

Sistemas de Aquecimento, Ventilação e Ar condicionado (AVAC)

Uma abordagem sobre controlo aplicado a UTA's e UTAN's

Orador: António Sampaio

Responsável técnico do dep. de Ar Condicionado
do Grupo Contimetra / Sistimetra

Desde o longínquo ano de 1964

A Contimetra / Sistimetra têm mantido uma presença no mercado do AVAC em Portugal com elevado valor técnico no fornecimento de componentes das seguintes famílias:

- GTC/SACE (Gestão Técnica Centralizada/Sistemas de Automação e Controlo do Edifício)
- Sistemas de controlo de vários tipos (conforto, laboratorial, outros)
- UTA's (Unidades de Tratamento de Ar)
- Segurança contra incêndios- Registos corta fogo, TroxNetCom
- Regulação de caudais de ar – Registos “estáticos” e registos automáticos
- Difusão do ar
- Atenuação de ruído

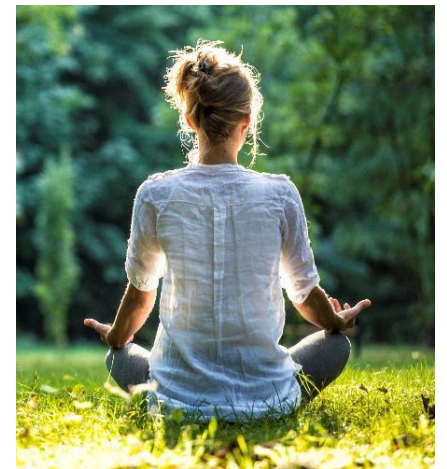
Programa desta apresentação

1. UTA's e UTAN's - Composição
2. Sistemas Centralizados de AVAC - Transmissão térmica e distribuição do ar
3. UTA - Componentes de controlo
4. Componentes de controlo para o AVAC (sensores, transmissores, atuadores, válvulas de controlo,...)
5. Monitorização e atuação remota: SGTC/SACE

90% em espaços interiores



10%
no exterior



Parâmetros de conforto do ar interior

	Temperatura ambiente	←
	Gradiente da temperatura	←
	Assimetria da temperatura	
	Velocidade do ar	←
	Índice de turbulência	
	Humidade relativa	←
	Nível de contaminação	←
	Ar ventilado	←
	Nível sonoro	←

EN 16798-1 Ventilação em edifícios

Parte 1: Parâmetros dos espaços interiores a ter em consideração para a conceção e avaliação da eficiência energética e a qualidade do ar interior dos edifícios – condições térmicas, iluminação e ruído.

Nota: esta norma irá agrupar e atualizar várias normas em vigor tais como:

EN 15251 – Parâmetros (de conforto) a observar nos espaços interiores.

EN 16798-3 – Ventilação em edifícios não residenciais

ISO 7730 – Ergonomia do ambiente térmico – determinação analítica e interpretação do conforto térmico mediante o cálculo dos índices PMV (voto médio previsto) e PPD (Percentagem de Insatisfação Previsto)

1. UTA – Unidade de Tratamento de Ar

UTAN – Unidade de Tratamento de ar Novo

São máquinas que tratam o ar ambiente em espaços fechados – normalmente com pé direito baixo (+/- 3m)
São necessárias ao conforto e bem estar dos utentes desses espaços.

Principais funções:

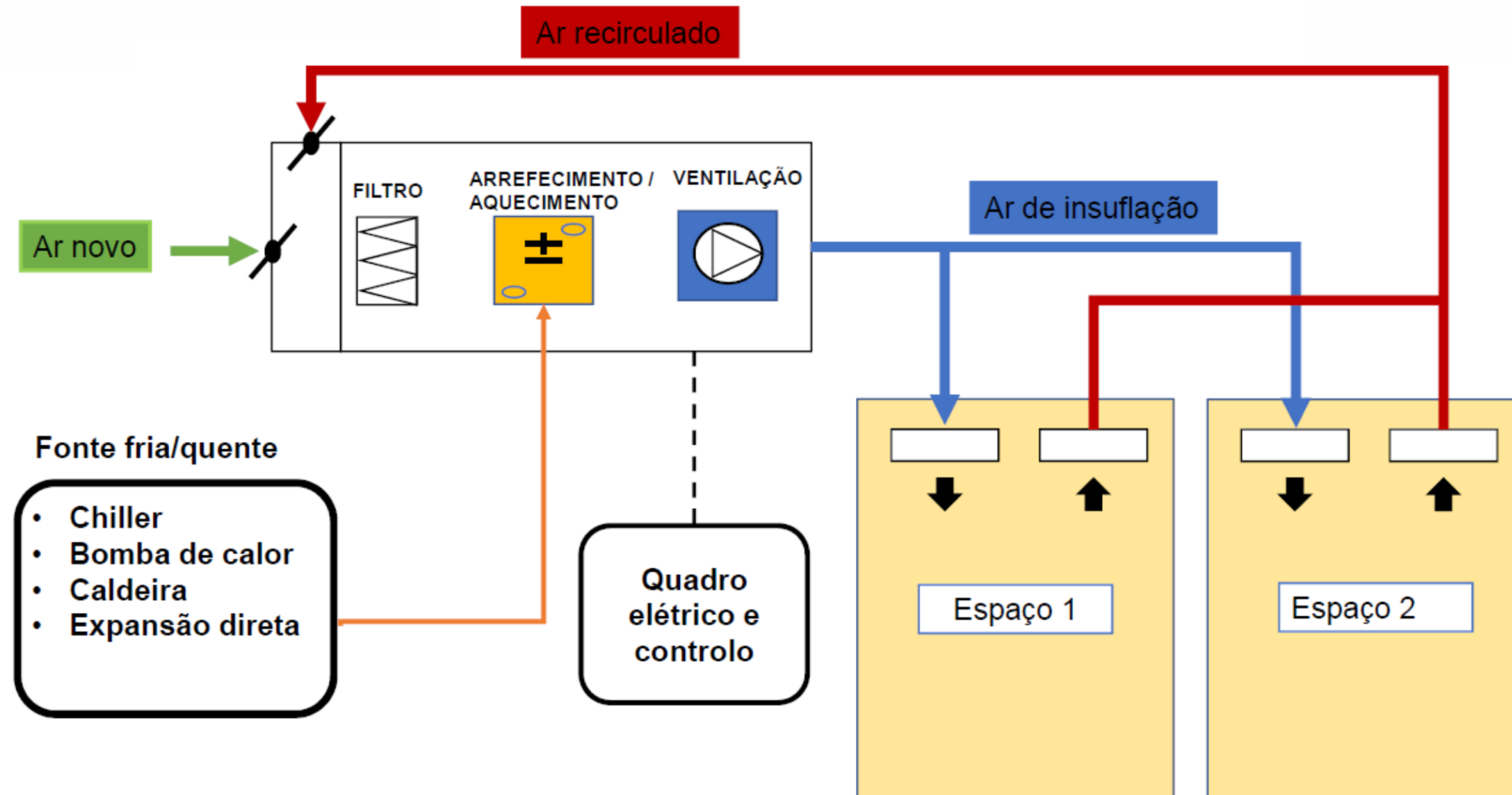
UTAN e UTA

- “Levar” ar novo (do exterior) a todas as zonas interiores – cerca de 20 a 30 m³/h/Pessoa
- Filtrar o ar de modo a evitar partículas nocivas aos ocupantes PM1 (1 µm); PM 2,5 (2,5 µm) e PM 10 (10 µm)
- Aquecer ou arrefecer o ar a insuflar nos espaços
- Humidificar e/ou desumidificar o ar

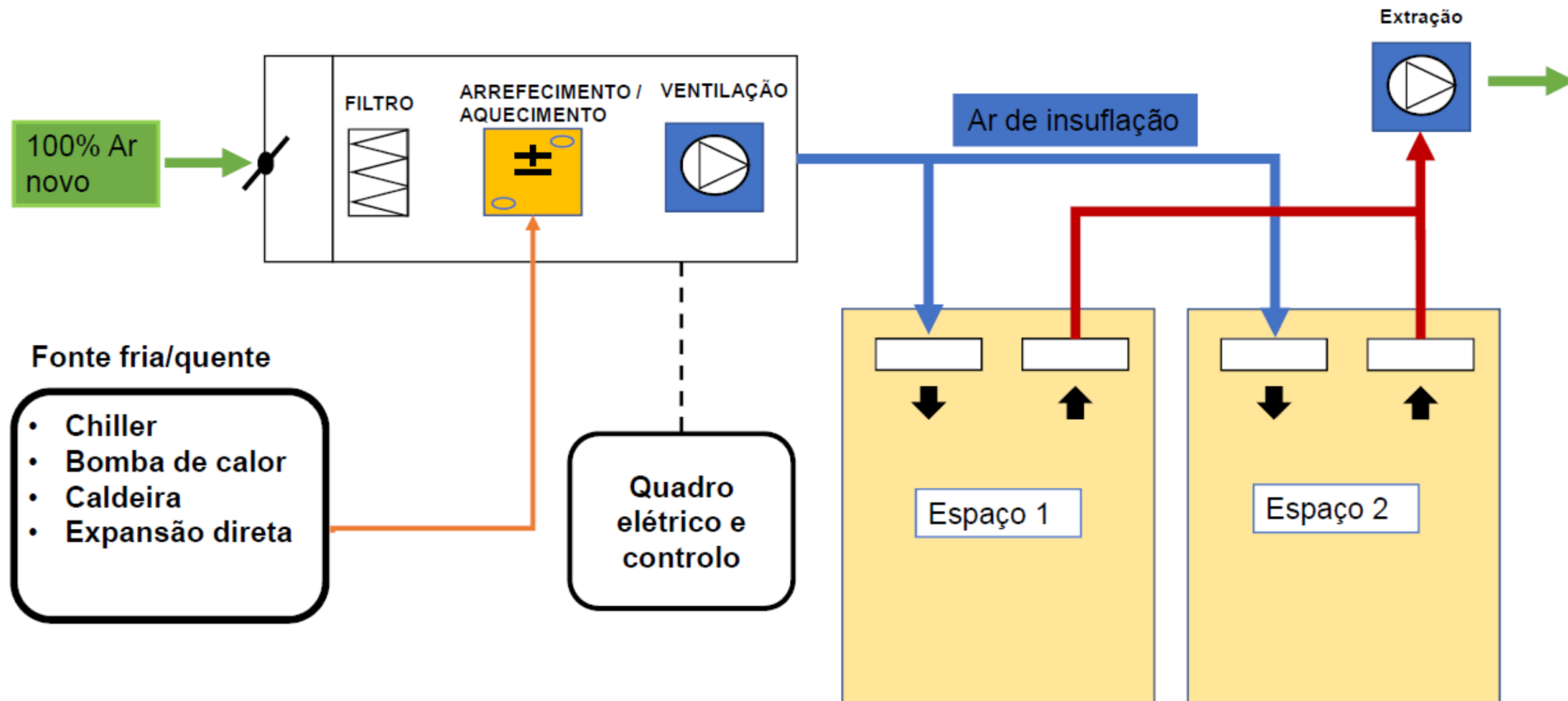
UTA

- “Combater” as cargas térmicas dos espaços climatizados
- Controlo dos caudais de ar novo e do ar de retorno em função da Qualidade do Ar Interior (QAI) e de otimização energética

UTA – Princípio de funcionamento



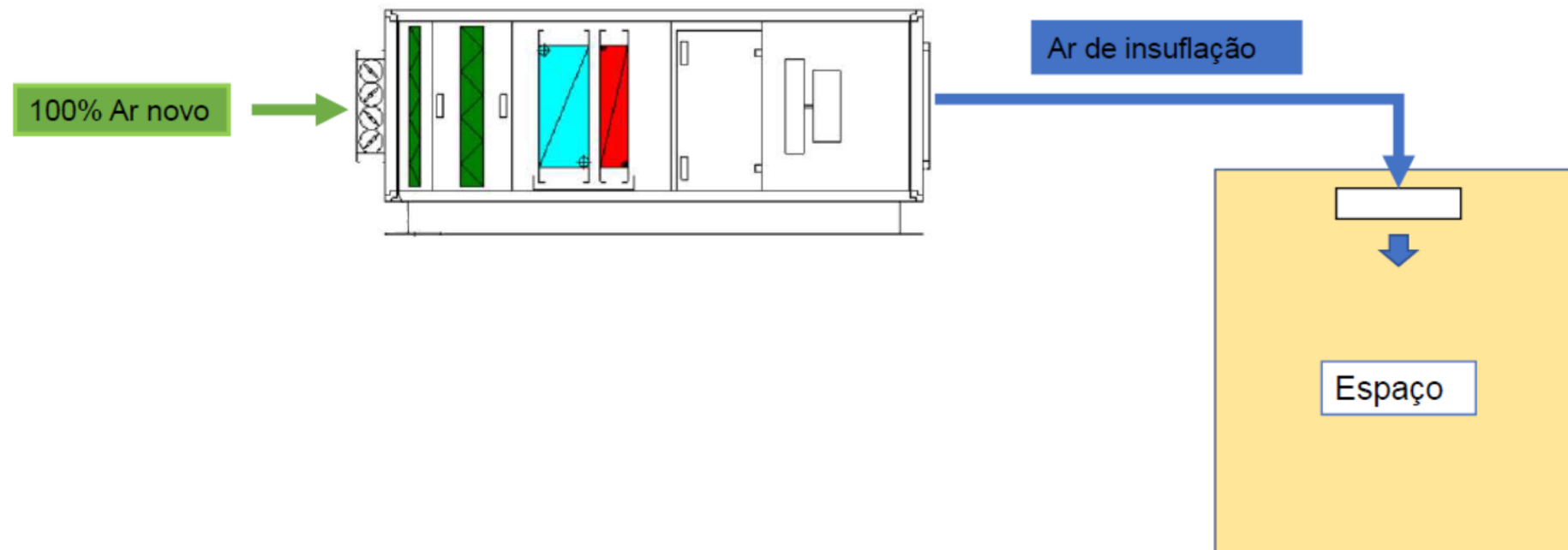
UTAN – Princípio de funcionamento



Topologia

Simple Fluxo (ou unidirecional)

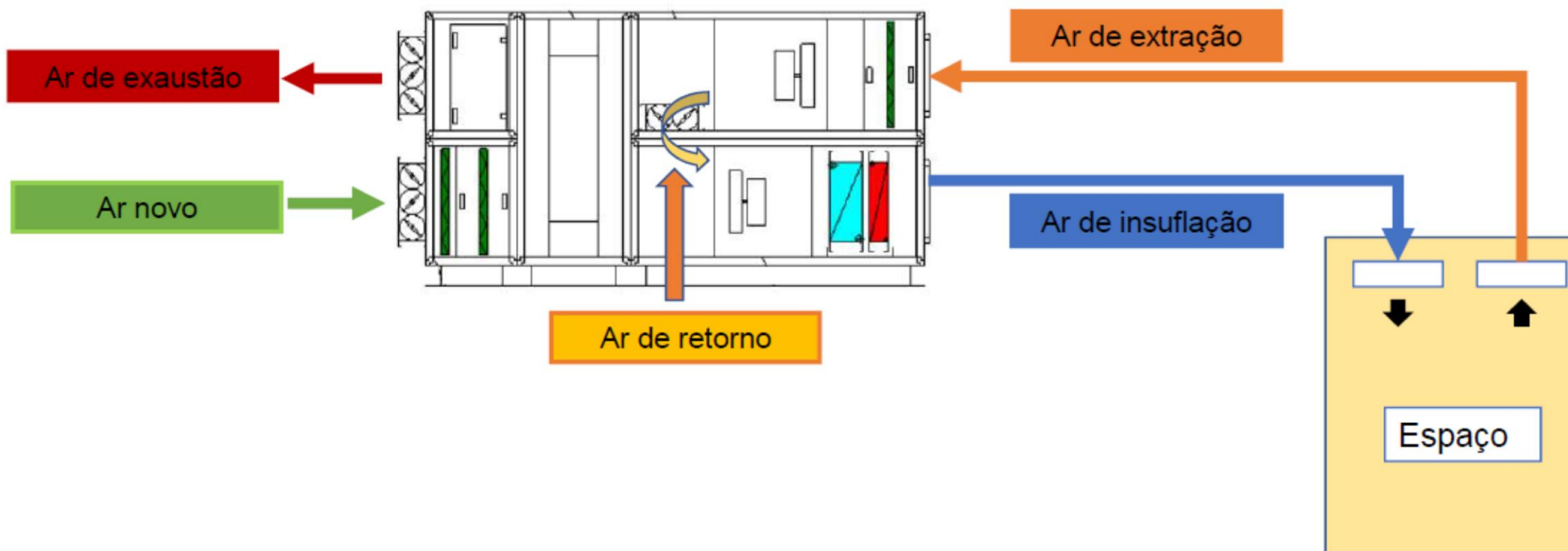
- Apenas um fluxo de ar unidirecional.
- Normalmente funciona com 100% de ar novo.
- Não tem recuperação de energia.



