

DIN EN 62828-2

ICS 17.220.20

Einsprüche bis 2015-05-20

Entwurf**Referenzbedingungen und Testmethoden für Industrie- und Prozessmessgrößenumformer –
Teil 2: Spezielle Testmethoden für Druckmessumformer
(IEC 65B/942/CD:2014)**

Reference conditions and procedures for testing industrial and process measurement transmitters –

Part 2: Specific procedures for pressure transmitters
(IEC 65B/942/CD:2014)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-03-20 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 38 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	4
Einführung.....	5
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe und Definitionen (entsprechend IEC 61987-13)	7
3.1 Allgemein.....	7
3.2 Ausdrücke bezogen auf die Prozessbedingungen.....	9
4 Allgemeine Beschreibung der Geräte im Überblick	9
5 Referenz Test- und Betriebsbedingungen.....	9
6 Prüfverfahren.....	10
6.1 Allgemeines	10
6.2 Tests.....	10
6.2.1 Allgemein.....	10
6.2.2 Überdruck bei Differenzdruck-Messumformer	10
6.2.3 Einfluss des statischen Drucks für Differenzdruck-Messumformer.....	11
6.2.4 Genauigkeit (Linearität, Wiederholbarkeit, Hysterese) geeignet für Routinetests	11
6.2.5 Messverfahren.....	12
6.2.6 Langzeitstabilität.....	13
6.2.7 Testverfahren für Absolutdruck-Messumformer.....	13
6.2.8 Testverfahren für Differenzdruck-Messumformer	13
6.2.9 Testverfahren für Relativdrucktransmitter	14
6.2.10 Dichtheitsprüfung.....	14
6.2.11 Zusätzliche Prüfungen für Druckmittler	14
7 Technische Dokumentation.....	15
Anhang A (Informativ) Verhältnis zwischen den SI-Einheiten und anderen Maßeinheiten für Druck	16
Anhang B (Informativ) Allgemeine Beschreibung und Übersicht des Gerätes.....	17
Anhang C (Informativ) Ausgangssignalbereich eines 4-20 mA Messumformers (vor der Kalibrierung)	19
C.1.1 Proportionalbereich	19
C.1.2 Messbereich	19
C.1.3 Messbereichsunterschreitung	20
C.1.4 Messbereichsüberschreitung	20
Bilder	
Bild 1 – Beispiel für die Position des Über- und Zerstörungsbereichs zum Messbereich für Drucktransmittern	9
Bild 2 – Schematisches Beispiel eines Testaufbaus für Druckmessumformer	10
Bild 3 – Schematisches Beispiel eines Versuchsaufbaus für die Bestimmung der Wirkung des statischen Drucks	11
Bild 4 – Grafische Darstellung der gemessenen Fehler.....	13

	Seite
Bild B.1 – Schematisches Beispiel eines intelligenten Transmitter Modells	18
Bild C.1 – Ausgangssignalbereich eines 4-20 mA Messumformers (vor der Kalibrierung)	19

Tabellen

Tabelle 1 – Beispiel der gemessenen Fehler	12
Tabelle A.1 – Verhältnis zwischen den SI-Einheiten und anderen Maßeinheiten für Druck.....	16

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 65B/942/CD:2014 „Reference conditions and procedures for testing industrial and process measurement transmitters – Part 2: Specific procedures for pressure transmitters“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom SC 65B „Measurement and control devices“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 961 „Elektrische Messwertnehmer und Messgrößenumformer“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

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.

