

# Regulační prvky pro regulátory VAV

## Typ Compact



### Se servisním rozhraním a sběrniceovou komunikací

Kompaktní regulátor pro použití s regulátory průtoku VAV

- Regulátor, diferenční převodník tlaku a servopohon jsou umístěné do jediné skříně
- Hodnoty  $\dot{V}_{\min}$  a  $\dot{V}_{\max}$  průtoku vzduchu jsou parametry nastavované u výrobce
- Ideální pro provádění servisu ze spínací skříně nebo řídicí jednotky
- Změna parametrů pomocí nastavovacích přístrojů
- Vhodné pro konstatní a variabilní průtoky vzduchu, a také pro přepínání  $\dot{V}_{\min} / \dot{V}_{\max}$
- Sběrniceovou komunikaci umožňují rozhraní MP bus nebo LonWorks

Typ		Strana
Compact	Obecné informace	1.3 – 11
	Zvláštní informace – BC0, BF0	1.3 – 13
	Zvláštní informace – BL0	1.3 – 20
	Zvláštní informace – XB0, XG0	1.3 – 24
	Zvláštní informace – LN0, LY0	1.3 – 30
	Základní údaje a názvosloví	1.5 – 1

### Popis



Kompaktní regulátor LMV-D3-MP-F

### Příklad

Veškerá příslušenství musí být specifikována včetně objednáčích kódů regulátoru VAV.

### Použití

- Elektronické regulátory typu Compact jsou kompaktní, jednodílná zařízení pro regulátory průtoku VAV
- Převodník rozdílů tlaku, elektronický regulátor a servopohon jsou umístěné do jediné skříně
- Vhodné pro různé regulační úkoly v závislosti na vstupu signálu požadované hodnoty
- Výstupní signály prostorového regulátoru teploty, centrálního systému řízení budov, regulátoru čistoty vzduchu nebo podobných jednotek řídí požadovanou hodnotu průtoku
- Nucená regulace pomocí přepínačů nebo relé
- Skutečná hodnota průtoku vzduchu je k dispozici jako lineární napěťový signál
- Regulační parametry jsou nastavené výrobcem

Standardní filtrace v komfortních vzduchotechnických systémech umožňuje použití regulátoru v přiváděném vzduchu bez dodatečné ochrany proti prachu. Vzhledem k tomu, že vzduch za účelem měření průtoku částečně prochází převodníkem, dbejte prosím na toto:

- Při vysoké koncentraci prachu v místnosti je třeba dodat vhodné filtry odváděného vzduchu.
- Jestliže je vzduch znečištěný jemnými či lepkavými částicemi nebo obsahuje agresivní média, nelze regulátory Compact použít

### Uvedení do provozu

- Nastavení na místě není nutné
- Začlenění napěťových signálů do centrálního systému BMS
- Pokud je požadován přenos dat přes sběrnici, je nutné informovat systémového integrátora pro účely uvedení do provozu

### Regulátory Compact pro regulátory průtoku VAV

Objednávací klíč	Číslo součásti	Typ	Typ regulátoru VAV
BC0	M466BA0	LMV-D3L-MP-F	①
BC0	A00000043141	LMV-D3-MP-F	②
BC0	A00000043140	LMV-D3-MP	④
BC0	A00000043142	NMV-D3-MP	③
BF0	A00000043140	LMV-D3-MP	⑤
BL0	M466ES7	LMV-D3LON	② ④
BL0	M466ES8	NMV-D3LON	③
XB0	M466DC1	227V-024-10	② ③ ④
XG0	M466DC1	227V-024-10	⑤
LN0	M466EG7	GLB181.1E/3	② ③ ④
LY0	M466EG7	GLB181.1E/3	⑤

- ① LVC
- ② TVR
- ③ TVJ, TVT
- ④ TZ-Silenzio, TA-Silenzio, TVZ, TVA
- ⑤ TVM

### Funkce

#### Popis funkce

Průtok vzduchu se stanovuje měřením rozdílu tlaku (účinného tlaku). Pro tento účel je regulátor VAV vybavený čidlem rozdílu tlaku. Integrovaný převodník diferenčního tlaku převádí účinný tlak na napěťový signál. Skutečná hodnota průtoku vzduchu je tudíž k dispozici v podobě napěťového signálu. Tovární nastavení je takové, že 10 V stejnosměrného napětí vždy odpovídá jmenovitému průtoku ( $\dot{V}_{Nenn}$ ).

Požadovaná hodnota průtoku vzduchu pochází z regulátoru vyšší úrovně (např. prostorového regulátoru teploty, regulátoru kvality vzduchu, centrálního systému řízení budov) nebo ze spínacích kontaktů. Výsledkem regulace variabilního průtoku vzduchu je hodnota mezi  $\dot{V}_{min}$  a  $\dot{V}_{max}$ . Prostorovou regulaci teploty je možné nuceně změnit např. úplným uzavřením potrubí. Regulátor srovnává požadovanou hodnotu signálu se skutečnou hodnotou signálu a podle toho ovládá integrovaný servopohon.

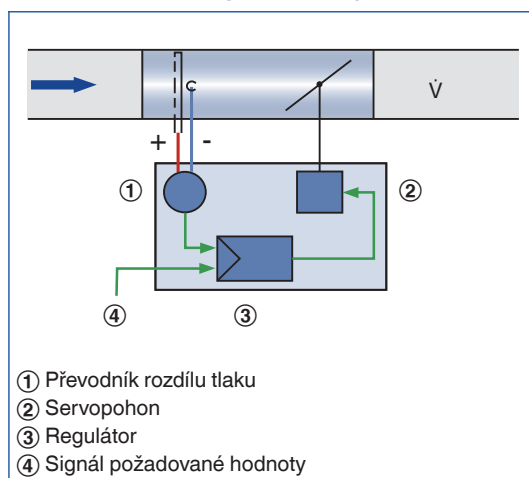
Parametry průtoku vzduchu a rozmezí napětí jsou v regulátoru uloženy od výrobce. Změny u zákazníka lze snadno provést pomocí nastavovacího přístroje, notebooku se servisním nástrojem nebo přes sběrníkové rozhraní.

#### Regulace průtoku vzduchu

- Regulátor průtoku vzduchu funguje nezávisle na tlaku v potrubí
- Kolísání tlaku nezpůsobuje trvalé změny průtoku vzduchu
- Aby nedocházelo k nestabilitám regulace, je povolené pásmo necitlivosti jen v rozsahu, ve kterém není přestavena regulační klapka.

1

#### Princip funkce – regulátor Easy a Compact



### Popis

... / **BC0** / ...

Objednací klíč

... / **BF0** / ...

Objednací klíč

Podrobné údaje o nastavovacích zařízeních najdete v kapitole K5 – 1.4

### Použití

- Elektronický regulátor průtoku vzduchu LMV-D3L-MP-F, LMV-D3-MP, LMV-D3-MP-F nebo NMV-D3-MP jako regulátor Compact
- Regulace variabilního nebo konstantního průtoku vzduchu
- Průtok vzduchu se měří na principu dynamického měření
- Rozsah napětí pro signál skutečné a požadované hodnoty 0–10 V DC nebo 2–10 V DC
- Sběrníkové rozhraní MP: na sběrnici MP (LAN) lze adresovat až osm uživatelů. To umožňuje propojení se systémy vyšší úrovně (LonWorks, EIB-Konex, Modbus RTU nebo BACnet). Jako alternativu lze použít regulátor DDC se sběrníkovým rozhraním MP pro ovládání regulátoru Compact.
- Regulátor s technologií NFC, tj. žádané a provozní hodnoty lze odečítat pomocí aplikace chytrého telefonu

### Vybavení

- BC0: LMV-D3L-MP-F pro LVC
- BC0: LMV-D3-MP-F pro TVR
- BC0: NMV-D3-MP pro TVJ, TVT
- BC0: LMV-D3-MP pro TZ-Silenzio, TA-Silenzio, TVZ, TVA
- BF0: LMV-D3-MP pro TVM

### Užitečné doplňky

- AT-VAV-B: Nastavovací zařízení

### Rozsah pro signály napětí

- 0: 0–10 V DC
- 2: 2–10 V DC s uzavírací funkcí (<0,1 V DC)

### Provozní režimy

E: Single a M: Master

- $\dot{V}_{min}$ : Minimální průtok vzduchu
- $\dot{V}_{max}$ : Maximální průtok vzduchu

S: Slave

- $\dot{V}_{min}$ : 0 %
- $\dot{V}_{max}$ : Poměr průtoku vzduchu k Master

F: Konstantní hodnota

- $\dot{V}_{min}$ : Konstantní průtok vzduchu
- $\dot{V}_{max}$ : 100 %

Parametry jsou nastavené výrobcem. Zákazník určuje požadovaný provozní režim a průtoky vzduchu v objednávacím klíči při objednávání.

### Uvedení do provozu

- Nastavení na místě není nutné
- Při instalaci regulátorů průtoku VAV je důležité přidělit každé místnosti správný regulátor podle zadaných průtoků vzduchu
- Po úspěšné instalaci a zapojení je regulátor připravený k použití přes analogové rozhraní
- Pokud je použito sběrníkové rozhraní MP, při uvedení do provozu je nutné provést další kroky

### Technická data



Kompaktní regulátor LMV-D3L-MP-F

### Regulátor Compact LMV-D3L-MP-F

Napájecí napětí (AC)	24 V AC $\pm$ 20 %, 50/60 Hz
Napájecí napětí (DC)	24 V DC $-10/+20$ %
Jmenovitý příkon (AC)	max. 3,5 VA
Jmenovitý příkon (DC)	max. 2 W
Krouticí moment	5 Nm
Doba chodu při 90°	120–150 s
Vstup signálu požadované hodnoty	0 – 10 V DC, $R_a > 100$ k $\Omega$
Výstup signálu skutečné hodnoty	max. 0–10 V DC, 0,5 mA
Třída ochrany	III (ochrana pro velmi nízké napětí)
Krytí	IP 54
Soulad s předpisy ES	EMC podle 2004/108/EU, zařízení nízkého napětí podle 2006/95/EU
Hmotnost	0,5 kg



Kompaktní regulátor LMV-D3-MP-F

#### Regulátory Compact LMV-D3-MP a LMV-D3-MP-F

Napájecí napětí (AC)	24 V AC $\pm$ 20 %, 50/60 Hz
Napájecí napětí (DC)	24 V DC $-10/+20$ %
Jmenovitý příkon (AC)	max. 4 VA
Jmenovitý příkon (DC)	max. 2 W
Krouticí moment	5 Nm
Doba chodu při 90°	110–150 s
Vstup signálu požadované hodnoty	0 – 10 V DC, $R_a > 100$ k $\Omega$
Výstup signálu skutečné hodnoty	max. 0–10 V DC, 0,5 mA
Třída ochrany	III (ochrana pro velmi nízké napětí)
Krytí	IP 54
Soulad s předpisy ES	EMC v souladu s 2004/108/ES
Hmotnost	0,5 kg



Kompaktní regulátor NMV-D3-MP

#### Regulátor Compact NMV-D3-MP

Napájecí napětí (AC)	24 V AC $\pm$ 20 %, 50/60 Hz
Napájecí napětí (DC)	24 V DC $-10/+20$ %
Jmenovitý příkon (AC)	max. 5,5 VA
Jmenovitý příkon (DC)	max. 3 W
Krouticí moment	10 Nm
Doba chodu při 90°	110–150 s
Vstup signálu požadované hodnoty	0 – 10 V DC, $R_a > 100$ k $\Omega$
Výstup signálu skutečné hodnoty	max. 0–10 V DC, 0,5 mA
Třída ochrany	III (ochrana pro velmi nízké napětí)
Krytí	IP 54
Soulad s předpisy ES	EMC v souladu s 2004/108/ES
Hmotnost	0,7 kg