Topologia

Duplo Fluxo (ou bi direcional)

- Dois fluxos de ar: Insuflação e extração ou retorno.
- Pode funcionar com 100% de ar novo ou com ar recirculado.
- Recuperação de energia. (obrigatório em unidades de duplo fluxo (ou bidirecionais) (Regulamento 1253/2014. Unidades de Ventilação).



UTA – Composição tipo



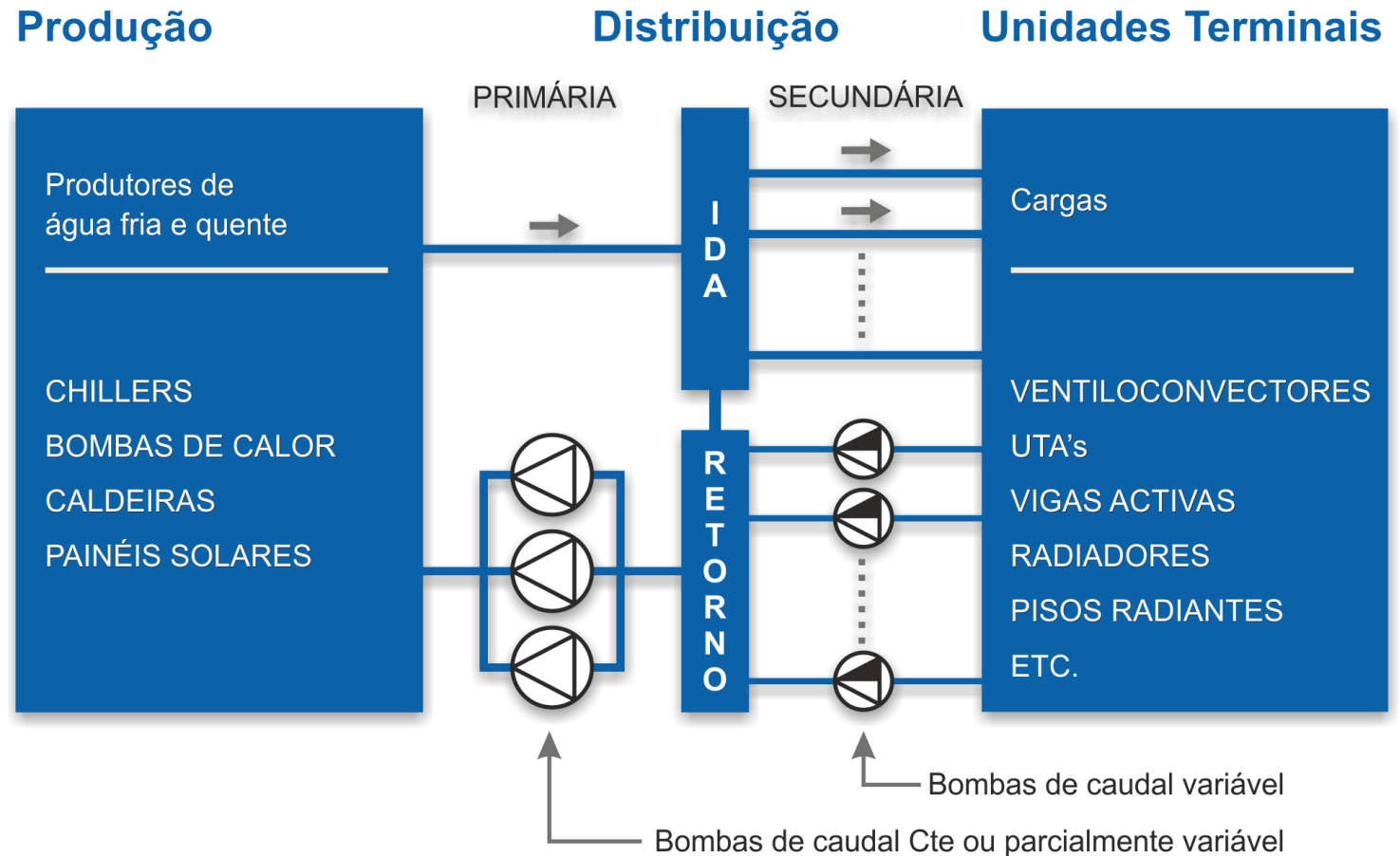
UTA – Composição tipo



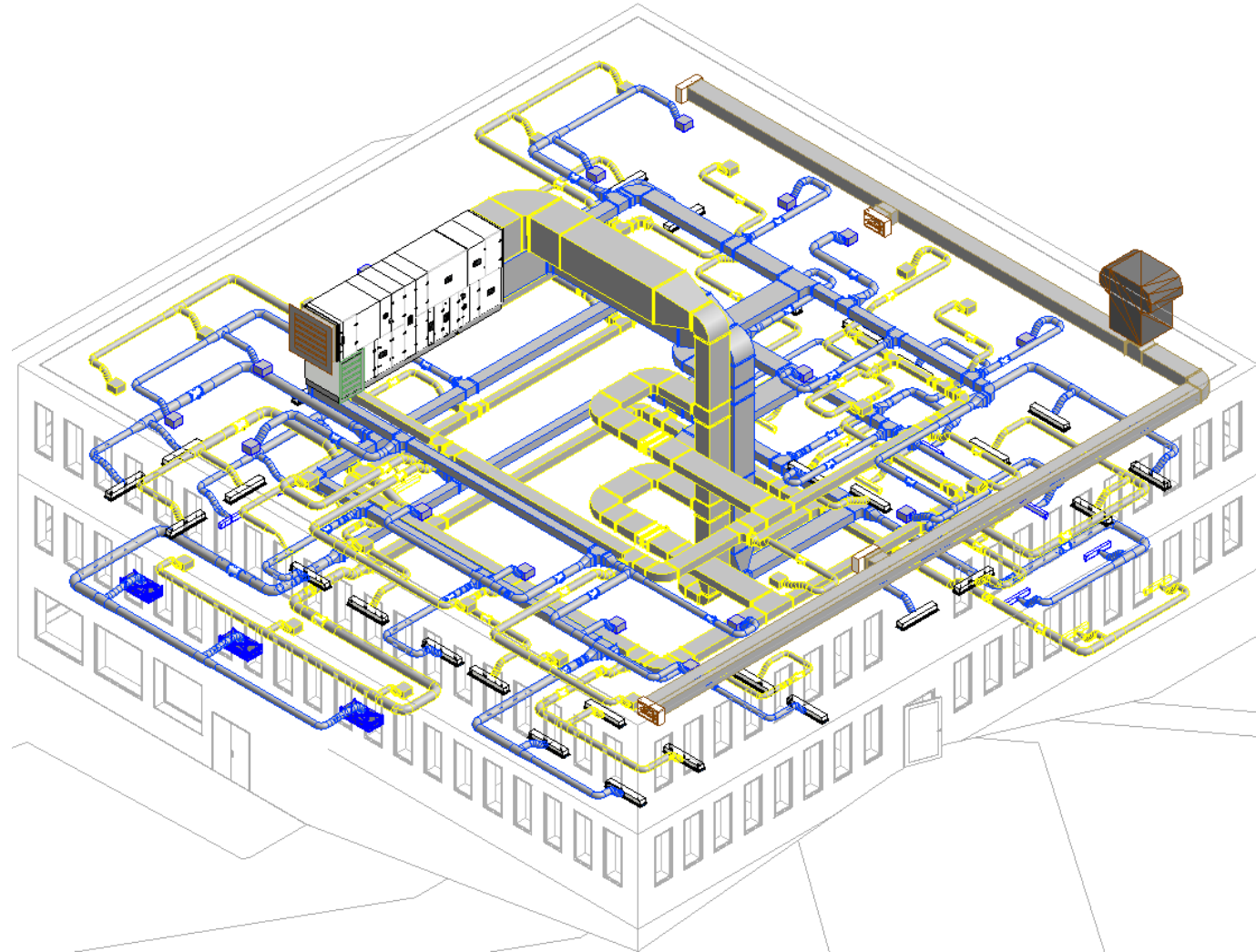
1. Filtros TROX de classe energética A (MFI) A+(MFI ECO) de elevada capacidade de retenção, baixa carga inicial e baixo consumo energético.
2. O vedante substituível em EPDM garante a selagem perimetral das portas e painéis de acesso e garante uma ótima estanquidade.
3. Registo multilâminas com lâminas em alumínio, configuráveis até à classe de estanquidade 4 de acordo com a EN 1751.
4. Ventiladores EC de elevada performance com eficiências até 75%, mesmo a cargas parciais
5. Base com isolamento anti ruído e com excelentes propriedades térmicas
6. Inovadora base Trox anti vibrátil (opcional), fabricada em material de alta qualidade Sylomer[®]
7. Os painéis de inspeção são apertados em ambos os lados. Podem ser abertos tanto para a esquerda como para a direita, utilizando uma chave universal. Podem também ser totalmente amovíveis
8. Painel digital tátil com 7", de fácil operação
9. Versátil sistema de sensores (com carta Modbus) para medição de temperatura, humidade, qualidade do ar e pressão diferencial permitindo um controlo total
10. O controlo expansível e modular pode comunicar virtualmente com qualquer sistema centralizado (SACE/SGTC) via BACnet e Modbus. Os componentes eletrónicos são instalados num quadro ventilado e de fácil acesso.
11. Recuperação de calor em função do dimensionamento:
 - Recuperador rotativo
 - Recuperador de placas
 - Dupla bateria
12. Excelente higiene: tabuleiro de condensados em aço inoxidável, inclinado em todos os lados, sem arestas, instalado na base da bateria de frio, base do recuperador e do humidificador

2. UTA – Transmissão térmica – água quente e água fria

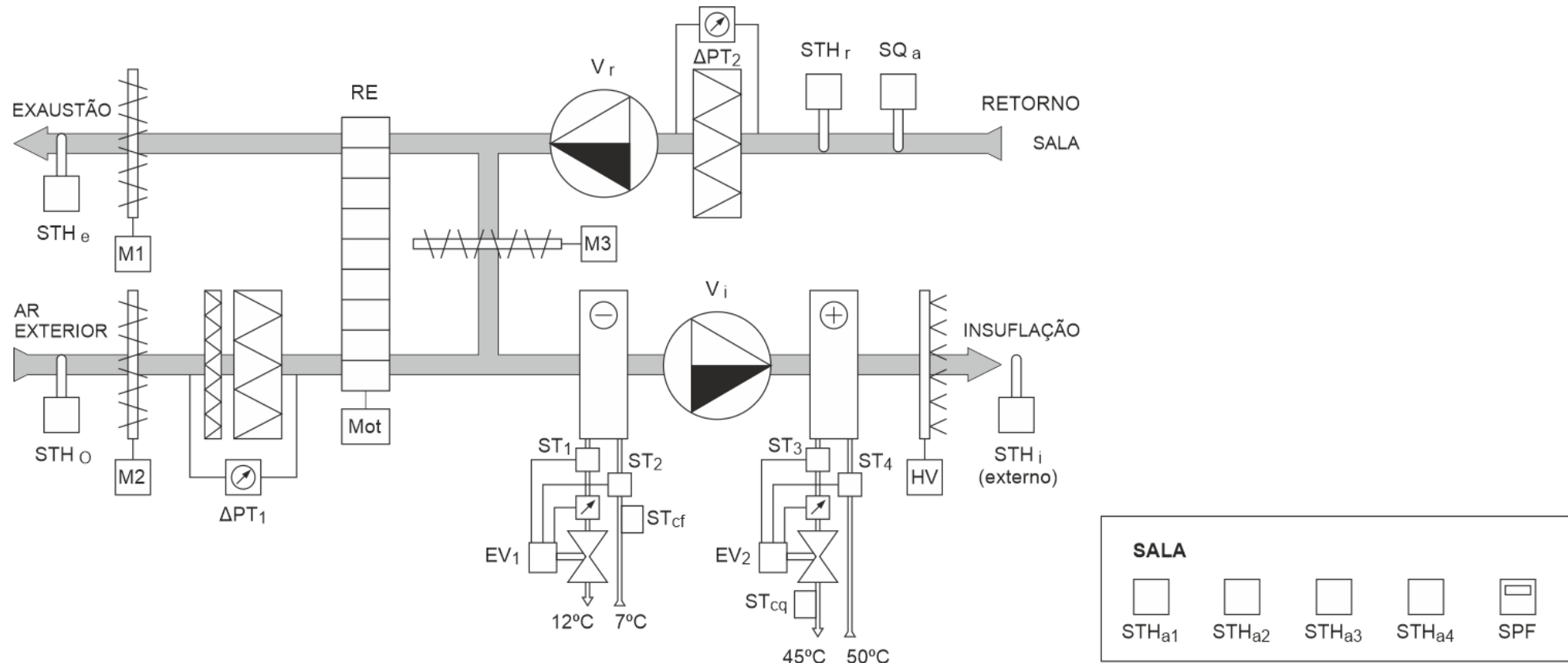
Esquema de blocos
de uma rede hidráulica de
uma instalação centralizada
de AVAC – Sistema Água/Ar



UTA – Rede de distribuição do ar



UTA – Diagrama de princípio



UTA – Componentes de controlo

Listagem dos componentes de medida e atuação

STH o	Sensor T+H, conduta de ar novo (FTK RS485 Modbus, Thermokon)	ST1, ST2, ST3, ST4	Sensores de temperatura de imersão incluídos nas EV1 e EV2
STH e	Sensor T+H, conduta de exaustão (FTK RS485 Modbus, Thermokon)		
STH r	Sensor T+H, conduta de retorno (FTK RS485 Modbus, Thermokon)	STcq	Sensor de temperatura contacto, quente
STH i	Sensor T+H, conduta de insuflação (FTK RS485 Modbus, Thermokon)	STcf	Sensor de temperatura contacto, frio
SQ a	Sensor de qualidade de ar conduta retorno (LKS CO2 , Thermokon)	SPF	Sensor de poeiras finas
STHa1, STHa2, STHa3, STHa4	Sensor T+H ambiente (FT W04, Thermokon)	RE	Recuperador, rotativo, de entalpia (5,4 Kw)
M1, M2, M3	Atuadores elétricos de registo, 24 VCA reversíveis, 15 Nm	HV	Gerador a vapor (externo)
Δ PT1, Δ PT2	Transmissores de pressão diferencial, com display	Vi	Ventilador EC de insuflação (3,5 Kw)
EV1, EV2	Válvulas de controlo de 2 vias independentes da pressão (energy Valve, Belimo)	Vr	Ventilador EC de retorno (2,5 Kw)

UTA – Componentes de controlo

Condições do projeto (exemplo)

