



Regulační prvek Compact XM0 • XS0

pro regulátor VAV typu TVE



TROX[®] TECHNIK
The art of handling air

TROX Austira GmbH, org. složka

Ke Klíčovu 191/9

190 00 Praha 9

Česká Republika

Telefon: +49 (0) 2845 202-0

Fax: +49 (0) 2845 202-265

E-mail: trox-cz@troxgroup.com

Internet: www.trox.cz

A00000088381, 2, CZ/cs

05/2022

© TROX GmbH 2020

Obecné informace

Informace o návodu k montáži a uvedení do provozu

Tento návod k montáži a uvedení do provozu umožňuje účinnou manipulaci s regulačními prvky typu *Compact XM0 • XS0* a souvisejícím regulátorem VAV. V následujícím dokumentu se označují také jako regulační prvek nebo regulátor Compact.

Návod musí být uložen v blízkosti jednotky, aby byl kdykoli dostupný.

Personál provádějící práci na zařízení si před zahájením práce musí pozorně přečíst tento návod. Základním předpokladem bezpečné práce je dodržování bezpečnostních poznámek a všech pokynů v tomto návodu.

Dále se na oblast aplikace zařízení vztahují místní zdravotní a bezpečnostní předpisy a obecné bezpečnostní předpisy.

Ilustrace v tomto návodu jsou pouze informativní a nemusejí odpovídat skutečné podobě jednotky.

Další platná dokumentace

Kromě tohoto návodu je nutné dodržet následující dokumenty:

- Návod k montáži a obsluze regulátoru VAV
- Produktové listy
- Případnou projektovou dokumentaci zapojení od projektanta systému

Technická služba TROX

V zájmu co nejrychlejšího zpracování vaší žádosti si prosím připravte tyto informace:

- Název výrobku
- Objednací číslo TROX
- Datum dodání
- Stručný popis závady

Online	www.troxtechnik.com
Telefon	+49 2845 202-400

Bezpečnostní poznámky

Symbole se v tomto návodu používají k upozornění uživatele na možná rizika. Signální slova vyjadřují míru rizika.

Dodržujte všechny bezpečnostní pokyny a pracujte pečlivě, abyste zabránili nehodám, zraněním a škodám na majetku.

NEBEZPEČÍ!

Bezprostřední nebezpečí, které, pokud není odvráceno, způsobí usmrcení nebo vážnému zranění osob.

VAROVÁNÍ!

Potenciální nebezpečí, které, pokud není odvráceno, může způsobit usmrcení nebo vážné zranění osob.

UPOZORNĚNÍ!

Potenciální nebezpečí, které, není-li odvráceno, může způsobit usmrcení nebo vážné zranění osob.

OZNÁMENÍ!

Potenciální nebezpečí, které, není-li odvráceno, může způsobit usmrcení nebo vážné zranění osob.

ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ!

Riziko znečištění životního prostředí.

Rady a doporučení



Užitečné rady a doporučení a informace pro efektivní a bezporuchový provoz.

Bezpečnostní poznámky jako součást návodu

Bezpečnostní poznámky se mohou týkat jednotlivých pokynů. V tomto případě jsou bezpečnostní poznámky součástí pokynů, a tedy usnadňují jejich plnění. Užijí se výše uvedená signální slova.

Příklad:

1. ▶ Utáhněte šroub.

2. ▶



UPOZORNĚNÍ!

Nebezpečí přiskřípnutí prstu při zavírání víka.

Pozor při zavírání víka.

3. ▶ Utáhněte šroub.

Konkrétní bezpečnostní poznámky

K upozornění na konkrétní rizika se v bezpečnostních poznámkách používají tyto symboly:

Výstražná značka	Druh nebezpečí
	Varování před nebezpečným elektrickým napětím.
	Varování před nebezpečným místem.

1	Bezpečnost	6	8	Uvedení do provozu a provoz	30
1.1	Podmínka použití	6	8.1	Tovární nastavení	30
1.2	Bezpečnostní značky	6	8.2	Funkční přehled servisních nástrojů	31
1.3	Zbytková rizika	7	8.2.1	Displej XM0/XS0	31
1.3.1	Nebezpečí úrazu elektrickým proudem	7	8.2.2	Nastavovací zařízení GUIV3-M	31
1.4	Odpovědnost vlastníka systému	7	8.3	PC software WINVAV2	32
1.5	Personál	7	8.4	Funkční zkouška	32
1.6	Osobní ochranné pomůcky	8	8.5	Nastavení regulačního prvku	32
1.7	Obecná bezpečnostní opatření	8	8.5.1	Nastavení provozu s konstantní hodnotou (F)	32
1.8	Opravy a náhradní díly	8	8.5.2	Nastavení variabilního provozu (V)	33
2	Doprava, skladování a balení	9	8.5.3	Změna řídicího vstupního signálu – analogový 0–10 V, 2–10 V, Modbus	33
2.1	Kontrola při dodání	9	8.6	Konfigurace rozhraní Modbus	34
2.2	Doprava na pracovišti	9	9	Řešení problémů	38
2.3	Pouzdro ložiska	9	9.1	Běžné chyby	38
2.4	Obal	9	9.1.1	Nesprávné zapojení	38
3	Konstrukce a popis funkce	10	9.1.2	Příliš nízký průtok vzduchu v systému	38
3.1	Přehled výrobků	10	9.1.3	Použijte hodnotu mimo řídicí rozsah. ...	38
3.2	Poloha listu klapky	10	9.1.4	Odchylka mezi signálem požadované hodnoty a skutečné hodnoty	38
3.3	Popis fungování	11	9.2	Řešení systémových problémů	39
3.4	Provozní režimy	12	9.3	Další možnosti diagnostiky	39
3.4.1	Provoz s požadovanou hodnotou konstantního průtoku vzduchu	12	9.3.1	Použijte voltmetry ke kontrole požadovaných hodnot a zpětnovazebních signálů.	39
3.4.2	Provoz s požadovanou hodnotou variabilního průtoku vzduchu	13	9.3.2	Příklady výpočtů	39
3.4.3	Nucená regulace	13	10	Náhradní díly	41
3.4.4	Kontrola průchodu přiváděného a odváděného vzduchu	14	10.1	Objednávka náhradních regulačních prvků	41
3.5	Vlastnosti	15	10.2	Montáž náhradních regulačních prvků ..	41
4	Montáž	17	11	Likvidace	42
5	Elektroinstalace	18	12	Technická data	43
5.1	Návod k montáži	18	13	Prohlášení o shodě	44
5.2	Schémata připojení	18	14	Index	45
5.2.1	Svorky	18		Příloha	47
5.2.2	Regulace variabilního průtoku vzduchu q_{vmin} .. q_{vmax}	19		A Řešení systémových problémů	48
5.2.3	Regulace konstantního průtoku vzduchu q_{vmin}	20			
5.2.4	Regulace konstantního průtoku vzduchu q_{vmin} nebo q_{vmax} (přepínání)	20			
5.2.5	Provoz s variabilní regulací / nucená regulace	20			
6	Digitální provozní režim (Modbus RTU)	22			
6.1	Základní principy pro Modbus RTU	22			
6.2	Modbus RTU pro XM0/XS0	22			
6.3	Ovládání přes Modbus	23			
6.4	Hybridní ovládání (analogové ovládání se zpětnou vazbou přes Modbus)	24			
7	Provoz a stav regulačního prvku	25			

1 Bezpečnost

1.1 Podmínka použití

Elektronický regulační prvek typu Compact XM0 • XS0 se používá v kombinaci s regulátorem VAV typu TVE od společnosti TROX pro regulaci variabilního průtoku vzduchu ve větracích a klimatizačních systémech.

Regulační prvek je určen pro použití uvnitř budov.

Oblast použití přiváděného vzduchu

Podmínky použití	Regulační prvek
Obvyklý stav větracích a klimatizačních systémů umožňuje použít přiváděný vzduch bez dalších opatření v oblasti ochrany před prachem.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ XM0

Oblast použití odváděného vzduchu

Podmínky použití	Regulační prvek
Odváděný vzduch s nízkým obsahem prachu nebo vláken (např. kancelářský) bez dalších opatření, pokud jde o ochranu před prachem.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ XM0 ▪ XS0
Pro suchý odváděný vzduch s vyšším obsahem prachu nebo vláken bez dalších opatření, pokud jde o ochranu před prachem.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ XS0
Pro odváděný vzduch s vysokým množstvím prachu, vláken nebo lepka-vých složek nebo pro odváděný vzduch s agresivními médii bez dalších opatření, pokud jde o ochranu před prachem.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ XS0
Ve specifických aplikacích nebo v kombinaci se znečištěným vzduchem (např. prach) s vlhkostí.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ XS0

Regulátory VAV nepoužívejte v zařízeních na odvod vzduchu z komerčních kuchyní, pokud nedošlo k co největšímu vyčištění vzduchu pomocí velmi účinných odlučovačů aerosolů; viz VDI 2052.

Nesprávné použití

VAROVÁNÍ!

Nebezpečí zranění nebo riziko škod na majetku v důsledku nesprávného použití!

Nevhodné použití regulačního prvku může vést k nebezpečným situacím.

Regulační prvek/zařízení nikdy nepoužívejte:

- v prostředí zabezpečeném proti výbuchu
- v letadlech
- venku bez dostatečné ochrany proti povětrnostním vlivům
- pro oblasti použití, které nejsou popsány v tomto návodu

Upravovat jednotku nebo používat náhradní díly neschválené společností TROX není dovoleno.

1.2 Bezpečnostní značky

V pracovním prostoru se obvykle nacházejí následující symboly a značky. Vztahují se ke konkrétnímu umístění, v němž se nacházejí.

VAROVÁNÍ!

Nebezpečí v důsledku nečitelného označení!

Postupem času mohou nálepky a značky vyblednout nebo přestat být jinak čitelné, takže nelze identifikovat nebezpečí a nelze dodržovat nezbytné pokyny k obsluze. Poté hrozí riziko zranění.

- Dbejte na to, aby byly všechny informace k bezpečnosti a obsluze i výstrahy jasně čitelné.
- Ihned vyměňte nečitelné značky nebo nálepky.

Elektrické napětí



Práci v prostorách označených jako prostory s elektrickým napětím smějí provádět pouze kvalifikovaní elektrikáři.

Neoprávněné osoby nesmějí vstupovat do prostor, otvírat rozvaděče ani pracovat na součástech, které jsou pod elektrickým napětím a které jsou proto označeny tímto symbolem.

1.3 Zbytková rizika

Regulátor VAV je výsledkem nejnovějšího vývoje a je navržen v souladu s platnými bezpečnostními požadavky. Nelze však vyloučit zbytková rizika a je nutné jim věnovat pozornost. Tento oddíl popisuje zbytková rizika, která byla identifikována v posouzení rizik.

Vždy dodržujte bezpečnostní poznámky v tomto návodu, abyste omezili zdravotní rizika a zabránili vzniku nebezpečných situací.

1.3.1 Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Elektrický proud



NEBEZPEČÍ!

Nebezpečí smrti v důsledku zásahu elektrickým proudem!

Nebezpečí zasažení elektrickým proudem! Nedotýkejte se žádných součástí pod napětím! Poškozená izolace nebo poškozené součásti představují smrtelné nebezpečí.

- Práce na elektrickém systému smějí provádět pouze zkušení kvalifikovaní elektromontéři.
- Pokud dojde k poškození izolace, okamžitě vypněte napájecí napětí a dejte izolaci opravit.
- Před zahájením práce na elektrických systémech a zařízeních vypněte napájecí napětí a zajistěte je proti náhodnému zapnutí. Dodržujte následující bezpečnostní pravidla:
 - Vypněte elektrické napájení.
 - Zajistěte ho proti náhodnému zapnutí.
 - Dbejte na to, aby nebylo přítomno žádné napětí.
 - Připojte ji k uzemnění; vyzkratujte připojení.
- Nikdy nepřemostňujte ani nedeaktivujte žádné jističe. Při výměně jističe dbejte na dodržení správného dimenzování.
- Dbejte na to, aby živé části nepřišly do styku s vlhkostí. Vlhkost může způsobit zkrat.

1.4 Odpovědnost vlastníka systému

Vlastník systému

Vlastník systému je fyzická nebo právnická osoba, která za komerčním či podnikatelským účelem vlastní nebo spravuje VZT jednotku či prvek nebo umožňuje třetím stranám její používání a provoz, ale nadále nese právní odpovědnost za bezpečnost uživatelů, personálu nebo třetích stran, když je výrobek používán.

Povinnosti vlastníka systému

Tato jednotka je určena pro komerční použití. Na vlastníka systému se proto vztahují právní závazky vyplývající z předpisů pro oblast bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Kromě bezpečnostních poznámek v tomto návodu je rovněž nutné dodržet platné předpisy pro oblast bezpečnosti, prevence nehod a ochrany životního prostředí.

Zejména:

- Vlastník systému musí znát platné právní předpisy v oblasti bezpečnosti a zdraví při práci a provádět posouzení rizik s cílem určit další nebezpečí, která mohou existovat nebo vyplývají z konkrétních pracovních podmínek na místě montáže. Vlastník systému musí vytvořit provozní pokyny pro jednotku, které odrážejí výsledky tohoto posouzení rizik.
- Vlastník systému musí zajistit, po celou dobu provozu jednotky, že tyto provozní pokyny vyhovují platným normám a směrnícím; v případě odchylky musí vlastník systému pokyny upravit.
- Vlastník systému musí zabezpečit jednotku, aby zabránil přístupu neoprávněných osob.
- Vlastník systému musí jasně definovat a regulovat povinnosti v oblasti obsluhy, údržby, čištění, řešení problémů a likvidace.
- Vlastník systému musí dbát na to, aby si všechny osoby, které manipulují s jednotkou nebo ji používají, pozorně prostudovaly tento návod.
- Vlastník systému musí poskytnout zaměstnancům požadované osobní ochranné pomůcky.
- Vlastník systému musí dodržovat místní předpisy v oblasti požární ochrany.

Hygienické požadavky

Vlastník systému musí dodržovat místní předpisy a harmonizované normy v oblasti hygienických požadavků. Patří sem mimo jiné dodržování příslušných intervalů pro údržbu a zkoušky.

1.5 Personál

Kvalifikace

Práce popsané v tomto návodu musejí provádět osoby s kvalifikační, školením, znalostmi a zkušenostmi popsanými níže:

Kvalifikovaný elektrikář

Zkušení kvalifikovaní elektromontéři jsou osoby, které mají dostatečné odborné nebo technické školení, znalosti a vlastní praxi, aby mohly pracovat na elektrických systémech, rozuměly možným nebezpečím v souvislosti s prováděnou prací, rozpoznávaly všechna související rizika a vyhýbaly se jim.

Technik v oboru vzduchotechniky

Technici v oboru vzduchotechniky jsou osoby, které mají dostatečný odborný nebo technický výcvik v oboru, v němž působí, aby mohly vykonávat přidělené povinnosti na vyhrazené úrovni odpovědnosti a v souladu s příslušnými směnicemi, bezpečnostními předpisy a pokyny. Technici v oboru vzduchotechniky jsou osoby s podrobnými znalostmi a dovednostmi souvisejícími se vzduchotechnickými systémy; rovněž odpovídají za odborné dokončení příslušné práce.

Technici v oboru vzduchotechniky jsou osoby, které mají dostatečnou odbornou nebo technickou kvalifikaci, znalosti nebo zkušenosti, jež jim umožňují provádět práce na vzduchotechnických systémech, porozumět možným rizikům souvisejícím s příslušnou činností, rozpoznat související rizika a vyhnout se jim.

1.6 Osobní ochranné pomůcky

Osobní ochranné pomůcky jsou prostředky, které chrání uživatele před zdravotními a bezpečnostními riziky při práci.

Osobní ochranné pomůcky se musejí používat pro různé typy práce. Vyžadované ochranné pomůcky jsou uvedeny v tomto návodu spolu s popisem každého typu práce.

