



# Regulatory zmiennego przepływu powietrza VAV

## VARYCONTROL

LVC • TVE • TVR • TVJ • TVT • TZ-/TA-Silenzio  
TVZ • TVA • TVM • TVRK • TVLK



**TROX<sup>®</sup> TECHNIK**  
The art of handling air

**TROX BSH TECHNIK Polska Sp. z o.o.**

ul. Kolejowa 13, Stara Iwiczna

05-500 Piaseczno

Polska

Telefon: +48 00 737 18 58

e-mail: [office-pl@troxgroup.com](mailto:office-pl@troxgroup.com)

Internet: [www.trox-bsh.pl](http://www.trox-bsh.pl)

A00000059289, 3, PL/pl

01/2023

© TROX GmbH 2018

## Informacje ogólne

### Informacje o instrukcji montażu i uruchomienia

Niniejsza instrukcja montażu i uruchomienia umożliwia personelowi prawidłowy montaż oraz bezpieczną i efektywną obsługę regulatorów zmiennego przepływu (regulatorów VAV) firmy TROX.

Niniejsza instrukcja powinna być przechowywana w dostępnym miejscu w pobliżu urządzenia.

Przed rozpoczęciem prac z regulatorami przepływu VAV personel zobowiązany jest przeczytać i w pełni zrozumieć poniższą instrukcję. Zasadniczym warunkiem bezpiecznej pracy jest przestrzeganie zaleceń bezpieczeństwa oraz wskazówek zawartych w niniejszej instrukcji.

Ponadto obowiązują lokalne przepisy w zakresie zapobiegania wypadkom, oraz ogólne przepisy bezpieczeństwa w zakresie dotyczącym regulatorów VAV.

Rysunki w poniższej instrukcji są poglądowe i mogą się różnić od rzeczywistej wersji urządzenia.

### Inne obowiązujące dokumenty

Oprócz poniższej instrukcji zastosowanie znajdują następujące dokumenty:

- Karty danych produktów
- Instrukcje elementów automatyki (wyposażenie)
- Dokumenty np. schematy okablowania charakterystyczne dla projektu (jeśli istnieją)

### Serwis techniczny TROX

Aby usprawnić procedurę reklamacyjną należy przygotować następujące informacje:

- nazwa produktu
- numer zamówienia TROX-BSH
- data dostawy
- krótki opis usterki

zgłoszenie usterki	<a href="http://www.trox-bsh.pl">www.trox-bsh.pl</a>
Telefon	+48 22 737 18 58

### Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa w poniższej instrukcji poprzedzone są symbolami. Hasła ostrzegawcze określają stopień zagrożenia.

W celu uniknięcia wypadków obrażeń i uszkodzeń mienia należy przestrzegać wszystkich instrukcji bezpieczeństwa.

#### **NIEBEZPIECZEŃSTWO!**

Bezpośrednie niebezpieczeństwo, które jeśli nastąpi, może powodować śmierć lub ciężkie obrażenia.

#### **OSTRZEŻENIE!**

Możliwe niebezpieczeństwo, które jeśli nastąpi może powodować śmierć lub ciężkie obrażenia.

#### **UWAGA!**

Możliwe niebezpieczeństwo, które jeśli nastąpi, może powodować lekkie lub średnie obrażenia.

#### **OGŁOSZENIE!**

Możliwe niebezpieczeństwo, które jeśli nastąpi, może powodować lekkie obrażenia lub straty materialne.

#### **ŚRODOWISKO!**

Niebezpieczeństwo zanieczyszczenia środowiska.

### Wskazówki i zalecenia



*Wskazówki i zalecenia pomocne w uzyskaniu efektywnego i bezawaryjnego działania.*

## Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa w poniższej instrukcji

Wskazówki bezpieczeństwa mogą odnosić się do poszczególnych informacji. W takim przypadku wskazówki dotyczące bezpieczeństwa zawarte będą w instrukcji ułatwiając zgodne z nią postępowanie. W instrukcji będą stosowane wymienione powyżej hasła ostrzegawcze.

Przykład:

1. ▶ Poluzować śrubę.

2. ▶



**UWAGA!**

**Niebezpieczeństwo przytrzaśnięcia palca podczas zamykania pokrywy.**

Podczas zamykania pokrywy zachować ostrożność.

3. ▶ Dokręcić śrubę.

## Szczegółowe wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

We wskazówkach dotyczących bezpieczeństwa stosowane są następujące symbole ostrzegające przed określonym niebezpieczeństwem:

Znaki ostrzegawcze	Rodzaj niebezpieczeństwa
	Ostrzeżenie przed niebezpiecznym napięciem elektrycznym.
	Ostrzeżenie przed miejscem niebezpiecznym.

<b>1</b>	<b>Bezpieczeństwo</b> .....	<b>6</b>			
1.1	Właściwe zastosowanie .....	6			
1.2	Znaki bezpieczeństwa .....	6			
1.3	Pozostałe zagrożenia .....	6			
1.3.1	Niebezpieczeństwo porażenia prądem! .....	7			
1.4	Odpowiedzialność właściciela systemu .....	7			
1.5	Personel .....	7			
1.6	Wyposażenie ochronne personelu .....	8			
1.7	Ogólne wskazówki dotyczące bezpieczeń- stwa .....	8			
1.8	Naprawa i części zamienne .....	8			
<b>2</b>	<b>Transport, przechowywanie i pakowanie</b> .....	<b>9</b>			
2.1	Sprawdzenie dostawy .....	9			
2.2	Transport urządzeń na miejsce montażu .....	9			
2.3	Przechowywanie .....	9			
2.4	Opakowanie .....	9			
<b>3</b>	<b>Opis produktu</b> .....	<b>10</b>			
3.1	Typy regulatorów przepływu powietrza ...	10			
3.1.1	Okrągłe, stalowe regulatory zmiennego przepływu powietrza .....	10			
3.1.2	Okrągłe regulatory zmiennego prze- pływu powietrza z tworzywa sztucznego .....	11			
3.1.3	Prostokątne stalowe regulatory zmien- nego przepływu powietrza .....	12			
3.2	Identyfikacja elementów sterowania .....	14			
3.3	Położenie przepustnicy .....	14			
<b>4</b>	<b>Montaż</b> .....	<b>16</b>			
4.1	Bezpieczeństwo .....	16			
4.2	Ogólne informacje dotyczące montażu ...	16			
4.3	Pozycja montażu .....	16			
4.4	Kierunek przepływu powietrza .....	16			
4.5	Warunki napływu powietrza .....	17			
4.5.1	Przewody okrągłe .....	18			
4.5.2	Przewody prostokątne .....	18			
4.5.3	Napływ przy otwartym zakończeniu przewodu (wywiew powietrza) .....	20			
4.6	Mocowanie/podwieszenie .....	20			
4.6.1	Informacje ogólne .....	20			
4.6.2	Regulatory okrągłe .....	21			
4.6.3	Regulatory prostokątne .....	21			
4.6.4	Montaż dodatkowego tłumika .....	22			
4.7	Podłączanie przewodu wentylacyjnego ...	24			
<b>5</b>	<b>Okablowanie</b> .....	<b>26</b>			
5.1	Instrukcja montażu .....	26			
<b>6</b>	<b>Uruchomienie i działanie</b> .....	<b>27</b>			
6.1	Uruchomienie .....	27			
6.2	Działanie .....	27			
6.3	Pomiar strumienia objętości powietrza ....	28			
	6.3.1 Obliczenie strumienia objętości powie- trza .....	28			
<b>7</b>	<b>Konserwacja</b> .....	<b>29</b>			
7.1	Odpowiedzialność właściciela systemu ...	29			
7.2	Konserwacja .....	29			
7.3	Czynności inspekcyjne .....	29			
7.4	Naprawa .....	29			
7.5	Konserwacja i serwis .....	29			
<b>8</b>	<b>Rozwiązywanie problemów</b> .....	<b>30</b>			
<b>9</b>	<b>Wartości stałych C</b> .....	<b>31</b>			
<b>10</b>	<b>Typ sterownika/wyposażenie</b> .....	<b>33</b>			
<b>11</b>	<b>Deklaracja zgodności</b> .....	<b>34</b>			

## 1 Bezpieczeństwo

### 1.1 Właściwe zastosowanie

#### Regulatory zmiennego przepływu powietrza VAV

Regulatory przepływu VAV zaprojektowane są do regulacji strumieni objętości powietrza, ograniczania oraz odcinania przepływu w systemach wentylacji.

Regulatorów zmiennego przepływu VAV nie należy stosować w komercyjnych kuchniach, chyba że wywiewane powietrze zostało dokładnie oczyszczone za pomocą wysokoskutecznych separatorów aerozoli; zgodnie z VDI 2052.

W systemach wentylacji, w których może pojawić się zanieczyszczenie pyłem, mogą być stosowane wyłącznie regulatory VAV ze statycznym przetwornikiem ciśnienia.

W systemach wentylacji z zanieczyszczeniami chemicznymi (np. wywiew powietrza z dygestoriów) należy stosować regulatory zmiennego przepływu TVLK i TVRK.

#### Nieprawidłowe zastosowanie

##### OSTRZEŻENIE!

**Nieprawidłowe stosowanie może prowadzić do zranienia osoby lub uszkodzenia urządzenia!**

Nieprawidłowe zastosowanie regulatora przepływu powietrza może prowadzić do niebezpiecznych sytuacji.

Nie stosować regulatorów zmiennego przepływu powietrza:

- w obszarach zagrożonych wybuchem
- w statkach powietrznych
- na zewnątrz, bez zapewnienia należytej ochrony przed negatywnym oddziaływaniem warunków atmosferycznych
- w obszarach o dużej wilgotności
- w obszarach i zastosowaniach nieopisanych w niniejszej instrukcji

Zabrania się wprowadzania zmian w konstrukcji urządzeń i stosowania części zamiennych, niezatwierdzonych przez firmę TROX.

### 1.2 Znaki bezpieczeństwa

W obszarze pracy urządzenia zazwyczaj stosowane są następujące symbole i znaki. Odnoszą się do miejsca, na którym są umieszczone.

##### OSTRZEŻENIE!

**Niebezpieczeństwo spowodowane nieczytelnym oznakowaniem!**

Z upływem czasu naklejki i znaki mogą blaknąć lub stać się nieczytelne, co oznacza, że nie można zidentyfikować zagrożeń i przestrzegać niezbędnych wytycznych instrukcji obsługi. Istnieje wówczas ryzyko obrażeń.

- Upewnić się, że wszystkie ostrzeżenia, informacje dotyczące bezpieczeństwa i pracy urządzenia są czytelne.
- Natychmiast wymienić nieczytelne oznakowania lub etykiety.

#### Napięcie elektryczne



Prace związane z elektrycznością wykonywać mogą tylko pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Osoby nieupoważnione nie mogą wchodzić do obszarów, mieć dostępu do szaf elektrycznych ani pracować z elementami, w których występuje napięcie elektryczne i które są oznaczone tym symbolem.

### 1.3 Pozostałe zagrożenia

Regulatory zmiennego przepływu są nowoczesnymi urządzeniami i spełniają aktualne wymagania bezpieczeństwa. Nie można jednak wykluczyć ryzyka resztkowego i należy postępować ostrożnie. W poniższej sekcji opisano zidentyfikowane w ocenie ryzyka, ryzyko resztkowe.

W celu zmniejszenia zagrożenia dla zdrowia i zapobiegania niebezpiecznym sytuacjom należy zawsze przestrzegać wskazówek bezpieczeństwa zawartych w niniejszej instrukcji.

### 1.3.1 Niebezpieczeństwo porażenia prądem!

#### Prąd elektryczny



#### NIEBEZPIECZEŃSTWO!

#### Zagrożenie życia przy porażeniu prądem elektrycznym!

Niebezpieczeństwo porażenia prądem! Nie dotykać elementów będących pod napięciem! Uszkodzona izolacja lub uszkodzone części są zagrożeniem dla życia!

- Prace związane z elektrycznością mogą być wykonywane tylko przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.
- Jeśli stwierdzono uszkodzenie izolacji, należy natychmiast odłączyć zasilanie i naprawić wadliwy element.
- Przed rozpoczęciem prac związanych z systemem lub wyposażeniem elektrycznym należy wyłączyć zasilanie oraz zabezpieczyć przed przypadkowym włączeniem. Należy postępować zgodnie z następującymi zasadami bezpieczeństwa:
  - Odłączyć napięcie zasilania.
  - Zabezpieczyć je przed przypadkowym włączeniem przed zakończeniem prac.
  - Należy upewnić się, że napięcie jest odłączone.
  - Wykonać uziemienie, obejście.
- Nie omijać ani nie wyłączać żadnych wyłączników instalacyjnych. Podczas wymiany wyłącznika należy zachować prawidłową wartość prądu.
- Należy upewnić się, że części zasilane prądem nie mają kontaktu z cieczami. Wilgoć może spowodować zwarcie.