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

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Referenzbedingungen und Testmethoden für Industrie- und Prozessmessgrößenumformer – Teil 2: Spezielle Testmethoden für Druckmessumformer

Einführung

Die meisten der zur Zeit gültigen IEC Normen zum Themengebiet der Messgrößenumformer sind bereits relativ alt und wurden noch unter dem Betrachtungswinkel der analogen Technologien erarbeitet. Die heute gebräuchlichen digitalen Messgrößenumformer unterscheiden sich jedoch erheblich von den analogen Messumformern. Sie verfügen über eine wesentlich erweiterte Funktionalität und über moderne Schnittstellen („Interfaces“), einerseits im Hinblick auf die datenverarbeitenden Teile (meist digitale Elektronik) und andererseits im Hinblick auf die eigentlichen Messaufgaben (meist mechanischer Art). Obwohl einige Normen für digitale Messumformer bereits existieren, sind diese nicht ausreichend, da einige Aspekte ihrer Leistungsfähigkeit nicht durch geeignete Prüfverfahren beschrieben sind.

Darüber hinausgehend sind viele normative IEC Dokumente für Messgrößenumformer über eine Vielzahl vom Dokumenten verteilt, so dass es für Hersteller und Anwender schwierig, unpraktisch und zeitaufwändig ist, die für eine spezifische Messgröße (Druck, Temperatur, Durchfluss, Füllstand, etc....) gültigen Normen zu identifizieren und zusammenzustellen.

Um nun die Herstellern und Anwendern zu unterstützen wurde entschieden, die existierenden Normen zu überarbeiten, zu komplettieren und zu reorganisieren, und eine neue, besser geeignete, effektivere und umfassendere Normenreihe zu schaffen, die systematisch alle notwendigen Informationen und Prüfungen für die verschiedenen Messumformer zusammenfasst.

Damit die angeführten Anforderungen erfüllt werden und auch die verschiedenen Interessengruppen einen Mehrwert erhalten, soll die neue Normenreihe für Messumformer die folgenden Hauptaspekte enthalten:

- Anwendbare normative Referenzen
- Spezifizierte Begriffe und Definitionen
- Typische Konfigurationen und Architekturen für die verschiedenen Messgrößen
- Aspekte der Hard- und Software
- Schnittstellendefinitionen (zum Prozess, zum Bediener und zu anderen Mess- und Regelgeräten)
- Physikalische, mechanische und elektrische Anforderungen und zugehörige Prüfungen, eindeutige Definition der Testkategorien: Typprüfungen, Abnahmetests und Routinetests
- Eigenschaften (Spezifikation, Tests und Bestätigung)
- Umweltschutz, Applikationen in Gefahrenbereichen, funktionale Sicherheit, etc....
- Struktur der technischen Gerätedokumentation

Die Normenreihe ist wie folgt angelegt, damit alle aufgeführten Gesichtspunkte systematisch behandelt werden können:

IEC 62828-1 „Referenzbedingungen und Testmethoden für industrielle Mess(größen)-umformer – Teil 1: Allgemeine Testmethoden für alle Arten von Messumformern“; Hier werden alle allgemeinen Aspekte der Messumformer spezifiziert.

IEC 62828-2: „Referenzbedingungen und Testmethoden für industrielle Mess(größen)-umformer – Teil 2: Spezielle Testmethoden für Druckmessumformer“; Hier werden zusätzliche und ergänzende Aspekte speziell der Druckmessumformer spezifiziert.

IEC 62828-3: „Referenzbedingungen und Testmethoden für industrielle Mess(größen)-umformer – Teil 3: Spezielle Testmethoden für Temperaturmessumformer“; Hier werden zusätzliche und ergänzende Aspekte speziell der Temperaturmessumformer spezifiziert.

IEC 62828-4: „Referenzbedingungen und Testmethoden für industrielle Mess(größen)-umformer – Teil 4: Spezielle Testmethoden für Füllstandmessumformer“; Hier werden zusätzliche und ergänzende Aspekte speziell der Füllstandmessumformer spezifiziert.

IEC 62828-5: „Referenzbedingungen und Testmethoden für industrielle Mess(größen)-umformer – Teil 5: Spezielle Testmethoden für Durchflussumformer“; Hier werden zusätzliche und ergänzende Aspekte speziell der Durchflussumformer spezifiziert.

