

Regulátor průtoku vzduchu

Série VFC
Pro malé rychlosti vzduchu



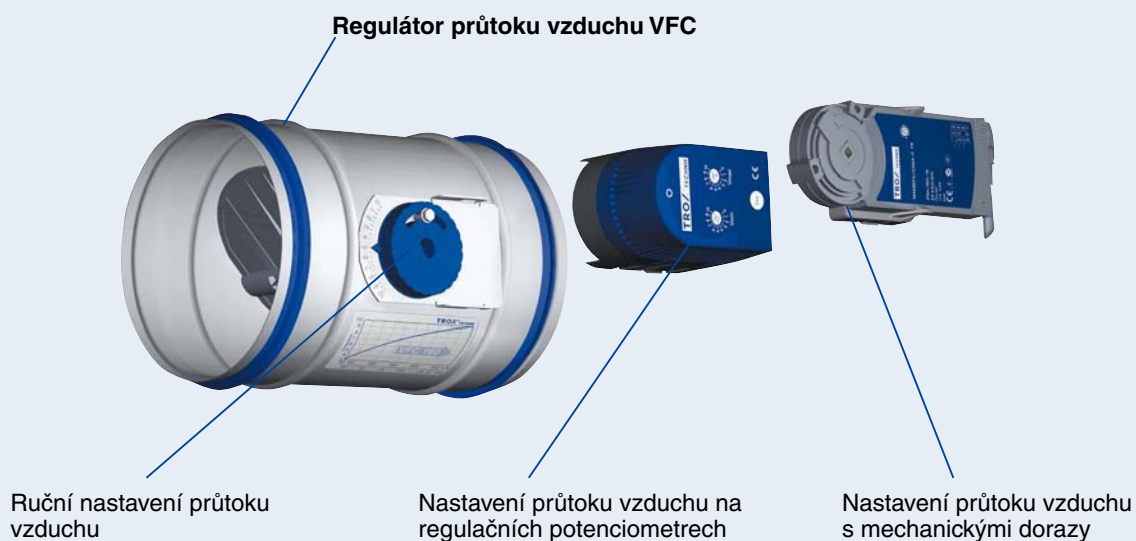
TROX[®] TECHNIK

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

Inovace _____	2	Hlučnost proudění _____	7
Popis funkce _____	3	Vyzařovaná hlučnost _____	8
Provedení · Rozměry _____	4	Nastavení průtoku vzduchu _____	9
Definice _____	5	Technické údaje · Schémata zapojení _____	10
Vzduchotechnické a akustické údaje · Rychlý výběr _____	6	Informace pro objednání _____	11

VFC – systém



VFC Regulátor průtoku TROX – inovativní řešení

- Výběr podle jmenovité velikosti vzduchového potrubí
- Jednoduché nastavení průtoku vzduchu bez přístrojů
- Pro malé rychlosti vzduchu
- Vhodné pro systémy s konstantním a variabilním průtokem a k přepínání \dot{V}_{\min} - \dot{V}_{\max}
- Sériově dodávané břitové těsnění
- Je možná dodatečná montáž servopohonu

Regulátory průtoku vzduchu TROX série VFC jsou mechanicky samočinné regulátory k regulaci průtoku vzduchu v systémech s konstantním a variabilním průtokem s malými rychlostmi vzduchu. Regulátory jsou vhodné pro přiváděný a odváděný vzduch.

Každý regulátor je výrobcem podroben zkoušce vzduchotechnické funkce. Požadovaný průtok se dá snadno nastavit zvenku s pomocí stupnice.

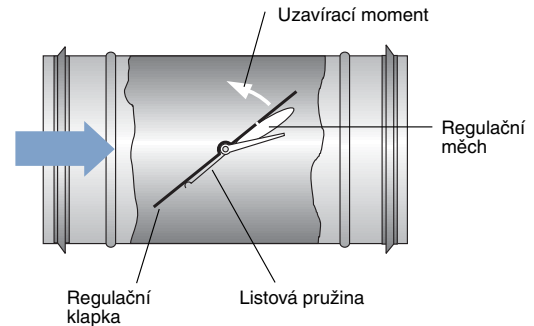
Regulátor se dodává ve 3 variantách:

- Konstantní průtok vzduchu
- Variabilní průtok vzduchu, servopohon s potenciometry
- Variabilní průtok vzduchu, servopohon s mechanickými dorazy

