

FORSCHUNGSBERICHT DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN

Nr. 3016 / Fachgruppe Maschinenbau/Verfahrenstechnik

Herausgegeben vom Minister für Wissenschaft und Forschung

Prof. Dr. -Ing. Manfred Weck
Dr. -Ing. Heinz-Ulrich Gogrewé
Dipl. -Ing. Dietmar Ernst

Laboratorium für Werkzeugmaschinen und Betriebslehre
Rhein. -Westf. Techn. Hochschule Aachen

Numerisch gesteuertes Abrichten
von Profilschleifscheiben



Westdeutscher Verlag 1981

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Weck, Manfred:

Numerisch gesteuertes Abrichten von Profilschleifscheiben / Manfred Weck ; Heinz-Ulrich Gogrewe ; Dietmar Ernst. - Opladen : Westdeutscher Verlag, 1981.

(Forschungsberichte des Landes Nordrhein-Westfalen ; Nr. 3016 : Fachgruppe Maschinenbau/Verfahrenstechnik)

ISBN-13: 978-3-531-03016-6 e-ISBN-13: 978-3-322-87669-0

DOI: 10.1007/978-3-322-87669-0

NE: Gogrewe, Heinz-Ulrich.; Ernst, Dietmar.; Nordrhein-Westfalen: Forschungsberichte des Landes ...

© 1981 by Westdeutscher Verlag GmbH, Opladen
Gesamtherstellung: Westdeutscher Verlag

ISBN-13: 978-3-531-03016-6

Inhalt

1.	EINLEITUNG	1
2.	KONVENTIONELLES UND NUMERISCH GESTEUERTES ABRICHTEN	1
3.	KONZEPTION DES ABRICHTGERÄTES	5
3.1	Zu berücksichtigende Abrichtprofile	5
3.2	Abrichtmechanik	5
3.2.1	Anzahl der zu steuernden Achsen	5
3.2.2	Lage der Abrichtachsen und Festlegung der Verfahrwege	5
3.2.3	Erforderliche Wegauflösung für die Abricht- achsen	7
3.2.4	Auswahl der Antriebe	10
4.	AUFBAU DES NUMERISCH GESTEUERTEN ABRICHTSYSTEMS	12
4.1	Minirechner-Ebene	12
4.2	Mikrorechner-Ebene	14
4.3	Stellebene	16
5.	STEUERDATENVERARBEITUNG	17
5.1	Auswahl des Interpolationsverfahrens	17
5.1.1	Ein- und zweistufige Interpolations- verfahren	17
5.1.2	Das Geradenspeicherverfahren	20
5.2	Durchführung der Feininterpolation	23
5.3	Prinzip der digitalen Glättung	26
5.4	Abschätzung der interpolationsbedingten Bahnfehler	30

6.	GENERIERUNG DER PROBLEMSPEZIFISCHEN NC-SÄTZE	35
6.1	Softwarestruktur	36
6.2	Generierung der werkstückspezifischen Schleifscheibendaten	37
6.2.1	Profileingabe	39
6.2.2	Bestimmung der Ausgangsdaten zur punkt- weisen Beschreibung des Schleifscheiben- profils	41
6.2.2.1	Rechenschritte bei gegebenen Werkstück- daten	41
6.2.2.2	Rechenschritte bei gegebenen Werkzeug- daten	46
6.2.3	Punktweise Beschreibung des Schleif- scheibenprofils	46
6.2.3.1	Profilbeschreibung auf der Basis werk- stückbezogener Vorgabedaten	46
6.2.3.2	Profilbeschreibung auf der Basis werk- zeugbezogener Vorgabedaten	48
6.2.4	Einfluß des Schleifscheibendurchmessers auf das Werkstückprofil	48
6.3	Bestimmung der Verfahrdaten für die Bahnsteuerung	49
6.3.1	Stützpunktauswahl für die Bahn des Abricht- diamanten (Grobinterpolation)	51
6.3.2	Berechnung der Verfahrswege und Schwenk- winkel für die Abrichtachsen aus den Pro- fildaten	52
6.3.3	Berechnung der Geschwindigkeitsinforma- tionen und Definition satzspezifischer Kenngrößen	53
7.	KOMMUNIKATION ZWISCHEN MINI- UND MIKRO- RECHNER	59

8.	KOPPLUNG ZWISCHEN ABRICHT- UND SCHLEIF- MASCHINENSTEUERUNG	60
9.	DURCHFÜHRUNG VON ABRICHT- UND SCHLEIF- VERSUCHEN	61
10.	FEHLERURSACHEN UND KORREKTURMÖGLICHKEITEN	66
10.1	Diamantverschleiß	67
10.2	Meßpunktdichte	69
10.3	Einfluß der Bahngeschwindigkeit des Abricht- diamanten auf die Oberflächenqualität	71
11.	MÖGLICHKEITEN ZUR WEITEREN STEIGERUNG DER WERKSTÜCKQUALITÄT SOWIE ZUR ERHÖHUNG VON SYSTEMSICHERHEIT UND WIRTSCHAFTLICHKEIT	73
11.1	Erfassung der Diamantgeometrie	73
11.2	Erfassung der Schleifscheibenlage im Arbeitsraum und Festlegung von Kollisions- bereichen	76
11.3	Automatisches Messen der Werkstückgeometrie und Rückführung der Meßdaten in den Abrichtprozeß	80
12.	EINSATZGEBIETE FÜR DAS NUMERISCH GESTEUERTE ABRICHTEN VON PROFILSCHLEIFSCHEIBEN	82
13.	ZUSAMMENFASSUNG	83
14.	LITERATURVERZEICHNIS	85

Formelzeichen und Abkürzungen

Kleinbuchstaben

f	Frequenz
f _g	Systemfrequenz
f _{in}	Eingangsfrequenz
f _{out}	Ausgabefrequenz (Ansteuerfrequenz)
f (x)	Profilfehler an der Schleifscheibe
n _M	Motordrehzahl
r _{PK}	Schneckenradius
s	Weg
s _{x,y}	Verfahrwege in x- bzw. y-Richtung
s _F	resultierender Bahnfehler aufgrund der begrenzten Wegauflösung in x- und y-Richtung
v _B	Bahngeschwindigkeit
x _F	Wegauflösung in x-Richtung
y _F	Wegauflösung in y-Richtung

Großbuchstaben

CNC	Computer Numerical Control
DDA	Digital Differential Analyser
DDS	Digitaler Differenzen Summator
DNC	Direct Numerical Control
F _B	Bahnabweichung
F _N	Soll/Istabweichung in Normalenrichtung
KAP	Zählerkapazität
K _i	Konstante
M	Zählerwert
M _M	Antriebsmoment des Motors
NC	Numerical Control
P ₊ , P ₋	allg. Schrittzahl
P(i)	berechnete Profilpunkte auf der Schleifscheibe
R _K	Kopfabrundungsradius
S	Schrittweite
T	Interpolationsdauer

Griechische Buchstaben

α_x	Profilwinkel im Achsschnitt
α_{yw}	Profilwinkel an der Schleifscheibe
γ_b	Grundsteigungswinkel
Δf	allg. Frequenzstufung
τ	Zeitkonstante
φ	Schwenkwinkel des Abrichtdiamanten
ψ	Neigungswinkel