Popis osobních ochranných pomůcek

Bezpečnostní obuv



Bezpečnostní obuv chrání nohy před rozdrcením, padajícími částmi a brání uklouznutí na kluzké podlaze.

Ochranné rukavice



Ochranné rukavice chrání ruce před třením, oděrem, propíchnutím, hlubokými řeznými ranami a přímým stykem s horkými povrchy.

Průmyslová bezpečnostní přilba



Průmyslové bezpečnostní přilby chrání hlavu před padajícími předměty, zavěšenými náklady a účinky nárazu hlavy o nepohyblivé předměty.

1.7 Obecná bezpečnostní opatření

! OZNÁMENÍ!

Riziko hmotných škod vlivem velkých rozdílů teplot

Při skladování elektronických součástí na nevytápěném místě se může tvořit kondenzace a nevratně poškodit elektronické součásti.

- Před zahájením uvádění do provozu zkontrolujte, že se všechna zařízení zahřála na teplotu okolí. Zařízení dosáhne teploty okolí teprve přibližně po 2 hodinách.

Cizorodé látky a kapaliny

! OZNÁMENÍ!

Riziko hmotných škod vlivem cizorodých látek a kapalin!

Cizorodé látky a kapaliny, které vniknou do jednotky, mohou poškodit elektronické součásti.

- K čištění nepoužívejte žádné kapaliny.
- Odstraňte případné cizorodé látky.
- Pokud ze zařízení vychází zápach nebo kouř, nechte zařízení zkontrolovat výrobcem.
- Pokud do modulu vnikne kapalina, počkejte před uvedením do provozu, dokud modul zcela nevyschne.

1.8 Opravy a náhradní díly

Zařízení smí opravovat pouze kvalifikovaný personál a při opravách se musejí používat pouze originální náhradní díly. To platí pro práce na elektrických zařízeních. Proto si vadná zařízení dejte z bezpečnostních důvodů opravit technickým servisem společnosti TROX, ☎ „Technická služba TROX“ na straně 3.

2 Doprava, skladování a balení

Ostré hrany a plechové součásti



UPOZORNĚNÍ!

Nebezpečí zranění o ostré hrany a kovové plechové součásti.

- Při manipulaci se zařízením vždy noste ochranné rukavice.

Poškození regulátoru VAV



OZNÁMENÍ!

Riziko poškození regulátoru VAV!

- S jednotkou zacházejte opatrně.
- Regulátor VAV nikdy nezvedejte za regulační prvky, list klapky ani čidlo rozdílu tlaku.
- Jednotku zvedejte pouze tak, že zvednete celý plášť.

2.1 Kontrola při dodání

Okamžitě po přijetí zkontrolujte, zda jsou dodané položky úplné a zda nedošlo k jejich poškození během přepravy. V případě jakéhokoli poškození nebo neúplné dodávky kontaktujte neprodleně dopravní společnost a svého dodavatele.

Výrobek se zpravidla dodává namontovaný na regulátoru VAV.

Při dodání zkontrolujte následující části:

- Regulační prvek Compact XM0 • XS0
 - Namontovaný na regulátoru VAV a zajištěný proti otáčení
 - Nastavovací nálepka na regulátoru VAV ↻
„Nastavovací nálepka“ na straně 31
 - Pryžový uzávěr krytu svorek neschází

2.2 Doprava na pracovišti

- Je-li to možné, přepravte regulátor VAV na místo montáže v přepravním kontejneru.
- Ochranný obal odstraňte až těsně před montáží.

2.3 Pouzdro ložiska

Pokud je nutné výrobek uskladnit:

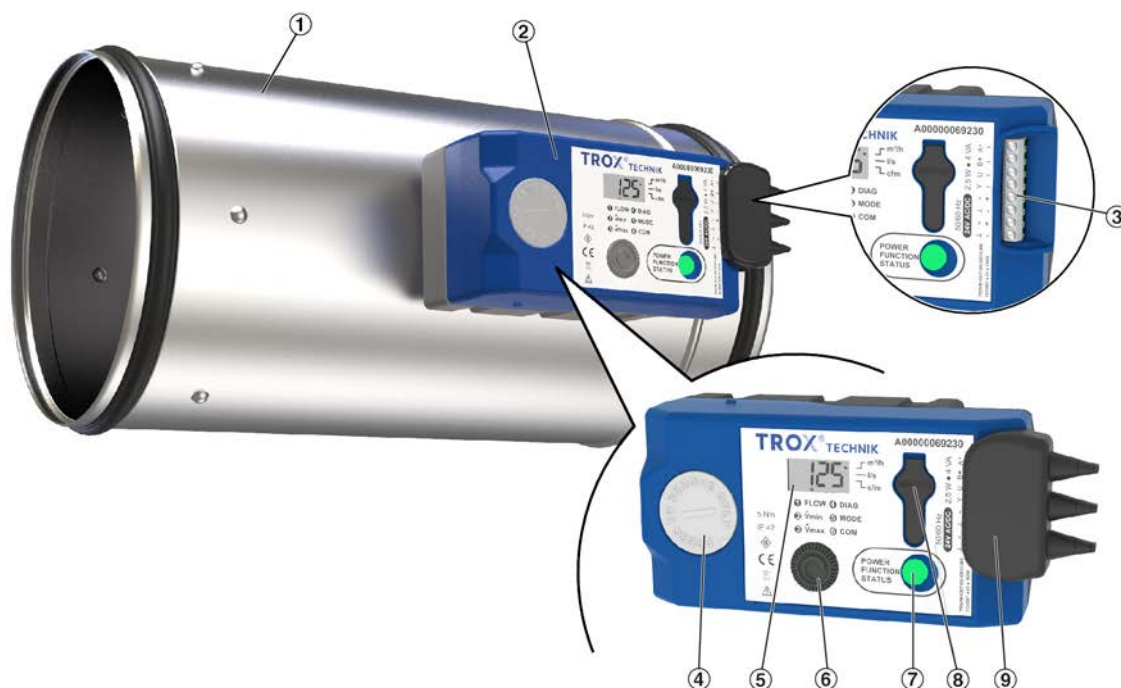
- Vlhkost a nedostatek větrání mohou vést k oxidaci, a to i u pozinkovaných součástí. Aby nedocházelo k oxidaci, odstraňte plastové obaly.
- Chraňte výrobek před prachem a znečištěním.
- Výrobek skladujte na suchém místě mimo přímé sluneční záření.
- Výrobek neskladujte při teplotách nižších než -10 °C nebo vyšších než $+50\text{ °C}$.
- Po skladování a před montáží nejprve nechte jednotku nejméně 2 hodiny aklimatizovat na teploty montáže.

2.4 Obal

Obalový materiál zlikvidujte náležitým způsobem.

3 Konstrukce a popis funkce

3.1 Přehled výrobků



Obr. 1: Regulátor Compact připevněný k terminální jednotce

- | | | | |
|---|---------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Regulátor VAV typu TVE | 6 | Regulační prvek – výběr možností / hodnot nastavení |
| 2 | Regulátor Compact XM0/XS0 | 7 | LED / regulační prvek – výběr položky nabídky, ↗ 7 „Provoz a stav regulačního prvku“ na straně 25 |
| 3 | Svorkovnice | 8 | Servisní konektor |
| 4 | Tlačítko uvolnění | 9 | Kryt svorek s kabelovým průchodem (část dodávky) |
| 5 | Displej | | |



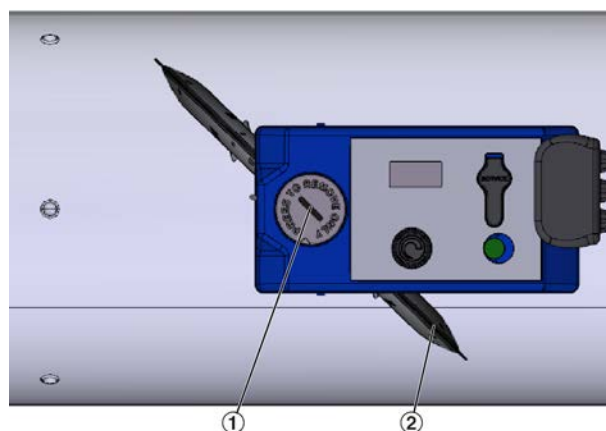
Bližší informace k provozu regulačního prvku

↗ Kapitola 7 „Provoz a stav regulačního prvku“ na straně 25

3.2 Poloha listu klapky

Regulátor VAV typu TVE

Poloha listu klapky odpovídá značce na tlačítku uvolnění, a je tedy rozpoznatelná zvenku.



Obr. 2: Ukazatel polohy listu klapky

- | | |
|---|-----------------------------------------------------|
| 1 | Tlačítko uvolnění s označení pro signalizaci polohy |
| 2 | List klapky |

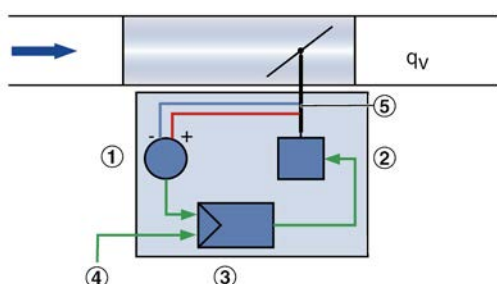
3.3 Popis fungování

Základní funkce

Elektronický regulační prvek slouží k regulaci variabilního a konstantního průtoku vzduchu pro regulátor VAV typu TVE od společnosti TROX. Jeho funkční jednotky obsahují dynamický (XM0) nebo statický (XS0) diferenční převodník tlaku, elektroniku regulátoru a servopohon.

Uzavřený regulační obvod

Regulační prvek pracuje v uzavřené smyčce, tj. měření – porovnání – regulace.



Obr. 3: Princip funkce

- 1 Převodník rozdílu tlaku
- 2 Servopohon
- 3 Regulátor průtoku vzduchu
- 4 Požadovaná hodnota přes Modbus nebo analogový signál
- 5 Hřídel s efektivním tlakovým kanálem

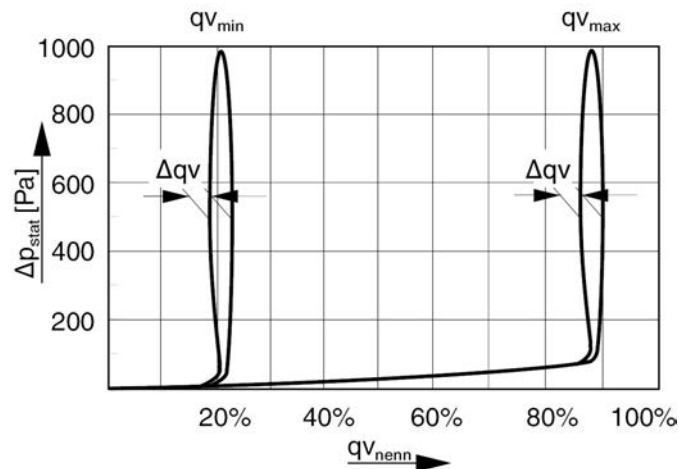
Určení skutečného průtoku vzduchu probíhá měřením rozdílu tlaku (účinného tlaku) přímo na listu klapky. Účinný tlak je předáván přes osu klapky do diferenčního převodníku tlaku (1) integrovaného v regulačním prvku a zde se převádí na napěťový signál.

Skutečná hodnota průtoku vzduchu se tedy získává z interní regulační smyčky i externího použití, např. ústředního systému řízení budov nebo sekvenčního obvodu master-slave, k dispozici buď jako analogový napěťový signál 0–10 V DC / 2–10 V DC, nebo jako digitální informace ze sběrnice Modbus.

Při běžném provozu je integrovaný servopohon (2) řízen permanentním vyhodnocováním regulační odchylky (požadovaná-skutečná hodnota) v regulátoru průtoku vzduchu (3), který nastavuje list klapky regulátoru VAV přes upevnění osy, a tím reguluje průtok vzduchu na požadovanou hodnotu.

V důsledku továrního nastavení maximální počáteční hodnota 10 V DC vždy odpovídá jmenovitému průtoku vzduchu (q_{vnom}) uvedenému na nastavovací nálepce na regulátoru VAV. Tovární nastavení hodnoty q_{vmin} a q_{vmax} také najdete na nastavovací nálepce nebo v objednacím klíči. Hodnoty q_{vmin} a q_{vmax} lze nastavit individuálně na displeji.

Regulace požadované hodnoty nezávisle na tlaku v potrubí



Obr. 4: Regulační charakteristiky nezávisle na tlaku

Regulátor detekuje a koriguje změny tlaku v potrubí, ke kterým může docházet například v důsledku změn průtoku od ostatních jednotek. Regulátor Compact tedy pracuje nezávisle na tlaku v potrubí a kolísání tlaku nemá žádné trvalé změny na průtok vzduchu.

Aby se zabránilo nestabilitě regulace průtoku vzduchu, udržuje regulátor mrtvé pásmo (hysterezi), v rámci kterého se list klapky nepohybuje. Toto mrtvé pásmo a tolerance měření vedou k odchylce průtoku vzduchu Δq_v v souladu s produktovými listy regulátorů VAV. Pokud nejsou splněny podmínky uvedené v produktových listech (např. minimální rozdíl tlaku, nátokové podmínky), regulátor přestane správně fungovat nebo lze očekávat více výrazných systémových odchylek.

Diagnostické volby

- Stav regulačního prvku ↗ „Stavová a chybová hlášení“ na straně 28
- Funkční zkouška ↗ 8.4 „Funkční zkouška“ na straně 32
- Nastavení regulačního prvku, ↗ 8.5 „Nastavení regulačního prvku“ na straně 32 .
- Řešení problémů ↗ 9 „Řešení problémů“ na straně 38

3.4 Provozní režimy

Provozní režim regulačního prvku (analogový 0(2)–10 V nebo Modbus) je nastaven výrobcem a uveden v objednací klíči. Provozní režim lze změnit přímo na regulačním prvku nebo na Modbus registru 122.

Signály požadované a skutečné hodnoty

Požadovaná a skutečná hodnota se přenáší přes komunikační rozhraní Modbus nebo pomocí analogového napěťového signálu.

Provozní režim	Signál		Objednací klíč	Konfigurace nabídky (režim)
	Požadovaná hodnota	Skutečná hodnota		
Analogový	Analogový 0–10 V	V nebo F	CA0	
Analogový	Analogový 2–10 V	V nebo F	CA2	
Modbus	Seznam 0	Registr 6 nebo 7 nebo Analogový 2–10 V DC	M	CB2

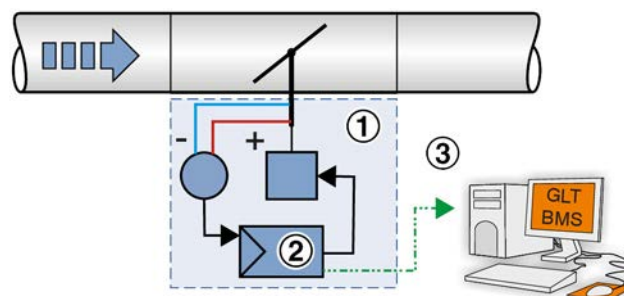
V = variabilní provoz

F = provoz s konstantní hodnotou

Speciální konfigurace fungování rozhraní Modbus registru (registr 122) umožňuje konfiguraci kombinace ovládání přes Modbus a analogového ovládání. Tímto způsobem lze při místním řízení pomocí analogového signálu ze systému řízení budov vyšší úrovně (ústřední systém řízení budov) přenášet přes rozhraní Modbus další provozní hodnoty, např. snímat hodnotu skutečného průtoku vzduchu nebo polohu klapky, či dokonce spouštět centrální nucenou regulaci ☞ „Podrobné informace o registru 122 (požadovaná/skutečná hodnota komunikačního rozhraní – režim rozhraní)“ na straně 36.

