



Regelkomponente Easy für VVS-Regelgeräte

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



TROX[®] TECHNIK
The art of handling air

TROX GmbH

Heinrich-Trox-Platz

47504 Neukirchen-Vluyn

Germany

Telefon: +49 (0) 2845 202-0

Telefax: +49 (0) 2845 202-265

E-Mail: trox@trox.de

Internet: www.trox.de

A00000073880, 4, DE/de

02/2022

© TROX GmbH 2018

Allgemeine Hinweise

Informationen zur Montage- und Inbetriebnahmeanleitung

Diese Montage- und Inbetriebnahmeanleitung ermöglicht den sicheren und effizienten Umgang mit der Regelkomponente Serie Easy und dem dazugehörigen VVS-Regelgerät.

Die Anleitung ist Bestandteil des Geräts und muss für das Personal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.

Das Personal, das Arbeiten am Gerät durchführt, muss diese Anleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchgelesen und verstanden haben. Grundvoraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen in dieser Anleitung.

Darüber hinaus gelten die örtlichen Arbeitsschutzvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen für den Einsatzbereich des Gerätes.

Abbildungen in dieser Anleitung dienen dem grundsätzlichen Verständnis und können von der tatsächlichen Ausführung des Geräts abweichen.

Mitgeltende Unterlagen

Neben dieser Anleitung sind die folgenden Unterlagen zu beachten:

- Montage- und Inbetriebnahmeanleitung des VVS-Regelgeräts
- Produktdatenblätter
- ggf. projektspezifische Verdrahtungsunterlagen

Technischer Service von TROX

Zur schnellen und effektiven Bearbeitung folgende Informationen bereithalten:

- Produktbezeichnung
- TROX-Auftrags- und Positionsnummer
- Lieferdatum
- Kurzbeschreibung der Störung oder der Rückfrage

Online	www.trox.de
Telefon	+49 2845 202-400

Sicherheitshinweise

Sicherheitshinweise sind in dieser Anleitung durch Symbole gekennzeichnet. Die Sicherheitshinweise werden durch Signalworte eingeleitet, die das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringen.

Sicherheitshinweise unbedingt einhalten und umsichtig handeln, um Unfälle, Personen- und Sachschäden zu vermeiden.

GEFAHR!

...weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.

WARNUNG!

...weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

VORSICHT!

... weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu geringfügigen oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

HINWEIS!

... weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

UMWELT!

... weist auf mögliche Gefahren für die Umwelt hin.

Tipps und Empfehlungen



... hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.


Sicherheitshinweise in Handlungsanweisungen

Sicherheitshinweise können sich auf bestimmte, einzelne Handlungsanweisungen beziehen. Solche Sicherheitshinweise werden in die Handlungsanweisung eingebettet, damit sie den Lesefluss beim Ausführen der Handlung nicht unterbrechen. Es werden die oben beschriebenen Signalworte verwendet.

Beispiel:

1. ▶ Schraube lösen.

2. ▶



 **VORSICHT!**
Klemmgefahr am Deckel!

Deckel vorsichtig schließen.

3. ▶ Schraube festdrehen.

Besondere Sicherheitshinweise

Um auf besondere Gefahren aufmerksam zu machen, werden in Sicherheitshinweisen folgende Symbole eingesetzt:

Warnzeichen	Art der Gefahr
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung.
	Warnung vor einer Gefahrenstelle.

1	Sicherheit	6			
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	6			
1.2	Sicherheitskennzeichnungen	6			
1.3	Restrisiken	6			
1.3.1	Gefahren durch Elektrizität	7			
1.4	Verantwortung des Betreibers	7			
1.5	Personal	7			
1.6	Persönliche Schutzausrüstungen	8			
1.7	Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen	8			
1.8	Reparatur und Ersatzteile	8			
2	Transport, Lagerung und Verpackung	9			
2.1	Prüfen der Lieferung	9	8	Entsorgung	31
2.2	Transportieren auf der Baustelle	9	9	Technische Daten	32
2.3	Lagerung	9	10	Konformitätserklärung	35
2.4	Verpackung	9			
3	Aufbau und Funktionsbeschreibung	10			
3.1	Produktübersicht Serien LVC, TVR, TVJ, TVT, TZ-Silenzio, TA-Silenzio, TVZ, TVA	10			
3.2	Produktübersicht Serie TVE	11			
3.3	Stellung der Regelklappe	11			
3.4	Funktionsbeschreibung	12			
3.5	Betriebsarten	13			
3.5.1	Betrieb mit konstantem Volumenstrom- Sollwert	13			
3.5.2	Betrieb mit variablen Volumenstrom- Sollwert	14			
3.6	Kennlinien	16			
4	Einbau	17			
5	Elektrische Verdrahtung	18			
5.1	Installationshinweise	18			
5.2	Anschlussschemen	18			
6	Inbetriebnahme und Betrieb	21			
6.1	Einstellung der Regelkomponente	21			
6.1.1	Regelbereiche der VVS-Regelgeräte ...	22			
6.1.2	Volumenstromskala	22			
6.1.3	Einstellbeispiele	23			
6.1.4	Werkseinstellung q_{vmin} und q_{vmax}	24			
6.1.5	Einstellung Konstante Volumenstromre- gelung	24			
6.1.6	Einstellung Variable Volumenstromrege- lung	24			
6.2	Funktionsprüfung	25			
6.3	Umschaltung der Drehrichtung	25			
7	Störungssuche	26			
7.1	Häufige Fehler	26			
7.1.1	Volumenstromabweichung durch ungünstige Einbausituation	26			
7.1.2	Falsche Verdrahtung	26			
7.1.3	Zu geringer Anlagendruck	26			
7.1.4	Nutzung außerhalb des Regelbereiches	26			
7.1.5	Abweichung zwischen Soll-/Istwertsignal	26			
7.2	Systematische Störungssuche	28			
7.3	Weitere Diagnosemöglichkeiten	29			
7.3.1	Nutzung eines Spannungsmessgerätes zur Kontrolle von Sollwert und Istwert- signalen	29			
7.3.2	Nutzung von Einstellgeräten	30			
7.3.3	Justageaufkleber	30			
7.3.4	Bestellung von Ersatzreglern	30			

1 Sicherheit

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die elektronische Regelkomponente Serie Easy dient in Kombination mit einem TROX-Volumenstrom-Regelgerät zur variablen Volumenstromregelung in raumluft-technischen Lüftungsanlagen (RLT-Anlagen).

Die Regelkomponente Easy (kurz Easy-Regler) ist für den Einsatz in Innenräumen zur Regelung von sauberer Raumluft konzipiert.

- Einsatzbereich Zuluft:
 - Die übliche Konditionierung in RLT-Anlagen ermöglicht den Einsatz des Easy-Reglers in der Zuluft ohne zusätzliche Staubschutzmaßnahmen.
- Einsatzbereich Abluft:
 - Abluft mit geringem Anteil an Staub oder Flusen (z. B. Büro) erlaubt den Einsatz des Easy-Reglers ohne zusätzliche Staubschutzmaßnahmen.
 - Bei trockener Abluft mit höherem Staub- oder Flusenanteil, ist vor dem VVS-Regelgerät ein geeigneter Filter einzusetzen.
 - Bei Abluft mit hohem Anteil an Staub, Flusen oder klebrigen Bestandteilen oder bei Abluft mit aggressiven Medien, ist ein Regler mit statischem Differenzdrucktransmitter zu verwenden, z. B. TROX Compact-Regler oder Universalregler.
 - In Küchenabluftanlagen dürfen VVS-Regelgeräte nur eingesetzt werden, wenn sichergestellt ist, dass die Abluft durch hochwirksame Aerosolabscheider so gut wie möglich gereinigt wird, VDI 2052 beachten.

In unspezifizierten Einsatzfällen oder bei Kombination von verschmutzter Luft (z. B. Staub) mit Feuchtigkeit sollte ein Regler mit statischem Differenzdrucktransmitter eingesetzt werden, z. B. TROX Compact-Regler oder Universalregler.

Fehlgebrauch

WARNUNG!

Gefahr durch unzulässige Anwendung!

Fehlgebrauch der Regelkomponente kann zu gefährlichen Situationen führen.

Regelkomponente/-gerät niemals einsetzen:

- in explosionsgeschützten Bereichen
- in Luftfahrzeugen
- im Freien ohne ausreichenden Schutz gegen Witterungseinflüsse
- bei feuchter Luft (auch nur zeitweilig, z. B. in Nassbereichen, wie Badezimmern mit Dusche)
- abweichend der in der Produktbroschüre genannten Einsatzgebiete

Veränderungen am Gerät und die Verwendung von Ersatzteilen, die nicht durch TROX freigegeben sind, sind unzulässig.

1.2 Sicherheitskennzeichnungen

Die folgenden Symbole und Hinweisschilder befinden sich im Arbeitsbereich. Sie beziehen sich auf die unmittelbare Umgebung, in der sie angebracht sind.

WARNUNG!

Gefahr durch unleserliche Beschilderung!

Im Laufe der Zeit können Aufkleber und Schilder unkenntlich werden, so dass Gefahren nicht erkannt und notwendige Bedienungshinweise nicht befolgt werden können. Dadurch besteht Verletzungsgefahr.

- Alle Sicherheits-, Warn- und Bedienungshinweise in stets gut lesbarem Zustand halten.
- Beschädigte Schilder oder Aufkleber sofort erneuern.

Elektrische Spannung



In den so gekennzeichneten Bereichen dürfen nur Elektrofachkräfte arbeiten.

Unbefugte dürfen die gekennzeichneten Bereiche nicht betreten oder nicht öffnen oder an den gekennzeichneten Bauteilen nicht arbeiten.

1.3 Restrisiken

Das VVS-Regelgerät ist nach dem Stand der Technik und gemäß aktuellen Sicherheitsanforderungen konzipiert. Dennoch verbleiben Restgefahren, die umsichtiges Handeln erfordern. Im Folgenden sind die Restrisiken benannt, die in einer Risikobeurteilung ermittelt wurden.

Um Gesundheitsgefahren zu reduzieren und gefährliche Situationen zu vermeiden, die hier aufgeführten Sicherheitshinweise und die Sicherheitshinweise in den weiteren Kapiteln dieser Anleitung beachten.

1.3.1 Gefahren durch Elektrizität

Elektrischer Strom



Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Bei Berührung mit spannungsführenden Teilen besteht unmittelbare Lebensgefahr durch Stromschlag. Beschädigung der Isolation oder einzelner Bauteile kann lebensgefährlich sein.

- Arbeiten an der elektrischen Anlage nur von Elektrofachkräften ausführen lassen.
- Bei Beschädigungen der Isolation Spannungsversorgung sofort abschalten und Reparatur veranlassen.
- Vor Beginn der Arbeiten an aktiven Teilen elektrischer Anlagen und Betriebsmittel den spannungsfreien Zustand herstellen und für die Dauer der Arbeiten sicherstellen. Dabei die folgenden Sicherheitsregeln beachten:
 - Versorgungsspannung ausschalten.
 - Gegen Wiedereinschalten sichern.
 - Spannungsfreiheit feststellen.
 - Erden und kurzschließen.
- Niemals Sicherungen überbrücken oder außer Betrieb setzen. Beim Auswechseln von Sicherungen die korrekte Stromstärkenangabe einhalten.
- Feuchtigkeit von spannungsführenden Teilen fernhalten. Diese kann zum Kurzschluss führen.

Dabei gilt insbesondere:

- Der Betreiber muss sich über die vor Ort geltenden Arbeitsschutzbestimmungen informieren und in einer Gefährdungsbeurteilung zusätzlich Gefahren ermitteln, die sich durch die speziellen Arbeitsbedingungen am Einsatzort des Geräts ergeben. Diese muss er in Form von Betriebsanweisungen für den Betrieb des Geräts umsetzen.
- Der Betreiber muss während der gesamten Einsatzzeit des Geräts prüfen, ob die von ihm erstellten Betriebsanweisungen dem aktuellen Stand der Regelwerke entsprechen, und diese, falls erforderlich, anpassen.
- Der Betreiber muss den Zugang des Geräts gegen Unbefugte sichern.
- Der Betreiber muss die Zuständigkeiten für Bedienung, Wartung, Reinigung, Störungsbehebung eindeutig regeln und festlegen.
- Der Betreiber muss dafür sorgen, dass alle Mitarbeiter, die mit dem Gerät umgehen, diese Anleitung gelesen und verstanden haben.
- Der Betreiber muss dem Personal die erforderliche Schutzausrüstung bereitstellen.
- Der Betreiber muss die örtlichen Brandschutzvorschriften einhalten.

Hygieneanforderungen

Der Betreiber muss die örtlichen Vorgaben und harmonisierten Normen im Hinblick auf Hygieneanforderungen beachten. Hierzu zählt unter anderem die Einhaltung der entsprechenden Wartungs- und Prüfintervalle.

1.4 Verantwortung des Betreibers

Betreiber

Betreiber ist diejenige Person, die die Lüftungsanlage /-komponente zu gewerblichen oder wirtschaftlichen Zwecken selbst betreibt oder einem Dritten zur Nutzung/Anwendung überlässt und während des Betriebs die rechtliche Produktverantwortung für den Schutz des Benutzers, des Personals oder Dritter trägt.

Betreiberpflichten

Das Gerät wird im gewerblichen Bereich eingesetzt. Der Betreiber des Geräts unterliegt daher den gesetzlichen Pflichten zur Arbeitssicherheit.

