

# VARYCONTROL® VVS-regulátor

pro systémy s variabilním průtokem  
série TVR



## TROX® TECHNIK

TROX GmbH  
organizační složka  
Ďáblická 2  
182 00 Praha 8

Telefon +420 2 83 880 380  
Telefax +420 2 86 881 870  
e-mail trox@trox.cz  
<http://www.trox.cz>

# Obsah · Popis

Popis _____	2	Rychlý výběr · Hladina akustického tlaku _____	6
Provedení · Rozměry _____	3	Hlučnost proudění · Hladina akustického výkonu _____	7
Definice · Rozměry · Hmotnosti _____	4	Vyzařovaná hlučnost _____	8
Popis funkce _____	5	Informace k objednání _____	9

VVS regulátor série TVR



VVS regulátor série TVRD



VVS regulátory TROX VARYCONTROL® série TVR a TVRD byly vyvinuty k regulaci proudu vzduchu zvláště v systémech s variabilními průtoky vzduchu.

TVR: pro přívodní a odvodní vzduch

TVRD: pro přívodní a odvodní vzduch s protihlukovou izolací

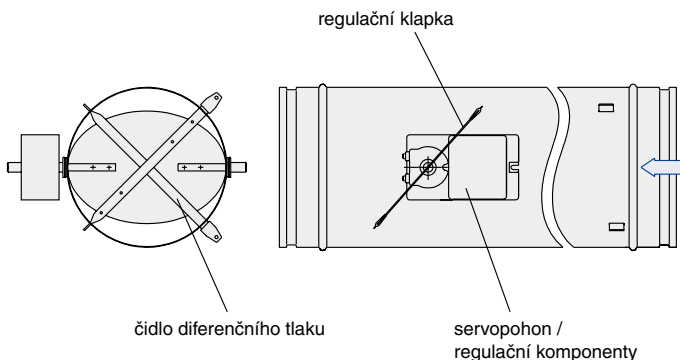
Mechanické konstrukční díly tvoří jednotku s elektronickými regulačními komponentami, které jsou namontovány výrobcem a jsou propojeny hadicemi a kabely. Každý přístroj je nastaven na objednané průtoky vzduchu a podroben vzduchotechnické funkční zkoušce.

Přístroje obsahují čidlo diferenčního tlaku, tvořící průměrnou hodnotu k měření průtoku vzduchu a regulační klapku.

Regulační klapka s těsněním z umělé hmoty se uzavírá vzduchotěsně dle DIN EN 1751. Připojení na straně nátoky a výstupu se provádí druhovými nástavci. Při vyšších akustických požadavcích jsou regulátory vybaveny přídatnou akustickou izolací a/nebo s kruhovým tlumičem.

Regulace průtoku vzduchu se provádí v uzavřeném regulačním okruhu s pomocnou energií. Převodník tlaku, regulátor a servopohon se zvolí dle regulačních technických požadavků. VVS regulátory TROX se dodávají s regulačními komponentami známých výrobců, takže jsou možná řešení regulace specificky podle projektu. Další aktuální

informace k projektování a možnostem použití jakož i dodávaným regulačním komponentám jsou ke stažení na naší domovské stránce „Technické tiskopisy“. Rovněž je na internetu k dispozici online-výpočtový program k výpočtu a výběru našich regulátorů.



# Technické údaje · Příklady zapojení

## Vlastnosti

- Elektronická regulace průtoku
- Vhodné pro přívodní a odvodní vzduch
- Rozsah průtoku dle použité elektroniky cca 10 :1
- Vysoká přesnost regulace nastavených průtoků také při připojení oblouku s  $R = 1 D$   
Nutno dbát na vhodné nátokové podmínky
- Rozsah diferenčního tlaku 20 až 1500 Pa
- Úplné uzavření možno provést externím spínačem (dodá zákazník)
- Regulační klapka uzavírá vzduchotěsně dle DIN EN 1751, třída 4 (jmenovitá velikost 100 a 125, třída 3)
- Nezávislé na poloze (při použití membránového převodníku tlaku dbát na nálepku přístroje)
- Nastavení výrobcem popř. zkouška programování a vzduchotechnická zkouška každého jednotlivého přístroje na speciální zkušební stanici. Dokumentace údajů na štítku regulátoru
- Dodatečné měření a přestavení průtoku na regulátoru je možné, event. nutné přídavné periferní přístroje
- Signál skutečné hodnoty vztažený na  $\dot{V}_{nenn}$