Condições interiores

Temperatura: $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

Humidade relativa: 50% Hr \pm 5% Hr

Limites da temperatura do ar de insuflação: mín. 17°C , máx. 22°C

Limites da humidade relativa do ar de insuflação: mín 40% Hr , máx 60% Hr

Condições exteriores

Verão/Inverno: $39^{\circ}\text{C} / 6^{\circ}\text{C}$

Verão/Inverno: 40% Hr / 90% Hr

Controlo - funções

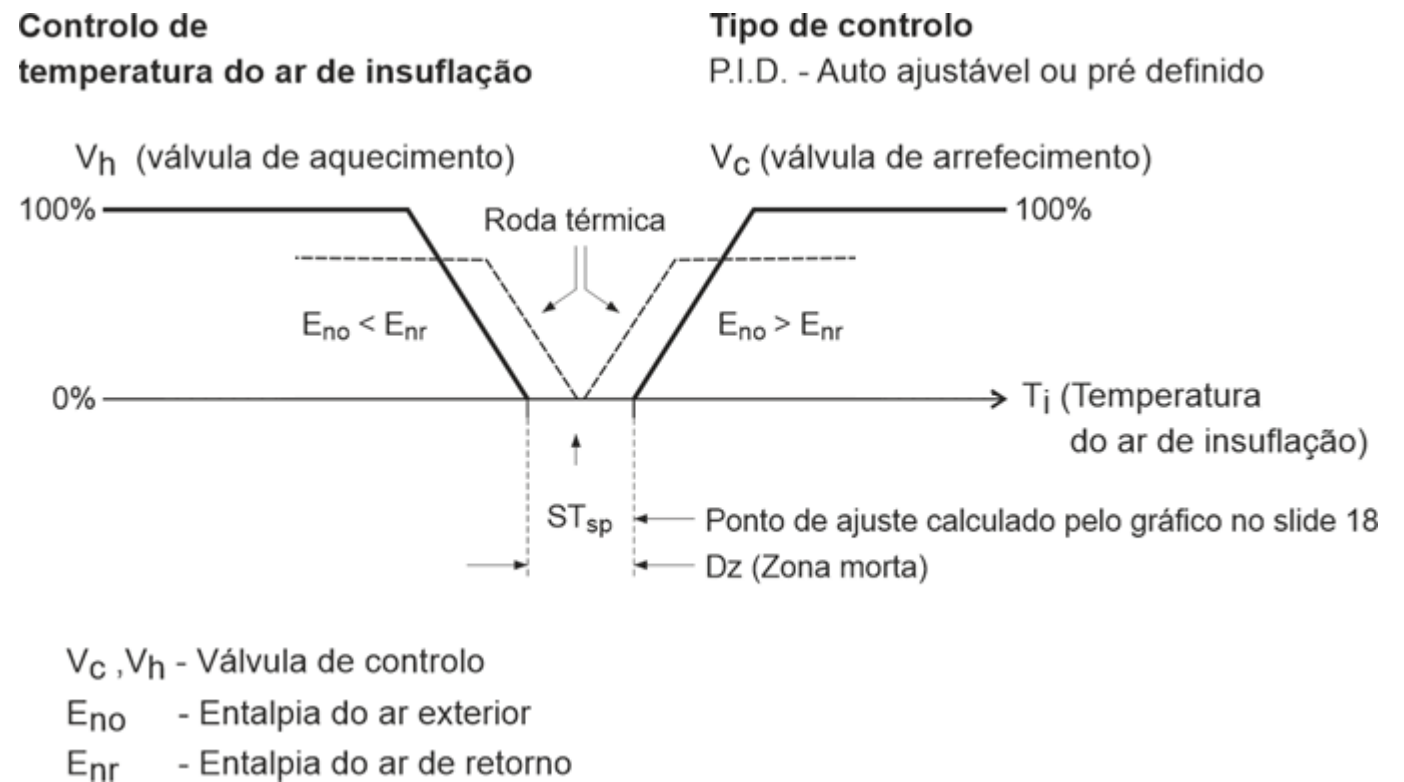
Modos de operação

- Programação horária
- Manual (local ou remota)
- Em função das condições T+H ambiente(1)
- Recuperação da energia térmica - roda entálpica.
 - ➔ " Funcionamento automático
A roda térmica estará ativa, com velocidade variável - dependendo da temperatura do ar de insuflação - sempre que a entalpia de ar de retorno seja favorável relativamente à entalpia do ar novo.
 - ➔ " 100% de ar de retorno: Registo do bypass 100% aberto
Registos de ar novo e exaustão fechados
Roda entálpica parada

UTA – Componentes de controlo

Estratégia de controlo (exemplo)

Temperatura do ar de insuflação



UTA – Componentes de controlo

Estratégia de controlo (exemplo)

Humidade relativa do ar de insuflação

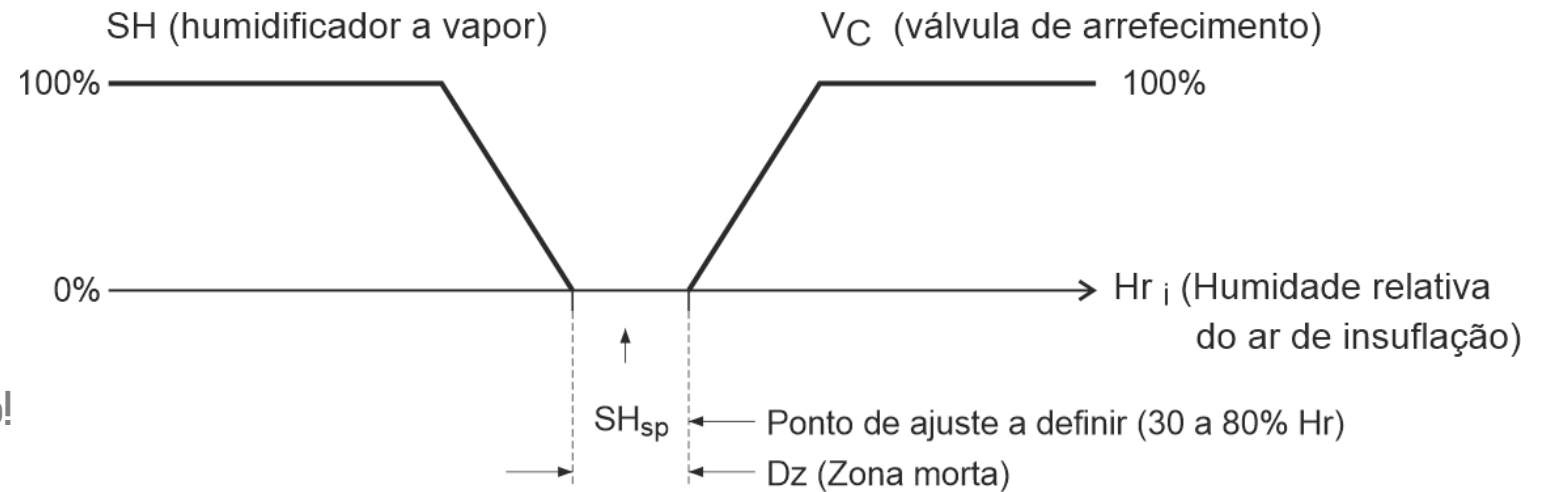
Nota

O processo de desumidificação é feito de forma adiabática: arrefecimento para condensar o vapor de água do ar e reaquecimento para “repor” a temperatura de insuflação!

Controlo de humidade relativa do ar de insuflação

Tipo de controlo

P.I.D. - Auto ajustável ou pré definido



UTA – Componentes de controlo

Estratégia de controlo (exemplo)

Ajuste automático do “set point” da temperatura de insuflação relativa do ar de insuflação

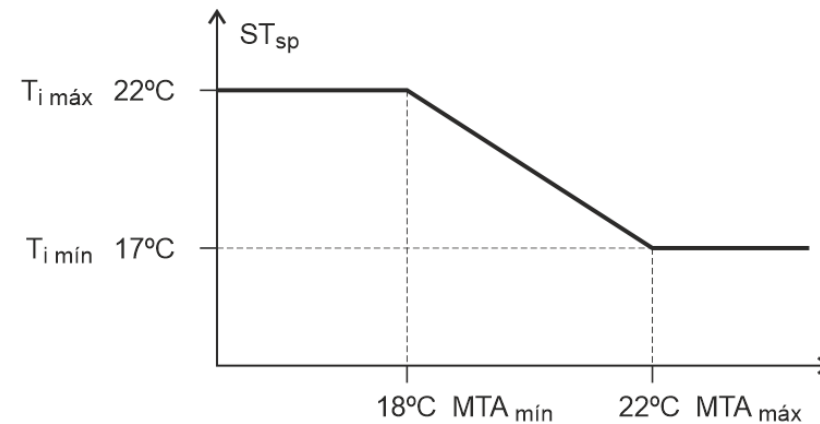
Principais sensores (STH_{a1}, STH_{a2}, STH_{a3}, STH_{a4}.)

Variáveis principais: Média da temperatura ambiente (MTA)

Média da humidade relativa ambiente (MHA)

Tipo de controlo: Cascata

Ponto de ajuste da temperatura do ar de insuflação



$T_{i\text{ máx}}$, $T_{i\text{ mín}}$, $MTA_{\text{ mín}}$, $MTA_{\text{ máx}}$ - Ajustáveis no SGTC/SACE

4. Componentes de controlo - AVAC

Sensores e transmissores de temperatura

Conduta



Ambiente



Imersão (tubagem água)



Exterior



Contacto (tubagem água)



Sensores de transmissores

Temperatura, passivos – do tipo resistivo PTC ou NTC

Sensor	PT100	PT1000	Ni1000	Ni1000 TK5000	NTC10k (10k2)	NTC10k Precon (10k3)	NTC5k	NTC1.8k	NTC20k
TEMPERATURE °C	IEC 751 EN 60751 B: +/- 0.3 °C @ 0 °C		+/- 0.4 °C @ 0 °C DIN43760	+/- 0.4 °C @ 0 °C	+/- 0.22 °C @ 25 °C	+/- 0.2 °C @ 25 °C	+/- 0.2 °C @ 25 °C	+/- 0.5 °C @ 25 °C	+/- 0.2 °C @ 25 °C
	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω
-50	80.31	803.1	743	790.88	667830		333914		1667570
-40	84.27	842.7	791	830.83	335670	239800	167835		813440
-30	88.22	882.2	842	871.69	176680	135200	88341	24500	415480
-20	92.16	921.6	893	913.48	96970	78910	48487	14000	221300
-10	96.09	960.9	946	956.24	55300	47540	27649	8400	122470
0	100	1000	1000	1000	32650	29490	16325	5200	70200
10	103.9	1039	1056	1044.79	19900	18790	9951	3300	41560
20	107.79	1077.9	1112	1090.65	12490	12260	6246	2200	25350
25	109.74	1097.4	1141	1113.99	10000	10000	5000	1800	20000
30	111.67	1116.7	1171	1137.61	8060	8190	4028	1480	15890
40	115.54	1155.4	1230	1185.71	5320	5590	2662	1040	10210
50	119.4	1194	1291	1234.97	3600	3890	1800	740	6720
60	123.24	1232.4	1353	1285.44	2490	2760	1243	540	4520
70	127.07	1270	1417	1337.14	1750	1990	875.8	402	3100
80	130.89	1308.9	1483	1390.12	1260	1460	628	306	2120
90	134.7	1347	1549	1444.39	920	1080	458	240	1540
100	138.5	1385	1618	1500	680	820	339.3	187	1120
110	142.29	1422	1688	1556.98	510	620	255	149	820
120	146.06	1460.6	1760	1615.36	390	480	194.3	118	610
130	149.82	1498.2	1833	1675.18	300	380	149.9	95	460
140	153.58	1535.8	1909	1736.47	230	300	117	77	350
150	157.31	1573.1	1987	1799.26	180	240	92	64	270

| Sensores de transmissores

Temperatura, ativos – 0 a 5 VCC; 0 a 10 VCC ou 4-20 mA

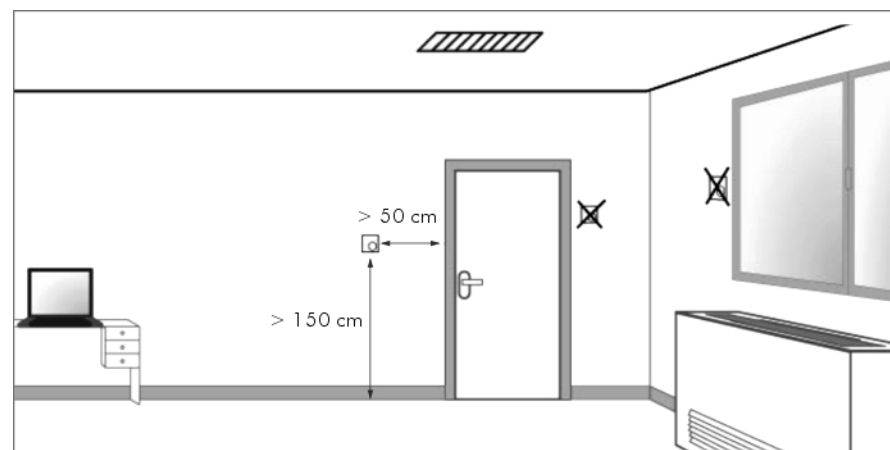
Gamas pré-definidas:

Exemplos: -50 ... 50°C / 0 ... 50°C / 0 ... 100°C

Sensores de transmissores

Mistos: temperatura + Humidade relativa + CO2

Ambiente



Gamas de medida e tolerância

Temperatura 0 a 50°C configurável; $\pm 0,5$ °C

Humidade relativa 5 a 100% Hr; $\pm 3\%$ (20 a 80 %Hr)

CO2 (NDIR) 0 a 2000 ppm; ± 100 ppm 3% do valor lido

Sensores de transmissores

Mistos: temperatura + Humidade relativa + CO2 ou VOC

NOTA: CO2 dióxido de carbono; VOC – Compostos orgânicos voláteis

Conduta



Gamas de medida:

CO2 - Dióxido de carbono

0 a 2000 ppm

Hr - Humidade relativa

0 a 100% (sem condensação)

T - Temperatura

0° a 50°C

VOC - Compostos orgânicos voláteis

0 a 100%

Sensores de transmissores

Mistos: temperatura + Humidade

Exterior

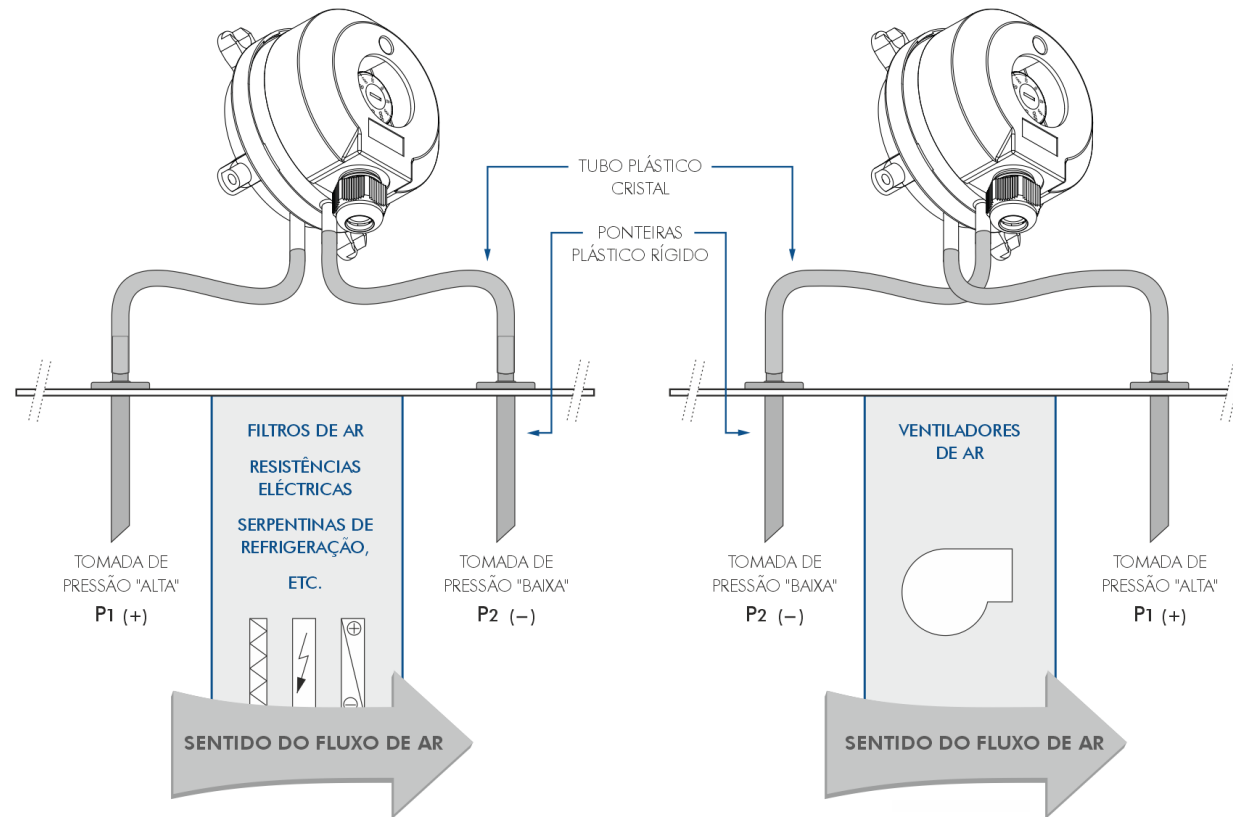
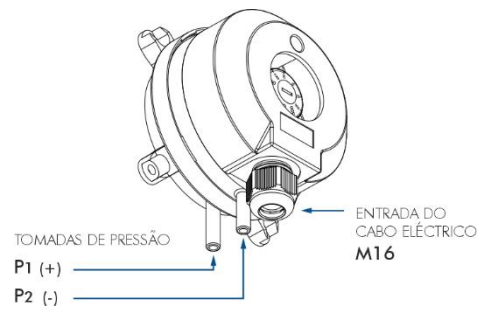


Gamas de medida:

Hr - Humidade relativa	0 a 100% (sem condensação).
T - Temperatura	-20° a 80°C em 4 gamas selecionáveis.
H - Humidade absoluta	0 a 80g/m ³ em 2 gamas selecionáveis.
En - Entalpia	0 a 85KJ/Kg
TPO - Temperatura do ponto de orvalho	-20 a 80°C em 2 gamas selecionáveis.

