

	Werkzeugmaschinen Prüfregeln für Werkzeugmaschinen Teil 2: Bestimmung der Positionierungsunsicherheit und der Wiederholpräzision der Positionierung von numerisch gesteuerten Achsen (ISO 230-2 : 1997)	DIN ISO 230-2
ICS 25.040.20 Machine tools – Test code for machine tools – Part 2: Determination of accuracy and repeatability of positioning numerically controlled axes (ISO 230-2 : 1997) Machines-outils – Code d'essai des machines-outils – Partie 2: Détermination de la précision et de la répétabilité de positionnement des axes en commande numérique (ISO 230-1 : 1997) Die Internationale Norm ISO 230-2 : 1997-12-15 „Test code for machine tools – Part 2: Determination of accuracy and repeatability of positioning numerically controlled axes“ ist einschließlich ISO 230-1 „Test code for machine tools – Part 2: Determination of accuracy and repeatability of positioning numerically controlled axes“, Technical Corrigendum 1 : 1999-04-15 unverändert in diese Deutsche Norm übernommen worden. Nationales Vorwort ISO 230-2 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 39 „Werkzeugmaschinen“, Unterkomitee SC 2 „Abnahmebedingungen für Maschinen für die spanende Metallbearbeitung“ unter Mitwirkung deutscher Fachleute des Normenausschusses Werkzeugmaschinen (NWM) im DIN erarbeitet. Die deutsche Übersetzung wurde gemeinsam durch den NWM und die Schweizerische Normen-Vereinigung (SNV) besorgt und vom zuständigen NWM-Arbeitsausschuss AA 13 „Gesamtbeurteilung von Werkzeugmaschinen“ autorisiert. Fortsetzung Seite 2 bis 10 Normenausschuss Werkzeugmaschinen (NWM) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.		
 Documents Document Sharing Hub		

Deutsche Übersetzung

Prüfregeln für Werkzeugmaschinen

Teil 2: Bestimmung der Positionierungsunsicherheit und der Wiederholpräzision
der Positionierung von numerisch gesteuerten Achsen

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	3
2 Definitionen und Formelzeichen	3
3 Prüfbedingungen	4
4 Prüfprogramm	5
5 Auswertung der Ergebnisse	5
6 Zwischen Lieferer/Hersteller und Anwender zu treffende Vereinbarungen	6
7 Darstellung der Ergebnisse	6
Anhang A (informativ) Schrittzyklus	10
Anhang B (informativ) Literaturhinweise	10

Vorwort

Die ISO (Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitglieds-körperschaften). Die Erarbeitung Internationaler Normen obliegt den Technischen Komitees der ISO. Jede Mitgliedskörper-schaft, die sich für ein Thema interessiert, für das ein Technisches Komitee eingesetzt wurde, ist berechtigt, in diesem Komitee mitzuarbeiten. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die mit der ISO in Verbindung stehen, sind an den Arbeiten ebenfalls beteiligt. Hinsichtlich der elektrotechnischen Normung arbeitet die ISO eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die von den Technischen Komitees verabschiedeten internationalen Norm-Entwürfe werden den Mitgliedskörperschaften zur Abstimmung vorgelegt. Die Veröffentlichung als Internationale Norm erfordert mindestens 75 % Zustimmung der abstimmenden Mitgliedskörperschaften.

Die Internationale Norm ISO 230-2 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 39 „Werkzeugmaschinen“, Unterkomitee SC 2 „Prüfbedingungen für Werkzeugmaschinen der Metallbearbeitung“ erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe ISO 230-2 : 1988, die technisch überarbeitet wurde.

Die ISO 230 besteht unter dem Haupttitel „Prüfregeln für Werkzeugmaschinen“ aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: Geometrische Genauigkeit von Maschinen, die ohne Last oder unter Schlichtbedingungen arbeiten
- Teil 2: Bestimmung der Positionierungsunsicherheit und der Wiederholpräzision der Positionierung von numerisch gesteuerten Achsen
- Teil 3: Bewertung von Wärmewirkungen
- Teil 4: Kreisformprüfungen für numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen
- Teil 5: Bestimmung der Geräuschemission

Die Anhänge A und B dieses Teiles von ISO 230 dienen nur der Information.