- Přístroje nepotřebují s ohledem na mechanické konstrukční díly údržbu
- Provozní teplota 10 až 50 °C

## Konstrukční charakteristiky

- Nástavec s drážkou na vložení břitového těsnění se hodí pro kruhová potrubí dle DIN EN 1506 popř. DIN EN 13180
- Netěsnosti tělesa dle DIN EN 1751, třída A

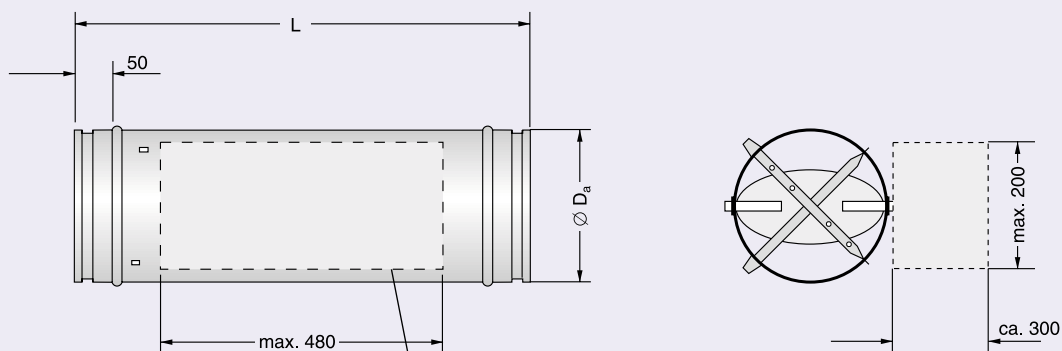
## Izolace

- Vnější plášť z pozinkovaného ocelového plechu
- Hluk absorbující obložení
- Izolace regulátoru
- Není možno dodatečně vybavit

## Materiály

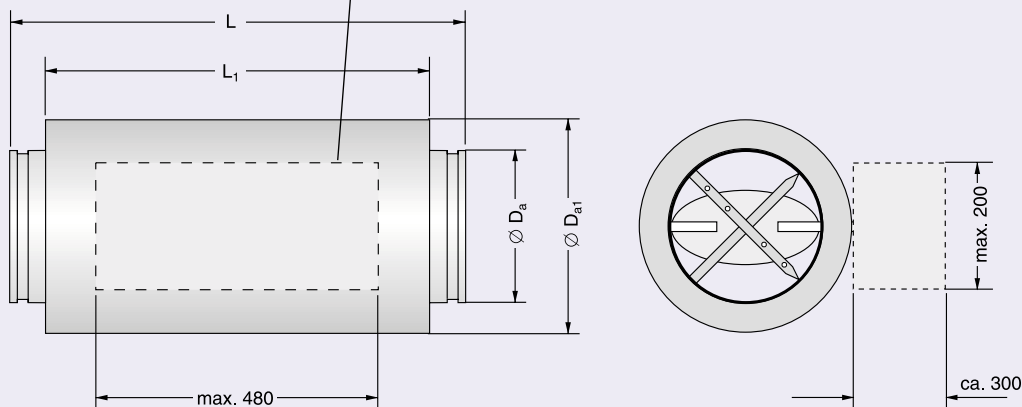
- Těleso a díly nástavby jsou z pozinkovaného ocelového plechu
- Kluzné ložisko z umělé hmoty
- Regulační klapka z pozinkovaného ocelového plechu s těsněním z umělé hmoty TPE
- Senzor z hliníku

## TVR, základní provedení



minimální potřeba místa pro regulační komponenty, propojení a servis

## TVRD, základní provedení



# Definice · Rozměry · Hmotnost

## Definice

$f_m$	v Hz:	střední frekvence oktávového pásma
$L_W$	v dB:	akustický výkon hlučnosti proudění ve vzduchovém potrubí
$L_{W2}$	v dB:	akustický výkon vyzařované hlučnosti
$L_{W3}$	v dB:	akustický výkon vyzařované hlučnosti s izolací
$L_{pA}$	v dB(A):	akustický tlak hlučnosti proudění A-hodnocení, útlum systému započten
$L_{pA1}$	v dB(A):	akustický tlak hlučnosti proudění s kruhovým tlumičem CS/CF, A-hodnocení, útlum systému započten
$L_{pA2}$	v dB(A):	akustický tlak vyzařované hlučnosti, A-hodnocení
$L_{pA3}$	v dB(A):	akustický tlak vyzařované hlučnosti s izolací, A-hodnocení
$\Delta L_W$	v dB:	korekční hodnota akustického výkonu pro vyzařovanou hlučnost bez izolace
$\Delta L_{W1}$	v dB:	korekční hodnota akustického výkonu pro vyzařovanou hlučnost s izolací
$\Delta P_g$	v Pa:	celková tlaková diference