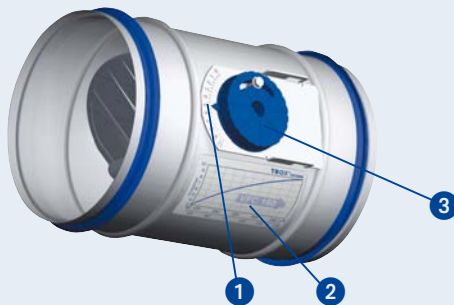
VFC pracuje bez cizí energie. Regulační klapka, lehce se pohybující v ložisku, se seřizuje aerodynamickými silami tak, aby se nastavený průtok vzduchu udržoval konstantní přes celý rozsah diferenčního tlaku. Aerodynamické síly proudícího vzduchu vytvářejí na regulační klapce točivý moment ve směru zavírání. Nafukovací měch zesiluje tuto sílu a působí současně jako tlumící prvek. Tento uzavírací moment působí proti listové

pružině, která způsobí, že se při změně tlakové difference nastaví regulační klapka tak, aby průtok vzduchu zůstal konstantní v úzké toleranci.

Na Internetu je k dispozici k dimenzování a výběru našich přístrojů on-line výpočetní program „Přístroje k regulaci průtoku vzduchu“.



VFC, konstantní průtok vzduchu



- Pro konstantní průtok vzduchu
- Nastavení průtoku vzduchu s ručním kolečkem

VFC, variabilní průtok vzduchu, servopohon s potenciometry



- Pro variabilní průtok vzduchu nebo přepínáním \dot{V}_{min} - \dot{V}_{max}
- Nastavení průtoku vzduchu na potenciometrech
- Výška servopohonu 85 mm

VFC, variabilní průtok vzduchu, servopohon s mechanickými dorazy



- Pro konstantní průtok vzduchu s přepínáním \dot{V}_{min} - \dot{V}_{max}
- Nastavení průtoku vzduchu s mechanickými dorazy
- Plochá konstrukce, výška servopohonu 35 mm

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1 Stupnice | 4 Servopohon, nastavení průtoku vzduchu na potenciometrech |
| 2 Charakteristika průtoku vzduchu | 5 Servopohon, nastavení průtoku vzduchu s mechanickými dorazy |
| 3 Ruční kolečko | |

Provedení · Rozměry

Vlastnosti

- Mechanicky samočinný, bez nutnosti napájení
- Vhodné pro přiváděný a odváděný vzduch
- Rozsah průtoku vzduch max. 10 : 1
- Přesnost regulace nastavených průtoků vzduchu cca $\pm 10\%$ z \dot{V}_{nenn}
- Nastavení průtoku vzduchu na venku připevněné stupnici s ukazatelem
- Rozsah diferenčního tlaku 30 až 500 Pa
- Bezvadná funkce také při nevhodných nátokových podmínkách přívodu a výstupu (nutná přímá délka nátku 1D)
- Nezávislý na poloze
- Mechanika regulační klapky nepotřebuje údržbu
- Provozní teplota 10 až 50 °C

Konstrukční charakteristiky

- Oboustranný nátrubek s břitovým těsněním, vhodný pro vzduchová potrubí dle DIN EN 1506 popř. DIN EN 13180
- Lehce se pohybující regulační klapka v ložisku
- Netěsností skříně dle DIN EN 1751, třída A
- Skříně z pozinkovaného ocelového plechu

- Listová pružina z nerez oceli
- Měch z polyuretanu
- Regulační klapka z umělé hmoty

Servopohon

- K přepínání požadované hodnoty nebo pro variabilní průtok vzduchu
- Napětí 24 V nebo 230 VAC
- Regulační potenciometr nebo mechanické dorazy
- Namontováno výrobcem, nebo je možné dodatečně

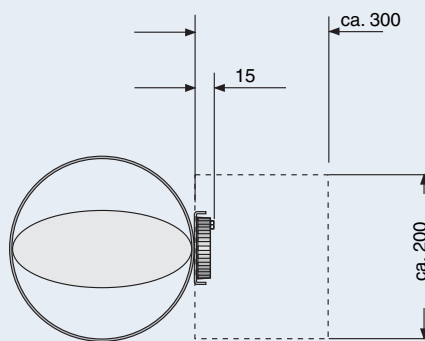
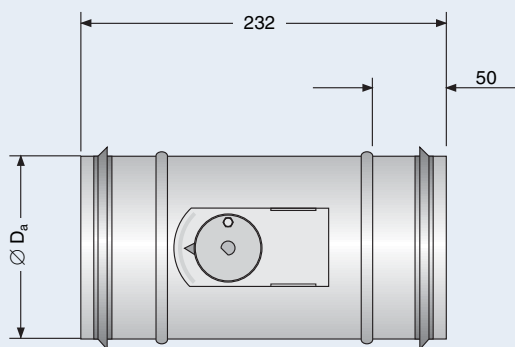
Přídavný tlumič hluku

- Vhodný k VFC
- Pevný kruhový tlumič hluku typu CS
- Pružný kruhový tlumič hluku typu CF
- Rozměry a technické údaje viz výtisk 6/5/D/...