### 1.4 Odpowiedzialność właściciela systemu

#### Właściciel systemu

Właściciel systemu jest osobą fizyczną lub prawną, która do celów komercyjnych lub biznesowych jest właścicielem lub zarządza systemem wentylacyjnym, komponentami systemu lub zezwala stronom trzecim na korzystanie z niego lub obsługę, ale nadal ponosi odpowiedzialność prawną za bezpieczeństwo użytkowników, personelu lub osób trzecich, podczas gdy produkt jest w użyciu.

#### Zobowiązania właściciela systemu

Urządzenie jest stosowane w działalności gospodarczej. Właściciel systemu podlega ustawowym obowiązkom w zakresie zdrowia i bezpieczeństwa pracy.

Oprócz wskazówek dotyczących bezpieczeństwa zawartych w poniższej instrukcji muszą być przestrzegane przepisy w zakresie bezpieczeństwa, zapobiegania wypadkom i ochrony środowiska.

W szczególności:

- Właściciel systemu musi znać obowiązujące przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przeprowadzić ocenę ryzyka, aby określić wszelkie dodatkowe zagrożenia, które mogą istnieć lub wynikać ze szczególnych warunków pracy w miejscu montażu. W oparciu o wyniki oceny ryzyka właściciel systemu musi utworzyć instrukcje obsługi dla urządzenia.
- Właściciel systemu musi zapewnić przez cały okres eksploatacji urządzenia, że instrukcja obsługi jest zgodna z obowiązującymi normami i wytycznymi; w przypadku jakichkolwiek odchyłeń właściciel systemu musi dostosować instrukcje.
- Właściciel systemu musi zabezpieczyć urządzenie, aby uniemożliwić dostęp osobom nieupoważnionym.
- Właściciel systemu musi jasno określić obowiązki dotyczące obsługi, konserwacji, czyszczenia, rozwiązywania problemów i demontażu oraz utylizacji.
- Właściciel systemu musi upewnić się, że wszystkie osoby obsługujące lub korzystające z urządzenia przeczytały i zrozumiały niniejszą instrukcję.
- Właściciel systemu zobowiązany jest zapewnić personelowi obsługi niezbędne wyposażenie ochronne.
- Właściciel systemu zobowiązany jest do przestrzegania lokalnych przepisów przeciwpożarowych.

#### Wymagania higieniczne

Właściciel systemu musi przestrzegać lokalnych przepisów i zharmonizowanych norm dotyczących wymagań higienicznych. Obejmują one między innymi przestrzeganie odpowiednich okresów konserwacji i kontroli.

### 1.5 Personel

#### Kwalifikacje

Prace opisane w niniejszej instrukcji muszą być wykonywane przez osoby posiadające kwalifikacje, przeszkolenie, wiedzę i doświadczenie opisane poniżej:

#### Technik HVAC

Technicy HVAC to osoby, które posiadają wystarczające przeszkolenie zawodowe lub techniczne w dziedzinie w której pracują, mogący odpowiedzialnie wykonać przydzielone obowiązki zgodnie z odpowiednimi wytycznymi, przepisami bezpieczeństwa i instrukcjami. Technicy HVAC to osoby, które posiadają dogłębną wiedzę i umiejętności związane z systemami HVAC; są oni również odpowiedzialni za profesjonalne wykonanie rozważanej pracy.

Technicy HVAC to osoby, które posiadają wystarczające przeszkolenie zawodowe lub techniczne, wiedzę i doświadczenie, pozwalające im pracować przy systemach HVAC, zrozumieć wszelkie potencjalne zagrożenia związane z rozpatrywaną pracą oraz rozpoznać i uniknąć wszelkich niebezpieczeństw.

## Wykwalifikowany elektryk

Wykwalifikowany personel elektryczny jest przeszkolony i posiada odpowiednią wiedzę i doświadczenie umożliwiające właściwe wykonanie pracy w systemach elektrycznych i zrozumienie potencjalnych niebezpieczeństw związanych z wykonywanymi czynnościami oraz umiejętność rozpoznawania i unikania potencjalnych zagrożeń.

## 1.6 Wyposażenie ochronne personelu

Wyposażenie ochronne personelu zapewnia ochronę zdrowia przed ryzykami związanymi z pracą.

Wyposażenie ochronne personelu musi być zakładane przy różnego rodzaju pracach, wyposażenie ochronne wymienione jest w niniejszej instrukcji wraz z opisem każdej z prac.

### Opis wyposażenia ochronnego personelu

#### Kask ochronny



Kask chroni głowę przed spadającymi obiektami, uderzeniami przedmiotów, podwieszonym ładunkiem oraz uderzeniem głową w obiekty stałe.

#### Obuwie ochronne



Obuwie chroni przed uszkodzeniami mechanicznymi na skutek upadku ciężkich elementów oraz przed poślizgiem na śliskim podłożu.

#### Rękawice ochronne



Rękawice chronią dłonie przed otarciami, ukłuciami, oparzeniami i głębszymi ranami.

## 1.7 Ogólne wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

### Duże różnice temperatury

W przypadku występowania dużych różnic temperatury należy zachować ostrożność. Jeśli regulatory były przechowywane w nieogrzewanym pomieszczeniu przed podłączeniem napięcia zasilania należy odczekać ok. 2 godziny. Kondensacja może nieodwracalnie uszkodzić elementy elektroniczne. Należy odczekać ok. 2 godzin, aż urządzenie osiągnie temperaturę pomieszczenia.

### Ciała obce i ciecze

Zachowaj ostrożność, gdy do obudowy dostaną się ciała obce lub ciecze lub jeśli urządzenie wydziela zapach lub dym. Regulator przepływu należy zdemonstrować i zlecić jego sprawdzenie producentowi.

## 1.8 Naprawa i części zamienne

Urządzenia mogą być naprawiane wyłącznie przez wykwalifikowany personel; należy używać wyłącznie oryginalnych części zamiennych. Dotyczy to w szczególności czynności z wyposażeniem elektrycznym. Dlatego, ze względów bezpieczeństwa, wadliwe urządzenia powinny być naprawiane przez serwis TROX, ☎ „Serwis techniczny TROX” na stronie 3.



## 2 Transport, przechowywanie i pakowanie

### Ostre krawędzie i elementy z blachy



#### UWAGA!

Istnieje zagrożenie doznania obrażeń na skutek kontaktu z ostrymi krawędziami i metalowymi częściami.

- Podczas pracy z urządzeniami należy zawsze nosić rękawice ochronne.

## 2.4 Opakowanie

Po rozpakowaniu urządzeń opakowania należy zutylizować zgodnie z przepisami.

### Uszkodzenie regulatora zmiennego przepływu!



#### OGŁOSZENIE!

Ryzyko uszkodzenia regulatora zmiennego przepływu!

- Należy ostrożnie obchodzić się z urządzeniem.
- Nigdy nie podnosić regulatora VAV trzymając za elementy sterowania, przepustnicę lub czujnik różnicy ciśnienia.
- Regulatory podnosić tylko trzymając za obudowę.

### 2.1 Sprawdzenie dostawy

Po otrzymaniu dostawy należy niezwłocznie sprawdzić, czy w czasie transportu nie nastąpiły uszkodzenia i czy produkt jest kompletny. W przypadku uszkodzeń lub braków w dostawie należy natychmiast skontaktować się z firmą spedycyjną i dostawcą.

### 2.2 Transport urządzeń na miejsce montażu

- W miarę możliwości regulatory należy dostarczyć na miejsce montażu w opakowaniu transportowym.
- Opakowanie ochronne usunąć przed samym montażem.

### 2.3 Przechowywanie

W przypadku konieczności czasowego przechowywania urządzeń:

- Wilgoć i brak wentylacji mogą prowadzić do procesu utleniania, nawet elementów ocynkowanych. W celu uniknięcia procesu utleniania usunąć plastikowe opakowanie.
- Urządzenia należy chronić przed kurzem i zanieczyszczeniami.
- Urządzenia przechowywać w suchym miejscu, chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.
- Nie przechowywać urządzeń w temperaturze niższej niż  $-10^{\circ}\text{C}$  i wyższej niż  $+50^{\circ}\text{C}$ .

### 3 Opis produktu

#### 3.1 Typy regulatorów przepływu powietrza

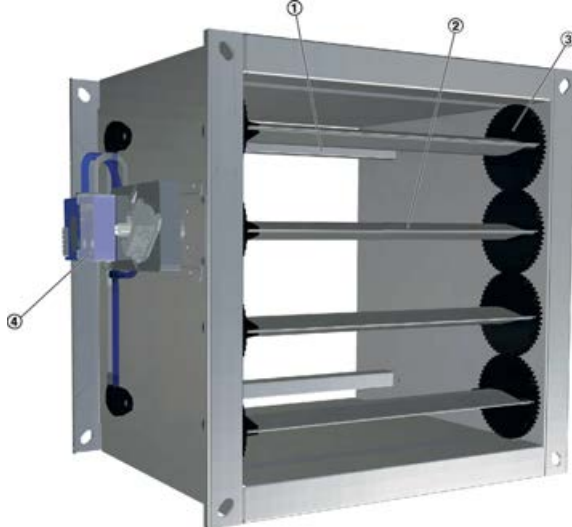

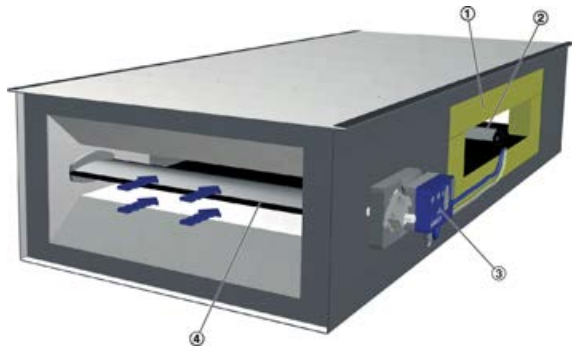

##### 3.1.1 Okrągłe, stalowe regulatory zmiennego przepływu powietrza

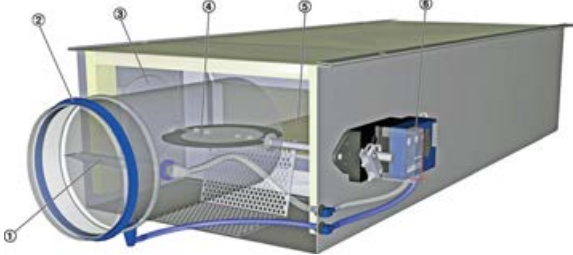
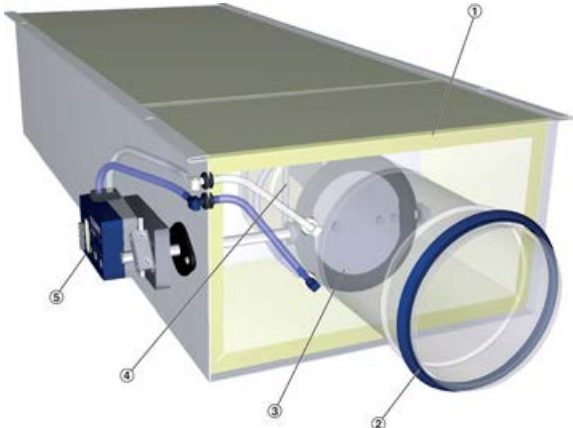
Typ	Ilustracja	Opis
LVC		<ul style="list-style-type: none"> <li>① Czujnik różnicy ciśnienia (dysza z tworzywa sztucznego)</li> <li>② Przepustnica</li> <li>③ Uszczelka wargowa</li> <li>④ Sterownik Easy</li> <li>⑤ Skala strumieni objętości powietrza</li> <li>⑥ Uchwyt zaciskowy do kabli</li> </ul>
TVE		<ul style="list-style-type: none"> <li>① Uszczelka wargowa</li> <li>② Obudowa</li> <li>③ Przepustnica ze zintegrowanym czujnikiem różnicy ciśnienia</li> <li>④ Oś</li> <li>⑤ Elementy automatyki, np. sterownik kompaktowy</li> </ul>
TVR		<ul style="list-style-type: none"> <li>① Czujnik różnicy ciśnienia</li> <li>② Przepustnica</li> <li>③ Uszczelka wargowa</li> <li>④ Elementy automatyki, np. sterownik Easy</li> </ul>

## 3.1.2 Okrągłe regulatory zmiennego przepływu powietrza z tworzywa sztucznego

Typ	Ilustracja	Opis
TVRK		<ul style="list-style-type: none"> <li>① Czujnik różnicy ciśnienia</li> <li>② Przepustnica</li> <li>③ Obudowa</li> <li>④ Siłownik</li> <li>⑤ Elementy automatyki, np. sterownik uniwersalny</li> </ul>
TVLK		<ul style="list-style-type: none"> <li>① Czujnik różnicy ciśnienia (opcjonalnie dysza)</li> <li>② Elementy automatyki, np. sterownik EASYLAB systemu LABCONTROL</li> <li>③ Obudowa</li> <li>④ Siłownik</li> <li>⑤ Czujnik różnicy ciśnienia (przesłona i rurki pomiarowe)</li> </ul>