$\Delta P_{g \min}$  v Pa: minimální tlaková diference

$\dot{V}$  v m<sup>3</sup>/h

popř. l/s: objemový průtok

$\Delta \dot{V}$  v ± %: přesnost objemových průtoků vzduchu k nastaveným

$\dot{V}_{Nenn}$  v m<sup>3</sup>/h

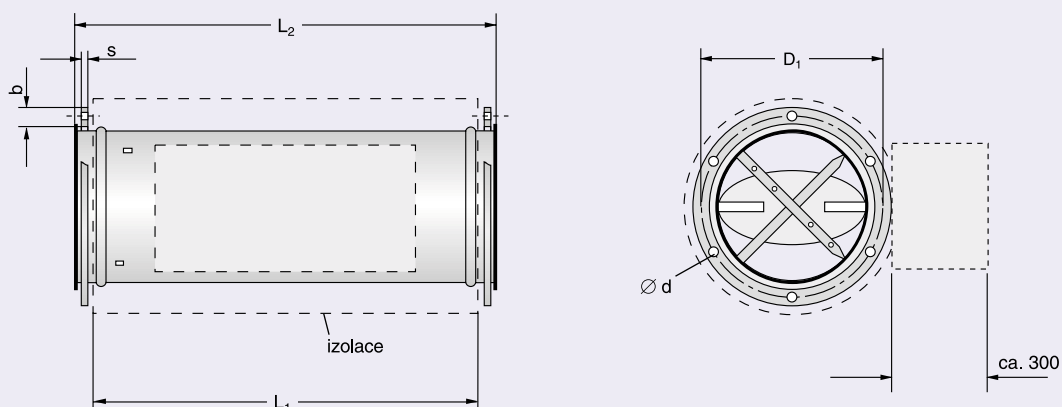
popř. l/s: jmenovitý průtok (100 %)

Všechny akustické výkony jsou vztaženy na 1 pW, všechny akustické tlaky na 20 μPa.

Všechny hluky zjišťovány v dozvukové komoře.

Údaje akustického výkonu určeny a korigovány podle DIN EN ISO 5135, únor 1999.

## Provedení s přírubou



jmenovitá velikost	Rozměry v mm								Hmotnost v kg							
	Ø D <sub>a</sub>	Ø D <sub>a1</sub>	Ø D <sub>1</sub>	b	s	Ø d	n <sup>1)</sup>	ostatní regulační komponenty			kompaktní regulátor			TVR	TVRD	hmotnost příruby navíc
								L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>			
100	99	198	132	25	4	9,5	4	600	517	580	310	232	290	3,3	7,2	0,6
125	124	223	157	25	4	9,5	4	600	517	580	310	232	290	3,6	8,5	0,6
160	159	258	192	25	4	9,5	6	600	517	580	400	317	380	4,2	11,0	1,1
200	199	298	233	25	4	9,5	6	600	517	580	400	317	380	5,1	12,9	1,4
250	249	348	283	25	4	9,5	6	600	517	580	400	317	380	6,1	15,9	1,7
315	314	413	352	30	4	9,5	8	600	517	580	500	417	480	7,2	18,1	3,1
400	399	498	438	30	4	9,5	8	600	517	580	500	417	480	9,4	22,6	3,9

1) n = počet otvorů pro přírubu

## Regulace teploty v místnosti

V zařízeních VVS se regulace teploty v místnosti provádí formou kaskádové regulace. Hlavní regulační veličinou je teplota místnosti. Výstupní signál regulátoru teploty v místnosti nepůsobí přímo na regulační klapku v přívodním vzduchu, nýbrž řídí regulační okruh průtoku přívodního vzduchu. Regulací průtoku je také dáno minimální a maximální omezení průtoků vzduchu, z čehož vyplývají výhody jak pro konstantní teplotu místnosti, tak také pro funkci celého vzduchotechnického zařízení.

