

Mazak

VARIAXIS i-300 AWC

[AUTOMATISCHER WERKSTÜCKWECHSLER]

VARIAXIS i-300 AWC

Mazak

Yamazaki Mazak Deutschland GmbH

Esslinger Straße 4-6 D-73037 Göppingen

T: +49 (0) 7161 675 0 F: +49 (0) 7161 675 273

www.mazak.com

- Änderung der technischen Daten vorbehalten.
- Dieses Produkt unterliegt sämtlichen geltenden Außenhandelskontrollgesetzen und -bestimmungen.
- Die in dieser Broschüre aufgeführten Genauigkeitskennwerte und sonstigen Daten wurden unter Referenz-Bedingungen ermittelt. Bei geänderten Bedingungen (Raumtemperatur, Werkstückmaterial, Werkzeugmaterial, Zerspanungsbedingungen usw.) können Abweichungen auftreten.

VARIAXIS i-300 AWC SmoothX 17.09.0 X 99Y285617G0



Bearbeitung komplexer Teile im unterbrechungsfreien unbemannten Betrieb

- Von Mazak, dem größten FMS-Hersteller
- Mehr als 30 Jahre Erfahrung in der Fertigung dieser Systeme

Automatischer Werkstückwechsler für hocheffiziente Fertigung

Ausgelegt für die Bearbeitung kleiner bis mittelgroßer Teile unter Einbindung modernster Automatisierungssysteme: Schnellladesystem, Werkstückregalsystem und Werkzeugmagazin.

Dank Automatisierung kann schnell auf steigende Fertigungsanforderungen reagiert werden. Die Produktionskosten lassen sich senken und eine Prozessintegration kann realisiert werden – all dies macht das Fertigungsmanagement noch effizienter.



VARIAXIS i-300 AWC

Kompakt-Bearbeitungszentrum mit 5-Achsen-Simultansteuerung und automatischem Werkstückwechsler

VARIAXIS i-300 AWC



5-Achsen-Bearbeitungszentren mit außergewöhnlicher Produktivität

Die VARIAXIS i-300 AWC ist konzipiert für die Bearbeitung unterschiedlichster kleiner bis mittelgroßer Teile in kleinen Losgrößen

Hochgenaue Bearbeitung komplexer Teile in kürzestmöglicher Durchlaufzeit

Beispielwerkstücke



Knochenprothese
Medizintechnik



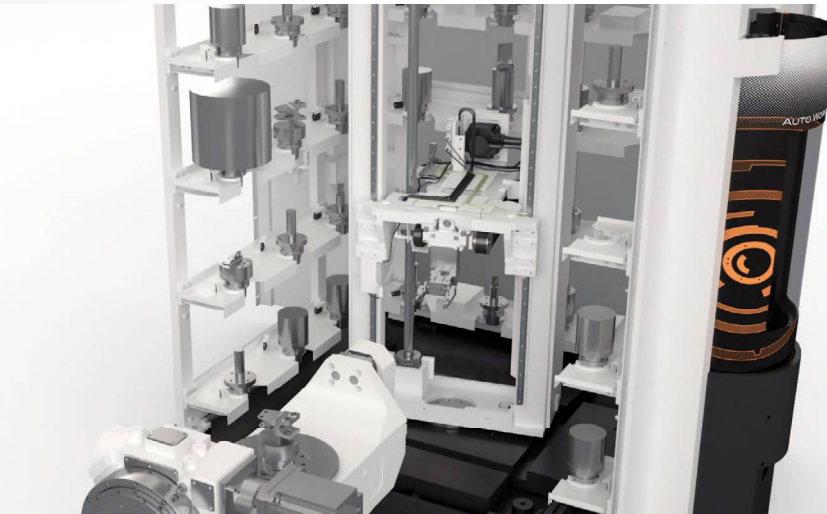
Träger
Kfz-Industrie



Bauteil eines optischen Geräts
Allgemeiner Maschinenbau

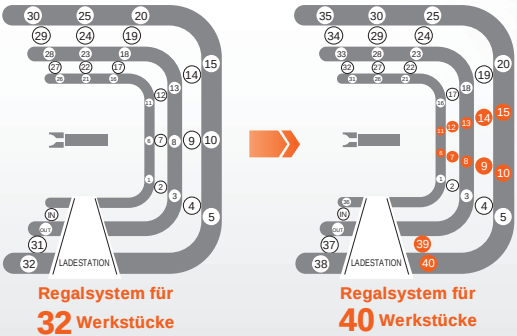
Automatischer Werkstückwechsler (AWC)

Die VARIAXIS i-300 AWC wird gesteuert über die spezielle Smooth AWC-Software für den automatischen Werkstückwechsler; sie ist für die Anwendung am 19"-Touchscreen und damit für intuitive Touchpanel-Bedienung ausgelegt. Das Festspannen der Werkstückhalter auf dem Maschinentisch erfolgt über eine HSK-A 100-Aufnahme.



