

DIN EN 61514-2



ICS 23.060.40; 25.040.40

Ersatz für
DIN EN 61514-2:2004-11
Siehe Anwendungsbeginn

**Systeme der industriellen Prozessleittechnik –
Teil 2: Verfahren zur Bewertung des Betriebsverhaltens von
intelligenten Ventilstellungsreglern mit pneumatischem Ausgang,
die an Ventil-Stellantrieben montiert sind
(IEC 61514-2:2013);
Deutsche Fassung EN 61514-2:2013**

Industrial process control systems –

Part 2: Methods of evaluating the performance of intelligent valve positioners with
pneumatic outputs mounted on an actuator valve assembly

(IEC 61514-2:2013);

German version EN 61514-2:2013

Systèmes de commande des processus industriels –

Partie 2: Méthodes d'évaluation des performances des positionneurs de vanne intelligents
à sorties pneumatiques montés sur un ensemble actionneur/vanne

(CEI 61514-2:2013);

Version allemande EN 61514-2:2013

Gesamtumfang 41 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2013-08-01 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2014-06-01.

Für DIN EN 61514-2:2004-11 besteht eine Übergangsfrist bis 2016-08-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61514-2:2011-08.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 963 „Stellgeräte für strömende Stoffe“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 65B „Measurement and control devices“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61514-2:2004-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Überarbeitung hinsichtlich der aktuellen, mit Mikroprozessoren ausgestatteten, intelligenten Mess- und Regeltechnik und Ventilstellungsregler;
- b) Anlehnung des Aufbaus der Norm an IEC 62098;
- c) Bezüge und Verweisungen im Text wurden aktualisiert;
- d) die normativen Verweisungen wurden auf den aktuellen Stand gebracht.

Frühere Ausgaben

DIN EN 61514-2: 2004-11

Systeme der industriellen Prozessleittechnik –
Teil 2: Verfahren zur Bewertung des Betriebsverhaltens von
intelligenten Ventilstellungsreglern mit pneumatischem Ausgang,
die an Ventil-Stellantrieben montiert sind
(IEC 61514-2:2013)

Industrial process control systems –
Part 2: Methods of evaluating the performance of
intelligent valve positioners with pneumatic
outputs mounted on an actuator valve assembly
(IEC 61514-2:2013)

Systèmes de commande des processus
industriels –
Partie 2: Méthodes d'évaluation des
performances des positionneurs de vanne
intelligents à sorties pneumatiques montés sur
un ensemble actionneur/vanne
(CEI 61514-2:2013)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2013-08-01 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2013 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 61514-2:2013 D

Vorwort

Der Text des Dokuments 65B/868/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe der IEC 61514-2, erarbeitet vom SC 65B „Devices & process analysis“ des IEC/TC 65 „Industrial-process measurement, control and automation“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 61514-2:2013 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2014-05-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2016-08-01

Dieses Dokument ersetzt EN 61514-2:2004.

EN 61514-2:2013 beinhaltet die folgenden wesentlichen technischen Änderungen hinsichtlich EN 61514-2:2004:

- Die Norm wurde hinsichtlich ihrer Benutzerfreundlichkeit optimiert.
- Die Prüfverfahren wurden hinsichtlich ihrer Eignung für den Einsatz in Prüfeinrichtungen untersucht. Nicht anwendbare Prüfverfahren wurden entfernt oder überarbeitet.