Ohřívač vzduchu

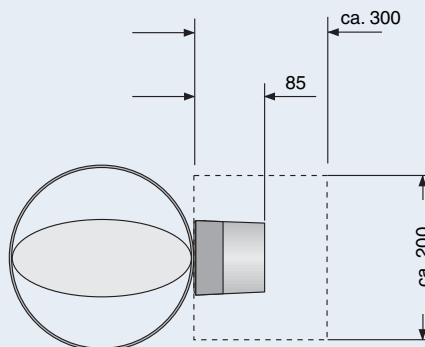
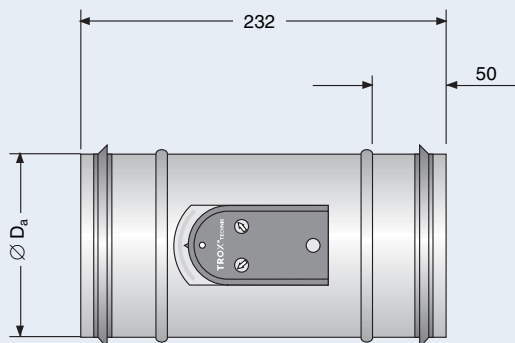
- Vhodný k VFC
- Rozměry a technické údaje viz výtisk 5/20/D/...

Ruční nastavení průtoku vzduchu



--- Prostor pro obsluhu

Motorické přestavení průtoku vzduchu, \dot{V}_{min} - \dot{V}_{max} - nastavení na potenciometrech



--- Volný přístup k servopohonu

Definice · Provedení · Rozměry

Definice

f_m	v Hz: střední frekvence oktávového pásu
L_W	v dB: hladina akustického výkonu hlučnosti proudění v potrubí na straně místnosti
L_{W2}	v dB: hladina akustického výkonu vyzařované hlučnosti
L_{pA}	v dB(A): hladina akustického tlaku hlučnosti proudění, A-hodnota, započten útlum v systému
L_{pA1}	v dB(A): hladina akustického tlaku hlučnosti proudění s kruhovým tlumičem hluku CS, A-hodnota, započten útlum v systému
L_{pA2}	v dB(A): hladina akustického výkonu vyzařované hlučnosti, A-hodnota, započten útlum v systému
\dot{V}_{nenn}	v m ³ /h popř. l/s: jmenovitý průtok vzduchu (100 %)
\dot{V}	v m ³ /h popř. l/s: průtok vzduchu

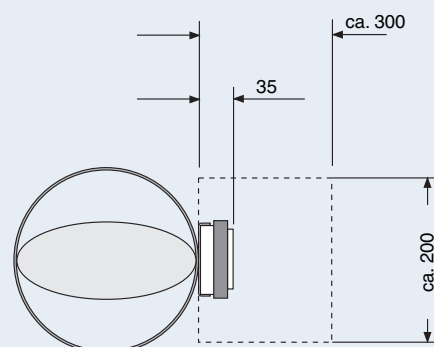
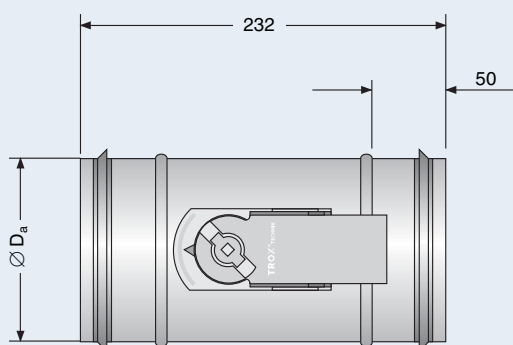
\dot{V}_{min} přístroj v m³/h
popř. l/s: minimální průtok vzduchu regulátorem

Δp_g v Pa: celková diference tlaku

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

Všechny hluky jsou zjišťovány v dozvukové komoře. Údaje o akustickém výkonu jsou určeny a zkorigovány dle DIN EN ISO 5135, únor 1999.