## Měření průtoku

Pro měření průtoků vzduchu v praxi je nutné čidlo, umístěné v různých místech průřezu, měří tlaky a tvoří průměrnou hodnotu. Při zohlednění aspektu hospodárnosti a výrobně technických aspektů je čidlo diferenčního tlaku TROX optimální. Toto čidlo dává přesné výsledky pro většinu vzduchotechnických aplikací v místnostech při zohlednění podmínek nátoku v praxi.

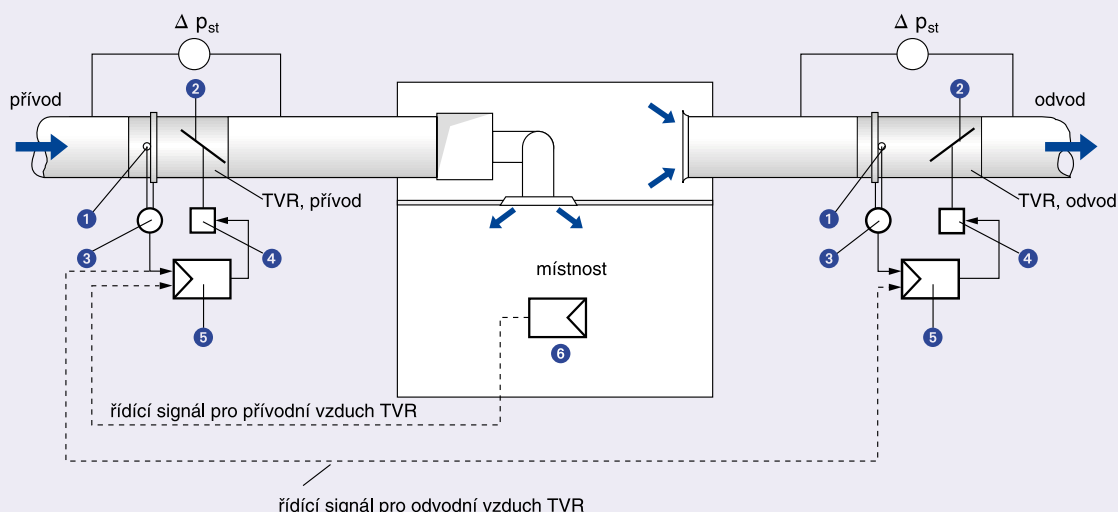
## Regulace průtoku

Regulace průtoku se provádí v uzavřeném regulačním okruhu, to znamená měření – porovnání – regulace. Převodník tlaku přeměňuje tlakovou diferenci na elektrický signál, který je interpretován regulátorem jako skutečná hodnota. Požadovaná hodnota přichází ve většině případů použití z regulátoru teploty v místnosti. Regulátor porovnává skutečnou hodnotu s požadovanou a při odchylkách mění regulační signál servopohonu klapky.

## Postupná regulace přívodního – odvodního vzduchu

V jednotlivých místnostech a uzavřených kancelářských zónách se musí porovnávat bilance mezi průtokem přívodního a odvodního vzduchu. Jinak mohou vznikat rušivé pískavé zvuky v dveřních mezerách a dveře půjdou možná jen těžko otevřít. Proto je třeba ve VVS zařízení také variabilně regulovat odvodní vzduch. Sleduje se skutečná hodnota přívodního vzduchu, jako řídicí veličina pro regulátor odvodního vzduchu (Slave regulátor). Tím sleduje odvodní vzduch automaticky přívodní vzduch, také když tento nedosahuje své požadované hodnoty.

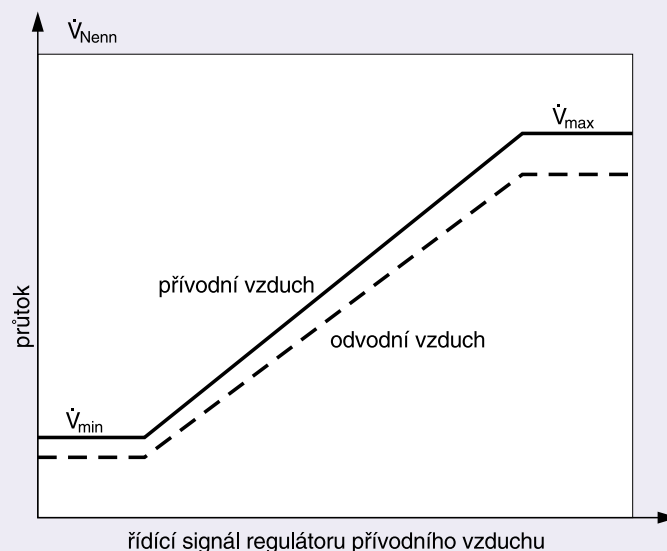
## Schéma zařízení



## Legenda

- ① čidlo diferenčního tlaku
- ② regulační klapka
- ③ převodník tlaku
- ④ servopohon
- ⑤ regulátor průtoku
- ⑥ regulátor teploty v místnosti (dodá zákazník)
- spojení zákazníkem,

