

VaryControl[®] regulátor VVS

Typ TVR-Easy



TROX[®] TECHNIK

TROX AUSTRIA GmbH

organizační složka
Ďáblická 2
182 00 Praha 8

tel.: +420 283 880 380
fax: +420 286 881 870
e-mail: trox@trox.cz

Obsah · TVR-Easy

TVR-Easy, výběr jmenovitého průměru	4
Hladina akustického tlaku · Rychlý výběr	5
Hlučnost proudění · Hladina akustického výkonu	6
Vyzařovaná hlučnost · Hladina akustického výkonu	7
Nastavení průtoku vzduchu	8
Charakteristiky · Příklady zapojení	9
Funkční vlastnosti · Rozměry	10
Definice · Technické údaje	11
Informace pro objednání	12

1 Vybrat jmenovitý průměr

D		
100	35	70
125	55	110
160	90	180
200	145	290
250	222	444
315	370	740
400	604	1208

Nastavit průtok vzduchu

2

3 Zelená: hotovo!

60
50
40
30

Osvědčená technologie kompaktních regulátorů průtoku vzduchu byla ještě více zdokonalena. Na stavbě získáte navíc cenný pracovní čas díky jednoduchému ovládní.

- Easy výběr dle jmenovitého průměru potrubí
- Easy nastavení průtoku vzduchu bez přístrojů
- Easy kontrola funkčnosti LED-diodou

TVR Easy, vytvořeno společně s projektanty a zákazníky!

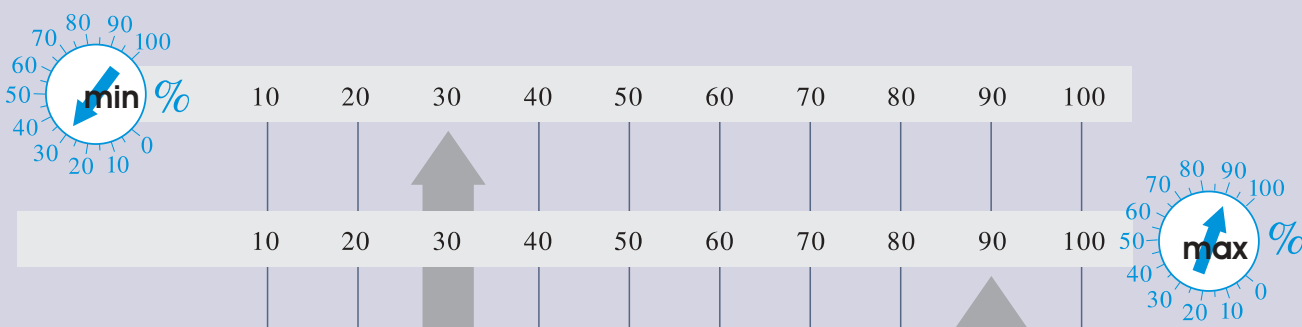


- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 Kompaktní regulátor Trox | 5 Kontrola funkčnosti |
| 2 Potenciometr | 6 Senzor diferenčního tlaku |
| 3 Ukazatel nastavení klapky | 7 Stupnice průtoku vzduchu |
| 4 Připojovací svorky | 8 Klapka |

Výběr jmenovitého průměru

Výběr jmenovitého průměru se uskutečňuje podle rozsahu naprojektovaného průtoku vzduchu.

Přesné nastavení průtoku vzduchu je provedeno podle stupnice proudění vzduchu, která je nalepena na každém regulátoru. Pro akustické srovnání s tabulkami na str. 5 a 6 je zapotřebí znát rychlost proudění vzduchu v potrubí. Tu lze odečíst z níže uvedené tabulky.