Neben den Sicherheitshinweisen in dieser Anleitung müssen die für den Einsatzbereich des Geräts gültigen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften eingehalten werden.

1.5 Personal

Qualifikation

In dieser Anleitung werden die im Folgenden aufgeführten Qualifikationen der Personen für die verschiedenen Aufgaben benannt:

Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik

Der Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik (Anlagenmechaniker) ist für den speziellen Aufgabenbereich, in dem er tätig ist, ausgebildet und führt seine Arbeit unter Beachtung der einschlägigen Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen selbstständig nach Unterlagen und Anweisungen aus. Der Anlagenmechaniker besitzt vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten im Handlungsfeld Lufttechnik.

Der Anlagenmechaniker kann aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrungen Arbeiten an sanitär-, heizungs- und klimatechnischen Anlagen ausführen und mögliche Gefahren selbstständig erkennen und vermeiden.

Elektrofachkraft

Die Elektrofachkraft ist aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen in der Lage, Arbeiten an elektrischen Anlagen auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden.

Technischer Service von Trox

Mitarbeiter des Technischen Service der TROX GmbH oder durch die TROX GmbH akkreditiertes Personal von Servicepartnern.

1.6 Persönliche Schutzausrüstungen

Persönliche Schutzausrüstung dient dazu, Personen vor Beeinträchtigungen der Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit zu schützen.

Das Personal muss während der verschiedenen Arbeiten an und mit dem Gerät persönliche Schutzausrüstung tragen, auf die in den einzelnen Abschnitten dieser Anleitung gesondert hingewiesen wird.

Beschreibung der persönlichen Schutzausrüstung

Industrieschutzhelm



Industrieschutzhelme schützen den Kopf gegen herabfallende Gegenstände, pendelnde Lasten und Anstoßen an feststehenden Gegenständen.

Schutzhandschuhe



Schutzhandschuhe dienen zum Schutz der Hände vor Reibung, Abschürfungen, Einstichen oder tieferen Verletzungen sowie vor Berührung mit heißen Oberflächen.

Sicherheitsschuhe



Sicherheitsschuhe schützen die Füße vor Quetschungen, herabfallenden Teilen und Ausgleiten auf rutschigem Untergrund.

1.7 Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen

! HINWEIS!

Sachschäden durch große Temperaturunterschiede!

Wurden elektronische Bauteile in einem unbeheizten Raum gelagert, kann eine sofortige Inbetriebnahme zu Kondensatbildung und damit zu irreparablen Schäden führen.

- Vor der Inbetriebnahme auf Umgebungstemperatur aufwärmen lassen. Die Umgebungstemperatur wird erst nach etwa 2 Stunden erreicht.

Fremdkörper und Flüssigkeiten

! HINWEIS!

Gefahr durch Fremdkörper und Flüssigkeiten!

Flüssigkeiten und Fremdkörper können die Elektronik schädigen.

- Zur Reinigung keine Flüssigkeiten benutzen.
- Fremdkörper entfernen.
- Bei Geruchs- oder Rauchentwicklung das Gerät vom Hersteller prüfen lassen.
- Wenn Flüssigkeiten an die Elektronik gelangt sind, vor Inbetriebnahme trocknen lassen.

1.8 Reparatur und Ersatzteile

Nur Sachkundige dürfen die Geräte instandsetzen und dabei nur Original-Ersatzteile verwenden. Dies gilt insbesondere für Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung. Defekte Geräte daher zur Sicherheit durch den Technischen Service von TROX instandsetzen lassen, ☎ „Technischer Service von TROX“ auf Seite 3.

2 Transport, Lagerung und Verpackung

Scharfe Kanten und Blechteile



VORSICHT!

Verletzungsgefahr an scharfen Kanten und Blechteilen!

- Bei Transport und Einbau Schutzhandschuhe tragen.

Schäden am VVS-Regelgerät



HINWEIS!

Beschädigung des VVS-Regelgeräts möglich!

- Gerät vorsichtig behandeln.
- das Gerät nicht an den Regelkomponenten, der Stellklappe oder dem Differenzdrucksensor anheben.
- Gerät nur am Gehäuse anheben.

2.1 Prüfen der Lieferung

Lieferung sofort nach Anlieferung auf Transportschäden und Vollständigkeit prüfen. Bei Transportschäden oder unvollständiger Lieferung sofort den Spediteur und Ihren Lieferanten informieren.

Die Lieferung erfolgt typischerweise fertig montiert an einem VVS-Regelgerät.

Bei der Lieferung folgende Punkte prüfen:

- Easy-Regler
 - Transparente Schutzkappe bzw. bei Serie TVE Gummiabdeckung für Anschlussklemmen vorhanden.
 - am VVS-Regelgerät montiert und mit Verdrehsicherung fixiert
 - Messschläuche knickfrei am VVS-Regelgerät angeschlossen (nicht bei Serie TVE)
- VVS-Regelgerät:
 - Skalenaufkleber zur Einstellung q_{vmin} / q_{vmax} vorhanden
 - Justageaufkleber vorhanden
 - Kabelbinder zur Zugentlastung vorhanden (nicht bei Serie TVE)

2.2 Transportieren auf der Baustelle

- VVS-Regelgerät möglichst bis zum Einbauort in der Versandverpackung transportieren.
- Schutzverpackung erst unmittelbar vor dem Einbau entfernen.

2.3 Lagerung

Ist es erforderlich das Gerät zwischenzulagern müssen die folgende Punkte beachten werden:

- Feuchtigkeit und mangelnde Belüftung kann zur Oxidation auch an verzinkten Bauteilen führen. Zur Vermeidung von Oxidation die Folie der Transportverpackung entfernen.
- Gerät vor Staub und Verschmutzung schützen.
- Gerät (auch verpackt) vor Feuchtigkeit und direkter Sonneneinstrahlung schützen.
- Das Gerät nicht unter -10 °C und über $+50\text{ °C}$ lagern.

2.4 Verpackung

Verpackungsmaterial nach dem Auspacken fachgerecht entsorgen.

3 Aufbau und Funktionsbeschreibung

3.1 Produktübersicht Serien LVC, TVR, TVJ, TVT, TZ-Silenzio, TA-Silenzio, TVZ, TVA

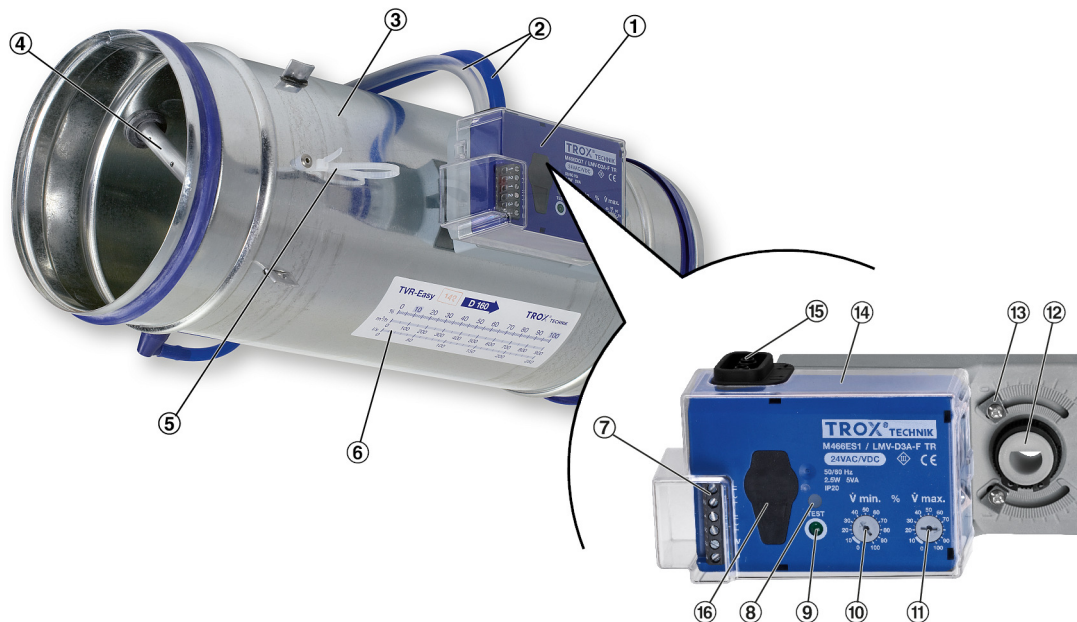


Abb. 1: Easy-Regler angebaut am Regelgerät z. B. TVR

- | | |
|---|---|
| 1 Easy-Regler | 10 q_{vmin} -Einstellpotentiometer (V_{min}) |
| 2 Messschläuche | 11 q_{vmax} -Einstellpotentiometer (V_{max}) |
| 3 VVS-Regelgerät | 12 Achsaufnahme (Formschluss oder Klemmbock) |
| 4 Sensorrohre des Regelgerätes | 13 Anschläge |
| 5 Zugentlastung | 14 Schutzkappe |
| 6 Skalenaufkleber zur Einstellung q_{vmin}/q_{vmax} (V_{min} / V_{max}) | 15 Schlauchanschlüsse Transmitter |
| 7 Anschlussklemmen | – Justageaufkleber am VVS-Regelgerät (ohne Abbildung) |
| 8 Test-Taster | 16 Servicebuchse beim Easy ohne Funktion |
| 9 LED zur Anzeige der Betriebszustände, siehe Tabelle | |

Erkennung von Betriebszuständen (LED)

LED	Betriebszustand
An	Sollvolumenstrom erreicht
Aus	<ul style="list-style-type: none"> ■ Test-Taster gedrückt ■ keine Versorgungsspannung ■ Easy-Regler defekt
blinkt (langsam 0,5 Hz)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Istwert \neq Sollwert, Regler versucht auf den Sollwert zu regeln ■ Testbetrieb gestartet ■ Synchronisierungsvorgang aktiv
blinkt (schnell 2,5 Hz)	Bestätigung einer durchgeführten Drehrichtungsänderung \rightarrow Kapitel 6.3 „Umschaltung der Drehrichtung“ auf Seite 25); Anschließend langsames Blinken bis Synchronisierungsvorgang abgeschlossen.

3.2 Produktübersicht Serie TVE

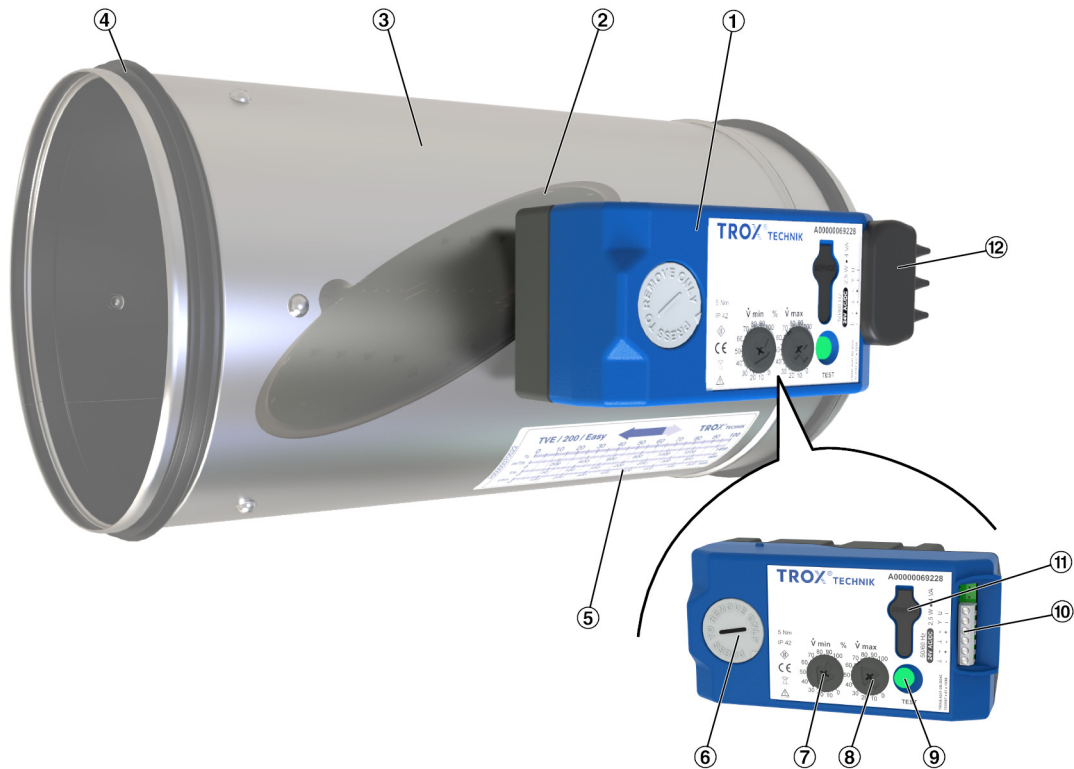


Abb. 2: TVE Grundgerät mit Easy-Regler

- 1 Easy-Regler
- 2 Regelklappe
- 3 VVS-Regelgerät
- 4 Lippendichtung
- 5 Skalenaufkleber zur Einstellung q_{vmin}/q_{vmax} (V_{min} / V_{max})
- 6 Entriegelungsknopf und Klappenstellungsanzeige
- 7 q_{vmin} -Einstellpotentiometer (V_{min})
- 8 q_{vmax} -Einstellpotentiometer (V_{max})
- 9 Test-Taster und LED zur Anzeige der Betriebszustände, siehe Tabelle
- 10 Anschlussklemmen
- 11 Servicebuchse beim Easy ohne Funktion
- 12 Abdeckung der Anschlussklemmen
- Justageaufkleber am VVS-Regelgerät (ohne Abbildung)

Erkennung von Betriebszuständen (LED) Serie TVE

LED Blinkfrequenz	Bedeutung
	Keine Spannungsversorgung
	Regler nicht parametrier
	Überlast Antrieb erkannt (Block)
	Überdruck am Wirkdruck-sensor erkannt
	Synchronisation oder Testmodus aktiviert

LED Blinkfrequenz	Bedeutung
	Sollwert oder Zwangs-steuerungs-Position noch nicht erreicht (0,5 Hz Blinken)
	Regelbetrieb Sollwert aus-geregelt

3.3 Stellung der Regelklappe

Die Stellung der Regelklappe entspricht der Markierung auf der Achse und ist somit von außen erkennbar.