3.4.1 Provoz s požadovanou hodnotou konstantního průtoku vzduchu

3.4.1.1 Provoz s pevnou požadovanou hodnotou



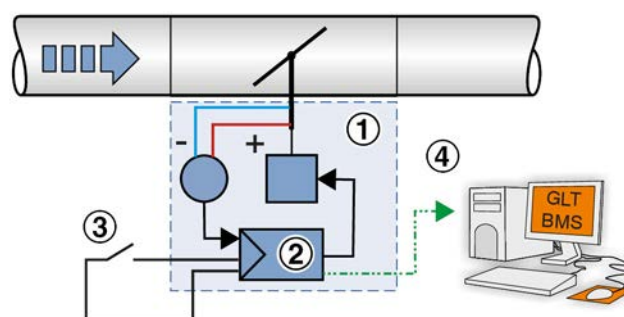
Obr. 5: Konstantní regulace

- 1 Regulátor Compact
- 2 Požadovaná hodnota průtoku vzduchu nastavená výrobcem (q_{vmin})
- 3 Skutečná hodnota průtoku vzduchu jako analogový napěťový signál nebo digitálně přes Modbus, např. do ústředního systému řízení budov nebo podřízeného regulátoru

V nejjednodušším případě pracuje regulační prvek s požadovanou hodnotou konstantního průtoku vzduchu. Konstantní požadovaná hodnota ($q_{vconst} = q_{vmin}$) je již nastavena ve výchozím továrním nastavení. Úprava továrně nastavených konstantních hodnot, ☞ 8.5 „Nastavení regulačního prvku“ na straně 32.

Řídicí signál na svorce Y se v tomto případě nesmí sepnout.

3.4.1.2 Provoz se dvěma pevnými požadovanými hodnotami (přepínání min./max.)



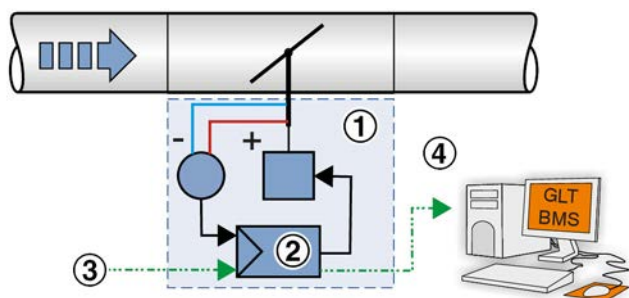
Obr. 6: Přepínání min./max.

- 1 Regulátor Compact
- 2 Továrně nastavené požadované hodnoty průtoku vzduchu (q_{vmin} a q_{vmax})
- 3 Beznapěťový spínací kontakt pro přepínání mezi q_{vmin} a q_{vmax}
- 4 Skutečná hodnota průtoku vzduchu jako analogový napěťový signál nebo digitálně přes Modbus, např. do ústředního systému řízení budov

Továrně nastavené konstantní hodnoty (q_{vmin} a q_{vmax}) lze střídavě aktivovat beznapěťovým spínacím kontaktem, např. přepínání den/noc, ↪ *na straně 20*.

Úprava továrně nastavených konstantních hodnot: ↪ 8.5 „Nastavení regulačního prvku“ *na straně 32*

3.4.2 Provoz s požadovanou hodnotou variabilního průtoku vzduchu



Obr. 7: Regulace proměnného průtoku

- 1 Regulátor Compact
- 2 Továrně nastavený provozní rozsah průtoku vzduchu (q_{vmin} – q_{vmax})
- 3 Řídicí signál jako analogový napěťový signál nebo digitálně přes Modbus jako výchozí nastavení požadované hodnoty, např. prostorového regulátoru teploty, podstanice přímého digitálního řízení a podobně.
- 4 Skutečná hodnota průtoku vzduchu jako analogový napěťový signál nebo digitálně přes Modbus, např. do ústředního systému řízení budov

Pro použití požadovaných hodnot variabilního průtoku vzduchu se musí provést specifikace elektrického řídicího signálu pomocí regulátoru vyšší úrovně (např. prostorového regulátoru teploty, regulátoru kvality vzduchu, ústředního systému řízení budov atd.). Jestliže se změní vstupní signál, regulátor upraví průtok vzduchu na novou požadovanou hodnotu. Variabilní průtok vzduchu se omezuje podle minimální a maximální hodnoty průtoku vzduchu, ↪ *Kapitola 3.5 „Vlastnosti“ na straně 15*. Úprava továrně nastavených konstantních hodnot, ↪ 8.5 „Nastavení regulačního prvku“ *na straně 32*

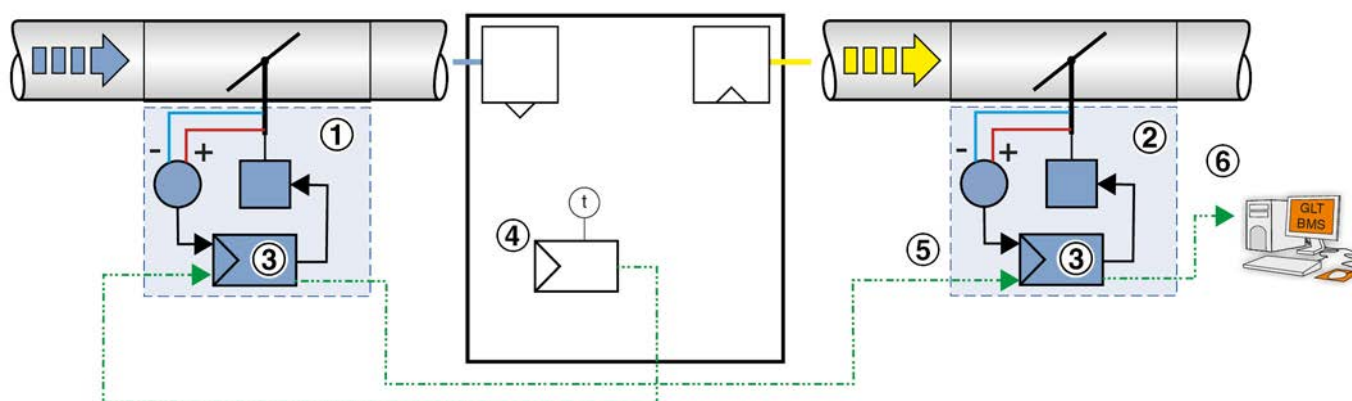
3.4.3 Nucená regulace

Konstantní nebo variabilní regulaci lze deaktivovat pomocí nucené regulace, např. pokud je otevřené čelní šoupátko, okenní spínač zastaví větrání v místnosti uzavřením listu klapky.

Další příklady použití:

- Obvody pro intenzivní větrání (zesílení / q_{vmax})
- Otevření listu klapky

3.4.4 Kontrola průchodu přiváděného a odváděného vzduchu



Obr. 8: Kontrola průchodu přiváděného a odváděného vzduchu

- | | | | |
|---|-------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Regulátor přiváděného vzduchu (master), regulátor Compact | 4 | Prostorový regulátor teploty (řídící signál pro regulátor přiváděného vzduchu) |
| 2 | Regulátor odváděného vzduchu (slave), regulátor Compact | 5 | Skutečná hodnota průtoku vzduchu pro regulátor přiváděného vzduchu |
| 3 | Provozní rozsah průtoku vzduchu (q_{vmin} a q_{vmax}) | 6 | Skutečná hodnota průtoku vzduchu pro regulátor 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.

V tomto příkladu se řídicí signál z prostorového regulátoru teploty spíná do regulátoru přiváděného vzduchu. Signál skutečné hodnoty z regulátoru přiváděného vzduchu se poté připojuje do regulátoru odváděného vzduchu (podřízeného regulátoru) jako signál požadované hodnoty. Skutečný průtok vzduchu z regulátoru přiváděného vzduchu (master) se tedy používá jako referenční hodnota pro regulátor odváděného vzduchu (slave). Připojení lze provést jako analogový signál nebo digitálně přes Modbus. V důsledku toho je průtok odváděného vzduchu vždy řízený průtokem přiváděného vzduchu.

Nastavení pro podřízený regulátor v nejjednodušším případě (stejně regulátory VAV a rozměry):

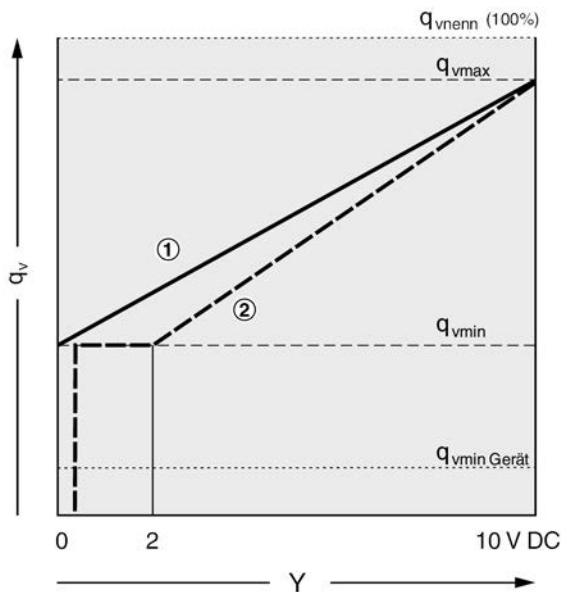
- $q_{vmin} = 0 \text{ m}^3/\text{h}$
- $q_{vmax} = q_{vnom}$
 ⇒ q_{vnom} je uveden na nastavovací nálepce.

Při použití různých typů regulátorů VAV nebo rozměrů pro následnou regulaci se musí dodržet speciální nastavovací pokyny pro q_{vmin} a q_{vmax} podřízeného regulátoru kvůli různým jmenovitým průtokům.

Nebo lze řídicí signál z prostorového regulátoru teploty také připojit paralelně do regulátoru přiváděného a odváděného vzduchu. Musí se dodržet omezení plynoucí z technických dat výstupů regulátoru (proud) a vstupů regulátoru (vstupní odpory).

3.5 Vlastnosti

Signál požadované hodnoty



Obr. 9: Charakteristika signálu požadované hodnoty

- 1 Charakteristika rozsahu napětí signálu 0–10 V DC
- 2 Charakteristika rozsahu napětí signálu 2–10 V DC
- q_v Průtok vzduchu
- Y Vstup požadované hodnoty

Požadovaná hodnota průtoku vzduchu se musí specifikovat následujícím způsobem, podle provozního režimu:

- **Při analogovém ovládní:** Na svorce Y, napěťový signál 0–10 V DC nebo 2–10 V DC,
 $0 (2) \text{ V} = q_{vmin}$, $10 \text{ V} = q_{vmax}$
- **Při digitálním ovládní:** Požadovaná hodnota se specifikuje v Modbus registru 0 jako procentuální hodnota. [0 – 100%],
 $0 \% = q_{vmin}$, $100 \% = q_{vmax}$

Vztah mezi požadovanou hodnotou průtoku vzduchu a souvisejícím napěťovým signálem lze vypočítat z následujícího vzorce. Musí se vzít v úvahu nastavení pro q_{vmin} a q_{vmax} .

0–10 V DC

$$q_{vsoll} = \frac{Y}{10 \text{ V}} \times (q_{vmax} - q_{vmin}) + q_{vmin}$$

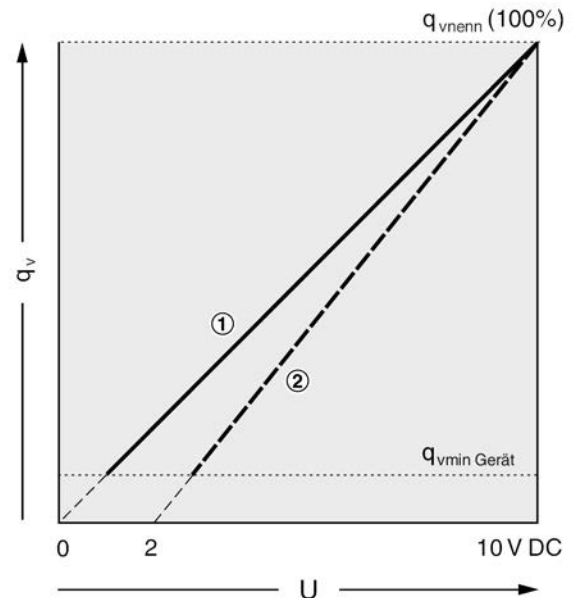
2–10 V DC

$$q_{vsoll} = \frac{Y - 2}{(10 \text{ V} - 2 \text{ V})} \times (q_{vmax} - q_{vmin}) + q_{vmin}$$

Příklady výpočtů

🔗 9.3.2 „Příklady výpočtů“ na straně 39

Signál skutečné hodnoty



Obr. 10: Charakteristika signálu skutečné hodnoty

- 1 Charakteristika rozsahu napětí signálu 0–10 V DC
- 2 Charakteristika rozsahu napětí signálu 2–10 V DC
- q_v Průtok vzduchu
- U Signál skutečné hodnoty

Skutečnou hodnotu průtoku vzduchu lze zjistit jako napěťový signál na svorce (U). Rozsah měření je továrně nastavený podle velikosti regulátoru VAV, takže jmenovitý průtok příslušného zařízení (q_{vnom}) vždy odpovídá signálu skutečné hodnoty 10 V DC. Při digitálním a hybridním ovládní lze skutečnou hodnotu v Modbus registru 6 načíst jako procentuální hodnotu q_{vnom} .

Aktuální skutečnou hodnotu průtoku vzduchu lze vypočítat z naměřeného napětí na výstupu (U) pomocí následujícího vzorce.

0–10 V DC

$$q_{vist} = \frac{U}{10 \text{ V}} \times q_{vnenn}$$

2–10 V DC

$$q_{vist} = \frac{U - 2}{(10 \text{ V} - 2 \text{ V})} \times q_{vnenn}$$

Aktivace nucené regulace ZAVŘENO přes charakteristiku

Charakteristika 0–10 V			Charakteristika 2–0 V		
Signál požadované hodnoty Y	$q_{vmin} = 0$	$q_{vmin} > 0$	Signál požadované hodnoty Y	$q_{vmin} = 0$	$q_{vmin} > 0$
$\leq 0,3$ V	Klapka ZAVŘENÁ	Provoz	$\leq 0,8$ V	Klapka ZAVŘENÁ	Provoz
$> 0,3$ V	Provoz	Provoz	$> 0,8$ V	Provoz	Provoz

4 Montáž

Personál:

- Technik v oboru vzduchotechniky

Ochranné pomůcky:

- Ochranné rukavice
- Bezpečnostní obuv
- Průmyslová bezpečnostní přilba

Popsané práce na regulátoru VAV smí provádět pouze specializovaný personál.

Na elektrickém systému smí pracovat pouze vyškolení kvalifikovaní elektrikáři.



UPOZORNĚNÍ!

Nebezpečí zranění o ostré hrany a kovové plechové součásti.

- Při manipulaci se zařízením vždy noste ochranné rukavice.

Regulační prvek se dodává namontovaný na regulátoru VAV, proto se práce omezuje na elektroinstalaci § 5 „Elektroinstalace“ na straně 18 a nastavení regulačního prvku § 8.5 „Nastavení regulačního prvku“ na straně 32.

Při montáži regulátoru VAV dbejte zejména na následující body:

- Nátoková část
 - U regulátoru TVE není vyžadována zvláštní nátoková délka.
- Směr proudění vzduchu
 - U regulátorů TVE s regulačním prvkem XS0 je jasně uveden směr proudění vzduchu (šipka proudění vzduchu).
 - U regulátorů TVE s regulačním prvkem XM0 je uveden preferovaný směr proudění vzduchu (protihlukový); je možná alternativní montáž.
- Připevnění/zavěšení
- Přístupnost pro servisní práce

Informace o tom lze nalézt v návodu pro montáž a uvedení do provozu regulátoru VAV.

Instalační poloha

Je možná libovolná instalační poloha regulátoru VAV pro XM0 (převodník s dynamickým principem měření) i XS0 (převodník se statickým principem měření). Regulátor lze namontovat tak, aby poloha regulačního prvku byla nahoře, dole nebo na boku potrubí.

5 Elektroinstalace

Bezpečnostní pokyny

NEBEZPEČÍ!

Nebezpečí zasažení elektrickým proudem! Nedotýkejte se žádných součástí pod napětím! Elektrické vybavení je pod nebezpečným elektrickým napětím.