		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Rychlost proudění v m/s		1,3	2,6	3,9	5,2	6,5	7,8	9,1	10,4	11,7	13
D											
100	m ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /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 ³ /h	604	1207	1811	2414	3018	3621	4225	4828	5432	6035
	l/s	168	335	503	671	838	1006	1174	1341	1509	1676

Hladina akustického tlaku · Rychlý výběr

Útlumy systému v dB/Okt. dle VDI 2081 (započítáno do tabulky pro rychlý výběr)

f_m v Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Ohyb	0	0	1	2	3	3	3	3
Útlum místnosti	5	5	5	5	5	5	5	5
Útlum reflexí	10	5	2	0	0	0	0	0

Korekce pro odbočení v potrubí

v m ³ /h	500	1000	1500	2000	2500	3000	4000	5000	6000
l/s	139	278	417	556	695	834	1111	1389	1667
dB na oktávu	0	3	5	6	7	8	9	10	11

Korekce pro ostatní difference tlaků (střední hodnoty)

$\Delta p_{g \text{ v Pa}}$	100	200	400	600	800	1000
dB	-5	0	6	9	11	14

Rychlý výběr hladiny akustického tlaku v dB(A) pro $\Delta p_g = 200 \text{ Pa}$

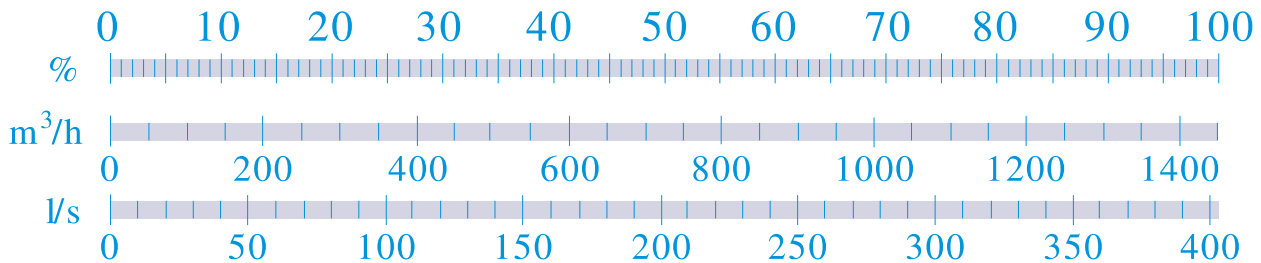
D	v	$\Delta p_{g \text{ min}}$	Δ	Hlučnost proudění				Vyzářovaná hlučnost		
				L_{pA}	L_{pA1}			L_{pA2}	L_{pA3}	
mm	m/s	Pa	± %	bez tlumiče hluku	s tlumičem hluku typ CS délka v mm			bez protihlukového krytu	s protihlukovým krytem	
					500	1000	1500	2000		
100	1,3	20	15	35	22	12	10	8	19	15
	5,2	20	8	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

Nastavení průtoku vzduchu

TRV - Easy

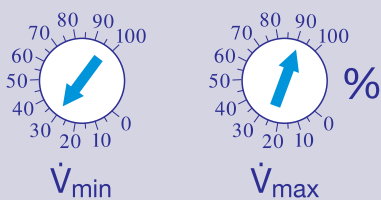
D 200

TROX[®] TECHNIK



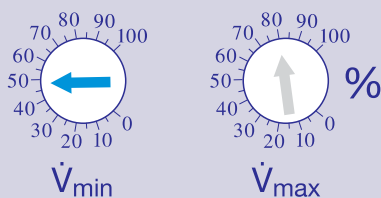
Na každém TRV-Easy se nachází stupnice průtoku vzduchu ke zjištění nastavovaných hodnot přímo na místě (viz příklad, D 200).

Nastavení pro variabilní průtoky vzduchu



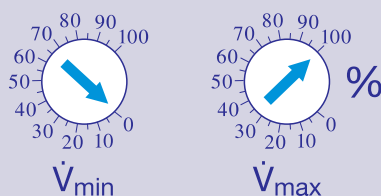
Požadované hodnoty průtoku vzduchu je třeba nastavit zákazníkem. Pokud je nastavena hodnota \dot{V}_{\min} větší než hodnota \dot{V}_{\max} , pracuje regulátor s konstantním průtokem \dot{V}_{\min} , i když je připojen řídicí signál. Pokud je nastavena hodnota \dot{V}_{\min} na 0%, pracuje jednotka mezi úplným uzavřením a hodnotou \dot{V}_{\max} . Poklesne-li řídicí signál pod 0,1 VDC, klapka se vzduchotěsně uzavře.

