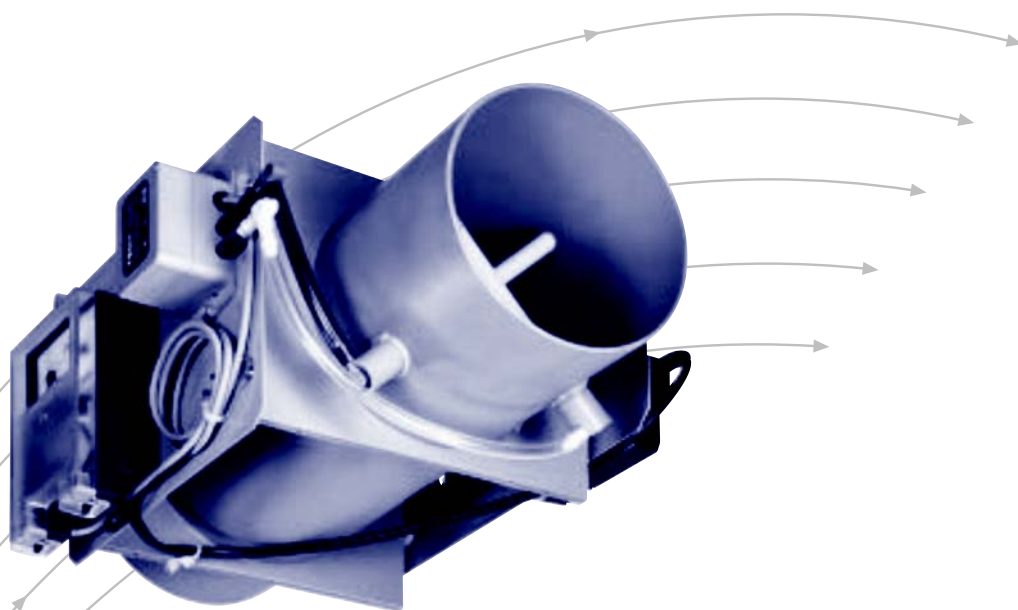


# VARYCONTROL Regulator VAV

z tworzywa sztucznego

do mediów agresywnych  
Typ TVRK



## TROX<sup>®</sup> TECHNIK

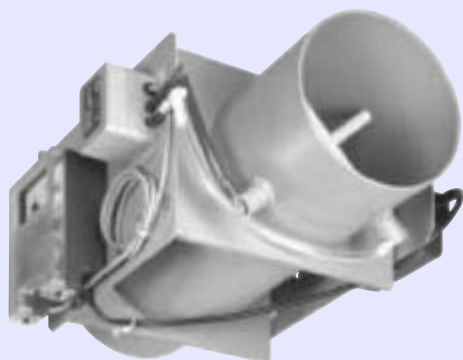
TROX AUSTRIA GmbH (Sp. z o.o.)  
Oddział w Polsce  
ul. Techniczna 2  
05-500 Piaseczno

tel.: 0-22 717 14 70  
fax: 0-22 717 14 72  
e-mail: [trox@trox.pl](mailto:trox@trox.pl)  
[www.trox.pl](http://www.trox.pl)

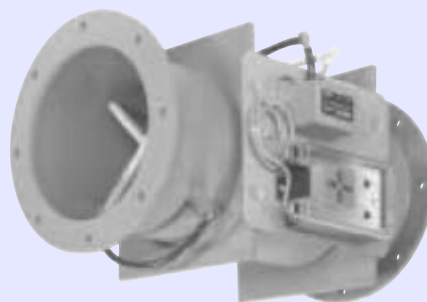
# Spis treści · Opis

Opis _____	2	Dane aerodynamiczne i akustyczne Szybki dobór _____	6
Konstrukcja · Wymiary _____	3	Szum przepływu _____	7
Oznaczenia · Wymiary · Waga _____	4	Emisja hałasu przez obudowę _____	8
Warianty regulacji _____	5	Informacje do zamawiania _____	9

## Regulator VAV typ TVRK



## Regulator VAV typ TVRK konstrukcja z kołnierzami



Regulatory TROX VARYCONTROL VAV z polipropylenu, typ TVRK, służą do regulacji przepływu powietrza w instalacjach w szczególności powietrza wywiewanego o zmiennym przepływie, zawierającego związki agresywne.