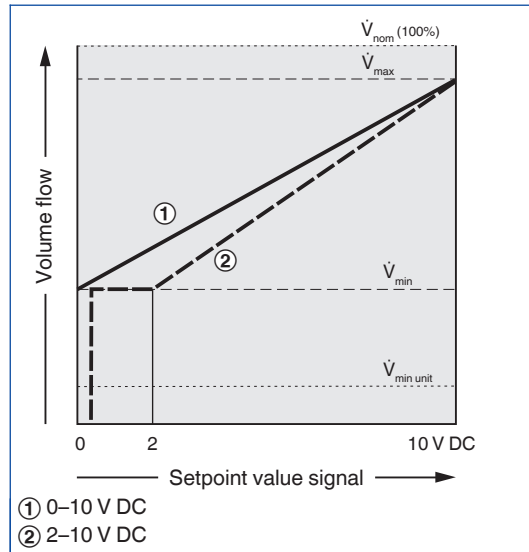
Funkce

VAV-Compact

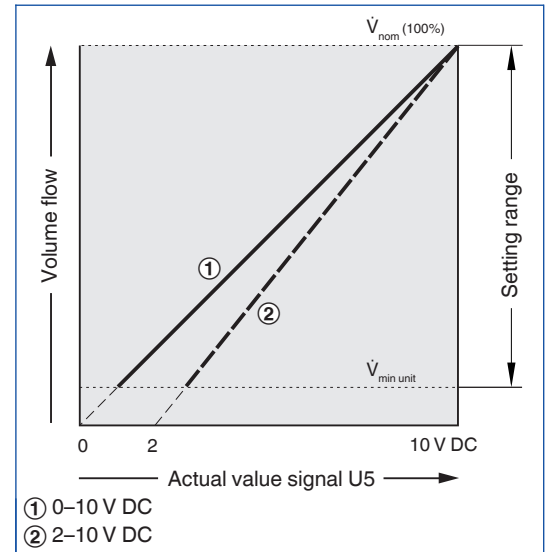


Vlastnosti

Charakteristika signálu požadované hodnoty



Charakteristika signálu skutečné hodnoty



0 – 10 V DC

$$\dot{V}_{\text{setpoint}} = \frac{w}{10} (\dot{V}_{\text{max}} - \dot{V}_{\text{min}}) + \dot{V}_{\text{min}}$$

0 – 10 V DC

$$\dot{V}_{\text{actual}} = \frac{U5}{10} \dot{V}_{\text{nom}}$$

2 – 10 V DC

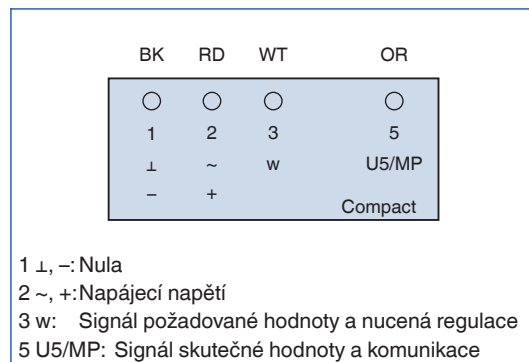
$$\dot{V}_{\text{setpoint}} = \frac{w-2}{8} (\dot{V}_{\text{max}} - \dot{V}_{\text{min}}) + \dot{V}_{\text{min}}$$

2 – 10 V DC

$$\dot{V}_{\text{actual}} = \frac{U5-2}{8} \dot{V}_{\text{nom}}$$

Elektrické připojení

Svorky pro připojení

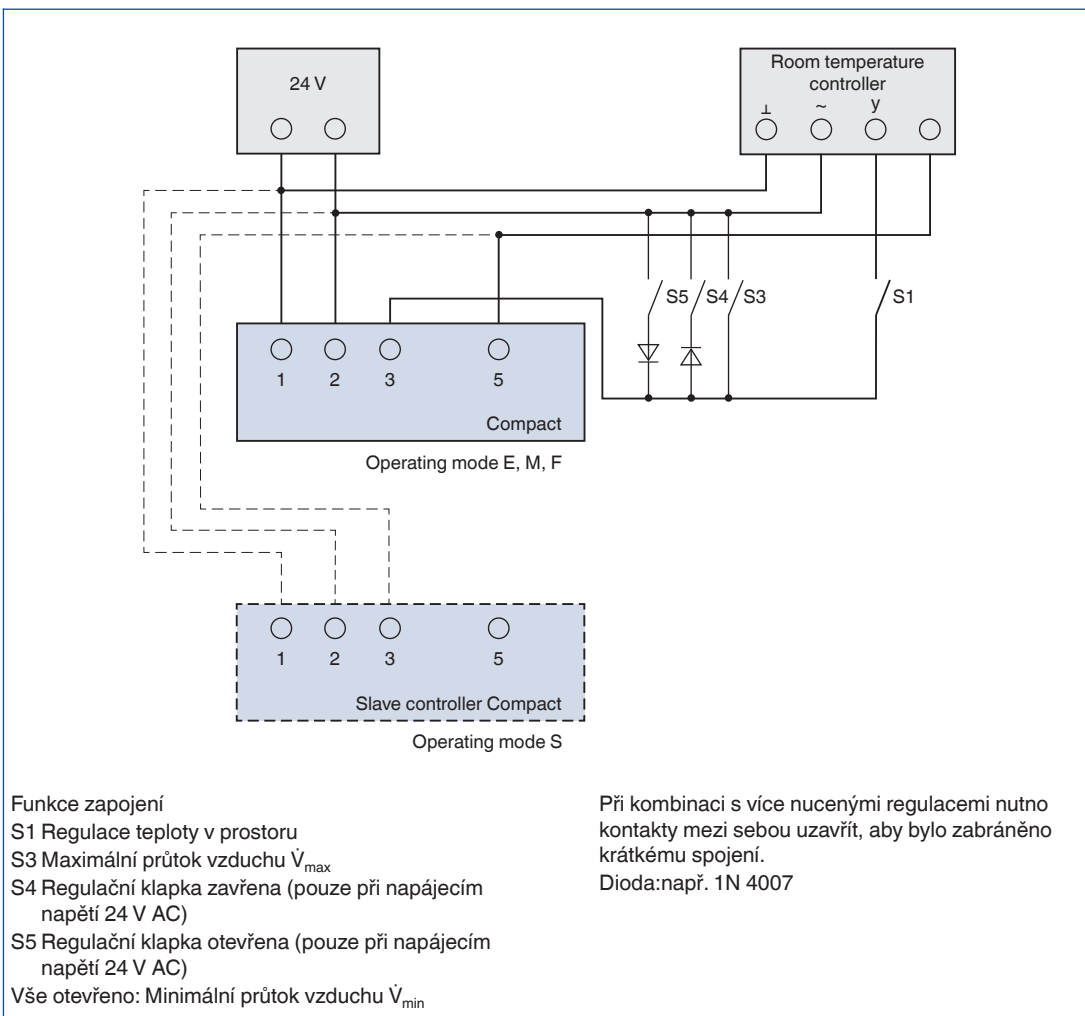


Compact: LMV-D3-MP, LMV-D3-MP-F,  
NMV-D3-MP, LMV-D3L-MP-F

1

... / **BC0** / ...  
Objednací klíč

Variabilní regulace průtoku vzduchu a nucené řízení, signál 0 – 10 V DC



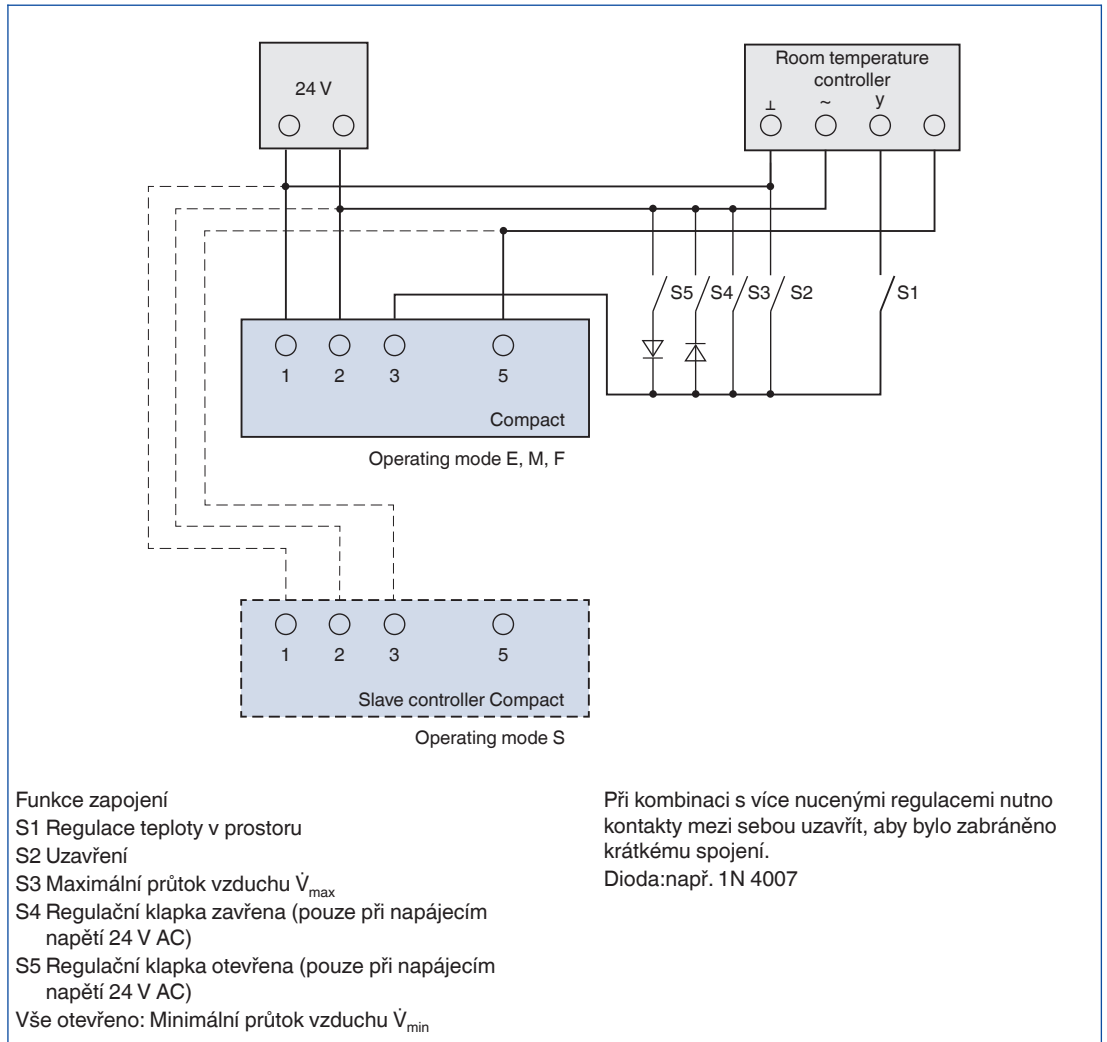
Compact: LMV-D3-MP, LMV-D3-MP-F, NMV-D3-MP, LMV-D3L-MP-F



... / BC0 / ...