Formschluss

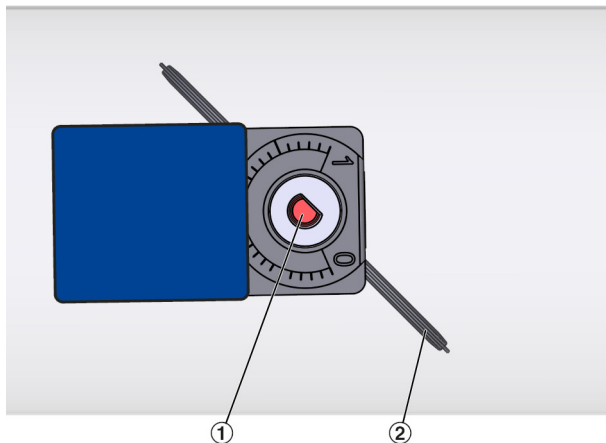


Abb. 3: Regler mit Formschluss

- 1 Achse mit Markierung zur Stellungsanzeige
- 2 Regelklappe

Klemmbock (Kraftschluss)

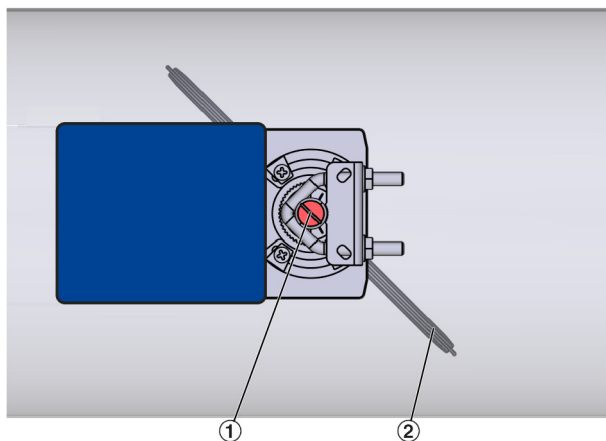


Abb. 4: Regler mit Klemmbock

- 1 Achse mit Markierung zur Stellungsanzeige
- 2 Regelklappe

TVE

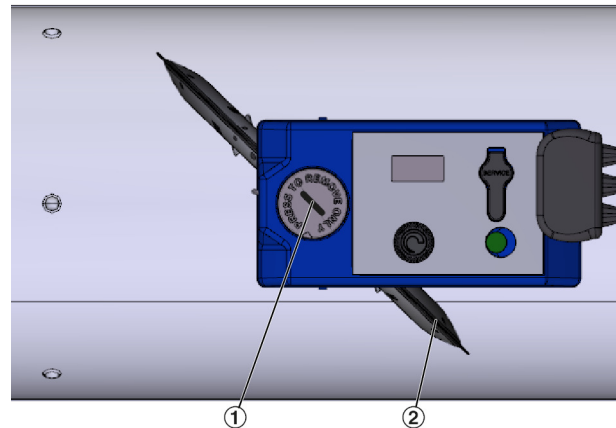


Abb. 5: TVE-Regler

- 1 Achse mit Markierung zur Stellungsanzeige
- 2 Regelklappe

3.4 Funktionsbeschreibung

Grundfunktion

Der Easy-Regler ist eine elektronische Regelkomponente zur variablen Volumenstromregelung für verschiedene TROX VVS-Regelgeräte. Seine Funktionseinheiten bestehen aus einem dynamischen Differenzdrucktransmitter, der Reglerelektronik und dem Stellantrieb.

Geschlossener Regelkreis

Der Regler arbeitet im geschlossenen Regelkreis, d.h. Messen – Vergleichen – Stellen.

Die Ermittlung des aktuellen Volumenstromes erfolgt durch Messung eines Differenzdruckes (Wirkdruck). Das Volumenstrom-Regelgerät besitzt dazu einen Differenzdrucksensor. Der Wirkdruck wird durch die Messschläuche bzw. bei TVE durch die Klappenachse zu dem in der Regelkomponente integrierten Differenzdrucktransmitter weitergeleitet und hier in ein Spannungssignal umgesetzt.

Der Volumenstrom-Istwert steht damit dem internen Regelkreis sowie einer externen Nutzung, z. B. GLT oder Master-Slave Folgeschaltung, als analoges Spannungssignal 0-10 V zur Verfügung. Durch die werkseitige Justage entspricht der Ausgangs-Maximalwert 10 V DC immer dem Nennvolumenstrom ($q_{v\text{enn}}$) welcher dem Skalenaufkleber und dem Justageaufkleber auf dem VVS-Regelgerät zu entnehmen ist.

Der Soll-Volumenstrom wird entweder als Konstantwert eingestellt oder durch ein Analogspannungssignal am Sollwerteingang vorgegeben. Die Festlegung der Konstantvolumenströme bzw. des Arbeitsbereiches für den variablen Betrieb erfolgt kundenseitig an den Einstellpotentiometern $q_{v\text{min}}$ und $q_{v\text{max}}$.

Im Regelbetrieb wird durch permanente Bewertung der Regelabweichung (Soll-Ist) der integrierte Stellantrieb angesteuert, welcher über die Achsaufnahme die Regelklappe des Volumenstrom-Regelgerätes verstellt und somit den Volumenstrom auf den Sollwert reguliert.

Kanaldruckunabhängige Sollwertregulierung

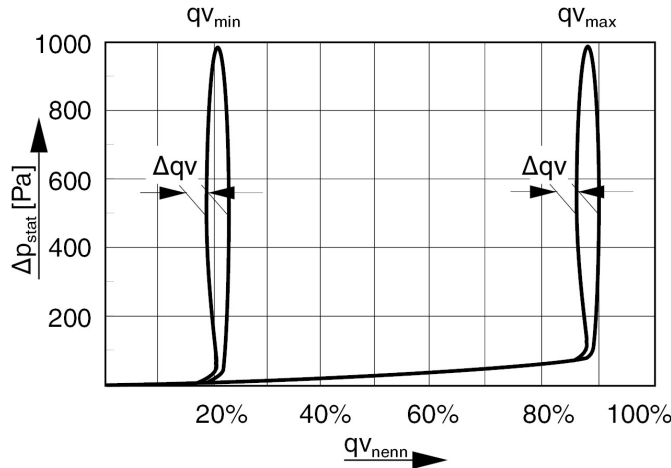


Abb. 6: Kanaldruckunabhängiges Regelverhalten

Ändert sich der Kanaldruck, zum Beispiel durch Luftstromänderung anderer Geräte, wird dies vom Regler erkannt und korrigiert. Der Easy-Regler arbeitet somit Kanaldruck unabhängig und Druckschwankungen haben keine bleibenden Volumenstrom-Veränderungen zur Folge.

Um die Volumenstrom-Regelung nicht instabil werden zu lassen, bewahrt der Regler dabei eine Totzone (Hysterese), innerhalb der die Stellklappe nicht bewegt wird. Diese Totzone sowie die Toleranzen des Messortes führen zu einer Volumenstrom-Abweichung Δq_v gemäß Produktdatenblättern der VVS-Regelgeräte. Werden die in den Produktdatenblättern genannten Bedingungen (z. B. Mindest-Druckdifferenz, Anströmbedingungen) nicht eingehalten, ist mit größeren Abweichungen zu rechnen.

Diagnosemöglichkeiten

Eine Funktionsprüfung ist mittels Test-Taster (Abb. 1 /8) und LED-Kontrollleuchte (Abb. 1 /9) möglich. Die LED ermöglicht die Unterscheidung von Betriebs- und Störungszuständen.

Die Diagnose von Sollwert- und Istwertsignalen ist per Spannungsmessgerät möglich, ↪ Kapitel 7.3.1 „Nutzung eines Spannungsmessgerätes zur Kontrolle von Sollwert und Istwertsignalen“ auf Seite 29 .

Einstellgeräte sind für Easy-Regler nicht einsetzbar, ↪ Kapitel 7.3.2 „Nutzung von Einstellgeräten“ auf Seite 30 .

3.5 Betriebsarten

3.5.1 Betrieb mit konstantem Volumenstrom-Sollwert

Betrieb mit einem festen Sollwert

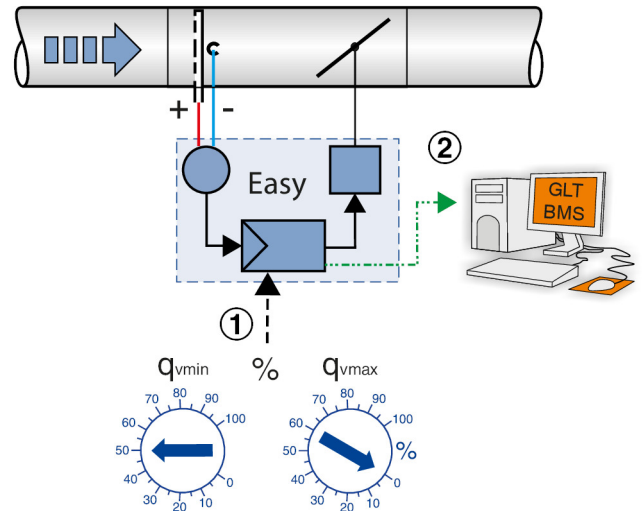


Abb. 7: Konstantregelung

- 1 Volumenstrom-Sollwertvorgabe (q_{vmin})
- 2 Ist-Volumenstrom als 0-10 V DC Signal z. B. zur GLT

Im einfachsten Fall wird der Regler mit einer konstanten Volumenstrom-Sollwertvorgabe betrieben. Der Sollwert wird bei der Inbetriebnahme am Drehpotentiometer (q_{vmin}) direkt am Easy-Regler eingestellt ($q_{vmax} = 0\%$).

Ein Führungssignal an der Klemme w ist in diesem Fall nicht erforderlich.

Betrieb mit zwei Sollwerten (Min-Max-Umschaltung)

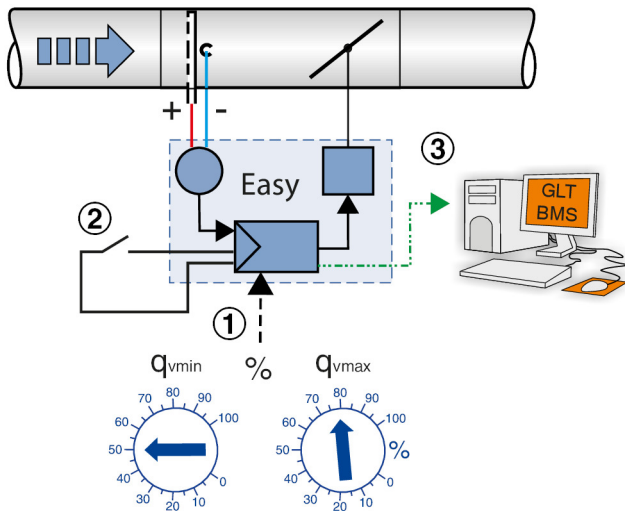


Abb. 8: Min-Max-Umschaltung

- 1 Volumenstrom-Sollwertvorgabe (q_{vmin} und q_{vmax})
- 2 Schalter oder Relais zur Umschaltung zwischen q_{vmin} und q_{vmax}
- 3 Ist-Volumenstrom als 0-10 V DC Signal z. B. zur GLT

Die am Drehpotentiometer eingestellten Konstantwerte (q_{vmin} und q_{vmax}) können durch potentialfreie Schaltkontakte abwechselnd aktiviert werden. Die Umschaltung erfolgt durch Schalter oder Relais, z. B. Tag/Nacht-Umschaltung.