## Schéma regulace



# Rychlý výběr · Hladina akustického tlaku

## Útlum systému v dB/Okt. dle VDI 2081 (započteno v tabulce rychlého výběru)

$f_m$ 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 rozbočení v systému vedení vzduchu (započteno v tabulce rychlého výběru)

$\dot{V}$ v 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 na oktávu	0	3	5	6	7	8	9	10	11

## Korekce pro ostatní tlakové diference (statický průřez)

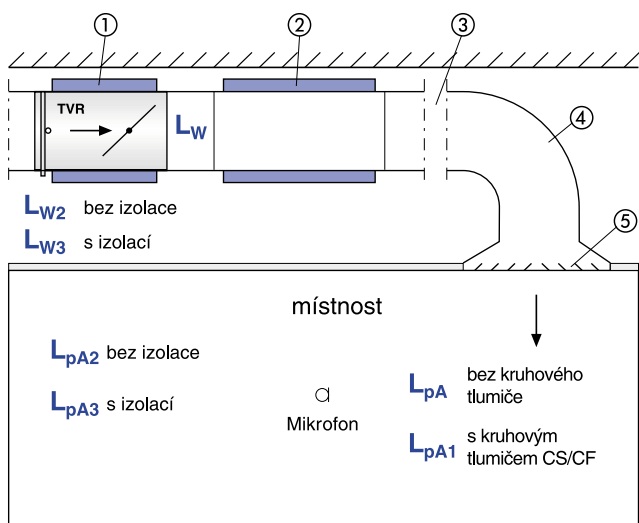
$\Delta p_g$ v Pa	100	200	400	600	800	1000
dB	-5	0	6	9	11	14

## Rychlý výběr hladiny akustického tlaku v dB(A) při $\Delta p_g = 200$ Pa

jmenovitá velikost	$\dot{V}$		$\Delta p_{g \min}$	$\Delta \dot{V}$	$L_{pA}$	hlučnost proudění			vyzařov. hlučnost <sup>1)</sup>	
	l/s	m <sup>3</sup> /h				$L_{pA1}$	s kruhovým tlumičem typu CS/CF			$L_{pA2}$
			Pa	± %	bez tlumiče		500	1000	1500	
100	10	36	20	15	35	22	12	10	15	6
	39	140	20	8	47	37	29	27	26	19
	65	234	35	7	54	45	37	35	33	26
	95	342	70	5	57	47	38	35	37	29
125	15	54	20	15	37	24	14	10	17	7
	61	220	20	7	48	39	33	30	27	19
	107	385	55	6	52	44	38	36	32	24
	150	540	90	5	55	45	38	35	36	26
160	25	90	20	15	42	30	20	16	21	11
	100	360	25	8	51	42	37	34	30	21
	175	630	40	7	54	46	41	38	34	25
	250	900	70	5	56	48	42	40	38	29
200	40	144	20	15	44	34	25	22	23	8
	161	580	20	7	50	43	37	36	30	17
	282	1015	35	5	53	47	43	42	34	23
	405	1458	65	5	56	48	43	42	39	27
250	60	216	20	15	41	32	25	23	23	10
	247	888	20	7	49	43	37	35	35	19
	432	1554	25	5	50	44	40	39	38	25
	615	2214	45	5	54	46	41	40	42	30
315	105	378	20	15	47	39	32	28	31	13
	411	1480	20	7	50	45	39	37	40	22
	719	2590	20	6	52	47	41	40	43	29
	1025	3690	30	5	55	50	44	43	47	35
400	170	612	20	15	48	41	34	30	33	14
	671	2414	20	7	49	43	37	35	40	23
	1173	4225	25	6	49	44	39	37	42	30
	1680	6048	25	5	52	47	41	40	47	35

1) Ve vyzařované hlučnosti jsou započteny 4 dB/Okt. útlumu stropu a 5 dB/Okt. útlumu místnosti. Akustické údaje pro diferenční tlak > 500 Pa viz Online-výpočtový program „Regulátory průtoku“.