EN 61514-2:2013 ist in Verbindung mit EN 61514:2002 anzuwenden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC [und/oder CEN] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61514-2:2013 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	8
4 Auslegungsbewertung	9
4.1 Allgemeines	9
4.2 Stellungsregler-Analyse	9
4.2.1 Übersicht	9
4.2.2 Energieversorgungseinheit	10
4.2.3 Sensor-/Eingangsmodul	10
4.2.4 Zusätzliches Sensormodul	10
4.2.5 Bedienerschnittstelle	10
4.2.6 Kommunikationsschnittstelle	11
4.2.7 Datenverarbeitungseinheit	11
4.2.8 Ausgabeeinheit	11
4.2.9 Externe Funktionalität	12
4.3 Zu untersuchende Gesichtspunkte bezüglich Funktionalität und Eigenschaften	12
4.3.1 Checkliste	12
4.3.2 Prüfbericht	18
4.4 Dokumentation	18
5 Überprüfung des Betriebsverhaltens	20
5.1 Allgemeines	20
5.2 Referenzbedingungen zur Überprüfung des Betriebsverhaltens	20
5.2.1 Übersicht	20
5.2.2 Ventilkennwerte	20
5.3 Allgemeine Prüfverfahren	22
5.3.1 Prüfeinrichtung	22
5.3.2 Vorsichtsmaßnahmen bei Prüfungen	23
5.4 Anfängliche Beobachtungen und Messungen	23
5.4.1 Übersicht	23
5.4.2 Montage	23
5.4.3 Verfahren zur Einstellung	23
5.4.4 Verfahren zum Wegabgleich	24
5.4.5 Verfahren zum Reglerabgleich	24
5.5 Untersuchung des Betriebsverhaltens	24
5.5.1 Allgemeines	24
5.5.2 Auswirkung von Einflussgrößen	28

	Seite
6 Andere Betrachtungen.....	35
6.1 Sicherheit.....	35
6.2 Schutzart des Gehäuses	35
6.3 Elektromagnetische Abstrahlung.....	35
6.4 Optionen	35
7 Untersuchungsbericht.....	35
Anhang A (normativ) Aufbau zur Schwingungsuntersuchung	36
Literaturhinweise.....	37
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	38
 Bilder	
Bild 1 – Modell eines Stellungsreglers mit hoher Funktionalität	10
Bild 2 – Prinzipschaltbild eines Stellungsreglers mit Analogausgang	12
Bild 3 – Prinzipschaltbild eines Stellungsreglers mit gepulstem Ausgang	12
Bild 4 – Grundsätzlicher Prüfaufbau	23
Bild 5 – Beispiele von Sprungantworten von Stellungsreglern.....	27
Bild A.1 – Prüfaufbau zur Schwingungsmessung.....	36
 Tabellen	
Tabelle 1 – Funktionalität.....	13
Tabelle 2 – Einstellbarkeit.....	15
Tabelle 3 – Aufbau der Gerätehardware	16
Tabelle 4 – Bedienbarkeit	16
Tabelle 5 – Zuverlässigkeit	17
Tabelle 6 – Sicherheitsstellung.....	18
Tabelle 7 – Prüfbericht.....	18
Tabelle 8 – Dokumentation	19
Tabelle 9 – Untersuchungen unter Referenzbedingungen.....	25
Tabelle 10 – Matrix der Geräteeigenschaften und Untersuchungen.....	29

Einleitung

Neue Geräte für Mess- und Regeltechnik einschließlich Ventilstellungsreglern sind überwiegend mit Mikroprozessoren ausgestattet. Diese Geräte benutzen digitale Datenverarbeitungs- und Kommunikationsmethoden und/oder künstliche Intelligenz. Dadurch werden sie komplexer und bieten erheblichen Zusatznutzen.

Moderne, intelligente Ventilstellungsregler beschränken sich nicht nur auf das Ausregeln der Ventilposition, sondern sind in vielen Fällen auch mit Möglichkeiten für Selbsttest, Antriebs- und Ventilüberwachung und -Alarmierung ausgestattet. Die Bandbreite der Zusatzfunktionen ist groß und kann nicht mehr mit der einfachen Funktionalität der „Kurvenscheiben-Stellungsregler“ verglichen werden. Aus diesem Grund ist eine Leistungsbewertung bezüglich Genauigkeit – obwohl immer noch sehr wichtig – nicht ausreichend, um Flexibilität und Leistungsspektrum bezüglich Planung, Installation, Instandhaltbarkeit, Zuverlässigkeit und Betriebsverhalten einzuschätzen.