3.5.2 Betrieb mit variablen Volumenstrom-Sollwert

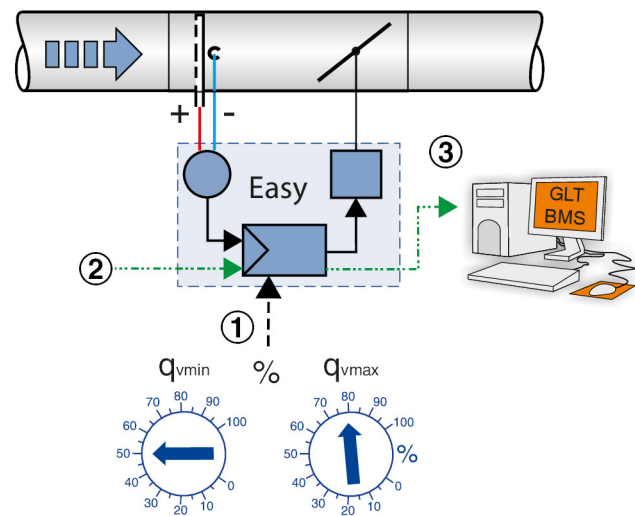


Abb. 9: Variable Volumenstromregelung

- 1 Volumenstrom Grenzwertvorgabe (q_{vmin} und q_{vmax})
- 2 Führungssignal 0-10 V DC an Klemme w als Sollwertvorgabe z. B. von Raumtemperaturregler oder DCC-Unterstation o.ä.
- 3 Ist-Volumenstrom als 0-10 V DC Signal z. B. zur GLT

Für die Nutzung von variablen Volumenstrom-Sollwerten muss die Vorgabe eines elektrischen Führungssignals von einem übergeordneten Regler (z. B. Raumtemperaturregler, Luftqualitätsregler, Gebäudeleittechnik, etc.) erfolgen. Nach einer Änderung der Führungsgröße wird der Luftstrom auf einen neuen Sollwert geregelt. Der variable Volumenstrom ist jeweils auf einen minimalen und maximalen Volumenstrom-Wert begrenzt, [Kapitel 3.6 „Kennlinien“ auf Seite 16](#).

Zwangssteuerung

Die konstante oder variable Regelung lässt sich durch Zwangssteuerungen außer Kraft setzen, z. B. stoppt ein Fensterschalter bei geöffnetem Fenster die Belüftung des Raumes, indem die Stellklappe geschlossen wird.

Weitere Anwendungsbeispiele:

- Schaltungen zur Schnelllüftung (q_{vmax})
- Öffnen der Stellklappe

Zuluft-Abluft-Folgeregelung

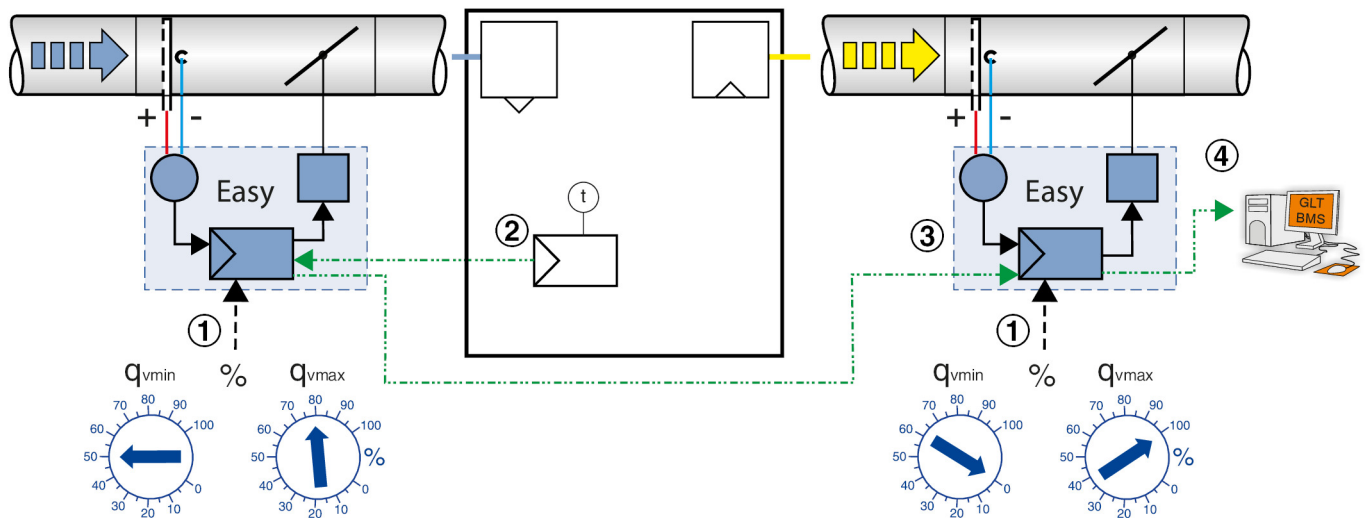


Abb. 10: Zuluft-/Abluft-Folgeregelung

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Volumenstrom-Grenzwertvorgabe (q_{vmin} und q_{vmax}) | 3 | Ist-Volumenstrom als 0-10 V DC Signal zum Abluftregler |
| 2 | Raumtemperaturregler (Führungssignal für Zuluftregler) | 4 | Ist-Volumenstrom als 0-10 V DC Signal z. B. zur GLT |

In Einzelräumen und abgeschlossenen Bürozonen soll die Bilanz zwischen Zu- und Abluftstrom ausgeglichen sein. Andernfalls können störende Pfeifgeräusche an den Türspalten entstehen und die Türen lassen sich möglicherweise nur schwer öffnen. Daher ist in einer VVS-Anlage auch die Abluft variabel zu regeln.

Das Führungssignal vom Raumtemperaturregler wird in diesem Beispiel auf den Zuluft-Regler aufgeschaltet. Das Istwert-Signal des Easy-Reglers auf der Zuluft wird anschließend als Sollwertsignal für den Easy-Regler auf der Abluft (Folgeregler) aufgeschaltet. Dadurch folgt die Abluft automatisch der Zuluft.

Einstellung für den Folgeregler im einfachsten Fall (gleiche VVS-Regelgeräte und Abmessung):

- q_{vmin} 0%
- q_{vmax} 100%

Bei Nutzung unterschiedlicher Volumenstromregelgeräte-Serien oder Abmessungen für eine Folgeregelung sind auf Grund der unterschiedlichen Nennvolumenströme besondere Einstellvorschriften für q_{vmin} und q_{vmax} des Folgereglers zu beachten.

Alternativ kann das Führungssignal des Raumtemperaturregler auch parallel auf den Zuluft- und den Abluftregler aufgeschaltet werden. Hierbei ist die Begrenzung durch die technischen Daten der Reglerausgänge (Strom) und Reglereingänge (Eingangswiderstände) zu beachten.

3.6 Kennlinien

Istwertsignal

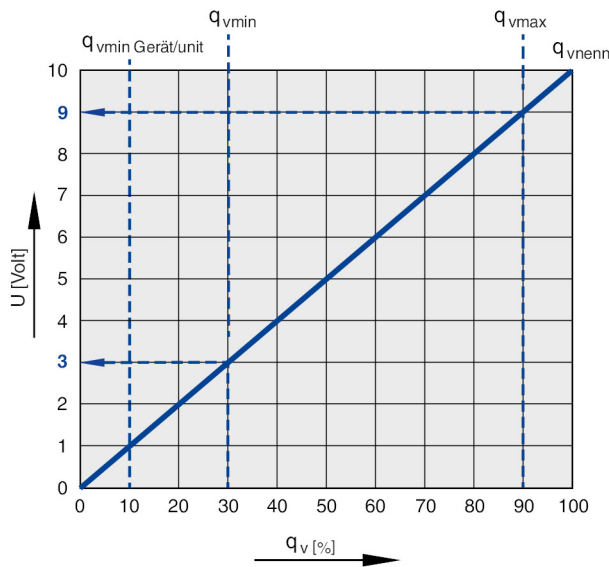


Abb. 11: Kennlinie des Istwertsignals 0–10 V

Der Ist-Volumenstrom kann als Spannungssignal an der Klemme (U) abgegriffen werden. Der Messbereich ist werkseitig an die Größe des VVS-Regelgerätes angepasst, so dass dem jeweiligen Geräte-Nennvolumenstrom (q_{vnenn}) immer ein Istwertsignal von 10 V DC entspricht. Der aktuelle Istvolumenstrom kann anhand nebenstehender Formel aus der gemessenen Spannung am Ausgang (U) berechnet werden.

$$q_{vist} = \frac{U}{10} q_{vnenn}$$

Sollwertsignal

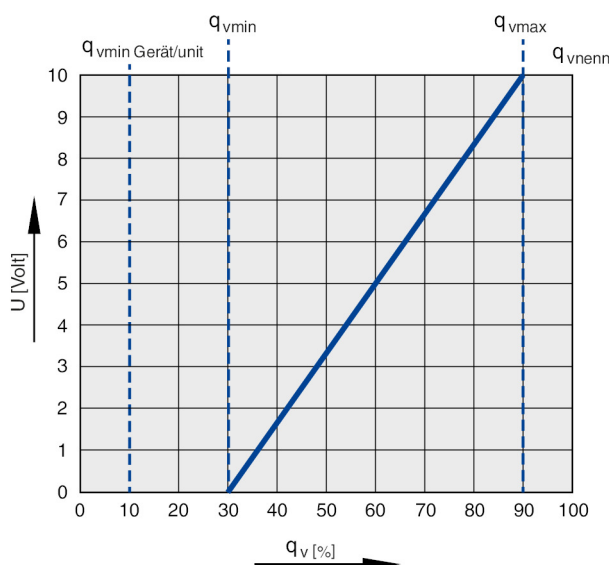


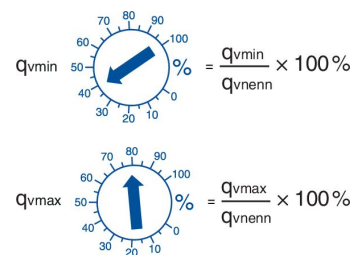
Abb. 12: Kennlinie des Sollwertsignals 0–10 V

Um dem Easy-Regler einen Volumenstrom-Sollwert vorzugeben, muss an der Klemme (w) ein Gleichspannungssignal im Bereich von 0–10 V DC angelegt werden.

Der Zusammenhang zwischen Sollvolumenstrom und zugehörigem Spannungssignal kann anhand nebenstehender Formel berechnet werden. Dabei ist die Einstellung der Potentiometer q_{vmin} und q_{vmax} zu berücksichtigen.

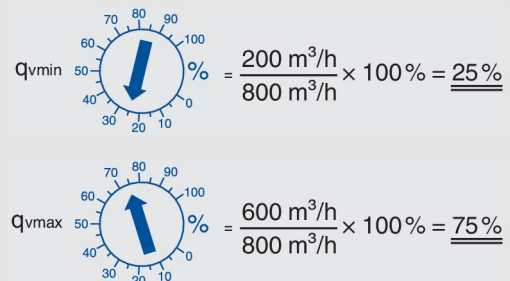
$$q_{vsoll} = \frac{W}{10} (q_{vmax} - q_{vmin}) + q_{vmin}$$

Die werkseitige Voreinstellung des Arbeitsbereiches $q_{vmin} = 40\%$ und $q_{vmax} = 80\%$ lässt sich kundenseitig einfach verändern.



Berechnungsbeispiel:

- q_{vnenn} des VVS-Regelgerät: - 800 m³/h
- q_{vmin} : - soll 200 m³/h
- q_{vmax} : - soll 600 m³/h



Bei einer Einstellung von $q_{vmin} = 0\%$ und $q_{vmax} = 100\%$ kann seitens der ansteuernden Einheit der gesamte Nenn-Volumenstrombereich des VVS-Regelgerätes als Sollwert vorgegeben werden.

Werden q_{vmin} und q_{vmax} nur auf einen Teilbereich des Nennvolumenstrombereichs eingestellt, steht für diesen Arbeitsbereich eine höhere Auflösung zur Ansteuerung zur Verfügung. In ersten Fall ist die Begrenzung des Sollwertsignals auf den Arbeitsbereich durch die übergeordnete Regelinstanz zu berücksichtigen, [Kapitel 6.1.1 „Regelbereiche der VVS-Regelgeräte“ auf Seite 22](#).

4 Einbau

Personal:

- Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik

Schutzausrüstung:

- Schutzhandschuhe
- Sicherheitsschuhe
- Industrieschutzhelm

Nur geschultes und autorisiertes Fachpersonal darf die beschriebenen Arbeiten am VVS-Regelgerät ausführen.

An der Elektrik dürfen nur Elektro-Fachkräfte arbeiten.



VORSICHT!

Verletzungsgefahr an scharfen Kanten und Blechteilen!

- Bei Transport und Einbau Schutzhandschuhe tragen.

Der Easy-Regler wird montiert am VVS-Regelgerät ausgeliefert, so dass sich die Arbeiten auf die elektrische Verdrahtung ↪ *Kapitel 5 „Elektrische Verdrahtung“ auf Seite 18* und auf die Einstellung des Easy-Reglers beschränken ↪ *6.1 „Einstellung der Regelkomponente“ auf Seite 21*.

Bei der Montage des VVS-Regelgerätes besonders folgende Punkte berücksichtigen:

- Anströmlänge
- Luftrichtung
- Befestigung/Aufhängung
- Zugänglichkeit für Servicearbeiten

Informationen hierzu befinden sich in der Montage- und Inbetriebnahmeanleitung VVS-Regelgeräte.

Einbaulage

Die Einbaulage des VVS-Regelgerätes ist auf Grund des dynamischen Differenzdrucktransmitters im Easy-Regler beliebig. Der Easy-Regler darf sich auf, unter oder seitlich der Luftleitung befinden.

5 Elektrische Verdrahtung

Sicherheitshinweise

⚠ GEFAHR!

Stromschlag beim Berühren spannungsführender Teile. Elektrische Ausrüstungen stehen unter gefährlicher elektrischer Spannung.

- An den elektrischen Komponenten dürfen nur Elektrofachkräfte arbeiten.
- Vor Arbeiten an der Elektrik die Versorgungsspannung ausschalten.