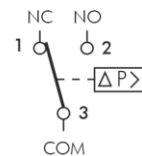
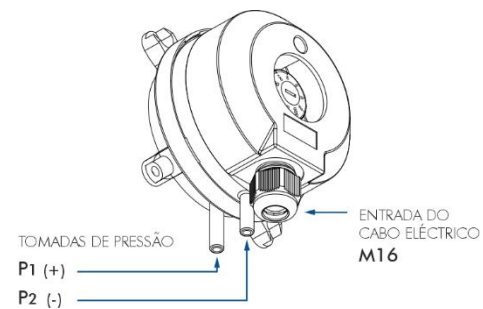
Sensores de transmissores

Ar - Pressão diferencial



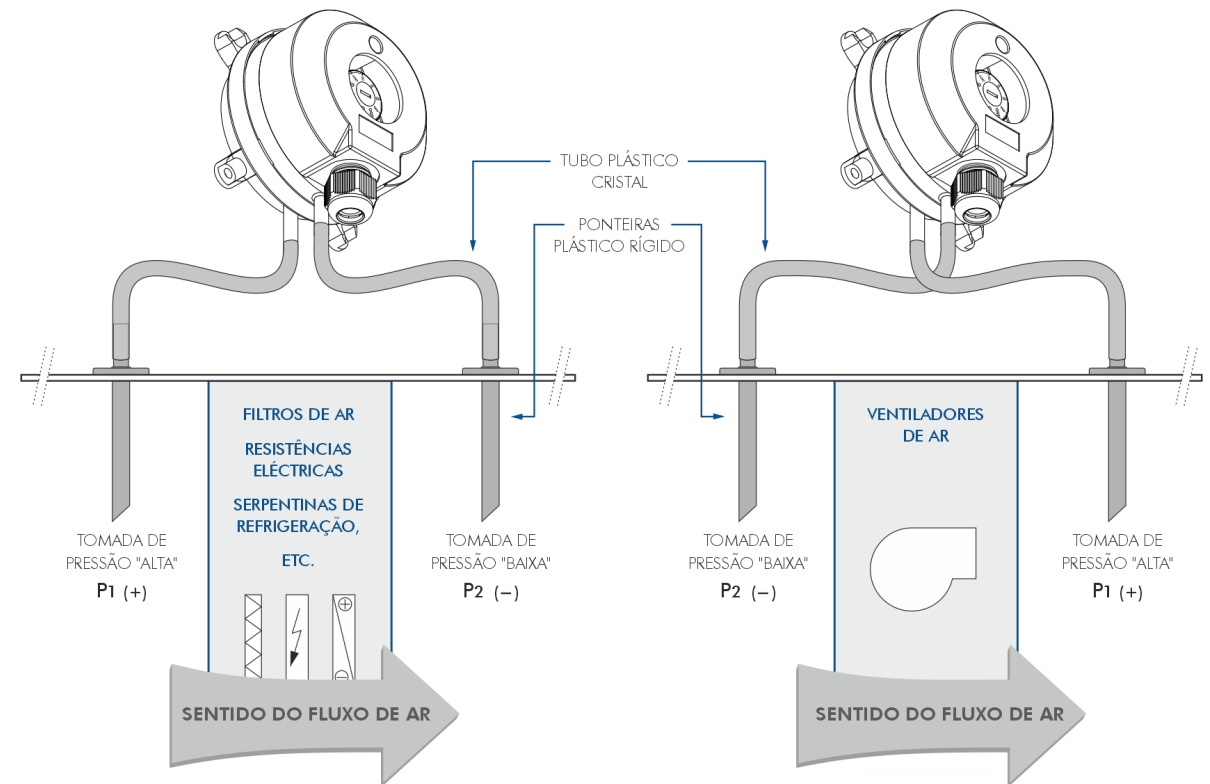
Sensores de transmissores

Ar – Pressostato diferencial (dispositivo de alarme)



1 - 3
 Abre quando a pressão diferencial aumenta

NOTA:
 Não é necessário ligação à terra



Sensores de transmissores

Água – Pressão diferencial



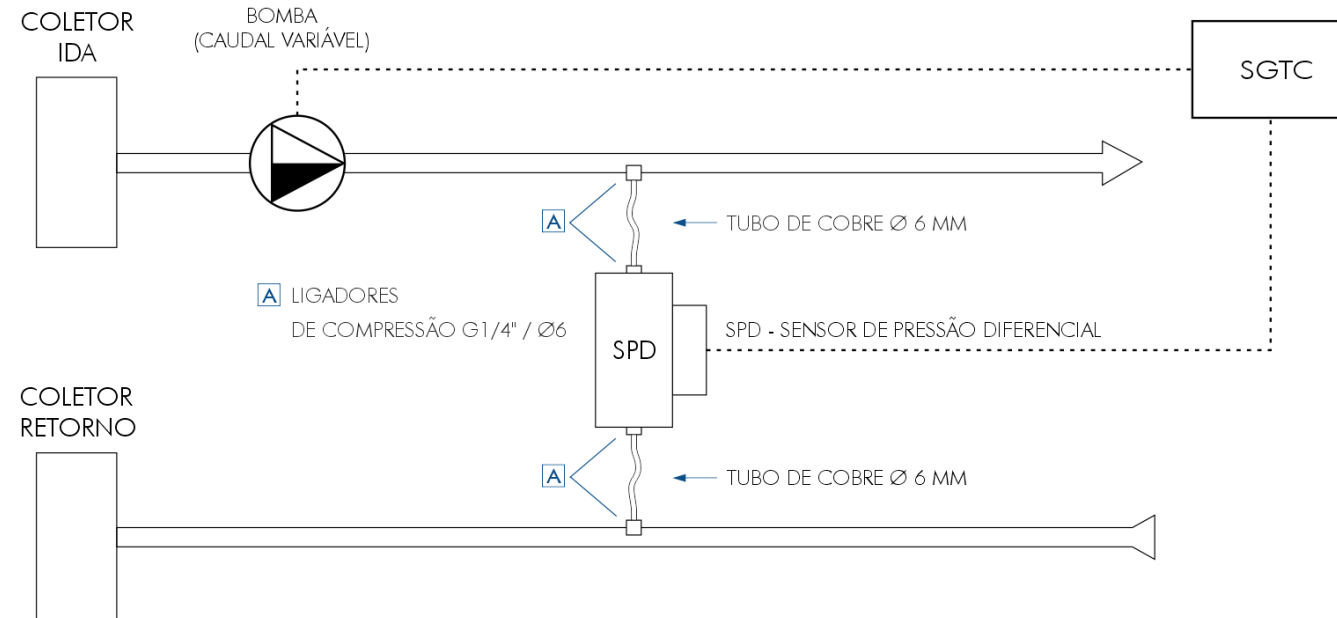
MODELO	GAMA (Bar) ⁽¹⁾	PRESSÃO DIF. MÁX. (Bar)
22WDP-111	0 a 1	6
22WDP-112	0 a 2,5	6
22WDP-114	0 a 4	6
22WDP-115	0 a 6	6

⁽¹⁾1Bar = 10 m.Ca = 100 kPa

Sinal de saída 0-10 VCC
(disponível também 4 a 20 mA)

Transmissão de pressão diferencial

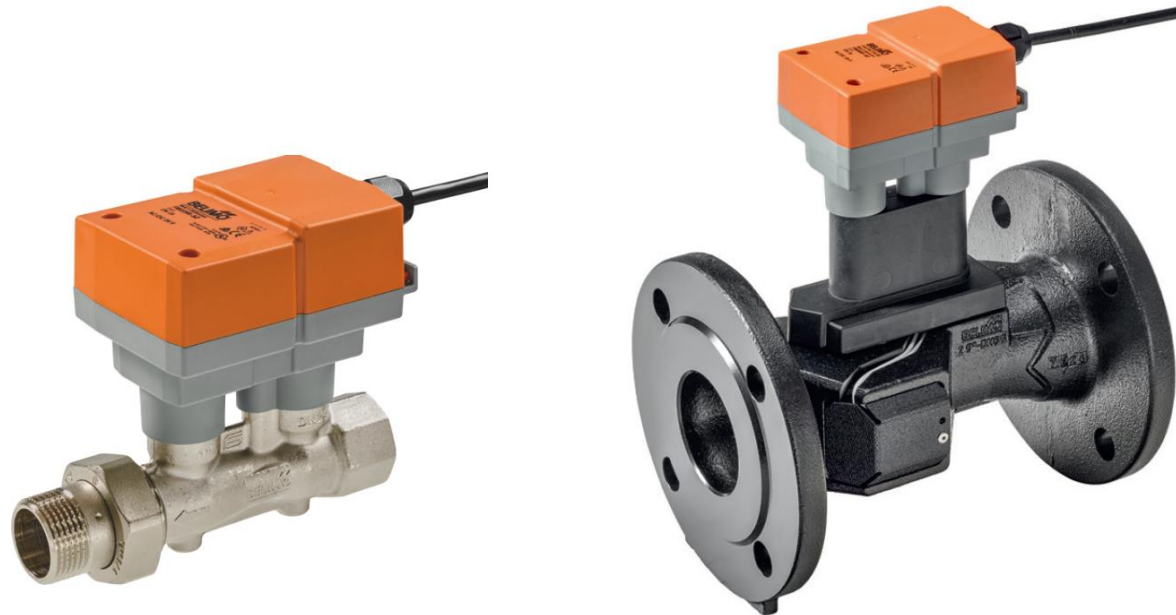
entre a ida e o retorno de um circuito secundário para ajustar a velocidade da bomba.



Sensores de transmissores

Medidores de caudal de água (caudalímetros ultrassónicos)

DN15 (10 a 1.500 l/h) a DN 150 (0 a 194.000 l/h)



Atuadores de registo - regulação de caudal de ar

Gama

Características técnicas principais:

Acoplamento	Directo ao veio do registo
Ângulo de rotação máximo	90°
Tempo de actuação (90°)	150 seg

Há modelos com mola de segurança – sem energia elétrica o registo “regressa” à posição pré definida mecanicamente



LM...
5 Nm



NM...
10 Nm



SM...
30 Nm



GM...
40 Nm

Atuadores de registo - regulação de caudal de ar

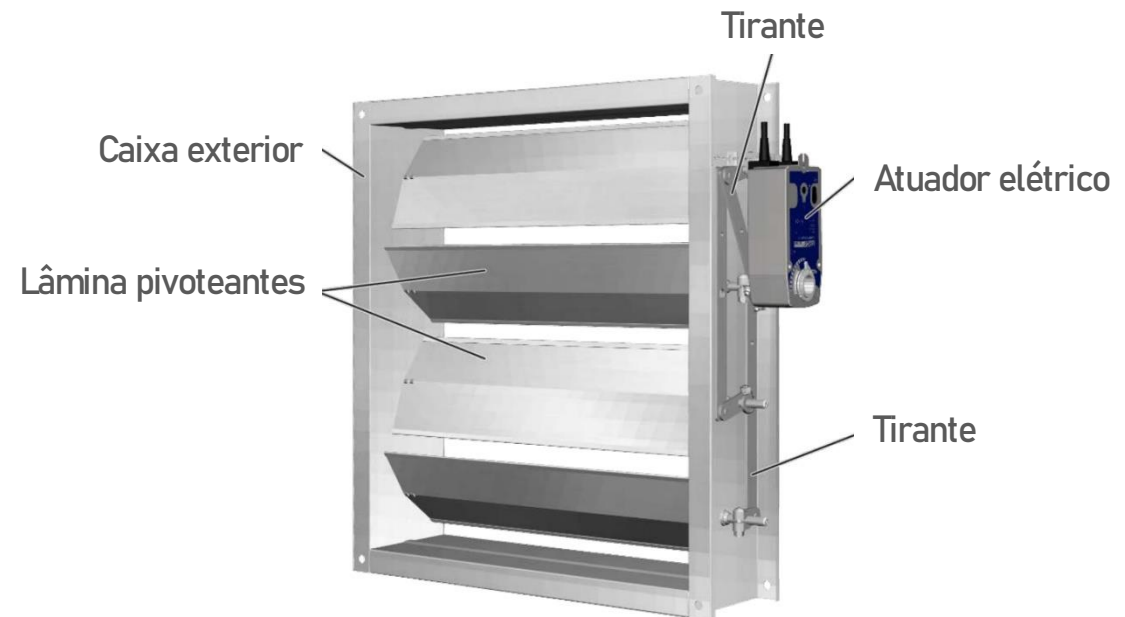
Registos circulares

VFR



Registos retangulares

JZ-S



Reguladores de caudal de ar

Funcionamento:

Regulam o caudal de ar, independente da pressão diferencial instantânea



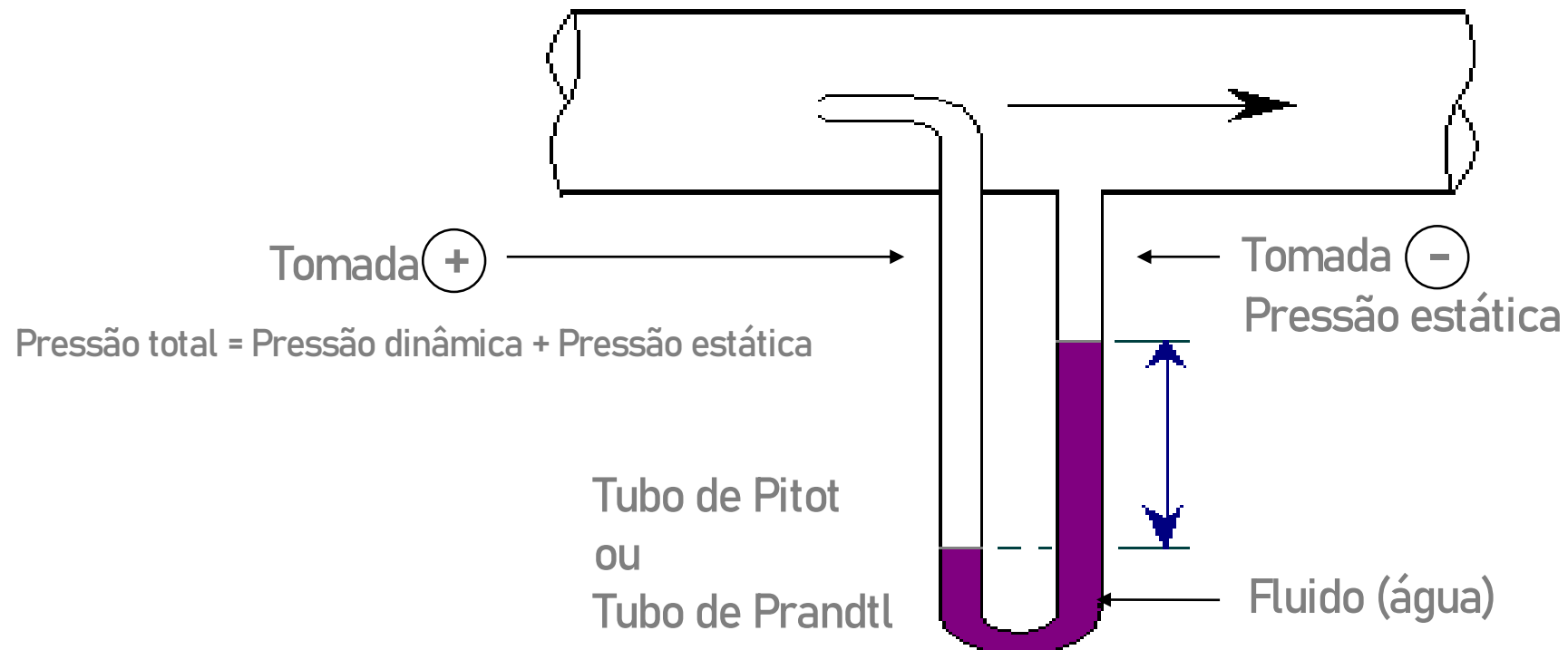
Reguladores de caudal de ar VAV (Volume de Ar Variável)

Argumentos para usar os reguladores VAV

- Ajuste remoto do caudal pretendido
- Ajustar a taxa de ventilação às necessidades instantâneas dos espaços:
 - Ocupação/não ocupação
 - Temperatura
 - Qualidade do ar (CO2)
 - Humidade
- Permitir vários tipos de estratégias de controlo:
 - Caudal de ar
 - Pressão das condutas
 - Pressão nas salas: pressão positiva e negativa
- Conhecer remotamente o caudal e a posição da lâmina instantâneas
- Integração direta em sistemas GTC ou em outras redes de acesso remoto