Nastavení pro konstantní průtok vzduchu



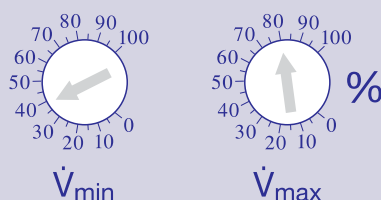
Konstantní průtok vzduchu je nastaven na potenciometru na hodnotě \dot{V}_{\min} . Nastavení hodnoty \dot{V}_{\max} na potenciometru pak není relevantní.

Dálkové nastavení



Pokud je zapotřebí nastavit průtok vzduchu dálkově, musí být hodnota \dot{V}_{\min} na potenciometru nastavena na 0% a hodnota \dot{V}_{\max} na 100%. Poklesne-li řídicí signál pod 0,1 VDC, klapka se vzduchotěsně uzavře.

Nastavení od výrobce



Jednotky jsou od výrobce nastaveny na hodnoty \dot{V}_{\min} a \dot{V}_{\max} na potenciometru na 40% a 80%.

Vyzařovaná hlučnost · Hladina akustického výkonu

Příklad výpočtu

Dáno: TVR-Easy, D 200
 $V_{\max} = 1305 \text{ m}^3/\text{h}$ ($v = 11,7 \text{ m/s}$)
 tlaková diference regulátoru 250 Pa
 přípustná hladina akustického tlaku v místnosti 40 dB(A),
 při 5 dB/Okt. útlum místnosti a
 4 dB útlum stropu

Hledáno: vyzařovaná hlučnost L_{pA2} v místnosti
 při $V_{\max} = 1305 \text{ m}^3/\text{h}$

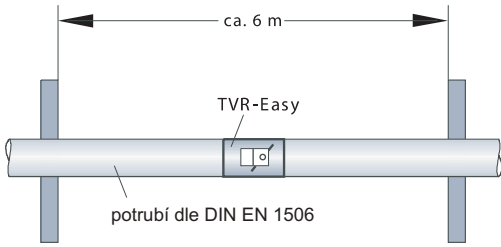
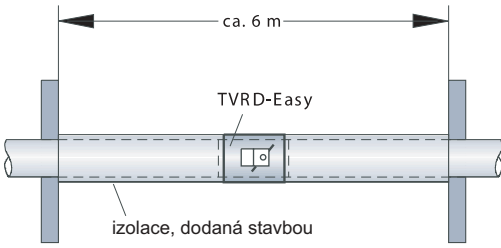
Postup výpočtu

f_m	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L_w (str. 6)	79	80	71	65	62	61	59	53
ΔL_w	-13	-18	-18	-20	-20	-18	-16	-13
L_{w2}	66	62	53	45	42	43	43	40
útlum stropu	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4
útlum místnosti	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5
A - hodnota	-26	-16	-9	-3	0	1	1	-1
korigovaná hladina	31	37	35	33	33	35	35	30

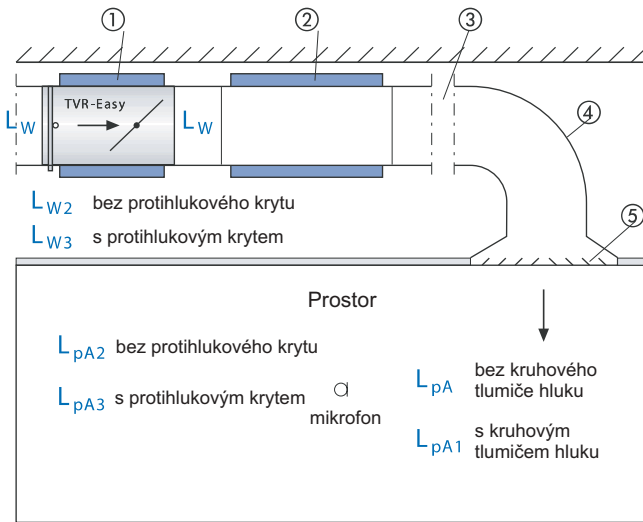
Výsledek: L_{pA2} cca 43 dB(A),
 protihlukový kryt je zapotřebí.

