

TECHNISCHES DATENBLATT
CNC Verzahnungs-Profileschleifmaschine

Fabrikat	NILES
Typ	ZP 20
Steuerung	SIEMENS 840D
Baujahr	2006



CNC-Profileschleifmaschine zum Schleifen von geraden und schrägen **Aussen- und Innenverzahnungen** an zylindrischen Werkstücken sowie allen schleifbaren Profilen und Formen im **Einzelteilverfahren**.

Arbeitsbereich

Größter schleifbarer Durchmesser	2.000	mm	
Profiltiefe max.	75	mm	
Modul max.	34	mm	
Achsabstand Rundtisch-Schleifscheibe	300-1.210	mm	(min.-max.)

Schleifspindel

Drehzahl max.	3.130	min-1
Leistung	25	kW
Durchmesser des Spindelzapfens	80	mm
Schwenkwinkel max.	+/- 45	°
Schleifscheibendurchmesser max.	400	mm
Schleifscheibenbreite max.	100	mm

Werkstücktisch (C-Achse)

Tischdurchmesser	1.365	mm	
Tischbohrung	Ø 650 x 220	mm	tief
(Durchmesser x Tiefe)	Ø 475 x 300	mm	tief
	Ø 400 x 500	mm	tief
Tischbelastung max.	180	kN	

Verfahrwege

Radialschlittenweg (Y-Achse)	910	mm
Axialschlittenweg (X-Achse)	1.000	mm

Hydrostatische Führungen von Rundtisch, Ständer und Hubschlitten, dadurch praktisch unbegrenzte Lebensdauer und kleinste Zustellungen ohne „Stick Slip“-Effekt.

Schleifkopf

- 1 Schleifschlitten „Z“ mit Außenschleifspindel Z
- 1 Schleifschlitten „W“ für Ausricht- und Messeinrichtungen bzw. für die Montage von Sondereinrichtungen z. B. Innenschleifeinrichtung

Gegenstände

Gegenstände mit Lünetten-Gegenhalterarm zum Abstützen von Werkstücken bis Durchm. 1.600 mm.

Zum Schleifen von Werkstücken ≥ 1.600 mm wird der Gegenhalter aus dem Arbeitsbereich verfahren.

Innenschleifeinrichtung Baugröße ZP4

Die Innenschleifeinrichtung wird auf dem Schleifschlitten „W“ montiert und besteht aus einer Schwenkeinrichtung und verschiedenen Schleifarman. Angetrieben wird die Innenschleifspindel über den Schleifscheibenantrieb „W“ (25 kW).

Zum Abrichten wird der Schleifarm in die Abrichtposition geschwenkt und die Schleifscheibe mit der CNC-Abrichteinrichtung abgerichtet. Der Arbeitsbereich ist für jeden einzelnen Fall durch individuelle Kollisionsuntersuchungen zu ermitteln.

Innenschleifarm V300/350

Größte schleifbare Profiltiefe	45	mm
Größte Verzahnungsbreite (Geradverzahnung)	350	mm
Ø Schleifscheibe max.	300	mm
Schleifscheibenbreite max.	50	mm
Kleinster abrichtbarer Durchmesser	180	mm
Modul (Zwei-Flankenschliff)	ca. 20	mm
Modul (Ein-Flankenschliff)	ca. 24	mm

Innenschleifarm V300/370

Größte schleifbare Profiltiefe	45 mm
Größte Verzahnungsbreite (Geradverzahnung)	350 mm
Ø Schleifscheibe max.	300 mm
Schleifscheibenbreite max.	50 mm
Kleinster abrichtbarer Durchmesser	180 mm
Schrägungswinkel	max. +/- 10 °
Modul (Zwei-Flankenschliff)	ca. 20 mm
Modul (Ein-Flankenschliff)	ca. 24 mm

CNC-Steuerung

- SIEMENS SINUMERIK 840 D mit 7 CNC-Achsen und 1 Spindel.
- Alle Achsen mit digitaler Antriebstechnik SIMODRIVE 611 D, integrierte SPS (SIMATIC S7), NCU 573, Datenresistente Steuerungssoftware auf PCMCIA-Card