- Na elektrickém systému smí pracovat pouze vyškolení kvalifikovaní elektrikáři.
- Než začnete pracovat na elektrickém vybavení, vypněte elektrické napájení.

5.1 Návod k montáži

Regulátor VAV byl vyroben a nakonfigurován pro konkrétní projekt. Regulační prvky jsou továrně osazené a vyvážené. Pro instalaci se u elektrických regulačních prvků musí připojit napájecí napětí a v případě potřeby také signální vedení.

Připojení se provádí podle informací uvedených na regulačních prvcích nebo schématech zapojení v tomto návodu. Rozsahy napětí a zapojení svorek na regulačních prvcích je nutné dodržet!

Personál:

- Kvalifikovaný elektrikář

Během instalace dodržujte následující:

- Právní a úřední předpisy, zejména směrnice VDE.
- Informace o technických pravidlech připojení (TCR) provozovatelů místní elektrické soustavy.
- Elektrické zapojení napájecího napětí a signálního vedení na místě.
- Hodnocení a provedení přípojek a elektroinstalace na straně zákazníka se musí provést v souladu s uznávanými elektrotechnickými předpisy.
- Dodržte směrnice pro elektroinstalaci a projektová schémata zapojení od zákazníka pro regulační prvek.
- Elektrické zapojení regulátoru lze provést až po správném provedení montáže.
- Napájecí napětí 24 V lze dodávat pouze pomocí bezpečné napájecí jednotky.
- Pokud se má k 24V síťovému napětí připojit několik regulačních prvků, musí se zajistit, že bude definováno a nezaměňováno společné nulové nebo zemnicí vedení.
- Regulační prvek neobsahuje žádné části, které lze vyměnit nebo opravit uživatelem, a smí jej otevřít pouze výrobce.
- Připojovací kabely pokládejte tak, aby nemohly být náhodně poškozeny mechanickým nárazem nebo horkem.

Při použití rozhraní Modbus RTU se musí dodržet následující:

- Při zapojení se musí dodržet příslušné směrnice RS485.
- Neprovádějte galvanické odpojení napájecího napětí a komunikace.
- Navzájem propojte uzemnění účastníků sběrnice Modbus.
- Bližší informace a příklady zapojení pro Modbus RTU, Kapitola 6 „Digitální provozní režim (Modbus RTU)“ na straně 22

Elektrická bezpečnost

Regulační prvek vyhovuje všem příslušným normám a směrnicím, viz prohlášení o shodě.

Rozpojené svorky

Podle elektrotechnických předpisů je ochranná izolace proti kontaktu vyžadována pouze u aktivních částí.

Protože regulátory Compactregler se používají s ochranným velmi nízkým napětím (PELV), nejsou šroubové svorky považovány za aktivní části.

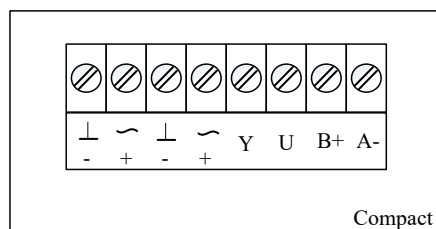
Na ochranu svorek nasadte kryt svorek, který je součástí dodávky.

Upínací svorka vodiče

Zařízení, která jsou trvale instalována v budovách, jsou stacionární elektrická zařízení, pro která není vyžadováno žádné odlehčení od tahu u propojovacích kabelů.

5.2 Schémata připojení

5.2.1 Svorky



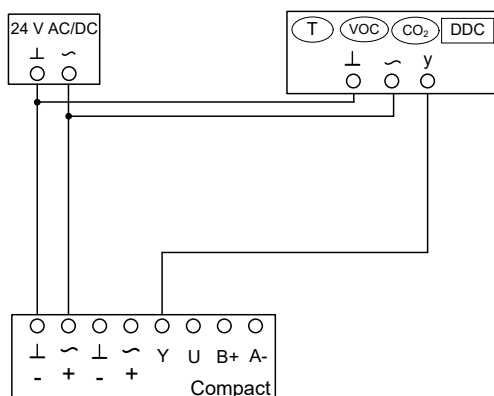
Obr. 11: Svorky

Svorkovnice	Funkce
⊥ -	Zemnicí, nulový
~ +	Napájecí napětí 24 V AC / DC

Svorkovnice	Funkce
Y	Signál požadované hodnoty (Y) 0–10 V DC nebo nucená regulace 2–10 V DC
U	Signál skutečné hodnoty (U) 0–10 V DC nebo 2–10 V DC
B+	Modbus RTU
A-	

Svorky pro napájecí napětí jsou zdvojené pro snadné přepojení rozvodů. **Pozor:** Na ochranu proti přetížení svorek a kolejnic lze propojit napájecí napětí pro maximálně tři regulační prvky. Svorky pro kabely 0,5 až 1,5 mm², tuhé a pružné.

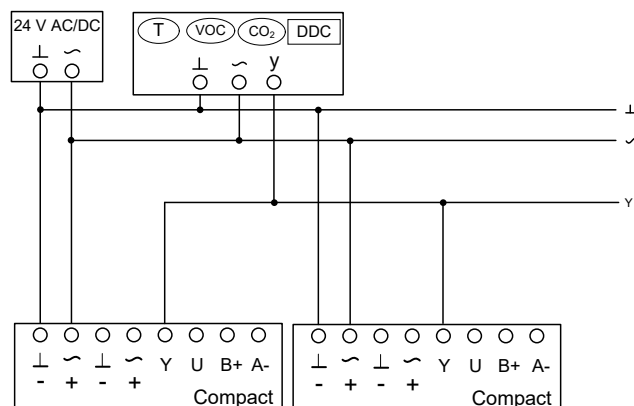
5.2.2 Regulace variabilního průtoku vzduchu $q_{vmin} \dots q_{vmax}$



Obr. 12: Regulace proměnného průtoku

Pokud má být průtok vzduchu specifikován regulátorem vyšší úrovně (např. pro pokojovou teplotu, kvalitu vzduchu nebo podstanici přímého digitálního řízení), jeho výstup 0–10 (2–10) V DC se musí připojit ke svorce Y na regulačním prvku jako řídicí signál podle schématu zapojení. V případě společného 24V napájecího napětí pro regulační prvky a řídicí signál dbejte na to, aby se použila společná zem.

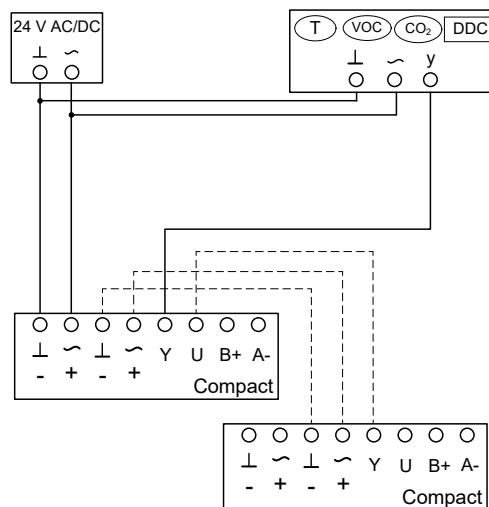
5.2.2.1 Paralelní připojení



Obr. 13: Paralelní připojení

Pokud se má řídit současně několik regulačních prvků, je to možné v konstantní odchylce (Obr. 16, Obr. 17, Obr. 18) a v proměnné (Obr. 13). K tomuto účelu je řídicí signál zdvojený a současně použitý na svorce Y regulačního prvku.

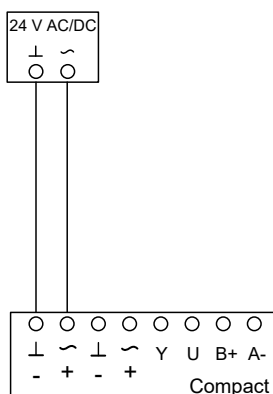
5.2.2.2 Sekvenční regulace



Obr. 14: Regulace variabilního průtoku vzduchu (regulační prvky master a slave)

Pokud má být rovnováha průtoku vzduchu mezi dvěma regulačními prvky vždy stejná, např. přiváděný a odváděný vzduch ve stejné místnosti, dosahuje se toho přes sekvenční obvod. V takovém případě se řídicí signál z prostorového regulátoru teploty spíná například do regulátoru přiváděného vzduchu. Signál skutečné hodnoty regulátoru přiváděného vzduchu se poté zapojí do regulátoru odváděného vzduchu. Dodatečné informace:
☞ na straně 14

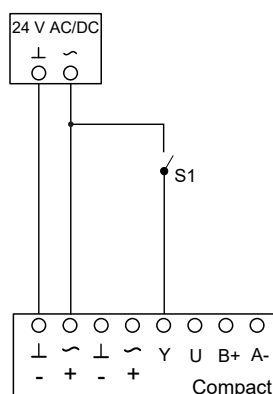
5.2.3 Regulace konstantního průtoku vzduchu q_{vmin}



Obr. 15: Konstantní průtok vzduchu q_{vmin}

Po připojení 24 V napájecího napětí provede regulační prvek synchronizaci a poté přiškrtní průtok vzduchu na q_{vmin} (tovární nastavení). Signál požadované hodnoty není vyžadován. Skutečnou hodnotu průtoku vzduchu lze získat na svorce (U).

5.2.4 Regulace konstantního průtoku vzduchu q_{vmin} nebo q_{vmax} (přepínání)



Obr. 16: Přepínání mezi průtoky vzduchu q_{vmin} a q_{vmax}

Pokud se má průtok vzduchu přepínat mezi dvěma pevnými hodnotami (např. přepínání den/noc), lze použít beznapěťový spínací kontakt zajištěný zákazníkem k přepínání mezi požadovanými hodnotami průtoku vzduchu q_{vmin} a q_{vmax} (tovární nastavení).

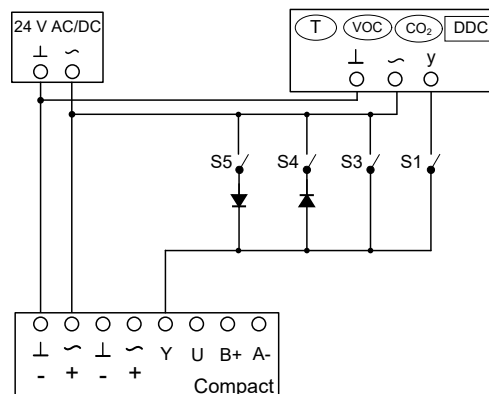
Přepínač S1 rozpojený - q_{vmin}

Přepínač S1 sepnutý - q_{vmax}

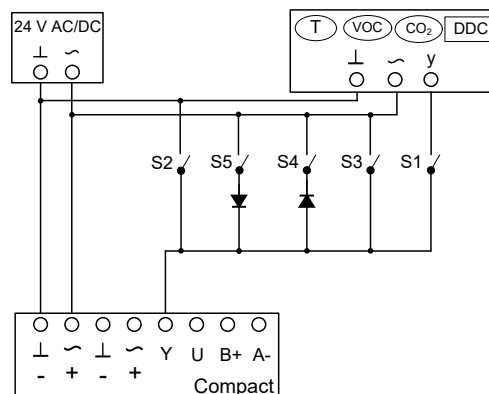
5.2.5 Provoz s variabilní regulací / nucená regulace

Pokud se má průtok vzduchu přepínat mezi několika pevnými hodnotami (např. přepínání den/noc / ZAVŘENO / OTEVŘENO), je možné přepínat mezi čtyřmi nebo pěti různými pevnými provozními stavy pomocí beznapěťových přepínacích kontaktů zajiště-

ných zákazníkem. Přepínače musí být vzájemně blokovány, aby nedocházelo ke zkratům. K nastavení požadovaných hodnot průtoku vzduchu je vyžadován servisní nástroj, viz Kapitola 8.2 „Funkční přehled servisních nástrojů“ na straně 31.



Obr. 17: Krokový provoz 0–10 V DC



Obr. 18: Krokový provoz 2–10 V DC

- T Čidlo teploty
- VOC Čidlo kvality vzduchu v místnosti
- CO₂ Čidlo oxidu uhličitého
- DDC Automatizace kanceláře

- Funkce uvedené v následující tabulce se týkají příslušného používaného přepínače.
- Přepínače musí být vzájemně blokovány.
- Nikdy nepoužívejte více než jeden přepínač.

Nucená regulace ZAVŘENO / q_{vmin} / q_{vmax} / OTEVŘENO

Přepínač	Řídící vstupní signál	
	0–10 V	2–10 V
Všechno otevřeno	Minimální průtok vzduchu q_{vmin}	
S1 sepnuto	Regulace prostorové teploty	
S2 sepnuto	Nepoužívá se	OTEVŘENO

*Platí pouze pro napájecí napětí 24 V AC; u DC napájení nejsou funkce S4 a S5 k dispozici.

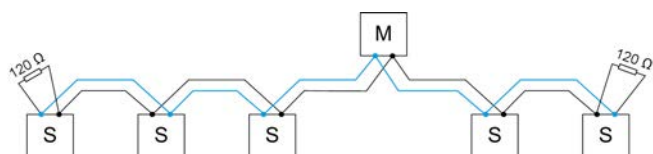
Přepínač	Řídící vstupní signál	
	0–10 V	2–10 V
S3 sepnuto	Maximální průtok vzduchu q_{vmax}	
S4 sepnuto*	List klapky ZAVŘENÝ	
S5 sepnuto*	List klapky OTEVŘENÝ	

*Platí pouze pro napájecí napětí 24 V AC; u DC napájení nejsou funkce S4 a S5 k dispozici.

6 Digitální provozní režim (Modbus RTU)

6.1 Základní principy pro Modbus RTU

Modbus RTU je sběrniceový systém master-slave. Umožňuje jednoduché zapojení až 32 regulačních prvků (slave), u nichž lze nastavit parametry, zapisovat a číst centrálně přes Modbus master (např. spínací skříň). Tím se usnadňuje kontrola fungování až 32 regulátorů průtoku vzduchu.



Obr. 19: Příklad: Modbus segment s jedním zařízením master a 5 zařízeními slave

M Master
S Slave

Modbus umožňuje použít jako sběrniceovou strukturu liniovou strukturu (sériové zřetězení). Vzhledem k okolnostem v provozu se může na konci Modbus vedení objevit signální zpětná vazba. Aby se tato zpětná vazba odfiltrovala, je na konci sběrniceového vedení nutný 120Ω koncový odpor. Pro komunikaci účastníků sběrnice slouží sériová dvou vodičová linka (kroucená dvoulinka) podle normy EIA/TIA RS485 s konfigurací master/slave. Všichni účastníci sběrnice Modbus musí dostat jedinečnou Modbus adresu (1–32) pro přiřazení k systému. Zařízeními slave mohou být také výrobky třetích stran.

