

# VaryControl<sup>®</sup> Regulador VAV

Tipo TVR/Easy



## TROX<sup>®</sup> TECHNIK

**m** CONTIMETRA  
Lisboa

Rua do Proletariado 15-B 2795-648 CARNAXIDE tel. 214 203 900 fax 214 203 902  
contimetra@contimetra.com www.contimetra.com

**m** SISTIMETRA  
Porto

Rua Particular de São Gemil 85 4425-164 ÁGUAS SANTAS MAIA tel. 229 774 470 fax 229 724 551  
sistimetra@sistimetra.pt www.sistimetra.pt

# Conteúdo • TVR-Easy

TVR-Easy, Seleção do tamanho nominal _____	4
Nível de pressão sonora • Seleção rápida _____	5
Ruído regenerado • Nível de potência sonora _____	6
Ruído radiado • Nível de pressão sonora _____	7
Ajuste do caudal de ar _____	8
Características • Exemplos de ligações _____	9
Características funcionais • Dimensões _____	10
Nomenclatura • Informação técnica _____	11
Especificação técnica • Códigos de encomenda _____	12

**1** Escolher o tamanho nominal

D		
<b>100</b>	35	70
<b>125</b>	55	110
<b>160</b>	90	180
<b>200</b>	145	290
<b>250</b>	222	444
<b>315</b>	370	740
<b>400</b>	604	1200

Ajustar o caudal

**2**

**3** Led verde aceso. Pronto!

## TVR-Easy da TROX – a solução inovadora

- **Fácil** Selecção de acordo com o tamanho da conduta
- **Fácil** Ajuste de caudal universal sem necessidade de pré-calibração
- **Fácil** LED de sinalização de operação correcta

A já comprovada tecnologia dos reguladores de caudal compactos foi optimizada.

O precioso tempo de ajuste e colocação em serviço foi ganho.

TVR-Easy, foi desenvolvido com a ajuda de projectistas e instaladores.



1 - Controlador compacto da TROX  
2 - Potenciômetros  
3 - Indicador de posição da borboleta  
4 - Bornes de ligação

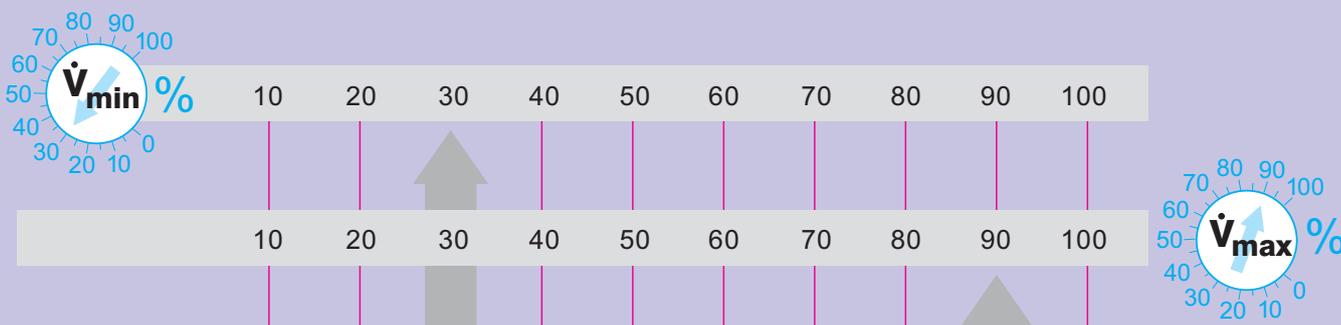
5 - Sinalização de funcionamento  
6 - Grade de medição da pressão diferencial  
7 - Escala do caudal de ar  
8 - Borboleta

# Seleção do tamanho nominal

A seleção do tamanho nominal deve ser feita de acordo com a gama especificada pelo projectista.

O ajuste exacto do caudal de ar pode ser feito após montagem usando para o efeito a escala que cada regulador tem colado no seu "corpo".

Para determinar as características acústicas nas páginas 5 e 6 é necessário saber a velocidade de ar na conduta. Esta pode obter-se na tabela a seguir:



		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
velocidade do ar v em m/s		1,3	2,6	3,9	5,2	6	7,8	9,1	10,4	11,7	13
D											
100	m <sup>3</sup> /h	35	70	105	140	175	210	245	280	315	350
	l/s	10	19	29	39	49	58	68	78	88	97
125	m <sup>3</sup> /h	55	110	165	220	275	330	385	440	495	550
	l/s	15	31	46	61	76	92	107	122	138	153
160	m <sup>3</sup> /h	90	180	270	360	450	540	630	720	810	900
	l/s	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250
200	m <sup>3</sup> /h	145	290	435	580	725	870	1015	1160	1305	1450
	l/s	40	81	121	161	201	242	282	322	363	403
250	m <sup>3</sup> /h	222	444	666	888	1110	1332	1554	1776	1998	2220
	l/s	62	123	185	246	308	370	432	493	555	617
315	m <sup>3</sup> /h	370	740	1110	1480	1850	2220	2590	2960	3330	3700
	l/s	103	206	308	411	514	617	719	822	925	1028
400	m <sup>3</sup> /h	604	1207	1811	2414	3018	3621	4225	4828	5432	6035
	l/s	168	335	503	671	838	1006	1174	1341	1509	1676