1 Anwendungsbereich

Der hier vorliegende Teil 2 der internationalen Normenreihe IEC 62828 umfasst spezifische Verfahren für die Prüfung von Druckmessumformern, die in Mess- und Regelsystemen für die industrielle Prozessleittechnik und Maschinensteuerungen eingesetzt werden. Für allgemeine Prüfverfahren wird auf den Teil 1 der Normenreihe verwiesen, der für alle Arten von Messgrößenumformern anwendbar ist. In dieser Norm sind mit dem Begriff „Industrielle Messgrößenumformer“ oder „Prozessumformer“ oder PMT (en: process measurement transmitter; - Prozessmessumformer) alle Arten von Messumformern bezeichnet, die in Mess- und Regelsystemen für die industrielle Verfahrenstechnik und Prozessleittechnik eingesetzt 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).

Alle normativen Verweise gemäß Abschnitt 2 im ersten Teil dieser Norm werden hier angewendet.

Darüber hinaus wird auf folgende Norm spezifisch für Drucktransmitter verwiesen:

IEC 61518:2000, *Anschlussmaße zwischen Differenzdruck Messgeräten und angeflanschten Absperreinrichtungen bis zu 413 bar (41,3 MPa)*

3 Begriffe (entsprechend IEC 61987-13)

3.1 Allgemein

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 62828-1, Abschnitt 3 und die folgenden Begriffe, die spezifisch für Drucktransmitter zu berücksichtigen sind:

3.1.1

Druck

ist die Kraft je Flächeneinheit die senkrecht auf diese Fläche einwirkt.

Anmerkung 1 zum Begriff: Die SI-Einheit für den Druck ist das Pascal (Pa), gleich einem Newton pro Quadratmeter (N/m² oder kg * m⁻¹ * s⁻²). In Anhang A zeigt eine Tabelle, die die Beziehung zwischen der SI-Einheit und anderen Einheiten, die oft für Druck-Transmitter-Anwendungen verwendet werden.

3.1.2

Standard-Atmosphärendruck

der von der Atmosphäre auf Meereshöhe bei 0 ° C ausgeübten Druck.

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Standard-Atmosphärendruck ist gleich 101 325 Pa (1013,25 hPa)

3.1.3

Umgebungsluftdruck p_{amb}

Der Luftdruck, der bei einer gegebenen Höhe und Temperatur herrscht.

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Luftdruck nimmt mit der Höhe um etwa 10 Pa pro Meter (d.h. 10 Pa / m) ab.

3.1.4

Absolutdruck p_{abs}

Nullpunktbezogen gegen ein perfektes Vakuum, so dass er gleich Druck plus Atmosphärendruck ist

3.1.5

Angezeigter (relativer) Druck p_{rel}

Gegen Umgebungsluftdruck gemessen, so dass er gleich Absolutdruck minus Atmosphärendruck ist.

$$p_{rel} = p_{abs} - p_{amb}$$

Das Messgerät zeigt für einen relativen Druck positive Werte an, wenn der absolute Druck größer als der Umgebungsdruck ist und negative Werte, wenn der Absolutdruck geringer als der atmosphärische Umgebungsdruck ist.

Anmerkung 1 zum Begriff: In der Praxis wird der Begriff "relativer Druck" auch für Druckmesstechnik im folgenden Fall verwendet:

- Einen festen Druckwert, der in der Regel einem absoluten Druck $p_{abs} \approx 1$ bar entspricht.
- In diesem Fall ist das Bezugsdruckvolumen nicht dem jeweiligen (absoluten) Luftdruck ausgesetzt sondern es ist ein geschlossenes Volumen.

3.1.6

Differenzdruck Δp oder $p_{1,2}$

Differenz zweier Drücke p_1 und p_2 , wenn diese Differenz selbst der Messwert ist: $\Delta p = p_1 - p_2$
Druckdifferenz oder auch Differenzdruck $p_{1,2}$

3.1.7

Überdruckgrenze; Maximaldruck p_s

Höchster oder niedrigster Druck, für den der Druckwandler / Messumformer oder das Messsystem mechanisch durch den Hersteller entwickelt wurde und mit dem der Druckwandler / Messumformer ohne Änderung der garantierten messtechnischen Eigenschaften nach der Rückkehr in den Messbereich beaufschlagt werden kann.