Objednací klíč

Variabilní regulace průtoku vzduchu a nucené řízení, signál 2 – 10 V DC



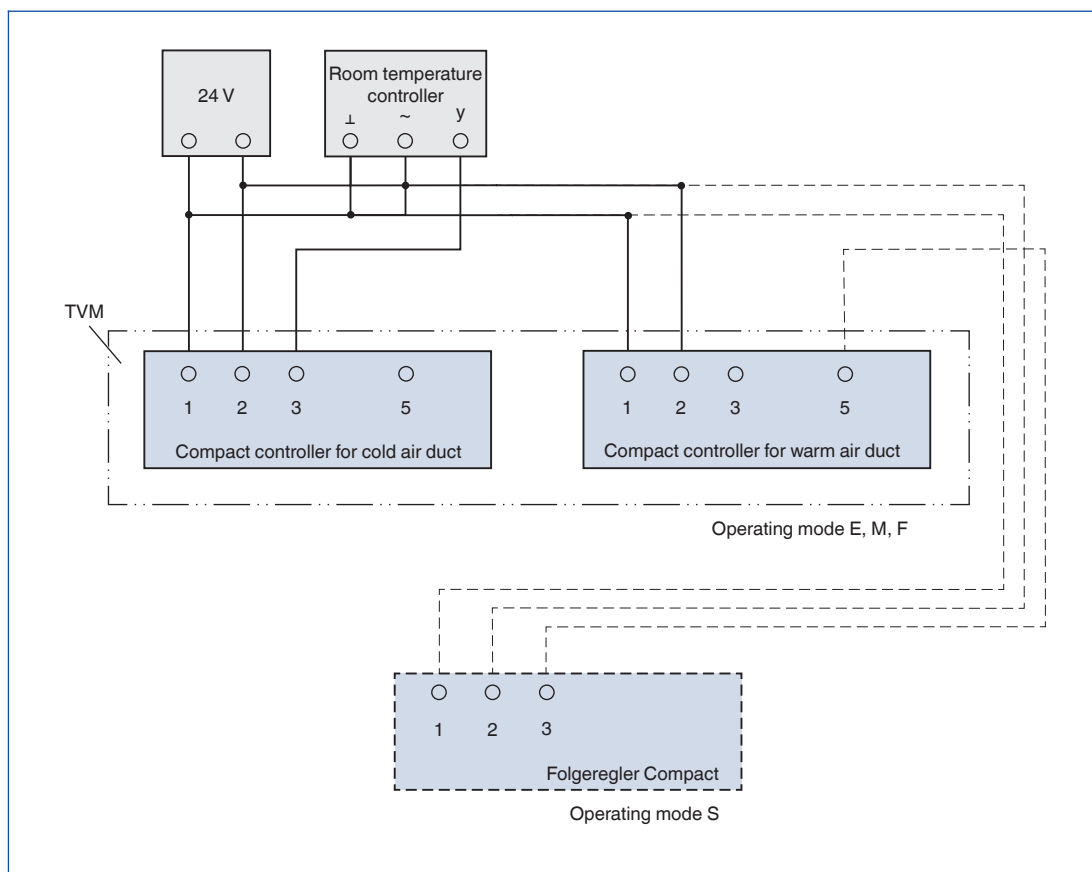
Compact: LMV-D3-MP, LMV-D3-MP-F, NMV-D3-MP, LMV-D3L-MP-F

1

... / BF0 / ...

Objednací klíč

Dvoukanálový směšovací regulátor TVM



Compact: LMV-D3-MP, LMV-D3-MP-F, NMV-D3-MP, LMV-D3L-MP-F

### Popis

... / **BLO**

Objednací klíč

Podrobné údaje o nastavovacích zařízeních najdete v kapitole K5 – 1.4

### Použití

- Elektronický regulátor průtoku vzduchu LMV-D3LON nebo NMV-D3LONP jako regulátor Compact
- Regulace variabilního nebo konstantního průtoku vzduchu
- Průtok vzduchu se měří na principu dynamického měření
- Rozsah napětí pro signál skutečné hodnoty 2–10 V DC
- Regulátor průtoku vzduchu s certifikátem LonMark
- Rozhraní LonWorks pro přenos standardních síťových proměnných
- Funkční profily: Node-Object #0, Damper-Actuator-Object #8110, Open-Loop-Sensor-Object #1 a Thermostat-Object #8060
- Thermostat-Object #8060 umožňuje regulaci v jednotlivých místnostech
- Zásuvný modul pro všechny integrační nástroje sítě založené na LNS (LNS verze 3.3 a vyšší) je k dispozici pro konfiguraci

### Vybavení

- BLO: LMV-D3LON pro TVR, TZ-Silenzio, TA-Silenzio, TVZ, TVA
- BLO: NMV-D3LON pro TVJ, TVT

### Užitečné doplňky

- AT-VAV-B: Nastavovací zařízení

### Rozsah pro signály napětí

- Signál skutečné hodnoty
- 2: 2–10 V DC

### Uvedení do provozu

- Integraci do celkového systému musí provést kvalifikovaný integrátor systému LonWorks

### Technická data



Kompaktní regulátor LMV-D3LON

### Regulátor Compact LMV-D3LON

Napájecí napětí (AC)	24 V AC ± 20 %, 50/60 Hz
Napájecí napětí (DC)	24 V DC –10/+20 %
Jmenovitý příkon (AC)	max. 4,5 VA
Jmenovitý příkon (DC)	max. 2,5 W
Krouticí moment	5 Nm
Doba chodu při 90°	110–150 s
Komunikace	Transceiver LonWorks FTT-10A, bez topologie, kroucená dvoulinka
Výstup signálu skutečné hodnoty	2 – 10 V DC, max. 0,5 mA
Třída ochrany	III (ochrana pro velmi nízké napětí)
Krytí	IP 54
Soulad s předpisy ES	EMC v souladu s 2004/108/ES
Hmotnost	0,5 kg

1



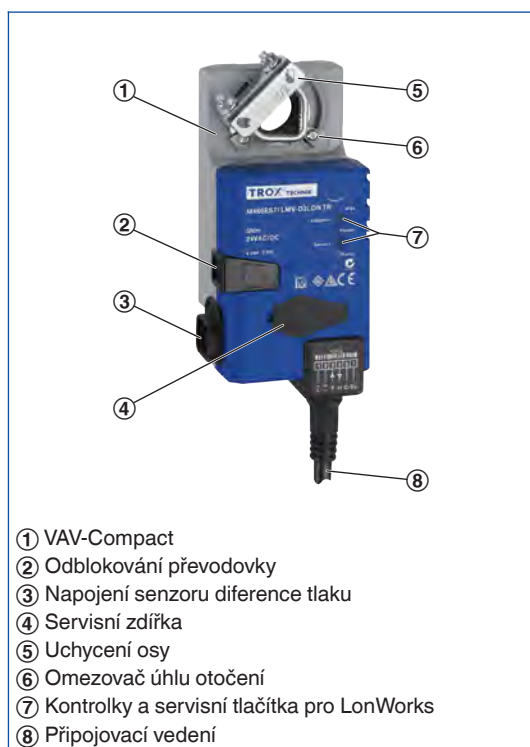
Kompaktní regulátor  
NMV-D3LON

### Regulátor Compact NMV-D3LON

Napájecí napětí (AC)	24 V AC ± 20 %, 50/60 Hz
Napájecí napětí (DC)	24 V DC -10/+20 %
Jmenovitý příkon (AC)	max. 6 VA
Jmenovitý příkon (DC)	max. 3,5 W
Krouticí moment	10 Nm
Doba chodu při 90°	110–150 s
Komunikace	Transceiver LonWorks FTT-10A, bez topologie, kroucená dvoulinka
Výstup signálu skutečné hodnoty	2 – 10 V DC, max. 0,5 mA
Třída ochrany	III (ochrana pro velmi nízké napětí)
Krytí	IP 54
Soulad s předpisy ES	EMC v souladu s 2004/108/ES
Hmotnost	0,7 kg

### Funkce

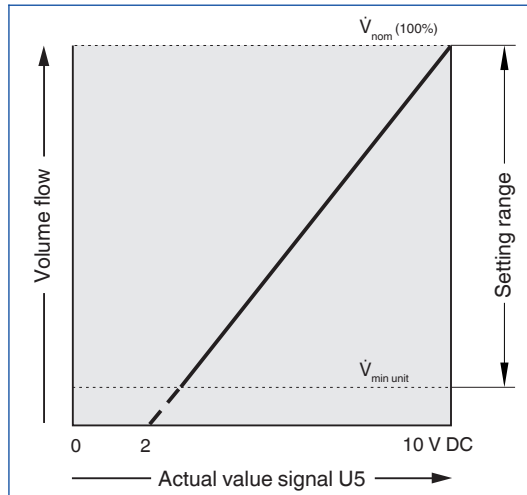
### VAV-Compact



- ① VAV-Compact
- ② Odblokování převodovky
- ③ Napojení senzoru difference tlaku
- ④ Servisní zdička
- ⑤ Uchycení osy
- ⑥ Omezovač úhlu otočení
- ⑦ Kontrolky a servisní tlačítka pro LonWorks
- ⑧ Připojovací vedení

Vlastnosti

Charakteristika signálu skutečné hodnoty

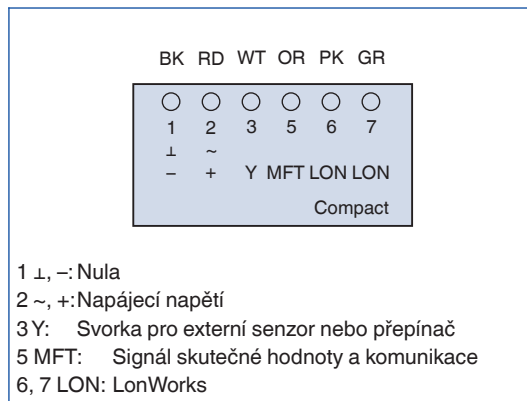


2 – 10 V DC

$$\dot{V}_{\text{actual}} = \frac{U5 - 2}{8} \dot{V}_{\text{nom}}$$

Elektrické připojení

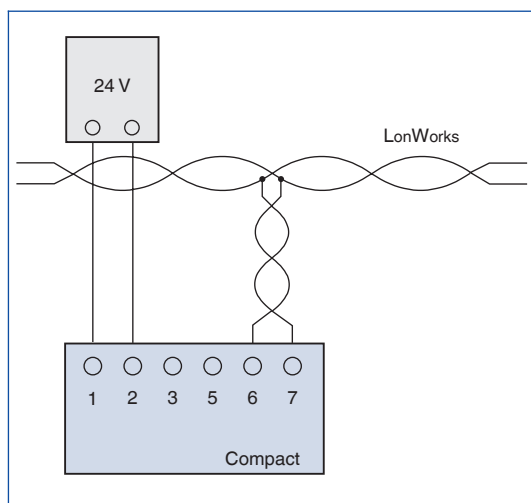
Svorky pro připojení



Compact: LMV-D3LON, NMV-D3LON

1

Regulace průtoku vzduchu



Compact: LMV-D3LON, NMV-D3LON

### Popis

... / **XB0** / ...

Objednací klíč

... / **XG0** / ...

Objednací klíč

Podrobné údaje o nastavovacích zařízeních najdete v kapitole K5 – 1.4

### Použití

- Elektronický regulátor průtoku vzduchu 227V-024-10 jako regulátor Compact
- Regulace variabilního nebo konstantního průtoku vzduchu
- Průtok vzduchu se měří na principu dynamického měření
- Rozsah napětí pro signál skutečné a požadované hodnoty 0–10 V DC nebo 2–10 V DC

### Vybavení

- XB0: 227V-024-10 pro TVR, TVJ, TVT, TZ-Silenzio, TA-Silenzio, TVZ, TVA
- BG0: 227V-024-10 pro TVM

### Užitečné doplňky

- AT-VAV-G: Nastavovací přístroj

### Rozsah pro signály napětí

- 0: 0–10 V DC
- 2: 2–10 V DC s uzavírací funkcí (<0,8 V DC)

### Provozní režimy

- E: Single a M: Master
- $\dot{V}_{\min}$ : Minimální průtok vzduchu
  - $\dot{V}_{\max}$ : Maximální průtok vzduchu
- S: Provoz Slave
- $\dot{V}_{\min}$ : 0 %
  - $\dot{V}_{\max}$ : Poměr průtoku vzduchu k Master
- F: Konstantní hodnota
- $\dot{V}_{\min}$ : Konstantní průtok vzduchu
  - $\dot{V}_{\max}$ : 100 %

Parametry jsou nastavené výrobcem. Zákazník určuje požadovaný provozní režim a průtoky vzduchu v objednávacím klíči při objednávání.