# Nível de pressão sonora · Selecção rápida

Permissas de atenuação em dB/oit. de acordo com VDI 2081 (valores incluídos na tabela abaixo de selecção rápida)

$f_m$ em Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuação na conduta	0	0	1	2	3	3	3	3
Atenuação da sala	5	5	5	5	5	5	5	5
Atenuação do difusor	10	5	2	0	0	0	0	0

Correcção devido à rede de condutas

$\dot{V}$ em m <sup>3</sup> /h	500	1000	1500	2000	2500	3000	4000	5000	6000
l/s	139	278	417	556	695	834	1111	1389	1667
dB por oitava	0	3	5	6	7	8	9	10	11

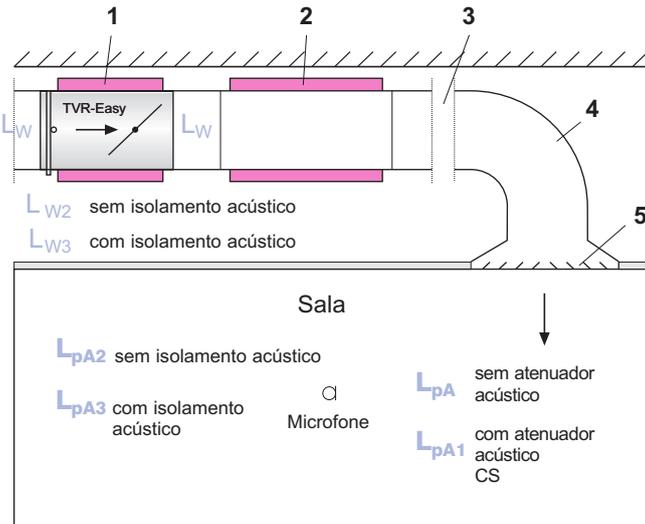
Correcção considerando diferentes pressões diferenciais (valores médios)

$\Delta P_g$ em Pa	100	200	400	600	800	1000
dB	-5	0	6	9	11	14

Tabela de selecção rápida do nível de pressão sonora em dB(A) com  $\Delta P_g=200Pa$

D	v	$\Delta P_g$ min	$\Delta \dot{V}$	Ruído regenerado				Ruído radiado através da caixa		
				$L_{pA}$	$L_{pA1}$				$L_{pA2}$	$L_{pA3}$
					Com atenuador acústico tipo CS comprimento em mm					
mm	m/s	Pa	+/- %	Sem atenuador acústico	500	1000	1500	2000	Sem isolamento acústico	Com isolamento acústico
100	1.3	20	15	35	22	12	10	8	19	15
	5.2	20	8	47	37	29	27	26	31	30
	9.1	35	7	54	45	37	35	34	38	38
	13.0	70	5	57	47	38	35	34	41	39
125	1.3	20	15	37	24	14	10	7	20	13
	5.2	20	7	48	39	33	30	28	31	29
	9.1	55	6	52	44	38	36	34	36	34
	13.0	90	5	55	45	38	35	33	39	34
160	1.3	20	15	42	30	21	16	13	23	15
	5.2	25	8	51	42	37	34	32	33	28
	9.1	40	7	54	46	41	38	36	37	32
	13.0	70	5	56	48	42	40	37	41	36
200	1.3	20	15	44	34	25	22	19	24	12
	5.2	20	7	50	43	38	36	34	32	24
	9.1	35	5	53	47	43	42	39	37	31
	13.0	65	5	56	48	43	42	39	41	34
250	1.3	20	15	42	32	25	23	21	24	13
	5.2	20	7	49	43	37	36	34	32	25
	9.1	25	5	50	44	40	39	38	37	32
	13.0	45	5	54	46	41	40	38	41	35
315	1.3	20	15	47	39	32	28	25	31	15
	5.2	20	7	50	45	39	37	36	40	27
	9.1	20	6	52	47	41	40	39	44	34
	13.0	30	5	55	50	44	43	41	48	39
400	1.3	20	15	48	41	34	30	28	33	16
	5.2	20	7	49	43	38	35	35	41	28
	9.1	25	6	49	44	39	37	37	43	33
	13.0	25	5	52	47	41	40	39	48	38

# Ruído regenerado • Nível de potência sonora



- 1 - Isolamento acústico
- 2 - Atenuador acústico circular tipo CS
- 3 - rede de condutas de distribuição de ar
- 4 - Conduta de ligação
- 5 - Difusores terminais

Os valores dos níveis sonoros foram medidos numa câmara de reverberação, seguindo as recomendações e correções expressas na norma ISO 5135, versão de Dezembro de 1997.