Nový výpočet: s ΔL_{w1} je výsledkem L_{pA3} cca. 35 dB(A),
 podmínka je splněna

Korekční hodnoty pro vyzařovanou hlučnost v dB

umístění	$\Delta L_w / \Delta L_{w1}$	D mm	$\Delta L_w / \Delta L_{w1}$ v dB, vztaheno na f_m v Hz							
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
TVR-Easy $L_{w2} = L_w - \Delta L_w$ 	ΔL_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 (s protihlukovým krytem) $L_{w3} = L_w - \Delta L_{w1}$ 	ΔL_{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

Hlučnost proudění · Hladina akustického výkonu



- ① Protihlukový kryt
- ② Kruhový tlumič hluku CS
- ③ Rozdělování vzduchu na více vyústí
- ④ Ohyb
- ⑤ Reflexe na konci vyústě

Všechny zvuky byly měřeny v sále.
Hodnoty tlumicího výkonu byly stanoveny a korigovány dle ISO 5135, prosinec 1997

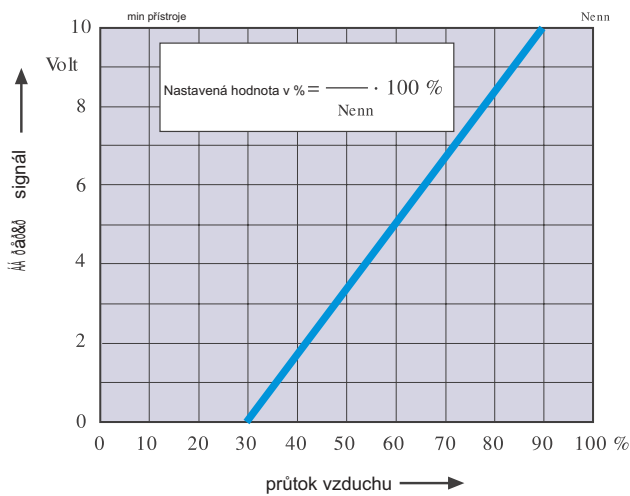
Definice viz str. 11

Hladina akustického výkonu L_{w} v dB vztaženo na f_m v Hz

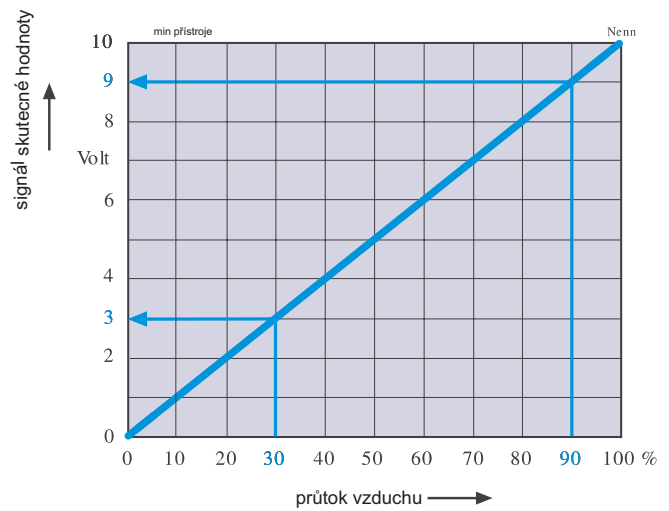
D mm	v m/s	$\Delta p_g = 100$ Pa								$\Delta p_g = 250$ Pa								$\Delta p_g = 500$ Pa								$\Delta p_g = 1000$ Pa							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
100	1,3	55	41	40	37	28	17	15	10	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