5.1 Installationshinweise

Das VVS-Regelgerät wurde projektspezifisch hergestellt und konfiguriert. Die Regelkomponenten sind werkseitig montiert und abgeglichen. Zur Installation sind bei elektrischen Regelkomponenten die Versorgungsspannung und ggf. Signalleitungen anzuschließen.

Der Anschluss erfolgt entsprechend den Angaben auf den Regelkomponenten oder Anschlussschemen in dieser Anleitung. Bei projektspezifischen Verdrahtungsplänen sind diese zu beachten. Die auf den Regelkomponenten angegebenen Spannungsbereiche und die Klemmenbelegung sind zwingend einzuhalten!

Personal:

- Elektrofachkraft

Bei der Installation beachten:

- Gesetzliche und behördliche Vorschriften, insbesondere VDE Richtlinien.
- Berücksichtigung der Technischen Anschluss Bedingungen (TAB) der örtlichen Netzbetreiber.
- Verdrahtungsarbeiten für Versorgungsspannung und Signalleitungen bauseits.
- Die Dimensionierung und Herstellung kundenseitiger Anschlüsse und Verdrahtungen muss nach den anerkannten Regeln der Elektrotechnik erfolgen.
- Verdrahtungsrichtlinien und projektspezifische Anschlusspläne der Regelkomponente beachten.
- Der elektrische Anschluss am Regelgerät darf nur erfolgen, wenn der Einbau ordnungsgemäß durchgeführt wurde.
- Die Speisung der 24 V Versorgungsspannung darf nur mit Sicherheitstransformator erfolgen.
- Zum Schutz vor Überlast darf die Versorgungsspannung für maximal drei Easy-Regler durchverdrahtet werden.
- Sind mehrere Volumenstrom-Regler an ein 24 V-Netz angeschlossen, ist darauf zu achten, dass eine gemeinsame Null- bzw. Masseleitung definiert und nicht vertauscht wird.
- Die Regelkomponente enthält keine durch den Anwender tausch- oder reparierbare Teile und darf nur durch den Hersteller geöffnet werden.

- Transparente Schutzhaube des Easy-Reglers nur kurzzeitig während der Verdrahtung und Inbetriebnahme abnehmen, bei TVE nicht vorhanden.
- Nur bei Serie TVE: Zur Gewährleistung des IP-Schutzes die Gummiabdeckung zur Einführung der Anschlusskabel verwenden.
- Energieversorgungsleitungen so verlegen, dass eine mechanische oder thermische Zerstörung ausgeschlossen ist.

Elektrische Sicherheit

Die Regelkomponente erfüllt alle relevanten Normen und Richtlinien, siehe Konformitätserklärung.

Offene Klemmen

Entsprechend der elektrotechnischen Regeln ist ein Berührungsschutz nur für aktive Teile erforderlich.

Da Easy-Regler mit Schutzkleinspannung (SELV) betrieben werden, gelten die Schraubklemmen nicht als aktiv Teile.

Zugentlastung

Bei Geräten die fest in Gebäude eingebaut werden, handelt es sich um ortsfeste elektrische Betriebsmittel für die keine Zugentlastung der Anschlussleitungen vorgeschrieben ist.

Einige VVS-Regelgeräte werden mit einer Zugentlastung (Kabelbinder) ausgeliefert, die im Rahmen der elektrischen Installationsarbeiten zur Befestigung der Anschlussleitung genutzt werden kann.

5.2 Anschlussschemen

Anschlussklemmen

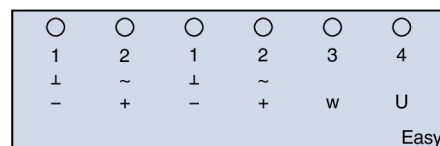


Abb. 13: Anschlussklemmen

- 1 Masse
- 2 Versorgungsspannung 24 V AC / DC
- 3 Sollwertsignal (w) 0 – 10 V DC
- 4 Istwertsignal (U) 0 – 10 V DC

Die Anschlussklemmen für die Versorgungsspannung (1 und 2) sind zur einfachen Weiterverdrahtung doppelt ausgeführt.

Achtung: Zum Schutz vor Überlast darf die Versorgungsspannung für maximal drei Easy-Regler durchverdrahtet werden.

Anschlussklemmen für Leitungen von 0,5 – 2,5 mm², starr und flexibel.

Regelung Konstantvolumenstrom q_{vmin}

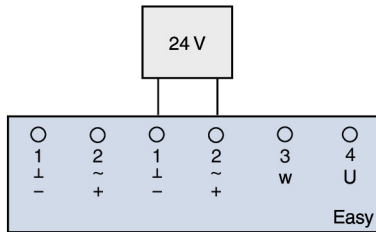


Abb. 14: Konstantvolumenstrom q_{vmin}

Nach Auflegen der Versorgungsspannung 24 V drosselt der Regler den Volumenstrom auf den am q_{vmin} Potentiometer eingestellten Wert. Ein Sollwertsignal ist nicht erforderlich. Der aktuelle Ist-Volumenstrom kann an Klemme (U) abgegriffen werden.

Variable Volumenstrom Regelung $q_{vmin} \dots q_{vmax}$

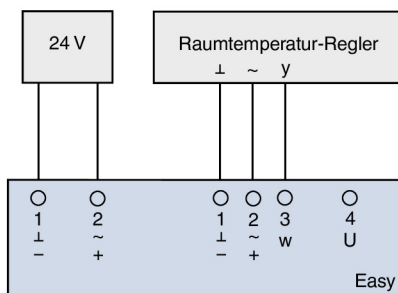


Abb. 15: Variable Volumenstrom Regelung

Soll der Volumenstrom von einem übergeordneter Regler (z. B. für Raumtemperatur, Luftqualität oder eine DDC-Unterstation) vorgegeben werden, so muss dessen 0-10 V DC Ausgang gemäß Anschlusschema mindestens 2-adrig (Klemme 1 und 3) an den Klemmen für das Führungssignal (w) des Easy-Reglers angeschlossen werden. Bei gemeinsamer 24 V Versorgungsspannung ist zu beachten, dass Klemme 1 am Easy-Regler auch Masse für das Führungssignal ist.

Umschaltung Volumenstrom q_{vmin} / q_{vmax}

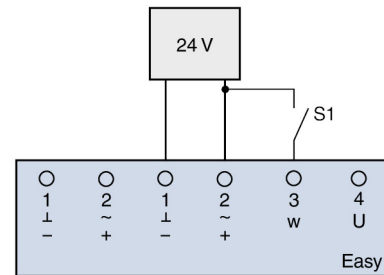


Abb. 16: Umschaltung Volumenstrom q_{vmin} / q_{vmax}

Soll der Volumenstrom zwischen zwei Festwerten umschaltbar sein, (z. B. Tag-/Nachtumschaltung) kann mit einem bauseitigen potentialfreien Schaltkontakt zwischen den per q_{vmin} und q_{vmax} -Potentiometer festgelegten Volumenstromsollwerten umgeschaltet werden.

Schalter S1 offen - q_{vmin}

Schalter S1 geschlossen - q_{vmax}

Parallelschaltung

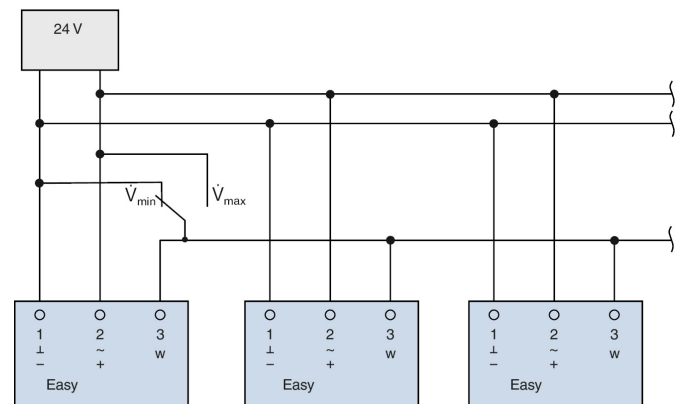


Abb. 17: Parallelschaltung

Sollen mehrere Easy-Regler gleichzeitig mit einem Schaltkontakt zwischen q_{vmin} und q_{vmax} umgeschaltet werden, ist der Schalter S1 als Wechselschalter auszuführen und der Kontakt für den q_{vmin} -Betrieb mit der Masse (Klemme 1) zu verbinden

Zwangsschaltung Auf / Zu

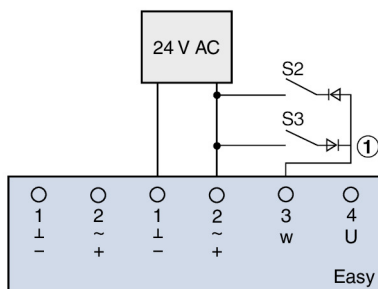


Abb. 18: Zwangsschaltung

Bei Nutzung einer 24 V AC Versorgungsspannung können alternativ besondere Betriebszustände so genannte Zwangsschaltung aktiviert werden.

Dazu ist die o.a. Beschaltung mit bauseitiger Diodenschaltung und potentialfreien Schaltkontakten erforderlich.

Schalter S2 geschlossen - ZU (Geschlossenstellung)

Schalter S3 geschlossen - OFFEN (Offenstellung)

Hinweis: Diese Funktionalität steht nur bei AC-Versorgungsspannung zur Verfügung.

Alle Zwangssteuerungen sind untereinander und mit den verschiedenen Schaltungsvarianten kombinierbar. Bei Kombination mehrerer Zwangssteuerungen die Schalter gegeneinander verriegeln, um Kurzschlüsse zu vermeiden.

Mit Aktivierung der Zwangsschaltung „Regelklappe ZU“ wird die Geschlossenstellung des VVS-Regelgerätes angefahren. Je nach Ausführung des VVS-Regelgerätes können dabei Restleckagen verbleiben oder eine luftdichte Absperrung erreicht werden. Genauere Auskunft hierzu siehe technische Daten des VVS-Regelgerätes.

Regelung $q_{vmin} \dots q_{vmax}$ mit 20 mA Führungssignal

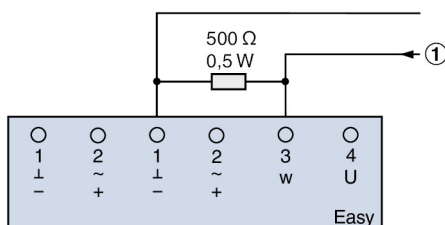


Abb. 19: Variabler Volumenstrom

Der Anschluss eines Führungssignals von 0 bis 20 mA ist ebenfalls möglich. Dazu wird ein Widerstand von 500 Ω zwischen Masse und Eingang (w) geklemmt. Der Istwertausgang (U) steht immer als Spannungssignal 0-10 V DC zur Verfügung.

6 Inbetriebnahme und Betrieb

6.1 Einstellung der Regelkomponente



Abb. 20: Einstellung der Volumenstrom-Sollwerte, Beispiel LMV-D3A

- 1 q_{vmin} -Potentiometer
- 2 q_{vmax} -Potentiometer

Die Einstellung des minimalen bzw. maximalen Volumenstroms erfolgt über die Potentiometer am Easy-Regler. Mit diesen können je nach Regelungsanforderung ein Konstantvolumenstrom entsprechend q_{vmin} oder der Arbeitsbereich für die variable Volumenstromregelung zwischen q_{vmin} und q_{vmax} eingestellt werden.

Weitere Erläuterungen hierzu und Einstellbeispiele auf den folgenden Seiten.

6.1.1 Regelbereiche der VVS-Regelgeräte

Auf jedem VVS-Regelgerät mit Easy-Regler befindet sich ein Aufkleber mit Volumenstromskala. Zu beachten sind die individuellen Volumenstrom- und Regelbereiche der jeweiligen Kombination aus VVS-Regelgerät und der Regelkomponente.

Der nutzbare Volumenstrom- und Regelbereich ist in der folgenden Tabelle oder auf den Skalenaufkleber der VVS-Regelgeräte ersichtlich, Abb. 21 .