Reguladores de caudal de ar VAV – Medição de pressão efetiva

Correlação: velocidade do ar -> Pressão efetiva -> Caudal de ar



Reguladores de caudal de ar VAV – Medição de pressão efetiva

Fundamentos da mecânica dos fluidos

$$q_v = v * A$$

$$v = \sqrt{\Delta p_w} * \sqrt{\frac{2}{\varsigma}}$$

$$q_v = \sqrt{\Delta p_w} * \left[\sqrt{\frac{2}{\varsigma}} \right] * A$$

q_v : Caudal de ar

v : Velocidade do ar

A : Área bruta de passagem

Δp_w : Pressão efetiva (dinâmica)

ς : Densidade do ar = 1,203 kg/m³ at 20°C

C: Constante calculada em laboratórios (Trox)

Cálculo de
Caudal de ar

$$q_v = C * \sqrt{\Delta p_w}$$

Valor da pressão
efetiva medida

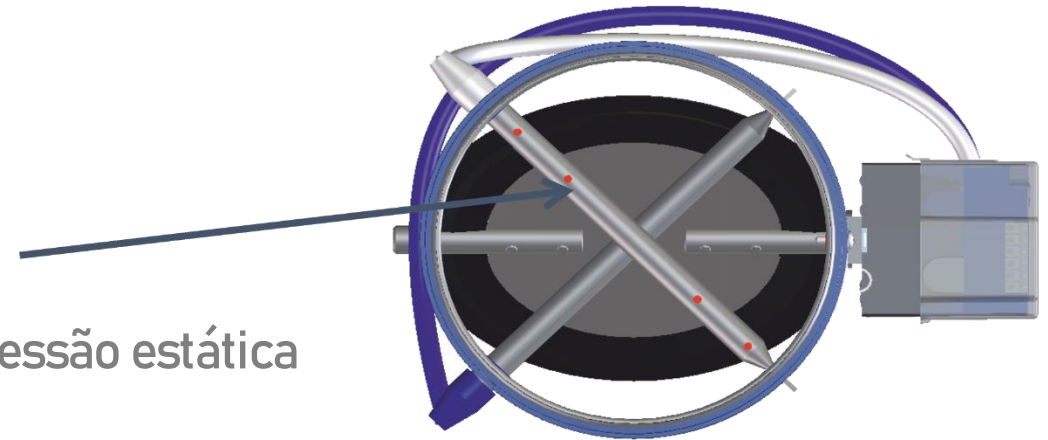
C - Valor constante - depende da unidade terminal VAV e do seu tamanho

Reguladores de caudal de ar VAV – Medição de pressão efetiva

Elemento sensor do regulador

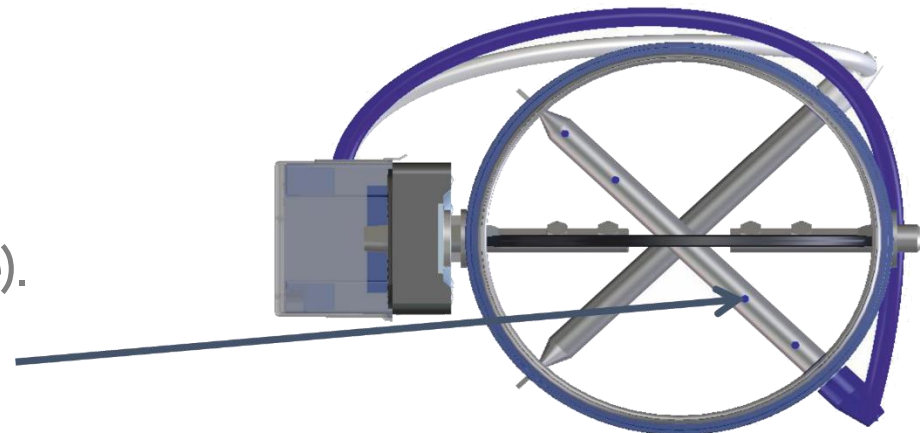
Tubo perfurado virado para a entrada de ar (montante).

Lê a pressão média total = pressão dinâmica + Pressão estática



Tubo perfurado virado para a saída de ar (jusante).

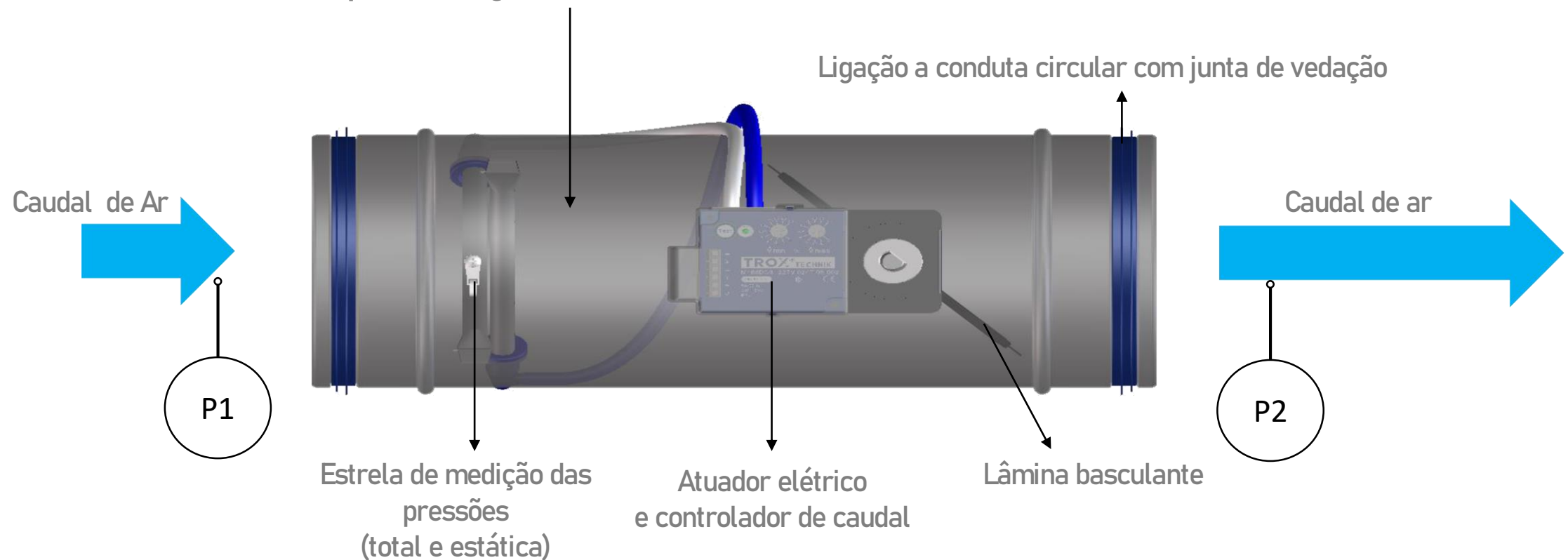
Lê a pressão estática



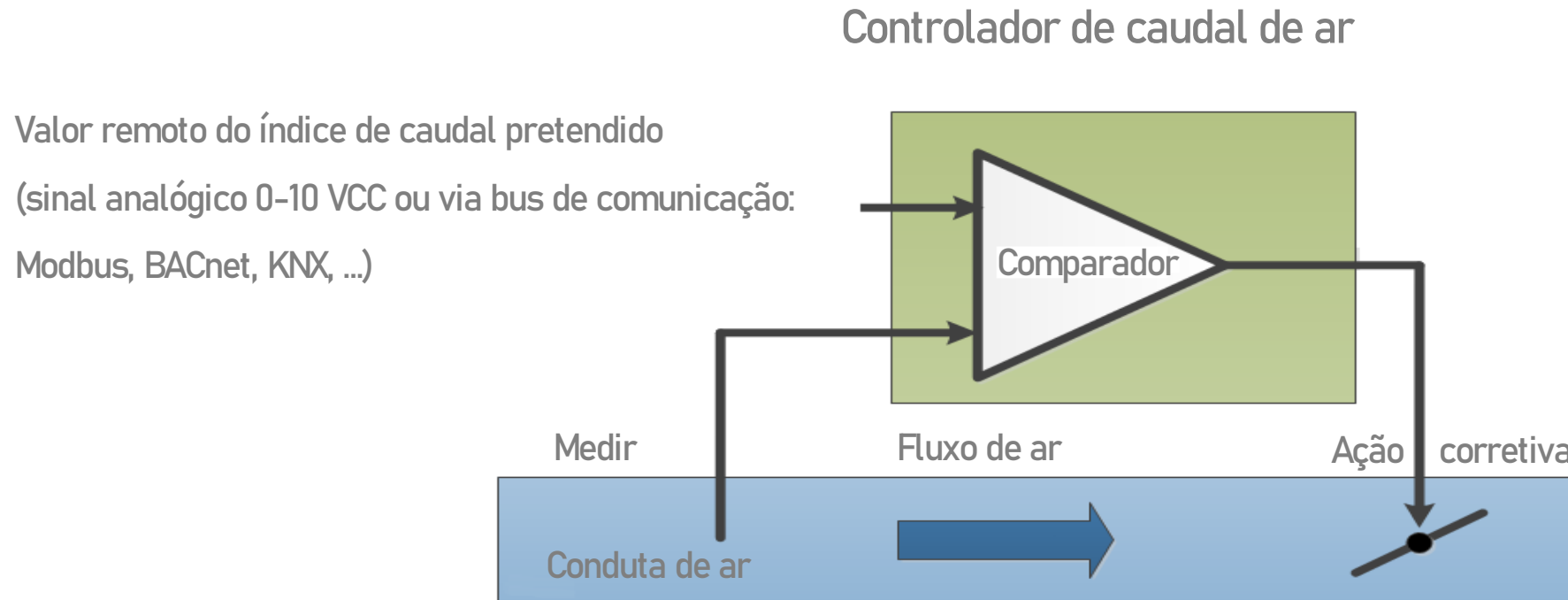
Reguladores de caudal de ar VAV – Medição de pressão efetiva

Como funcionam – Exemplo do regulador clássico

Unidade terminal VAV (parte integrante da conduta)



Reguladores de caudal de ar VAV – Medição de pressão efetiva



Reguladores de caudal de ar - aplicação

Controlo de temperatura e da pressão ambiente

NOTA:

Sala em sobrepressão: $V_{ins} > V_{ext}$

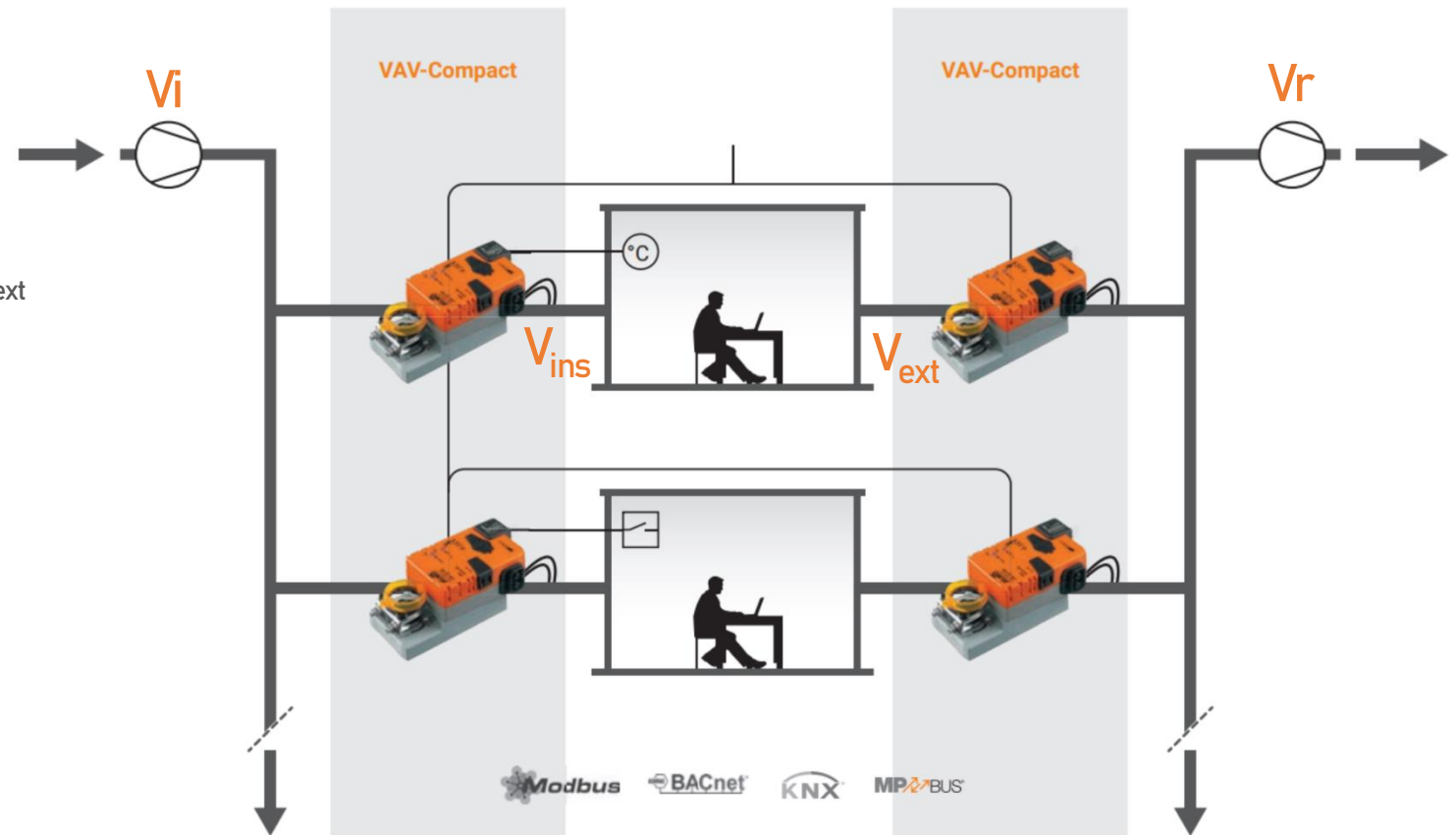
Sala em depressão ou pressão negativa: $V_{ins} < V_{ext}$

V_i = Ventilador de insuflação

V_r = Ventilador de extração

V_{ins} = Caudal de ar de insuflação

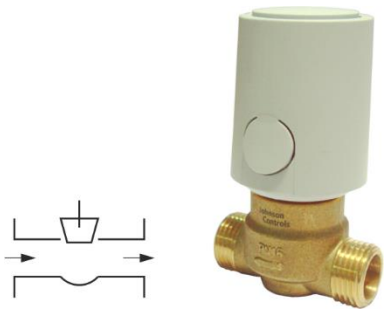
V_{ext} = Caudal de ar de extração



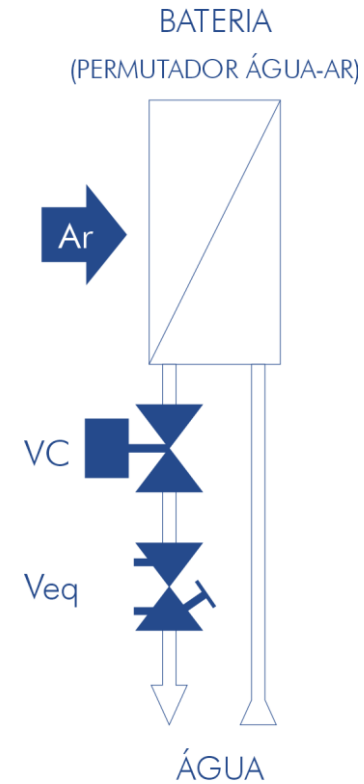
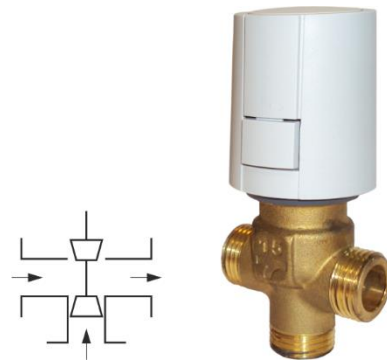
Válvulas de controlo

Aplicação: pequenas unidades (até 2.500 l/h)

2 vias



3 vias



VC – válvula de controlo

Veq – válvula de equilíbrio de caudal de água

Válvulas de controlo

Aplicação: UTA's, UTAN's (até 130.000 l/h)