## 3.1.3 Prostokątne stalowe regulatory zmiennego przepływu powietrza

Typ	Ilustracja	Opis
TVJ		<ul style="list-style-type: none"> <li>① Czujnik różnicy ciśnienia</li> <li>② Przepustnica</li> <li>③ Koło zębate</li> <li>④ Elementy automatyki, np. sterownik Easy</li> </ul>
TVT		<ul style="list-style-type: none"> <li>① Czujnik różnicy ciśnienia</li> <li>② Przepustnica z uszczelką</li> <li>③ Koło zębate</li> <li>④ Elementy automatyki, np. sterownik Easy</li> </ul>
TZ-Silenzio		<ul style="list-style-type: none"> <li>① Zintegrowany tłumik akustyczny</li> <li>② Czujnik różnicy ciśnienia</li> <li>③ Elementy automatyki, np. sterownik Easy</li> <li>④ Przepustnica z uszczelką</li> </ul>
TA-Silenzio		<ul style="list-style-type: none"> <li>① Zintegrowany tłumik akustyczny</li> <li>② Czujnik różnicy ciśnienia</li> <li>③ Elementy automatyki, np. sterownik Easy</li> <li>④ Przepustnica z uszczelką</li> </ul>

Typ	Ilustracja	Opis
TVZ		<ul style="list-style-type: none"> <li>① Czujnik różnicy ciśnienia</li> <li>② Uszczelka wargowa</li> <li>③ Dostęp w celu przeprowadzenia inspekcji</li> <li>④ Przepustnica</li> <li>⑤ Zintegrowany tłumik akustyczny</li> <li>⑥ Elementy automatyki, np. sterownik Easy</li> </ul>
TVA		<ul style="list-style-type: none"> <li>① Zintegrowany tłumik akustyczny</li> <li>② Uszczelka wargowa</li> <li>③ Przepustnica</li> <li>④ Czujnik różnicy ciśnienia</li> <li>⑤ Elementy automatyki, np. sterownik Easy</li> </ul>
TVM		<ul style="list-style-type: none"> <li>① Przepustnica – powietrze zimne</li> <li>② Uszczelka wargowa</li> <li>③ Czujnik różnicy ciśnienia – powietrze zimne</li> <li>④ Elementy automatyki, np. sterownik uniwersalny</li> <li>⑤ Dostęp w celu przeprowadzenia inspekcji</li> <li>⑥ Czujnik różnicy ciśnienia – powietrze całkowite</li> <li>⑦ Izolacja akustyczna</li> <li>⑧ Przepustnica – powietrze ciepłe</li> </ul>

#### Uwagi dotyczące regulatorów przepływu do regulacji ciśnienia w przewodach

Dostępność do podłączeń czujników różnicy ciśnienia jest różna w zależności od wersji regulatora przepływu VAV i zainstalowanych elementów sterujących.

Regulatory zmiennego przepływu przeznaczone do regulacji ciśnienia w przewodzie wymagają właściwie wybranego punktu instalacji w systemie przewodów. W regulatorach zmiennego przepływu przeznaczonych do regulacji ciśnienia w przewodzie, rurki impulsowe zamontowanego czujnika różnicy ciśnienia nie są połączone z krzyżem pomiarowym.

### 3.2 Identyfikacja elementów sterowania

Zamontowany na regulatorze VAV element sterujący może być zidentyfikowany na podstawie etykiety, oznaczenie Rys. 1 i Rys. 2.

Możliwe kombinacje regulatorów VAV i elementów sterujących ↪ *Rozdział 10 „Typ sterownika/wyposażenie” na stronie 33*

TROX® TECHNIK		TROX GmbH Heinrich-Trox-Platz D-47504 Neukirchen-Vluyn
COM:000000000.0001.234		
TYP:TA-Silenzio / 315 / <b>XB0</b> / V0		
OP :0-10V/150-300m³/h /CCW(i)		
LIM:V:3024 m³/h		C:223
HW :227V-024-10-DD3 /SP		
SW :V253 #160831110144-2		
ID :DE.2.01.2017234.0013		

Rys. 1: Naklejka kalibracyjna wariant 1

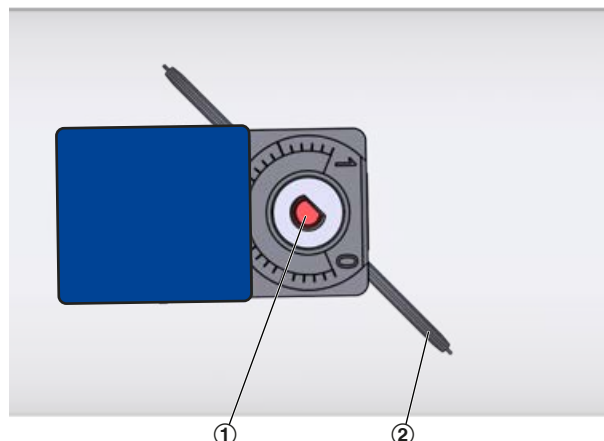
TROX® TECHNIK	
Com. 111111-222-333 Unit type: TVR Size: 160 Operation mode: E0	
V Nom: 900 m³/h Pw: 224 Pa/Vnom	Operator 26.02.2015 SCHLATH
min: 200 m³/h max: 700 m³/h U5min: 2,2 VDC U5max: 7,8 VDC U5zu: 0,0 VDC U5nom: 10,0 VDC	
Controller: <b>BC0</b> [CCW] [No. 01437-30017-158-139] LMV-D3-MP	

Rys. 2: Naklejka kalibracyjna wariant 2

### 3.3 Położenie przepustnicy

Położenie przepustnicy regulacyjnej odpowiada oznaczeniu na osi i może być odczytane z zewnątrz regulatora.

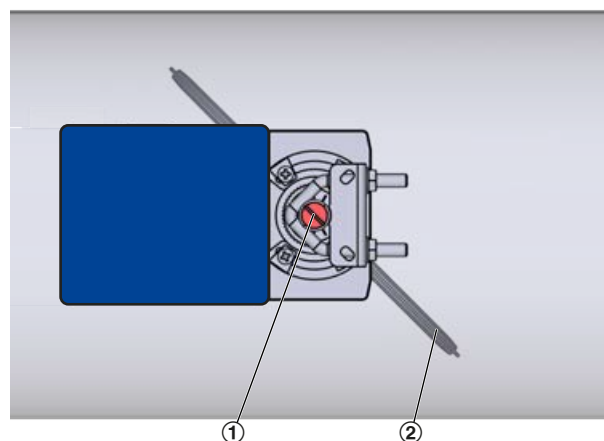
### Blokada położenia



Rys. 3: Sterownik z blokadą położenia

- 1 Oś z oznaczeniem wskazującym położenie przepustnicy
- 2 Przepustnica

### Obejma zaciskowa

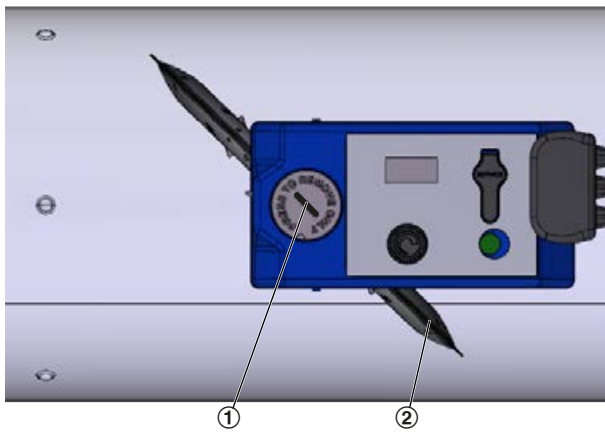


Rys. 4: Sterownik z obejmą zaciskową

- 1 Oś z oznaczeniem wskazującym położenie przepustnicy
- 2 Przepustnica

### Regulatory przepływu VAV typu TVE

Położenie przepustnicy regulacyjnej odpowiada oznaczeniu na osi i może być odczytane z zewnątrz regulatora.



Rys. 5: Wskaźnik położenia przepustnicy regulatora

- 1 Oś z oznaczeniem wskazującym położenie przepustnicy
- 2 Przepustnica

## 4 Montaż

### 4.1 Bezpieczeństwo

#### Personel:

- Technik HVAC

#### Urządzenie ochronne:

- Rękawice ochronne
- Obuwie ochronne
- Kask ochronny

Czynności opisane w poniższej instrukcji mogą być przeprowadzane wyłącznie przez odpowiednio wykwalifikowany personel.

Prace związane z elektrycznością wykonywać mogą tylko pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

#### UWAGA!

Istnieje zagrożenie doznania obrażeń na skutek kontaktu z ostrymi krawędziami i metalowymi częściami.

- Podczas pracy z urządzeniami należy zawsze nosić rękawice ochronne.

#### OGŁOSZENIE!

Ryzyko uszkodzenia regulatora zmiennego przepływu!

- Należy ostrożnie obchodzić się z urządzeniem.
- Regulatory podnosić tylko trzymając za obudowę.
- Nigdy nie podnosić regulatora trzymając za elementy sterowania, przepustnicę lub czujnik różnicy ciśnienia.

### 4.2 Ogólne informacje dotyczące montażu

- Regulator zmiennego przepływu należy zamontować w taki sposób, aby pozostał dostęp inspekcyjny oraz dostęp do elementów sterowania w celu przeprowadzenia następujących prac:
  - Okablowanie
  - Prace regulacyjne (gniazdo serwisowe w razie konieczności)
  - Serwisowania i konserwacji np. wymiany sterownika, w razie konieczności także indywidualnych elementów (sterownik, przetwornik, siłownik).

Informacje odnośnie wymaganej przestrzeni podano w kartach danych urządzeń.

- Zachować kierunek montażu zgodnie ze strzałką wskazującą kierunek przepływu powietrza na obudowie regulatora.

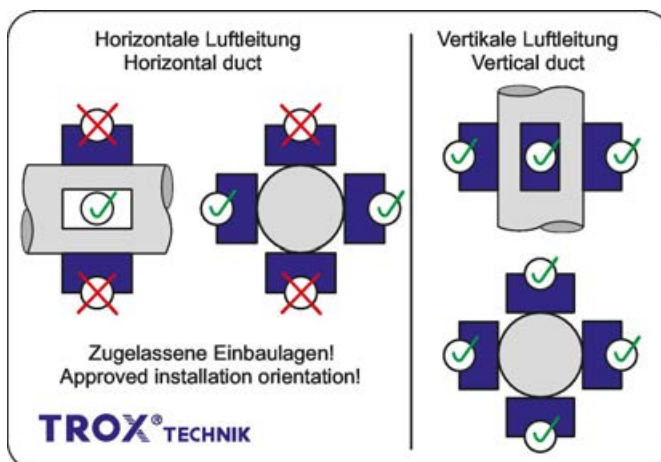
- Nie należy zamieniać regulatorów nawiewnych i wywiewnych.
- Nie należy zamieniać regulatorów współpracujących w układach nadrzędny, podrzędny (np. nawiew i wywiew powietrza).
- Regulatory zmiennego przepływu VAV mogą być instalowane w systemach powietrza wywiewanego w kuchniach komercyjnych tylko wtedy, gdy powietrze wywiewane zostało wcześniej oczyszczone za pomocą separatorów aerozolu, patrz VDI 2052.

### 4.3 Pozycja montażu



W przypadku regulatorów przepływu z membranowym przetwornikiem ciśnienia, podczas montażu należy zachować właściwe położenie sterownika, prawidłowe położenie oznaczono na etykiecie ( Rys. 6 ) na regulatorze zmiennego przepływu.

Inne położenia montażu lub zmiana miejsca przetwornika ciśnienia możliwe wyłącznie po konsultacji z firmą TROX.

W przypadku regulatorów bez etykiety wskazującej położenie montażu regulatora jest ono dowolne.



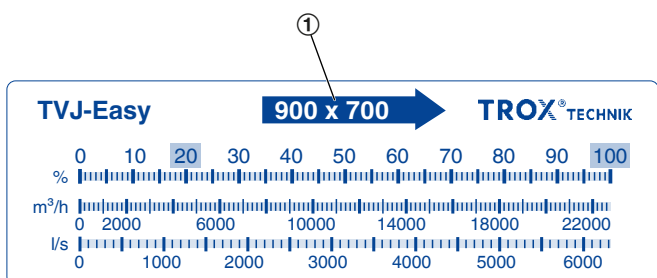
Rys. 6: Na naklejce zaznaczony jest kierunek montażu

-  Pozycja montażu prawidłowa
-  Pozycja montażu nieprawidłowa

### 4.4 Kierunek przepływu powietrza

Konieczne jest, aby regulatory przepływu powietrza były montowane zgodnie z zamierzonym kierunkiem przepływu powietrza. W tym celu, na regulatorze zmiennego przepływu umieszczona jest strzałka wskazująca kierunek przepływu powietrza ( Rys. 7 /1, Rys. 8 /1, Rys. 9 /1). Strzałki wskazujące kierunek przepływu powietrza różnią się w zależności od typu regulatora przepływu i elementów sterujących.