Der niedrigste Maximaldruck einer einzelnen Komponente bestimmt den maximal zulässigen Druck des gesamten Messsystems.

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Ausgangssignal des Messumformers an oder über der Überdruckgrenze kann unberechenbar und/oder nicht vorhersehbar sein. Die Spezifikation gilt für die maximal zulässige Medientemperatur.

Der Mindestüberdruck ist:

Druckanstiegszeit: < 40s

Dauer: mindestens 5 min

Restlaufzeit: maximal 30 Minuten

Rest Null-Fehler innerhalb der Referenzgenauigkeit

Etwaige Einschränkungen nach der Rückkehr aus dem Überlastbereich müssen in den Unterlagen angegeben werden

3.1.8

Leitungsdruck (statischer Druck)

Druck, der auf den Drucktransmitter einwirkt oder der stationären Druck, der auf das Gerät wirkt

Anmerkung 1 zum Begriff: Für Differenzdruckmessungen hat dieser Faktor einen bilateralen Einfluss und stellt nicht die Messgröße dar. Der Messfehler, der durch den statisch angelegten Druck resultiert, ist in % / MPa oder % / 10 MPa anzugeben.

3.1.9

Berstdruck (Zerstörungsdruck)

Die Größe des angelegten Drucks, die ein Entweichen von Druckmedium bewirkt und der Sensorschaden ist irreversibel.

3.1.10

Bereich der Messgröße von Absolut- und Relativdrucktransmittern

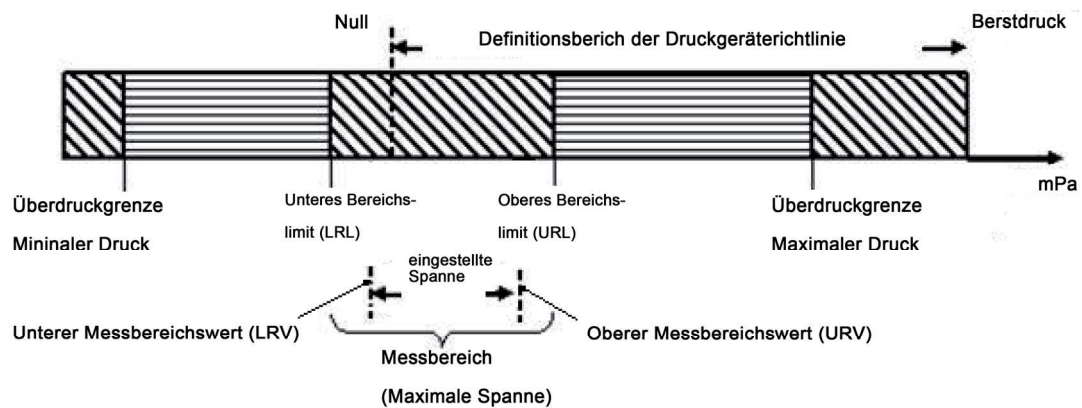


Bild 1 – Beispiel für die Position des Über- und Zerstörungsbereichs zum Messbereich für Drucktransmittern

Siehe Anhang C für ein Beispiel eines Ausgangssignalsbereichs eines 4-20 mA Messumformers.

3.1.11

Turndown

$TD = URV / LRV$; TD: oder in der Regel ausgedrückt als $TD : X : 1$

Oberer und unterer Messbereichswert (URV und LRV), sind beide immer auf den „Null“- Druck (Relativ- / Absolutdruck) bezogen, so dass der TD-Faktor ist immer ≥ 1 ist.

3.2 Ausdrücke bezogen auf die Prozessbedingungen

3.2.1

Verteilerblock, Ventilblock

Rohrverbindung oder eine ähnlichen Vorrichtung, wie z.B. eine Flanschverbindung, die mehrere Eingänge oder Ausgänge miteinander verbindet, geeignet um Differenzdrucktransmitter an den Prozess anzupassen.