### Uvedení do provozu

- Nastavení na místě není nutné
- Při instalaci regulátorů průtoku VAV je důležité přidělit každé místnosti správný regulátor podle zadaných průtoků vzduchu
- Po úspěšné instalaci a zapojení je regulátor připravený k použití

### Technická data



Kompaktní regulátor 227V-024-10

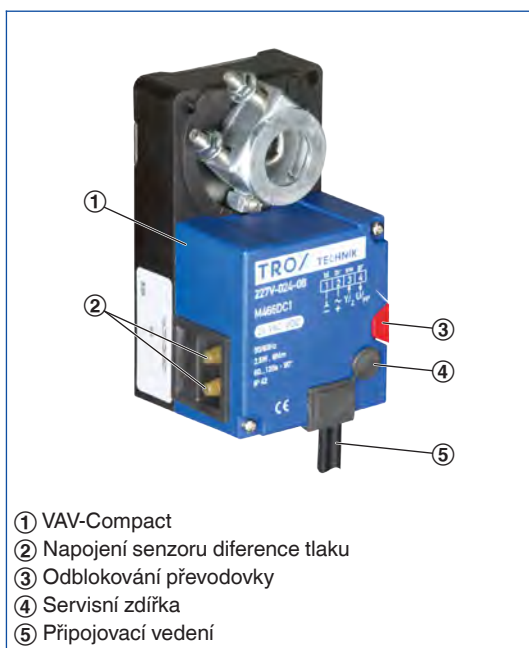
### Regulátor Compact 227V-024-10

Napájecí napětí (AC)	24 V AC $\pm$ 20 %, 50/60 Hz
Napájecí napětí (DC)	24 V DC $\pm$ 20 %
Jmenovitý příkon (AC)	max. 5,5 VA
Jmenovitý příkon (DC)	max. 3 W
Krouticí moment	10 Nm
Doba chodu při 90°	100 s
Vstup signálu požadované hodnoty	0 – 10 V DC, $R_a > 100 \text{ k}\Omega$
Výstup signálu skutečné hodnoty	max. 0–10 V DC, 0,5 mA
Třída ochrany	III (ochrana pro velmi nízké napětí)
Krytí	IP 42
Soulad s předpisy ES	EMC v souladu s 2004/108/ES
Hmotnost	0,570 kg

Funkce

1

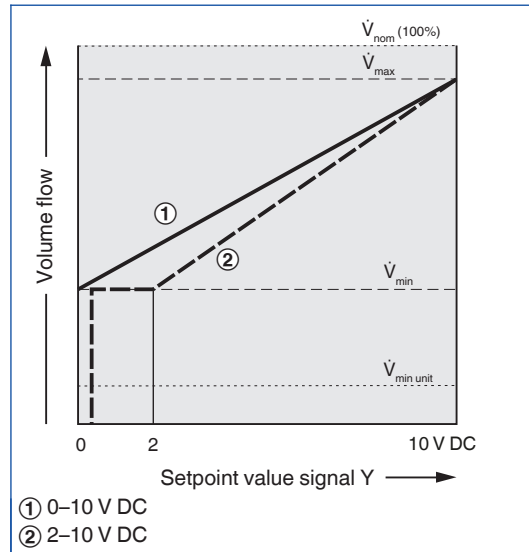
VAV-Compact



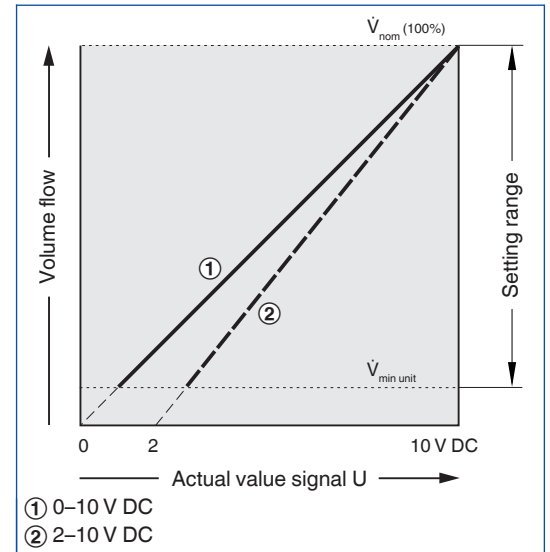


Vlastnosti

Charakteristika signálu požadované hodnoty



Charakteristika signálu skutečné hodnoty



0 – 10 V DC

$$\dot{V}_{\text{setpoint}} = \frac{Y}{10} (\dot{V}_{\text{max}} - \dot{V}_{\text{min}}) + \dot{V}_{\text{min}}$$

0 – 10 V DC

$$\dot{V}_{\text{actual}} = \frac{U}{10} \dot{V}_{\text{nom}}$$

2 – 10 V DC

$$\dot{V}_{\text{setpoint}} = \frac{Y-2}{8} (\dot{V}_{\text{max}} - \dot{V}_{\text{min}}) + \dot{V}_{\text{min}}$$

2 – 10 V DC

$$\dot{V}_{\text{actual}} = \frac{U-2}{8} \dot{V}_{\text{nom}}$$

Elektrické připojení

Svorky pro připojení

BL	BR	BK	GR
○	○	○	○
1	2	3	4
-	+	Y/Z	U/pp
⊥	~		
Compact			

1 ⊥, -: Nula  
2 ~, +: Napájecí napětí  
3 Y/Z: Signál požadované hodnoty a nucená regulace  
4 U/pp: Signál skutečné hodnoty a komunikace

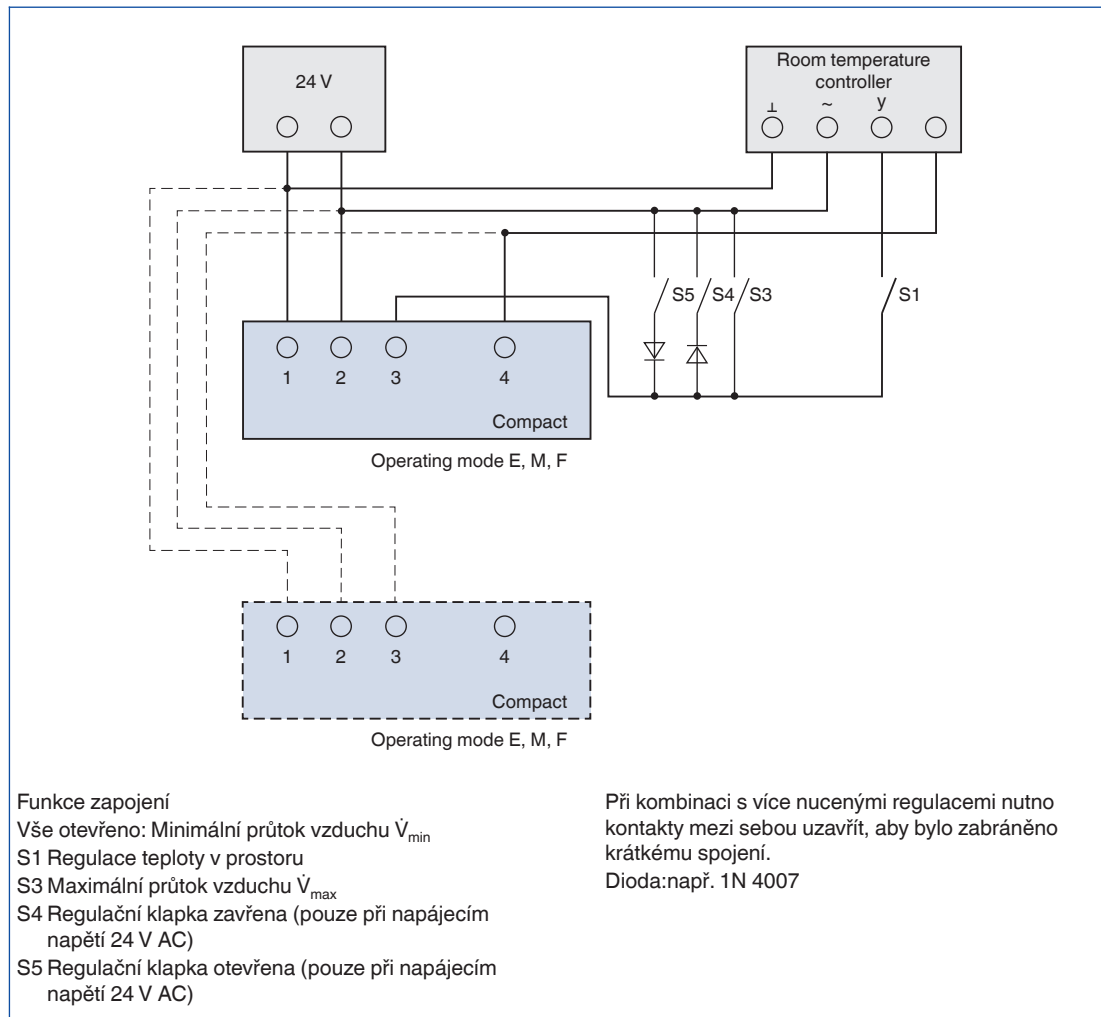
Compact: 227V-024-10

1

... / XB0 / ...

Objednací klíč

Variabilní regulace průtoku vzduchu a nucené řízení, signál 0 – 10 V DC

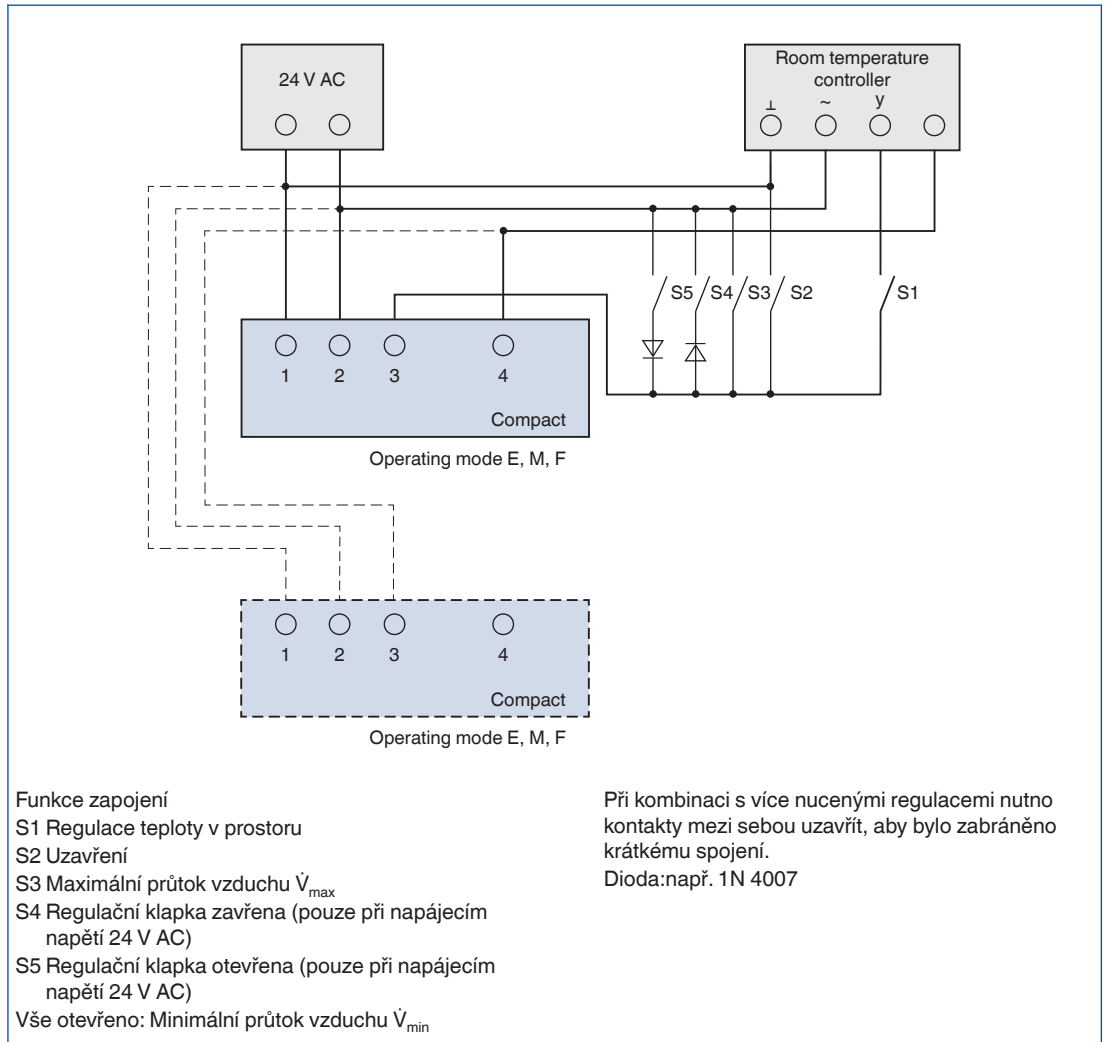


Compact: 227V-024-10

... / XB0 / ...