Na pág. 11 encontra as definições dos parâmetros

## Nível de potência sonora $L_w$ em cada oitava de frequência $f_m$ em HZ

D mm	v m/s	$\Delta P_g = 100 \text{ Pa}$								$\Delta P_g = 250 \text{ Pa}$								$\Delta P_g = 500 \text{ Pa}$								$\Delta P_g = 1000 \text{ Pa}$							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
100	1,3	55	41	40	37	28	17	15	10	55	47	46	45	42	36	26	21	54	48	50	49	45	44	43	35	62	53	55	54	49	48	51	49
	5,2	65	62	54	47	40	34	30	24	66	65	62	55	50	44	39	36	68	66	66	60	56	53	48	45	70	67	69	64	60	60	56	54
	9,1	66	66	61	52	47	44	38	32	72	74	71	60	54	49	46	43	73	75	76	66	61	57	52	51	75	75	77	71	66	65	60	57
	13,0	62	61	62	57	52	50	43	37	76	76	76	64	58	55	50	46	77	79	80	70	63	59	55	54	79	79	83	76	69	67	63	61
125	1,3	43	40	40	39	31	20	17	12	53	44	46	46	44	39	29	24	58	48	48	49	47	47	45	37	57	52	54	55	50	52	53	54
	5,2	61	60	53	47	41	36	30	23	65	67	62	56	50	46	42	37	68	68	67	63	58	56	51	48	69	67	71	66	63	64	60	57
	9,1	62	63	57	50	50	44	39	30	72	74	67	59	55	49	49	44	72	76	74	66	61	57	54	52	74	75	78	72	68	66	63	60
	13,0	64	58	58	54	54	48	43	38	73	74	70	62	59	54	53	48	76	79	79	68	63	59	58	56	78	81	84	76	70	67	65	63
160	1,3	46	44	45	45	39	34	22	20	50	48	47	50	47	44	34	27	55	55	52	54	54	52	49	42	59	61	58	58	57	59	55	55
	5,2	63	61	55	48	45	43	34	31	69	68	64	58	55	54	47	42	70	71	69	64	62	63	56	52	71	73	73	70	68	72	65	62
	9,1	65	64	58	52	51	47	40	37	75	74	68	61	58	56	52	47	77	78	75	68	64	64	59	56	78	81	80	76	71	74	68	65
	13,0	65	65	62	57	57	51	46	40	78	77	73	65	62	59	56	51	82	82	79	71	66	66	61	59	82	87	85	78	73	74	70	67
200	1,3	54	47	45	44	38	34	33	21	48	52	48	51	50	48	47	33	54	51	52	54	56	54	54	44	59	56	60	58	62	63	64	57
	5,2	64	62	52	48	48	47	43	40	70	69	61	55	51	52	54	47	73	71	67	63	59	60	63	55	73	72	72	70	67	70	73	64
	9,1	66	71	59	55	54	49	44	35	77	78	65	60	56	56	57	50	79	81	72	66	62	63	65	59	79	83	77	73	68	71	74	66
	13,0	72	70	62	62	60	55	51	45	79	80	71	65	62	61	59	53	83	85	77	70	66	66	67	62	84	89	82	76	71	73	75	69
250	1,3	49	46	41	40	34	27	18	22	49	53	49	52	49	46	39	36	49	54	53	57	58	56	53	45	49	53	57	60	64	65	60	57
	5,2	61	60	51	49	47	51	47	46	67	67	59	56	50	50	54	50	70	71	65	61	57	56	55	58	72	72	70	68	66	66	62	63
	9,1	65	70	59	56	52	49	44	46	73	75	64	61	55	55	57	52	78	79	71	66	61	60	60	60	79	81	76	72	68	68	65	66
	13,0	71	68	62	64	59	56	50	45	77	77	71	66	61	60	59	53	82	82	76	71	64	64	63	63	83	86	80	76	71	71	69	68
315	1,3	48	47	44	42	41	40	27	23	54	53	50	53	54	55	46	37	54	53	53	55	61	63	56	48	57	55	59	58	67	71	64	59
	5,2	64	61	54	51	48	53	50	43	70	68	61	57	53	58	58	50	75	73	67	63	61	66	60	61	76	75	72	70	69	74	68	68
	9,1	71	70	62	58	54	54	52	50	77	76	68	64	58	61	61	56	81	80	74	68	64	68	63	65	84	83	78	73	70	75	71	69
	13,0	75	72	71	65	60	58	53	47	81	78	76	70	62	63	62	59	86	84	80	74	67	70	66	66	89	87	83	77	73	76	73	71
400	1,3	46	46	46	44	44	41	25	24	55	53	51	53	56	56	44	37	56	53	54	57	63	67	57	54	56	57	59	62	70	76	67	64
	5,2	64	61	54	51	51	47	39	41	73	68	61	58	59	62	58	52	74	71	66	63	64	69	63	65	76	75	71	68	72	78	69	69
	9,1	70	69	64	62	54	51	45	46	76	74	67	64	61	62	55	52	81	79	72	68	67	71	65	63	83	82	77	73	74	79	73	72
	13,0	78	69	66	67	60	57	52	51	80	76	74	70	64	64	58	59	85	81	77	73	69	73	66	63	89	85	82	77	75	80	74	72