Einleitung

Da dieser Teil der ISO 230 die statistische Verarbeitung von Messwerten anwendet, um die verschiedenen Kennwerte, die mit dem Verhalten einer Werkzeugmaschine zusammenhängen, zu definieren, hat das Unterkomitee SC 2 entschieden, den im Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen [1] gegebenen Empfehlungen zu folgen.

Die erste Änderung bezieht sich auf die Annahme zur Art der Verteilung der Positionsabweichungen. Die geänderten Definitionen in dieser Norm machen keine Annahmen hinsichtlich der Form der Verteilung durch Bezug auf „Standard-unsicherheiten“ anstelle von „Standardabweichungen“. Die neue Definition der erweiterten Unsicherheit mit einem Erweiterungsfaktor von 2 anstelle von 3 folgt ebenfalls den Empfehlungen des Leitfadens.

Zweitens hat das Unterkomitee SC 2 in dieser Norm neue Definitionen beigelegt, um das systematische Verhalten von Werkzeugmaschinen herauszustreichen, nämlich E (entsprechend dem Begriff „Genauigkeit“ in ANSI B5.54) und M (entsprechend dem Begriff „Positionsabweichung P_a “ in VDI 3441).

Das Unterkomitee SC 2 ist der Meinung, dass dieser Teil der ISO 230 mit diesen Hinzufügungen bei den Mitgliedsländern eine einheitlichere Akzeptanz erfährt.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 230 legt Verfahren für die Prüfung und Bestimmung der Positionierunsicherheit und der Wiederholpräzision der Positionierung von numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinenachsen durch direkte Messung einzelner Achsen an der Maschine fest. Die angegebenen Verfahren gelten gleichermaßen für lineare Achsen und für Drehachsen.

ANMERKUNG: Dieses Verfahren ist nicht anwendbar, wenn mehrere Achsen gleichzeitig geprüft werden.

Dieser Teil von ISO 230 darf für Typprüfungen, Abnahmeprüfungen, Vergleichsprüfungen, regelmäßig wiederkehrende Prüfungen, Maschinenkompensation usw. angewendet werden.

Die angewendeten Verfahren schließen wiederholte Messungen an jeder Position ein. Die betreffenden Einflussgrößen sind definiert und berechnet wie im Leitfaden für das Ausdrücken von Messunsicherheiten [1] beschrieben (siehe Anhang B).

Anhang A beschreibt die Anwendung eines wahlweisen Prüfzyklus – den Schrittzklus. Die Ergebnisse aus diesem Zyklus sollten mit Bezug auf diese Norm weder in den technischen Angaben noch für Abnahmezwecke verwendet werden, außer unter besonderen schriftlichen Vereinbarungen zwischen Lieferer/Hersteller und Anwender. Bloßer Bezug auf diesen Teil der ISO 230 für die Maschinenabnahme bezieht sich immer auf den Normprüfzyklus.

2 Definitionen und Formelzeichen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen und Formelzeichen.

2.1 Achsverfahrenweg: Die größte Linear- oder Drehbewegung, über die sich das bewegliche Maschinenteil numerisch gesteuert bewegen kann.

2.2 Messweg: Der Teil des Achsverfahrenweges, der für die Messwertaufnahme verwendet wird und der so ausgewählt ist, dass die erste und die letzte Zielposition zweiseitig angefahren werden können (siehe Bild 1).

2.3 Zielposition P_i ($i = 1$ bis m): Die Position, zu welcher sich das bewegte Teil programmgemäß bewegt. Der Index i kennzeichnet die bestimmte Position gegenüber anderen ausgewählten Zielpositionen entlang der oder um die Achse.

2.4 Tatsächliche Position P_{ij} ($i = 1$ bis m ; $j = 1$ bis n): Die gemessene Position, die vom bewegten Teil beim j -ten Anfahren der i -ten Zielposition erreicht wurde.