Rys. 7: Strzałka wskazująca kierunek przepływu powietrza na skali regulatorów wyposażonych w sterownik Easy

Auftrag - Pos		1 / 1
DE1139345-80-4		GS
Best.-Nr. : 134126		
Empfänger: Trox Hesco (Schweiz) AG		
Walderstrasse		
CH 8630 Rütli		
CH		
Absender : TROX GmbH		
Gendringer Straße		
DE 46419 Isselburg		
Spediteur : M + R Spedag Group AG, MuttENZ		
Sendung :		
TZ-Silenzio-D/125/BC0		
TZ-Silenzio-D/125/BC0/E0/108-648m3/h		
Projekt: 784666		
PA 221212522 .LOS 100565170		
TERMIN 19.07.2018, PROJ DE1139345		
---> LUFT/AIR --->		

Rys. 8: Strzałka wskazująca kierunek przepływu powietrza na naklejce zamówieniowej



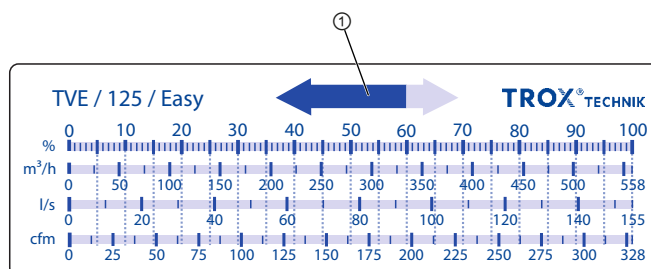
Rys. 9: Strzałka wskazująca kierunek przepływu powietrza na TVLK

### Kierunek przepływu powietrza w regulatorach TVE

W przypadku regulatorów TVE wyposażonych w sterownik z dynamicznym przetwornikiem różnicy ciśnienia (Easy, XB0, XM0 (-J6)) kierunek przepływu powietrza jest dowolny.

Jeśli na etykiecie wskazany jest typ sterownika Easy, XB0 lub XM0(-J6), oznaczony kierunek przepływu powietrza ( Rys. 8 /1) może być zignorowany.

W przypadku regulatorów TVE ze sterownikiem Easy, jest to oznaczone podwójną strzałką ( Rys. 10 /1) na naklejce ze skalą.



Rys. 10: Strzałka wskazująca kierunek przepływu powietrza na naklejce ze skalą TVE Easy

## 4.5 Warunki napływu powietrza

Określona dokładność regulacji przepływu urządzeń VAV dotyczy warunków z zachowanym prostym odcinkiem napływu. Kolana, trójniki oraz zmiany przekroju przewodu powodują turbulencje, mogące wpływać na dokładność pomiaru.

Niektóre regulatory zmiennego przepływu wymagają zachowania prostych odcinków napływu powietrza według poniższych wytycznych.

## 4.5.1 Przewody okrągłe

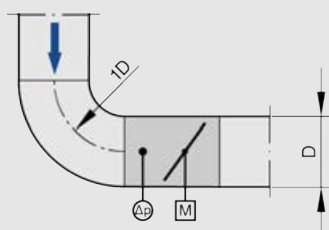
- **UWAGA:** Podczas montażu reguatorów VAV należy zachować wskazany strzałką kierunek przepływu powietrza ↷ 16
- Należy przestrzegać wymagań normy PN-EN 1506 w szczególności:
  - Unikać ostrych krawędzi
  - Maksymalny kąt nachylenia redukcji powinien wynosić  $7.5^\circ$  na stronę
- Tłumiki okrągłe CA/CAH/CF (o tej samej średnicy nominalnej co regulator) mogą być montowane bezpośrednio przed lub za regulatorem zmiennego przepływu powietrza.
- Tłumik okrągły CB (ta sama wielkość nominalna)
  - Przed regulatorem zmiennego przepływu powietrza: należy zachować odległość 1D od regulatora
  - Za regulatorem zmiennego przepływu powietrza: należy zachować odległość 1D od regulatora
- Montaż z klapą przeciwpożarową (ta sama wielkość nominalna):
  - Przed regulatorem zmiennego przepływu powietrza: należy zachować odległość 1D od regulatora
  - Za regulatorem zmiennego przepływu powietrza: bezpośrednio, poza obszarem obrotu przegrody klapy.

### Warunki napływu powietrza dla przewodów okrągłych

Typ	Kolano	Trójnik
LVC	↷ Rys. 11	– 1
TVE		↷ Rys. 12
TVR		
TVZ		
TVM		
TVRK		
TVLK		– 1

1) Bez wymaganych prostych odcinków napływu

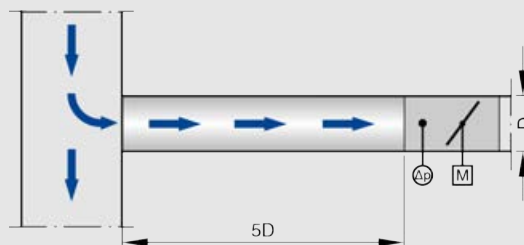
#### Kolano: LVC, TVE, TVR, TVZ, TVM, TVRK, TVLK



Rys. 11: Kolano

Montaż regulatora bezpośrednio za kolaniem o średnicy gięcia 1D – z pominięciem odcinków prostych przed regulatorem VAV – ma zaniechwalny wpływ na dokładność regulacji strumienia objętości powietrza.

#### Trójnik: TVR, TVZ, TVM, TVRK



Rys. 12: Okrągłe odgałężenie od przewodu głównego

Trójnik powoduje duże turbulencje. Określona dokładność regulacji przepływu może być uzyskana tylko gdy zostanie zachowany prosty odcinek napływu o długości 5D.

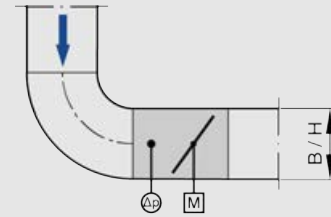
## 4.5.2 Przewody prostokątne

- **UWAGA:** Podczas montażu reguatorów VAV należy zachować wskazany strzałką kierunek przepływu powietrza ↷ 16
- Należy przestrzegać wymagań normy PN-EN 1505 w szczególności:
  - Unikać ostrych krawędzi
  - Maksymalny kąt nachylenia redukcji powinien wynosić  $7.5^\circ$  na stronę
- Tłumik akustyczny TX może być zamontowany bezpośrednio przed/za regulatorem zmiennego przepływu powietrza, stroną nieaktywną (bez kulis) od strony regulatora przepływu, (przy montażu przed regulatorem sprawdzić długość wymaganego odcinka prostego) Rys. 29 .
- W przypadku tłumików kulisowych typu MS, XS, RS, przed regulatorem VAV należy zachować odległość 4H.
- Montaż z klapą przeciwpożarową (ta sama wielkość nominalna):
  - Przed regulatorem zmiennego przepływu powietrza: należy zachować odległość 4H od regulatora
  - Za regulatorem zmiennego przepływu powietrza: bezpośrednio, poza obszarem obrotu przegrody klapy.

**Warunki napływu powietrza dla przewodów prostokątnych**

Typ	Kolano		Trójnik	
	Poziomy	Pionowy	Poziomy	Pionowy
TVJ	↖ Rys. 13	↖ Rys. 14	↖ Rys. 16	↖ Rys. 17
TVT	↖ Rys. 13	↖ Rys. 14	↖ Rys. 16	↖ Rys. 17
TZ-Silenzio	↖ Rys. 15		↖ Rys. 18	
TA-Silenzio			↖ Rys. 19	
TVA			↖ Rys. 18 / Rys. 19	

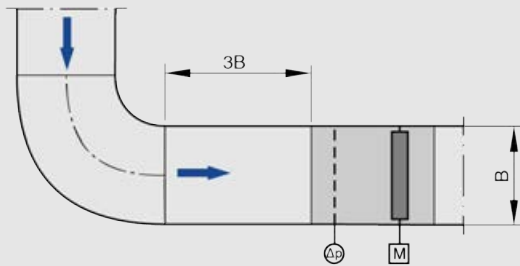
**Kolano: TZ-/TA-Silenzio, TVA**



Rys. 15: Połączenie za kolaniem pionowym lub poziomym

Montaż regulatora bezpośrednio za kolaniem – z pominięciem odcinków prostych przed regulatorem VAV – ma pomijalny wpływ na dokładność regulacji strumienia objętości powietrza.

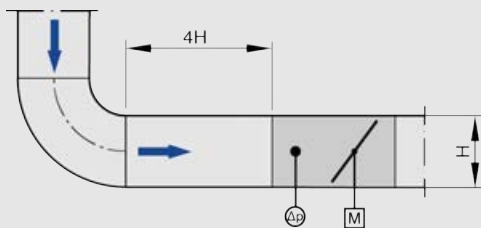
**Kolano na przewodzie poziomym: TVJ, TVT**



Rys. 13: Połączenie za kolaniem poziomym (widok z góry)

Montaż regulatora za kolaniem – z zachowaniem prostego odcinka napływu przed regulatorem o długości co najmniej 3B – ma pomijalny wpływ na dokładność regulacji strumienia objętości powietrza.

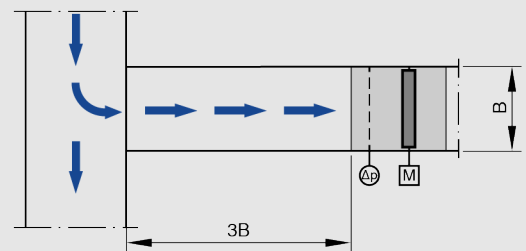
**Kolano na przewodzie pionowym: TVJ, TVT**



Rys. 14: Połączenie za kolaniem pionowym (widok z boku)

Montaż regulatora za kolaniem – z zachowaniem prostego odcinka napływu przed regulatorem o długości co najmniej 4H – ma pomijalny wpływ na dokładność regulacji strumienia objętości powietrza.

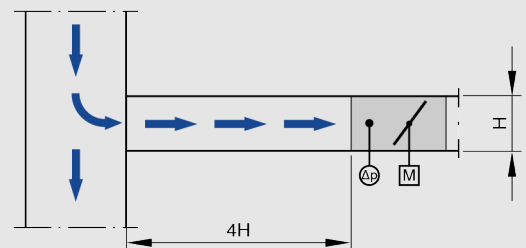
**Odgąlenie od poziomego przewodu głównego: TVJ, TVT**



Rys. 16: Odgałężenie od poziomego przewodu głównego (widok z góry)

Trójnik powoduje duże turbulencje. Określona dokładność regulacji przepływu może być uzyskana tylko gdy zostanie zachowany prosty odcinek napływu o długości 3B.

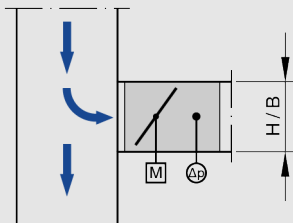
**Odgąlenie od pionowego przewodu głównego: TVJ, TVT**



Rys. 17: Odgałężenie od pionowego przewodu głównego (widok z boku)

Trójnik powoduje duże turbulencje. Określona dokładność regulacji przepływu może być uzyskana tylko gdy zostanie zachowany prosty odcinek napływu o długości 4H.

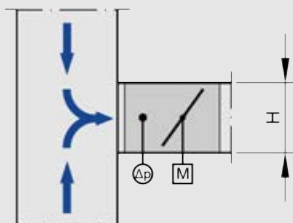
## Trójnik: TZ-Silenzio



Rys. 18: Odgałęzienie od pionowego lub poziomego przewodu głównego

Deklarowana dokładność strumienia objętości powietrza jest osiągana nawet przy bezpośrednim montażu regulatora za odgałęzieniem od głównego przewodu.

## Trójnik: TA-Silenzio, TVA



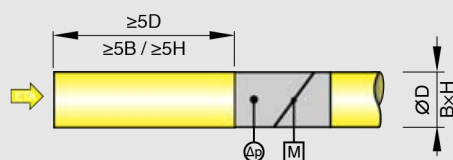
Rys. 19: Połączenie dwóch strumieni powietrza

Deklarowana dokładność strumienia objętości powietrza jest osiągana nawet przy bezpośrednim montażu regulatora przed trójnikiem, w którym łączą się dwa strumienie powietrza.

### 4.5.3 Napływ przy otwartym zakończeniu przewodu (wywiew powietrza)

Gdy strumień powietrza wpływa do otwartego przewodu, aby uzyskać przepływ laminarny przez regulator, a w związku z tym właściwą dokładność pomiaru, należy zapewnić poniższe warunki.