6.2 Modbus RTU pro XM0/XS0

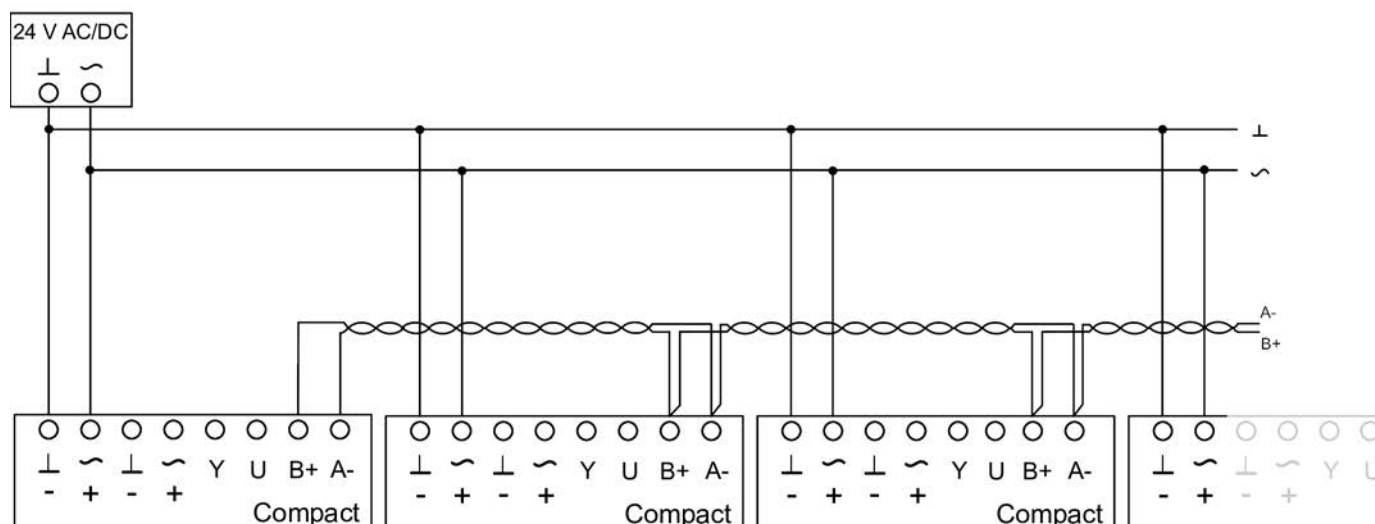
Při ovládání přes Modbus není vyžadován žádný analogový řídicí signál. Požadovaná hodnota se přenáší digitálně do regulačního prvku přes Modbus. V případě, že je připojen, je analogový signál požadované hodnoty v tomto případě ignorován. Pro hladkou výměnu dat v místní síti Modbus RTU se musí nastavit komunikační parametry a uživatelská adresa pro rozhraní Modbus. Servisní nástroj, nastavovací zařízení GUIV3-M, PC software WINVAV2 nebo interní displej umožňují jednoduché adresování regulačních prvků. ↪ Kapitola 8.2 „Funkční přehled servisních nástrojů“ na straně 31.

Pro specifikaci požadované hodnoty, zpětné vazby skutečné hodnoty nebo stavové zprávy jsou k dispozici různé standardizované Modbus registry. Proto se například požadovaná hodnota průtoku vzduchu specifikuje pomocí Modbus adresy přenosem nové požadované hodnoty do Modbus registru 0. Dotazy na skutečnou hodnotu průtoku vzduchu pro každý regulační prvek s Modbus adresou se provádí načtením Modbus registru 6. Další Modbus registry: ↪ Kapitola 8.6 „Konfigurace rozhraní Modbus“ na straně 34

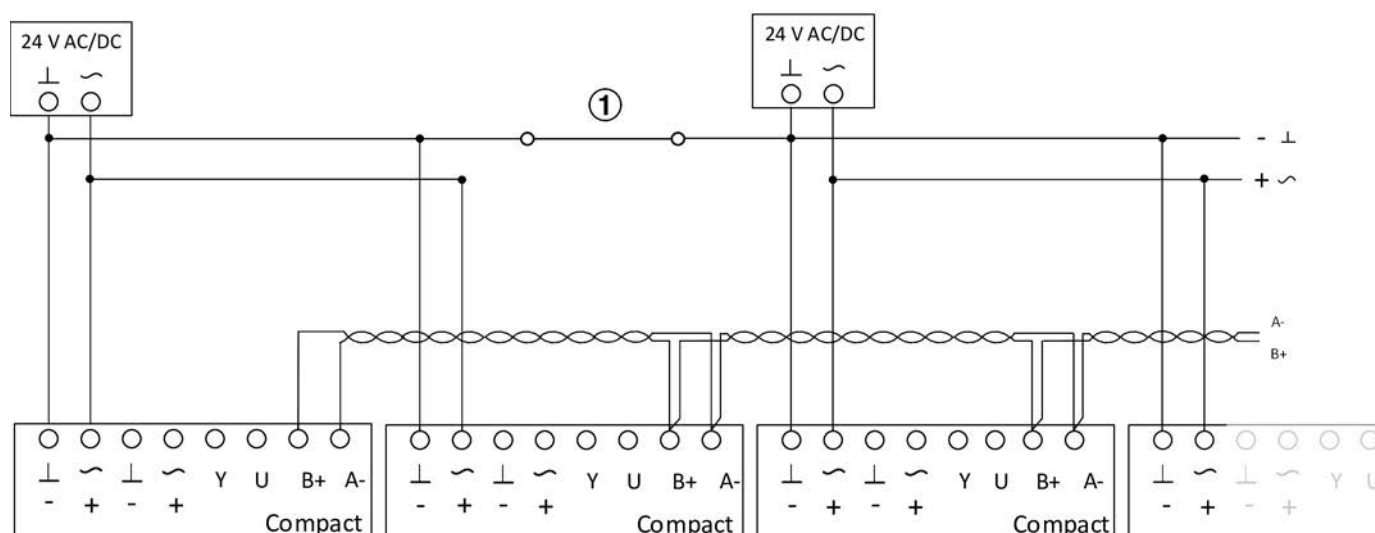
i **Dodržujte návod k montáži!**

↪ Kapitola 5 „Elektroinstalace“ na straně 18

6.3 Ovládání přes Modbus



Obr. 20: Ovládání přes Modbus s napájecím napětím



Obr. 21: Ovládání přes Modbus s více napájecími napětími

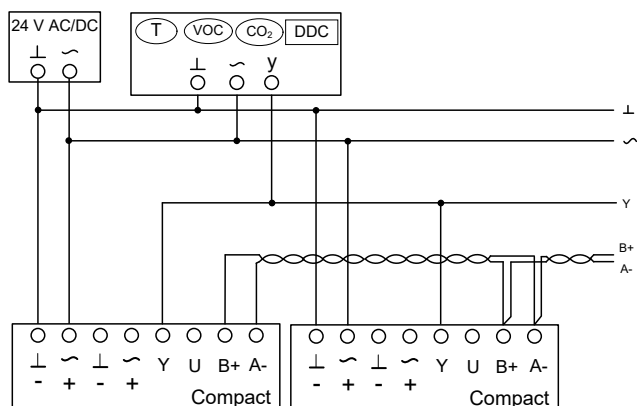
1 V případě několika napájecích napětí propojte navzájem uzemnění účastníků sběrnice Modbus.

Pro ovládání přes Modbus není vyžadován žádný analogový řídicí signál. Požadovaná hodnota se přenáší digitálně do regulačního prvku přes Modbus. Pokud je regulační prvek nastaven na ovládání přes Modbus, analogový signál požadované hodnoty je ignorován.

Přenos požadovaných hodnot a skutečných hodnot i nucená regulace probíhají buď pro všechny regulační prvky paralelně, nebo nezávisle a individuálně prostřednictvím digitální komunikace ve společné Modbus síti.

- Požadovaná hodnota průtoku vzduchu je specifikována pro každý regulační prvek zadáním Modbus adresy a přenosem nové požadované hodnoty do Modbus registru 0.
- Dotazy na skutečnou hodnotu průtoku vzduchu se provádějí u každého regulačního prvku načtením Modbus registru 6 a zadáním Modbus adres.

6.4 Hybridní ovládání (analogové ovládání se zpětnou vazbou přes Modbus)



Obr. 22: Analogové ovládání se zpětnou vazbou přes Modbus

U hybridního ovládání je do regulačního prvku vysílán analogový řídicí signál. Signály skutečné hodnoty z několika regulačních prvků lze vyvolat paralelně přes Modbus. U hybridního ovládání nelze přes Modbus specifikovat žádný řídicí signál. V tomto případě slouží Modbus pouze ke zpětné vazbě a zobrazuje skutečné hodnoty regulačních prvků.

7 Provoz a stav regulačního prvku

Displej a ovládací prvky

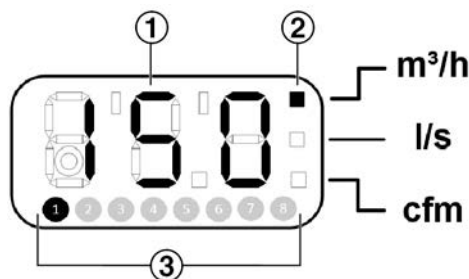
Na regulačním prvku lze číst aktuální provozní hodnoty, nastavovat provozní parametry a provádět dotazy na stav prvku kvůli diagnostice.



Obr. 23: Displej a ovládací prvky regulačního prvku XM0/XS0

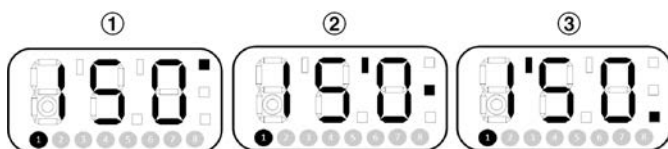
- 1 Zobrazení skutečných hodnot a provozních stavů
- 2 Otočný volič
- 3 LED tlačítko

Popis displeje



Obr. 24: Displej

- 1 Oblast displeje
- 2 Zobrazení jednotky průtoku
- 3 Zobrazení úrovně nabídky



Obr. 25: Příklad zobrazení hodnot průtoku vzduchu

- 1 150 m³/h
- 2 15 l/s
- 3 1,5 cfm

Desetinné hodnoty jsou označeny apostrofem.

Výběr z nabídky

Krátký stisk LED tlačítka (<3 s) přepíná na další položku nabídky ①–⑥; popis nabídek viz následující tabulka.

Editační režim

Dlouhým stiskem LED tlačítka (>3 s) se přepnete do editačního režimu.

Změna hodnoty

Hodnota se mění pomocí otočného voliče. Uložte krátkým stiskem LED tlačítka (<3 s).

Po 60 sekundách bez odezvy se systém přepne zpět na položku nabídky ①.

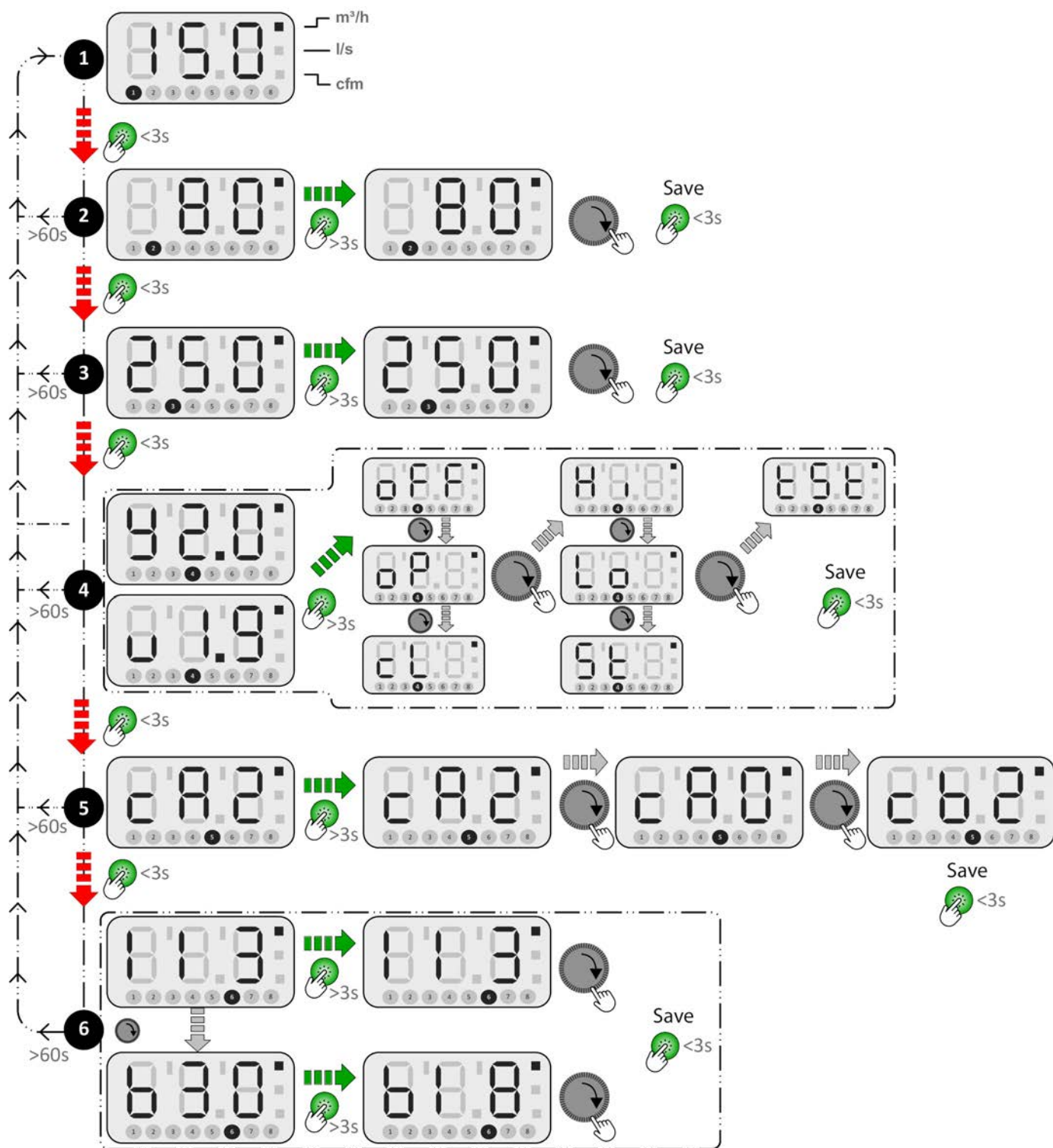
Popis nabídky

Číslo nabídky	Název nabídky	Popis nabídky
①	průtok	Zobrazení požadovaného průtoku [m³/h] – [l/s] – [cfm]
②	V_{min}	Zobrazení a nastavení q _{vmin}
③	V_{max}	Zobrazení a nastavení q _{vmax}
④	Diagnostika	Zobrazuje střídavě řídicí signál a zpětnovazební signál v [V] Aktivace nucené regulace pro testovací a diagnostické účely: <ul style="list-style-type: none"> ■ t_{st} = zkušební běh ■ oP = klapka OTEVŘENÁ / oL = klapka ZAVŘENÁ ■ Lo = q_{vmin} / Hi = q_{vmax} ■ St = zastavení motoru ■ oFF = nucená regulace VYPNUTÁ ■ 000 = zobrazení verze firmwaru

Popis nabídky

- | | |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | Režim
Výběr provozního režimu: <ul style="list-style-type: none">■ cA0 = výchozí nastavení požadované hodnoty a odezva skutečné hodnoty přes analogové rozhraní (0–10 V)■ cA2 = výchozí nastavení požadované hodnoty a odezva skutečné hodnoty přes analogové rozhraní (2–10 V)■ cb2 = nastavení požadované hodnoty a odezva skutečné hodnoty přes Modbus, dodatečná odezva zpětné hodnoty přes (2–10 V) |
| 6 | COM
DIP přepínač pro nastavení komunikačních parametrů <ul style="list-style-type: none">■ Adresa: 1–247■ Přenosová rychlost, parita a stop bity, (b1–b32) ↪ „Podrobné informace o registru 568 (komunikační parametry Modbus)“ na straně 37 |

Navigace v nabídce






Obr. 26: Navigace v nabídce

Stavová a chybová hlášení

Displej	Blikající signál LED tlačítka	Stav
OFF	OFF	Bez napájení
		Informujte TROX Service
		Přetížení servopohonu <ul style="list-style-type: none"> Zkontrolujte mechanické zablokování!
		Synchronizace po obnovení napětí <ul style="list-style-type: none"> Vyčkejte na automatickou detekci koncové polohy (poloha otevřeno).
		Aktivován testovací režim <ul style="list-style-type: none"> Přiblížení ke koncové poloze OTEVŘENO Přiblížení ke koncové poloze ZAVŘENO Poté zpět do normální polohy
		Na čidle detekován přetlak: <ul style="list-style-type: none"> XS0 – statický převodník: $\Delta p \geq 1\,000$ Pa XM0 – dynamický převodník: $\Delta p \geq 1\,500$ Pa
		Nucené řízení q_{vmax} aktivováno, ale dosud nedosaženo Zobrazení se přepíná mezi Hi a skutečnou hodnotou průtoku vzduchu
		Nucená regulace q_{vmax} dosažena Zobrazení se přepíná mezi Hi a skutečnou hodnotou průtoku vzduchu
		Nucené řízení q_{vmin} aktivováno, ale dosud nedosaženo Zobrazení se přepíná mezi Lo a skutečnou hodnotou průtoku vzduchu
		Nucená regulace q_{vmin} dosažena Zobrazení se přepíná mezi Lo a skutečnou hodnotou průtoku vzduchu
		Aktivována nucená regulace OTEVŘENÁ , ale dosud nedosažena Zobrazení se přepíná mezi op a skutečnou hodnotou průtoku vzduchu
		Nucená regulace OTEVŘENÁ dosažena Zobrazení se přepíná mezi op a skutečnou hodnotou průtoku vzduchu
		Aktivována nucená regulace ZAVŘENÁ , ale dosud nedosažena Zobrazení se přepíná mezi cl a skutečnou hodnotou průtoku vzduchu
		Nucená regulace ZAVŘENÁ dosažena. Zobrazení se přepíná mezi cl a skutečnou hodnotou průtoku vzduchu

Blikající signál se objeví každé 2 sekundy.