# Hlučnost proudění · Hladina akustického výkonu



- ① izolace
- ② tlumič TX
- ③ rozdělení vzduchu na více výústí
- ④ ohyb
- ⑤ útlum reflexí na výústí

Definice viz strana 4

### Hladina akustického výkonu hlučnosti proudění

jmenovitá velikost	V̇		Δ p <sub>g</sub> = 100 Pa								Δ p <sub>g</sub> = 200 Pa								Δ p <sub>g</sub> = 500 Pa							
			L <sub>w</sub> v dB								L <sub>w</sub> v dB								L <sub>w</sub> v dB							
			f <sub>m</sub> v Hz								f <sub>m</sub> v Hz								f <sub>m</sub> v Hz							
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
l/s	m <sup>3</sup> /h																									
100	10	36	55	41	40	37	28	17	6	5	55	45	44	42	37	29	20	16	54	48	50	49	45	44	43	35
	39	140	65	62	54	47	40	34	30	24	66	64	59	52	47	41	36	32	68	66	66	60	56	53	48	45
	65	234	66	66	61	52	47	44	38	32	70	71	68	58	51	47	43	40	73	75	76	66	61	57	52	51
	95	342	62	61	62	57	52	50	43	37	71	71	71	61	56	53	48	43	77	79	80	70	63	59	55	54
125	15	54	43	40	40	39	31	20	10	5	50	42	44	44	40	33	23	18	58	48	48	49	47	47	45	37
	61	220	61	60	53	47	41	36	30	23	64	65	59	53	47	42	38	33	68	68	67	63	58	56	51	48
	107	385	62	63	57	50	50	44	39	30	69	70	63	56	53	47	46	39	72	76	74	66	61	57	54	52
	150	540	64	58	58	54	54	48	43	38	70	68	66	59	57	52	50	45	76	79	79	68	63	59	58	56
160	25	90	46	44	45	45	39	34	22	16	48	46	46	48	45	40	30	24	55	55	52	54	54	52	49	42
	100	360	63	61	55	48	45	43	34	28	67	66	61	55	51	50	43	37	70	71	69	64	62	63	56	52
	175	630	65	64	58	52	51	47	40	34	71	71	65	58	55	53	48	43	77	78	75	68	64	64	59	56
	250	900	65	65	62	57	57	51	46	40	74	73	69	62	60	57	52	47	82	82	79	71	66	66	61	59
200	40	144	54	47	45	44	38	34	33	24	50	50	47	49	46	43	42	30	54	51	52	54	56	54	54	44
	161	580	64	62	52	48	48	47	43	33	68	67	58	53	50	50	50	42	73	71	67	63	59	60	63	55
	282	1015	66	71	59	55	54	49	44	35	73	75	63	58	56	54	53	45	79	81	72	66	62	63	65	59
	405	1458	72	70	62	62	60	55	51	45	77	77	68	64	62	59	56	50	83	85	77	70	66	66	67	62
250	60	216	49	46	41	40	34	27	18	11	49	50	46	48	44	40	32	28	49	54	53	57	58	56	53	45
	247	888	61	60	51	49	47	51	47	40	65	65	56	53	49	50	52	47	70	71	65	61	57	56	55	58
	432	1554	65	70	59	56	52	49	44	39	70	73	62	59	54	53	53	47	78	79	71	66	61	60	60	60
	615	2214	71	68	62	64	59	56	50	45	75	74	68	66	60	58	56	50	82	82	76	71	64	64	63	63
315	105	378	48	47	44	42	41	40	27	21	52	51	48	50	49	50	39	32	54	53	53	55	61	63	56	48
	411	1480	64	61	54	51	48	53	50	44	68	66	59	55	52	56	55	48	75	73	67	63	61	66	60	61
	719	2590	71	70	62	58	54	54	52	46	75	74	66	62	57	58	58	53	81	80	74	68	64	68	63	65
	1025	3690	75	72	71	65	60	58	53	47	79	76	74	68	62	62	59	55	86	84	80	74	67	70	66	66
400	170	612	46	46	46	44	44	41	25	18	52	50	49	50	52	51	38	31	56	53	54	57	63	67	57	54
	671	2414	64	61	54	51	51	47	39	33	70	66	59	56	56	57	52	46	74	71	66	63	64	69	63	65
	1173	4225	70	69	64	62	54	51	45	40	74	72	66	63	58	58	52	48	81	79	72	68	67	71	65	63
	1680	6048	78	69	66	67	60	57	52	51	79	74	72	69	63	62	56	56	85	81	77	73	69	73	66	63