Charakteristiky · Příklady zapojení

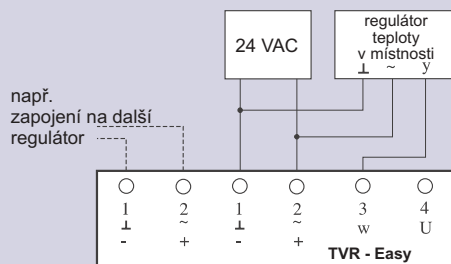
Charakteristika řídicího signálu



Charakteristika signálu skutečné hodnoty

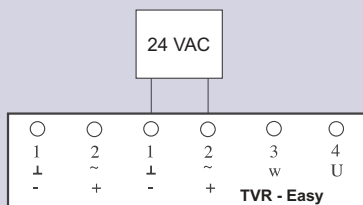


Variabilní průtok vzduchu



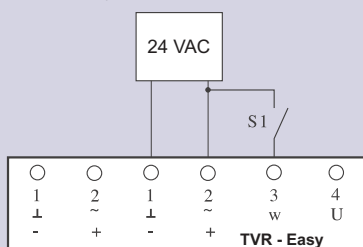
Připojení napájecího napětí a vnějšího regulátoru teploty v místnosti se uskutečňuje podle schématu umístěného vlevo.

Konstantní průtok vzduchu



Po připojení napájecího napětí 24 VAC pracuje regulátor na nastavené hodnotě V_{min} jako regulátor konstantního průtoku vzduchu.

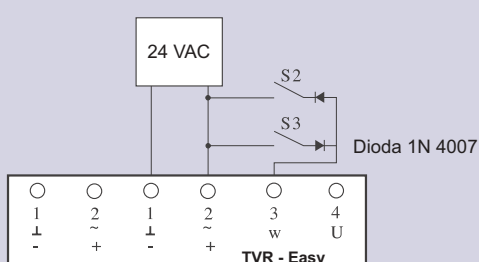
Přepínání V_{min} / V_{max}



Spínač S1 umožňuje změnu mezi oběma hodnotami konstantního průtoku vzduchu V_{min} a V_{max}

- Spínač S1 otevřen : V_{min}
- Spínač S1 uzavřen : V_{max}

Nucené řízení OTEVŘENO / ZAVŘENO



Vnějšími spínači (bezpotenciální kontakty) mohou být realizována nucené stavy OTEVŘENO / ZAVŘENO.

- Spínač S2 uzavřen : Klapka úplně zavřena
- Spínač S3 uzavřen : Klapka otevřena

Veškerá nucená řízení jsou kombinovatelná pod sebou s různými variantami zapojení. Zapojení a kabeláže ze strany zákazníka musí být uskutečněny dle platných pravidel elektrotechniky!