VVS-Regelgeräte Serie	Einsatzbereich	Easy-Regler - Typen	Nutzbarer Regelbereich
LVC	niedrige Strömungsgeschwindigkeiten und niedrige Kanaldrücke	■ LMV-D3AL-F	10...100%
TVE	niedrige Strömungsgeschwindigkeiten und niedrige Kanaldrücke	TROVE-024T-05I-DD15	4...100%
TVR	unterschiedlichste Anwendungen im Standardvolumenstrombereich	■ LMV-D3A-F ■ 227V-024T-05-002	10...100%
TVJ	normale bis hohe Volumenstrombereiche	■ 227V-024T-15-002	20...100%
TVT	normale bis hohe Volumenstrombereiche mit luftdichter Absperrung	■ 227V-024T-15-002 ■ SMV-D3A	20...100%
TZ-SILENZIO	hohe akustische Anforderungen bei niedrigen Luftgeschwindigkeiten im Zuluftbereich	■ LMV-D3A	10...100%
TA-SILENZIO	hohe akustische Anforderungen bei niedrigen Luftgeschwindigkeiten im Abluftbereich	■ LMV-D3A	10...100%
TVZ	hohe akustische Anforderungen im Zuluftbereich	■ LMV-D3A	10...100%
TVA	hohe akustische Anforderungen im Abluftbereich	■ LMV-D3A	10...100%

6.1.2 Volumenstromskala

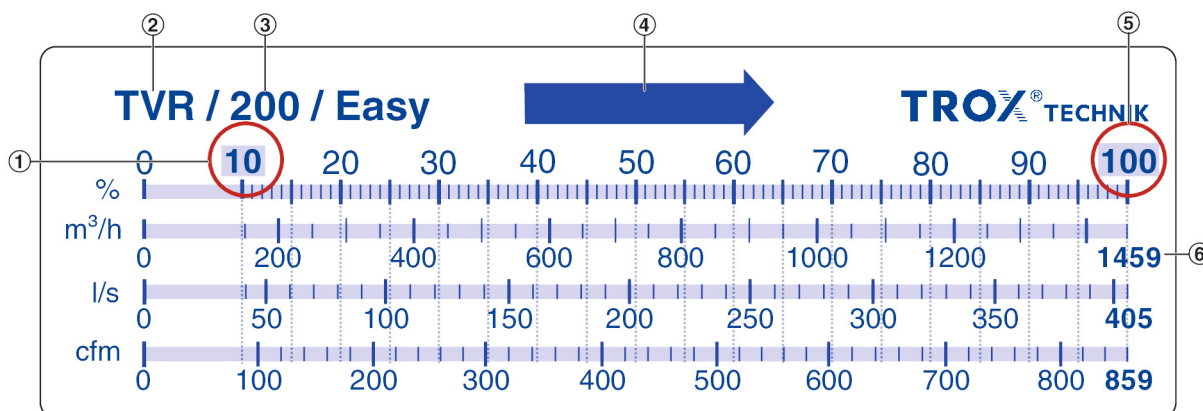


Abb. 21: Skalenaufkleber Beispiel TVR/200/Easy

- | | |
|---|---|
| 1 Minimal einstellbarer Volumenstrom | 4 Luftrichtungspfeil |
| 2 Serie des Regelgerätes, hier z.B. TVR | 5 Maximal einstellbarer Volumenstrom |
| 3 Nenngröße | 6 Nennvolumenstrom in [m³/h], [l/s] und [cfm] |

Der Skalenaufkleber dient als Hilfestellung zur Einstellung des Volumenstrom-Regelbereichs. Die Skala ist individuell für die Kombination aus Regelgerät, Nenngröße und angebauter Regelkomponente.

Die grau unterlegten Prozentzahlen (1 und 5) dokumentieren den nutzbaren Regelbereich des jeweiligen VVS-Regelgeräte-Typs. Der rechte Rand der Skala bei 100% dokumentiert den jeweiligen Nennvolumenstrom in [m³/h], [l/s] und [cfm].

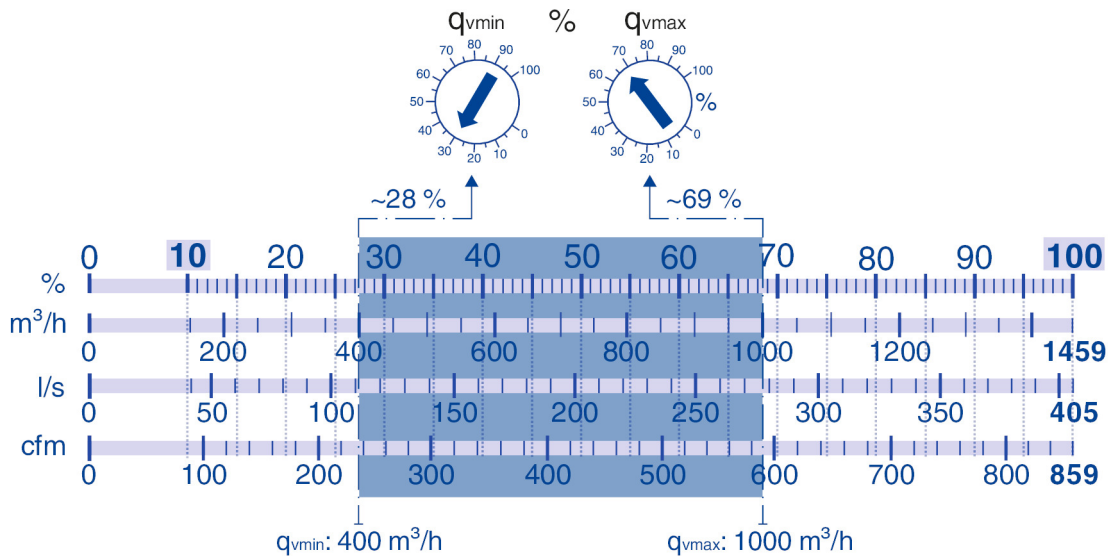
Die Prozentwerte stellen damit den Bezug des jeweiligen Volumenstroms zum Nennvolumenstrom dar.

6.1.3 Einstellbeispiele

Beispiel 1: TVR / 200 / Easy

Nennvolumenstrom $q_{v\text{nenn}}$ des Regelgerätes - 1459 m³/h

Gewünschter Volumenstrom-Regelbereich - $q_{v\text{min}}$: 400 m³/h bis $q_{v\text{max}}$: 1000 m³/h



Rechnungslösung:

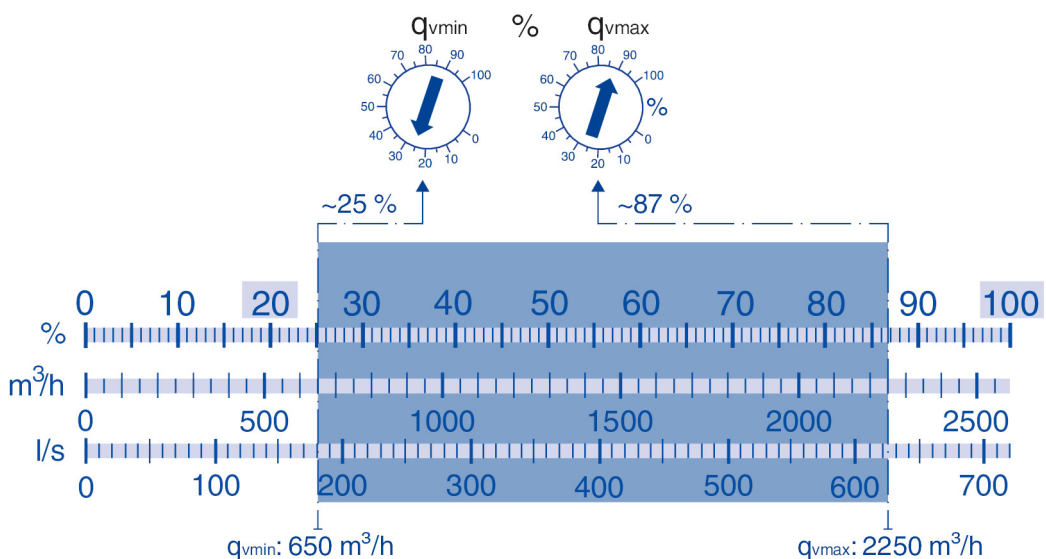
$$q_{v\text{min}}: 400 \text{ m}^3/\text{h} / 1459 \text{ m}^3/\text{h} \times 100 \approx 28\%$$

$$q_{v\text{max}}: 1000 \text{ m}^3/\text{h} / 1459 \text{ m}^3/\text{h} \times 100 \approx 69\%$$

Beispiel 2: TVJ / 400 x 200 / Easy

Nennvolumenstrom $q_{v\text{nenn}}$ des Regelgerätes - 2592 m³/h

Gewünschter Volumenstrom-Regelbereich - $q_{v\text{min}}$: 650 m³/h bis $q_{v\text{max}}$: 2250 m³/h

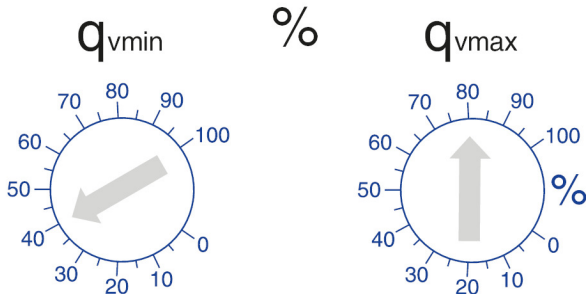


Rechnungslösung:

$$q_{v\text{min}}: 650 \text{ m}^3/\text{h} / 2592 \text{ m}^3/\text{h} \times 100 \approx 25\%$$

q_{vmax} : $2250 \text{ m}^3/\text{h} / 2592 \text{ m}^3/\text{h} \times 100 \approx 87\%$

6.1.4 Werkseinstellung q_{vmin} und q_{vmax}

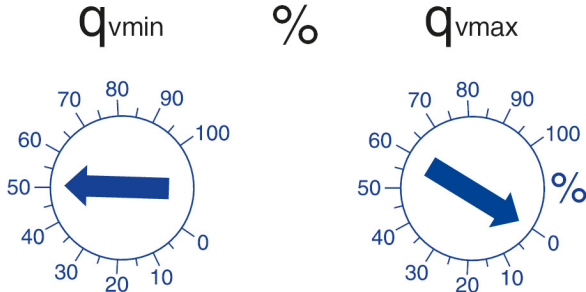


Werkseinstellung der Volumenstromregelgeräte mit Easy-Regler:

- q_{vmin} : 40%
- q_{vmax} : 80%

Bei der Inbetriebnahme können die Einstellungen entsprechend den Anforderungen angepasst werden.

6.1.5 Einstellung Konstante Volumenstromregelung

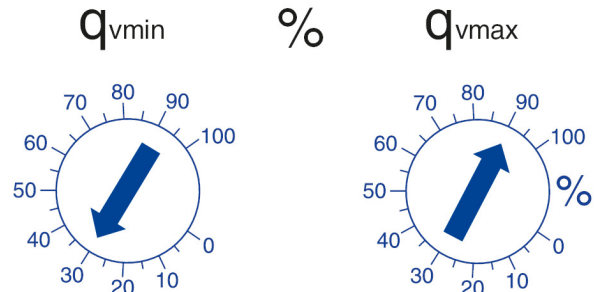


Der Sollwert für einen Konstantvolumenstrom wird am q_{vmin} - Potentiometer eingestellt.

Die Stellung des q_{vmax} - Potentiometers ist dabei auf 0% einzustellen.

Für die Konstantvolumenstromregelung wird kein Führungssignal an Klemme w benötigt.

6.1.6 Einstellung Variable Volumenstromregelung



Bei einer variablen Volumenstromregelung wird über die Potentiometer q_{vmin} und q_{vmax} der variable Volumenstrom-Arbeitsbereich eingestellt, der über das Führungssignal an Klemme w angesteuert wird.

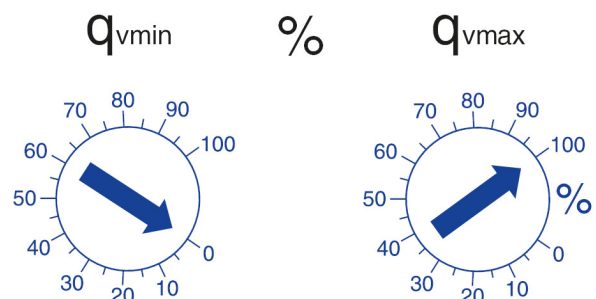
Bei der Ansteuerung sind folgende Punkte zu beachten:

- Nutzbarer Regelbereich des VVS-Regelgerätes
↳ Kapitel 6.1.1 „Regelbereiche der VVS-Regelgeräte“ auf Seite 22
- q_{vmin} = Sollvolumenstrom bei Führungssignal (w) mit 0 V DC (nicht kleiner 10 bzw. 20%)
- q_{vmax} = Sollvolumenstrom bei Führungssignal (w) mit 10 V DC

Um eine höhere Auflösung der Zuordnung von 0-10 V Spannungssignalen zu den Volumenstrom-Sollwerten zu erreichen, kann der Arbeitsbereich eingeschränkt werden.

Wird der Wert für q_{vmin} höher als q_{vmax} eingestellt, so wird die Einstellung von q_{vmin} als fester Sollwert interpretiert. Das Sollwertsignal (w) hierbei ignoriert.

6.1.6.1 Einstellung gesamter Regelbereich zur Ansteuerung von der Gebäudeleittechnik



Soll der Volumenstrom über den gesamten Regelbereich von der GLT vorgegeben werden, ist das q_{vmin} - Potentiometer auf 0% und das q_{vmax} -Potentiometer auf 100% einzustellen.

Bei der Ansteuerung sind folgende Punkte zu beachten:

- Nutzbarer Regelbereich des VVS-Regelgerätes
↳ Kapitel 6.1.1 „Regelbereiche der VVS-Regelgeräte“ auf Seite 22
Der nutzbare Regelbereich steht ab einem Führungssignal von 1 V DC bzw. 2 V DC je nach VVS-Regelgeräte Serie zur Verfügung.
- Sinkt das Führungssignal unter 0,5 V DC fährt die Regelklappe in Absperrstellung.
Die Einhaltung eines Führungssignals $\leq 0,5$ V DC ist aufgrund von Störspannungen auf den Zuleitungen nicht immer gegeben. Daher sollte für eine sichere Absperrfunktion immer die Zwangsbeschaltung bevorzugt werden ↳ „Zwangsschaltung Auf / Zu“ auf Seite 20 .