# Ruído radiado · Nível de pressão sonora

## Exemplo

- Dados: TVR-Easy, D 200  
 $\dot{V}_{max} = 1350 \text{ m}^3/\text{h}$  ( $v = 11,7 \text{ m/s}$ )  
 Pressão diferencial 250 Pa  
 Nível de pressão sonora máx. na sala: 40 dB(A)  
 Considerando uma atenuação de 5dB/oit na sala e 4dB/oit. de atenuação no tecto.

Pretendido: Ruído radiado para a sala  $L_{PA2}$   
 para um caudal  $\dot{V}_{max} = 1305 \text{ m}^3/\text{h}$

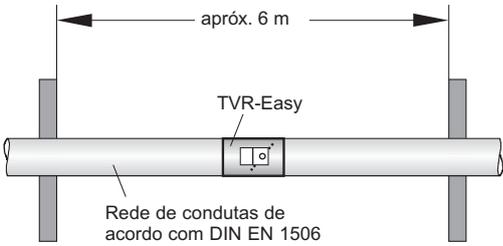
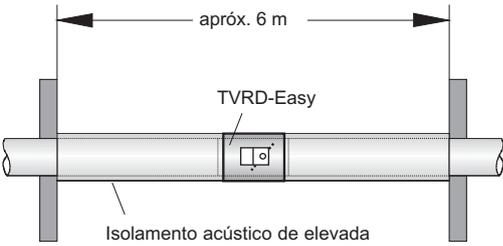
## Cálculos

$f_m$	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_W$ (pág. 6)	79	80	71	65	62	61	59	53
$\Delta L_W$	-13	-18	-18	-20	-20	-18	-16	-13
$L_{W2}$	66	62	53	45	42	43	43	40
Atenuação no tecto	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4
Atenuação na sala	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5
Correção curva A	-26	-16	-9	-3	0	1	1	-1
$L_{PA2}$ final	<b>31</b>	<b>37</b>	<b>35</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>30</b>

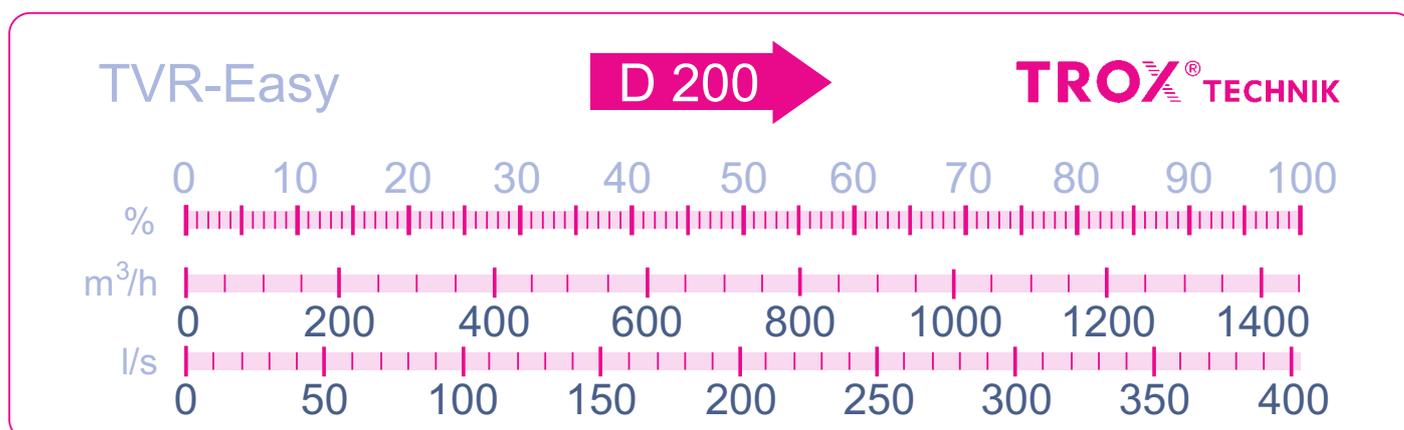
Resultado:  $L_{PA2}$  apróx. 43 dB(A)  
 é necessário isolamento acústico.