Funkční vlastnosti · Rozměry

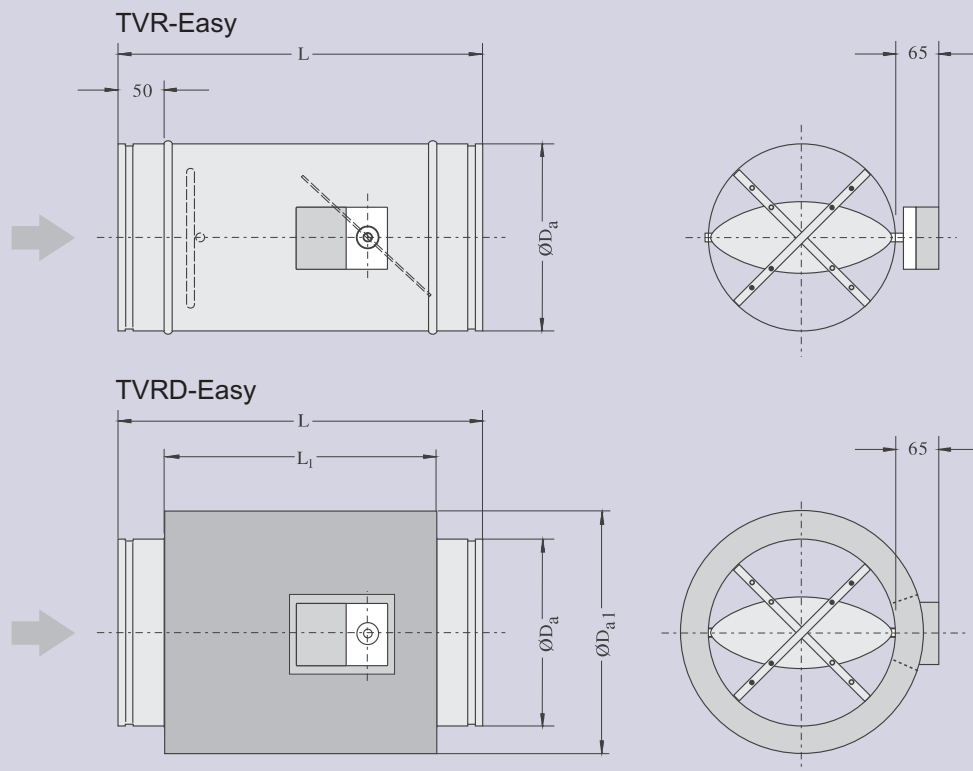
Funkční vlastnosti

- elektronická regulace
- zelená LED jako ukazatel:
svítící = vyregulováno
blikající = nevyregulováno
nesvítící = bez napětí
- vysoká přesnost regulace nastavených průtoků vzduchu i při napojení na oblouk s $R = 1 D$
- přípojovací nástavec na obou stranách vhodný pro potrubí dle DIN EN 1506 popř. DIN EN 13180 s drážkou pro břitové těsnění
- netěsnost podle třídy A, DIN EN 1751
- oblast diferenčního tlaku 20 až 1000 Pa
- klapka vzduchotěsná dle DIN EN 1751, třída 3 popř. 4
- klapka od výrobce v pozici 45°
- nezávislá na poloze
- mechanika klapky regulátoru VVS je bezúdržbová
- provozní teplota 20°C až +80°C
- vhodná pro neagresivní vzduch

Všeobecně

Obvyklá filtrace v komfortních provozech umožní použití kompaktního regulátoru Trox v přiváděném vzduchu bez dodatečných opatření proti prašnosti. Protože pro zjištění průtoku vzduchu je převodníkem veden částečně průtok vzduchu, je třeba dbát na následující:

- při silné prašnosti v místnostech je třeba předsadit odpovídající filtry odvodního vzduchu
- pokud je vzduch znečištěn vlákny nebo lepivými částicemi nebo pokud se v něm vyskytují agresivní prostředky, měly by být použity regulátory se statickými převodníky diferenčního tlaku.



Rozměry v mm, hmotnosti v kg

D	ØD _a	ØD _{a1}	L	L ₁	hmotnost	
					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

Definice · Technické údaje

Technické údaje Trox-Compact

Napětí:	24 VAC ± 20%, 50/60 Hz
Spotřeba:	max 3 W
Dimenzováno do:	max 5,5 VA
Řídící signál:	0 až 10 VDC, Ri > 100 kΩ
Senzor pro měřicí oblast:	2 až 300 Pa
Nastavení řídicích hodnot:	250 Pa
Běh:	ca 120 až 300 vteřin na 87°
Krouticí moment:	min 4 Nm, 6 Nm náběhový moment
Ochranná třída:	III (bezpečnostní nízké napětí)
Ochranný stupeň:	IP 20
Teplota okolí:	0°C až +50°C
Teplota uskladnění:	-20°C až +80°C