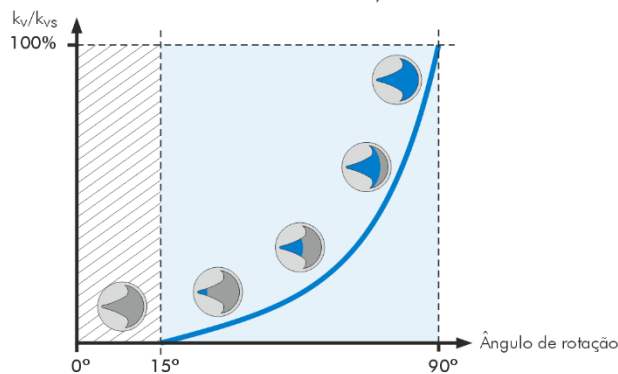
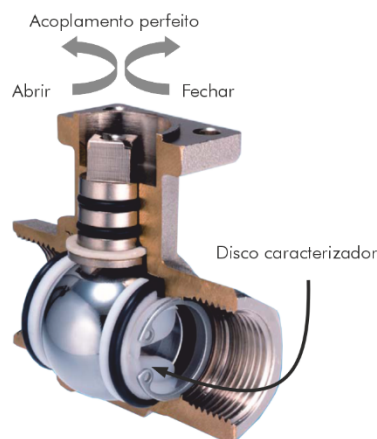
Válvula de controlo tradicional (2 e 3 vias)



Dimensão e peso reduzidos
 Estanquidade absoluta (classe A)
 Imune às impurezas da água
 Qualidade superior ao melhor preço
 Disco caracterizador - patente da Belimo
 5 anos de garantia

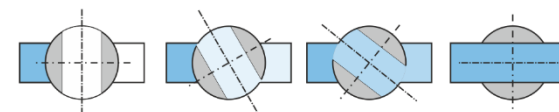


Válvula de macho esférico com caracterizador



0 a 15°
 Fecho perfeito
 válvula estanque

15 a 90°
 Zona de controlo modulante



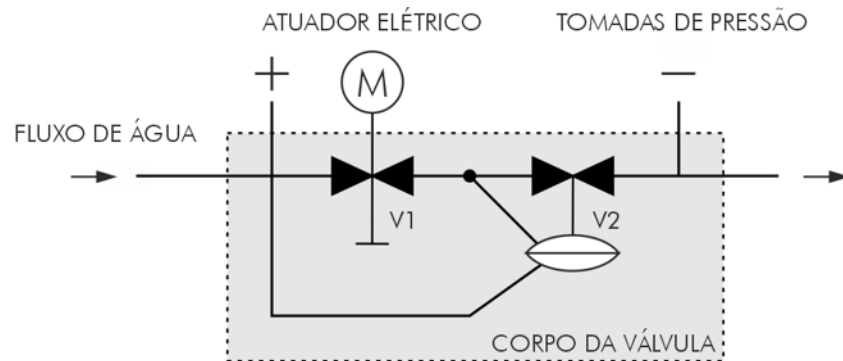
Válvulas de controlo

Válvulas de controlo da nova geração (só 2 vias): Válvulas de controlo independentes da pressão (PICV)

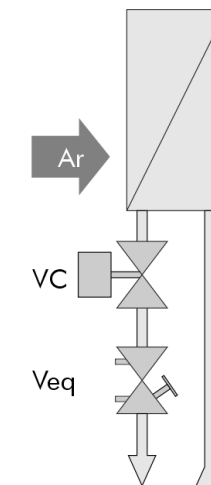
PICV = 2 válvulas num só corpo

V1 = Válvula motorizada de haste vertical

V2 = Válvula de controlo de pressão diferencial Δp (até 600/800 kPa) «Protege» a válvula de controlo principal contra variações do Δp

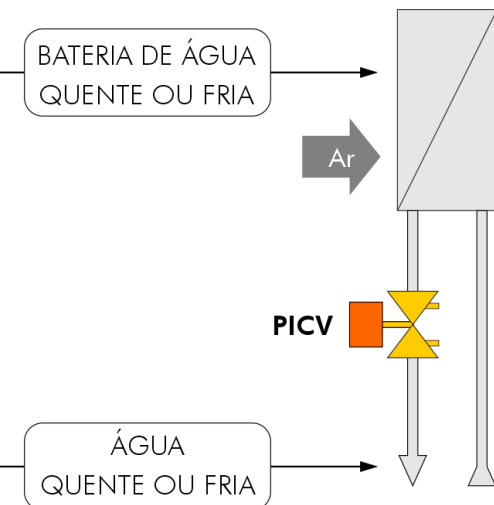


SOLUÇÃO CONVENCIONAL



1 válvula de controlo (VC)
1 válvula de equilíbrio (Veq)

SOLUÇÃO COM VÁLVULA **PICV**



Válvulas de controlo

Válvulas de controlo, PICV

Gama disponível



1/2" a 1 1/4" (DN10 a DN32)



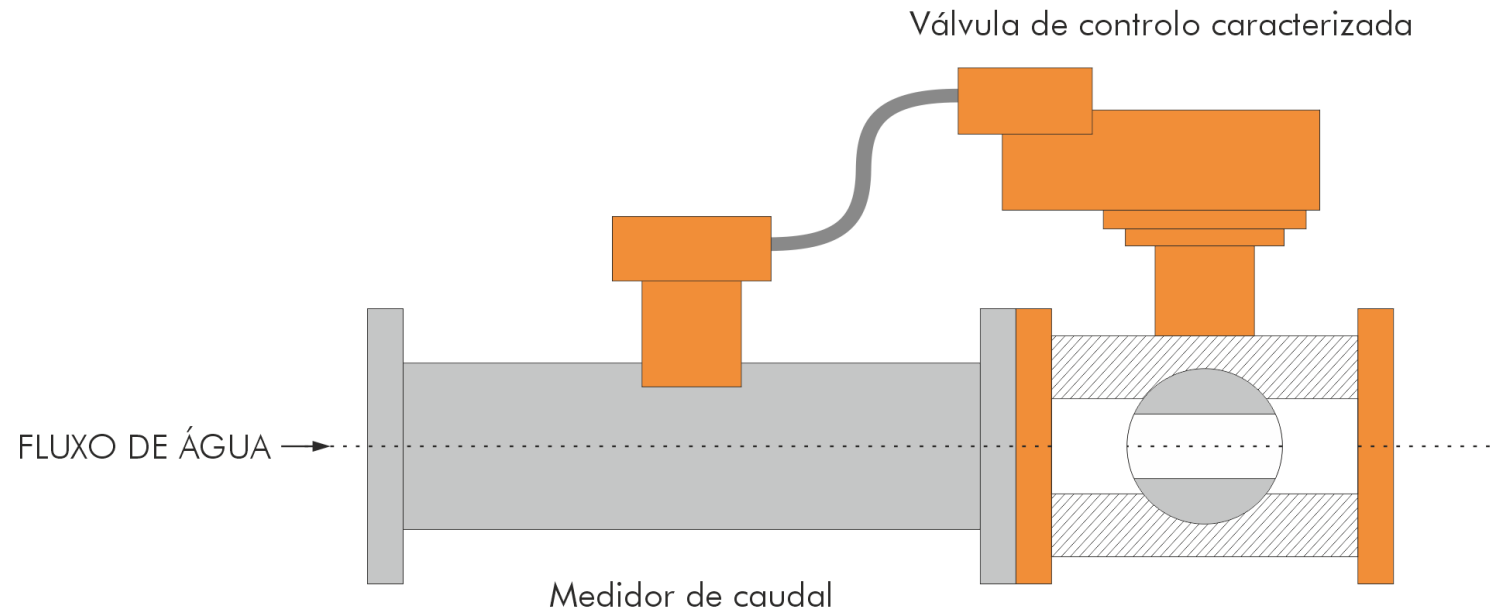
1 1/2" a 2" (DN40 a DN50)



2 1/2" a 12" (DN65 a DN300)

Válvulas de controlo

Válvulas de controlo independentes da pressão de 2 vias com caudalímetro ultrassónico integrado (ePIV)



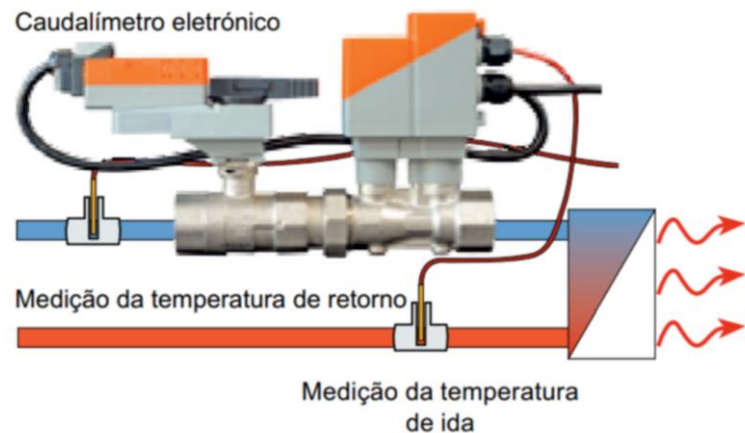
Válvulas de controlo

Válvulas de controlo com medição de energia térmica

Marca Belimo, série “Energy Valve”

- Válvulas de controlo com caudalímetro, par de sensores de temperatura, unidade de cálculo e registo

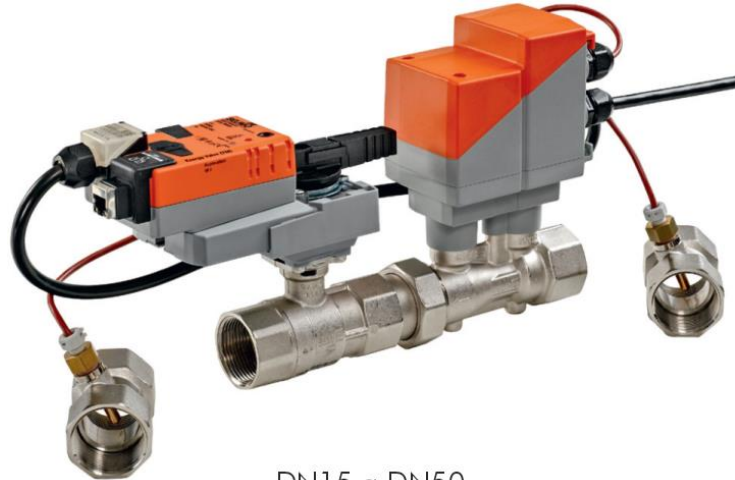
Total transparência
na monitorização de energia



- **Transparente:** O registo de todas as variáveis do sistema, até 13 meses, permite ajustar a estratégia de controlo, por simples análise num PC.
- **Inovador:** Opção de controlo direto da potência, independente das flutuações de pressão diferencial e da temperatura da água.
- **Versátil:** Controlo convencional ou via MP-Bus da Belimo; BACnet IP e BACnet MS/TP ou Modbus.
- **Poupança de tempo:** Redução drástica de tempo de colocação em serviço. Não é necessário proceder ao equilíbrio do sistema hidráulico.
- **Flexível:** Ajuste do caudal máximo e da potência máxima.
- **Eficiência energética:** Ausência de fugas devido à elevada estanquidade da válvula de controlo caracterizada.

Válvulas de controlo

Válvulas de controlo - "Energy Valve"



DN15 a DN50



DN65 a DN150

5. Monitorização e atuação remotas: SGTC/SACE

Os edifícios são grandes consumidores de energia. O potencial de desperdício é enorme tornando-se inevitável e obrigatório a instalação de sistemas de Gestão Técnica Centralizada (GTC) ou mais genericamente denominado de Sistemas de Automação e Controlo do Edifício (SACE). Este é, sem dúvida, o instrumento que permite, ao longo dos muitos anos de vida expectável do edifício, estabelecer, adaptar e readaptar, estratégias operacionais, monitorizar todos os sistemas e órgãos vitais do edifício e ajudar efetivamente o seu gestor técnico na condução diária de modo a satisfazer, com eficiência, as suas reais necessidades.

5. Monitorização e atuação remotas: SGTC/SACE

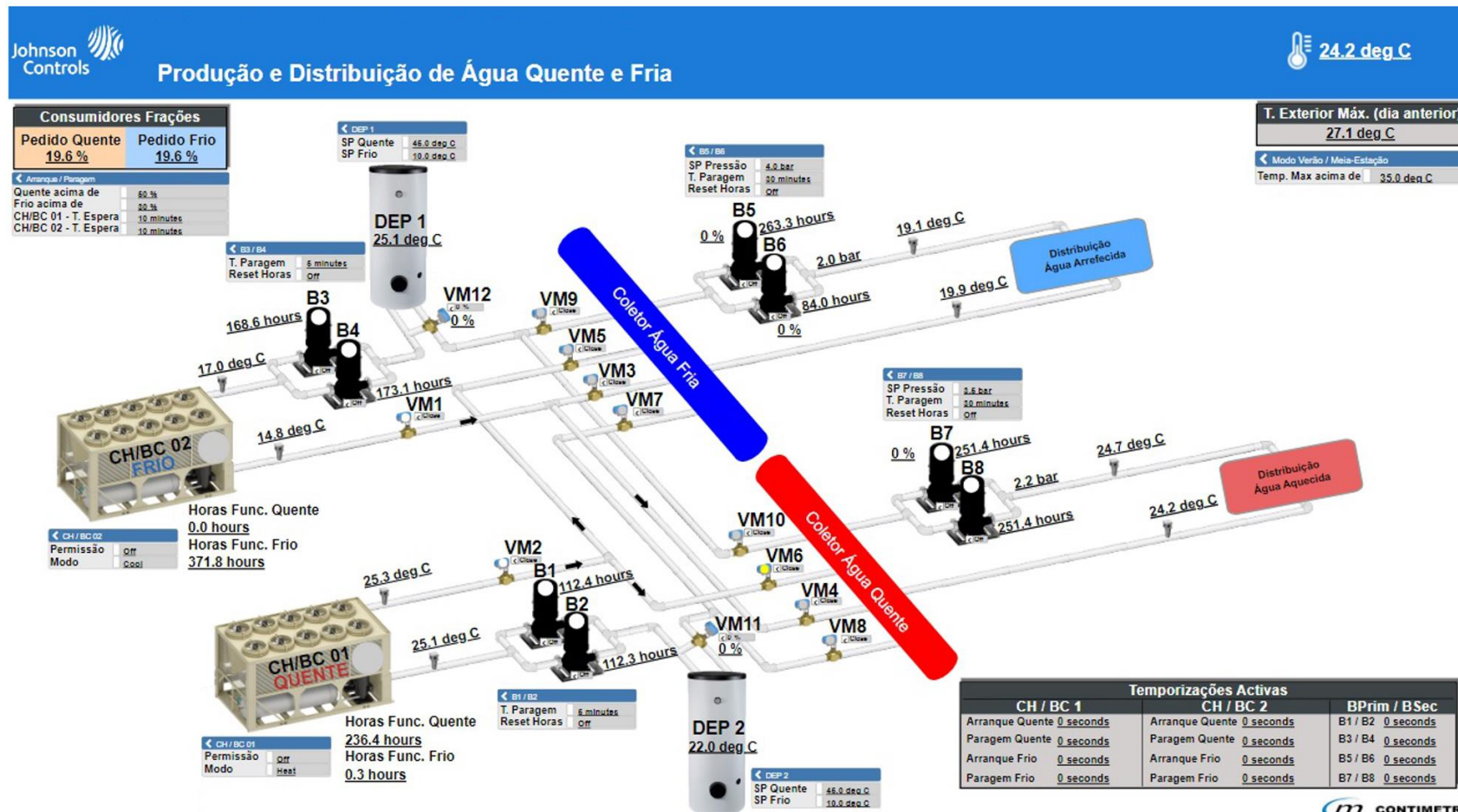
As UTA's, entre muitos outros equipamentos eletromecânicos ou somente elétricos, podem ser monitorizados e comandados remotamente. Para isso é necessário que os controladores locais que equipam as UTA's permitam o diálogo através de vias de comunicação – standardizados com por exemplo: BACnet, Modbus, KNX, entre outros.

A informação disponível e os comandos possíveis depende da especificação técnica definida no projeto de execução.

Esta ferramenta permite registar a evolução das variáveis analógicas – temperaturas, humidades, pressão, etc. – bem como registar e gerir alarmes, definir horas de funcionamento entre muitas outras possibilidades operacionais, vitais para quem gere edifícios.