Die vorliegende Norm befasst sich mit der Prüfung des Betriebsverhaltens und der Auslegungsbewertung für Hard- und Software. Die Gliederung dieser Norm entspricht in etwa dem Aufbau von IEC/TS 62098. Einige der in IEC 61514 beschriebenen Untersuchungen sind auch für intelligente Stellungsregler gültig. Weiterhin wird die Lektüre von IEC 61069 empfohlen.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 61514 definiert Auslegungsbewertungen und Prüfungen, die vorgesehen sind, das statische und dynamische Betriebsverhalten, den Grad der Intelligenz und die Kommunikationsfähigkeiten von einfachwirkenden und doppelwirkenden Ventilstellungsreglern zu messen und festzulegen. Die Prüfungen können angewendet werden auf Stellungsregler, die analoge, elektrische Eingangssignale (entsprechend IEC 60381) und/oder digitale Signale über eine Kommunikationsverbindung empfangen und einen pneumatischen Ausgang haben. Ein intelligenter Ventilstellungsregler entsprechend Abschnitt 3 ist ein Gerät, das seine Funktionalität durch digitale Methoden für die Datenverarbeitung, Abarbeitung interner Logik und bidirektionale Kommunikation erlangt. Es kann mit zusätzlichen Sensoren oder zusätzlicher Funktionalität ausgerüstet sein, die die Hauptfunktion unterstützen.

Die Überprüfung des Betriebsverhaltens eines intelligenten Ventilstellungsreglers muss so durchgeführt werden, dass der Stellungsregler an den Antriebs-/Ventilaufbau montiert und verbunden ist. Die spezifischen, charakteristischen Eigenschaften dieser Kombination wie Größe, Hub, Reibung (Hysterese), Packungstyp, Federpackung und Zuluftdruck für den pneumatischen Teil müssen sorgfältig ausgewählt und dokumentiert werden, da das Betriebsverhalten eines Stellungsreglers in starkem Maße von dem verwendeten Antrieb abhängt.

Die in dieser Norm festgelegten Bewertungsmethoden sollen Prüfstellen zur Überprüfung des spezifizierten Betriebsverhaltens dienen. Die Hersteller intelligenter Stellungsregler sind gehalten, diese Norm bereits in einem frühen Stadium der Geräteentwicklung anzuwenden.

Die Norm soll eine Anleitung zur Strukturierung der Untersuchung intelligenter Stellungsregler geben durch:

- eine Checkliste zur strukturierten Untersuchung des Hard- und Softwaredesigns;
- Prüfmethoden zur Messung und Bestimmung des Betriebsverhaltens unter verschiedenen Umgebungs- und Betriebsbedingungen;
- Methoden zur Darstellung der erzielten Ergebnisse.

Wenn eine vollständige Bewertung nach dieser Norm nicht erforderlich oder möglich ist, so ist zu empfehlen, die erforderlichen Prüfungen nach den entsprechenden Teilen dieser Norm durchzuführen und die Ergebnisse entsprechend zu dokumentieren. In derartigen Fällen muss im Prüfbericht angegeben werden, dass er nicht die vollständige vorgeschriebene Anzahl von Prüfungen enthält. Weiterhin sollten die ausgelassenen Prüfpunkte aufgeführt werden, um dem Leser des Berichtes einen klaren Überblick zu geben.

Diese Norm kann auch für „nicht-intelligente“, mikroprozessorbasierte Geräte ohne Möglichkeit zur bidirektionalen Kommunikation angewendet werden. In diesem Fall sollte die Untersuchung auf ein begrenztes Programm zur Prüfung des Betriebsverhaltens und eine kurze Überprüfung der Konstruktion begrenzt werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60050 (alle Teile), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*
(available at <http://www.electropedia.org>)