Objednací klíč

Variabilní regulace průtoku vzduchu a nucené řízení, signál 2 – 10 V DC



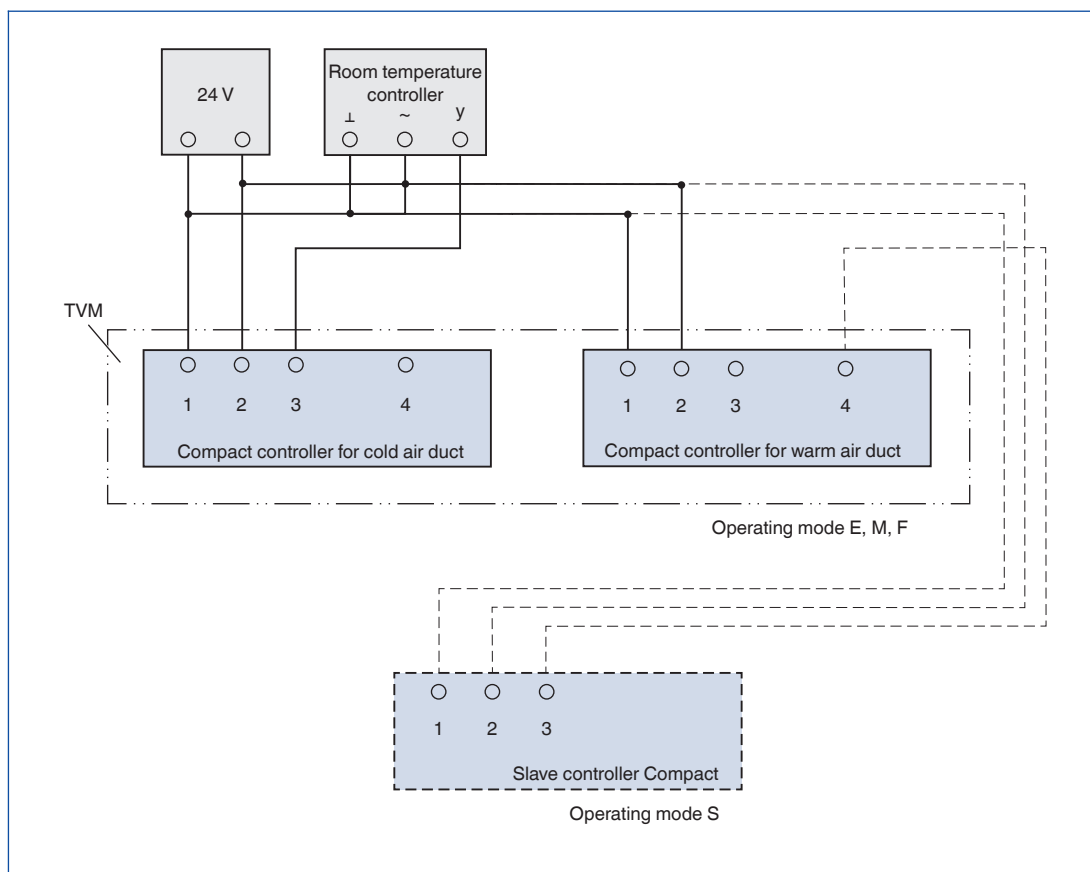
Compact: 227V-024-10

1

... / XG0 / ...

Objednací klíč

Dvoukanálový směšovací regulátor TVM



Compact: 227V-024-10

### Popis

... / **LN0** / ...

Objednací klíč

... / **LY0** / ...

Objednací klíč

Podrobné údaje o nastavovacích zařízeních najdete v kapitole K5 – 1.4

### Použití

- Elektronický regulátor průtoku vzduchu GLB181.1E/3 jako regulátor Compact
- Regulace variabilního nebo konstantního průtoku vzduchu
- Průtok vzduchu se měří na principu dynamického měření
- Rozsah napětí pro signál skutečné a požadované hodnoty 0–10 V DC
- Pro regulátory teploty v místnosti s výstupním signálem 0–10 V DC

### Vybavení

- LN0: GLB181.1E/3 pro TVR, TVJ, TVT, TZ-Silenzio, TA-Silenzio, TVZ, TVA
- LY0: GLB181.1E/3 pro TVM

### Užitečné doplňky

- AT-VAV-S: Nastavovací přístroj

### Rozsah pro signály napětí

- 0: 0–10 V DC

### Provozní režimy

E: Single a M: Master

- $\dot{V}_{\min}$ : Minimální průtok vzduchu
- $\dot{V}_{\max}$ : Maximální průtok vzduchu

S: Slave

- $\dot{V}_{\min}$ : 0 %
- $\dot{V}_{\max}$ : Poměr průtoku vzduchu k Master

F: Konstantní hodnota

- $\dot{V}_{\min}$ : Konstantní průtok vzduchu
- $\dot{V}_{\max}$ : 100 %

Parametry jsou nastavené výrobcem. Zákazník určuje požadovaný provozní režim a průtoky vzduchu v objednávacím klíči při objednávání.

### Uvedení do provozu

- Nastavení na místě není nutné
- Při instalaci regulátorů průtoku VAV je důležité přidělit každé místnosti správný regulátor podle zadaných průtoků vzduchu
- Po úspěšné instalaci a zapojení je regulátor připravený k použití

### Technická data



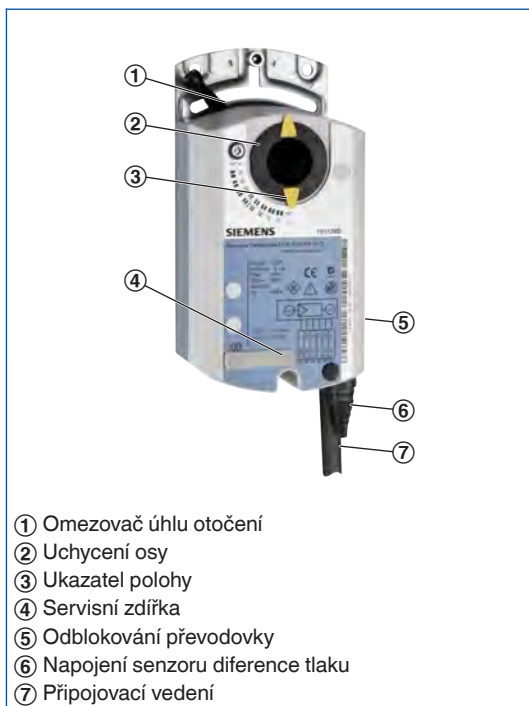
Kompaktní regulátor GLB 181.1E/3

### Regulátor Compact GLB181.1E/3

Napájecí napětí (AC)	24 V AC $\pm$ 20 %, 50/60 Hz
Jmenovitý příkon (AC)	max. 3 VA
Krouticí moment	10 Nm
Doba chodu při 90°	125–150 s
Vstup signálu požadované hodnoty	0 – 10 V DC, $R_a > 100 \text{ k}\Omega$
Výstup signálu skutečné hodnoty	0 – 10 V DC, max. 1 mA
Třída ochrany	III (ochrana pro velmi nízké napětí)
Krytí	IP 54
Soulad s předpisy ES	EMC v souladu s 2004/108/ES
Hmotnost	0,6 kg

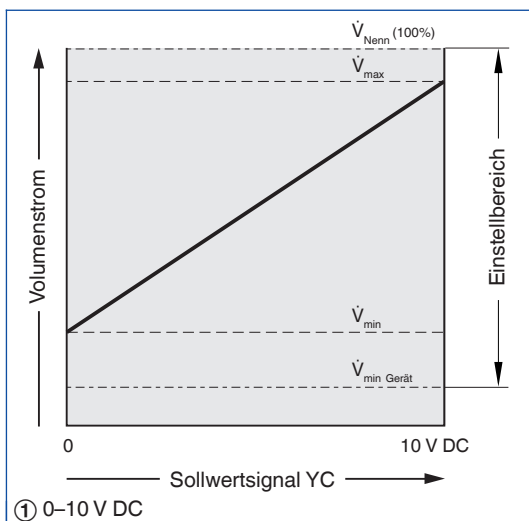
Funkce

VAV/Compact



Vlastnosti

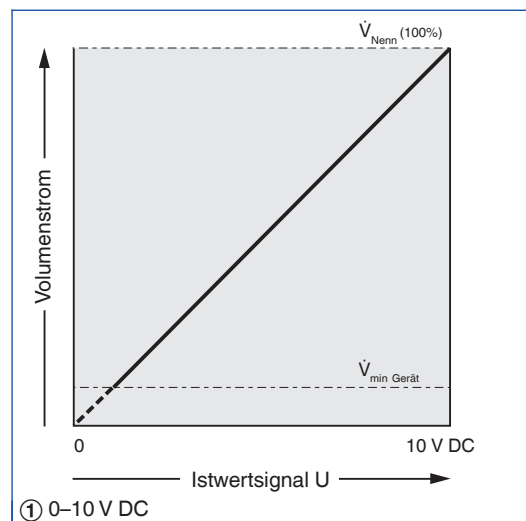
Charakteristika signálu požadované hodnoty



0 – 10 V DC

$$\dot{V}_{\text{setpoint}} = \frac{YC}{10} (\dot{V}_{\text{max}} - \dot{V}_{\text{min}}) + \dot{V}_{\text{min}}$$

Charakteristika signálu skutečné hodnoty

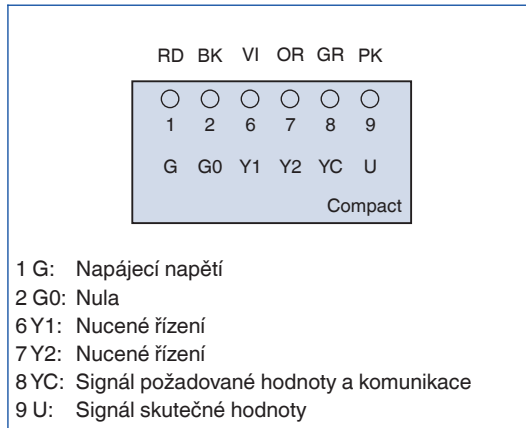


0 – 10 V DC

$$\dot{V}_{\text{actual}} = \frac{U}{10} \dot{V}_{\text{nom}}$$

Elektrické připojení

Svorky pro připojení

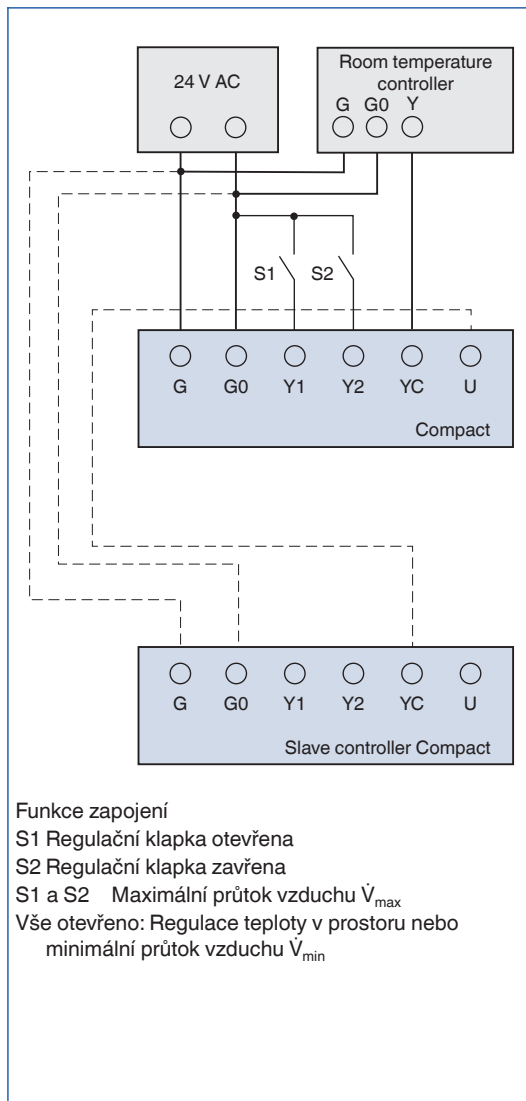


Compact: GLB181.1E/3

... / LN0 / ...