Motorické nastavení průtoku vzduchu, \dot{V}_{min} - \dot{V}_{max} - nastavení s mechanickými dorazy



--- Volný přístup k servopohonu

Rozměry v mm		Hmotnost v kg	
Hmotnost v kg	Ø D _a	průtok vzduchu	
		konstantní	variabilní
80	79	0.5	0.8
100	99	0.6	0.9
125	124	0.7	1.0
160	159	0.8	1.1
200	199	1.0	1.3
250	249	1.3	1.6

Vzduchotechnické a akustické údaje · Rychlý výběr

Útlumy v 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 v místnosti	5	5	5	5	5	5	5	5
Útlum reflexí	10	5	2	0	0	0	0	0

Korekce pro průtok v systému (započítáno do tabulky pro rychlý výběr)

\dot{V}	l/s	150	200	250	300	360
	m ³ /h	540	720	900	1080	1296
dB na oktávu		0	2	3	3	4

Korekce pro ostatní difference tlaků (střední hodnoty)

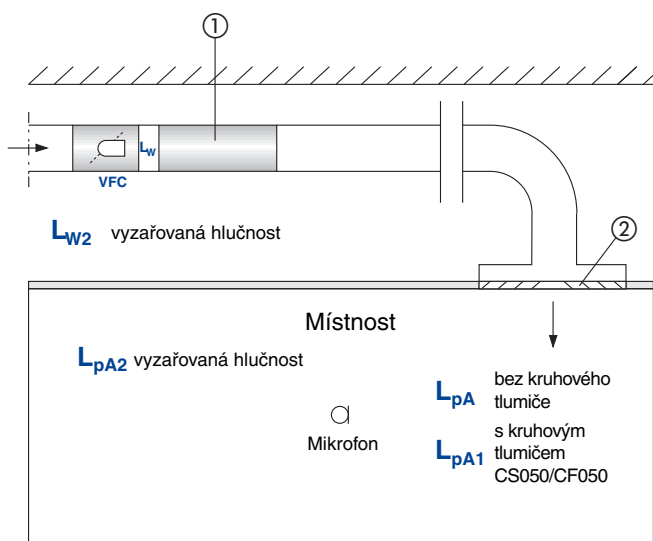
Δp_g v Pa	50	100	200	400	500
dB	-6	0	6	12	16

Rychlý výběr hladiny akustického tlaku v dB(A) pro $\Delta p_g = 100$ Pa

Jmenovitá velikost	\dot{V} 1)		Hlučnost proudění				Vyzařovaná hlučnost ²⁾
			bez tlumiče hluku L_{pA}	s kruhovým tlumičem hluku typu CS050/CF050 L_{pA1} délka v mm			
	l/s	m ³ /h		500	1000	1500	L_{pA2}
80	6	22	31	17	10	8	13
	10	36	34	20	12	10	15
	20	72	39	26	17	16	18
	42	151	44	31	21	19	23
100	6	22	34	19	9	6	17
	15	54	38	24	15	13	20
	30	108	41	29	21	19	22
	65	234	46	36	29	27	25
125	10	36	27	15	6	4	5
	20	72	33	21	13	10	10
	45	162	39	29	22	20	15
	100	360	46	38	32	30	21
160	18	65	32	22	14	11	20
	45	162	38	28	22	19	25
	85	306	42	33	28	25	28
	185	666	46	38	34	31	33
200	25	90	33	22	14	11	18
	60	216	38	28	20	18	23
	120	432	42	32	26	24	28
	250	900	44	35	30	28	32
250	37	133	37	27	18	15	23
	100	360	41	32	24	22	28
	185	666	43	34	26	24	31
	370	1332	44	36	29	27	34

1) Nejmenší udaná hodnota pro jmenovitou velikost odpovídá \dot{V}_{\min} přístroj; největší hodnota \dot{V}_{nenn} .
2) Ve vyzařované hlučnosti jsou započítány 4 dB/Okt. útlumu stropu a 5 dB/Okt. útlumu místnosti.