2.5 Positionsabweichung x_{ij} : Die tatsächlich vom bewegten Teil erreichte Position minus die Zielposition.

$$x_{ij} = P_{ij} - P_i$$

2.6 Einseitig: Bezieht sich auf eine Messreihe, bei der das Anfahren der Zielposition immer in der gleichen Richtung entlang der oder um die Achse erfolgt. Das Symbol $\uparrow$ kennzeichnet eine Größe, die aus Messungen nach Anfahren in positiver Richtung resultiert und $\downarrow$ eine solche in negativer Richtung, z. B.

$$x_{ij}\uparrow \text{ oder } x_{ij}\downarrow$$

2.7 Zweiseitig: Bezieht sich auf eine Größe, die sich aus einer Meßreihe ergibt, bei der das Anfahren der Zielposition aus beiden Richtungen entlang der oder um die Achse erfolgt.

2.8 Erweiterte Unsicherheit: Eine Größe, die ein Intervall des Messergebnisses definiert, von dem angenommen

werden kann, dass es einen großen Teil der Verteilung der Werte einschließt.

2.9 Erweiterungsfaktor: Ein numerischer Faktor als Multiplikator der kombinierten Standardunsicherheit, um die erweiterte Unsicherheit zu erhalten.

2.10 Gemittelte einseitige Positionsabweichung an einer Position, $\bar{x}_i\uparrow$ oder $\bar{x}_i\downarrow$: Der arithmetische Mittelwert der Positionsabweichungen aus einer Messreihe von n einseitigen Anfahrvorgängen an die Position P_i .

$$\bar{x}_i\uparrow = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n x_{ij}\uparrow$$

und

$$\bar{x}_i\downarrow = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n x_{ij}\downarrow$$

2.11 Gemittelte zweiseitige Positionsabweichung an einer Position, $\bar{x}_i$: Der arithmetische Mittelwert der gemittelten einseitigen Positionsabweichungen $\bar{x}_i\uparrow$ und $\bar{x}_i\downarrow$ aus den beiden Anfahrrichtungen an die Position P_i .

$$\bar{x}_i = \frac{\bar{x}_i\uparrow + \bar{x}_i\downarrow}{2}$$

2.12 Umkehrspanne an einer Position, B_i : Der Wert der Differenz zwischen den gemittelten einseitigen Positionsabweichungen aus beiden Annäherungsrichtungen an einer Position P_i .

$$B_i = \bar{x}_i\uparrow - \bar{x}_i\downarrow$$

2.13 Umkehrspanne einer Achse, B : Der Größtwert der Absolutwerte der Umkehrspannen $|B_i|$ an allen Zielpositionen entlang der oder um die Achse.

$$B = \max. [|B_i|]$$

2.14 Gemittelte Umkehrspanne einer Achse, $\bar{B}$: Der arithmetische Mittelwert der Umkehrspannen B_i an allen Zielpositionen entlang der oder um die Achse.

$$\bar{B} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m B_i$$

2.15 Schätzwert der einseitigen Standardunsicherheit der Positionierung an einer Position, $s_i\uparrow$ und $s_i\downarrow$: Der Schätzwert der Standardunsicherheit der Positionsabweichungen aus einer Reihe von n einseitigen Anfahrvorgängen an eine Position P_i .

$$s_i\uparrow = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (x_{ij}\uparrow - \bar{x}_i\uparrow)^2}$$

und

$$s_i\downarrow = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (x_{ij}\downarrow - \bar{x}_i\downarrow)^2}$$

2.16 Einseitige Wiederholpräzision der Positionierung an einer Position, $R_i\uparrow$ oder $R_i\downarrow$: Der Bereich der erweiterten Unsicherheit der einseitigen Positionsabweichungen an einer Position P_i bei Verwendung eines Erweiterungsfaktors 2.

$$R_i\uparrow = 4s_i\uparrow$$

und

$$R_i\downarrow = 4s_i\downarrow$$