IEC 60068-2-1:1990, *Environmental testing – Part 2-1: Tests. Tests A: Cold*

IEC 60068-2-2:1974, *Environmental testing – Part 2-2: Tests. Tests B: Dry heat*

IEC 60068-2-6:1995, *Environmental testing – Part 2-6: Tests. Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-31:1969, *Environmental testing – Part 2-31: Tests. Test Ec: Drop and topple, primarily for equipment-type specimens*

IEC 60068-2-78:2001, *Environmental testing – Part 2-78: Tests. Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60079 (alle Teile), *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60534-1, *Industrial-process control valves – Part 1: Control valve terminology and general considerations*

IEC 60654 (alle Teile), *Operating conditions for industrial-process measurement and control equipment*

IEC 60721-3, *Classification of environmental conditions – Part 3 Classification of groups of environmental parameters and their severities*

IEC 61000-4-11, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*

IEC 61010-1:2001, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements*

IEC 61032:1997, *Protection of persons and equipment by enclosures – Probes for verification*

IEC 61069 (alle Teile), *Industrial-process measurement and control – Evaluation of system properties for the purpose of system assessment*

IEC 61158 (alle Teile), *Digital data communications for measurement and control – Fieldbus for use in industrial control systems*

IEC 61298 (alle Teile), *Process measurement and control devices – General methods and procedures for evaluating performance*

IEC 61298-1:2008, *Process measurement and control devices – General methods and procedures for evaluating performance – Part 1: General considerations*

IEC 61298-2:2008, *Process measurement and control devices – General methods and procedures for evaluating performance – Part 2: Tests under reference conditions*

IEC 61298-3:2008, *Process measurement and control devices – General methods and procedures for evaluating performance – Part 3: Tests for the effects of influence quantities*

IEC 61298-4:2008, *Process measurement and control devices – General methods and procedures for evaluating performance – Part 4: Evaluation report content*

IEC 61326-1:2005, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements*

IEC/PAS 61499 (alle Teile), *Function blocks for industrial-process measurement and control systems*

IEC 61514:2000, *Industrial-process control systems – Methods of evaluating the performance of valve positioners with pneumatic outputs*

IEC TS 62098, *Evaluation methods for microprocessor-based instruments*

CISPR 11, *Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 61514:2000 und IEC 60050-351 sowie die folgenden Begriffe.

3.1

intelligenter Ventilstellungsregler

Stellungsregler, basierend auf Mikroprozessortechnologie unter Verwendung digitaler Datenverarbeitungsverfahren mit Abarbeitung interner Logik und bidirektionaler Kommunikation

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Stellungsregler kann mit zusätzlichen Sensoren und zusätzlicher Funktionalität zur Unterstützung der Grundfunktion ausgestattet sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Diese Norm befasst sich ausschließlich mit Stellungsreglern mit pneumatischem Ausgangssignal wie in IEC 61514:2000, 3.1 definiert. Das Eingangssignal kann ein elektrischer Strom oder eine Spannung oder das digitale Signal einer Feldbusverbindung sein.

Anmerkung 3 zum Begriff: Für nicht-intelligente, mikroprozessorbasierte Stellungsregler ohne bidirektionale Kommunikation wird die Untersuchung auf einen begrenzten Umfang des Tests des Betriebsverhaltens und eine gekürzte Auslegungsbewertung reduziert.

3.2

Konfigurierung

Vorgang der Implementierung der erforderlichen Funktionalität für eine bestimmte Anwendung

3.3

Konfigurierbarkeit

Umfang, in dem ein intelligenter Stellungsregler Funktionen für die Erfüllung verschiedener Anforderungen zur Verfügung stellt

3.4

Wegabgleich

Verfahren, um den Hubbereich auf die für eine definierte Eingang-zu-Hub-Kennlinie erforderlichen Werte einzustellen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der eingestellte Hub kann entweder von mechanischem Anschlag zu mechanischem Anschlag oder zu einem Zwischenwert entsprechend den Angaben des Ventilherstellers verlaufen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Es gibt Geräte mit einer automatischen Prozedur zur Einstellung des Hubbereiches. Dies kann dann als Selbstabgleich bezeichnet werden.