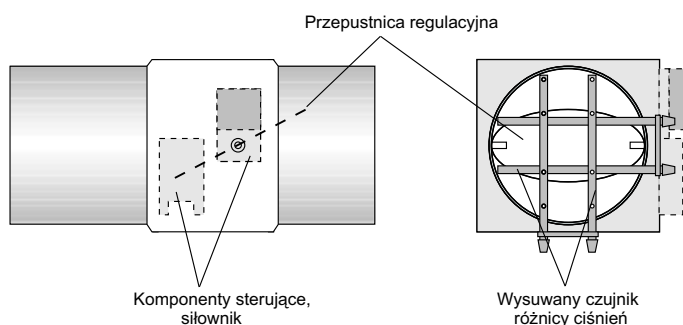
Elementy mechaniczne i komponenty elektroniczne są montowane fabrycznie i tworzą jednostkę regulacyjną. Każdy regulator jest w fabryce sprawdzany i ustawiany na żądany zakres przepływu powietrza.

Regulator TVRK zawiera demontowany (wysuwany) czujnik różnicy ciśnień do pomiaru przepływu powietrza oraz przepustnicę regulacyjną. Przepustnica z uszczelką z tworzywa w pozycji zamkniętej jest powietrznoszczelna zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1751. Z obu stron regulator posiada okrągłe króćce przyłączeniowe. Jako opcja dostępne są również połączenia kołnierzowe.

Przy wyższych wymaganiach akustycznych należy stosować rurowe tłumiki dźwięku wykonane z tworzywa typ CAK.

Kontrola wydajności jest realizowana w zamkniętym obiegu regulacyjnym przy udziale zasilania zewnętrznego. Przetwornik, sterownik oraz siłownik są dobierane w zależności od wymogów sterowania. Regulatory VAV Trox mogą być dostarczane z elementami regulacyjnymi produkcji różnych firm, obranymi zgodnie z przyjętą koncepcją regulacji.

Dalsze informacje na temat projektowania i zakresów zastosowań, jak również dostarczanych elementów składowych obiegu regulacyjnego, zawarte są w dokumentacji technicznej dostępnej na stronie internetowej. Dostępny jest również program doboru regulatorów w wersji on-line.



## Charakterystyka

- Elektroniczny czujnik przepływu powietrza
- Odpowiedni zarówno do nawiewu i wywiewu
- Zakres strumieni przepływu ok. 7 : 1, uzależniony od typu elementów sterujących
- Wysoka dokładność regulacji przepływu nawet przy podłączeniu do kolana o promieniu  $R = 1D$   
Prosimy się upewnić, że została przyjęta najkorzystniejsza konfiguracja montażu
- Zakres różnicy ciśnień 20 do 1500 Pa
- Możliwość pełnego odcięcia przepływu (sterowanie z zewnątrz)
- Montaż (poziomy lub pionowy) regulatora zgodnie z naklejką na urządzeniu
- Przepięcie przez zamkniętą przegrodę przepustnicy zgodnie z normą PN-EN 1751, klasa 3
- Fabrycznie nastawione wartości przepływów lub programowanie oraz kontrola techniczna każdego urządzenia. Wartości nastawy i typ urządzenia umieszczane są na naklejce na obudowie każdego regulatora
- Możliwość późniejszego pomiaru przepływu i zmiany wartości nastawy na urządzeniu; mogą być konieczne dodatkowe przyrządy regulacyjne

- Sygnał wartości rzeczywistej odniesiony do  $V_{nom}$
- Mechaniczne części regulatora są bezobsługowe i nie wymagają konserwacji
- Zakres temperatury pracy wynosi 10 do 50 °C

## Cechy konstrukcyjne

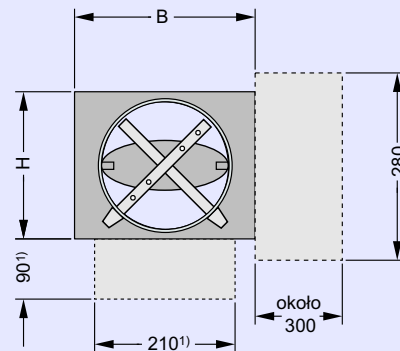
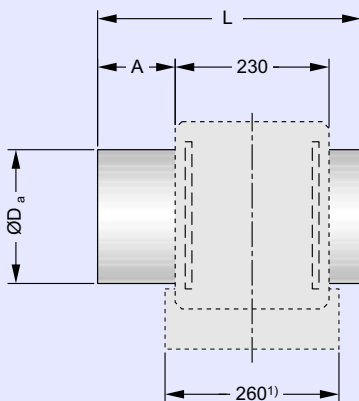
- Króćce przyłączeniowe z jednakową średnicą po obydwu stronach (konstrukcja standardowa)
- Opcjonalnie z kołnierzami z obydwu stron
- Przepięcie przez obudowę zgodny z normą PN-EN 1751, klasa B