Novo cálculo: Considerando  $\Delta L_{W1}$  o resultado é  $L_{PA3}$   
 apróx. 35 dB(A) especificação pretendida atingida

## Ruído regenerado - valores correctivos em dB

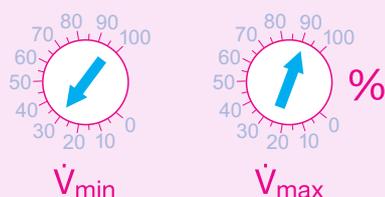
Configuração da instalação	$\Delta L_W / \Delta L_{W1}$	D mm	$\Delta L_W / \Delta L_{W1}$ em dB, baseado em $f_m$ em Hz							
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
TVR-Easy $L_{W2} = L_W - \Delta L_W$ 	$\Delta L_W$	100	9	14	17	16	17	10	11	9
		125	10	15	17	17	17	12	12	10
		160	12	17	17	18	18	16	14	12
		200	13	18	18	20	20	18	16	13
		250	11	16	16	17	16	14	12	11
		315	10	15	16	16	15	13	11	10
		400	10	14	16	16	15	12	10	10
TVRD-Easy (com isolamento acústico) $L_{W3} = L_W - \Delta L_{W1}$ 	$\Delta L_{W1}$	100	11	12	16	21	32	32	37	31
		125	12	15	16	23	32	33	37	32
		160	14	20	17	25	33	38	40	34
		200	15	21	21	31	38	44	43	35
		250	13	19	19	28	35	42	36	31
		315	12	18	20	28	34	41	35	29
		400	12	18	20	28	35	39	33	29

# Ajuste do caudal de ar



Cada regulador TVR/Easy tem uma escala de fácil leitura que permite definir os limites de funcionamento. (ver o exemplo apresentado para D200)

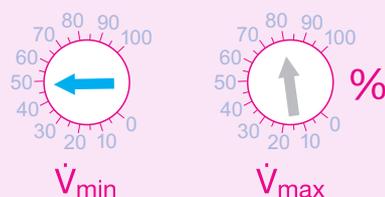
## Caudal de ar variável



Os limites do caudal são definidos em campo. No caso de  $\dot{V}_{min}$  ser superior a  $\dot{V}_{max}$  então o regulador funcionará em regime de caudal constante  $\dot{V}_{min}$ , independente do sinal de control.

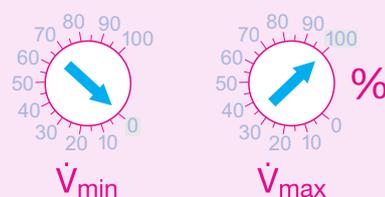
No caso de  $\dot{V}_{min}=0\%$  o regulador funcionará entre  $\dot{V}_{max}$  e 0% do caudal (borboleta completamente fechada se o sinal de control for inferior a 0,1V)

## Caudal constante



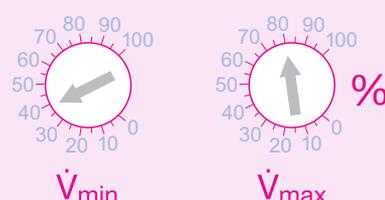
O caudal constante é definido no potenciometro  $\dot{V}_{min}$ . A posição do potenciometro  $\dot{V}_{max}$  é indiferente.

## Activação BMS



No caso de o caudal ser definido por um sistema de control exterior (BMS) os potenciometros devem ser ajustados nos valores indicados:  $\dot{V}_{min}=0\%$  e  $\dot{V}_{max}=100\%$ . (também neste caso a borboleta fecha completamente se o sinal for inferior a 0,1V)