1 = LED svítí, 0 = LED nesvítí

Displej	Blikající signál LED tlačítka	Stav
		Požadovaná hodnota nebo poloha pro nucenou regulaci nebyly dosud dosaženy. Zobrazení se přepíná např. mezi Hi a skutečnou hodnotou průtoku vzduchu
		Regulováno. Je signalizováno, dokud se servopohon neotáčí a neupraví požadovanou hodnotu.

Blikající signál se objeví každé 2 sekundy.

1 = LED svítí, 0 = LED nesvítí

8 Uvedení do provozu a provoz

Bezpečnostní pokyny

NEBEZPEČÍ!

Nebezpečí zasažení elektrickým proudem! Nedotýkejte se žádných součástí pod napětím! Elektrické vybavení je pod nebezpečným elektrickým napětím.

- Na elektrickém systému smí pracovat pouze vyškolení kvalifikovaní elektrikáři.
- Než začnete pracovat na elektrickém vybavení, vypněte elektrické napájení.

Před prvním uvedením do provozu a zapnutím napájecího napětí zkontrolujte správné zapojení.

Zeleně osvětlené LED tlačítko signalizuje správné zapojení po zapnutí napájecího napětí.

Po zapnutí napájecího napětí provede regulační prvek synchronizaci a list klapky se přesune do polohy OTE-VŘENO. Klapka se poté vrátí do původní polohy. To může trvat až tři minuty; stav se zobrazuje na displeji a LED, [☞ Kapitola 3.1 „Přehled výrobků“ na straně 10](#).

8.1 Tovární nastavení

Regulátor průtoku vzduchu je seřízen výrobcem a nastaven na provozní režim a provozní parametry uvedené v objednacím klíči. Vzhledem k průtokům vzduchu nastaveným výrobcem vždy dbejte na to, aby regulátory byly nainstalované pouze v uvedených umístěních.

Provozní parametry nastavené výrobcem lze získat z nastavovací nálepky na regulátoru. (Obr. 27 /5)

Modbus (M)

Tovární provozní parametry:

q_{vmin} [m^3/h]; [l/s] - Dolní limit provozního rozsahu regulátoru VAV

q_{vmax} [m^3/h]; [l/s] - Horní limit provozního rozsahu regulátoru VAV

Další vyžadované kroky při uvádění do provozu [☞ Kapitola 8.6 „Konfigurace rozhraní Modbus“ na straně 34](#)

Analogový (0–10 V / 2–10 V) – variabilní provoz (V)

Tovární provozní parametry:

q_{vmin} [m^3/h]; [l/s] - Dolní limit provozního rozsahu regulátoru VAV

q_{vmax} [m^3/h]; [l/s] - Horní limit provozního rozsahu regulátoru VAV

Analogový (0–10 V / 2–10 V) – režim konstantní hodnoty (F)

Tovární provozní parametry:

q_{vmin} [m^3/h]; [l/s] - Konstantní hodnota průtoku vzduchu
 q_{vconst} se nastavuje v parametru
 q_{vmin} .

q_{vmax} [m^3/h]; [l/s] - Parametr

q_{vmax} je nastaven q_{vnom} .

Pro provoz s konstantní hodnotou se nesmí na svorce Y specifikovat žádný řídicí signál.

Během uvedení do provozu lze nastavení upravit na displeji regulačního prvku nebo pomocí servisního nástroje podle požadavků, [☞ 8.5 „Nastavení regulačního prvku“ na straně 32](#).

CA2 - Modbus

CA0 - Analogový 0–10 V – variabilní provoz (V) nebo provoz s konstantní hodnotou (F)

CA2 - Analogový 2–10 V – variabilní provoz (V) nebo provoz s konstantní hodnotou (F)

Doplňkové použití rozhraní Modbus při analogovém ovládní (hybridní ovládní)

Při analogovém ovládní se na analogovém vstupu analyzují pouze nastavení požadované hodnoty regulačního prvku. Nastavení požadované hodnoty přes rozhraní Modbus (registr 0) není možné. Jakékoli pokusy o zápis jsou vráceny s chybovou odezvou. Bez ohledu na vybranou konfiguraci rozhraní však lze použít ostatní Modbus registry. V analogovém režimu s analogovou specifikací požadované hodnoty lze proto různé provozní hodnoty jako skutečnou hodnotu průtoku vzduchu a polohu klapky získat ze systému řízení budov vyšší úrovně (ústřední systém řízení budov) přes rozhraní Modbus nebo lze také spouštět centrální nucenou regulaci.

Nastavovací nálepka

TROX® TECHNIK TROX GmbH
Heinrich-Trox-Platz
D-47504 Neukirchen-Vluyn

COM: 000000000.0001 — ①

TYP: TVE / 160 / XM0 / V2 — ② ③ ④ ⑤

OP : 2-10V/100-350m³/h — ⑥ ⑦

LIM: 929m³/h — ⑧

HW : TROVM-024T-05I-DD15-MB /OF — ⑨ ⑩

SN : #2006161383825 — ⑪

ID : TS.1.02.2021028.0002 — ⑫

TROX® TECHNIK TROX GmbH
Heinrich-Trox-Platz
D-47504 Neukirchen-Vluyn

COM: 000000000.0001 — ①

TYP: TVE / 250 / XS0 / V0 — ② ③ ④ ⑤

OP : 0-10V/1300-2200m³/h — ⑥ ⑦

LIM: 2293m³/h — ⑧

HW : TROVM-024T-05I-DS10-MB /OF — ⑨ ⑩

SN : #1910081178465 — ⑪

ID : TS.1.02.2021028.0003 — ⑫

Obr. 27: Nastavovací nálepka XM0 a XS0

- ① Číslo uvedení do provozu. Objednací číslo
- ② Typové označení regulátoru průtoku
- ③ Jmenovitá velikost
- ④ Regulační prvek
- ⑤ Provozní režim
M ⇔ Modbus
F ⇔ konstantní hodnota
V ⇔ variabilní
- ⑥ Charakteristika 0–10 V nebo 2–10 V
- ⑦ Rozsahy průtoků vzduchu q_{vmin} – q_{vmax} nebo konstantní hodnota
- ⑧ Nominální průtok vzduchu q_{vnom}
- ⑨ Označení typu hardwaru
- ⑩ Regulační prvky:
OF ⇔ vybaveno ve výrobním závodě
SP ⇔ náhradní díl
- ⑪ Výrobní číslo
- ⑫ ID číslo zkoušky

8.2 Funkční přehled servisních nástrojů

Funkce	Displej	Nastavovací zařízení	Software pro PC
Zobrazení skutečné hodnoty	✓	✓	✓
Změny z q_{vmin} a q_{vmax}	✓	✓	✓
Nastavení režimu (0–10 V / 2–10 V / Modbus)	✓	✓	✓
Záznam dob chodu (doba provozu, doba chodu, poměr)	✗	✗	✓
Provést funkci zkušebního běhu	✓	✓	✓
Signál požadované hodnoty v Y [V]	✓	✓	✓
Odezva skutečné hodnoty U [V]	✓	✓	✓
Přiřazení adresy sběrnice	✓	✓	✓
Nastavit soubory parametrů Modbus	✓	✓	✓

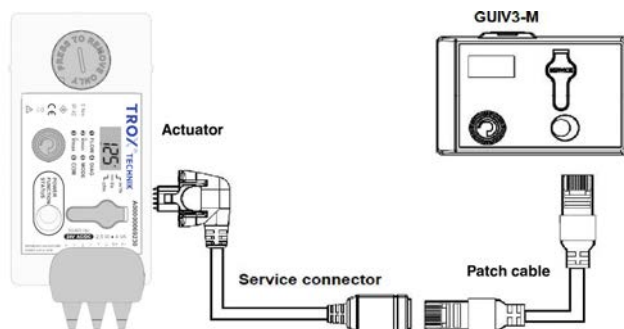
8.2.1 Displej XM0/XS0

Z regulačního prvku lze načíst aktuální hodnoty, nastavit provozní parametry a číst stav. Po aktivaci napájecího napětí jsou k dispozici různé funkce.

Dodatečné informace:

- Kapitola 7 „Provoz a stav regulačního prvku“ na straně 25

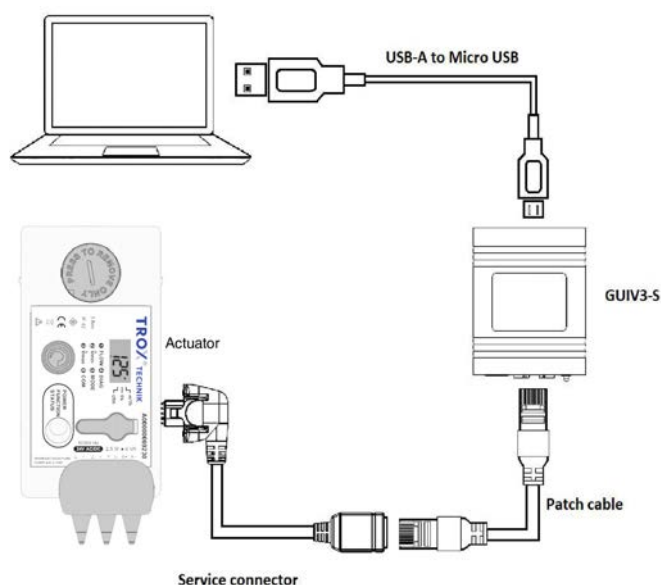
8.2.2 Nastavovací zařízení GUIV3-M



Obr. 28: GUIV3-M se připojuje k regulačnímu prvku pomocí kabelu, který je součástí dodávky.

Nastavovací zařízení GUIV3-M nabízí stejný rozsah funkcí jako interní displej regulačního prvku, nastavování přes tento displej je užitečné, pokud je přístup k regulačnímu prvku obtížný kvůli nepříznivé montážní poloze. Připojovací kabel a patchkabel umožňují snadné uvedení do provozu. Všechny vyobrazené připojovací kabely, software a návod k obsluze jsou součástí dodávky nastavovacího zařízení, dobíjecí baterie 2,4 V (2× AA Ni-Mh) součástí dodávky není. Aby se zajistil správný provoz nastavovacího zařízení, použijte dodávané kabely.

8.3 PC software WINVAV2



Obr. 29: Připojení k PC pomocí adaptéru rozhraní GUIV3-S

Pomocí softwaru WINVAV2 je možné číst a nastavovat parametry pro skutečné hodnoty a vytvářet časové diagramy. Software se instaluje na PC zákazníka.

Regulační prvek se připojuje k adaptéru rozhraní GUIV3-S pomocí servisní zástrčky a patchkabelu. Poté se použije USB kabel k připojení PC a GUIV3-S. Software se dodává s adaptérem rozhraní GUIV3-S, všemi vyobrazenými připojovacími kabely a návodem k obsluze. Aby se zajistilo správné fungování, musí se použít dodávané kabely.

8.4 Funkční zkouška

Personál:

- Kvalifikovaný elektrikář
- Technik v oboru vzduchotechniky

Pro uvedení do provozu doporučujeme vytvořit dokumentaci, ve které se zkontroluje a zdokumentuje fungování regulátoru vzduchu.

Funkční zkoušku regulátoru vzduchu lze provést různými způsoby, ↗ Kapitola 8.2 „Funkční přehled servisních nástrojů“ na straně 31 .

Pro většinu funkčních zkoušek stačí interní displej, ↗ 7 „Provoz a stav regulačního prvku“ na straně 25

Při kontrole fungování regulátoru VAV zkontrolujte polohu listu klapky na ose listu klapky (vyznačeno), ↗ 3.2 „Poloha listu klapky“ na straně 10 .

Příprava:

- Zapněte napájecí napětí; zelená LED signalizuje, že je napájecí napětí správně připojeno.
- Počkejte, dokud neproběhne synchronizace.
- Zapněte klimatizační zařízení.

Poznámka: Průtok vzduchu v systému regulátoru průtoku vzduchu musí být dostatečný pro správnou funkční zkoušku.

- ▶ Provedte funkci zkoušky
Pro tento účel vyberte položku nabídky t_{st} v nabídce displeje ④ „Diagnostika“, ↗ na straně 25 .
⇒ Funkce zkoušky se spustí a LED bliká pouze krátce ve 2sekundových intervalech.
 - Servopohon přesune list klapky do OTEVŘENÉ polohy.
 - Servopohon přesune list klapky do ZAVŘENÉ polohy.
 - Servopohon přesune list klapky zpět do regulační polohy.
- ▶ Aktivujte nucenou regulaci q_{vmin}
Pro tento účel vyberte položku nabídky L_{o} v nabídce displeje ④ „Diagnostika“, ↗ na straně 25 .
⇒ Voltmetrem změřte signál skutečné hodnoty a zaznamenejte skutečnou hodnotu průtoku vzduchu
- ▶ Aktivujte nucenou regulaci q_{vmax}
Pro tento účel vyberte položku nabídky H_{i} v nabídce displeje ④ „Diagnostika“, ↗ na straně 25 .
⇒ Voltmetrem změřte signál skutečné hodnoty, na displeji přečtěte skutečnou hodnotu průtoku vzduchu a zaznamenejte ji.

8.5 Nastavení regulačního prvku

8.5.1 Nastavení provozu s konstantní hodnotou (F)

Pokud se má změnit továrně nastavená hodnota q_{vconst} , nebo se má objednaný regulátor pro variabilní průtok vzduchu změnit na regulátor pro konstantní průtok vzduchu, lze to nastavit na interním displeji nebo přes popsané servisní nástroje. Zde je konstantní hodnota nastavena na q_{vmin} . Protože $q_{vmin} = q_{vconst}$ s konstantní regulací. V tomto případě nemá hodnota q_{vmax} žádnou relevanci a není vyžadováno žádné další nastavení.

Pro provoz s konstantní hodnotou se nesmí na sorce Y specifikovat žádný řídicí signál.

8.5.2 Nastavení variabilního provozu (V)

Továrně nastavené hodnoty pro q_{vmin} a q_{vmax} lze upravit na interním displeji nebo pomocí popsaných servisních nástrojů.

q_{vmin} až q_{vmax} je variabilně omezený provozní rozsah průtoku vzduchu, který je regulován pomocí řídicího signálu na svorce Y.

U řídicího vstupního signálu je třeba vzít v úvahu následující body:

- Užitečný rozsah regulace regulátoru VAV 4 % – 100 %
- Nastavení q_{vmin} a q_{vmax} definují regulovatelný provozní rozsah regulačního prvku, ↪ 3.5 „Vlastnosti“ na straně 15
- Aby se dosáhlo vyššího rozlišení přiřazených napěťových signálů podle požadovaných hodnot průtoku vzduchu, lze provozní rozsah omezit pomocí q_{vmin} a q_{vmax} .

