

Elektrische Längenmessung

mit analoger Erfassung der Meßgröße
Begriffe, Anforderungen, Prüfung

DIN
32 876
Teil 1

Electrical linear measurement with analogue reception of the measured quantity; concepts, requirements, testing
Mesurage électrique de longueur avec réception analogique de la longueur mesurée; notions, exigences, contrôle

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für elektrische Längenmeßeinrichtungen mit mechanisch-berührender oder mit berührungsloser Aufnahme der Meßgröße und deren analoger Erfassung. Sie legt die wichtigsten Kenngrößen sowie deren Prüfung fest.

In DIN 2257 Teil 1 definierte Hilfsmittel sind nicht Gegenstand dieser Norm.

2 Allgemeine Grundlagen¹⁾

Bei elektrischen Längenmeßverfahren bewirkt die vom Aufnehmer erfaßte Änderung der Meßgröße eine Änderung der für dieses Verfahren verwendeten elektrischen Größen Induktivität, Kapazität, Widerstand.

Änderungen dieser elektrischen Größen während der Messung werden im allgemeinen in eine Spannungsänderung umgeformt und mit einem Spannungsmeßgerät angezeigt.

Ein besonderes Merkmal der analogen Meßwertfassung besteht in der eindeutigen Zuordnung der Meßgröße zum Meßsignal.

Meßeinrichtungen mit mechanisch-berührender Aufnahme der Meßgröße können als vollständige Systeme ohne Justierung eingesetzt werden.

Die Meßeinrichtungen mit berührungsloser Aufnahme müssen bei allen Abweichungen von den angegebenen Referenzbedingungen für die jeweilige Meßaufgabe kalibriert bzw. justiert werden, da je nach verwendeter elektrischer Größe Werkstoff und Geometrie des Prüfgegenstandes bzw. das Dielektrikum zwischen Prüfgegenstand und Aufnehmer das Meßergebnis beeinflussen.

Anmerkung: Bei berührungsloser Aufnahme der Meßgröße muß bei der Auswahl des Aufnehmers der Werkstoff des Prüfgegenstandes berücksichtigt werden; abhängig von der zur Umformung verwendeten elektrischen Größe kann gegen ferromagnetischen, elektrisch leitenden und elektrisch nichtleitenden Werkstoff gemessen werden.

3 Begriffe

Sofern nicht nachstehend definiert, gelten die meßtechnischen Begriffe aus DIN 2257 Teil 1 und Teil 2 und die gerätetechnischen Begriffe aus DIN 1319 Teil 2.

3.1 Meßeinrichtung

Die Meßeinrichtung besteht in der elektrischen Längenmessung im allgemeinen aus Aufnehmer und Meßgerät. Sie sind miteinander elektrisch verbunden und benötigen zum Betrieb eine elektrische Energieversorgung.

¹⁾ Siehe auch Beiblatt 1 zu DIN 32 876 Teil 1

3.2 Gerätefamilie

Die Gerätefamilie ist eine Gruppe von Aufnehmern und Meßgeräten, die nach demselben physikalischen Prinzip arbeiten und an ihrer Schnittstelle gleiche artbestimmende Eigenschaften besitzen.

3.3 Aufnehmer

Aufnehmer erfassen in der elektrischen Längenmessung mechanisch-berührend oder berührungslos die Meßgröße und formen sie in ein elektrisches Signal um.

3.4 Meßtaster

Meßtaster sind Aufnehmer für die mechanisch-berührende Aufnahme der Meßgröße.

3.4.1 Axialmeßtaster

Beim Axialmeßtaster fluchten Meßbolzen und Meßumformer; Abbescher Grundsatz ist eingehalten. Der Meßbolzen ist starr mit dem beweglichen Teil des Meßumformers verbunden.

3.4.2 Parallel geführter Meßtaster

Beim parallel geführten Meßtaster wird die Meßgröße mit einem parallel zum Meßumformer geführten Meßbolzen aufgenommen und auf diesen übertragen. Die Empfindlichkeit (siehe DIN 2257 Teil 1) ist von der Länge des Meßbolzens unabhängig.

