

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

VERBAND DER
ELEKTROTECHNIK
ELEKTRONIK
INFORMATIONSTECHNIK

Stellgeräte für strömende Stoffe
Stellantriebe zur Betätigung von Stellgliedern

Industrial process control valves
Actuators for control valves

VDI/VDE 3844

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung	2	Preliminary note	2
Einleitung	2	Introduction	2
1 Anwendungsbereich	3	1 Scope	3
2 Normative Verweise	3	2 Normative references	3
3 Begriffe	4	3 Terms and definitions	4
4 Formelzeichen	5	4 Symbols	5
5 Bauarten von Stellantrieben	6	5 Actuator designs	6
5.1 Pneumatische Stellantriebe	6	5.1 Pneumatic actuators	6
5.2 Pneumatische Membran-Stellantriebe	10	5.2 Pneumatic diaphragm actuators	10
5.3 Pneumatische Kolbenantriebe mit linearer Bewegung	10	5.3 Pneumatic piston actuators with linear movement	10
5.4 Pneumatische Schwenkantriebe	12	5.4 Pneumatic part-turn actuators	12
5.5 Elektromechanische Stellantriebe	14	5.5 Electromechanical actuators	14
5.6 Elektrische Linearantriebe	15	5.6 Electric linear actuators	15
5.7 Elektrische Drehantriebe	15	5.7 Electric multi-turn actuators	15
5.8 Elektrische Schwenkantriebe	15	5.8 Electric part-turn actuators	15
5.9 Elektro-hydraulische Stellantriebe	17	5.9 Electrohydraulic actuators	17
6 Sicherheitsstellung	18	6 Safety position	18
7 Stellzeiten	19	7 Stroking times	19
7.1 Pneumatisch betätigte Stellventile	19	7.1 Pneumatically actuated control valves	19
7.2 Elektrisch betätigte Stellventile	20	7.2 Electrically actuated control valves	20
7.3 Elektrohydraulisch betätigte Stellventile	20	7.3 Electrohydraulically actuated control valves	20
8 Stellkräfte bei Stellhubventilen	20	8 Actuating forces with control globe valves	20
8.1 Grundsätzliche Anforderungen	20	8.1 Basic requirements	20
8.2 Kräfte an der Armatur	21	8.2 Forces at the valve	21
8.3 Erforderliche Antriebskraft bei Anströmung gegen die Schließrichtung	23	8.3 Actuating force required with flow against the closing direction	23
8.4 Erforderliche Antriebskraft bei Anströmung in Schließrichtung	25	8.4 Actuating force required with flow in the closing direction	25
8.5 Erforderliche Antriebskraft an Stellventilen mit Druckentlastung	26	8.5 Actuating force required at control valves with pressure balanced trim	26

VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)

Fachbereich Mechatronik, Robotik und Aktorik

VDI/VDE-Handbuch Automatisierungstechnik

	Seite
8.6 Antriebsauslegung für Drei-Wege-Stellventile	28
8.7 Überprüfung der Regelgüte von pneumatisch betätigten Stellventilen.	28
9 Auslegung von elektrischen Drehantrieben für Stellhubventile	29
9.1 Bestimmung der Größe der Schubeinheit	29
9.2 Ermittlung der Antriebsdrehzahl	30
10 Bemessung von Antrieben für Stellventile mit drehend bewegtem Drosselkörper	30
11 Zulässige Belastung der kraftübertragenden Teile	31
12 Funktionsprüfung und Abnahme	31
Schrifttum	33

	Page
8.6 Actuator design for three-way control valves.	28
8.7 Checking the control quality of pneumatically actuated control valves	28
9 Design of electric multi-turn actuators for control globe valves	29
9.1 Sizing the thrust unit.	29
9.2 Determining the drive speed.	30
10 Sizing actuators for control valves with a rotating closure memberr	30
11 Permissible loading of force-transfer components.	31
12 Function testing and acceptance	31
Bibliography	33

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser VDI-Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser VDI-Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Einleitung

Stellantriebe in Kombination mit dem angebauten Zubehör haben die Aufgabe, das vom Regler oder Prozessleitsystem kommende Stellsignal in eine Hub- oder Schwenkbewegung zur Betätigung des Stellglieds umzuwandeln. Durch die Bewegung des Drosselkörpers wird der Durchfluss und damit die Prozessvariable verändert.