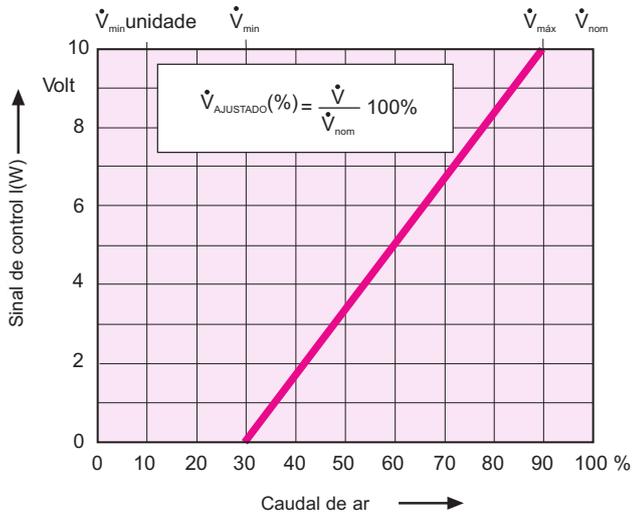
## Ajustes de fábrica



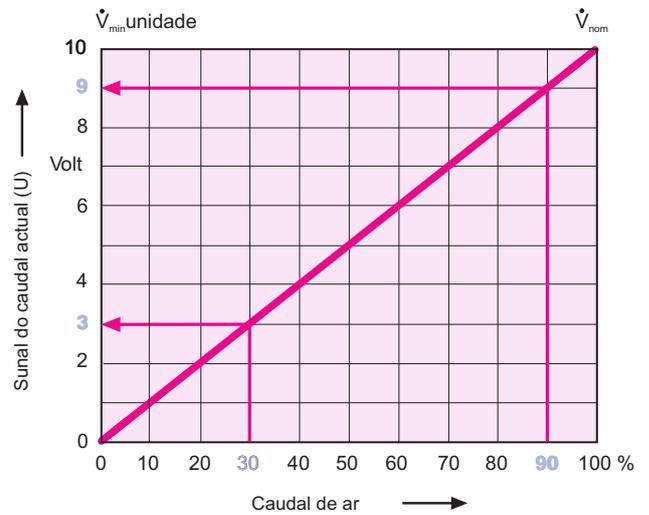
Todos os reguladores são fornecidos de fábrica com os seguintes ajustes:  $\dot{V}_{min}=40\%$  e  $\dot{V}_{max}=80\%$

# Características · Exemplos de ligação

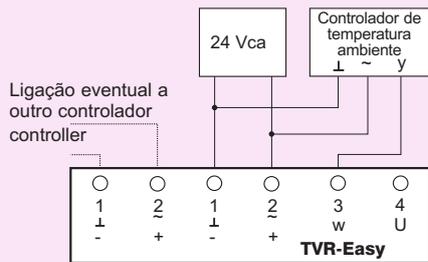
## Característica do sinal de control (W)



## Característica do sinal do caudal actual (U)

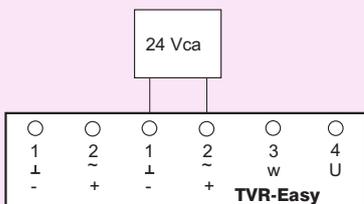


### Caudal de ar variável



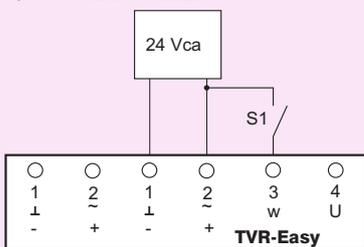
As ligações eléctricas tanto do controlador de temperatura ambiente como da alimentação devem seguir as indicadas no diagrama oposto.

### Caudal de ar constante



Logo que a alimentação esteja presente o regulador irá manter o caudal ajustado em  $\dot{V}_{\text{min}}$ .

### Comutação $\dot{V}_{\text{min}}$ / $\dot{V}_{\text{máx}}$

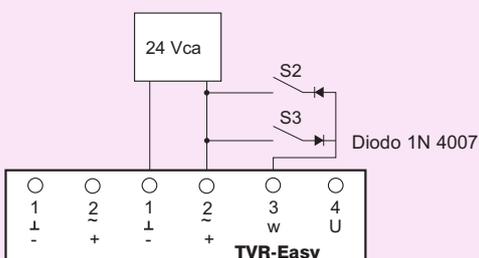


O contacto S1 permite comutar entre dois caudais de ar ajustados em  $\dot{V}_{\text{min}}$  e  $\dot{V}_{\text{máx}}$ .

Contacto S1 aberto:  $\dot{V}_{\text{min}}$

Contacto S1 fechado:  $\dot{V}_{\text{máx}}$

### Forçar registo ABERTO/FECHADO



Para poder forçar a borboleta do regulador nas posições ABERTA ou FECHADA são necessários dois contactos livres de tensão

Contacto S2 fechado: regulador completamente FECHADO

Contacto S3 fechado: regulador completamente ABERTO

Esta função pode ser combinada com qualquer outra função de control acima descrita.

Devem no entanto ser seguidos os regulamentos em vigor no que a ligações eléctricas diz respeito.