Bedieneinrichtung

- Bedienpult mit 15" – TFT-Farb-Flachbildschirm und Bedienfeld an der Frontseite des Schaltschranks.
- Handbediengerät zum Einrichten der Maschine
- Einfache Bedienung durch KAPP-NILES-spezifische Bedienoberfläche unter MS WINDOWS®

Beschreibung der Achsen (7 CNC-Achsen)

Z-, W-Achse	Tangentiale Bewegung der beiden Schleifschlitten
B-Achse	Drehbewegung des Schwenkteils
Y-Achse	Radiale Bewegung des Ständers
X-Achse	Axiale Bewegung des Hubschlittens
A-Achse	Teil- und Drehbewegung des Rundtisches
U-Achse	Abrichtbewegung

- Digitale Servoantriebe, SIEMENS SIMODRIVE 611 D
- Abstandscodierte direkte Linearmesssysteme mit Glasmaßstab und Sperrluft gegen Verschmutzung geschützt
- Inkrementelle Drehwinkelmeßsysteme für Rotationsachsen
- Bei Ausfall oder Unterbrechung der elektrischen Energieversorgung oder bei Überlastung des Schleifscheibenantriebs verfährt der elektrische Sicherheitsrückzug zum Schutz von Werkstück und Werkzeug die Maschinenachsen in eine Sicherheitsposition

Schnittstellen

- 3,5" Diskettenlaufwerk zur Archivierung der Anwender- und Maschinendaten
- USB-Schnittstelle
- serielle Schnittstelle (RS 232 C)
- Ethernet-Schnittstelle

Servicefunktionalität

- Antrieboptimierung ueber Frequenzgangmessung
- Visualisierung von Prozessgroessen ueber eingebaute Messfunktionen
- Integriertes Modem für Ferndiagnose – Telefonanschluss erforderlich

Technologie, Software

Eingabe und Verwaltung von Werkstückdaten

- Die Werkstückdaten können direkt von der Zeichnung in die Steuerung eingegeben werden. Die Daten werden zentral in der Steuerung gespeichert und können zu jedem Zeitpunkt, auch parallel zum Schleifprozess, aufgerufen, weiterbearbeitet oder gelöscht werden.

Profil- und Flankenlinienmodifikation

- Einfachste Eingabe der Modifikationen durch komfortable Editoren
- Steuerungsinterne Berechnung der Abrichtbahn einschl. Profilmodifikation
- Die Ermittlung und Simulation der Werkzeugbahn fuer die Flankenlinienmodifikation erfolgt durch das Softwaremodul TOPS. Anschliessende Visualisierung der voraussichtlichen Bearbeitungsergebnisses
- Der Kopfkantenbruch und die Fussform sind frei wählbar

Technologievorschlage

In der Steuerung sind bereits eine Vielzahl von Startprojekten fuer Technologievorschlage hinterlegt. Diese können beliebig nach eigenen Anforderungen erweitert werden.

Prozess

- Zweiflankenschliff mit radialer Zustellung
- Einflankenschliff mit rotatorischer Zustellung
- Prozessanpassung durch optimierbare Schnittaufteilung und verschiedene Abrichttechnologien
- Prozesskontrolle des Abrichtens und Schleifens mit Hilfe eines Koerperschallsensors und entsprechender grafischer Darstellung der Signale
- Berührlinienoptimierung
- Verschränkungsarmes und verschränkungsfreies Schleifen
- Schleifen ins Volle
- Schleifen von Segmenten
- Kontinuierliches oder diskontinuierliches Teilen

Schleifzeitberechnung

Nach Eingabe und Aufrufen der Werkstückdaten und Wahl des Prozesses kann eine Schleifzeitberechnung durchgeführt werden.