3.5

Reglerabgleich

Verfahren, um die verschiedenen Reglerparameter auf eine bestimmte Anwendung einzustellen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Abgleichprozedur kann zwischen einem Versuch-und-Irrtum-Verfahren und einem automatischen, herstellereigenen Verfahren variieren. Dies wird oft als Selbstabgleich bezeichnet.

3.6

Set-up

Vorgang von Konfigurierung, Kalibrierung und Abgleich eines Stellungsreglers, um eine gegebene Antriebs-/Ventilkombination optimal zu regeln

3.7

Endlage Dichtschließfunktion

Punkt der Kennlinie nahe dem Anschlag (unterer oder oberer), an dem der Stellungsregler das Ventil an den entsprechenden mechanischen Anschlag (ganz geschlossen oder ganz geöffnet) fährt

3.8

Laufzeit

Zeit, die unter definierten Bedingungen für das Verfahren zwischen zwei Positionen benötigt wird

3.9

tote Zone

endlicher Wertebereich, in dem eine Umkehr der Eingangsvariablen keine wahrnehmbare Änderung der Ausgangsvariablen bewirkt

3.10

Betriebsart

eingestellte Art des Betriebes des Stellungsreglers

3.11

Sollwert

Eingangsvariable, die den gewünschten Wert des Eingangs (Hub) wiedergibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Eingangsvariable kann von einer analogen Quelle (mA oder Volt) oder von einer digitalen Quelle (Feldbus) oder von der Tastatur vor Ort gesetzt werden.

3.12

Gleichgewichtsdruck

Mittelwert der Drücke der gegenüberliegenden Kammern eines doppeltwirkenden Antriebs im Gleichgewichtszustand

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Gleichgewichtsdruck muss zur Bewertung der Laststeifigkeit des doppeltwirkenden Systems als Prozentwert des Zuluftdruckes des Stellungsreglers angegeben werden.

4 Auslegungsbewertung

4.1 Allgemeines

Die Untersuchungen des Abschnittes 4 müssen als Grundlage die allgemein zugängliche Literatur (Bedienungsanleitungen, Benutzungshinweise usw.) haben, die dem Benutzer bei Lieferung zur Verfügung gestellt wird, und weiterhin alles, was der Hersteller bereit ist, anzugeben. Sie dürfen nicht vertrauliche Informationen enthalten.

Zweck der Auslegungsbewertung ist es, Funktionalität und Eigenschaften des getesteten, intelligenten Ventilstellungsreglers in strukturierter Weise zu identifizieren und darzustellen. Da es eine große Auslegungsvielfalt intelligenter Stellungsregler gibt, hat die Überprüfung in strukturierter Weise darzulegen:

- den physikalischen Aufbau;
- die Funktionsstruktur.

In 4.2 werden dem Prüfer Richtlinien zur Beschreibung des physikalischen Aufbaus durch Benennung der Hardwaremodule und der Ein-/Ausgänge bezüglich des operativen und Umgebungsumfeldes gegeben.

Danach wird die Funktionsstruktur anhand der Checkliste von 4.3 beschrieben. Diese Checkliste gibt ein strukturiertes Gerüst der relevanten Punkte, welche der Prüfer durch angemessene qualitative und quantitative Untersuchungen klären muss.

4.2 Stellungsregler-Analyse

4.2.1 Übersicht

Aufbauend auf den folgenden Betrachtungen führt die strukturierte Analyse zu einem Blockschema und einer umfassenden Beschreibung des geprüften Stellungsreglers, die in dem Untersuchungsbericht enthalten sein müssen. Der Bericht kann durch Fotografien oder Zeichnungen wichtiger Details ergänzt werden.