# Características funcionais · Dimensões

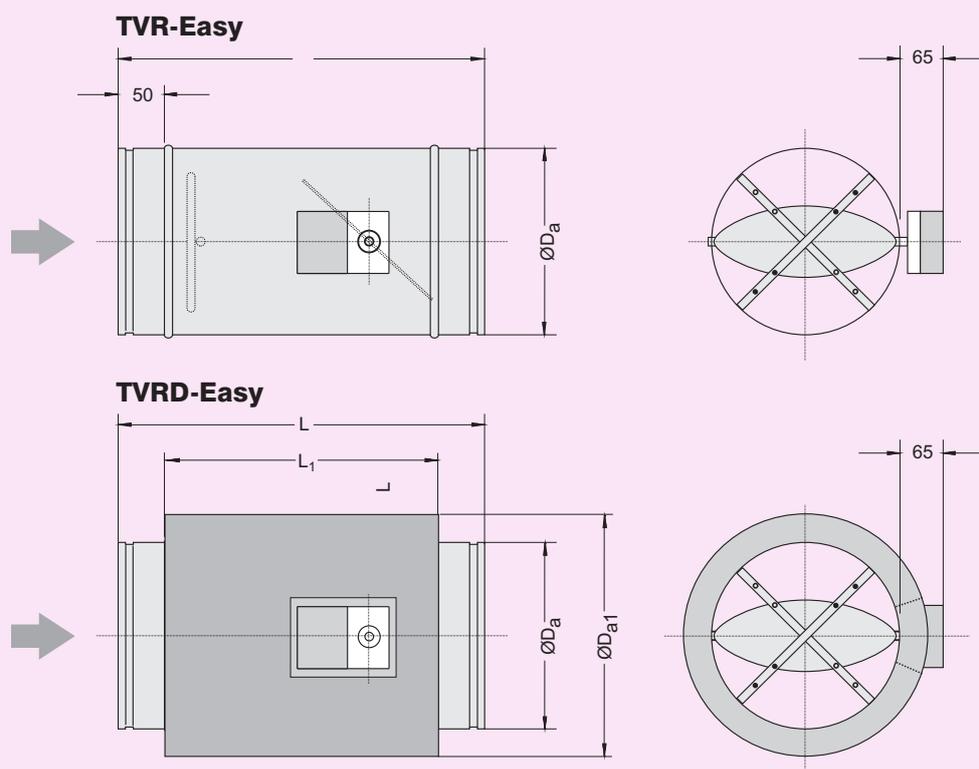
## Características funcionais

- Control electrónico
- LED verde fornece as seguintes informações:  
Continuamente aceso - caudal atingido  
A piscar - caudal não atingido  
Desligado - sem alimentação
- Elevada precisão no caudal a atingir mesmo quando montado após uma curva com  $R=1xD$
- Ligações por encaixe a condutas circulares segundo normas DIN EN 1506 ou DIN EN 13180 com ranhura para vedante em borracha
- Fugas através da caixa de acordo com classe A segundo DIN EN 1751.
- Gama de pressão diferencial de 20 a 1000 Pa.
- Fuga através da borboleta totalmente fechada de acordo com classe 3 ou 4 segundo DIN EN 1751
- É fornecido de fábrica com a borboleta a 45°.
- Pode funcionar correctamente em qualquer posição.
- É livre de manutenção.
- Gama de temperaturas de serviço: de 10°C a 50°C.
- Gama de temperaturas de armazenagem: -20°C a 80°C.
- Aplicável com ar livre de contaminantes agressivos.

## Informação geral

Os reguladores de caudal compactos da TROX, podem ser usados na insuflação de instalações com filtragem normal. Uma vez que uma pequena percentagem de ar atravessa um transmissor electrónico para permitir a monitorização do caudal são necessários os seguintes cuidados:

- Em salas com libertação de elevado número de partículas será necessário prever uma filtragem adequada na extracção do ar.
- Os reguladores TVR-Easy não podem ser usados na extracção de salas em que haja libertação de partículas felpudas ou pegajosas ou ainda substâncias agressivas.  
Nestes casos aconselha-se o uso de transmissores de pressão diferencial como elemento de medida do caudal.



Dimensões em mm , pesos em Kg

D	ØD <sub>a</sub>	ØD <sub>a1</sub>	L	L <sub>1</sub>	Peso	
					TVR-Easy	TVRD-Easy
100	99	200	310	232	1,4	2,9
125	124	220	310	232	1,7	3,4
160	159	260	400	317	2,2	4,8
200	199	300	400	317	2,6	5,7
250	249	355	400	317	3,3	7,1
315	314	415	500	417	4,8	10,5
400	399	500	500	417	6,1	13,4