Objednací klíč

Variabilní regulace průtoku vzduchu a nucené řízení



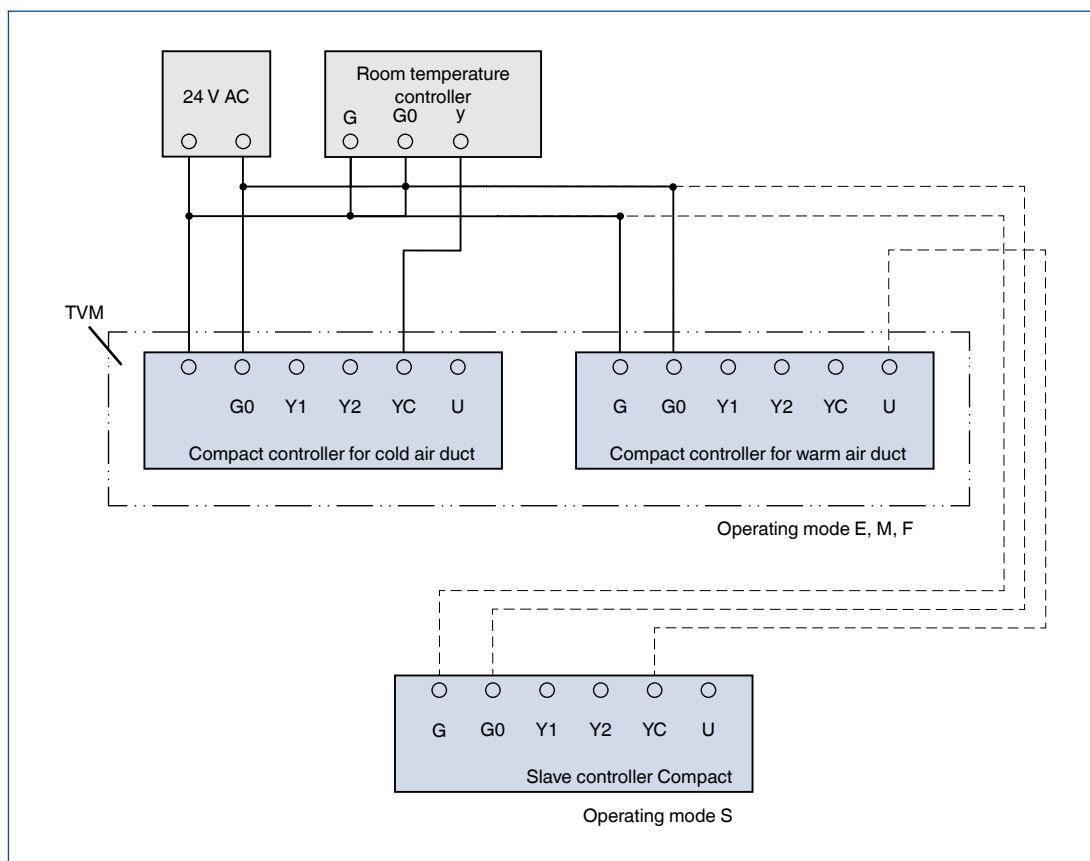
Compact: GLB181.1E/3

1

... / LN0 / ...

Objednací klíč

Dvoukanálový směšovací regulátor TVM



Compact: GLB181.1E/3



# Regulace s proměnným průtokem – VARYCONTROL

## Základy a definice



- Výběr výrobku
- Základní rozměry
- Definice
- Vybavení
- Správné hodnoty pro útlum systému
- Metody měření
- Dimenzování a příklad dimenzování
- Funkce
- Provozní režimy

# Regulace s proměnným průtokem – VARYCONTROL

## Základní údaje a názvosloví

### Výběr výrobku

	Typ											
	LVC	TVR	TVJ	TVT	TZ-Silenzio	TA-Silenzio	TVZ	TVA	TVM	TVRK	TVLK	TVR-Ex
<b>Typ systému</b>												
Přívodní vzduch	●	●	●	●	●		●			●		●
Odváděný vzduch	●	●	●	●		●		●		●	●	●
Dvojitě potrubí (přiváděný vzduch)									●			
<b>Přípojka k potrubí, strana ventilátoru</b>												
Kruhový	●	●					●	●	●	●	●	●
Obdélníkový			●	●	●	●						
<b>Rozsah průtoku vzduchu</b>												
Až do [m <sup>3</sup> /h]	1080	6050	36360	36360	3025	3025	6050	6050	6050	6050	1295	6050
Až do [l/s]	300	1680	10100	10100	840	840	1680	1680	1680	1680	360	1680
<b>Kvalita vzduchu</b>												
Filtrovaný	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●
Odváděný vzduch z kanceláří	●	●	●	●		●		●		●	●	●
Znečištění		○	○	○		○		○		●	●	○
Znečištěný										●	●	
<b>Regulační funkce</b>												
Variabilní	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Konstantní	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Min/max	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Regulace tlaku		○	○	○	○	○	○	○		○		○
Master/Slave	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Master	●	●
<b>Uzavřený stav</b>												
Netěsnost			●									
Malá netěsnost	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>Akustické požadavky</b>												
Vysoké < 40 dB(A)			○	○	●	●	●	●	○			
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>Další funkce</b>												
Měření průtoku vzduchu	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>Zvláštní oblasti</b>												
Výbušná prostředí												●
Laboratoře, čisté prostory, operační sály (EASYPAB, TCU-LON II)		●	●	●			●	●		●	●	
●	Je možné											
○	Je možné za určitých podmínek: Robustní jednotka nebo specifický regulační prvek (příslušenství) nebo užitečný doplňkový produkt											
	Nemožné											

# Regulace s proměnným průtokem – VARYCONTROL

## Základní údaje a názvosloví

### Základní rozměry

#### $\varnothing D$ [mm]

Regulátory VAV vyrobené z nerezové oceli: vnější průměr hrdla  
Regulátory VAV vyrobené z plastu: vnitřní poloměr připojovacího krčku

#### $\varnothing D_1$ [mm]

Průměr otvorů přírub

#### $\varnothing D_2$ [mm]

Vnější průměr přírub

#### $\varnothing D_4$ [mm]

Vnitřní průměr otvorů přírub pro šrouby

#### L [mm]

Délka jednotky včetně připojného hrdla

#### $L_1$ [mm]

Délka pláště nebo akustického obložení

#### B [mm]

Šířka potrubí

#### $B_1$ [mm]

Rozteč otvorů příruby pro šrouby (vodorovná rovina)

#### $B_2$ [mm]

Vnější rozměr příruby (šířka)

#### $B_3$ [mm]

Šířka zařízení

#### H [mm]

Výška potrubí

#### $H_1$ [mm]

Rozteč otvorů příruby pro šrouby (svislá rovina)

#### $H_2$ [mm]

Vnější rozměr příruby (výška)

#### $H_3$ [mm]

Výška jednotky

#### n [ ]

Počet otvorů pro šrouby připojovací příruby

#### T [mm]

Tloušťka příruby

#### m [kg]

Hmotnost jednotky, vč. minimálního požadovaného příslušenství (např. regulátoru Compact)

### Definice

#### Akustické údaje

#### $f_m$ [Hz]

Střední frekvence oktávového pásma

#### $L_{PA}$ [dB(A)]

Hladina akustického tlaku hluku proudění v regulátoru VAV, vážená na A, se započítáním tlumení systému

#### $L_{PA1}$ [dB(A)]

Hladina akustického tlaku hluku proudění v regulátoru VAV s dodatečným tlumičem, vážená na A, se započítáním tlumení systému

#### $L_{PA2}$ [dB(A)]

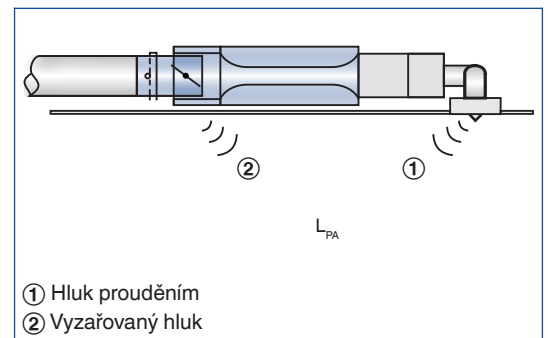
Hladina akustického tlaku vyzařovaného hluku regulátoru VAV, vážená na A, se započítáním tlumení systému

#### $L_{PA3}$ [dB(A)]

Hladina akustického tlaku vyzařovaného hluku regulátoru VAV s akustickým obložení, vážená na A, se započítáním tlumení systému

Všechny hladiny akustického tlaku jsou vztaženy k hodnotě 20  $\mu$ Pa.

#### Definice hluku



### Hodnoty průtoku vzduchu

#### $\dot{V}_{Nenn}$ [m<sup>3</sup>/h] and [l/s]

Nominální průtok vzduchu (100 %)

- Hodnota je závislá na typu a rozměrech výrobku
- Údaje jsou zveřejněné na internetu, uvedené v technických prospektech a uložené v aplikaci Easy Product Finder.
- Referenční hodnota pro výpočet procent (např.  $\dot{V}_{max}$ )
- Horní limit rozsahu nastavení a maximální žádaná hodnota průtoku vzduchu jednotky regulátoru VAV

#### $\dot{V}_{min, jedn.}$ [m<sup>3</sup>/h] nebo [l/s]

Technicky možný minimální průtok vzduchu

- Hodnota závisí na typu výrobku, jmenovitém rozměru a regulačním prvku (příslušenství)
- Hodnoty jsou uloženy v aplikaci Easy Product Finder
- Dolní limit rozsahu nastavení a minimální žádaná hodnota průtoku vzduchu pro regulační jednotku VAV
- V závislosti na regulátoru mohou žádané hodnoty nižší než  $\dot{V}_{min, jednotka}$  (pokud je hodnota  $\dot{V}_{min}$  nulová) vést k nestabilní regulaci nebo vypnutí regulátoru

#### $\dot{V}_{max}$ [m<sup>3</sup>/h] a [l/s]

Horní limit provozního rozsahu regulační jednotky VAV, který mohou využívat zákazníci

- Hodnota  $\dot{V}_{max}$  může být pouze menší nebo rovna  $\dot{V}_{Nenn}$
- Pokud je použitý analogový signál pro regulátory průtoku vzduchu (běžně používané), maximální nastavená hodnota ( $\dot{V}_{max}$ ) je přiřazena maximálnímu signálu žádané hodnoty (10 V) (viz graf)

#### $\dot{V}_{min}$ [m<sup>3</sup>/h] a [l/s]

Dolní limit provozního rozsahu regulátoru VAV, který mohou nastavovat uživatelé

- $\dot{V}_{min}$  musí být menší nebo rovno  $\dot{V}_{max}$
- Nenastavujte hodnotu  $\dot{V}_{min}$  menší než  $\dot{V}_{min, unit}$ , v opačném případě může být regulace nestabilní nebo může dojít k uzavření listu klapky
- $\dot{V}_{min}$  hodnota může být nulová
- Pokud je použitý analogový signál pro regulátory průtoku vzduchu (běžně používané), minimální nastavená hodnota ( $\dot{V}_{min}$ ) je přiřazena minimálnímu signálu žádané hodnoty (0 V nebo 2 V) (viz graf)

#### $\dot{V}$ [m<sup>3</sup>/h] and [l/s]

Průtok vzduchu

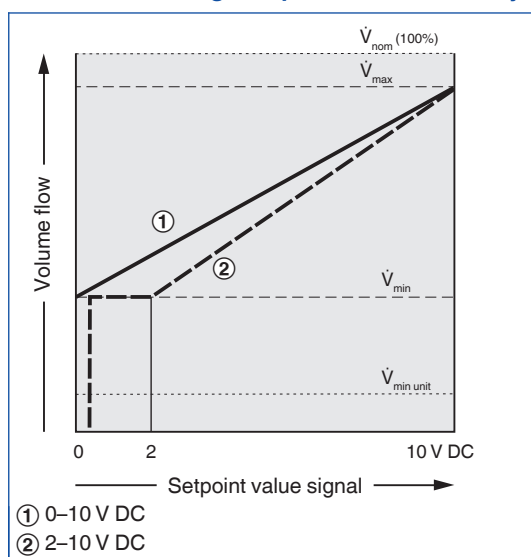
#### $\Delta\dot{V}$ [± %]