## Materiały

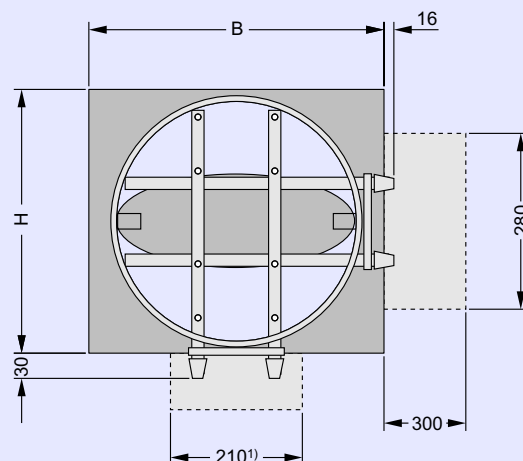
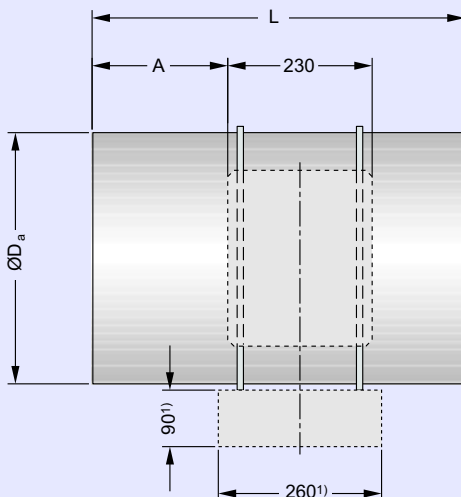
- Obudowa i przepustnica nastawcza z niepalnego polipropylenu (PPs)
- Łożyska ślizgowe z polipropylenu (PP)
- Uszczelnienie przepustnicy z kauczuku chloroprenowego (CR)
- Demontowalny (wysuwany) czujnik różnicy ciśnień z polipropylenu (PP)

Zastosowane materiały zostały wybrane pod kątem praktycznej przydatności do zastosowania (odporności na większość substancji agresywnych). W krytycznych przypadkach materiał obudowy oraz przetwornik, należy sprawdzić pod kątem odporności na mogące się pojawić w powietrzu substancje szkodliwe.

## TVRK, średnice nominalne 125...200



## TVRK, średnice nominalne 250...400



--- Odległość wymagana w celu dostępu do elementów sterujących

1) dodatkowo dla komponentów sterujących kod T...

# Oznaczenia · Wymiary · Waga

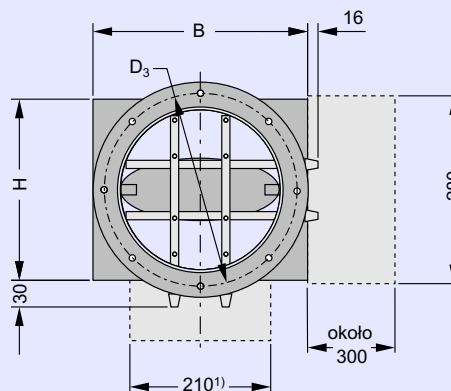
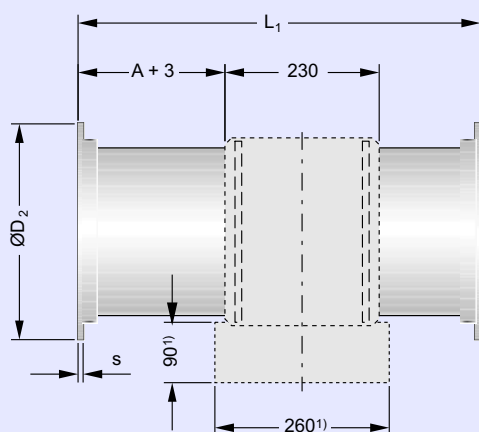
## Oznaczenia

$f_m$	w Hz: środkowa częstotliwość pasma oktawowego
$L_W$	w dB: poziom mocy akustycznej szumów przepływu w kanale
$L_{W2}$	w dB: poziom mocy akustycznej hałasu emitowanego przez obudowę
$L_{pA}$	w dB(A): poziom ciśnienia akustycznego szumów przepływu w pomieszczeniu, w skali A, z uwzględnieniem tłumienia systemu
$L_{pA1}$	w dB(A): poziom ciśnienia akustycznego szumów przepływu (z tłumikiem typu TX), w skali A, z uwzględnieniem tłumienia systemu
$L_{pA2}$	w dB(A): poziom ciśnienia akustycznego hałasu emitowanego przez obudowę, w skali A, z uwzględnieniem tłumienia systemu
$V_{nom}$	w $m^3/h$ lub l/s: nominalny strumień objętości powietrza (100%)
$V$	w $m^3/h$ lub l/s: strumień objętości powietrza
$\Delta V$	w $\pm\%$ : dokładność regulacji w odniesieniu do wartości nastawy
$\Delta p_g$	w Pa: różnica ciśnienia całkowitego
$\Delta p_{g min}$	w Pa: minimalna różnica ciśnienia całkowitego

Wszystkie wartości mocy akustycznej odniesione są do 1pW, wartości ciśnienia akustycznego do 20  $\mu Pa$ .