# Nomenclatura • Informação técnica

## TVR-Easy Informação técnica

**Alimentação:** 24Vca +/- 20%, 50/60Hz

**Consumo:** máx. 3W

**Potência:** máx. 5,5VA

**Sinal de control:** 0 a 10Vcc, Ri>100KΩ

**Sinal de caudal actual:** 0a 10Vcc linear, máx. 0,5 mA

**Sensor de medida:** 2 a 300 Pa

**Ajuste de fábrica:** 250 Pa

**Tempo de operação:** apróx. 120 a 300 seg. para 87°

**Binário:** min. 4 Nm, ( 6 Nm no arranque )

**Classe de segurança:** III (eléctrica)

**Grau de protecção:** IP20

**Gama de temperaturas de serviço:** 0 a 50°C

**Gama de temperaturas de armazenagem:** -20 a 80°C

## Nomenclatura

$f_m$	em Hz	Frequência média por oitava.
$L_W$	em dB	Nível de potência sonora (ref. 1pW) do ruído gerado na conduta.
$L_{W2}$	em dB	Nível de potência sonora (ref. 1pW do ruído radiado através da caixa.
$L_{W3}$	em dB	Nível de potência sonora (ref. 1pW) do ruído radiado através da caixa com isolamento.
$L_{pA}$	em dB (A)	Nível de pressão sonora ponderada segundo a curva A (ref. 20 $\mu$ Pa) na sala, devido ao ruído gerado na conduta tomando em linha de conta as atenuações naturais das condutas e elementos terminais (ver pág. 5).
$L_{pA1}$	em dB (A)	Nível de pressão sonora ponderada segundo a curva A (ref. 20 $\mu$ Pa) na sala, incluindo atenuador de som CS, devido ao ruído gerado na conduta tomando em linha de conta as atenuações naturais das condutas e elementos terminais (ver pág. 5).
$L_{pA2}$	em dB (A)	Nível de pressão sonora ponderada segundo a curva A (ref. 20 $\mu$ Pa) na sala, devido ao ruído radiado através da caixa, considerando uma atenuação de 4 dB/oit. no tecto falso, e uma atenuação de 5 dB/oit. da própria sala.
$L_{pA3}$	em dB (A)	Nível de pressão sonora, ponderada segundo a curva A (ref. 20 $\mu$ Pa) na sala, considerando isolamento acústico da caixa, devido ao ruído radiado através da caixa, considerando uma atenuação de 4 dB/oit. no tecto falso e uma atenuação de 5 dB/oit. na própria sala.
$\Delta L_W$	em dB	Correcção ao ruído radiado através da caixa sem isolamento acústico.
$\Delta L_{W1}$	em Pa	Correcção ao ruído radiado através da caixa com isolamento acústico.
$\Delta P_{g_{min}}$	em Pa	Pressão diferencial total mínima.
$\Delta P_g$	em Pa	Pressão diferencial total.
$\dot{V}$	em m <sup>3</sup> /h ou l/s	Caudal de ar.
$\dot{V}_{NOM}$	em m <sup>3</sup> /h ou l/s	Caudal de ar nominal (100%)
$\dot{V}_{min}$ unidade	em m <sup>3</sup> /h ou l/s	Caudal de ar mínimo da unidade.
$\dot{V}_{max}$	em m <sup>3</sup> /h ou l/s	Caudal de ar máximo ajustado.
$\dot{V}_{min}$	em m <sup>3</sup> /h ou l/s	Caudal de ar mínimo ajustado.
$\Delta V$	em +/- %	Tolerância máxima em relação ao valor ajustado.
v	em m/s	Velocidade do ar na conduta.
U	em Volt	Sinal correspondente ao caudal actual (de 0 a 10Vcc).
W	em Volt	Sinal de comando de entrada (de 0 a 10Vcc).
±, -		Neutro.
~, +		Alimentação, 24 Vca +/- 20%, 50/60 Hz

# Especificação técnica · Códigos de encomenda

## Especificações técnicas

### TVR-Easy

Regulador de caudal de ar redondo, em 7 tamanhos, próprio para instalações de caudal de ar variável ou constante tanto para insuflação como para extracção.

A selecção é feita tendo em linha de conta somente o tamanho nominal. O ajuste da gama de funcionamento é feito facilmente pelo instalador fazendo uso de dois potenciómetros  $\dot{V}_{\min}$  e  $\dot{V}_{\max}$  com escalas em %. Pode-se fazer o ajuste mesmo sem a alimentação estar presente. A borboleta será colocada a 45° quando fornecida de fábrica, para permitir a passagem de ar mesmo antes de qualquer ajuste da função de controlo.

Possui um LED de alta visibilidade para indicação das seguintes funções:

Caudal ajustado; caudal não ajustado; falha na alimentação.

As ligações eléctricas são feitas através de bornes de fácil acesso. Os bornes de alimentação (24 Vca) são duplos para permitir interligação da mesma entre vários reguladores.

Tanto o sinal de comando de entrada como o sinal correspondente ao caudal actual são em tensão, 0 a 10Vcc.

Fazendo uso de contactos secos exteriores é possível forçar determinadas situações tais como:

- Regulador fechado, aberto, comutação de  $\dot{V}_{\min}$ ,  $\dot{V}_{\max}$ .

Característica linear em todos os tamanhos. Fuga através da borboleta totalmente fechada de acordo com a classe 3 ou 4 segundo DIN EN 1751.

Sensor de pressão diferencial, com a gama 2 a 300 Pa, está integrado com furos de medição de 3 mm de diâmetro, o que os torna em larga medida imunes a impurezas presentes no ar.

O controlador compacto desenvolvido pela TROX é montado em fábrica.

A posição da borboleta é conhecida do exterior, mesmo depois de montada na conduta pela visualização do veio de ajuste do entalhe do eixo prolongado. Fugas através da caixa de acordo com a classe A segundo DIN EN 1751.

### Materiais construtivos

Caixa em chapa de aço galvanizado, borboleta em chapa de aço galvanizada com vedante periférico em elastómero TPE; tubos sensores em alumínio e chumaceiras em poliuretano.

### Acessórios

Atenuador acústico com manta de lã mineral de 50mm de espessura, com forra mecânica em chapa de aço galvanizada de modo a reduzir o ruído radiado.

## Código de encomenda