Das Gerät kann, wie in Bild 1 schematisch dargestellt, die folgenden physikalischen Hauptkomponenten und Vorrichtungen zur Anbindung an die externe Umgebung haben:

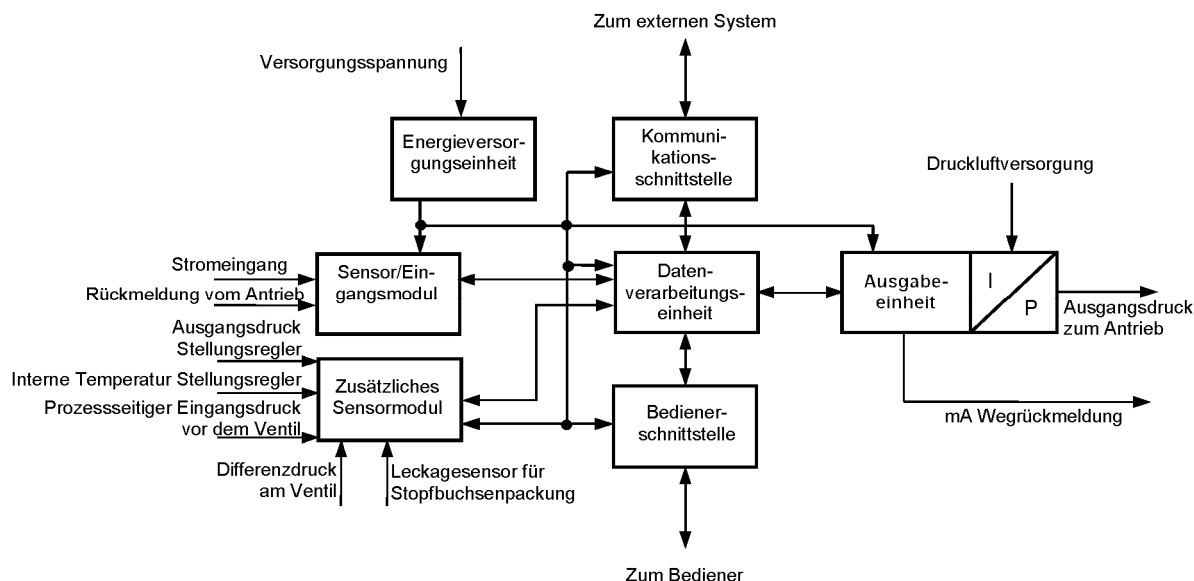


Bild 1 – Modell eines Stellungsreglers mit hoher Funktionalität

4.2.2 Energieversorgungseinheit

Es kann Geräte geben, die eine separate AC- oder DC-Versorgungsspannung benötigen. Bei der Mehrzahl der Geräte handelt es sich aber um „Zweileiter Geräte“. Diese beziehen ihre elektrische Energie entweder aus dem Stromeingang bei Geräten mit analogem Stromeingangssignal oder aus dem Feldbus bei Geräten mit Digitaleingang.

4.2.3 Sensor-/Eingangsmodul

Das Hauptsensor-/Eingangsmodul ist der Teil des Stellungsreglers, an den das analoge Eingangssignal angeschlossen wird und das gleichzeitig das Wegrückmeldesignal der Ventil-/Antriebseinheit (Ventilhub) empfängt. Es unterstützt die Grundfunktion des Stellungsreglers. Teile dieses Moduls können über verschiedene physische Teile des Stellungsreglers verteilt sein. In Geräten mit Digitaleingang existiert der in Bild 4 gezeigte Stromeingang nicht. Das Rückmeldesignal wird über eine mechanische Schnittstelle (Verbindung) zwischen Stellungsregler und Ventilstange gebildet.

4.2.4 Zusätzliches Sensormodul

Der elektronische Teil des zusätzlichen Sensormoduls ist in das Hauptsensor-/Eingangsmodul integriert. Viele Stellungsregler besitzen einen Drucksensor in der pneumatischen Ausgabeeinheit und einen Temperatursensor im Elektronikgehäuse. Ihre Signale stehen dem Regelalgorithmus zur Verfügung. Ein Stellungsregler kann zur Sicherheitsüberwachung oder Zustandsüberwachung des angeschlossenen Ventils mit zusätzlichen Sensoren ausgerüstet sein. Weiterhin können auch zusätzliche Digitaleingänge für Schalter vorhanden sein.