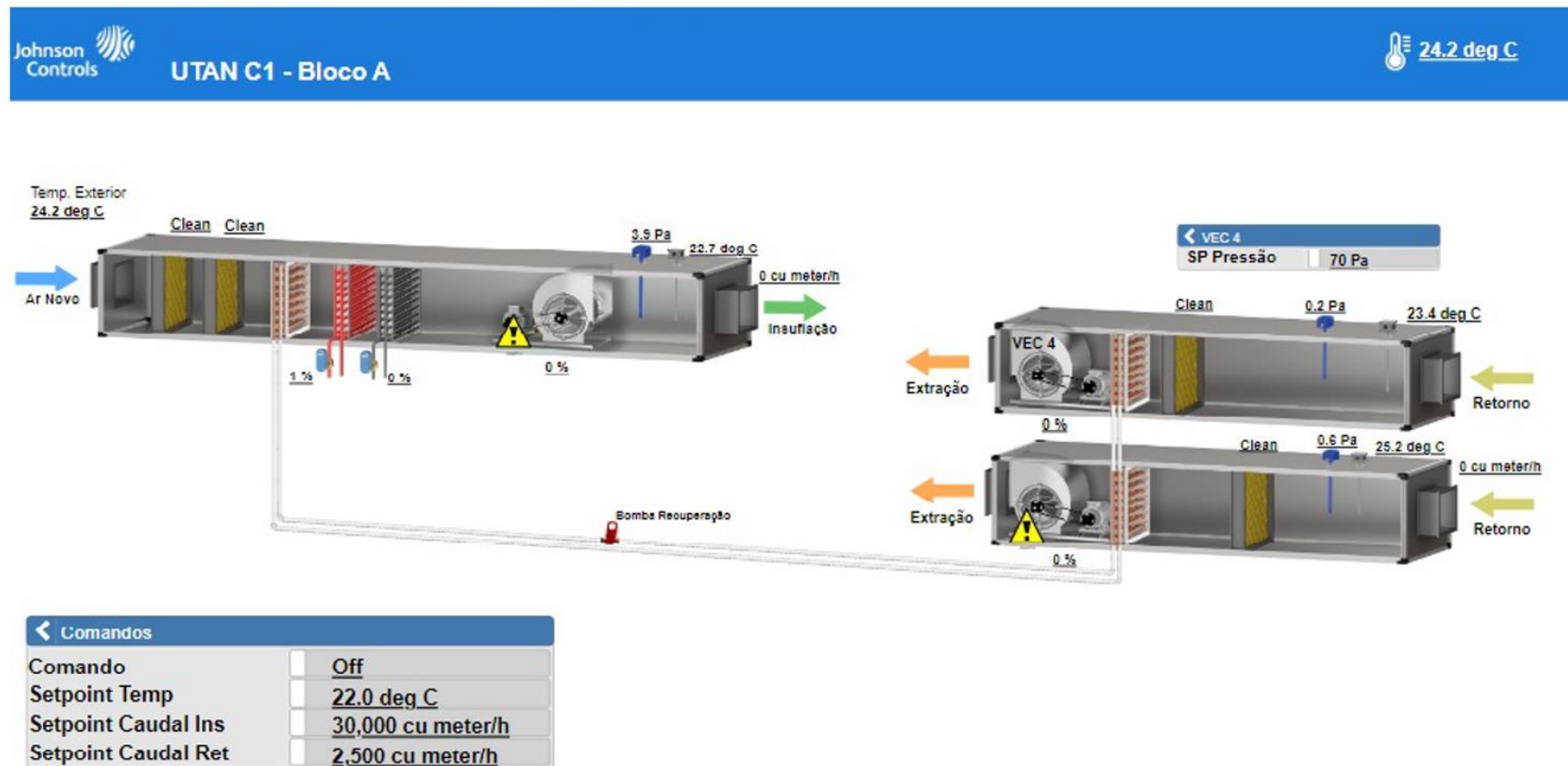
5. Monitorização e atuação remotas: SGTC/SACE

Exemplo - Edifício em Lisboa, produção e distribuição de água quente e fria



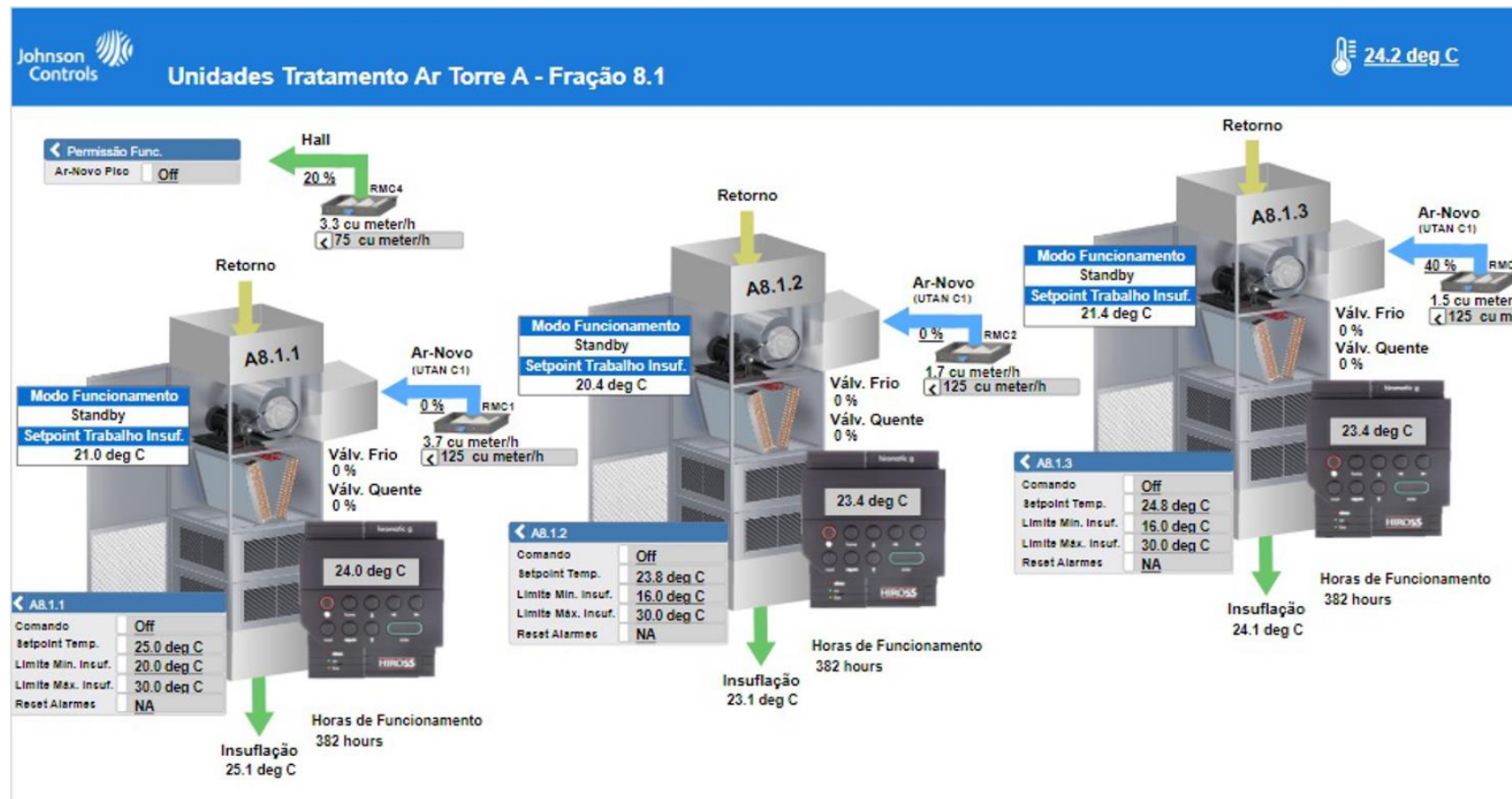
5. Monitorização e atuação remotas: SGTC/SACE

Exemplo - Edifício em Lisboa, UTAN





























































5. Monitorização e atuação remotas: SGTC/SACE

Exemplo - Edifício em Lisboa, UTAN



5. Monitorização e atuação remotas: SGTC/SACE

Exemplo - Edifício em Lisboa, Visão geral de UTA's e UTAN's

Johnson Controls		Unidades de Tratamento de Ar						24.2 deg C	
		Torre A			Torre B				
P 9		UTAN C1 			UTAN C2 				
P 8		UTA A8.1.1 	UTA A8.1.2 	UTA A8.1.3 	UTA B8.1.1 	UTA B8.1.2 	UTA B8.2.1 	UTA B8.2.2 	
P 7		UTA A7.1.1 	UTA A7.1.2 	UTA A7.1.3 	UTA B7.1.1 	UTA B7.1.2 	UTA B7.2.1 	UTA B7.2.2 	
P 6		UTA A6.1.1 	UTA A6.1.2 	UTA A6.1.3 	UTA B6.1.1 	UTA B6.1.2 	UTA B6.2.1 	UTA B6.2.2 	
P 5		UTA A5.1.1 	UTA A5.1.2 	UTA A5.1.3 	UTA B5.1.1 	UTA B5.1.2 	UTA B5.2.1 	UTA B5.2.2 	
P 4		UTA A4.1.1 	UTA A4.1.2 	UTA A4.1.3 	UTA B4.1.1 	UTA B4.1.2 	UTA B4.2.1 	UTA B4.2.2 	
P 3		UTA A3.1.1 	UTA A3.1.2 	UTA A3.1.3 	UTA B3.1.1 	UTA B3.1.2 	UTA B3.2.1 	UTA B3.2.2 	
P 2		UTA A2.1.1 	UTA A2.1.2 	UTA A2.1.3 	UTA B2.1.1 	UTA B2.1.2 	UTA B2.2.1 	UTA B2.2.2 	
P 1		UTA A1.1.1 	UTA A1.1.2 	UTA A1.1.3 	UTA B1.1.1 	UTA B1.1.2 	UTA B1.2.1 	UTA B1.2.2 	

5. Monitorização e atuação remotas: SGTC/SACE

Exemplo - Edifício em Lisboa, Quadros de eletricidade

Johnson Controls **Quadros de Eletricidade** 24.2 deg.C

QGD (Grupo Gerador)		
Grupo Desligado	<input type="checkbox"/>	Normal
Avaria Geral	<input type="checkbox"/>	Normal
Alarma Bateria	<input type="checkbox"/>	Normal
Alarma Temperatura	<input type="checkbox"/>	Normal
Alarma Combustível	<input type="checkbox"/>	Normal

QP-2 (E)		
Illum S. SD (106/7/8/9/14)	<input type="checkbox"/>	Normal
Illum S. SD (111/12/13/15)	<input type="checkbox"/>	Normal
Illum S. OF (111/12/13/15)	<input type="checkbox"/>	Normal
Reserva SD (101)	<input type="checkbox"/>	Normal
Reserva OF (101)	<input type="checkbox"/>	Normal

QGBT					
Deslastre			Deslastre		
QP-5N Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal	QVEI03 Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal
QP-4N Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal	QVEI02 Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal
QP-3N Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal	QVEI01 Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal
QP-2N Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal	CH.A Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal
QP-1N Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal	CH.B Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal
QACC1 Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal	Painel Bomb. Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal
QACC2 Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal	Q.Chillers Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal
QP-5E Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal	Q.C.M.A Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal
QP-4E Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal	Q.C.M.B Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal
QP-3E Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal	Q.CO.B.A Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal
QP-2E Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal	Q.CO.B.B Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal
QP-1E Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal	QVPD.C.2 Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal
QVEE05 Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal	QVPD.C.1 Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal
QVEE04 Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal	Q.G.D Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal
QVEE03 Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal	Interbarras TR1	<input type="checkbox"/>	Yes
QVEE02 Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal	Interbarras TR2	<input type="checkbox"/>	No
QVEE01 Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal	Interbarras IB2 P.10	<input type="checkbox"/>	No
QVEI05 Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal			
QVEI04 Alim.	<input type="checkbox"/>	Normal			

QP-3 (E)		
Illum S. SD (104/105)	<input type="checkbox"/>	Normal
Illum S. OF (104/105)	<input type="checkbox"/>	Normal
Illum S. SD (107/8/9)	<input type="checkbox"/>	Normal
Illum S. OF (107/8/9)	<input type="checkbox"/>	Normal

QP-4 (E)		
Illum S. SD (104/105)	<input type="checkbox"/>	Normal
Illum S. OF (104/105)	<input type="checkbox"/>	Normal
Illum S. SD (107/8/9)	<input type="checkbox"/>	Normal
Illum S. OF (107/8/9)	<input type="checkbox"/>	Normal

QP-5 (E)		
Illum S. SD (104/105)	<input type="checkbox"/>	Normal
Illum S. OF (104/105)	<input type="checkbox"/>	Normal
Illum S. SD (107/8/9)	<input type="checkbox"/>	Normal
Illum S. OF (107/8/9)	<input type="checkbox"/>	Normal
Alim. QBE SD (101)	<input type="checkbox"/>	Normal
Alim. QBE OF (101)	<input type="checkbox"/>	Normal
Reserva SD (110)	<input type="checkbox"/>	Normal
Reserva OF (110)	<input type="checkbox"/>	Normal

Exemplos de unidades comandadas por GTC

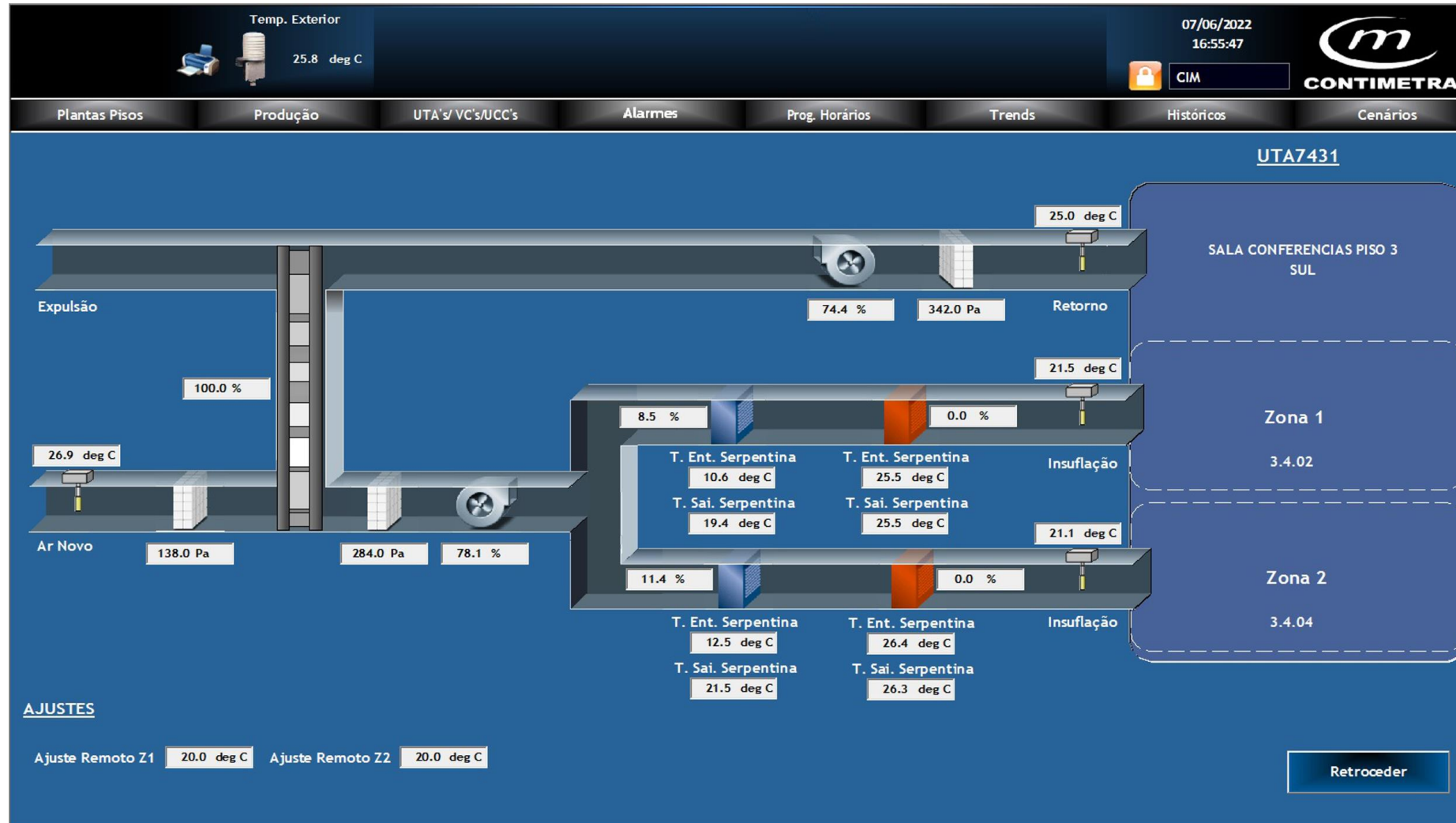


The screenshot displays a BMS interface for 'Piso 3 Banco'. At the top, it shows 'Temp. Exterior' at 25.8 deg C and the date/time '07/06/2022 16:45:11'. A navigation bar includes 'Plantas Pisos', 'Produção', 'UTA's/ VC's/UCC's', 'Alarmes', 'Prog. Horários', 'Trends', 'Históricos', and 'Cenários'. The main area shows a floor plan with a pop-up window titled 'Ajustes Ventiloincutores' for unit TUC-14 (3.2.05). The window includes a 'COMANDO' section with 'ON' selected, a 'Velocidade Alta' indicator, and various adjustment parameters.