Wszystkie szумы zostały zmierzone w komorze pogłosowej. Dane akustyczne określone i skorygowane zgodnie z PN-EN-ISO 5135, luty 1999

## TVRK, konstrukcja kołnierzowa



--- Odległość wymagana w celu dostępu do elementów sterujących

1) dodatkowo dla komponentów sterujących kod T...

Wielkość nominalna	Wymiary w mm											Ciężar w kg	
	$\varnothing D_a$	$\varnothing D_2$	$\varnothing D_3$	$\varnothing d$	L	$L_1$	B	H	A	$n^1$	s	TVRK	Dodatkowy ciężar dla konstrukcji kołnierzowej
125	125	185	165	10	394	400	195	145	116	8	8	3.0	0.3
160	160	230	200	10	394	400	230	180	116	8	8	3.4	0.4
200	200	270	240	10	394	400	270	220	116	8	8	3.6	0.5
250	250	320	290	10	594	600	320	270	216	12	8	4.6	0.6
315	315	395	350	10	594	600	385	335	216	12	10	6.0	0.7
400	400	475	445	10	594	600	470	420	216	16	10	10.0	1.6

1) n = ilość otworów w kołnierzu

## Regulacja temperatury w pomieszczeniu

W instalacjach VAV obieg regulacyjny przepływu powietrza jest sterowany sygnałem zależnym od temperatury pomieszczenia. Temperatura pomieszczenia jest mierzona za pomocą czujnika. Regulator temperatury pomieszczenia porównuje wartość rzeczywistą z zadaną i wytwarza odpowiedni sygnał wyjściowy do regulatora przepływu powietrza. Gdy rośnie temperatura w pomieszczeniu, to przez zwiększenie przepływu powietrza (chłodnego), zwiększa się wydajność chłodnicza wentylacji, a temperatura pomieszczenia utrzymywana jest na poziomie wartości zadanej.

## Pomiar przepływu powietrza

Ponieważ dokładność pomiaru ma decydujący wpływ na znaczenie jakości regulacji regulatorów VAV TROX skonstruowano zoptymalizowany czujnik różnicy ciśnień. W przekroju wlotowym mierzy się różnicę ciśnień w co najmniej dwóch osiach pomiarowych. Dzięki specjalnemu rozmieszczeniu punktów pomiarowych, uzyskuje się wzmocnienie ciśnienia dynamicznego oraz jego wartość średnią. Wartość różnicy ciśnień jest mierzona przez odpowiedni przetwornik ciśnienia.

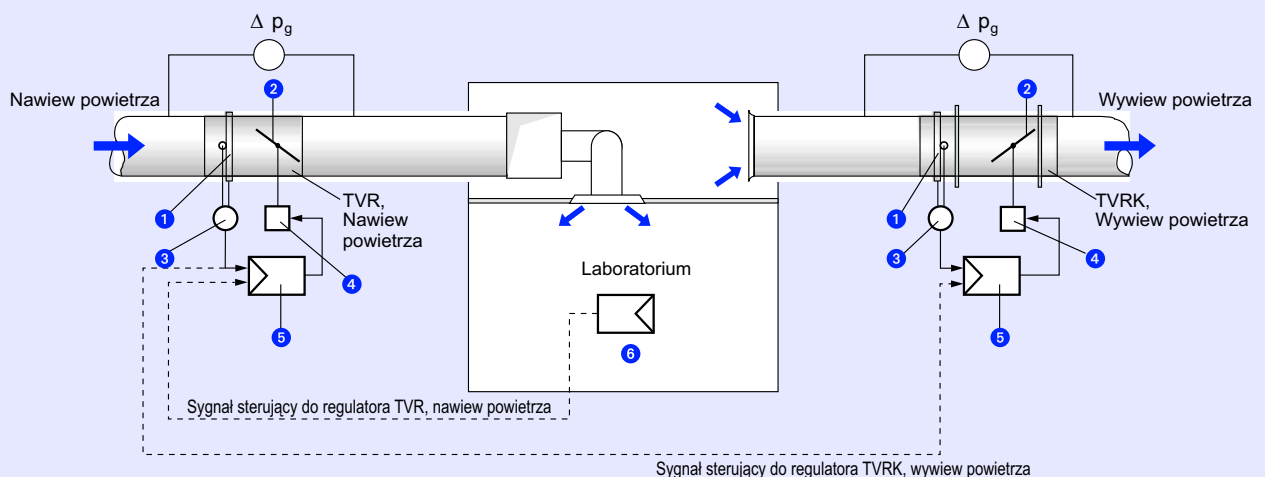
## Regulacja zmiennego przepływu powietrza