#### Napływ przy otwartym zakończeniu przewodu (wywiew powietrza)



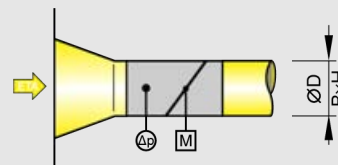
Rys. 20: Warunki napływu powietrza przy otwartym zakończeniu przewodu

Napływ powietrza przy otwartym zakończeniu przewodu powoduje silne turbulencje.

Określona dokładność regulacji przepływu może być uzyskana tylko gdy zostanie zachowany prosty odcinek napływu o długości:

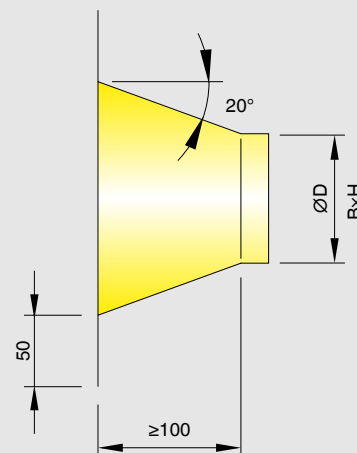
- Przewód okrągły - Co najmniej 5D
- Przewód prostokątny - Co najmniej 5B lub 5H (wybrać większy wymiar)

Alternatywnie, przed regulatorem należy zamontować dyfuzor:



Rys. 21: Warunki napływu powietrza przy zastosowaniu dyfuzora

Określona dokładność regulacji przepływu może być uzyskana tylko gdy dyfuzor jest połączony bezpośrednio z regulatorem.



Rys. 22: Wymiary dyfuzora

## 4.6 Mocowanie/podwieszenie

### 4.6.1 Informacje ogólne

- Podczas projektowania i wykonywania systemów wentylacji i klimatyzacji, należy uwzględnić wymagania VDI 6022, w szczególności:
  - Zachować higieniczny, czysty montaż wszystkich elementów i ich powierzchni stykających się z powietrzem
  - Przewidzieć sposób inspekcji i czyszczenia regulatorów VAV, np. projektując otwory rewizyjne w sieci przewodów
  - Unikać przecieków
- Prawidłowo przymocować urządzenie wyłącznie do elementów nośnych.
- System podwieszenia regulatora może być obciążony tylko ciężarem urządzenia. Sąsiadujące komponenty i przewody łączące muszą być przymocowane osobno.

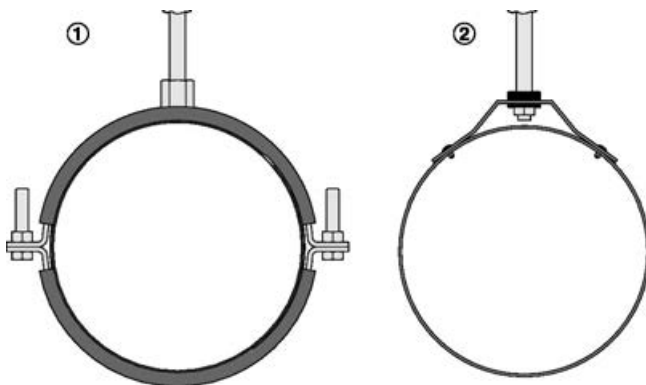
- Do montażu należy używać wyłącznie zatwierdzonych i prawidłowo zwymiarowanych zawiesi. Zabezpieczyć połączenia śrubami przed samopoluzowaniem. Materiały montażowe nie są zawarte w dostawie.
- Do montażu należy używać możliwie najkrótszych wkrętów; nie wolno ich wkręcać w okolice przepustnicy lub czujnika różnicy ciśnienia.

#### 4.6.2 Regulatory okrągłe



Rys. 23: Przykład zastosowania TVR-\*

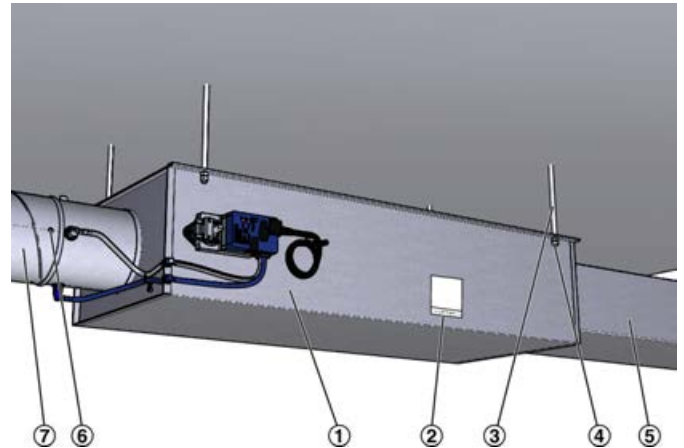
- Regulator, okrągły, np., TVR
- Kierunek przepływu powietrza np., na naklejce ze skalą
- Wkręt do mocowania do przewodu
- Obejmka
- Podwieszenie, np., za pomocą gwintowanego pręta



Rys. 24: Przykłady mocowania regulatorów okrągłych

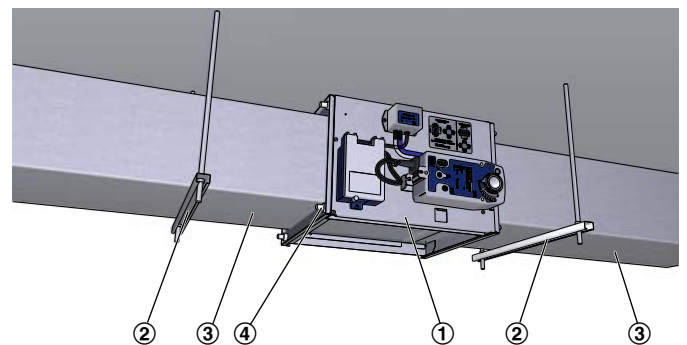
- Mocowanie obejmami
- Mocowanie poprzez podwieszenie

#### 4.6.3 Regulatory prostokątne



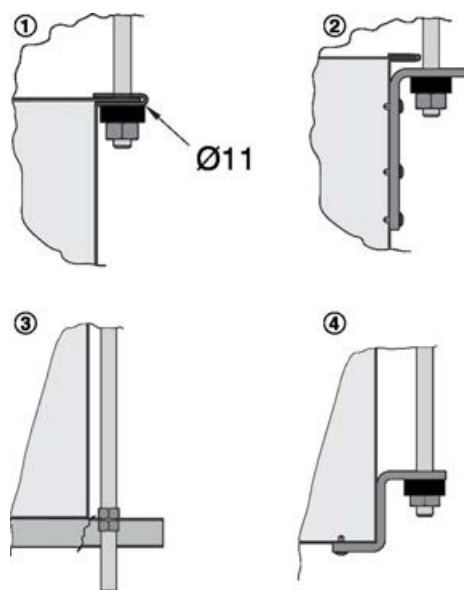
Rys. 25: Przykład montażu bezpośrednio regulatora przepływu

- Regulator, prostokątny, np., TVZ
- Kierunek przepływu powietrza np., na naklejce zamówieniowej
- Podwieszenie, np., za pomocą gwintowanego pręta
- Nakrętka z nakrętką zabezpieczającą
- Przewód prostokątny
- Wkręt do mocowania do przewodu
- Przewód okrągły



Rys. 26: Przykład montażu podwieszono na przewodzie

- Regulator przepływu, prostokątny np., TVJ
- Podwieszenie, np. z poprzeczkami, pręty gwintowane z nakrętkami
- Przewód prostokątny
- Podłączanie przewodu do regulatora przepływu



Rys. 27: Przykłady mocowania regulatorów prostokątnych

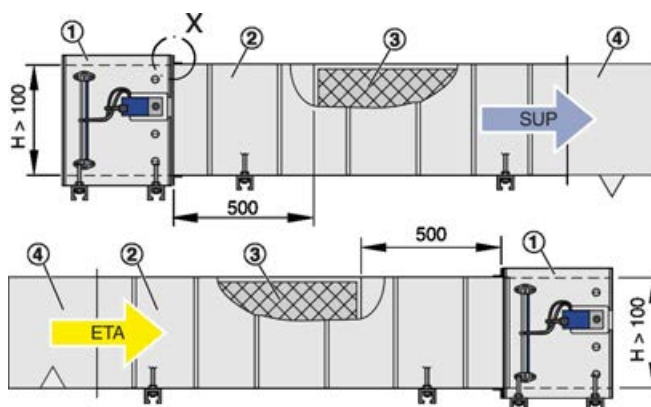
- 1 Mocowanie z wykorzystaniem nawierconych otworów (tylko TVM, TVZ, TVA, TZ-/TA-Silenzio)
- 2 Mocowanie do przewodu z zastosowaniem uchwyty (uchwyt L)
- 3 Mocowanie z zastosowaniem uchwyty lub poprzeczki
- 4 Mocowanie do przewodu z zastosowaniem uchwyty (uchwyt Z)

#### 4.6.4 Montaż dodatkowego tłumika

Tłumik akustyczny dostarczany jest osobno i należy go zamontować razem z regulatorem przepływu. Tłumik akustyczny podwiesić oddzielnie.

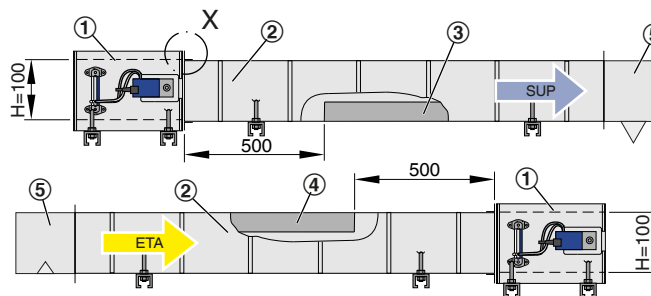
##### Tłumik do regulatorów TX

W celu optymalizacji akustycznej i aerodynamicznej, w części tłumika TX nie są umieszczone kulisy tłumiące. Podczas montażu należy zwrócić uwagę aby tłumik umiejscowić pustą komorą we właściwą stronę (przed lub za regulatorem przepływu, patrząc zgodnie z kierunkiem przepływu powietrza).



Rys. 28: Montaż tłumika hałasu TX  $H > 100$  mm

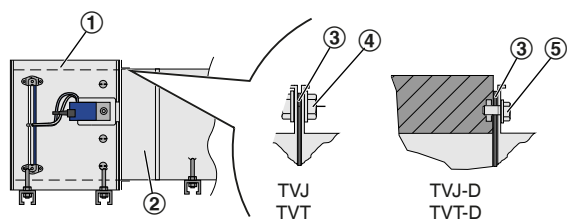
- 1 Regulatory zmiennego przepływu powietrza TVJ-\* / TVT-\*
- 2 Tłumik akustyczny TX
- 3 Kulisa
- 4 Element końcowy instalacji (od strony pmiesszczenia)



Rys. 29: Montaż tłumika hałasu TX  $H = 100$  mm

- 1 Regulatory zmiennego przepływu powietrza TVJ-\* / TVT-\*
- 2 Tłumik akustyczny TX
- 3 Kulisa na dole (TX za TVJ / TVT dla kierunku przepływu powietrza)
- 4 Kulisa na górze (TX przed TVJ / TVT dla kierunku przepływu powietrza)
- 5 Element końcowy instalacji (od strony pmiesszczenia)

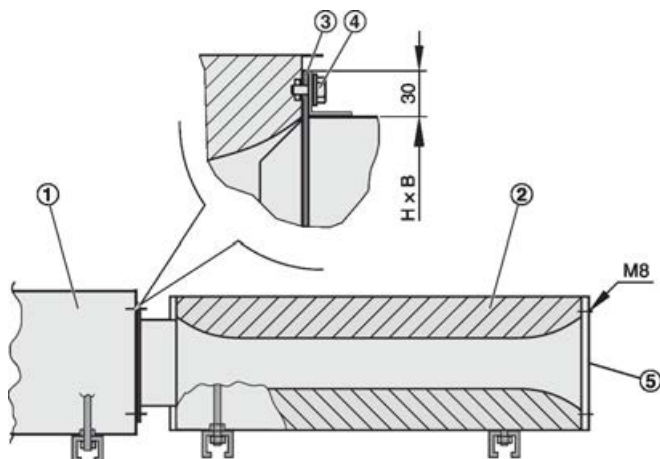
W przypadku tłumików o wysokości  $H = 100$  mm, należy zwrócić uwagę na położenie kulisy (na górze lub na dole).