Abhängig von der Anwendung und der vorhandenen Hilfsenergie werden die Stellglieder pneumatisch, elektrisch oder elektro-hydraulisch betätigt.

Um das betriebliche Verhalten eines Stellgeräts beurteilen zu können, ist die Kenntnis folgender Einzeleigenschaften Voraussetzung:

- das Verhalten des Stellglieds (Armatur),

Preliminary note

The content of this standard has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the standard VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this standard without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions specified in the VDI Notices (www.vdi.de/richtlinien).

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this standard.

Introduction

Actuators in combination with the accessories have the job of converting the actuating signal coming from the controller or process control system into a linear or rotational movement in order to operate the control valve. As a result of the movement of the closure member the flowrate is modified and thus the process variables.

Depending on the application and the auxiliary power available, the control valves are operated pneumatically, electrically or electrohydraulically.

Before the operational behaviour of a control valve can be assessed a knowledge of the following individual aspects is required:

- the behaviour of the final controlling element (valve),

- des Stellantriebs und
- des Stellungsreglers.

In der vorliegenden Richtlinie werden allgemeingültige Berechnungsmethoden, Empfehlungen und Anforderungen an pneumatische, elektrische und elektro-hydraulische Antriebe festgelegt, die für einen zuverlässigen und sicheren Betrieb in industriellen Anlagen Voraussetzung sind.

Auf die Untersuchung von Funktion und Leistung des Stellglieds und des Stellungsreglers wird in dieser Richtlinie nicht näher eingegangen. Diese werden in den unten angeführten Richtlinien und Normen behandelt.

Diese Richtlinie wurde erarbeitet vom Fachausschuss „Stellgeräte für strömende Stoffe“ der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie gibt eine Hilfestellung für die Auswahl eines geeigneten Antriebprinzips und gilt für die Ermittlung der erforderlichen Stellkraft von pneumatischen, elektrischen oder elektro-hydraulischen Stellantrieben. Antriebsseitig sind alle Voraussetzungen für eine gute Regelung erfüllt, wenn jede Position mit der Genauigkeit und in der Zeit erreicht wird, die ein stabiler Regelkreis erfordert.

Sind Herstellerangaben verfügbar, sind diese der hier allgemein gehaltenen Berechnungsmethode vorzuziehen.

Stellgeräte mit ausschließlich manueller Betätigung und Antriebe, die fester Bestandteil der Armaturenkonstruktion sind, sind nicht Gegenstand dieser Richtlinie.

- the behaviour of the actuator and
- the behaviour of the positioner.

The present standard provides general calculation methods, recommendations and requirements applicable to pneumatic, electric and electrohydraulic actuators which are a necessary condition for safe and reliable operation in industrial installations.

An examination of the function and performance of the actuator and of the positioner will not form part of this standard. These are dealt with in the standards and standards listed below.

This standard has been prepared by the “Industrial process control valves” technical committee of the VDI/VDE Society for Measurement and Automatic Control.

1 Scope

This standard serves to provide assistance in the selection of a suitable actuating principle and applies to the determination of the actuating force which pneumatic, electric or electrohydraulic actuators should deliver. All of the requirements for good control will be met on the actuator side when every position is arrived at with the precision and in the time which a stable control loop demands.

If manufacturer information is available, preference should be given to this over the calculation method presented here which has been kept general.

This standard does not cover control valves with exclusively manual actuation or actuators which are a fixed component of the valve structure.