# Vyzařovaná hlučnost

## Příklad

Dáno:  $\dot{V}_{\max} = 360 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $\Delta p_{\text{st}} = 500 \text{ Pa}$   
 Přípustný akustický tlak v místnosti 35 dB(A)  
 Další předpoklady viz. postup výpočtu

## Postup výpočtu

Rychlý výběr:

TVR 160

$L_{\text{pA2}} = 38 \text{ dB(A)}$

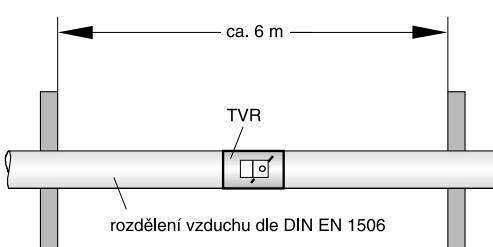
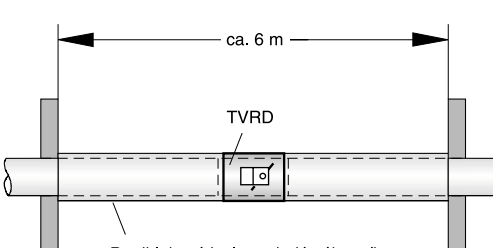
$L_{\text{pA3}} = 29 \text{ dB(A)}$

## Postup výpočtu vyzařované hlučnosti

$f_m$	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_W$ (strana 7)	70	71	69	64	62	63	56	52
$\Delta L_W$	30	29	24	21	19	16	14	12
$L_{W2}$	40	42	45	43	43	47	42	40
Útlum stropu	4	4	4	4	4	4	4	4
Útlum místnosti	6	6	5	5	4	4	4	4
A-hodnocení	-26	-16	-9	-3	0	1	1	-1
Korigovaná hladina	4	16	27	31	35	40	35	31

Výsledek:  $L_{\text{pA3}}$  cca 43 dB(A), nutná izolace.  
 Odlišně od rychlého výběru byly přijaty jiné hodnoty útlumu místnosti. Výsledek přesto odpovídá požadavku.

## Korekce pro vyzařovanou hlučnost v dB

Montážní situace	$\Delta L_W / \Delta L_{W1}$	jmenovitá velikost	$\Delta L_W / \Delta L_{W1}$ v dB, vztaženo na $f_m$ v Hz							
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
<b>TVR</b> $L_{W2} = L_W - \Delta L_W$ 	$\Delta L_W$	100	31	30	27	21	19	11	11	9
		125	30	29	25	21	18	12	12	10
		160	30	29	24	21	19	16	14	12
		200	29	28	23	22	21	18	16	13
		250	25	24	20	18	16	14	12	11
		315	22	22	19	17	15	13	11	10
		400	20	19	18	17	15	12	10	10
<b>TVRD</b> $L_{W3} = L_W - \Delta L_{W1}$ 	$\Delta L_{W1}$	100	33	28	26	26	34	33	37	31
		125	32	29	24	27	33	33	37	32
		160	32	32	24	28	34	38	40	34
		200	31	31	26	33	39	44	43	35
		250	27	27	23	29	35	42	36	31
		315	24	25	23	29	34	41	35	29
		400	22	23	22	29	35	39	33	29



## Stručný popis \*

VVS kruhový regulátor pro systémy s variabilním průtokem vzduchu, pro přívodní nebo odvodní vzduch, v 7 jmenovitých velikostech. Sestává z tělesa s regulační klapkou, čidla diferenčního tlaku a regulačních komponent. Regulační klapka je vzduchotěsná dle DIN EN 1751, třída 4 popř. 3 u jmenovité velikosti 100 a 125. Poloha regulační klapky je poznatelná zvenku na ose.