Regulacja przepływu powietrza następuje w zamkniętym obiegu regulacyjnym: pomiar – porównanie – nastawienie. Przetwornik różnicy ciśnień przekształca zmierzoną różnicę ciśnień w odpowiedni sygnał elektryczny. Regulator porównuje sygnał z przetwornika z sygnałem zadanym (np. sygnał z regulatora temperatury w pomieszczeniu), określa aktualny przepływ i w wyniku porównania generuje odpowiedni sygnał sterujący do siłownika przepustnicy.

## Nawiew/Wywiew regulacja nadążna

W poszczególnych pomieszczeniach lub w wydzielonych strefach biurowych bilans powietrza między nawiewem i wywiewem powinien być wyrównany, aby nie powstawały szумы w szczelinach drzwiowych albo aby drzwi nie otwierały się lub zamykały z trudnością. W tym celu wartość rzeczywista strumienia objętości przepływu powietrza nawiewanego zostaje włączona w obieg regulacyjny przepływu powietrza wywiewanego. W ten sposób strumień objętości powietrza wywiewanego nadąża w każdej sytuacji za strumieniem objętości powietrza nawiewanego.

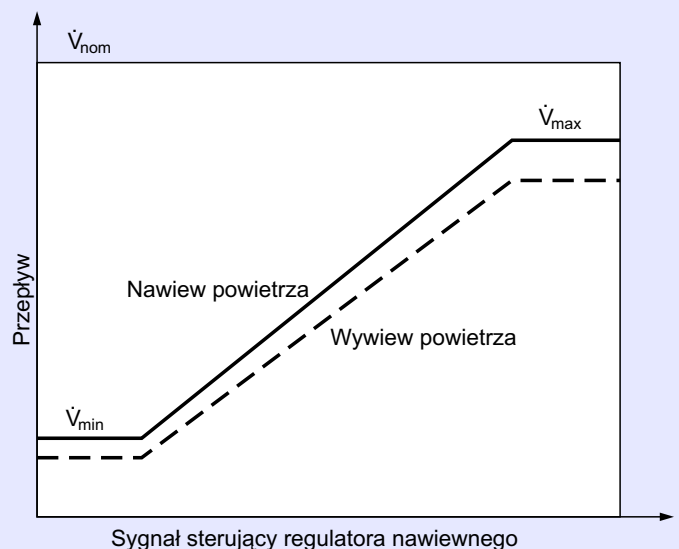
### Schemat



### Legenda

- 1 Czujnik różnicy ciśnień
- 2 Przepustnica
- 3 Przetwornik różnicy ciśnień
- 4 Siłownik
- 5 Sterownik przepływu
- 6 Pomieszczeniowy sterownik temperatury (poza dostawą TROX)
- okablowanie w zakresie klienta

### Wykres sterowania



# Dane aerodynamiczne i akustyczne Szybki dobór

## Tłumienie systemu [dB / oct] wg VDI 2081 (uwzględnione w tabeli szybkiego doboru)

$f_m$ w Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Tłumienie sieci kanałów	0	0	1	2	3	3	3	3
Chłonność akustyczna pomieszczenia	5	5	5	5	5	5	5	5
Odbicie końcowe	10	5	2	0	0	0	0	0

## Poprawka dla rozpyły powietrza w sieci przewodów (uwzględnione w tabeli szybkiego doboru)

$\dot{V}$	$m^3/h$	500	1000	1500	2000	2500	3000	4000	5000	6000
	$l/s$		139	278	417	556	694	833	1111	1389
	dB/oct.	0	3	5	6	7	8	9	10	11