3.4.3 Fühlhebelmeßtaster

Beim Fühlhebelmeßtaster wird die Meßgröße mit einem Hebel aufgenommen und auf den Meßumformer übertragen. Die Empfindlichkeit (siehe DIN 2257 Teil 1) ist von der Länge des Hebels abhängig.

3.5 Meßgerät

In der elektrischen Längenmessung wird im Meßgerät das vom Aufnehmer kommende analoge Meßsignal umgeformt und angezeigt. Das analoge Meßsignal kann auch in ein digitales Meßsignal umgesetzt und angezeigt werden.

Es können Signalausgänge und Einrichtungen zur Meßwertverarbeitung vorhanden sein.

3.6 Grundabstand L_G

Der Grundabstand L_G ist bei berührungsloser Aufnahme der Meßgröße der minimale Abstand zwischen Aufnehmer und Prüfgegenstand, von dem ab die Meßeinrichtung zum Messen benutzt werden kann (untere Grenze des Meßbereichs).

3.7 Wirkfläche A

Die Wirkfläche A ist bei berührungsloser Aufnahme der Meßgröße die bei der Erfassung der Meßgröße wirksame Fläche des Aufnehmers.

Anmerkung: Die Größe dieser Fläche sollte am Prüfgegenstand nicht unterschritten werden.

Fortsetzung Seite 2 bis 6

Documents

3.8 Meßweg L des Meßtasters

Für Meßtaster nach Abschnitt 3.4 ist der Meßweg L , der zum Messen benutzte Teil des Meßbolzens- oder Hebelweges, in dem die zulässigen Abweichungsspannen nicht überschritten werden dürfen.

3.9 Nullpunkt des Meßtasters

Der Nullpunkt des Meßtasters ist die Lage des Meßbolzens oder Hebels, in der das Meßsignal des Meßtasters Null ist (Nullsignal).

3.10 Temperaturkoeffizient

Der Temperaturkoeffizient gibt den maximalen Einfluß der Temperatur auf das Meßsignal oder die Anzeige innerhalb des Arbeitstemperaturbereiches an.

f_T Temperaturkoeffizient des Aufnehmers in $\mu\text{m}/^\circ\text{C}$,

f_G Temperaturkoeffizient des Meßgerätes in $\%/^\circ\text{C}$ bezogen auf die Meßspanne.

3.11 Arbeitstemperaturbereich

Der Arbeitstemperaturbereich gibt an, zwischen welchen Temperaturgrenzen die angegebenen Abweichungsspannen nicht überschritten werden dürfen.

3.12 Betriebstemperaturbereich

Der Betriebstemperaturbereich gibt an, zwischen welchen Temperaturgrenzen der Aufnehmer bzw. das Meßgerät ohne Schaden betrieben werden darf.

3.13 Lagertemperaturbereich

Der Lagertemperaturbereich gibt an, zwischen welchen Temperaturgrenzen der Aufnehmer bzw. das Meßgerät ohne Schaden gelagert oder transportiert werden darf.

3.14 Mechanische Grenzfrequenz des Meßtasters ν_{Tm}

Die mechanische Grenzfrequenz ν_{Tm} gibt die größte Anzahl der Hübe des Meßbolzens oder Hebels je Sekunde bei sinusförmiger Bewegung an, bei der die mechanische Berührung zum Prüfgegenstand gerade noch erhalten bleibt. Die mechanische Grenzfrequenz ist im wesentlichen abhängig vom Meßweg, der bewegten Masse und der Meßkraft.

3.15 Grenzfrequenz des berührungslosen Aufnehmers ν_{Tb}

Die Grenzfrequenz ν_{Tb} gibt an, bis zu welcher Frequenz eine sinusförmige Änderung der Meßgröße ohne Überschreitung der vorgegebenen Abweichungsspannen erfaßt wird.