### Zvláštní znaky:

- Zabudované čidlo diferenčního tlaku tvoří průměrnou hodnotu s 3 mm měřicími otvory, tím odolné vůči zanesení
- Nastavení výrobcem, popř. zkouška programování a vzduchotechnická zkouška každého jednotlivého přístroje na speciální zkušební stanici, dokumentování na štítku regulátoru
- Signál vztažený na  $\dot{V}_{nenn}$  tím ulehčené uvedení do provozu popř. dodatečné seřízení průtoku

Hrdla potrubí jsou vhodná pro vzduchová potrubí dle DIN EN 1506 popř. DIN EN 13180, s drážkou pro vložení břitového těsnění. Netěsnosti podle DIN EN 1751, třída A.

Rozsah diferenčního tlaku 20 až 1500 Pa, rozsah průtoku dle použité elektroniky cca 10 : 1.

### Regulace:

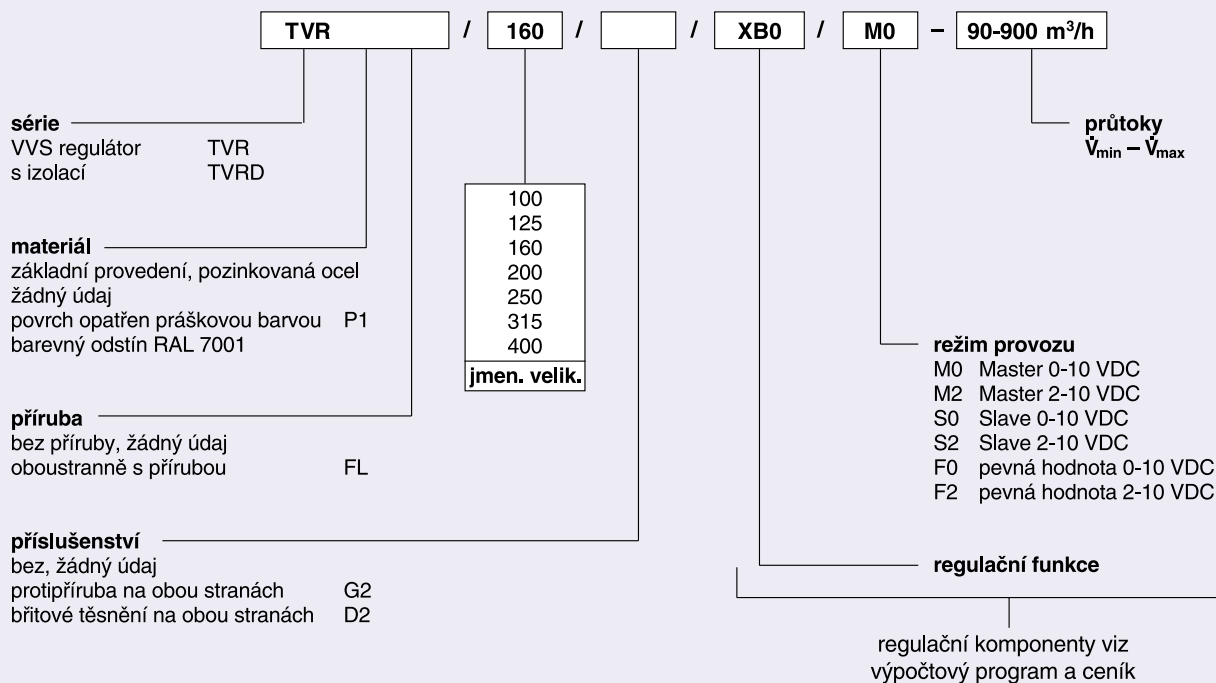
- variabilní regulace průtoku, elektronický regulátor k připojení řídicí veličiny, je možné snímat signál skutečné hodnoty ve vztahu k  $\dot{V}_{nenn}$
- napájecí napětí 24 VAC
- signální napětí 0 až 10 VDC
- dynamické měření diferenčního tlaku

### Materiál:

Těleso z pozinkovaného ocelového plechu, regulační klapka s těsněním z umělé hmoty TPE, trubice čidla z hliníku, kluzné ložisko z umělé hmoty, volitelně s izolací z 50 mm minerální vlny a venkovního pláště z pozinkovaného ocelového plechu, k redukci vyzařované hluchnosti tělesa, útlum cca 8 dB při současné izolaci nátokového a výstupního potrubí, nelze dodatečně vybavit.

\* Text pro základní provedení, regulační komponenty viz výpočtový program a ceník

## Objednací klíč



## Příklad objednávky

Výrobek: TROX  
Typ: TVR / 160 / XB0 / M0 - 90-900 m<sup>3</sup>/h