Software zum Schleifen und Messen von Pfeilverzahnungen

- Schleifen beider Verzahnungen in getrennten Projekten
- Eingabemöglichkeit der Lagebezüge beider Verzahnungen
- Kopiermöglichkeit grundlegender Verzahnungs- und Technologiedaten zwischen beiden Projekten
- Messen des DHC-Punktes mittels Messtaster (nur bei Außenverzahnung)
- Es können zwei unterschiedliche Geradverzahnungen mit versetzten Winkeln zueinander geschliffen werden

Software zum Schleifen und Messen exzentrisch aufgespannter Werkstücke

Softwarepaket zum Kompensieren der Lagefehler exzentrisch aufgespannter Werkstücke mit Außenverzahnung und folgendem Funktionsinhalt:

- Eingabemöglichkeit der gemessenen Exzentrizität
- Kompensation ist wirksam in allen Funktionsbereichen der Maschine (Einmitten, Schleifen, Messen)
- Reduzierung des Einrichtaufwandes (speziell bei großen schweren Werkstücken)
- max. Exzentrizität 0,1 mm

Zusatzfunktionen

Aufmasssymmetrierung

Ausrichten von Verzahnungen durch Antasten der Flanken von in Anzahl und Lage programmierbaren Zahnlücken mit anschließender Aufmasssymmetrierung.

Messen der Verzahnung

Folgende Parameter können gemessen werden:

- Profilform-, Profilwinkel- und Profilgesamtabweichung
- Flankenlinienform-, Flankenlinienwinkel und Flankenliniengesamtabweichung
- Einzelteilung, Teilungssprung und Gesamteilungsabweichung
- Zahndicke bzw. Messweite
- Fusskreis

Definition und Auswertung von K-Diagrammen

Pilotlückenstrategie (Schleifen – Messen – Schleifen)

Zur Profilmessung an einer ersten Probelücke (Pilotlücke). Bei fehlerhafter Evolvente ermittelt die Steuerung automatisch eine Korrekturbewegung für die Schleifscheibe.

Warmlaufprogramm

Der automatisch programmierbare Startvorgang bringt die Maschine ohne Bediener auf Betriebstemperatur.

Platzbedarf, elektrischer Anschluss

Maschinengewicht	ca. 37.000	kg	
Raumbedarf (LxBxH)	7,1 x 7,4 x 4,6	m	Details siehe Layout
Anschlussleistung	135	kVA	
Netzspannung	400	V	
Netzfrequenz	50	Hz	

Ausstattung und Zubehör

- Dynamisches Wuchtsystem für automatisches Auswuchten der Schleifscheibe
- NC-Abrichteinrichtung zum Abrichten der Schleifscheiben mittels rotierender Diamant-Abrichtrolle. Die Abrichtbahnen werden von der vertikalen Bewegung des Abrichters und der tangentialen Bewegung des Schleifschlittens erzeugt.
- Komplette Kühlmittelanlage (Inhalt ca. 2.000 l), Filterleistung 400 l/min, Unterdruckbandfilteranlage, Vakuumrotationsfilteranlage
- Dunstabsaugung
- Ölrückkühlanlage für das Schmier-, Kühlschmiermittelsystem, Schleifspindelmotor und Rundtischmotor
- Schmierung und Hydraulik in separat stehendem Behälter (Inhalt ca. 600 l)
- Volleinhausung des Arbeitsraums
- Begehbare Arbeitsbühne
- Automatische Schleifkopfschwenkung und –klemmung – stufenlos schwenkbar
- Messtaster im Arbeitsraum zum Einmitten des Rohteils für einen gleichmäßigen Materialabtrag
- Verzahnungsmessung im Arbeitsraum
- Bedienhandgerät mit elektronischem Handrad
- Sondersoftware für Doppelschrägverzahnungen
- Automatische Schnittaufteilung
- Messung von Kopf- und Fusskreisdurchmesser
- Elektrisches Freifahren mit Notfall-Strategie
- Telefon Diagnosesystem
- Maschine in metrischer Ausführung
- Elektrische Anlage nach DIN EN 60204/VDE 0113 Teil 1, Betriebsspannung 400 V (50 Hz), Steuerspannung 24 V Gleichstrom, Magnetspannung 24 V Gleichstrom
- Maschinenfarbe in Weiß RAL 9002 und Rot RAL 3003