8.5.2.1 Nastavení celého rozsahu regulace pro řídicí vstupní signál ústředního systému řízení budov

Pokud se má průtok vzduchu specifikovat v ústředním systému řízení budov napříč celým rozsahem regulace, musí se q_{vmin} nastavit na 0 m³/h a q_{vmax} na q_{vnom} .

U řídicího vstupního signálu je třeba vzít v úvahu následující body:

- Dodržujte použitelný rozsah regulace
Například u rozsahu napětí signálu 0–10 V DC a nastavení $q_{vmin} = 0$ m³/h a $q_{vmax} = q_{vnom}$ se rozsahu regulace dosáhne teprve od řídicího signálu 0,4 V DC.
- Pokud řídicí signál klesne pod 0,3 V DC při řídicím vstupním signálu 0–10 V a $q_{vmin} = 0$, list klapky se přesune do polohy ZAVŘENO.

! OZNÁMENÍ!

Funkce bezpečného vypnutí

Shoda s řídicím signálem $\leq 0,3$ V DC není vždy daná vzhledem k přerušovaným napětím na napájecím vedení. Proto by se měl pro bezpečné vypnutí vždy upřednostňovat kladný obvod, ↪ na straně 20

8.5.3 Změna řídicího vstupního signálu – analogový 0–10 V, 2–10 V, Modbus

V položce nabídky ⑤ lze řídicí vstupní signál regulačního prvku nastavit následujícím způsobem. ↪ 7 „Provoz a stav regulačního prvku“ na straně 25

Cb2 - Modbus

CA0 - Analogový 0–10 V – variabilní provoz (V) nebo provoz s konstantní hodnotou (F)

CA2 - Analogový 2–10 V – variabilní provoz (V) nebo provoz s konstantní hodnotou (F)

8.6 Konfigurace rozhraní Modbus

Parametry pro Modbus lze nastavit na interním displeji, v servisních nástrojích ↗ *Kapitola 8.2 „Funkční přehled servisních nástrojů“ na straně 31* nebo přes externí Modbus software.

Následující tabulka uvádí všechny Modbus registry a jejich význam.

Vysvětlení přístupového práva / uložení:

R = registr umožňuje čtení

R, W = registr umožňuje čtení i zápis

RAM = dočasná hodnota registru

EEPROM = hodnota registru není dočasná, ale trvale uložená (max. 1 milion procesů zápisu)

Registr	Význam	Přístupové právo	Skladování
0	Požadovaná hodnota průtoku vzduchu [%] <ul style="list-style-type: none"> Reference: $V_{min}-V_{max}$ ($q_{vmin}-q_{vmax}$) Rozlišení: 0–10 000 Požadovaná hodnota průtoku vzduchu: 0,00 – 100,00 % 	R, W	RAM
1	Aktivace nucené regulace <ul style="list-style-type: none"> 0 = ne 1 = poloha OTEVŘENO 2 = poloha ZAVŘENO, vypnutí ZAVŘENO 3 = q_{vmin} 4 = q_{vmax} 	R, W	RAM
2	Aktivace příkazu <ul style="list-style-type: none"> 0 = ne 1 = synchronizace 2 = zkušební běh 4 = reset regulátoru 	R, W	RAM
4	Aktuální poloha listu klapky [%] <ul style="list-style-type: none"> Rozlišení: 0–10 000 Poloha listu klapky: 0,00–100,00 % 	R	RAM
5	Aktuální poloha listu klapky [°] <ul style="list-style-type: none"> Reference: bez desetinných míst 	R	RAM
6	Skutečná hodnota průtoku vzduchu [%] <ul style="list-style-type: none"> Reference: q_{vnom} Rozlišení: 0–10 000 Skutečná hodnota průtoku vzduchu: 0,00–100,00 % 	R	RAM
7	Aktuální skutečná hodnota průtoku vzduchu v jednotce průtoku podle nastavení v registru 201 [m^3/h], [l/s], [cfm]	R	RAM
8	Hodnota napětí při analogové vstupní požadované hodnotě Y [mV]	R	RAM
103	Verze firmwaru	R	Flash
104	Stavové informace <ul style="list-style-type: none"> Bit 5 = mechanické přetížení Bit 8 = interní aktivita, např. zkušební běh, synchronizace Bit 10 – aktivováno monitorování vypršení časového limitu sběrnice <p>Poznámka: Všechny ostatní bity pouze pro interní účely</p>	R	RAM

Registr	Význam	Přístupové právo	Skladování
105	Dolní omezení pracovní oblasti: <ul style="list-style-type: none"> Provozní parametr V_{min} (q_{vmin}) [%] Reference: q_{vnom} (viz nastavovací nálepka) Rozlišení: 0–10 000 V_{min}: 0,00–100,00 % <p>Poznámka: Modbus registry 105 a 120 se navzájem ovlivňují; platí poslední výchozí nastavení požadované hodnoty.</p>	R, W	EEPROM
106	Horní omezení pracovní oblasti: <ul style="list-style-type: none"> Provozní parametr V_{max} (q_{vmax}) [%] Reference: q_{vnom} Rozlišení: 0–10 000 V_{max}: 0,00–100,00 % <p>Poznámka: Modbus registry 106 a 121 se navzájem ovlivňují; platí poslední výchozí nastavení požadované hodnoty.</p>	R, W	EEPROM
108	Chování při vypršení časového limitu sběrnice <ul style="list-style-type: none"> 0 = regulace poslední požadované hodnoty 1 = poloha OTEVŘENO 2 = poloha ZAVŘENO, vypnutí ZAVŘENO 3 = q_{vmin} 5 = q_{vmax} 	R, W	EEPROM
109	Definice vypršení časového limitu sběrnice [s]	R, W	EEPROM
120	Dolní určení pracovní oblasti: <p>Provozní parametr q_{vmin} v jednotce průtoku vzduchu [m^3/h], [l/s], [cfm] podle nastavení v registru 201</p> <p>Poznámka: Modbus registry 120 a 105 se navzájem ovlivňují; platí poslední výchozí nastavení požadované hodnoty.</p>	R, W	EEPROM
121	Horní určení pracovní oblasti: <p>Provozní parametr q_{vmax} v jednotce průtoku vzduchu [m^3/h], [l/s], [cfm] podle nastavení v registru 201</p> <p>Poznámka: Modbus registry 121 a 106 se navzájem ovlivňují; platí poslední výchozí nastavení požadované hodnoty.</p>	R, W	EEPROM
122	Definice rozhraní (režim rozhraní); přiřazení viz samostatná tabulka	R, W	EEPROM
130	Modbus adresa (adresa účastníka), tovární nastavení: Modbus adresa 1	R, W	EEPROM
201	Jednotka průtoku vzduchu <ul style="list-style-type: none"> 0 = l/s 1 = m^3/h 6 = cfm 	R, W	EEPROM

Registr	Význam	Přístupové právo	Skladování
231	<p>Určení rozsahu napětí signálu (režim):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Bit 0 definuje výběr vlastností analogového rozhraní. <ul style="list-style-type: none"> – Bit 0 = 0 charakteristika: 0–10 V – Bit 0 = 1 charakteristika: 2–10 V ■ Bit 4 definuje signál skutečné hodnoty jako skutečnou hodnotu průtoku nebo polohu listu klapky. <ul style="list-style-type: none"> – Bit 4 = 0 skutečná hodnota průtoku vzduchu – Bit 4 = 1 poloha listu klapky ■ Všechny ostatní bity se nesmí měnit. 	R, W	EEPROM
568	<p>Soubor parametrů Modbus, komunikační nastavení:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Přenosová rychlost ■ Parita ■ Stop bity <p>Přiřazení viz samostatná tabulka</p>	R, W	EEPROM
569	<p>Nastavení komunikace Modbus: Doba odezvy Modbus = 10 ms + prodleva S prodlevou = 3 ms × hodnota registru 0–255</p>	R, W	EEPROM
572	<p>Nastavení spínacího prahu pro nucenou regulaci ZAVŘENO přes řídicí signál pro rozsah napětí signálu 2–10 V:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Rozsah nastavení 0,5 V až 1,8 V ■ Výchozí hodnota 0,8 V (hodnota v registru = 20) ■ Rozlišení: 1 jednotka nastavení = 40 mV 	R, W	EEPROM

Podrobné informace o registru 122 (požadovaná/skutečná hodnota komunikačního rozhraní – režim rozhraní)

Hodnota v registru	Výchozí nastavení požadované hodnoty	Skutečná hodnota
0	Analogový vstup na svorce Y; rozsah napětí signálu 0 (2)–10 V podle registru 231	Analogový signál na svorce U; rozsah napětí signálu 0 (2)–10 V podle registru 231
1	Modbus přes registr 0	(0) 2–10 V
2	Modbus přes registr 0	Modbus registr 10
3	Analogový vstup na svorce Y; rozsah napětí signálu 0 (2)–10 V podle registru 231	Modbus registr 10

Podrobné informace o registru 568 (komunikační parametry Modbus)

Hodnota nastavení		Přenosová rychlost	Parita	Stop bity
Modbus registr	Displej			
0	1	1200	Nic	2
1	2	1200	Přímá	1
2	3	1200	Nesudá	1
3	4	2400	Nic	2
4	5	2400	Přímá	1
5	6	2400	Nesudá	1
6	7	4800	Nic	2
7	8	4800	Přímá	1
8	9	4800	Nesudá	1
9	10	9600	Nic	2
10	11	9600	Přímá	1
11	12	9600	Nesudá	1
12	13	19200	Nic	2
13	14	19200	Přímá	1
14	15	19200	Nesudá	1
Nastavení od výrobce ⇒ 15 16		38400	Nic	2
16	17	38400	Přímá	1
17	18	38400	Nesudá	1
18	19	1200	Nic	1
19	20	2400	Nic	1
20	21	4800	Nic	1
21	22	9600	Nic	1
22	23	19200	Nic	1
23	24	38400	Nic	1
24	25	76800	Nic	1
25	26	115200	Nic	1
26	27	76800	Nic	2
27	28	76800	Přímá	1
28	29	76800	Nesudá	1
29	30	115200	Nic	2
30	31	115200	Přímá	1
31	32	115200	Nesudá	1

9 Řešení problémů

Regulátory vzduchu TROX a regulační prvky jsou technicky testovány před dodáním. Továrně nastavené provozní parametry jsou zdokumentovány na nastavovací nálepce a musí se během uvádění do provozu zkontrolovat ☞ „Nastavovací nálepka“ na straně 31.

Pokud se po uvedení do provozu vyskytnou poruchy, obvykle se dají odstranit pomocí následujících popisů.

Pokud poruchu nedokážete sami odstranit, společnost TROX Service vám ráda s řešením problému pomůže; stačí kontaktovat ☞ „Technická služba TROX“ na straně 3

Za tímto účelem potřebujete následující informace:

- Objednávací číslo a číslo položky nebo výrobní číslo (viz objednávací klíč)
- Typ a jmenovitá velikost regulátoru VAV (viz nastavovací nálepka):
- Nastavení q_{vmin}/q_{vmax}
- Řídící vstupní signál

9.1 Běžné chyby

9.1.1 Nesprávné zapojení

V mnoha případech jsou příčinami poruchy chyby zapojení. Z tohoto důvodu by se mělo při řešení problémů s regulačním prvkem nejprve připojit pouze napájecí napětí 24 V.

1. ▶ Jsou-li použité, odpojte přípojovací kabely na vstupu požadované hodnoty (svorka Y) a výstupu skutečné hodnoty (svorka U). Tím se vypnou všechny vlivy externích obvodů.
2. ▶ Zkontrolujte, zda je zapnuté napájecí napětí 24 V a je v povolené mezi tolerance.
 - ⇒ Pokud je napájecí napětí zapnuté a v potrubí je odpovídající rozdíl tlaku vzduchu, regulační prvek se pokusí nastavit průtok vzduchu podle požadované hodnoty q_{vmin} .
3. ▶ Zkontrolujte, zda regulátor průtoku vzduchu dosáhl požadované hodnoty.

Odečet pomocí servisního nástroje nebo signálu napětí ☞ 9.3.1 „Použijte voltmetry ke kontrole požadovaných hodnot a zpětnovazebních signálů.“ na straně 39.

 - ⇒ Pokud došlo k dosažení požadované hodnoty, regulátor průtoku vzduchu bude správně fungovat.
4. ▶ Zkoušku lze opakovat pro různé požadované hodnoty pomocí nastavení hodnoty V_{min} .

9.1.2 Příliš nízký průtok vzduchu v systému

Cílem regulace průtoku vzduchu je regulovat skutečnou hodnotu průtoku vzduchu podle uvedené požadované hodnoty. To však vyžaduje dostatečný výkon ventilátoru, aby mohl regulátor regulovat (omezit) žádoucí požadovanou hodnotu průtoku vzduchu. Pokud není dosaženo požadovaného průtoku vzduchu kvůli neadekvátnímu výkonu ventilátoru, nelze dosáhnout ani požadované hodnoty regulátoru.

Pokud je průtok vzduchu v systému příliš nízký, regulátor průtoku vzduchu se pokusí dál otevřít list klapky, aby dosáhl žádoucí požadované hodnoty průtoku vzduchu. To lze detekovat na ose listu klapky regulátoru VAV ☞ 3.2 „Poloha listu klapky“ na straně 10.

Pokud je list klapky i s přítomným signálem požadované hodnoty stále v OTEVŘENÉ poloze místo regulované polohy (poloha škrtkové klapky), není průtok vzduchu dostatečně vysoký podle nastavené požadované hodnoty.

Náprava:

- Zkontrolujte výkon ventilátoru.
- Zkontrolujte, zda není úsek potrubí zablokovaný, např. zavřená požární klapka.
- ☞ A „Řešení systémových problémů“ na straně 48

9.1.3 Použijte hodnotu mimo řídicí rozsah.

Pokud ponecháte řídicí rozsah dané jednotky s nastavením $q_{vmin} - / q_{vmax}$, nelze požadovaných hodnot dosáhnout. Není definována skutečná hodnota dosažená regulátorem průtoku vzduchu.

Upravte nastavení pro q_{vmin} a q_{vmax} pomocí specifických rozsahů regulace regulátoru.

Dodatečné informace:

- Užitečný rozsah regulace 4 % až 100 % q_{vnom} (viz nastavovací nálepka)
- ☞ 3.5 „Vlastnosti“ na straně 15

9.1.4 Odchylka mezi signálem požadované hodnoty a skutečné hodnoty

V regulovaném stavu se často očekává stejné napětí signálu na vstupu požadované hodnoty a výstupu skutečné hodnoty regulačního prvku. To však platí pouze v případě, kdy q_{vmin} je nastavená na 0 m³/h a q_{vmax} je nastavená na q_{vnom} , protože stejné vrcholy charakteristické křivky jsou použity pro vstup požadované hodnoty a výstup skutečné hodnoty.

Dále lze v regulovaném stavu kvůli přípustné toleranci řízení vždy očekávat drobné odchylky mezi napětími signálu požadované hodnoty a skutečné hodnoty.

Pokud nastavení q_{vmin} a q_{vmax} omezuje užitečný rozsah regulace, mění se tím profil charakteristiky signálu požadované hodnoty. Protože napětí signálu skutečné hodnoty je vždy přiřazováno profilu charakteristiky q_{vnom} , dochází k omezení užitečného rozsahu regulace u odlišného charakteristického profilu napětí signálu pro požadovanou a skutečnou hodnotu.

V tomto případě není možné přímé odvození v důsledku různých napětí signálu na vstupu požadované hodnoty nebo výstupu požadované hodnoty bez (překlopení) výpočtu.

9.2 Řešení systémových problémů

V případě poruch regulátoru VAV doporučujeme k řešení systémových problémů použít náš vývojový diagram, ☞ A „Řešení systémových problémů“ na straně 48.