Hlučnost proudění



Definice na straně 5

Hlučnost proudění

Jmenovitá velikost	V̇		$\Delta p_g = 100 \text{ Pa}$								$\Delta p_g = 200 \text{ Pa}$								$\Delta p_g = 500 \text{ Pa}$							
			$L_w \text{ v dB}$								$L_w \text{ v dB}$								$L_w \text{ v dB}$							
			$f_m \text{ v Hz}$								$f_m \text{ v Hz}$								$f_m \text{ v Hz}$							
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
80	6	22	57	42	39	36	34	28	24	25	58	46	44	42	41	36	35	37	60	52	50	49	50	45	49	53
	10	36	57	47	44	40	37	31	25	25	59	51	48	46	43	38	36	37	61	56	54	53	52	48	50	53
	20	72	58	52	50	45	40	34	26	25	59	57	54	51	47	42	37	37	61	62	60	58	56	51	51	53
	42	151	58	58	56	50	44	38	27	24	60	62	61	56	50	45	38	36	62	68	67	64	59	55	52	52
100	6	22	52	39	39	40	38	32	30	27	53	42	43	44	43	39	38	37	55	46	48	50	51	48	50	51
	15	54	55	48	46	44	41	35	31	28	56	51	50	48	47	42	39	38	58	55	55	54	54	51	51	52
	30	108	57	56	51	47	44	38	32	29	58	59	55	52	49	45	40	39	60	63	60	57	56	54	52	53
	65	234	60	64	56	51	46	41	33	30	61	67	60	55	52	48	41	40	63	71	65	61	59	57	53	54
125	10	36	47	34	32	33	30	24	22	21	49	37	36	38	36	32	32	34	51	42	42	45	44	43	46	50
	20	72	51	43	40	39	35	30	26	24	53	47	44	44	41	38	36	37	56	52	49	50	50	49	50	54
	45	162	56	54	48	45	41	36	30	28	58	57	52	50	47	44	41	40	61	62	58	56	56	55	55	57
	100	360	61	64	57	51	47	42	35	31	63	68	61	56	53	51	45	44	66	73	66	62	62	62	59	61
160	18	65	47	41	38	38	34	30	28	28	49	44	42	43	41	38	37	38	52	48	47	50	50	49	50	52
	45	162	53	50	46	43	40	35	32	31	55	53	50	48	47	43	41	41	57	57	55	55	56	54	53	54
	85	306	57	57	51	47	44	38	34	33	59	60	55	52	51	47	43	43	61	64	60	59	60	58	56	56
	185	666	62	64	58	52	49	43	37	35	64	67	62	57	56	51	47	45	66	71	67	64	65	62	59	59
200	25	90	44	39	37	39	37	32	26	24	47	43	42	44	43	40	35	34	51	48	49	51	52	50	48	48
	60	216	51	48	44	43	41	38	31	27	53	51	49	48	47	46	41	38	57	56	55	55	56	56	54	52
	120	432	56	54	49	46	44	43	35	30	58	58	54	51	51	51	45	41	62	63	60	58	60	61	58	55
	250	900	61	61	54	49	48	48	39	34	64	65	59	55	55	56	49	44	67	70	66	62	63	66	62	58
250	37	133	46	37	39	43	40	36	31	27	48	41	43	47	46	43	40	37	52	45	50	53	55	53	52	52
	100	360	54	45	45	46	44	42	36	31	56	49	49	50	50	50	45	42	60	53	55	56	58	60	58	56
	185	666	59	50	48	48	46	46	39	34	61	53	53	52	52	54	48	45	65	58	59	58	60	64	61	59
	370	1332	64	55	53	50	48	51	42	37	67	59	57	55	55	58	52	48	70	64	63	61	63	68	64	63

Vyzařovaná hlučnost

Příklad

Dáno: $\dot{V}_{\max} = 45 \text{ l/s}$ nebo $162 \text{ m}^3/\text{h}$
 $\Delta p_g = 200 \text{ Pa}$
 Přípustné hladina akustického tlaku
 v místnosti 35 dB(A)
 Další předpoklady viz postup výpočtu

Postup výpočtu

Rychlý výběr: VFC 125
 Hlučnost proudění $L_{pA} = 39 + 6 = 45 \text{ dB(A)}$
 Nedostatečné, je tedy nutný kruhový tlumič hluku
 VFC 125 s CF050/125 x 500
 Hlučnost proudění $L_{pA1} = 29 + 6 = 35 \text{ dB(A)}$
 Vyzařovaná hlučnost $L_{pA2} = 15 + 6 = 21 \text{ dB(A)}$

Postup výpočtu vyzařované hlučnosti

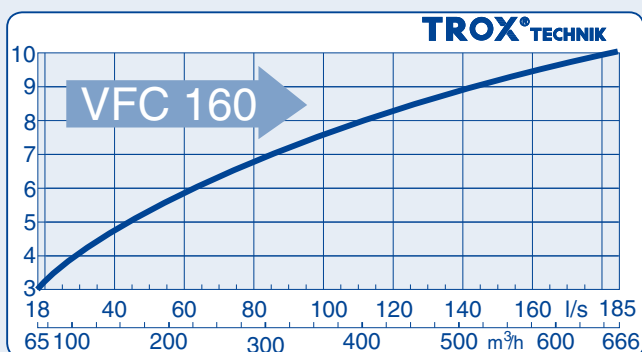
f_m	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
L_{W2} (strana 8)	32	27	22	26	25	24	25	28
útlum stropu	4	4	4	4	4	4	4	4
útlum místnosti	6	6	6	5	5	5	5	5
A-hodnocení	-26	-16	-9	-3	0	1	1	-1
korigovaná hladina	-4	1	3	14	16	16	17	18