Rys. 30: Szczegół X

- 1 Regulatory zmiennego przepływu powietrza TVJ-\* / TVT-\*
- 2 Tłumik akustyczny TX
- 3 Uszczelka (poza zakresem dostawy)
- 4 4 śruby / podkładki / nakrętki M8 lub M10 (poza zakresem dostawy)
- 5 4 podkładki / śruby / M8 × 16 (poza zakresem dostawy)

### Tłumik do regulatorów TS



Rys. 31: Montaż tłumika hałasu TS

- 1 Regulatory zmiennego przepływu TVZ, TVA, TZ-/TA-Silenzio, TVM
- 2 Tłumik akustyczny TS
- 3 Uszczelka (poza zakresem dostawy)
- 4 4 śruby M8 × 16 (poza zakresem dostawy)
- 5 Strona pomieszczenia

### 4.7 Podłączanie przewodu wentylacyjnego

Podczas łączenia przewodów należy upewnić się, że miejsca połączeń są wykonane bardzo szczelnie, aby uniknąć negatywnego wpływu przecieków, na przykład odchyłek strumienia objętości powietrza, zużycia energii itp. Jeśli nie ustalono inaczej elementy montażowe nie należą do zakresu dostawy. W przypadku jednostronnego połączenia z siecią przewodów, należy w odpowiedni sposób zabezpieczyć dostęp do przepustnicy (na przykład kratką).

Przed podłączeniem przewodów:

- Sprawdzić czy wewnątrz obudowy nie ma uszkodzeń lub elementów luzem.
- Usunąć wszelkie zanieczyszczenia z przewodów.

#### Przewody okrągłe - metalowe

	<p>Króciec bez uszczelki wargowej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Montaż "na wcisk" z przewodami zgodnymi z PN-EN 1506 lub PN-EN 13180.</li> <li>■ Montaż i uszczelnienie taśmą wentylacyjną, np., KLP180. Stosując taśmę termokurczliwą, zachować ostrożność przy ogrzewaniu części z tworzywa w pobliżu króćca.</li> </ul>
	<p>Króciec z opcjonalną uszczelką wargową</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Montaż "na wcisk" z przewodami zgodnymi z PN-EN 1506 lub PN-EN 13180.</li> <li>■ Króćce połączyć z przewodami za pomocą, np., wkrętów.</li> <li>■ Dodatkowe uszczelnienie nie jest wymagane.</li> </ul>
	<p>Króciec z opcjonalnymi kołnierzami (stal ocynkowana)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Przeciwnkołnierze dostępne są jako akcesoria</li> <li>■ Uszczelnka i połączenie śrubami M8 (poza zakresem dostawy)</li> <li>■ Średnice i ilość otworów zgodnie z PN-EN 12220.</li> <li>■ Dokładnie umieścić przewody. Nie przyciągać elementów do siebie trzymając za kołnierze.</li> </ul>

#### Przewód okrągły - tworzywo sztuczne

	<p>Kołnierze z tworzywa sztucznego (TVRK i TVLK)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Przeciwnkołnierze z uszczelkami dostępne są jako akcesoria</li> <li>■ Połączenie śrubami M8 (poza zakresem dostawy)</li> <li>■ Średnice i ilość otworów zgodnie z PN-EN 12220.</li> <li>■ Dokładnie umieścić przewody. Nie przyciągać elementów do siebie trzymając za kołnierze.</li> </ul>
	<p>Króciec z tworzywa sztucznego (TVRK i TVLK)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Połączenie z przewodami zgodnymi z DIN 8077                         <ul style="list-style-type: none"> <li>– poprzez łączenie obejmami</li> <li>– przez spawanie tworzyw sztucznych</li> </ul> </li> </ul>

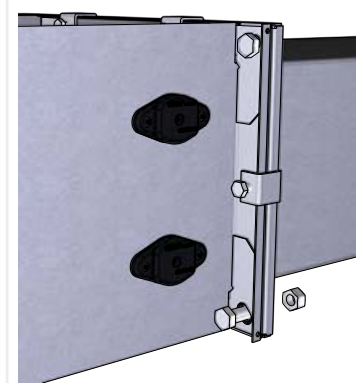


## Przewód prostokątny



## TVZ / TVA / TVM / TZ-/TA-Silenzio

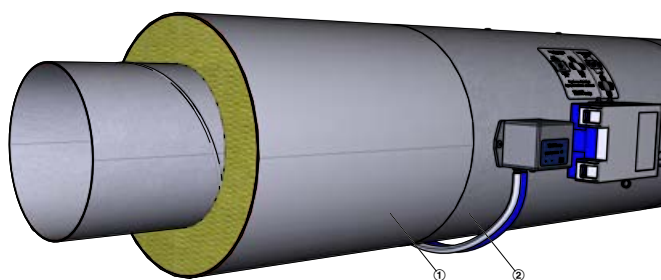
- Połączenie z przewodami za pomocą kołnierzy.
- Upewnić się, że uszczelki kołnierzy i połączenia śrubowe M8x16 (poza zakresem dostawy) zostały poprawnie zamontowane.
- Dokładnie umieścić przewody. Nie przyciągać elementów do siebie trzymając za kołnierze.



## TVJ / TVT

- Połączenie z przewodami za pomocą kołnierzy.
- Upewnić się, że uszczelki kołnierzy i połączenia śrubowe (poza zakresem dostawy) zostały poprawnie zamontowane.
- Jeśli konieczne zamontować dodatkowe obejmy przewodów.
- Dokładnie umieścić przewody. Nie przyciągać elementów do siebie trzymając za kołnierze.

## Izolacja akustyczna



Rys. 32: Regulatory przepływu z izolacją, np. TVR-D

W przypadku regulatorów zmiennego przepływu z izolacją akustyczną ( Rys. 32 /1), wykonać izolację akustyczną przewodu od strony pomieszczenia ( Rys. 32 /2) do regulatora przepływu.

**i** **Doposażenie regulatora w izolację akustyczną**

Nie ma możliwości doposażenia dostarczonego regulatora przepływu w fabryczną izolację akustyczną.

## 5 Okablowanie

### Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

#### NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Niebezpieczeństwo porażenia prądem! Nie dotykać elementów będących pod napięciem! Sprzęt elektryczny przewodzi niebezpieczne napięcie.

- Prace związane z elektrycznością wykonywać mogą tylko pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.
- Przed rozpoczęciem prac przy sprzęcie elektrycznym należy odłączyć zasilanie.

- Do wszystkich kabli połączeniowych należy przewieźć odpowiednie zaciski.
- Sterownik nie zawiera żadnych elementów, które mogą być wymieniane lub naprawiane przez użytkownika, może być otwierany wyłącznie przez producenta.

### 5.1 Instrukcja montażu

Regulatory zmiennego przepływu są produkowane a następnie konfigurowane dla konkretnego projektu. Elementy sterowania są fabrycznie wstępnie okablowane. W celu podłączenia elektrycznych elementów sterujących, należy podłączyć napięcie zasilania, a w razie potrzeby również przewody sygnału sterującego lub magistrali komunikacyjnej.

Podłączenia należy wykonać zgodnie z informacjami na elementach sterujących lub w schematach połączeń oraz instrukcją uruchomienia danego elementu sterującego, [www.trox-bsh.pl](http://www.trox-bsh.pl) Należy przestrzegać schematów okablowania indywidualnych projektów. Należy przestrzegać zakresów napięcia i połączeń zacisków wskazanych na elementach sterujących!

#### Personel:

- Wykwalifikowany elektryk

Podczas montażu należy przestrzegać:

- Regulacji prawnych i formalnych, w szczególności wytycznych VDE
- Uwzględnić techniczne warunki przyłączy lokalnych operatorów sieci
- Prace związane z okablowaniem linii napięcia zasilającego i linii sygnałowych, poza zakresem dostawy
- Wymiarowanie i przygotowanie połączeń elektrycznych i okablowania musi odbywać się zgodnie z obowiązującymi przepisami z tego zakresu.
- Należy postępować zgodnie z wytycznymi dotyczącymi okablowania i schematami obwodów dla poszczególnych elementów sterowania.
- Podłączenie elektryczne można wykonać dopiero po zakończeniu montażu regulatora przepływu.
- Urządzenia zasilane napięciem 24 V podłączać tylko przez transformator bezpieczeństwa
- Jeżeli do jednej sieci 24 V podłączonych jest kilka regulatorów zmiennego przepływu, ważne jest aby upewnić się, że używany jest wspólny przewód neutralny lub uziemiający i że nie jest on podłączony do żadnego innego okablowania.

## 6 Uruchomienie i działanie

### 6.1 Uruchomienie



#### Kodeks dobrych praktyk w zakresie uruchomienia

Uruchomienia regulowane są przez normę „PN-EN Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji” oraz, w stosownych przypadkach, usługi uzgodnione umownie między wykonawcami HVAC i właścicielami systemów. Norma opisuje podstawowe etapy uruchomienia: sprawdzenia kompletności, kontroli funkcji, pomiaru funkcji, a także generowania i przekazywania raportów.

#### Fabryczna kalibracja

Regulatory zmiennego przepływu TROX są przygotowywane, kalibrowane i testowane w fabryce zgodnie z technologią rozdziału powietrza. Fabrycznie ustawiane są również parametry pracy regulatorów. Po prawidłowym zainstalowaniu i wykonaniu połączeń elektrycznych lub pneumatycznych regulator przepływu jest gotowy do pracy.

#### Wyjątki:

- Regulatory zmiennego przepływu z automatyką typu Easy
  - Parametry pracy  $V_{min}$  i  $V_{max}$  ustawiane są na potencjometrach (wymagany śrubokręt).
- Późniejsze korekty strumieni objętości powietrza
  - W zależności od zastosowanych sterowników dokonanie późniejszej korekty zakresu pracy strumieni objętości powietrza może wymagać zastosowania przyrządu nastawczego lub oprogramowania PC.
- Integracja z systemem
  - Regulatory zmiennego przepływu ze sterownikami kompatybilnymi z cyfrowymi systemami komunikacji mogą wymagać integracji z siecią komunikacyjną w budynku przez integratorów systemu.
- Wykonania specjalne
  - Regulatory zmiennego przepływu wyposażone w niestandardowe elementy automatyki (np. wykonania specjalne) mogą wymagać parametryzacji lub integracji sieciowej wykonanej przez Klienta. W tym celu może być wymagane użycie przyrządów nastawczych lub oprogramowania producentów automatyki.

#### Sprawdzenie poprawności działania

Warunki wstępne do przeprowadzenia testu funkcjonalności

- Sprawdzić czy regulator przepływu został poprawnie zamontowany w systemie przewodów:

- Kierunek przepływu powietrza, zgodnie ze strzałką wskazującą kierunek przepływu powietrza ↪ *Rozdział 4.4 „Kierunek przepływu powietrza” na stronie 16*
- Zachowane są wymagane warunki napływu powietrza, ↪ *Rozdział 4.5 „Warunki napływu powietrza” na stronie 17*

- Połączenia elektryczne lub pneumatyczne zostały prawidłowo wykonane i sprawdzone.
  - System wentylacji lub klimatyzacji działa (wentylatory pracują).
  - Włączone jest napięcie zasilania lub sprężone powietrze.
  - Rurki impulsowe pomiędzy czujnikiem różnicy ciśnienia i przetwornikiem ciśnienia nie są uszkodzone i są poprowadzone bez załamań.
1. ▶ Sprawdzić pozycję montażu i przeprowadzić korektę punktu zerowego (instrukcje dla poszczególnych typów sterowników).



#### Pozycja montażu i korekta punktu zerowego

Wymagana tylko dla sterowników ze statycznym, membranowym przetwornikiem ciśnienia. Elementy sterujące ze statycznym membranowym przetwornikiem ciśnienia można rozpoznać po etykiecie z zaznaczonym położeniem montażu ↪ *Rys. 6*.

2. ▶ Porównać sygnał rzeczywistej wartości strumienia objętości powietrza z sygnałem nastawy. Sygnał nastawy może być zmienny lub stały w zależności od zastosowania.
3. ▶ Sprawdzanie położenia przepustnicy:
  - Przepustnica w położeniu regulacyjnym
  - Drzwi otwarte
  - Drzwi zamknięte
4. ▶ Sprawdzić funkcje wymuszone
5. ▶ Dalsze testy funkcjonalne regulatorów VAV mogą być przeprowadzone jeśli wiadomo jakie sterowniki zostały zamontowane na regulatorach.

Informacje te zawarte są w dokumentacji sterowników TROX lub w kartach informacyjnych produktów producentów sterowników.

### 6.2 Działanie

Po zakończeniu uruchomienia sterownik będzie działał niezależnie i nie będzie wymagał interwencji właściciela systemu.

W zależności od miejsca zastosowania regulatora przepływu powietrza może być konieczne przeprowadzanie testu w określonych odstępach czasu; na przykład w przypadku regulatorów zamontowanych w dygestoriach należy corocznie przeprowadzać i dokumentować test funkcjonalny.

W przypadku nieprawidłowego działania regulator przepływu należy wycofać z eksploatacji i naprawić przed ponownym uruchomieniem.

## 6.3 Pomiar strumienia objętości powietrza

W celu sprawdzenia strumienia objętości powietrza lub przetwornika ciśnienia, różnica ciśnienia  $\Delta p_w$  (ciśnienie efektywne) może być zmierzona bezpośrednio na czujniku różnicy ciśnienia regulatora przepływu za pomocą manometru (nie dotyczy regulatorów typu TVE).