3.16 Grenzfrequenz des Meßgerätes ν_G

Die Grenzfrequenz ν_G gibt an, bis zu welcher Frequenz ein analoges sinusförmiges Meßsignal im Meßgerät ohne Überschreitung der vorgegebenen Abweichungsspannen übertragen wird.

3.17 Einstelldauer

Die Zeitspanne zwischen dem Zeitpunkt einer sprungförmigen Änderung des Meßsignals in der Größe, die dem Wert der halben Meßspanne entspricht und dem Zeitpunkt, zu dem die Anzeige bzw. die Meßsignale innerhalb der durch die Abweichungsspannen vorgegebenen Grenzen bleiben.

3.18 Haltezeit der Ziffernanzeige

Die Haltezeit der Ziffernanzeige steht zwischen dem Wechsel zweier Ziffern zum Ablesen zur Verfügung.

3.19 Meßwertberechnung

Die Meßwertberechnung ist eine mathematische Verarbeitung (z. B. Summen- oder Differenzbildung) von Meßwerten (Momentan- oder Speicherwerte).

3.20 Meßwertspeicherung

Die Meßwertspeicherung ist das Speichern charakteristischer Werte (z. B. Minimal- oder Maximalwerte).

3.21 Meßwertklassierung

Die Meßwertklassierung ist die Einteilung der Meßwerte in Klassen (z. B. mit Hilfe von Grenzwertschaltern). Der jeweiligen Klasse ist ein eigenes Signal zugeordnet.

3.22 Schaltunsicherheit f_{gw}

Die Schaltunsicherheit f_{gw} ist die Differenz zwischen dem größten und dem kleinsten Meßwert, bei dem für denselben Grenzwert bei Messungen in **einer** Richtung der Klassenwechsel signalisiert wird.

3.23 Schaltumkehrspanne f_{gu}

Die Schaltumkehrspanne f_{gu} ist die Differenz zwischen dem größten und dem kleinsten Meßwert, bei dem für denselben Grenzwert bei Messungen aus **beiden** Richtungen der Klassenwechsel signalisiert wird.

3.24 Abweichungsspanne f_e

Die Abweichungsspanne f_e ist der Ordinatenabstand zwischen dem höchsten und dem tiefsten Punkt im Abweichungsdiagramm²⁾:

f_{eT} Abweichungsspanne des Aufnehmers

f_{eA} Abweichungsspanne der Skalenanzeige

f_{eB} Abweichungsspanne des Analogausgangs

f_{eD} Abweichungsspanne der Ziffernanzeige

f_{eG} Abweichungsspanne des Digitalausgangs

3.25 Abweichungsspanne der Meßeinrichtung f_{eM}

Die Abweichungsspanne f_{eM} setzt sich aus den einzelnen Abweichungsspannen eines oder mehrerer Aufnehmer und der des Meßgerätes zusammen.

3.26 Wiederholbarkeit f_w

Die Wiederholbarkeit f_w in der elektrischen Längenmessung ist eine Kenngröße für die Meßwertschwankungen bei mehreren Messungen aus einer Richtung ein und derselben Meßgröße innerhalb des Meßbereiches.

4 Anforderungen

4.1 Meßeinrichtung

Aufnehmer und Meßgeräte einer Gerätefamilie müssen untereinander austauschbar sein.

4.2 Aufnehmer

Der Hersteller muß technische Daten und Kennwerte entsprechend Tabelle 1 angeben und einhalten.

Die mechanischen Anschlußmaße der Meßtaster sollen denen der Meßuhr nach DIN 878, des Feinzeigers nach DIN 879 Teil 1 oder des Fühlhebelsmeßgerätes nach DIN 2270 entsprechen.

Die Abweichungsspanne f_{eT} und soweit möglich, die Grenzfrequenzen ν_{Tm} und ν_{Tb} müssen für die Aufnehmer in Abhängigkeit von verschiedenen Teilen des Meßweges bzw. Meßbereiches in einer Tabelle oder in einem Diagramm angegeben werden.

²⁾ Beispiele für Abweichungsdiagramme siehe DIN 878, DIN 879 Teil 2 und DIN 2270.