4 Allgemeine Beschreibung der Geräte im Überblick

Die allgemeine Beschreibung, in Abschnitt 4 von Teil 1 skizziert, ist anwendbar.

Die Definition des detaillierten Testprotokolls erfordert eine tiefe Kenntnis des spezifischen Prüflings und seiner Komponenten. Dies wird durch eine enge Zusammenarbeit zwischen der bewertenden Stelle und dem Hersteller bei der Auswertung sichergestellt.

Für den Gültigkeitsbereich der vorliegenden Norm, die nur allgemeine Testverfahren definiert, ist eine kurze Beschreibung der Funktionsblöcke des Messumformers ausreichend (siehe informativen Anhang B).

5 Referenz Test- und Betriebsbedingungen

Der entsprechende Abschnitt von Teil 1 wird komplett angewendet und gilt sowohl für die Referenz-Testbedingungen als auch für die Betriebsbedingungen.

6 Prüfverfahren

6.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt bezieht sich hauptsächlich auf den entsprechenden Abschnitt 6 von Teil 1 mit den folgenden Spezifikationen.

Der allgemeine schematische Testaufbau ist in Bild 2 zusehen.

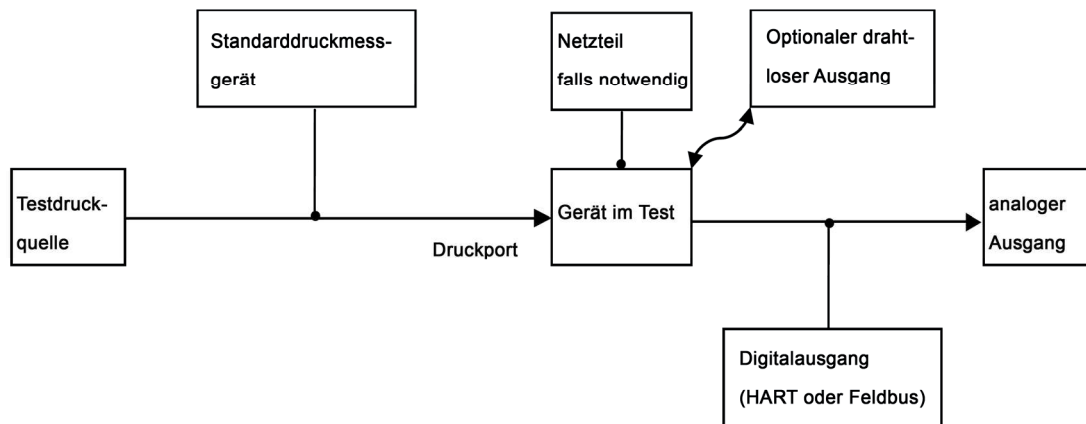


Bild 2 – Schematisches Beispiel eines Testaufbaus für Druckmessumformer

ANMERKUNG 1 Die Testdruckquelle und das Standard-Druckmessgerät kann das gleiche Gerät sein, wie z.B. bei der Kalibrierung von Druck-Kalibratoren oder Druckwaagen.

ANMERKUNG 2 Normalerweise ist die Versorgung notwendig, außer bei drahtlosen Messumformern mit interner Batterie.

ANMERKUNG 3 Das optionale digitale Ausgangssignal bei Smart- und intelligenten Transmittern wird von einem Handterminal oder per PC ermittelt.

ANMERKUNG 4 In der Regel wird für Differenzdruck-Messumformer der Druck nur auf der Hochdruckseite aufgegeben und der Niederdruckanschluss wird offen gegen Atmosphärendruck gelassen.