Přípustná odchylka průtoku vzduchu od žádané hodnoty

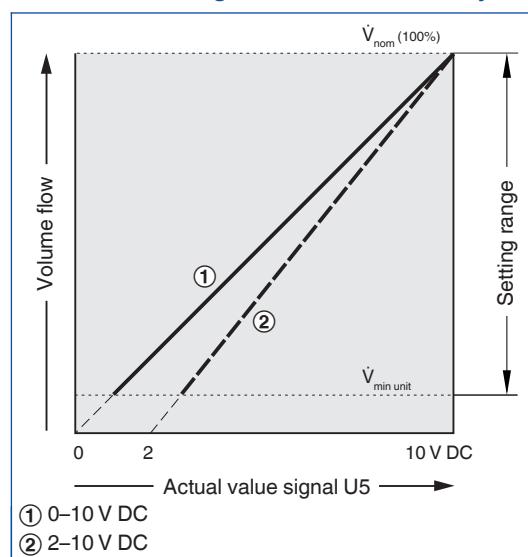
#### $\Delta\dot{V}_{warm}$ [± %]

Přípustná odchylka průtoku teplého vzduchu u regulátorů s dvojitým vedením

### Charakteristika signálu požadované hodnoty



### Charakteristika signálu skutečné hodnoty



### Rozdíl tlaku

#### $\Delta p_{st}$ [Pa]

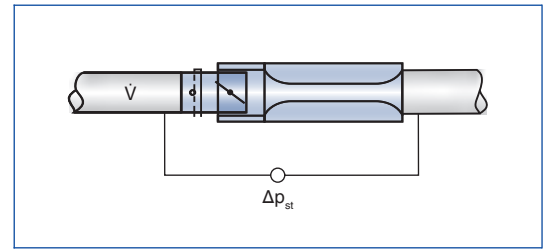
Statický rozdíl tlaku

#### $\Delta p_{st\ min}$ [Pa]

Statický diferenční tlak, minimální

- Minimální statický rozdílový tlak je stejný jako pokles tlaku regulátoru VAV s otevřenou regulační klapkou v důsledku průtočného odporu (trubky čidla, mechanismus klapky)
- Pokud je tlak v regulační jednotce VAV příliš nízký, žádaná hodnota průtoku vzduchu nemusí být dosažena ani s otevřeným listem klapky
- Důležitý faktor při návrhu potrubí a dimenzování ventilátoru včetně regulace otáček
- Minimální tlak v potrubí musí být zajištěn za jakýchkoliv provozních podmínek a pro všechny regulační jednotky. Měřicí bod nebo body regulace otáček musí být proto zvoleny odpovídajícím způsobem

### Statický rozdíl tlaku



### Konstrukce

#### Pozinkovaný ocelový plech

- Plášť vyrobený z pozinkovaného ocelového plechu
- Součásti přicházející do styku s proudem vzduchu, viz popis typu výrobku
- Vnější součásti, např. montážní konzoly nebo kryty, jsou zpravidla vyrobeny z pozinkovaného ocelového plechu

#### Lakováno práškovým vypalovacím lakem (P1)

- Plášť vyrobený z pozinkovaného ocelového plechu nalakovaného stříbrošedým práškovým vypalovacím lakem RAL 7001
- Součásti přicházející do styku s proudem vzduchu jsou nalakované práškovým vypalovacím lakem nebo jsou vyrobeny z plastu
- Z provozních důvodů mohou být součásti přicházející do styku s proudem vzduchu vyrobeny z nerezové oceli nebo z hliníku a nalakované práškovým vypalovacím lakem
- Vnější součásti, např. montážní konzoly nebo kryty, jsou zpravidla vyrobeny z pozinkovaného ocelového plechu

#### Nerezová ocel (A2)

- Plášť vyrobený z nerezové oceli 1.4201
- Součásti přicházející do styku s proudem vzduchu jsou nalakované práškovým vypalovacím lakem nebo jsou vyrobeny z nerezové oceli
- Vnější součásti, např. montážní konzoly nebo kryty, jsou zpravidla vyrobeny z pozinkovaného ocelového plechu

# Regulace s proměnným průtokem – VARYCONTROL

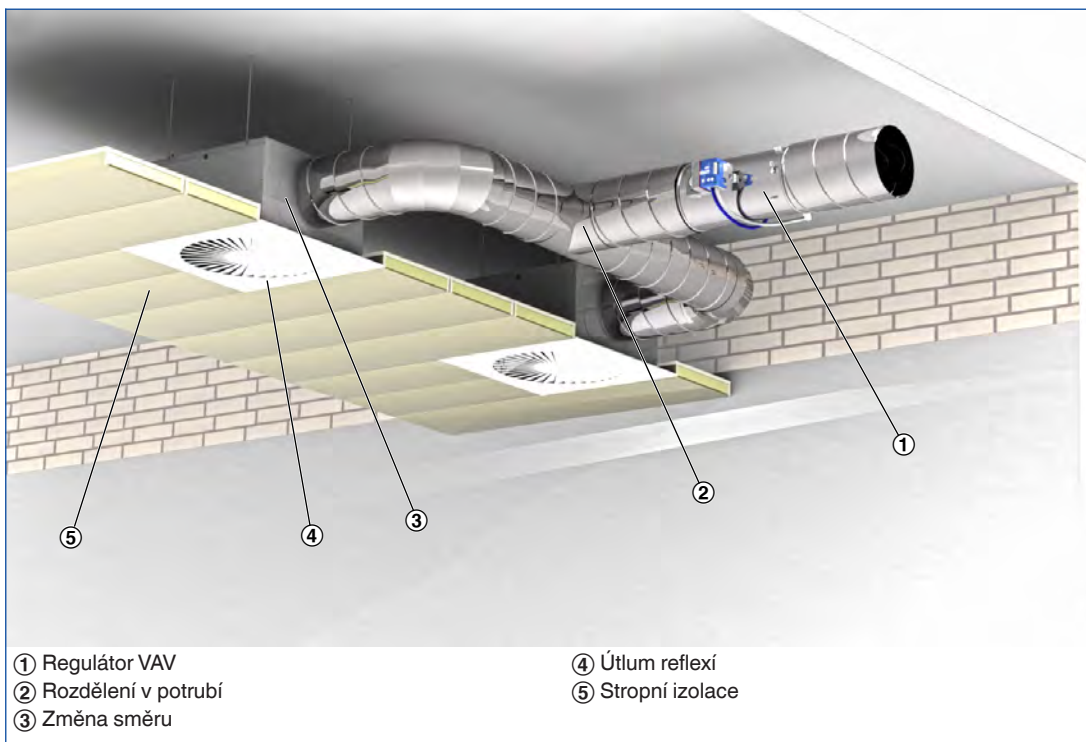
## Základní údaje a názvosloví

1

V tabulce pro rychlé dimenzování jsou očekávané hladiny akustického tlaku v místnosti jak pro hluk prouděním, tak pro vyzařovaný hluk. Hladina akustického tlaku v místnosti je výsledkem hladiny akustického výkonu výrobků – pro daný průtok vzduchu a rozdíl tlaku – a tlumení hluku a zvukové izolace na místě. Byly použity obecně přijímané hodnoty tlumení hluku a zvukové izolace.

Rozvod vzduchu v potrubí, změny směru proudění, útlum reflexí i útlum místnosti ovlivňují akustický tlak proudění vzduchu. Vliv stropní izolace a útlumu místnosti ovlivňují akustický tlak vyzařovaného hluku.

### Snížení hladiny akustického tlaku hluku prouděním



### Korekční hodnoty pro hrubé akustické dimenzování

Korekční hodnoty pro rozdělení v potrubí se zakládají na počtu vyústí přiřazených k jedné terminální jednotce. V případě jedné vyústě (předpoklad: 140 l/s nebo 500 m<sup>3</sup>/h) není potřebná žádná korekce.

V hodnotách tlumení systému je započítána jedna změna směru proudění, např. na horizontální spojce připojovací komory vyústě. Vertikální spojka připojovací komory nemá na tlumení systému vliv. Přídavné ohyby vedou k nižším hladinám akustického tlaku.

### Oktávová korekce pro odbočky v potrubí použitá pro výpočet hluku prouděním

V [m <sup>3</sup> /h]	500	1000	1500	2000	2500	3000	4000	5000
[l/s]	140	280	420	550	700	840	1100	1400
[dB]	0	3	5	6	7	8	9	10

### Tlumení systému na oktávu podle VDI 2081 pro výpočet hluku prouděním.

Střední frekvence [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	ΔL dB							
Změna směru	0	0	1	2	3	3	3	3
Útlum reflexí	10	5	2	0	0	0	0	0
Útlum místnosti	5	5	5	5	5	5	5	5

Výpočet je založen na útlumu reflexí pro jmenovitou velikost 250

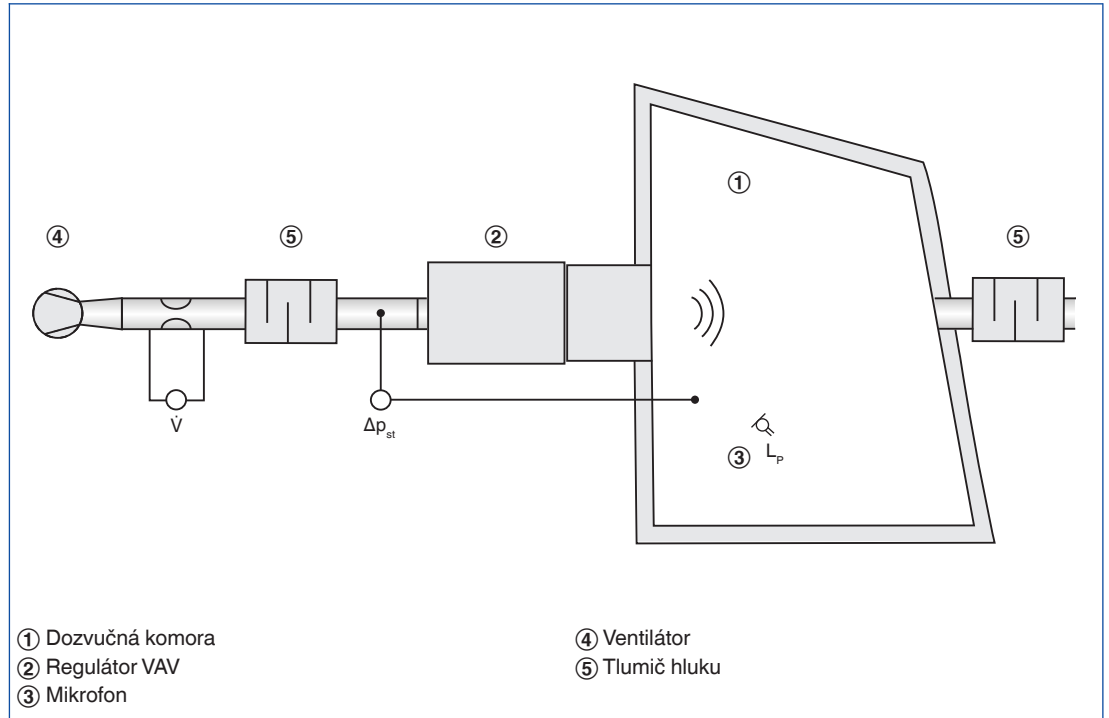
### Oktávová korekce pro výpočet vyzařovaného hluku

Střední frekvence [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	ΔL dB							
Stropní izolace	4	4	4	4	4	4	4	4
Útlum místnosti	5	5	5	5	5	5	5	5