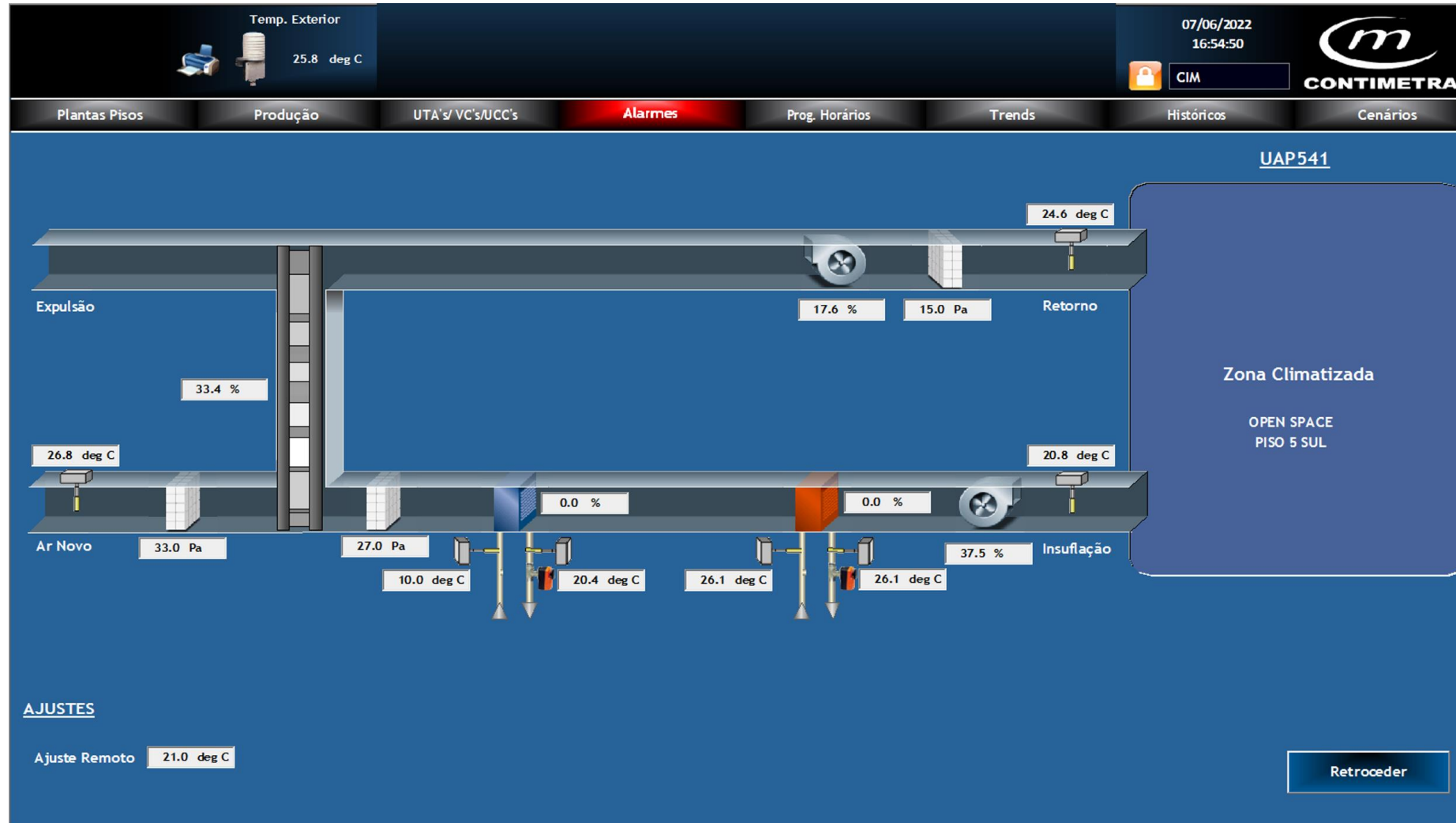
Ajustes Ventiloincutores	
COMANDO	OFF ON
Ajuste Tempo Filtro	10000.0 hours
Contagem Tempo Fil.	2287.0 hours
V. Frio	100.0 %
V. Quente	0.0 %
TUC-14	3.2.05
Temp. Ambiente	24.7 deg C
Ajuste Local	17.0 deg C
Ajuste Gestão	20.0 deg C

Additional interface elements include 'Subir Piso' and 'Descer Piso' buttons on the left, and a 'Retroceder' button at the bottom right.

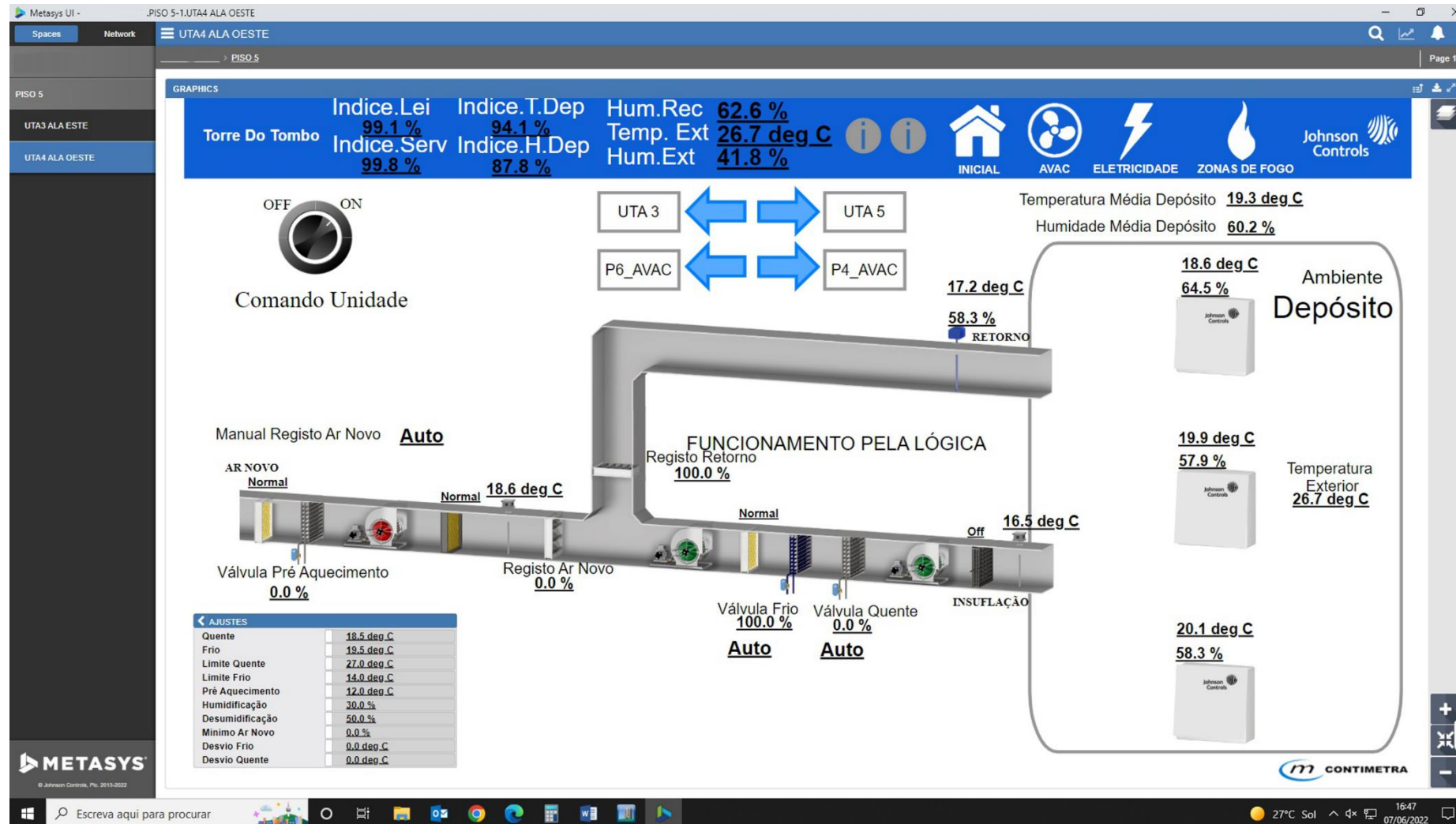
Exemplos de unidades comandadas por GTC



Exemplos de unidades comandadas por GTC



Exemplos de unidades comandadas por GTC



Metasys UI - .PISO 5-1.UTA4 ALA OESTE

Spaces Network UTA4 ALA OESTE

PISO 5

UTA3 ALA ESTE

UTA4 ALA OESTE

GRAPHICS

Torre Do Tombo

Indice.Lei	Indice.T.Dep	Hum.Rec	62.6 %
99.1 %	94.1 %	Temp. Ext	26.7 deg C
Indice.Serv	Indice.H.Dep	Hum.Ext	41.8 %
99.8 %	87.8 %		

INICIAL AVAC ELETRICIDADE ZONAS DE FOGO Johnson Controls

Comando Unidade

OFF ON

UTA 3 ↔ UTA 5

P6_AVAC ↔ P4_AVAC

Temperatura Média Depósito **19.3 deg C**

Humidade Média Depósito **60.2 %**

17.2 deg C

58.3 %

RETORNO

Ambiente Depósito

18.6 deg C

64.5 %

19.9 deg C

57.9 %

Temperatura Exterior **26.7 deg C**

20.1 deg C

58.3 %

Manual Registo Ar Novo **Auto**

AR NOVO Normal

Normal 18.6 deg C

Válvula Pré Aquecimento 0.0 %

Registo Ar Novo 0.0 %

Registo Retorno **100.0 %**

FUNCIONAMENTO PELA LÓGICA

Normal

Válvula Frio 100.0 %

Válvula Quente 0.0 %

INSUFLAÇÃO

Off 16.5 deg C

AJUSTES	
Quente	18.5 deg C
Frio	19.5 deg C
Limite Quente	27.0 deg C
Limite Frio	14.0 deg C
Pré Aquecimento	12.0 deg C
Humidificação	30.0 %
Desumidificação	50.0 %
Mínimo Ar Novo	0.0 %
Desvio Frio	0.0 deg C
Desvio Quente	0.0 deg C

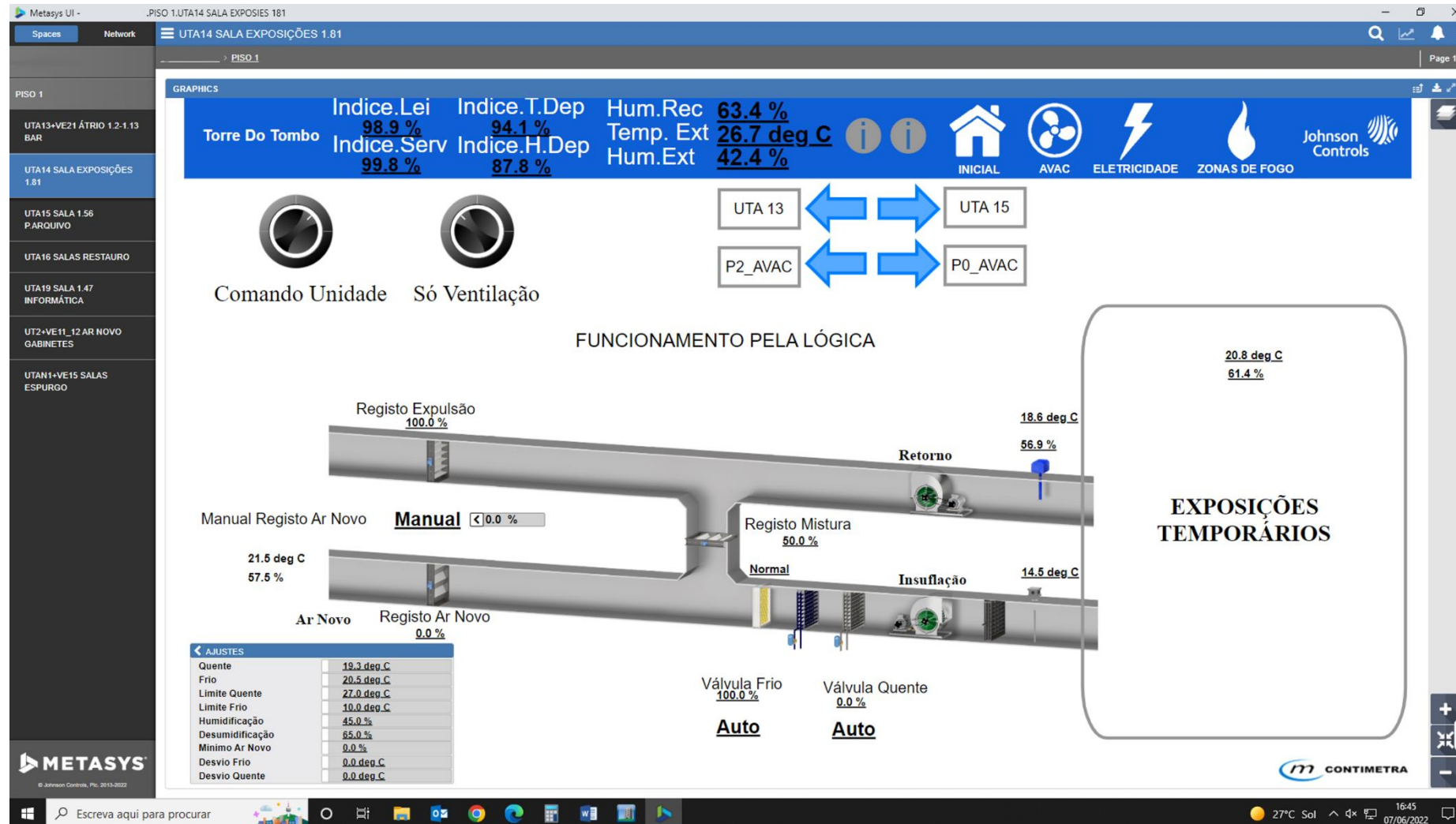
METASYS

© Johnson Controls, Pt. 2013/2022

Escreva aqui para procurar

27°C Sol 16:47 07/06/2022

Exemplos de unidades comandadas por GTC



Metasys UI - .PISO 1.UTA14 SALA EXPOSIES 181

Spaces Network UTA14 SALA EXPOSIÇÕES 1.81

PISO 1

UTA13+VE21 ÁTRIO 1.2-1.13 BAR

UTA14 SALA EXPOSIÇÕES 1.81

UTA15 SALA 1.56 PARQUIVO

UTA16 SALAS RESTAURO

UTA19 SALA 1.47 INFORMÁTICA

UT2+VE11_12 AR NOVO GABINETES

UTAN1+VE15 SALAS ESPURGO

GRAPHICS

Torre Do Tombo

Indice.Lei	Indice.T.Dep	Hum.Rec	63.4 %
98.9 %	94.1 %	Temp. Ext	26.7 deg C
Indice.Serv	Indice.H.Dep	Hum.Ext	42.4 %
99.8 %	87.8 %		

INICIAL AVAC ELETRICIDADE ZONAS DE FOGO Johnson Controls

Comando Unidade Só Ventilação

UTA 13 ↔ UTA 15

P2_AVAC ↔ P0_AVAC

FUNCIONAMENTO PELA LÓGICA

Registo Expulsão 100.0 %

Manual Registo Ar Novo **Manual** 0.0 %

21.5 deg C 57.5 %

Ar Novo Registo Ar Novo 0.0 %

Registo Mistura 50.0 %

Normal

Insuflação 14.5 deg C

Retorno 18.6 deg C 56.9 %

EXPOSIÇÕES TEMPORÁRIOS

20.8 deg C 61.4 %

Válvula Frio 100.0 %

Válvula Quente 0.0 %

Auto Auto

AJUSTES

Quente	19.3 deg C
Frio	20.5 deg C
Limite Quente	27.0 deg C
Limite Frio	10.0 deg C
Humidificação	45.0 %
Desumidificação	65.0 %
Mínimo Ar Novo	0.0 %
Desvio Frio	0.0 deg C
Desvio Quente	0.0 deg C

METASYS

© Johnson Controls, Inc. 2013/2022

CONTIMETRA

Escreva aqui para procurar

27°C Sol 16:45 07/06/2022

Agradecimentos

- À Escola Superior de Tecnologia de Setúbal nas pessoas dos professores João Francisco Fernandes e José Miguel Dias Pereira pela oportunidade em partilhar esta apresentação.
- Aos convidados presentes pelo tempo precioso que me dedicaram – espero que tenha valido a pena;

A. Sampaio

Responsável técnico

Departamento de Ar Condicionado

do Grupo Contimetra / Sistimetra