Výsledek: L_{pA2} ca. **23 dB(A)**

Vyzařovaná hlučnost																										
Jmenovitá velikost	\dot{V}		$\Delta p_g = 100 \text{ Pa}$								$\Delta p_g = 200 \text{ Pa}$								$\Delta p_g = 500 \text{ Pa}$							
			L_{W2} v dB								L_{W2} v dB								L_{W2} v dB							
			f_m v Hz								f_m v Hz								f_m 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
80	6	22	20	8	6	14	16	16	12	15	21	12	11	20	23	24	23	27	23	18	17	27	32	33	37	43
	10	36	20	13	11	18	19	19	13	15	22	17	15	24	25	26	24	27	24	22	21	31	34	36	38	43
	20	72	21	18	17	23	22	22	14	15	22	23	21	29	29	30	25	27	24	28	27	36	38	39	39	43
	42	151	21	24	23	28	26	26	15	14	23	28	28	34	32	33	26	26	25	34	34	42	41	43	40	42
100	6	22	17	7	8	19	21	20	18	17	18	10	12	23	26	27	26	27	20	14	17	29	34	36	38	41
	15	54	20	16	15	23	24	23	19	18	21	19	19	27	30	30	27	28	23	23	24	33	37	39	39	42
	30	108	22	24	20	26	27	26	20	19	23	27	24	31	32	33	28	29	25	31	29	36	39	42	40	43
	65	234	25	32	25	30	29	29	21	20	26	35	29	34	35	36	29	30	28	39	34	40	42	45	41	44
125	10	36	21	4	2	9	8	4	6	9	23	7	6	14	14	12	16	22	25	12	12	21	22	23	30	38
	20	72	25	13	10	15	13	10	10	12	27	17	14	20	19	18	20	25	30	22	19	26	28	29	34	42
	45	162	30	24	18	21	19	16	14	16	32	27	22	26	25	24	25	28	35	32	28	32	34	35	39	45
	100	360	35	34	27	27	25	22	19	19	37	38	31	32	31	31	29	32	40	43	36	38	40	42	43	49
160	18	65	22	18	18	20	24	21	19	24	24	21	22	25	31	29	28	34	27	25	27	32	40	40	41	48
	45	162	28	27	26	25	30	26	23	27	30	30	30	30	37	34	32	37	32	34	35	37	46	45	44	50
	85	306	32	34	31	29	34	29	25	29	34	37	35	34	41	38	34	39	36	41	40	41	50	49	47	52
	185	666	37	41	38	34	39	34	28	31	39	44	42	39	46	42	38	41	41	48	47	46	55	53	50	55
200	25	90	23	22	22	24	23	21	17	15	26	26	27	29	29	29	26	25	30	31	34	36	38	39	39	39
	60	216	30	31	29	28	27	27	22	18	32	34	34	33	33	35	32	29	36	39	40	40	42	45	45	43
	120	432	35	37	34	31	30	32	26	21	37	41	39	36	37	40	36	32	41	46	45	43	46	50	49	46
	250	900	40	44	39	34	34	37	30	25	43	48	44	40	41	45	40	35	46	53	51	47	49	55	53	49
250	37	133	27	22	25	29	27	25	22	18	29	26	29	33	33	32	31	28	33	30	36	39	42	42	43	43
	100	360	35	30	31	32	31	31	27	22	37	34	35	36	37	39	36	33	41	38	41	42	45	49	49	47
	185	666	40	35	34	34	33	35	30	25	42	38	39	38	39	43	39	36	46	43	45	44	47	53	52	50
	370	1332	45	40	39	36	35	40	33	28	48	44	43	41	42	47	43	39	51	49	49	47	50	57	55	54

Nastavení průtoku vzduchu

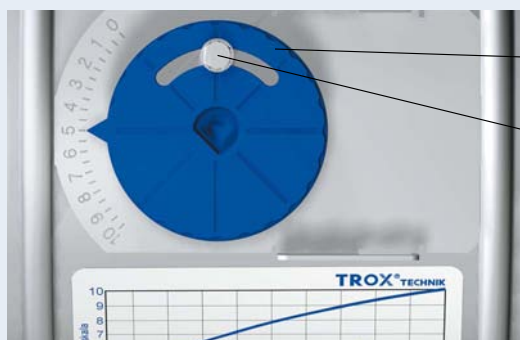
Charakteristická křivka k určení průtoku vzduchu



Na každém VFC se nachází charakteristická křivka k určení seřizovací hodnoty na místě (viz příklad jmenovitou velikost 160).