### Metody měření

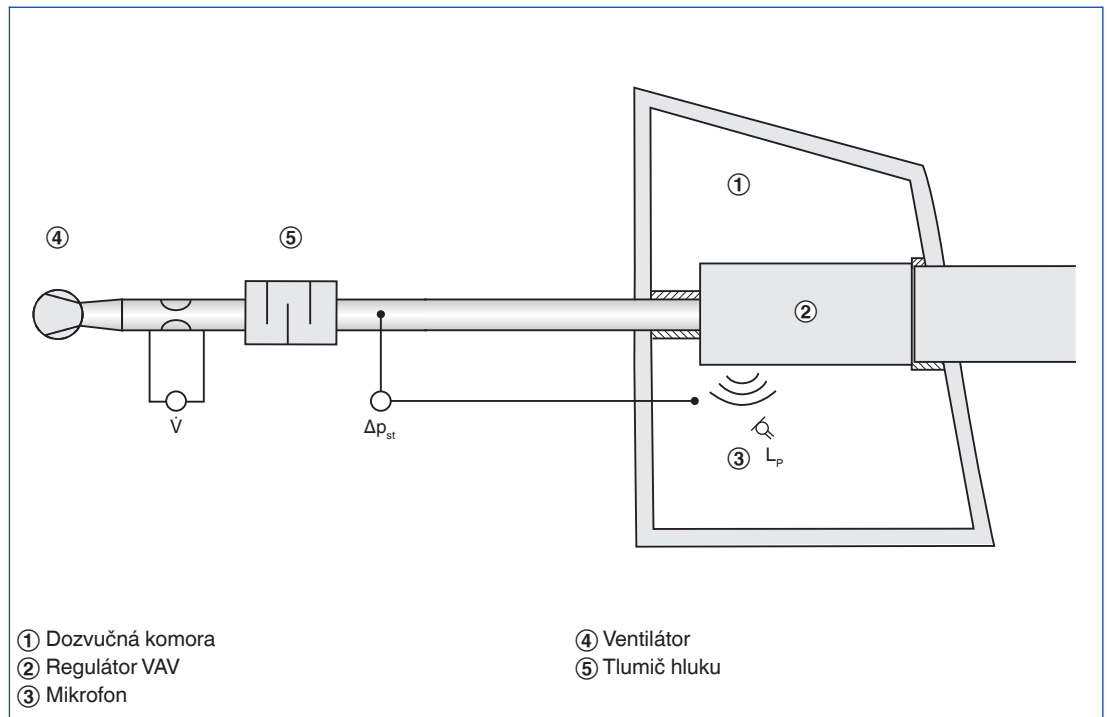
Akustické údaje pro hluk prouděním a vyzařovaný hluk se stanovují podle EN ISO 5135. Veškerá měření se provádějí v dozvučné komoře podle EN ISO 3741.

### Měření hluku prouděním



Námi uváděné hladiny akustického tlaku pro hluk prouděním  $L_{PA}$  jsou výsledkem měření v dozvučkové místnosti. Akustický tlak  $L_p$  je měřený v celém frekvenčním rozsahu. Výsledkem vyhodnocení měření včetně ztlumení systému a váhové křivky A je hladina akustického tlaku  $L_{PA}$ .

### Měření vyzařovaného hluku



Námi uváděná hladina akustického tlaku pro vyzařovaný hluk  $L_{PA2}$  je výsledkem měření v dozvučkové místnosti. Akustický tlak  $L_p$  je měřený v celém frekvenčním rozsahu. Výsledkem vyhodnocení měření včetně ztlumení systému a váhové křivky A je hladina akustického tlaku  $L_{PA2}$ .

# Regulace s proměnným průtokem – VARYCONTROL

## Základní údaje a názvosloví

### 1 Dimenzování za pomoci tohoto katalogu

Tento katalog poskytuje praktické tabulky pro hrubé dimenzování jednotek VAV. Hladiny akustického tlaku pro hluk prouděním a vyzařovaný hluk se uvádějí pro všechny jmenovité rozměry. Navíc se počítá s obecně přijímanými hodnotami tlumení hluku a zvukové izolace. Výpočtové hodnoty pro jiné průtoky vzduchu a rozdíly tlaku lze stanovit rychle a přesně pomocí návrhového programu Easy Product Finder.

### Příklad dimenzování

#### Zadané údaje

$\dot{V}_{\max} = 280 \text{ l/s}$  (1010 m<sup>3</sup>/h)

$\Delta p_{\text{st}} = 150 \text{ Pa}$

Požadovaná hladina akustického tlaku v místnosti 30 dB(A)

#### Rychlý výběr

TVZ-D/200

Hluk prouděním  $L_{\text{PA}} = 23 \text{ dB(A)}$

Vyzařovaný hluk  $L_{\text{PA3}} = 24 \text{ dB(A)}$

Hladina akustického tlaku v místnosti = 27 dB(A)  
(logaritmičké sčítání, neboť terminální jednotka je v místnosti zabudovaná do podhledu)

### Easy Product Finder



Aplikace Easy Product Finder vám umožňuje zjistit potřebné rozměry součástí podle vašich projektových dat.

Easy Product Finder najdete na naší webové stránce.

**Berechnung | Zeichnung | Bestelldetails**

Bestellkennzahl (Anklicken zum Ändern)

200 / BCD / E0 / 1440 (10 min) /

**Regelkomponente:**

Luftqualität: nicht dimensioniert (nach DIN EN 12539)

Betriebsmedium: elektrisch

Betriebsfunktion: stufig / analoge Ansteuerung VAV

Ansteuerung: 0-10 VDC

Schnelllaufend: ohne

Sicherheitsfunktion: ohne

Regelung: BCD(VAV-Compact(0-10VDC))LMV-DZMP

**Volumenstrom:**

variabel / konstant

$\dot{V}_{\min} \leq$  [ ] m<sup>3</sup>/h (54...6048)

$\dot{V}_{\max} \leq$  1.010 m<sup>3</sup>/h (162...6048)

**Volumenstrom-Regelgerät:**

Filter

Dämmschale: ohne Dämmschale

Schalldämpfer: ohne und mit

Serie	Abmessung	$\dot{V}_{\min}$ [m <sup>3</sup> /h]		$\dot{V}_{\max}$ [m <sup>3</sup> /h]		$L_p$ [dB(A)]	
		von	bis	von	bis	Strömungsgeräusch	Abstrahlgeräusch
TVZ	200	144	1458	432	1458	23	31
TVZ+TS	200	144	1458	432	1458	18	31
TVZ	250	216	2214	666	2214	18	26
TVZ+TS	250	216	2214	666	2214	<15	26

**Schalldämpfer:**

Anwendung/Foto/Video

**Produktfoto:**

**Akustische Eingabedaten:**

$L_p$  Strömungs: 23 dB(A)

$L_p$  Abstrahlung: 31 dB(A)

$\Delta p_{\text{st}}$ : 150 Pa (100...1000)

**Akustische Ergebnisse:**

Daten |  $L_w$  Strö... |  $L_w$  Abst... | De

$L_w$  [dB]

f [Hz]



### Funkce

#### Regulace průtoku vzduchu

Průtok vzduchu se reguluje v uzavřené regulační smyčce. Regulátor přijímá z převodníku skutečnou hodnotu, která odpovídá efektivnímu tlaku. U většiny aplikací požadovaná hodnota pochází z prostorového regulátoru teploty. Regulátor porovná skutečnou hodnotu s žádanou hodnotou, a pokud je mezi oběma hodnotami rozdíl, změní řídicí signál pro servopohon.

#### Korekce změn tlaku v potrubí

Regulátor detekuje a koriguje změny tlaku v potrubí, ke kterým může docházet například v důsledku změn průtoku od ostatních jednotek. Změny tlaku tudíž teplotu v místnosti neovlivňují.

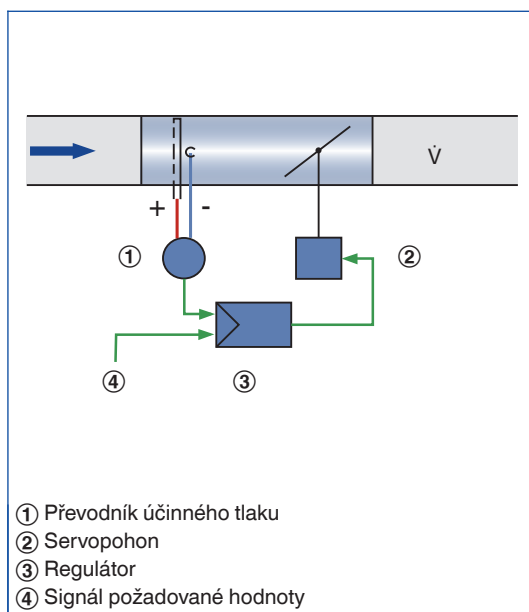
#### Proměnný průtok vzduchu

Jestliže se změní vstupní signál, regulátor upraví průtok vzduchu na novou požadovanou hodnotu. Rozsah proměnného průtoku vzduchu je omezený, tj. existuje minimální hodnota a maximální hodnota. Tuto regulační strategii lze nuceně změnit, např. uzavřením potrubí.

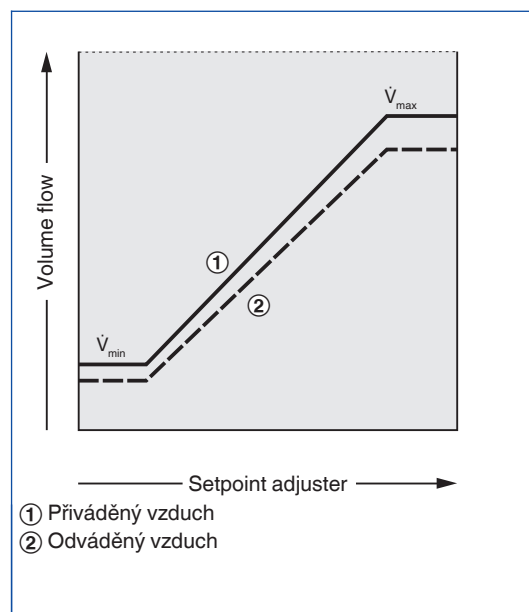
#### Kontrola průchodu přiváděného a odváděného vzduchu

V jednotlivých místnostech a uzavřených kancelářských prostorech, kde je nutné udržovat rovnováhu mezi průtokem přiváděného a odváděného vzduchu. V opačném případě může vznikat nepříjemné pískání a může být obtížné otvírání dveří. Z tohoto důvodu by měl být v systému VAV začleněn rovněž regulátor odváděného vzduchu s proměnnou regulací. Hodnota skutečného objemu přiváděného vzduchu (pro regulátory s dvojitým vedením signálu od regulátoru teplého vzduchu) je přenášena do regulátoru odváděného vzduchu (podřízený regulátor) jako signál pro žádanou hodnotu. V důsledku toho je průtok odváděného vzduchu vždy řízený průtokem přiváděného vzduchu.

#### Regulační okruhy



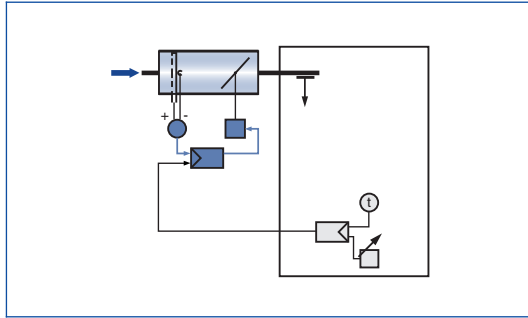
#### Regulační schéma



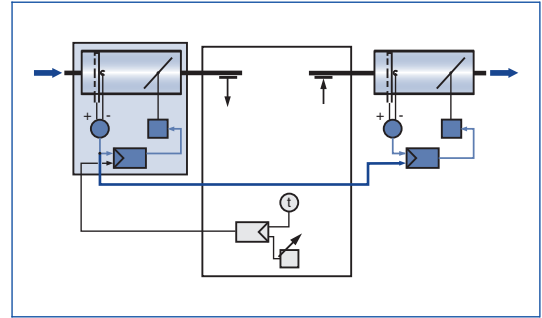
1

### Provozní režimy

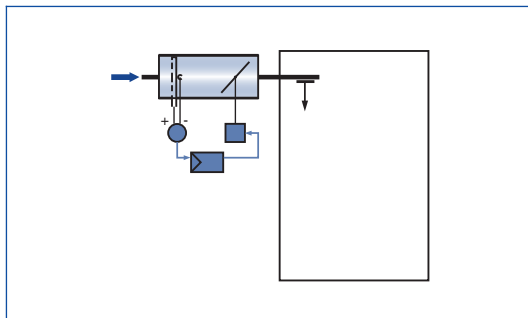
#### Provoz



#### Provoz Slave (Master)



#### Konstantní hodnota



#### Provoz Slave (Slave)