**Uwaga:** Podczas pomiaru, siłownik regulatora przepływu musi być wyłączony, np. poprzez odcięcie napięcia zasilania.

Sposób podłączenia manometru zależy od typu przetwornika ciśnienia (dynamiczny lub statyczny) zamontowanego na regulatorze:

- |                 |  |
|-----------------|--|
| Dyna-<br>miczny | - Pomiar ciśnienia tylko bezpośrednio na czujniku różnicy ciśnienia regulatora (pomiar równoległy może sfałszować wynik).  |
| Sta-<br>tyczny  | - Pomiar równoległy do przetwornika ciśnienia regulatora z podłączonymi rurkami impulsowymi; pomiar wykonywany jest na trójnikach fabrycznie zamontowanych na rurkach impulsowych. |

### Alternatywny punkt pomiaru

Pomiar różnicy ciśnienia bezpośrednio w przewodzie jako alternatywa dla czujnika różnicy ciśnienia w regulatorze wymaga wysokiego poziomu wiedzy i doświadczenia.

Aby uzyskać wystarczająco wiarygodne wyniki pomiaru różnicy ciśnienia, należy wykonać pomiary w siatce i dokonać końcowego obliczenia propagacji błędów zgodnie z PN-EN 12599.

### 6.3.1 Obliczenie strumienia objętości powietrza

Strumień objętości powietrza obliczany jest według następującej formuły:

$$\dot{V} = C \times \sqrt{\Delta p_w} \quad [l/s]$$

$$\dot{V} = C \times \sqrt{\Delta p_w} \times 3,6 \quad [m^3/h]$$

Rys. 33: Obliczenie strumienia objętości powietrza

- $\dot{V}$  Strumień objętości powietrza
- $\Delta p_w$  Zmierzone ciśnienie w paskalach [Pa]
- C Stała regulatora dla gęstości powietrza  $\rho = 1.2 \text{ kg/m}^3$ ,  $\zeta$  Rozdział 9 „Wartości stałych C” na stronie 31

Należy zauważyć, że określony strumień objętości powietrza zależy od aktualnych warunków przepływu w przewodzie i że pomiar odpowiada jedynie wartości chwilowej bez żadnego uśredniania.

**Uwaga:** Dla regulatorów typu LVC i TVE, nie jest możliwe obliczenie strumienia objętości powietrza, gdyż wartość C tych regulatorów zależy od położenia przepustnicy.

## 7 Konserwacja

### 7.1 Odpowiedzialność właściciela systemu



#### OSTRZEŻENIE!

Czynności opisane w poniższej instrukcji mogą być przeprowadzane wyłącznie przez odpowiednio wykwalifikowany personel.

Za wykonywanie czynności konserwacyjnych odpowiada właściciel systemu. Do jego obowiązków należy stworzenie planu czynności konserwacyjnych, określenie celów tych czynności oraz dopilnowanie, aby kłapa działała w sposób niezawodny.

Podczas konserwacji należy przestrzegać przepisów prawnych, np. właściciel systemu jest odpowiedzialny za przestrzeganie wymogów higienicznych (na przykład zgodnie z VDI 6022).

### 7.2 Konserwacja

Regulatory zmiennego przepływu powietrza i elektryczne/pneumatyczne sterowniki nie muszą być sprawdzane pod kątem zużycia, konieczne jest jednak regularne czyszczenie urządzeń podczas czyszczenia instalacji wentylacyjnej. Regularne wykonywanie czynności konserwacyjnych zapewnia stałą gotowość urządzenia do pracy, niezawodność działania oraz dłuższy okres eksploatacji.

### 7.3 Czynności inspekcyjne



#### NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Niebezpieczeństwo porażenia prądem! Nie dotykać elementów będących pod napięciem! Sprzęt elektryczny przewodzi niebezpieczne napięcie.

- Prace związane z elektrycznością wykonywać mogą tylko pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.
- Przed rozpoczęciem prac przy sprzęcie elektrycznym należy odłączyć zasilanie.



#### UWAGA!

##### Ryzyko zmiążdżenia.

Przepustnica może się nagle otworzyć lub zamknąć.

Przed rozpoczęciem prac z regulatorem należy wyłączyć napięcie zasilania.

#### Personel:

- Wykwalifikowany elektryk

#### Urządzenie ochronne:

- Obuwie ochronne

1. ▶ Usunąć wszystkie zanieczyszczenia, które mogą zakłócać pracę regulatora, szczególnie wokół rurek impulsowych i czujników pomiarowych.
2. ▶ Sprawdzić wszystkie śruby pod kątem pewnego mocowania i dokręcić je w razie potrzeby.
3. ▶ Sprawdź kable elektryczne pod kątem uszkodzeń i prawidłowego osadzenia w zaciskach.
4. ▶ Przeprowadzić regulację punktu zerowego przetwornika ciśnienia, informacje w dokumentacji poszczególnych sterowników.



#### Korekta punktu zerowego

*Wymagana tylko dla sterowników ze statycznym, membranowym przetwornikiem ciśnienia. Elementy sterujące ze statycznym membranowym przetwornikiem ciśnienia można rozpoznać po etykiecie z zaznaczonym położeniem montażu ↺ Rys. 6.*

5. ▶ Sprawdzić funkcje obwodów zamkniętych (wraz ze strumieniem objętości powietrza) i jeśli konieczne, skorygować ustawione parametry.
6. ▶ Sprawdzić czy zmierzone wartości są wiarygodne.
7. ▶ Sprawdzić funkcje specjalne (sterowanie wymuszone, zerowanie alarmów w systemach monitorowania) i w razie konieczności dokonać korekt.
8. ▶ Sprawdzić sekwencje funkcji regulacyjnych (bilansowanie w pomieszczeniu) i w razie konieczności dokonać korekt.
9. ▶ Należy dokumentować wyniki konserwacji i pomiarów.

### 7.4 Naprawa

Prace naprawcze może wykonywać tylko wykwalifikowany fachowy personel lub serwis producenta. Dozwolone jest wykorzystywanie wyłącznie oryginalnych części zamiennych.

### 7.5 Konserwacja i serwis

Regularne wykonywanie czynności konserwacyjnych przez Serwis TROX zapewnia stałą gotowość do pracy, niezawodność działania oraz długi okres użytkowania urządzenia.

Serwis techniczny TROX może ustalić rzeczywisty stan urządzenia, w razie potrzeby dostosować go lub poprawić, a także zapewnić, że urządzenie po konserwacji jest w dobrym stanie.

W celu utrzymania wysokiego poziomu bezpieczeństwa w ramach konserwacji mogą być przeprowadzane niezbędne regulacje i ustawienia parametrów.

## 8 Rozwiązywanie problemów

### Sprawdzenie sposobu montażu

- Czy jest zachowany wymagany dostęp do regulatora przepływu i elementów automatyki?
- Czy jest zachowany właściwy kierunek przepływu powietrza? ↪ 4.4 „Kierunek przepływu powietrza” na stronie 16
- Czy zachowane są wymagane proste odcinki napływu? ↪ Rozdział 4.5 „Warunki napływu powietrza” na stronie 17
- Czy zachowane jest położenie montażu sterownika, w zależności od typu przetwornika ciśnienia (oznaczenie na nalepce montażowej ↪ na stronie 16
- Czy rurki impulsowe nie są uszkodzone i są poprowadzone bez załamań?

### Tylko dla regulatorów VAV do regulacji różnicy ciśnienia

- Wybór właściwego punktu pomiaru ciśnienia
- Wybór właściwego punktu ciśnienia odniesienia (pomieszczenie odniesienia ze stabilnym ciśnieniem, stałą wartością ciśnienia atmosferycznego)
- Określić zakres pomiarowy przetwornika ciśnienia z odpowiednim zapasem. Zakres pomiarowy musi umożliwić pomiar ciśnienia w całym wymaganym zakresie z właściwą tolerancją.
- Poniższe zasady dotyczą w szczególności systemów regulacji ciśnienia w pomieszczeniach:
  - Właściwy przekrój poprzeczny rurek impulsowych, w szczególności do ciśnienia odniesienia
  - Pomieszczenia z regulacją ciśnienia muszą być odpowiednio szczelne w celu wytworzenia wymaganej wartości nad/podciśnienia.
  - Aby umożliwić regulację ciśnienia w pomieszczeniach musi być zapewniony transfer powietrza. Należy uwzględnić infiltrację minimum 10 % całkowitej ilości powietrza wywiewanego z pomieszczenia.
  - W celu uruchomienia regulatorów ciśnienia w pomieszczeniu wszystkie drzwi i uszczelki muszą być zamontowane a otwory w ścianach zamknięte.

### Sprawdzenie gotowości systemu

- Czy wentylator jest włączony?
- Czy zapewniona jest wymagana minimalna różnica ciśnienia dla regulatora zmiennego przepływu zgodnie z kartą danych produktu?
- Czy klapy przeciwpożarowe i odcinające w sieci przewodów są otwarte?

### Sprawdzenie elementów sterowania (szczegółowe informacje zawarto w instrukcjach poszczególnych komponentów)

- Czy wykonano bezbłędnie okablowanie i napięcie zasilania w zakresie tolerancji?
- Czy charakterystyka sygnału wejściowego sterującego wartością zadaną jest odpowiednia dla sterownika i jego parametryzacji?

- Czy przeprowadzono korektę punktu zerowego sterowników ze statycznym przetwornikiem ciśnienia?
- W razie potrzeby ponownie dostosować siłowniki (wymagane tylko w przypadku niektórych elementów sterowania)

### Sprawdzenie funkcji regulacji

- Sprawdzić czy wartość zadana jest w zakresie regulacji regulatora zmiennego przepływu i elementu sterującego.
- Sprawdzić punkt pracy przy  $V_{min}$ ; w razie potrzeby tymczasowo odłączyć zewnętrzny sygnał wartości zadanej i sprawdzić sam sterownik w punkcie pracy  $V_{min}$ .
- Sprawdzić punkt pracy przy  $V_{max}$ ; sprawdzić kierunek obrotu przepustnicy w każdym przypadku.
- Sprawdzić położenie klapy przepustnicy względem wartości zadanej; jeśli klapa jest całkowicie otwarta, wartość zadana nie zostanie osiągnięta. Wskazuje to na niewystarczającą różnicę ciśnienia. Rozpoznanie położenia przepustnicy.

### Warunki w pomieszczeniu (warunki ciśnienia i transfer powietrza)

Sytuacja w pomieszczeniu zależy od wielu czynników, w szczególności:

- Strumieni objętości powietrza nawiewanego i ich zakresu tolerancji
- Strumieni objętości powietrza wywiewanego i ich zakresu tolerancji
- Szczelności pomieszczenia lub wielkości otworów transferu powietrza - typu zastosowanego elementu sterującego (szybkość regulacji) i jego sygnału wiodącego
- Typu wybranej wiodącej koncepcji sterowania, regulacja oparta o strumień objętości powietrza lub ciśnienie

Uwaga: W celu uzyskania zgodności z wymaganą sytuacją w całym pomieszczeniu istotna jest koncepcja rozwiązania całego pomieszczenia a nie indywidualnego regulatora przepływu powietrza. Nawet jeżeli parametry techniczne zamontowanego regulatora są prawidłowe, zaprojektowana sytuacja w pomieszczeniu może być osiągnięta tylko wtedy, gdy w fazie projektowania zostały uwzględnione wszystkie konieczne komponenty zgodnie z wymaganiami.