Hodnoty \dot{V}_{\min} pod 3 způsobují neregulovaný průtok vzduchu závislý na tlaku v potrubí, který nepřekročí \dot{V}_{\min} přístroje.

Regulace konstantního průtoku vzduchu



Ruční ovládání (kolečko)

Pevný stavěcí šroub

Požadovaný průtok vzduchu se nastaví na nastavovací stupnici s ručním kolečkem. Při dodávce přístroje je nastavena hodnota 5.

Regulace variabilního průtoku vzduchu, nastavení \dot{V}_{\min} a \dot{V}_{\max} na potenciometrech



\dot{V}_{\max} Potenciometr

\dot{V}_{\min} Potenciometr

Rozsah průtoku vzduchu se nastavuje na potenciometru \dot{V}_{\max} a \dot{V}_{\min} servopohonu. Při dodávce přístroje je nastaveno $\dot{V}_{\min} = 4$ a $\dot{V}_{\max} = 8$.

Regulace variabilního průtoku vzduchu, nastavení \dot{V}_{\min} a \dot{V}_{\max} s mechanickými dorazy



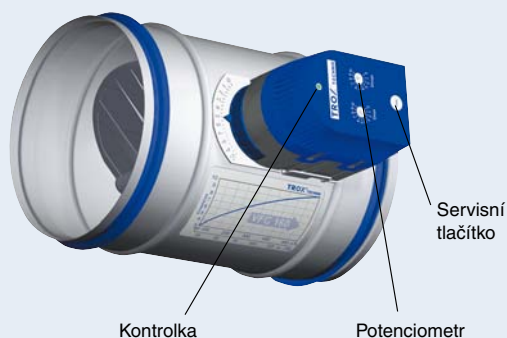
Mechanický doraz pro \dot{V}_{\min}

Mechanický doraz pro \dot{V}_{\max}

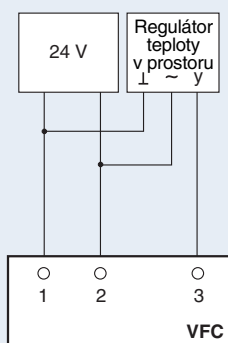
Mechanickým omezením úhlu natočení servopohonu se nastaví požadovaný rozsah průtoku vzduchu pomocí nastavovací stupnice. Při dodávce přístroje je nastaveno $\dot{V}_{\min} = 4$ a $\dot{V}_{\max} = 8$.

Technické údaje · Příklady zapojení

Regulace variabilního průtoku vzduchu, motorické přestavení průtoku vzduchu, nastavení \dot{V}_{\min} a \dot{V}_{\max} na potenciometrech



Příklad: Regulace variabilního průtoku vzduchu



Servopohon 24 V, přepínání \dot{V}_{\min} - \dot{V}_{\max}

Napájecí napětí : 24 VAC \pm 20 %, 50/60 Hz
 nebo 24 VDC \pm 10 %
 Instalovaný příkon : max. 3 VA (pro střídavé napětí)
 max. 3 W (pro stejnosměrné napětí)
 Řídící signál : 1- nebo 2-vodičovým kabelem
 Krytí : IP 42

Servopohon 24 V, variabilní průtok vzduchu

Napájecí napětí a instalovaný příkon jako shora.
 Řídící signál : 0 až 10 VDC, $R_i > 100$ k Ω
 Krytí : IP 42

Servopohon 230 VAC, přepínání \dot{V}_{\min} - \dot{V}_{\max}

Napájecí napětí : 230 VAC \pm 20 %, 50/60 Hz
 Instalovaný příkon : 3 VA
 Řídící signál : 1- nebo 2-vodičovým kabelem
 Krytí : IP 42

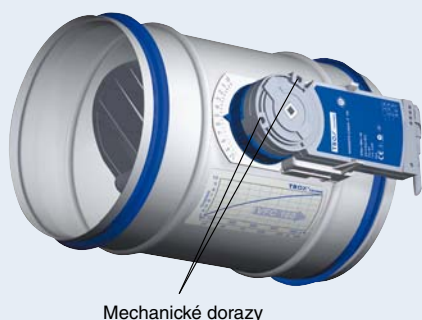
Zkouška funkce

- Použit servisní tlačítko
- Servopohon běží ve směru \dot{V}_{\min}
- Servopohon běží ve směru \dot{V}_{\max}
- Servopohon běží v regulačním provozu