6.2 Funktionsprüfung

Personal:

- Elektrofachkraft
- Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik

Zur Durchführung eines Funktionstests besitzt der Easy-Regler einen Test-Taster, die Betriebszustände werden an der LED angezeigt, ↳ Kapitel 3 „Aufbau und Funktionsbeschreibung“ auf Seite 10

Zur Funktionsprüfung des VVS-Regelgerätes die Position der Regelklappe an der Klappenachse (Markierung) prüfen, ↳ 3.3 „Stellung der Regelklappe“ auf Seite 11 .

Vorbereitung:

- Versorgungsspannung einschalten.
 - Lufttechnische Anlage einschalten.
1. ▶ Test-Taste für ca. 1 Sekunde betätigen.
⇒ Testfunktion wird gestartet.
 - Antrieb fährt die Regelklappe in die ZU-Stellung.
 - Antrieb fährt die Regelklappe in die AUF-Stellung.
 - Antrieb fährt die Regelklappe zurück in die Regelstellung.
 - Bei Erreichen des Sollvolumenstroms, leuchtet die LED dauerhaft.
 2. ▶ Zwangssteuerung q_{vmin} am Führungsregler.
⇒ Istwertsignal U protokollieren
 3. ▶ Zwangssteuerung q_{vmax} am Führungsregler.
⇒ Istwertsignal U protokollieren

6.3 Umschaltung der Drehrichtung

Personal:

- Technischer Service von Trox

Achtung: Nur für Servicepersonal – Auslösung durch nicht geschultes Personal gefährdet die Regelfunktion!

Bei Volumenstromabweichungen könnte ein falscher Wirk Sinn (Drehrichtung) des Reglers die Ursache sein.

Prüfung:

1. ▶ Zur Prüfung das Sollwertsignal an Klemme (w) abklemmen und das q_{vmin} -Potentiometer auf 0% einstellen.
⇒ Führt der Antrieb die Regelklappe dann in die AUF-Stellung, ist die Drehrichtung falsch eingestellt.

Drehrichtungsumkehr (nicht bei Serie TVE):

2. ▶ q_{vmin} und q_{vmax} -Potentiometer auf jeweils 100% einstellen.
3. ▶ Test-Taster betätigen (mind. 4s).
⇒ Die Drehrichtungsumkehr wird mit der LED durch kurzzeitig schnelles Blinken signalisiert.
Der Antrieb führt anschließend eine Synchronisierung durch (langsames Blinken) und kehrt danach in den Regelbetrieb zurück.

7 Störungssuche

Volumenstromregelgeräte mit Easy-Regler werden vor der Auslieferung technisch geprüft. Betriebsparameter müssen bei der Inbetriebnahme auf die erforderlichen Anlagenbedingungen individuell für jeden Regler eingestellt werden.

Sollten nach erfolgter Inbetriebnahme Störungen auftreten, lassen sich diese anhand der nachfolgenden Beschreibungen meist leicht selbst beheben.

Kann eine Störung nicht eigenständig beseitigt werden, wird der TROX-Service bei der Störungsbehebung gerne behilflich sein, Kontakt ☎ „Technischer Service von TROX“ auf Seite 3

Hierzu werden die folgenden Angaben benötigt:

- Serie und Nenngröße des VVS-Regelgeräts (siehe Justageaufkleber):
- q_{vmin} / q_{vmax} -Einstellung
- Ansteuerung

7.1 Häufige Fehler

7.1.1 Volumenstromabweichung durch ungünstige Einbausituation

Die häufigste Fehlerursache das der gewünschte Volumenstromwert nicht genau genug eingehalten wird, ist eine ungünstige Einbausituation des VVS-Regelgerätes.

Durch eine zu kurze gerade Anströmlänge vor dem Volumenstrom-Regelgerät wird die Luftströmung turbulent und die Messung des Volumenstroms ungenau. Dies trifft insbesondere bei der Installation hinter scharfkantigen Übergängen, Formstücken oder Abzweigungen zu. Die notwendigen geraden Anströmlängen sind in der Montage- und Inbetriebnahmeanleitung des VVS-Regelgerätes angegeben.

7.1.2 Falsche Verdrahtung

In vielen Fällen sind Fehler bei der Verdrahtungen die Ursache von Fehlfunktionen. Deshalb sollte bei der Fehlersuche an einem Volumenstrom-Regler zunächst nur die 24 V Versorgungsspannung angeschlossen sein.

1. ▶ Falls vorhanden, die Anschlussleitungen am Sollwerteingang (Klemme w) und Istwertausgang (Klemme U) abklemmen. Hierdurch werden alle äußeren Beschaltungseinflüsse abgeschaltet.
2. ▶ Prüfen, ob die 24 V Versorgungsspannung eingeschaltet ist.
 - ⇒ Bei eingeschalteter Versorgungsspannung versucht der Easy-Regler den Volumenstrom auf den Sollwert q_{vmin} einzustellen.
3. ▶ Prüfen ob der Regler den Sollwert erreicht hat.

Die grüne LED muss dazu innerhalb ca. 180 Sekunden dauerhaft leuchten. Zusätzlich kann die Signalspannung des Istwertausgangs (Klemme U) mit einem Spannungsmessgerät gemessen werden, ☎ 29

⇒ Wird der eingestellte Sollwert erreicht funktioniert der Regler einwandfrei.

4. ▶ Der Versuch kann für verschiedene Sollwerte durch Verstellung des q_{vmin} -Potentiometers wiederholt werden.

7.1.3 Zu geringer Anlagendruck

Ziel der Volumenstromregelung ist es, den Volumenstrom-Istwert auf den vorgegeben Sollwert zu regeln.

Dazu ist eine ausreichende Förderleistung des Ventilators erforderlich, die mit dem Regelgerät auf den gewünschten Sollvolumenstrom geregelt (gedrosselt) werden kann.

Ist die Förderleistung zu gering (erforderliche Mindestdruckdifferenz nicht vorhanden), kann der Sollwert nicht erreicht werden.

Dies kann an der Klappenachse des VVS-Regelgerätes erkannt werden.

Steht die Regelklappe bei anliegendem Sollwertsignal noch in AUF-Stellung anstatt in einer Regelposition (Drosselstellung), ist der fließende Volumenstrom nicht groß genug, um den Sollwert einzustellen. Der Regler wird versuchen die Regelklappe weiter zu öffnen, um den gewünschten Volumenstrom-Sollwert zu erreichen.

7.1.4 Nutzung außerhalb des Regelbereiches

Wird bei der Potentiometereinstellung q_{vmin} / q_{vmax} oder mit dem vorgegebenen Sollwertsignal der gerätespezifische Regelbereich verlassen, können die Sollwerte nicht erreicht werden. Der vom Regler erreichte Istwert ist undefiniert.

Potentiometereinstellung und Sollwertsignal kontrollieren:

Insbesondere bei Einstellung $q_{vmin} = 0\%$ und $q_{vmax} = 100\%$ muss das Spannungssignal je nach Regelgeräte Serie >1V bzw. 2V sein um den gültigen Regelbereich anzusteuern.

Weitere Informationen:

- ☎ Kapitel 6.1.1 „Regelbereiche der VVS-Regelgeräte“ auf Seite 22
- ☎ Kapitel 3.6 „Kennlinien“ auf Seite 16

7.1.5 Abweichung zwischen Soll-/Istwertsignal

Häufig wird im geregelten Zustand des Easy-Reglers eine gleiche Signalspannung am Sollwerteingang und Istwertausgang erwartet. Dies trifft jedoch nur für den Fall zu, dass an den Potentiometern q_{vmin} 0% und q_{vmax} 100% eingestellt ist, da hierbei die gleichen Kennlinien-eckpunkte für den Sollwerteingang und den Istwertausgang verwendet werden.

Weiterhin sind im geregelten Zustand auf Grund der zulässigen Regeltoleranz immer kleine Abweichungen zwischen den Signalspannungen von Soll- und Istwert zu erwarten.

Schränken die Potentiometereinstellungen für q_{vmin} und q_{vmax} den nutzbaren Regelbereich ein, so wird damit der Kennlinienverlauf des Sollwertsignals verändert. Da das Istwertsignal immer einem Kennlinienverlauf von 0 q_{vnein} zugeordnet ist, ergibt sich bei einer Einschränkung des nutzbaren Regelbereiches ein unterschiedlicher Kennlinienverlauf für Sollwert- und Istwertsignal.

In diesem Fall ist ein direkter Rückschluss auf Grund unterschiedlicher Signalspannungen am Sollwerteingang bzw. Istwertausgang ohne (Überschlags-) Berechnung nicht möglich.