6.2 Tests

6.2.1 Allgemein

Für die Mehrzahl der Tests gilt der entsprechende Abschnitt von Teil 1 - insbesondere siehe:

- Anhang A für die Zusammenfassung der Prüfungen bei den Referenzbedingungen
- Anhang B für die Zusammenfassung der Prüfungen bei den Betriebsbedingungen

Die folgenden spezifischen Tests für Druckdifferenz Messumformer sind hinzuzufügen..

6.2.2 Überdruck bei Differenzdruck-Messumformer

Diese Prüfung wird nach dem Verfahren im Unterabschnitt 6.2.2.8 im Teil 1 dieser Normenreihe durchgeführt, d. h. durch Messung der bleibenden Veränderungen am unteren Bereichsende und der Spanne, die aus einer Bereichsüberschreitung von 50% bezogen auf die minimalen und maximalen Einstellungen der Spanne stammen, wenn nicht anders vom Hersteller angegeben, und die Anwendung des Überdrucks nacheinander auf beide Eingänge des Differenzdrucktransmitters wirkt.

6.2.3 Einfluss des statischen Drucks für Differenzdruck-Messumformer

Diese Prüfung wird gemacht, um die Auswirkung auf den Ausgang auf Grund von Änderungen des statischen Prozessdrucks zu bestimmen.

Es ist wichtig, die Erzeugung von falschen Effekten zu vermeiden, beispielsweise Differenzdrücken innerhalb des Gerätes, die die Testergebnisse ungültig machen würden. Solche Differenzdrücke können durch schnell wechselnde statische Drücke oder durch Änderungen der Umgebungstemperatur (siehe Hinweis) verursacht werden.

Der empfohlene Testaufbau ist in Abbildung 3 dargestellt.

Die Eingangsdifferenz wird durch Einstellung der V2 und V3 eingestellt, um einen konstanten Wert zu halten, während der statische Druck wird durch V1 variiert.

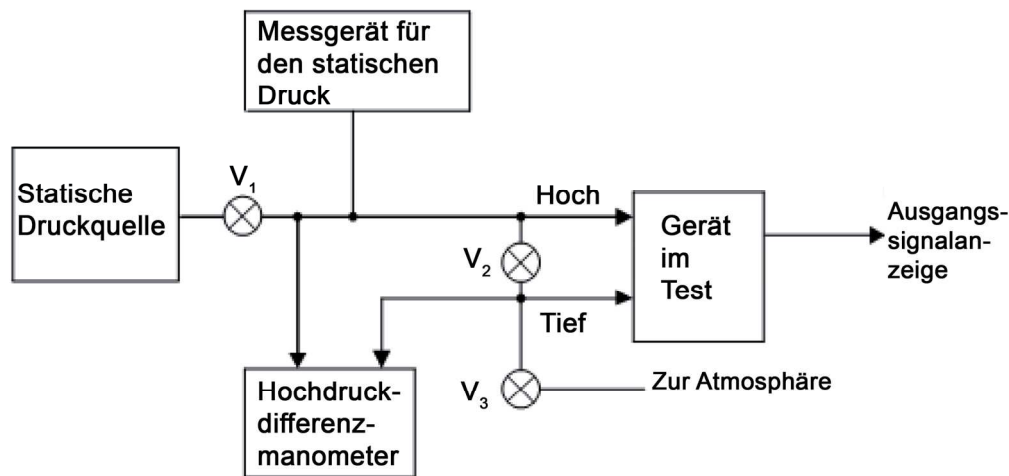


Bild 3 – Schematisches Beispiel eines Versuchsaufbaus für die Bestimmung der Wirkung des statischen Drucks

ANMERKUNG 1 Besondere Aufmerksamkeit sollte auf die Wirkung der Druckveränderung in einem geschlossenen System durch Änderungen der Umgebungstemperatur gewidmet werden, und der Schwierigkeit der Messung der Veränderung der Spanne bei hohem statischen Druck.

ANMERKUNG 2 Wenn möglich, verwenden Sie eine standardisierten Verteiler (nach IEC 61518), um die High- und Low-Ports des Transmitters zu verbinden.