Definice

f_m	v Hz:	střední frekvence oktavového pásma
L_W	v dB:	hladina akustického výkonu (re 1 pW) hlučnosti proudění v potrubí
L_{W2}	v dB:	hladina akustického výkonu (re 1 pW) vyzařované hlučnosti
L_{W3}	v dB:	hladina akustického výkonu (re 1 pW) vyzařované hlučnosti s protihlukovým krytem
L_{pA}	v dB(A):	hladina akustického tlaku (re 20 μPa) Vyzařované Hlučnosti, A - hodnota, započten útlumv systému (viz tabulka str. 5)
L_{pA1}	v dB(A):	hladina akustického tlaku (re 20 μPa) vyzařované hlučnosti s kruhovým tlumičem CS v místnosti, A - hodnota, započten útlum v systému (viz tabulka str. 5)
L_{pA2}	v dB(A):	hladina akustického tlaku (re 20 μPa) vyzařované hlučnosti v místnosti, započten útlum stropu od 4 dB/Okt. a útlum místnosti od 5 dB/Okt.
L_{pA3}	v dB(A):	hladina akustického tlaku (re 20 μPa) vyzařované hlučnosti v místnosti s protihlukovým krytem, započten útlum stropu od 4 dB/Okt. a útlum místnosti od 5 dB/Okt.
ΔL_W	v dB:	korekční hodnota hladiny pro akustický tlak vyzařované hlučnosti bez protihlukového krytu
ΔL_{W1}	v dB:	korekční hodnota hladiny pro akustický tlak vyzařované hlučnosti s protihlukovým krytem
Δp_{gmin}	v Pa:	minimální celková diference tlaku
Δp_g	v Pa:	celková diference tlaku
	v m ³ /h popř. l/s:	průtok vzduchu
$V_{jmen.}$	v m ³ /h popř. l/s:	jmenovitý průtok vzduchu (100%)
$V_{minpřistroj}$	v m ³ /h popř. l/s:	minimální průtok vzduchu na jednotku
V_{max}	v m ³ /h popř. l/s:	nastavený maximální průtok vzduchu
V_{mn}	v m ³ /h popř. l/s:	nastavený minimální průtok vzduchu
Δv	v ± %:	přesnost průtoku vzduchu u nastavených průtoků vzduchu
v	v m/s:	rychlost v potrubí
U	ve Volt:	0 V
$\perp, -$:	uzemnění, nula
$\sim, +$:	napětí 24 VAC ± 20%, 50/60 Hz

Informace pro objednání

Stručný popis

TVR-Easy

Regulátor VVS, výrobce Trox, typ TVR-Easy, v kruhovém provedení pro proměnné systémy průtoku vzduchu, pro přívodní či odvodní vzduch, v 7 velikostech.

Výběr po určení jmenovitého průměru. Jednoduché nastavení průtoku vzduchu zákazníkem na potenciometru s hodnotami V_{\min} a V_{\max} na procentní stupnici při montáži regulátoru, montáž bez napětí je možná, klapka od výrobce v pozici 45 °, čímž je umožněn průtok vzduchu i bez regulačních funkcí.

Zvneku dobře viditelné kontrolní diody (LED) pro signalizaci funkcí:

Vyregulováno, nevyregulováno a výpadek napětí. Elektrické zapojení se šroubovacími svorkami, svorky pro zapojení napětí 24 VAC dvojitě, např. pro rychlé připojení napětí na následující regulátor.

Oblast napětí pro řídicí signál a současnou hodnotu signálu 0 až 10 VDC, možná nucená řízení s vnějšími bezpotenciálními spínači: ZAVŘENO, OTEVŘENO, změna V_{\min} / V_{\max} .

Stejná, lineární charakteristika pro všechny velikosti. Skříň s klapkou, vzduchotěsnost dle DIN EN 1751, třída 3 popř. 4, integrovaný senzor diferenčního tlaku udávající střední hodnoty s 3 mm vrty pro měření, proto nízká citlivost na znečištění. Od výrobce montovaný elektronický regulátor průtoku vzduchu Trox-Compact. Pozice klapky na ose z vnějšku viditelná, těsnost dle třídy A, DIN EN 1751, oblast diferenčního tlaku 20 až 1000 Pa.

Materiál

Skříň a nástavné díly z pozinkovaného ocelového plechu, plechová klapka s těsněním z umělé hmoty TPE, senzorové trubice z hliníku, ložisko z umělé hmoty.

Dodatečně s:

Protihlukový kryt z 50 mm minerální vlny a vnější plášť z pozinkovaného plechu, ke snížení vyzařované hlučnosti skříní.

Objednací klíč