7.2 Systematische Störungssuche

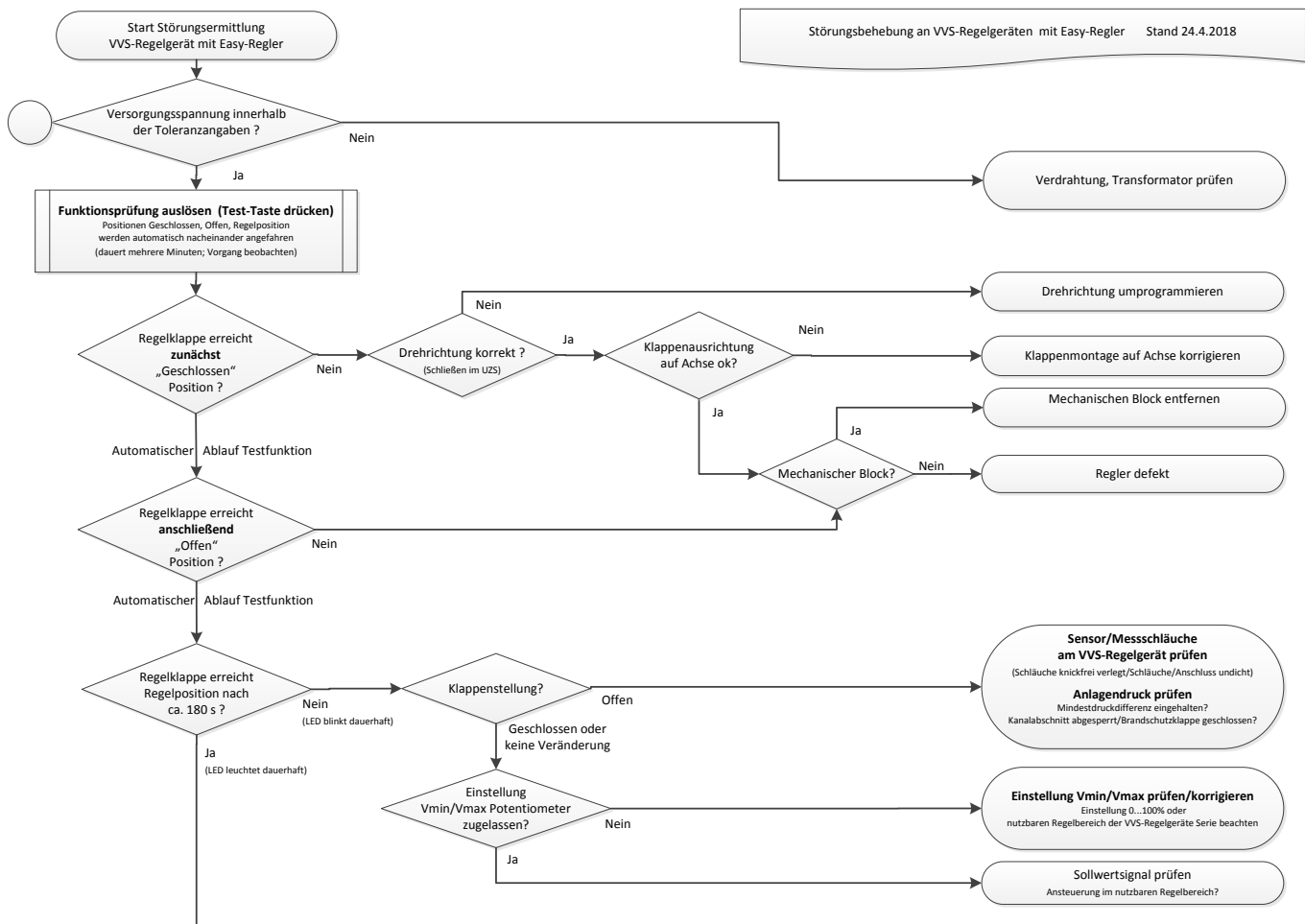


Abb. 22: Fehlersuche Easy-Regler V24.4.18 - Teil 1

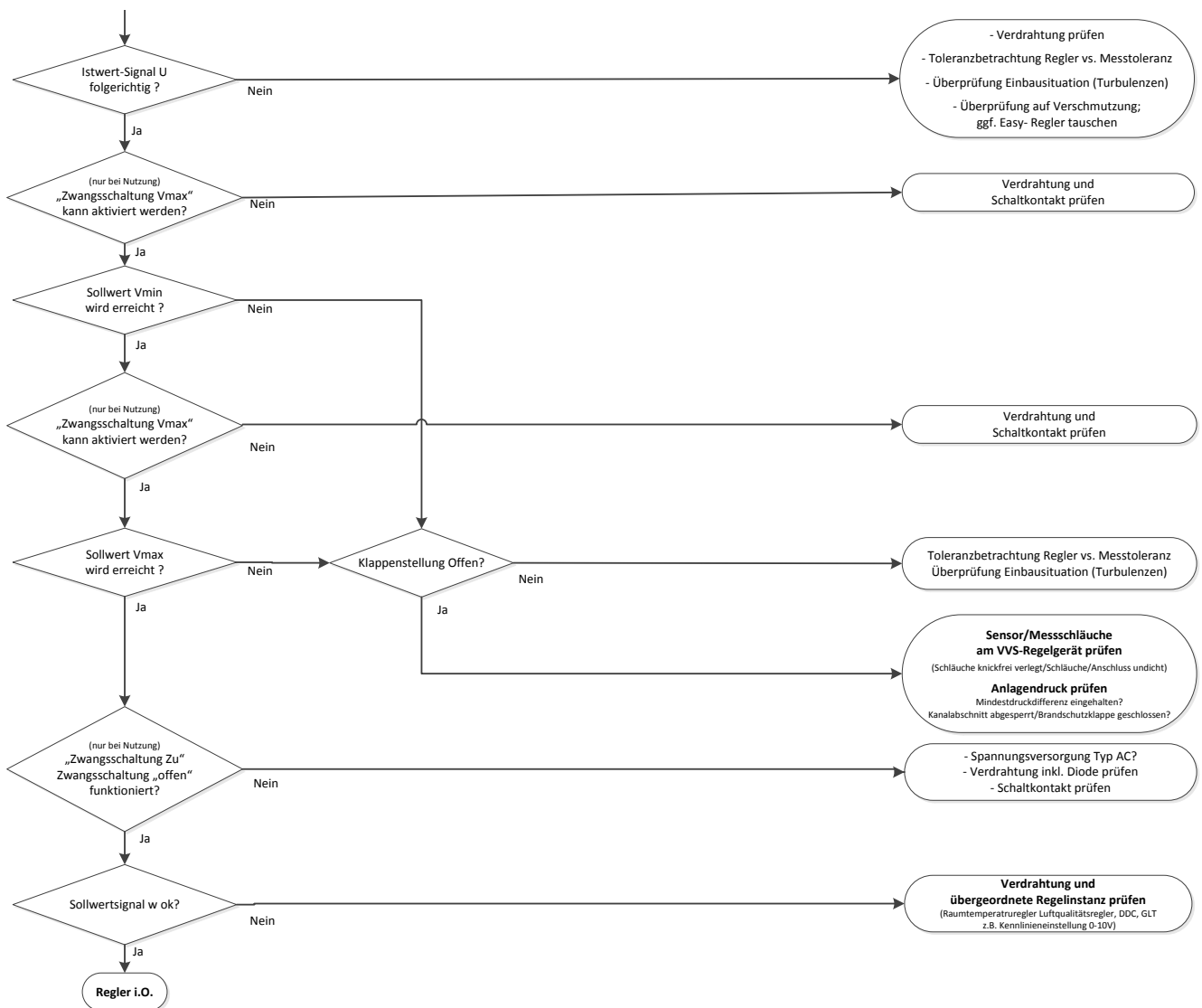


Abb. 23: Fehlersuche Easy-Regler V24.4.18 - Teil 2

7.3 Weitere Diagnosemöglichkeiten

7.3.1 Nutzung eines Spannungsmessgerätes zur Kontrolle von Sollwert und Istwertsignalen

Mit einem Spannungsmessgerät kann sowohl das Sollwertsignal (Klemme w gegen Klemme 1) als auch das Istwertsignal (Klemme U gegen Klemme 1) elektrisch nachgemessen werden. Anhand der folgenden Formeln lassen sich die zugehörigen Soll- und Ist-Volumenströme berechnen und damit kontrollieren:

$$q_{vsoll} = \frac{w}{10} (q_{vmax} - q_{vmin}) + q_{vmin}$$

$$q_{vist} = \frac{U}{10} q_{vnenn}$$

Hinweis: Je nach gewählter Einstellung an den q_{vmin} - und q_{vmax} -Potentiometern können Sollwert-Spannung und Istwert-Spannung auch im korrekt ausgeregelten Zustand durchaus unterschiedlich sein.

Beispiel 1: TVR 400 / Easy

Nennvolumenstrom q_{vnenn} - 6030 m³/h

Einstellung q_{vmin} - 0%

Einstellung q_{vmax} - 100%

Spannung Klemme w - 5,14 V

Spannung Klemme U - 5,35 V

Rechnungslösung:

$$q_{vsoll}: 5,14 \text{ V} / 10 \text{ V} \times (6030 \text{ m}^3/\text{h} - 0 \text{ m}^3/\text{h}) + 0 \text{ m}^3/\text{h} = \underline{3099 \text{ m}^3/\text{h}}$$

$$q_{vist}: 5,3 \text{ V} / 10 \text{ V} \times 6030 \text{ m}^3/\text{h} = 3226 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Abweichung} = 3226 - 3099 = 127 \text{ m}^3/\text{h} \approx 4\%$$

Beispiel 2: TVR 400 / Easy

Nennvolumenstrom $q_{v\text{enn}}$	-	6030 m ³ /h
Einstellung $q_{v\text{min}}$	-	40%
Einstellung $q_{v\text{max}}$	-	80%
Spannung Klemme w	-	8,24 V
Spannung Klemme U	-	6,93 V

Rechnungslösung:

$$q_{v\text{soll}}: 8,24 \text{ V} / 10 \text{ V} \times (0,8 \times 6030 \text{ m}^3/\text{h} - 0,4 \times 6030 \text{ m}^3/\text{h}) + 0,4 \times 6030 \text{ m}^3/\text{h} = 4399 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{v\text{ist}}: 6,93 \text{ V} / 10 \text{ V} \times 6030 \text{ m}^3/\text{h} = 4179 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Abweichung} = 4179 - 4399 = -220 \text{ m}^3/\text{h} \approx -5\%$$

Beispielhafte Bestellangabe: Ersatzregler Typ Easy für VVS-Regelgerät TZ-SILENZIO in Abmessung 200: TZ-SILENZIO 200 / Easy

Hinweis: Für einige VVS-Regelgeräte Serien können die Easy-Ersatzregler unabhängig von der Abmessung der Grundgeräte eingesetzt werden.

Dies betrifft ausschließlich die Serien TVR, TVJ, TVT, TVZ.

Beispiele: Ein Ersatzregler für Serie TVJ /Easy kann sowohl auf der Nennweite 300x100 wie auf allen anderen Abmessungen des TVJ eingesetzt werden. Ein Ersatzregler für Serie TVR /Easy kann sowohl auf der Nennweite 250 wie auf allen anderen Abmessungen des TVR eingesetzt werden.

7.3.2 Nutzung von Einstellgeräten

Die Nutzung eines Einstellgerätes ist für die Easy-Regler nicht zugelassen. Darauf angezeigte Werte sind je nach Auslieferungszeitraum und werkseitiger Vorbereitung der Regelkomponente als Originalausstattung oder Ersatzregler nicht klar zuzuordnen.

7.3.3 Justageaufkleber

Der Justageaufkleber dokumentiert die werkseitige Prüfung, die Einstellungen und die wichtigsten Auftragsdaten des VVS-Regelgerätes und der Regelkomponente.

TROX®	TECHNIK	TROX GmbH
		Heinrich-Trox-Platz D-47504 Neukirchen-Vluyn
COM:000000000.0001.248		
TYP:TVT / 700x200 / Easy		
OP :0-10V / Vmin-Vmax poti setup		
LIM:V:4523 m ³ /h /CCW(i) C:382		
HW :227V-024T-15-002 /SP		
SN :#160803145159-4		
ID :DE.2.01.2017234.0024		

Abb. 24: Justageaufkleber

Die Angaben werden im Rahmen der technischen Unterstützung durch den TROX-Service oder für die Bestellung von Ersatzteilen benötigt.

7.3.4 Bestellung von Ersatzreglern

Für die Bestellung eines Easy-Ersatzreglers sind bei der Bestellung die Geräte-Serie sowie Nennweite/Abmessung erforderlich. Kundenspezifische Betriebswerte werden werkseitig für Easy-Regler nicht eingestellt. Die Angaben sind z. B. den im vorherigen Kapitel beschriebenen Justageaufkleber zu entnehmen.

8 Entsorgung

Nach endgültiger Außerbetriebnahme ist das Volumenstrom-Regelgerät mit Regekomponente Easy von einer zuständigen Stelle fachgerecht zu entsorgen. Das Gerät enthält elektrische und elektronische Komponenten und darf nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden. Die örtliche und aktuell gültige Gesetzgebung ist zu beachten.

9 Technische Daten

Allgemeine Betriebsbedingungen der Regelkomponenten

Umgebungstemperatur	10-50 °C
Umgebungsfeuchte	5-90% rF

VVS-Regelgeräte	Typ	Artikelnummer
LVC	LMV-D3AL-F	M466EU1
TVE	TROVE-024T-05I-DD15	A00000069228
TVR	LMV-D3A-F	M466ES1
	227V-024T-05-002	M466DC3
TVJ, TVT ¹⁾	227V-024T-15-002	A00000053055
TVT ²⁾	SMV-D3A	M466ES3
TZ-Silenzio, TA-Silenzio, TVZ, TVA	LMV-D3A	M466ES2

1) Serie TVJ alle Abmessungen Serie TVT bis einschließlich Abmessung 1000x500

2) Serie TVT alle Abmessungen vorgeschrieben ab H>500

Easyregler LMV-D3AL-F

	Versorgungsspannung ~	24 V AC ± 20%, 50/60 Hz
	Versorgungsspannung ≡	24 V DC -10/+20%
	Anschlussleistung ~	Max. 3,5 VA
	Anschlussleistung ≡	Max. 2 W
	Laufzeit für 90°	120 – 150 s
	Eingang Sollwertsignal	0 – 10 V DC, Ra > 100 kΩ
	Ausgang Istwertsignal	0 – 10 V DC, max. 0,5 mA
	Schutzklasse	III (Schutzkleinspannung)
	Schutzgrad	IP 20
EG-Konformität	EMV nach 2014/30/EU	

Easyregler LMV-D3A und LMV-D3A-F



Versorgungsspannung ~	24 V AC ± 20%, 50/60 Hz
Versorgungsspannung ≡	24 V DC -10/+20%
Anschlussleistung ~	Max. 5 VA
Anschlussleistung ≡	Max. 2,5 W
Laufzeit für 90°	110 – 150 s
Eingang Sollwertsignal	0 – 10 V DC, Ra > 100 kΩ
Ausgang Istwertsignal	0 – 10 V DC, max. 0,5 mA
Schutzklasse	III (Schutzkleinspannung)
Schutzgrad	IP 20
EG-Konformität	EMV nach 2014/30/EU

Easyregler 227V-024T-05-002



Versorgungsspannung ~	24 V AC ± 20%, 50/60 Hz
Versorgungsspannung ≡	24 V DC ± 20%
Anschlussleistung ~	Max. 5 VA
Anschlussleistung ≡	Max. 3 W
Laufzeit für 90°	100 s
Eingang Sollwertsignal	0 – 10 V DC, Ra > 100 kΩ
Ausgang Istwertsignal	0 – 10 V DC, max. 0,5 mA
Schutzklasse	III (Schutzkleinspannung)
Schutzgrad	IP 20
EG-Konformität	EMV nach 2014/30/EU

Easyregler 227V-024T-15-002



Versorgungsspannung ~	24 V AC ± 20%, 50/60 Hz
Versorgungsspannung ≡	24 V DC ± 20%
Anschlussleistung ~	Max. 5 VA
Anschlussleistung ≡	Max. 3 W
Laufzeit für 90°	150 – 270 s
Eingang Sollwertsignal	0 – 10 V DC, Ra > 100 kΩ
Ausgang Istwertsignal	0 – 10 V DC, max. 0,5 mA
Schutzklasse	III (Schutzkleinspannung)
Schutzgrad	IP 20
EG-Konformität	EMV nach 2014/30/EU

Easyregler SMV-D3A



Versorgungsspannung ~	24 V AC ± 20%, 50/60 Hz
Versorgungsspannung ≡	24 V DC -10/+20%
Anschlussleistung ~	Max. 6 VA
Anschlussleistung ≡	Max. 3 W
Laufzeit für 90°	110 – 150 s
Eingang Sollwertsignal	0 – 10 V DC, Ra > 100 kΩ
Ausgang Istwertsignal	0 – 10 V DC, max. 0,5 mA
Schutzklasse	III (Schutzkleinspannung)
Schutzgrad	IP 20
EG-Konformität	EMV nach 2014/30/EU

Easyregler TROVE-024T-05I-DD15



Versorgungsspannung ~	24 V AC ± 20%, 50/60 Hz
Versorgungsspannung ≡	24 V DC -10/+20%
Anschlussleistung ~	Max. 4 VA
Anschlussleistung ≡	Max. 2,5 W
Laufzeit für 90°	100 s
Eingang Sollwertsignal	0 – 10 V DC, Ra > 100 kΩ
Ausgang Istwertsignal	0 – 10 V DC, max. 0,5 mA
Schutzklasse	III (Schutzkleinspannung)
Schutzgrad	IP 42
EG-Konformität	EMV nach 2014/30/EU

10 Konformitätserklärung

Hiermit erklären wir, dass die Regelkomponente allen einschlägigen Bestimmungen der folgenden EG-Richtlinien entspricht:

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

Die einzelnen CE-Zertifikate können unter www.trox.de abgerufen werden.

TROX[®] TECHNİK

The art of handling air

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

+49 (0) 2845 202-0
+49 (0) 2845 202-265
E-Mail: trox@trox.de
www.trox.de

© TROX GmbH 2018