9.3 Další možnosti diagnostiky

9.3.1 Použijte voltmetry ke kontrole požadovaných hodnot a zpětnovazebních signálů.

V analogovém režimu lze použít voltmetr k elektrickému změření signálu požadované hodnoty Y (svorka Y k zemi) a signálu skutečné hodnoty U (svorka U k zemi). Pomocí následujících vzorců lze vypočítat a tím zkontrolovat související požadované a skutečné hodnoty průtoku vzduchu:

Napětový signál 0–10 V

$$q_{vsoll} = \frac{Y}{10 \text{ V}} \times (q_{vmax} - q_{vmin}) + q_{vmin}$$

$$q_{vist} = \frac{U}{10 \text{ V}} \times q_{vnenn}$$

Napětový signál 2–10 V

$$q_{vsoll} = \frac{Y - 2}{(10 \text{ V} - 2 \text{ V})} \times (q_{vmax} - q_{vmin}) + q_{vmin}$$

$$q_{vist} = \frac{U - 2}{(10 \text{ V} - 2 \text{ V})} \times q_{vnenn}$$

Poznámka: V závislosti na vybraném nastavení hodnot q_{vmin} / q_{vmax} se může napětí signálu požadované hodnoty a napětí skutečné hodnoty lišit i ve správně regulovaném stavu, ☞ 9.1.4 „Odchylka mezi signálem požadované hodnoty a skutečné hodnoty“ na straně 38.

9.3.2 Příklady výpočtů

Příklad 1:

Výpočet průtoků vzduchu pomocí napětí signálu požadované a skutečné hodnoty

Nominální průtok vzduchu regulátorem q_{vnom}	- 1828 m ³ /h
Nastavená q_{vmin}	- 600 m ³ /h
Nastavená q_{vmax}	- 1000 m ³ /h
Nastavení charakteristiky	- 0–10 V
Napětí (Y)	- 8,24 V
Napětí (U)	- 5,4 V

$$q_{vsoll} = \frac{Y}{10 \text{ V}} \times (q_{vmax} - q_{vmin}) + q_{vmin}$$

Výpočet:

$$q_{vset} = (8,24 \text{ V} / 10 \text{ V}) \times (1000 \text{ m}^3/\text{h} - 600 \text{ m}^3/\text{h}) + 600 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{vset} = 929,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{vist} = \frac{U}{10 \text{ V}} \times q_{vnenn}$$

$$q_{vist} = 5,4 \text{ V} / 10 \text{ V} \times 1828 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{vist} = 987,12 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Odchylka} = 987,12 \text{ m}^3/\text{h} - 929,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Odchylka} = 57,52 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta q_v = 1 - \frac{q_{vsoll}}{q_{vist}} \times 100\%$$

$$\Delta q_v = 1 - (929,6 \text{ m}^3/\text{h} / 987,12 \text{ m}^3/\text{h}) \times 100$$

$$\Delta q_v \approx 6\%$$

Příklad 2:

Výpočet napětí požadované hodnoty (Y) pro požadovaný průtok vzduchu

Nominální průtok vzduchu regulátorem q_{vnom}	- 2293 m ³ /h
Nastavená q_{vmin}	- 500 m ³ /h
Nastavená q_{vmax}	- 2000 m ³ /h
Nastavení charakteristiky	- 0–10 V
Požadovaný průtok vzduchu q_{vset}	- 1 500 m ³ /h

$$Y = \frac{q_{vsoll} - q_{vmin}}{\left(\frac{q_{vmax} - q_{vmin}}{10 V} \right)}$$

Výpočet:

$$Y = 1\,500 \text{ m}^3/\text{h} - 500 \text{ m}^3/\text{h} / (2\,000 \text{ m}^3/\text{h} - 500 \text{ m}^3/\text{h} / 10 \text{ V})$$

$$Y = 6,66 \text{ V}$$

Příklad 3:

Výpočet napětí požadované hodnoty (Y) pro požadovaný průtok vzduchu

Nominální průtok vzduchu regulátorem q_{vnom}	- 1513 m ³ /h
Nastavená q_{vmin}	- 250 m ³ /h
Nastavená q_{vmax}	- 800 m ³ /h
Nastavení charakteristiky	- 2–10 V
Požadovaný průtok vzduchu q_{vset}	- 650 m ³ /h

$$Y = \frac{q_{vsoll} - q_{vmin}}{\left(\frac{q_{vmax} - q_{vmin}}{(10V - 2V)} \right)} + 2V$$

Výpočet:

$$Y = 650 \text{ m}^3/\text{h} - 250 \text{ m}^3/\text{h} / (800 \text{ m}^3/\text{h} - 250 \text{ m}^3/\text{h} / (10 \text{ V} - 2 \text{ V})) + 2 \text{ V}$$

$$Y = 7,81 \text{ V}$$

10 Náhradní díly

10.1 Objednávka náhradních regulačních prvků

Při objednávání náhradních dílů jsou vyžadovány typ jednotky, jmenovitá velikost / rozměry a provozní režim, rozsahy napětí signálu, provozní hodnoty (q_{vmin} , q_{vmax}) a jmenovitý průtok vzduchu. Identifikaci stavu dodávky regulátoru VAV usnadní další údaje, jako je např. objednávací číslo.



Nastavovací nálepka na regulátoru VAV uvádí všechny informace vyžadované při objednávání náhradních dílů pro regulační prvek, které můžete při objednávání náhradních dílů zaslat například jako fotografii.

10.2 Montáž náhradních regulačních prvků



Obr. 30: Regulační prvek zapojte na základní jednotku

! OZNÁMENÍ!

Dodržte správnou montáž!

1. ▶ Srovnejte správné všechny značky.
2. ▶ Regulátor připevněte bez použití síly
3. ▶ Zapojte regulátor – hotovo!

11 Likvidace

Regulátor VAV s regulačním prvkem předejte po konečném vyřazení z provozu k likvidaci oprávněné společnosti. Zařízení obsahuje elektrické a elektronické součásti a nesmí se likvidovat jako domovní odpad. Při likvidaci se musí dodržet platné místní předpisy.

12 Technická data

Všeobecné provozní podmínky regulačních prvků

Okolní teplota	10–50 °C
Okolní vlhkost	5–90 % rel.



Obr. 31: XM0/XS0

	Regulátor Compact XM0 TROVM-024T-05I-DD15-MB	Regulátor Compact XS0 TROVM-024T-05I-DS10-MB
Napájecí napětí (AC napětí)	24 V AC \pm 20 %, 50/60 Hz	
Napájecí napětí (DC napětí)	24 V DC \pm 20 %	
Připojovací výkon (AC napětí)	Jmenovitá šířka 100–200: max. 4 VA Jmenovitá šířka 250–400: max. 7 VA	
Připojovací výkon (DC napětí)	Jmenovitá šířka 100–200: max. 2,5 W Jmenovitá šířka 250–400: max. 4 W	
Spotřeba energie (při chodu / při nečinnosti)	1 W	
Převodník	Dynamický (XM0)	Statický (XS0)
Doba chodu pro 90°	Přibližně 100 s	
Vstup signálu požadované hodnoty (analogový volitelný)	0–10 V DC, Ra >100 kΩ nebo 2–10 V DC Ra >50 kΩ	
Výstup signálu skutečné hodnoty	0–10 V DC nebo 2–10 V DC, max. 5 mA	
Třída ochrany	III (ochrana pro velmi nízké napětí)	
Krytí	IP 42 (s nasazeným krytem svorek)	
Soulad s předpisy ES	EMC podle 2014/30/EU	
Připojení ke sběrnici	Modbus RTU, RS485	
Počet uzlů	128	
Nastavitelné parametry komunikace	1200–115 200 Bd Spouštěcí bit: 1 Datové bity: 8 stop bity: 1 nebo 2 Parita: žádná, sudá, lichá	
Rozhraní požadované/skutečné hodnoty (Modbus)	Přes seznam registru Modbus	
Ukončení kabelu	Externě vyžadováno	

13 Prohlášení o shodě

Tímto prohlašujeme, že regulační prvek je v souladu s ustanoveními následujících směrnic ES:

- Směrnice 2014/30/EU
- Směrnice 2014/35/EU
- Směrnice 2011/65/EU

Jednotlivá osvědčení CE najdete na www.trox.de.

14 Index

D

Další platná dokumentace.....	3
Displej.....	25
Displej a ovládací prvky.....	25
Doprava.....	9

E

Elektrický proud.....	7
Elektroinstalace.....	18

F

Funkční zkouška.....	32
----------------------	----

H

Hotline.....	3
Hybridní režim.....	30 , 31
Hygienické požadavky.....	7

C

Chyba	
Použijte hodnotu mimo řídicí rozsah.....	38
Chybová hlášení.....	28

I

Instalační poloha.....	17
------------------------	----

K

Kontrola dodaných výrobků.....	9
Kontrola průchodu přiváděného a odváděného vzduchu.....	14
Kontrola úplnosti dodaných výrobků.....	9
Kvalifikace.....	7

L

Likvidace.....	42
----------------	----

M

Modbus	
Registr.....	34
Montáž.....	17

N

Nabídka.....	25
Náhradní díly.....	8 , 41
Náhradní regulační prvek.....	41
Napájecí napětí.....	43
Nasazení.....	6
Nastavení	
Analogový/digitální řídicí vstupní signál.....	33
Celý rozsah regulace.....	33
Provoz s konstantní hodnotou (F).....	32
Variabilní provoz (V).....	33
Nastavení od výrobce.....	30
Nastavovací zařízení.....	31
Nesprávné použití.....	6
Nucená regulace.....	13
Vlastnosti.....	16

O

Obal.....	9
Odstranění chyby	
Chyba zapojení.....	38
Odchyłka mezi signálem požadované hodnoty a skutečné hodnoty.....	38
Příliš nízký průtok vzduchu v systému.....	38
Řešení systémových problémů.....	48
Systémová.....	39
Ochranné pomůcky.....	8
Okolní teplota.....	43
Opravy.....	8
Osvědčení CE.....	44

P

Personál.....	7
Podmínka použití.....	6
Poloha listu klapky.....	10
Popis funkce.....	11
Popis výrobku.....	10
Poškození při přepravě.....	9
Pouzdro ložiska.....	9
Použití.....	6
Povinnosti vlastníka systému.....	7
Požadovaná hodnota	
Vlastnosti.....	15
Prohlášení o shodě.....	44
Provozní režim	
Analogový.....	12
Digitální.....	22
Modbus RTU.....	22
Provozní režimy.....	12
Přehled výrobků.....	10
Příklady výpočtů.....	39
Připojení	
Digitální ovládání.....	23 , 24
Hybridní režim.....	24
Konstantní regulace.....	20
Master-slave.....	19
Nucená regulace.....	20
Ovládání přes Modbus.....	23
Paralelní připojení.....	19
Přepínání min./max.....	20
Sekvenční regulace.....	19
Variabilní regulace.....	19 , 20
R	
Rozhraní Modbus	
Konfigurace.....	34
Rozsah průtoku vzduchu.....	6

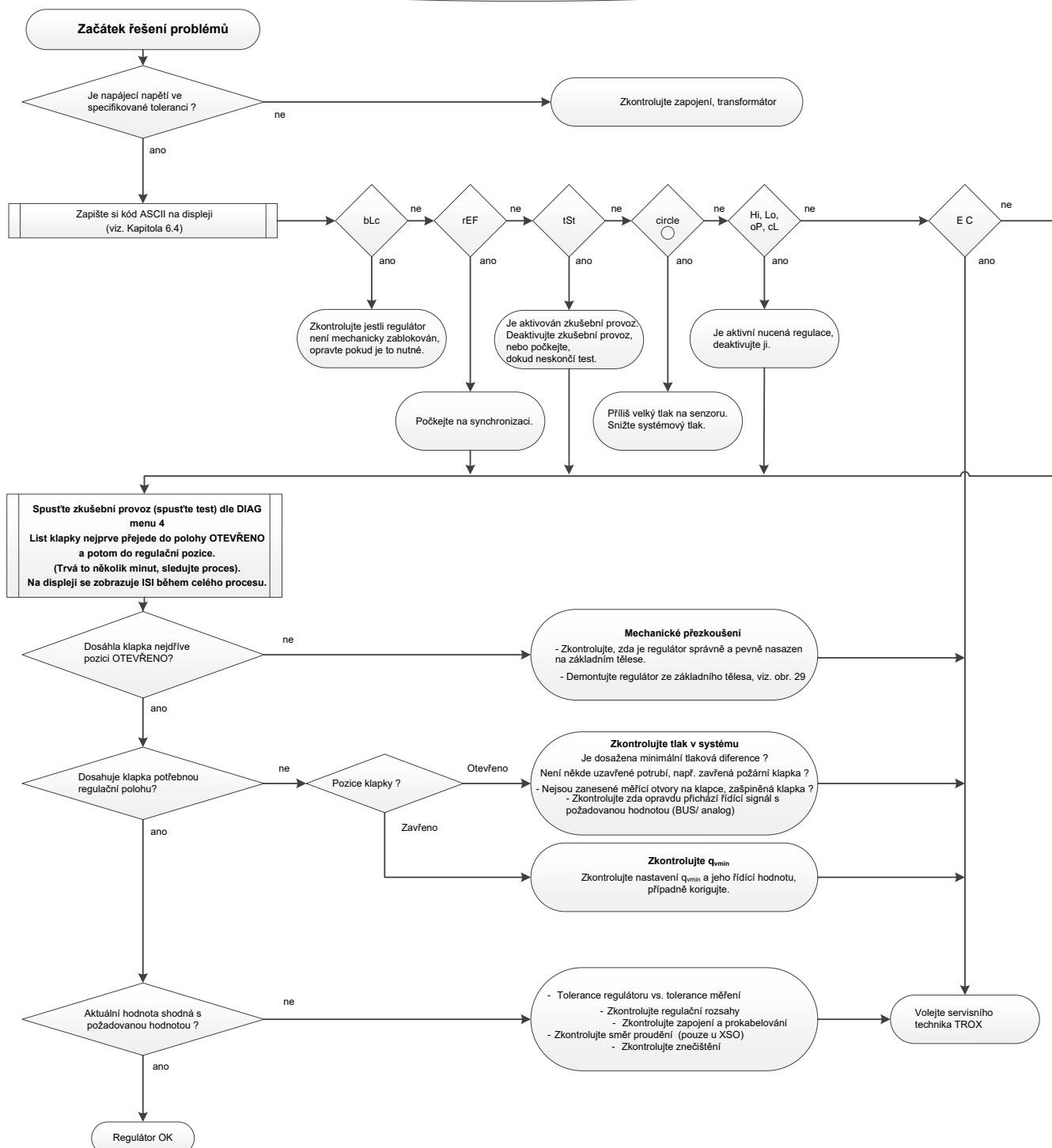
Ř			
Řešení problémů.....	38 ,	48	
Řešení systémových problémů.....	48		
Řídicí systém			
Konstantní.....	12		
Kontrola průchodu přiváděného a odváděného vzduchu.....	14		
Nucená regulace.....	13		
Přepínání min./max.....	12		
Variabilní.....	13		
S			
Servis.....	3		
Servisní nástroj.....	31		
Signály požadované a skutečné hodnoty.....	12		
Skutečná hodnota			
Vlastnosti.....	15		
Směrnice EU.....	44		
Software pro PC.....	32		
Soulad s předpisy ES.....	44		
Stav regulátoru.....	28		
			Svorky..... 18
			Symbols..... 3
			T
			Technická data..... 43
			Technická služba..... 3
			Ú
			Údaje o elektrickém zapojení..... 43
			V
			Vestavba..... 17 , 41
			Vlastník systému..... 7
			Vlastnosti
			Nucená regulace..... 16
			Požadovaná hodnota..... 15
			Skutečná hodnota..... 15
			Výměna..... 41
			Z
			Zbytková rizika..... 7
			Značky..... 6

Příloha

A Řešení systémových problémů

Troubleshooting VAV terminal units with Compact controller XM0 and XS0

Status 04.03.2021



TROX[®] TECHNIK

The art of handling air

TROX Austira GmbH, org.

složka

Ke Klíčovu 191/9

190 00 Praha 9

Česká Republika

+49 (0) 2845 202-0

+49 (0) 2845 202-265

E-mail: trox-cz@troxgroup.com

www.trox.cz

© TROX GmbH 2020