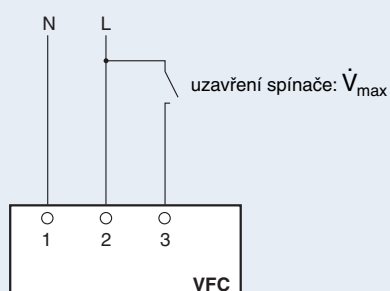
Kontrolky jako ukazatel funkce

- Svítí stále: dosaženo požadované polohy
- Bliká 1 x za sekundu: servopohon běží
- Bliká 2 x za sekundu: servopohon zablokován
- Vypnuto : není napájecí napětí

Regulace variabilního průtoku vzduchu, motorické přestavení průtoku vzduchu, nastavení \dot{V}_{\min} a \dot{V}_{\max} s mechanickými dorazy



Příklad: přepínání \dot{V}_{\min} a \dot{V}_{\max} Řízení 1- vodičovým kabelem



Servopohon 24 V, přepínání \dot{V}_{\min} - \dot{V}_{\max}

Napájecí napětí : 24 VAC \pm 20 %, 50/60 Hz
 nebo 24 VDC \pm 20 %
 Instalovaný příkon : max. 1 VA (pro střídavé napětí)
 max. 0.5 W (pro stejnosměrné napětí)
 Krytí : IP 54

Servopohon 230 VAC, přepínání \dot{V}_{\min} - \dot{V}_{\max}

Napájecí napětí : 110 ... 230 VAC \pm 20 %, 50/60 Hz
 Instalovaný příkon : 3 VA
 Řídící signál : 1- nebo 2- vodičovým kabelem
 Krytí : IP 54

Stručný popis*

Regulátory průtoku vzduchu v kruhovém provedení pro systémy s konstantním nebo variabilním průtokem vzduchu s malými rychlostmi vzduchu, mechanicky samočinné bez cizí energie, pro přiváděný a odváděný vzduch, v 6-ti jmenovitých velikostech. Skládají se ze skříně s regulační klapkou lehce se pohybující v ložisku, měchu, listové pružiny a seřizovacího zařízení.

Zvláštní charakteristické znaky:

- Pro systémy s konstantními nebo variabilními průtoky vzduchu
- Nastavení objemu průtoku bez nastavovacích přístrojů
- Libovolná poloha zabudování, bez údržby
- Dodatečné namontování servopohonu je možné

Nástavce vhodné pro potrubí de DIN EN 1506 popř. DIN EN 13180, s břitovým těsněním.

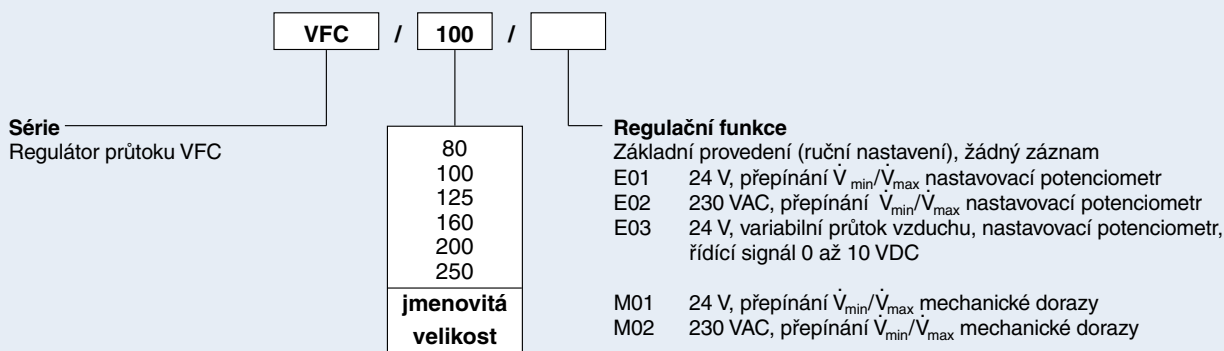
Rozsah diferenčního tlaku 30 až 500 Pa, rozsah průtoku max. 10 : 1.

Materiál:

Skříň z pozinkovaného ocelového plechu, regulační klapka a ostatní konstrukční díly z umělé hmoty. Měch z polyuretanu.

* Text pro základní provedení

Objednací klíč



Příklad objednání

Výrobek: TROX
Typ: VFC / 100