## Poprawka dla innych różnic ciśnienia

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

## Ciśnienie akustyczne w dB(A) przy $\Delta p = 200$ Pa, (szybki dobór)

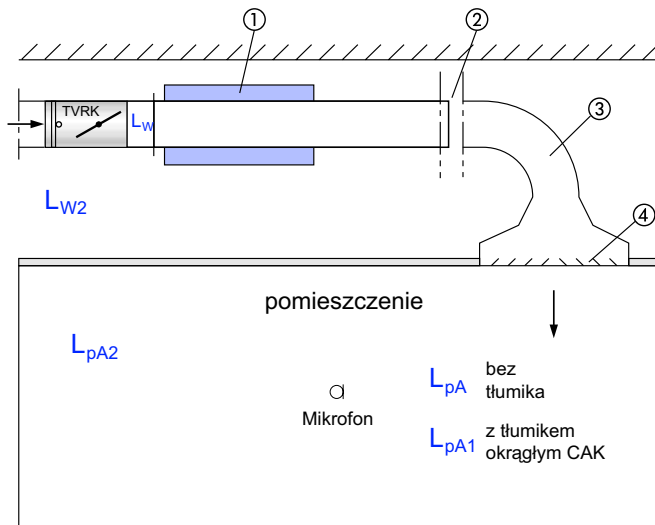
wielkość nominalna	$\dot{V}$		$\Delta p_{gmin}$ w Pa		$\Delta \dot{V}^{2)}$	$L_{pA}$	szum przepływu $L_{pA1}$			hałas emitowany przez obudowę <sup>3)</sup>
			TVRK	CAK <sup>1)</sup>			$\pm$ %	z tłumikiem dziwięku typu CAK		
	$l/s$	$m^3/h$				bez tłumika	500 mm	1000 mm	1500 mm	$L_{pA2}$
125	25	90	20	-	9	35	19	12	7	18
	60	216	30	-	7	45	30	23	19	29
	105	378	60	5	6	52	38	32	28	36
	150	540	90	10	5	57	42	36	32	41
160	40	144	20	-	9	36	23	18	14	22
	80	288	30	-	8	43	31	27	23	30
	145	522	50	5	7	49	37	34	30	36
	250	900	80	10	5	55	42	38	34	42
200	65	234	20	-	9	45	34	29	25	35
	180	648	30	-	7	46	35	30	27	36
	310	1116	40	5	5	46	36	31	28	39
	405	1458	70	10	5	45	34	31	29	41
250	95	342	20	-	9	42	31	26	20	32
	270	972	30	-	7	47	38	33	29	41
	470	1692	40	5	5	48	38	33	30	43
	615	2214	50	10	5	47	37	33	30	44
315	155	558	20	-	9	40	30	26	22	31
	425	1530	20	-	7	48	39	35	31	43
	740	2664	30	5	6	51	42	38	35	48
	1025	3690	40	10	5	54	46	42	38	52
400	255	918	20	-	9	29	19	15	12	20
	715	2574	20	-	7	39	32	27	25	36
	1250	4500	30	5	6	47	40	36	33	46
	1680	6048	40	10	5	52	46	42	39	53

1) dodatkowo uwzględnić dla długości 1000 mm

2) wartości typowe

3) do obliczenia emisji hałasu przez obudowę założono tłumienie sufitu 4dB/oktawę i tłumienie pomieszczenia 5dB/oktawę.

# Szum przepływu



- ① tłumik okrągły CAK
- ② rozdział powietrza na większą ilość nawiewników
- ③ tłumienie kształtek
- ④ odbicie na wylocie nawiewnika