Der Versuch wird bei 10% und 90% des Eingangs mit der Feststellung der Änderungen im Ausgang bei je 25% Anstieg des statischen Drucks zwischen dem Atmosphärendruck und dem maximalen statischen Arbeitsdruck des Gerätes im Test (DUT) durchgeführt.

Wenn die Spanne anders einstellbar als die Fertigungstoleranz ist, ist die Prüfung bei der nominalen oder dem arithmetische Mittel zwischen der maximalen und minimalen Spanne durchzuführen.

Der statische Druckfehler ist die Differenz zwischen dem Ausgangssignal bei jedem statischen Druck und dem Ausgang bei Atmosphärendruck.

Die Ergebnisse der Prüfung werden dokumentiert, und wo erforderlich, ist die Änderungen im Nullpunkt und der Spanne zu berechnen.

6.2.4 Genauigkeit (Linearität, Wiederholbarkeit, Hysterese) geeignet für Routinetests

Die Ausgangs-Kennlinie unter Referenzbedingungen werden in einem Messzyklus gemessen und durchlaufen die gesamte Bandbreite in jeder Richtung. Zu diesem Zweck sollte mindestens fünf Messpunkte

gleichmäßig über den Bereich verteilt werden; sie sollten Punkte auf oder nahe (max. 10% der Messspanne) der 0% und 100 %-Werte der Spanne umfassen.

ANMERKUNG Bei Geräten mit einer nichtlinearen Eingangs-Ausgangs-Beziehung (z. B. quadratisch), sollten die Testpunkte so ausgewählt werden, dass Ausgabewerte gleichmäßig über den Ausgangsbereich verteilt sind.

6.2.5 Messverfahren

Zunächst wird ein Eingangssignal gleich dem unteren Wert erzeugt und der Wert des entsprechenden Eingangs- und Ausgangssignals wird dokumentiert. Dann wird das Eingangssignal langsam erhöht um ohne Überspringen den ersten Testpunkt um zu erreichen. Nach einer ausreichenden Stabilisierungsperiode wird der Wert des entsprechenden Eingangs- und Ausgangssignals dokumentiert.

Die Operation wird für alle vorgegebenen Werte bis zu 100 % des Eingangsbereichs wiederholt. Nach der Messung an dieser Stelle wird das Eingangssignal langsam bis auf 0 % des Eingangsbereichs reduziert.

Der Unterschied zwischen den an den Messungen für jeden auf- und absteuernden Messwert erhaltenen Ausgangssignalwert und die entsprechenden idealen Werte werden als Messfehler erfasst. Die Fehler werden in der Regel in Prozent der idealen Ausgangsspanne ausgedrückt. Alle so erhaltenen Fehlerwerte werden in tabellarischer (siehe Tabelle 1) und grafischer (siehe Abbildung 1) Form dargestellt.

Tabelle 1 – Beispiel der gemessenen Fehler

Ausgang in % der Spanne	0	20	40	60	80	100
Gemessener Fehler aufsteigend		0,09	-0,04	-0,23	-0,22	0,10
Gemessener Fehler absteigend	-0,06	0,26	0,17	-0,08	-0,13	
Maximaler gemessener Fehler	-0,06	0,26	0,17	-0,23	-0,22	0,10
Hysterese		0,17	0,21	0,15	0,09	

Aus der Tabelle 1 wurde der maximal gemessene Fehler mit 0,26% gefunden und die maximale Hysterese ist 0,21%. Die Wiederholbarkeit ist die maximale Abweichung der entsprechenden Werte des Auf- und Abwärtszyklus.

Bei Differenzdruck-Transmittern wird der Messzyklus für die positive und die negative Seite der Drucktransmitter vorgenommen. Zur Messung der negativen Seite muss der Stromausgang von Transmittern mit Analogausgang 4-20 mA entsprechend konfiguriert werden, um diesem Druckbereich zu entsprechen,

Die Daten aus Tabelle 1 sind in Bild 5 grafisch wiedergegeben.