## 9 Wartości stałych C

Okrągłe regulatory zmiennego przepływu powietrza VAV

Serie	ØD [mm]	C-Wert (-> l/s)
LVC 1)	125	–
LVC 1)	160	–
LVC 1)	200	–
LVC 1)	250	–
TVE 1)	125,00	–
TVE 1)	160,00	–
TVE 1)	200,00	–
TVE 1)	250,00	–
TVR	100	6,10
TVR	125	9,97
TVR	140	12,40
TVR	160	16,00
TVR	200	26,06
TVR	250	39,50
TVR	315	65,60
TVR	400	108,18
TVRK	125	8,60
TVRK	160	15,10
TVRK	200	24,30
TVRK	250	38,00
TVRK	315	62,00
TVRK	400	103,00
TVLK <sup>2)</sup> --> 2009	250-0	43,06
TVLK <sup>3)</sup> 2009 -->	250-0	38,33
TVLK	250-100	25,00
TVLK	250-110	24,31
TVLK	250-140	21,53
TVLK	250-160	13,33
TVLK	250-180	15,14
TVLK	250-D08	33,89
TVLK	250-D10	24,30
TVLK	250-D16	13,75
TVR-Ex	125	9,97
TVR-Ex	160	16,00
TVR-Ex	200	26,06
TVR-Ex	250	39,50
TVR-Ex	315	65,60
TVR-Ex	400	108,18

1) LVC, TVE: brak możliwości obliczeń z wykorzystaniem stałej C

2) TVLK: z czterema równoległymi rurkami pomiarowymi produkowane przed ok. 2009

3) TVLK: z czterema skrzyżowanymi rurkami pomiarowymi produkowane od ok. 2009

Prostokątne regulatory zmiennego przepływu powietrza VAV

Serie	ØD [mm]	B [mm]	H [mm]	C-Wert (-> l/s)
TVJ	–	200	100	15,17
TVJ	–	300	100	22,75
TVJ	–	400	100	30,34
TVJ	–	500	100	37,92
TVJ	–	600	100	45,50
TVJ	–	200	200	30,34
TVJ	–	300	200	45,50
TVJ	–	400	200	60,67
TVJ	–	500	200	75,84
TVJ	–	600	200	91,01
TVJ	–	700	200	106,17
TVJ	–	800	200	121,34
TVJ	–	300	300	74,51
TVJ	–	400	300	99,35
TVJ	–	500	300	124,19
TVJ	–	600	300	149,03
TVJ	–	700	300	173,86
TVJ	–	800	300	198,70
TVJ	–	900	300	223,54
TVJ	–	1000	300	248,38
TVJ	–	400	400	138,03
TVJ	–	500	400	172,54
TVJ	–	600	400	207,05
TVJ	–	700	400	241,55
TVJ	–	800	400	276,06
TVJ	–	900	400	310,57
TVJ	–	1000	400	345,08
TVJ	–	500	500	200,03
TVJ	–	600	500	240,03
TVJ	–	700	500	280,04
TVJ	–	800	500	320,04
TVJ	–	900	500	360,05
TVJ	–	1000	500	400,06
TVJ	–	600	600	298,05
TVJ	–	700	600	347,73
TVJ	–	800	600	397,40
TVJ	–	900	600	447,08
TVJ	–	1000	600	496,76
TVJ	–	700	700	415,42
TVJ	–	800	700	474,76
TVJ	–	900	700	534,11
TVJ	–	1000	700	593,46
TVJ	–	800	800	552,12
TVJ	–	900	800	621,14
TVJ	–	1000	800	690,16
TVJ	–	900	900	708,17
TVJ	–	1000	900	786,86
TVJ	–	1000	1000	883,56

Serie	ØD [mm]	B [mm]	H [mm]	C-Wert (-> l/s)
TVT	-	200	100	15,17
TVT	-	300	100	22,75
TVT	-	400	100	30,34
TVT	-	500	100	37,92
TVT	-	600	100	45,50
TVT	-	200	200	30,34
TVT	-	300	200	45,50
TVT	-	400	200	60,67
TVT	-	500	200	75,84
TVT	-	600	200	91,01
TVT	-	700	200	106,17
TVT	-	800	200	121,34
TVT	-	300	300	74,51
TVT	-	400	300	99,35
TVT	-	500	300	124,19
TVT	-	600	300	149,03
TVT	-	700	300	173,86
TVT	-	800	300	198,70
TVT	-	900	300	223,54
TVT	-	1000	300	248,38
TVT	-	400	400	138,03
TVT	-	500	400	172,54
TVT	-	600	400	207,05
TVT	-	700	400	241,55
TVT	-	800	400	276,06
TVT	-	900	400	310,57
TVT	-	1000	400	345,08
TVT	-	500	500	200,03
TVT	-	600	500	240,03
TVT	-	700	500	280,04
TVT	-	800	500	320,04
TVT	-	900	500	360,05
TVT	-	1000	500	400,06
TVT	-	600	600	298,05
TVT	-	700	600	347,73
TVT	-	800	600	397,40
TVT	-	900	600	447,08
TVT	-	1000	600	496,76
TZ-Silenzio	125	-	-	11,80
TZ-Silenzio	160	-	-	18,61
TZ-Silenzio	200	-	-	26,39
TZ-Silenzio	250	-	-	33,33
TZ-Silenzio	315	-	-	56,11
TA-Silenzio	125	-	-	13,19
TA-Silenzio	160	-	-	19,86
TA-Silenzio	200	-	-	26,94
TA-Silenzio	250	-	-	36,39
TA-Silenzio	315	-	-	61,94

Serie	ØD [mm]	B [mm]	H [mm]	C-Wert (-> l/s)
TVZ	125	-	-	9,97
TVZ	140	-	-	12,40
TVZ	160	-	-	16,00
TVZ	200	-	-	26,06
TVZ	250	-	-	39,50
TVZ	315	-	-	65,60
TVZ	400	-	-	108,18
TVA	125	-	-	9,00
TVA	140	-	-	11,50
TVA	160	-	-	15,20
TVA	200	-	-	24,20
TVA	250	-	-	38,00
TVA	315	-	-	63,00
TVA	400	-	-	103,00
TVM-K	125	-	-	9,97
TVM-K	160	-	-	16,00
TVM-K	200	-	-	26,06
TVM-K	250	-	-	39,50
TVM-K	315	-	-	67,50
TVM-K	400	-	-	108,30
TVM-W	125	-	-	16,80
TVM-W	160	-	-	29,10
TVM-W	200	-	-	43,70
TVM-W	250	-	-	61,30
TVM-W	315	-	-	89,40
TVM-W	400	-	-	144,50

TVM-K: Króciec zimnego powietrza  
TVM-W: Króciec ciepłego powietrza



## 10 Typ sterownika/wyposażenie

Code	Controlled variable	Differential pressure transducer	Actuator	LVC	TVE	TVR	TVJ	TVT	TZ-Silenzio	TA-Silenzio	TVZ	TVA	TVM	TVRK	TVLK
<b>Easy controller</b>		<b>Dynamic</b>													
Easy	V	Integral	Slow running, integrated	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
<b>Compact controller</b>		<b>Dynamic</b>													
BC0	V	Integral	Slow running, integrated	•		•	•	•	•	•	•	•	•		
BL0	V	Integral	Slow running, integrated			•	•	•	•	•	•	•			
BM0	V	Integral	Slow running, integrated			•	•	•	•	•	•	•	•		
BM0-J6	V	Integral	Slow running, integrated			•	•	•	•	•	•	•	•		
XB0	V	Integral	Slow running, integrated		•	•	•	•	•	•	•	•	•		
LN0	V	Integral	Slow running, integrated			•	•	•	•	•	•	•	•		
LK0	V	Integral	Slow running, integrated			•	•	•	•	•	•	•	•		
XM0	V	Integral	Slow running, integrated		•										
XM0-J6	V	Integral	Slow running, integrated		•										
<b>Compact controller</b>		<b>Static</b>													
SA0	V	Integral	Slow running, integrated			•	•	•	•	•	•	•	•		
SC0	V	Integral	Fast-running, integral			•	•	•	•	•	•	•			
XD0	V	Integral	Slow running, integrated			•	•	•	•	•	•	•			
XS0	V	Integral	Slow running, integrated		•										
XS0-J6	V	Integral	Slow running, integrated		•										
XF0	Δp	Integrated 600 Pa	Slow running, integrated			•	•	•	•	•	•	•	•		
<b>Universal controller</b>		<b>Dynamic</b>													
B11	V	Integral	Slow running, separately					•							
B13	V	Integral	Slow running, separately				•	•	•	•	•	•			
B1B	V	Integral	Spring return actuator, separate			•	•	•	•	•	•	•			
XB4	V	Integral	Spring return actuator, separate			•	•	•	•	•	•	•			
<b>Universal controller</b>		<b>Static</b>													
BP1	V	Separately	Slow running, separately					•							
BP3	V	Separately	Slow running, separately			•	•	•	•	•	•	•			•
BPB	V	Separately	Spring return actuator, separate			•	•	•	•	•	•	•			•
BPG	V	Separately	Fast running, separately			•	•	•	•	•	•	•			•
BB1	V	Separately	Fast running, separately					•							
BB3	V	Separately	Slow running, separately			•	•	•	•	•	•	•			•
BBB	V	Separately	Spring return actuator, separate			•	•	•	•	•	•	•			•
XD4	V	Integral	Spring return actuator, separate			•	•	•	•	•	•	•			•
BR1	Δp	Separately 100 Pa	Slow running, separately					•							
BR3	Δp	Separately 100 Pa	Slow running, separately			•	•		•	•	•	•			•
BRB	Δp	Separately 100 Pa	Spring return actuator, separate			•	•	•	•	•	•	•			•
BRG	Δp	Separately 100 Pa	Fast running, separately			•	•	•	•	•	•	•			•
BS1	Δp	Separately 600 Pa	Slow running, separately					•							
BS3	Δp	Separately 600 Pa	Slow running, separately			•	•		•	•	•	•			•
BSB	Δp	Separately 600 Pa	Spring return actuator, separate			•	•	•	•	•	•	•			•
BSG	Δp	Separately 600 Pa	Fast running, separately			•	•	•	•	•	•	•			•
BG1	Δp	Separately 100 Pa	Slow running, separately					•							
BG3	Δp	Separately 100 Pa	Slow running, separately			•	•		•	•	•	•			•
BGB	Δp	Separately 100 Pa	Spring return actuator, separate			•	•	•	•	•	•	•			•
BH1	Δp	Separately 600 Pa	Slow running, separately					•							
BH3	Δp	Separately 600 Pa	Slow running, separately			•	•		•	•	•	•			•
BHB	Δp	Separately 600 Pa	Spring return actuator, separate			•	•		•	•	•	•			•
XF4	Δp	Integrated, 600 Pa	Spring return actuator, separate			•	•	•	•	•	•	•			•
TUN	V, Δp	V = integrated, Δp= separately	Slow running, separately			•	•	•	•	•	•	•			•
TUNF	V, Δp	V = integrated, Δp= separately	Spring return actuator, separate			•	•	•	•	•	•	•			•
TUS	V, Δp	V = integrated, Δp= separately	Fast running, separately			•	•	•	•	•	•	•			•
<b>EASYLAB</b>		<b>Static</b>													
ELAB	V, Δp	V = integrated, Δp= separately	Fast running, separately			•	•	•	•	•	•	•			•
ELAB	V, Δp	V = integrated, Δp= separately	Fast-running, digital, separate			•	•	•	•	•	•	•			•



## **11 Deklaracja zgodności**

**Declaration of incorporation**

according to the EU Machinery Directive 2006/42/EC, Annex II 1. B  
for partly completed machinery

**TROX® TECHNIK**  
The art of handling air

**Manufacturer**

TROX GmbH  
Heinrich-Trox-Platz  
DE - 47504 Neukirchen-Vluyn

**Person established in the Community authorised to compile the relevant technical documentation**

Jan Heymann, TROX GmbH

**Description and identification of the partly completed machinery**

<b>Product / Article</b>	VAV controller
<b>Type</b>	TVE, TVR, TVJ, TVT, TZ/TA-Silenzio, TVZ/TVA, TVM, TVRK, TVLK, LVC
<b>Function</b>	Controller for flow and / or pressure control in ventilation systems

**It is declared that the following essential requirements of the Machinery Directive 2006/42/EC have been fulfilled:**

It is also declared that the relevant technical documentation has been compiled in accordance with part B of Annex VII.

**It is expressly declared that the partly completed machinery fulfils all relevant provisions of the following EU Directives or Regulations:**

2006/42/EC	Directive 2006/42/EC of the European Parliament and of the Council of 17 May 2006 on machinery, and amending Directive 95/16/EC (recast) (1)
2014/30/EU	Directive 2014/30/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility (recast)
2014/35/EU	Directive 2014/35/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of electrical equipment designed for use within certain voltage limits

**Reference to the harmonised standards used, as referred to in Article 7 (2):**

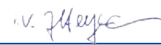
EN ISO 12100:2010-11	Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction (ISO 12100:2010)
----------------------	---

The manufacturer or his authorised representative undertake to transmit, in response to a reasoned request by the national authorities, relevant information on the partly completed machinery. This transmission takes place by post

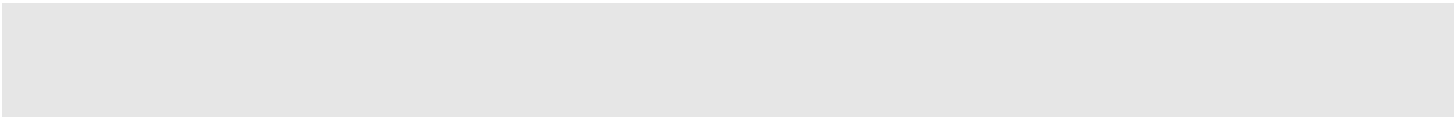
This does not affect the intellectual property rights!

**Important note! The partly completed machinery must not be put into service until the final machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provisions of this Directive, where appropriate.**

Neukirchen-Vluyn, 11.06.2019



Heymann Jan  
CE-Beauftragter



# TROX<sup>®</sup> TECHNİK

The art of handling air

**TROX BSH TECHNİK Polska**  
**Sp. z o.o.**  
ul. Kolejowa 13, Stara Iwiczna  
05-500 Piaseczno

Polska  
+48 00 737 18 58  
e-mail: [office-pl@troxgroup.com](mailto:office-pl@troxgroup.com)  
[www.trox-bsh.pl](http://www.trox-bsh.pl)

© TROX GmbH 2018