Oznaczenia patrz str. 4

## Poziom mocy akustycznej

Wielkość nominalna	$\dot{V}$		$\Delta p_g = 100 \text{ Pa}$								$\Delta p_g = 200 \text{ Pa}$								$\Delta p_g = 500 \text{ Pa}$							
			$L_w \text{ w dB}$								$L_w \text{ w dB}$								$L_w \text{ w dB}$							
			$f_m \text{ w Hz}$								$f_m \text{ w Hz}$								$f_m \text{ w Hz}$							
			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	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
125	25	90	48	44	41	38	36	27	18	18	31	35	31	40	41	38	30	20	32	40	43	47	48	46	42	34
	60	216	57	60	51	47	48	39	31	27	42	52	49	48	50	47	41	30	42	55	54	53	54	51	46	37
	105	378	64	67	59	54	56	44	37	31	49	61	58	55	58	51	45	38	51	64	62	58	60	56	52	43
	150	540	63	67	61	56	60	49	42	38	55	63	65	62	64	56	50	43	55	69	70	65	66	60	55	48
160	40	144	48	47	40	38	38	32	19	17	31	40	40	41	41	40	31	25	31	41	43	45	45	45	41	36
	80	288	60	57	47	45	46	39	28	21	48	51	50	48	48	45	38	33	46	52	55	53	51	49	45	41
	145	522	64	64	55	52	54	43	35	31	53	60	54	53	56	50	43	41	53	62	62	60	58	54	50	47
	250	900	65	66	61	58	59	49	43	40	58	64	63	62	63	56	49	46	62	68	69	65	65	60	54	52
200	65	234	56	52	48	46	46	38	31	23	47	52	50	50	50	45	42	36	47	55	56	55	54	50	48	47
	180	648	56	55	50	48	48	37	30	27	49	54	51	52	52	47	44	38	53	59	59	58	57	53	50	48
	310	1116	46	51	51	45	42	37	29	27	52	58	57	58	58	51	46	43	61	66	63	62	61	58	53	50
	405	1458	42	49	52	44	38	37	29	27	49	54	56	58	62	52	47	43	63	68	67	65	65	60	55	54
250	95	342	52	46	41	42	39	36	26	16	40	44	45	44	46	48	39	31	44	46	48	49	50	54	52	51
	270	972	59	58	52	55	46	40	33	27	51	56	53	55	54	53	46	39	52	61	60	58	56	57	54	48
	470	1692	50	51	50	50	47	43	37	29	55	63	60	63	58	53	47	41	62	69	65	64	63	62	58	51
	615	2214	45	48	49	48	48	45	39	31	52	61	62	65	60	56	51	47	64	70	69	68	66	63	58	52
315	155	558	48	45	40	38	43	31	22	19	44	45	48	45	48	48	39	31	42	43	49	51	51	52	48	47
	425	1530	67	59	53	55	51	46	42	32	61	59	57	57	57	53	52	44	61	61	61	59	59	57	56	52
	740	2664	70	67	61	63	57	50	47	41	65	65	63	64	62	57	55	48	68	69	68	65	65	62	62	56
	1025	3690	71	66	67	67	62	55	51	47	69	67	70	69	67	61	58	53	74	73	74	70	70	66	64	59
400	255	918	49	46	47	41	43	32	24	19	46	47	49	46	47	46	38	31	42	47	53	52	51	62	51	48
	715	2574	63	56	56	56	50	46	40	38	61	58	58	58	56	54	50	45	61	62	62	60	59	59	56	53
	1250	4500	68	65	65	64	56	52	48	48	65	67	66	66	63	59	55	50	68	70	69	67	66	64	62	56
	1680	6048	73	65	69	67	60	56	53	50	68	67	72	70	66	61	58	52	73	72	74	71	70	67	64	58

# Emisja hałasu przez obudowę

## Przykład

Dane:  $V_{\max} = 145 \text{ l/s}$  lub  $522 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $\Delta p_g = 200 \text{ Pa}$   
 Dopuszczalny poziom ciśnienia akustycznego w pomieszczeniu  $38 \text{ dB(A)}$   
 Dalsze założenia w procedurze obliczeniowej

## Obliczenia

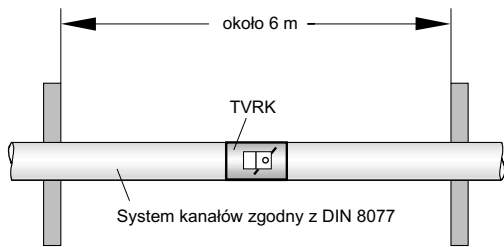
Szybki dobór:  
 TVRK 160  
 $L_{pA2} = 36 \text{ dB(A)}$

## Obliczenia hałasu emitowanego przez obudowę

$f_m$	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_W$ (strona 7)	53	60	54	53	56	50	43	41
$\Delta L_W$	18	22	24	26	21	10	4	6
$L_{W2}$	35	38	30	27	35	40	39	35
tłumienie stropu podwieszanego	4	4	4	4	4	4	4	4
tłumienie pomieszczenia	6	6	5	5	4	4	4	4
poziom mocy akustycznej w pomieszczeniu	25	28	21	18	27	32	31	27
poprawka dla skali A	-26	-16	-9	-3	0	1	1	-1
poziom skorygowany	<b>-1</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>27</b>	<b>33</b>	<b>32</b>	<b>26</b>

Wynik:  $L_{pA2}$  około  $37 \text{ dB(A)}$

## Współczynniki korygujące dla dźwięku emitowanego przez obudowę w dB

Sposób montażu	$\Delta L_W$	Wielkość nominalna	$\Delta L_W$ w dB, dla $f_m$ w Hz							
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
TVRK $L_{W2} = L_W - \Delta L_W$ 	$\Delta L_W$	125	15	26	24	27	25	13	6	2
		160	18	22	24	26	21	10	4	6
		200	15	17	18	15	11	7	6	10
		250	6	16	18	17	12	9	12	10
		315	14	17	20	17	11	6	12	8
		400	17	19	20	13	9	9	13	12



## Specyfikacja \*

Regulator VAV z tworzywa sztucznego PPs o przekroju okrągłym do systemów ze zmiennym przepływem, w 6 wielkościach nominalnych. Odpowiedni do regulacji strumienia objętości lub kontroli ciśnienia w środowisku agresywnym, ponieważ wszystkie elementy kontaktujące się z powietrzem, wykonane są z tworzywa sztucznego (brak elementów metalowych).