4.2.5 Bediener-schnittstelle

Ein Stellungsregler kann nur dann als intelligent bezeichnet werden, wenn die von ihm ermittelten Daten nach außen kommuniziert werden können. Die Bediener-schnittstelle ist ein wichtiges Mittel der Kommunikation. Sie besteht aus im Gerät eingebauten Vorrichtungen zum Auslesen von Daten (lokale Anzeige) und Vorrichtungen zur Eingabe und Abfrage von Daten (lokale Tasten). Manche Geräte haben keine Bediener-schnittstelle. Datenzugriff ist in diesem Fall durch die Kommunikationsschnittstelle und ein externes Gerät möglich (PC oder tragbares Bediengerät).

4.2.6 Kommunikationsschnittstelle

Die Intelligenz des Stellungsreglers wird weiterhin durch die Kommunikationsschnittstelle unterstützt, die den Stellungsregler mit externen Systemen verbindet. Durch die Schnittstelle und einen Feldbus findet Datenaustausch (Sollwert, Konfigurations- und Prozessdaten) zwischen Stellungsregler und einem externen System statt. Es gibt auch hybride Geräte, die ein analoges Eingangssignal als Steuersignal (Sollwert) benötigen. In diesem Fall ist die Kommunikationsschnittstelle in den Eingangskreis integriert, und es gibt keine separate Verbindung für digitale Kommunikation. Die digitale Information wird dem analogen Stromsignal überlagert. Es kann auch Geräte ohne Kommunikationsschnittstelle geben. Dann wird die lokale Benutzerschnittstelle für Konfiguration und Auslesen der Daten benutzt.

4.2.7 Datenverarbeitungseinheit

Die Datenverarbeitungseinheit stellt eine Reihe von Funktionen zur Verfügung, die je nach Fabrikat sehr unterschiedlich sind. Einige mögliche Funktionen sind folgende:

- Regelfunktion;
- Konfigurierung;
- Wegabgleich;
- Reglerabgleich;
- Zustandsbeobachtung des Ventils (Ventildiagnose);
- Regelung einer externen Prozessgröße;
- Selbsttest;
- Trendanalyse und Datenspeicherung;
- ein Teil der Funktionalität kann in externen Geräten implementiert sein, die zeitweise oder dauernd mit der Kommunikationsschnittstelle verbunden sind (zum Beispiel Konfigurierung und Trendanalyse).

4.2.8 Ausgabeeinheit

In der einfach wirkenden Variante setzt die Ausgabeeinheit die digitale Information über einen elektropneumatischen Wandler (IP) in ein pneumatisches Signal zur Steuerung des Antriebs um.

In der doppeltwirkenden Variante ist die Ausgabeeinheit mit zwei gegensinnig arbeitenden IP-Wandlern ausgerüstet. Im ausgeglichenen (Gleichgewichts-)Zustand geben die Wandler Druck ab, der, abgesehen von der Reibungskraft der Ventilstange, gleich ist. Das Verhältnis zwischen Gleichgewichtsdruck und Zuluftdruck bestimmt die Steifigkeit des doppeltwirkenden Systems.

Bezüglich der pneumatischen Einheit werden die beiden folgenden Prinzipien – neben anderen – üblicherweise verwendet:

- analoge Prinzipien konventioneller IP-Umformer, dargestellt in Bild 2;
- elektronisch gesteuerte Zwei-Wege-Ventile.

Weiterhin kann die Ausgabeeinheit mit analogen, galvanisch getrennten Ausgängen versehen sein, die proportional zu einem (oder mehreren) der gemessenen oder berechneten Daten sind, und/oder mit einem oder mehreren konfigurierbaren Ausgangskontakten zur Alarmierung. Solche Ausgänge benötigen meistens eine separate Energieversorgung.