Cechy charakterystyczne:

- zintegrowany czujnik ciśnienia z 3 mm otworami pomiarowymi, wysuwany na potrzeby inspekcji
- fabrycznie nastawione wartości przepływów lub programowanie oraz kontrola techniczna każdego urządzenia. Wartości nastawy i typ urządzenia umieszczone są na naklejce na obudowie każdego regulatora
- sygnał wartości rzeczywistej odniesiony jest do  $V_{nom}$ , co upraszcza późniejsze zmiany nastawy

Połączenia regulatora z kanałami okrągłymi zgodne z DIN8077, szczelność obudowy zgodnie z PN-EN 1751 klasa B.

Zakres różnicy ciśnień 20 do 1500Pa, zakres wydajności w zależności od zastosowanej automatyki ok. 7:1.

Sterowanie:

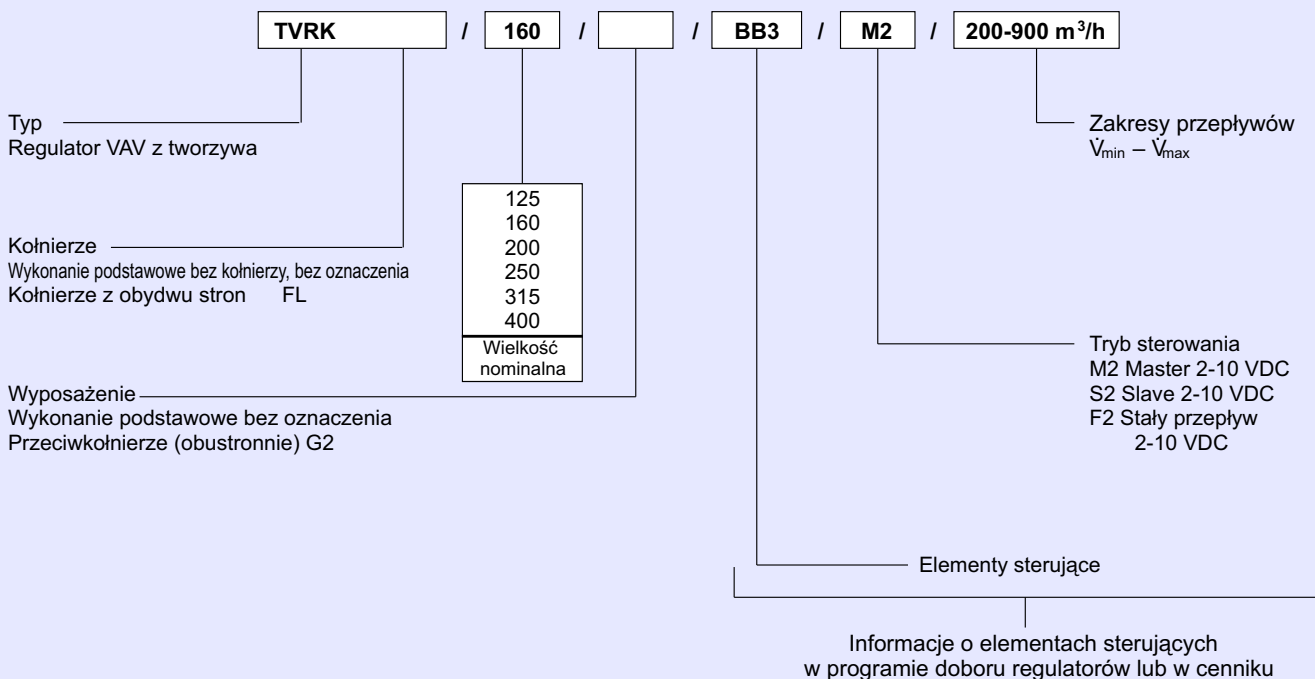
- regulacja zmiennego przepływu, sygnał sterujący podany na elektroniczny sterownik, możliwy do odczytu sygnał wartości rzeczywistej odniesiony do  $V_{nom}$
- napięcie zasilania 24 VAC
- sygnał sterujący 2 do 10 VDC
- statyczny przetwornik różnicy ciśnienia

Materiały:

Obudowa i przepustnica nastawcza z niepalnego polipropylenu (PPs), łożyska ślizgowe z polipropylenu (PP), uszczelnienie przepustnicy z kauczuku chloroprenowego (CR), czujnik różnicy ciśnienia z polipropylenu (PP).

\* opis wykonania standardowego  
Informacje o elementach sterujących w programie doboru regulatorów lub w cenniku

## Kod zamówieniowy



## Przykład zamówienia

Producent: TROX

Typ: TVRK / 160 / BB3 / M2 / 200-900 m<sup>3</sup>/h