Werkstückregal nach Wahl

Die Aufnahmekapazität des Werkstückregalsystems kann nach der Erstinstallation des AWC je nach den bestehenden Fertigungsanforderungen auf 32 bis 40 Werkstücke erweitert werden.



Werkstückhalterspezifikationen

Max. Gewicht *1

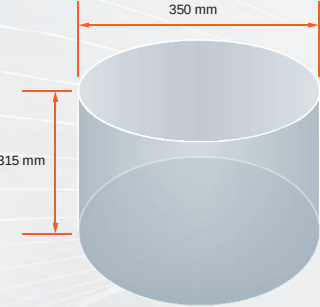
65 kg

* 1 Einschl. Gewicht des Werkstückhalters

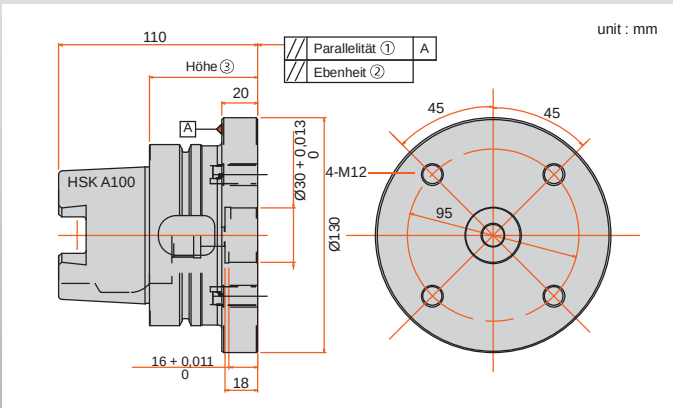
Max. Werkstückabmessungen *2

Ø350 mm x H315 mm

* 2 Bei einem Regalsystem für 40 Werkstücke beträgt der max. Werkstückdurchmesser bei 12 Lagerplätzen Ø300 mm.



HSK-A100-Werkstückhalter



	Standardausführung	Präzisionsausführung OPTION
Parallelität ①	0,02 mm	0,005 mm
Ebenheit ②	0,02 mm	0,002/130 mm
Höhe ③	60±0,05 mm	60±0,005 mm
Gewicht	5 kg	5 kg

Smooth AWC

Einfache Bedienung durch Einbindung der Smooth AWC-Software in die MAZATROL Smooth CNC-Steuerung

Produktionsplanung

Systemüberwachungsbildschirm

Anzeige fehlender Werkzeuge

Alarmanzeige

Anzeige des Fertigungsplans

MAZATROL SMOOTH X

- Bedienung über 19"-Touchscreen
- Vereinfachte Bedienung des automatischen Werkstückwechslers
- Einfache Eingabe des Fertigungsplans
- Bildschirm mit Anweisungen zum Laden des Werkstücks

Smooth AWC Prüfung

Nach Eingabe des Fertigungsplans wird über die Ressourcenkontrolle automatisch sichergestellt, dass die erforderlichen Bearbeitungsprogramme im CNC-Speicher abgelegt sind. Sollten welche fehlen, enthält der Bediener entsprechende Anweisungen. Auf ähnliche Weise wird zudem sichergestellt, dass sich die gemäß dem neuen Fertigungsplan erforderlichen Werkzeuge im Werkzeugmagazin befinden. Sollten welche fehlen, wird eine Liste mit den noch fehlenden Werkzeugen angezeigt. Darüber hinaus wird die verbleibende Standzeit der Werkzeuge im Magazin überprüft, um sicherzustellen, dass diese mindestens noch für die nächsten 12 Betriebsstunden ausreicht. Sollte die Reststandzeit von bestimmten Werkzeugen nicht mehr ausreichen, werden die betreffenden Werkzeuge in der Liste der fehlenden Werkzeuge vermerkt. Die Ressourcenkontrolle für die benötigten Werkzeuge und Bearbeitungsprogramme sorgt dafür, dass Nebenzeiten der Maschine im unbemannten Betrieb vermieden werden. Größtmögliche Effizienz wird so gewährleistet.

Note : Schnittstelle für externen PC auf Wunsch erhältlich.

Werkzeugmagazin in Mehrfachtrommelausführung



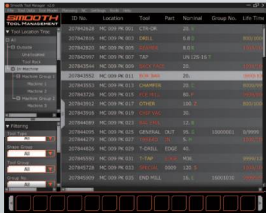
WERKZEUGKENNUNG OPTION

Die Werkzeugkennung ermöglicht die automatische Eingabe und Aktualisierung der Werkzeugdaten in die CNC-Steuerung für die in ein Netzwerk integrierten Maschinen. Fehler beim Laden der Werkzeuge ins Magazin oder bei der Werkzeugdateneingabe werden so vermieden, was zudem die Rüstzeiten verkürzt. (Anzugsbolzen mit Werkzeugkennung und Werkzeugvoreinstellgerät werden benötigt.)



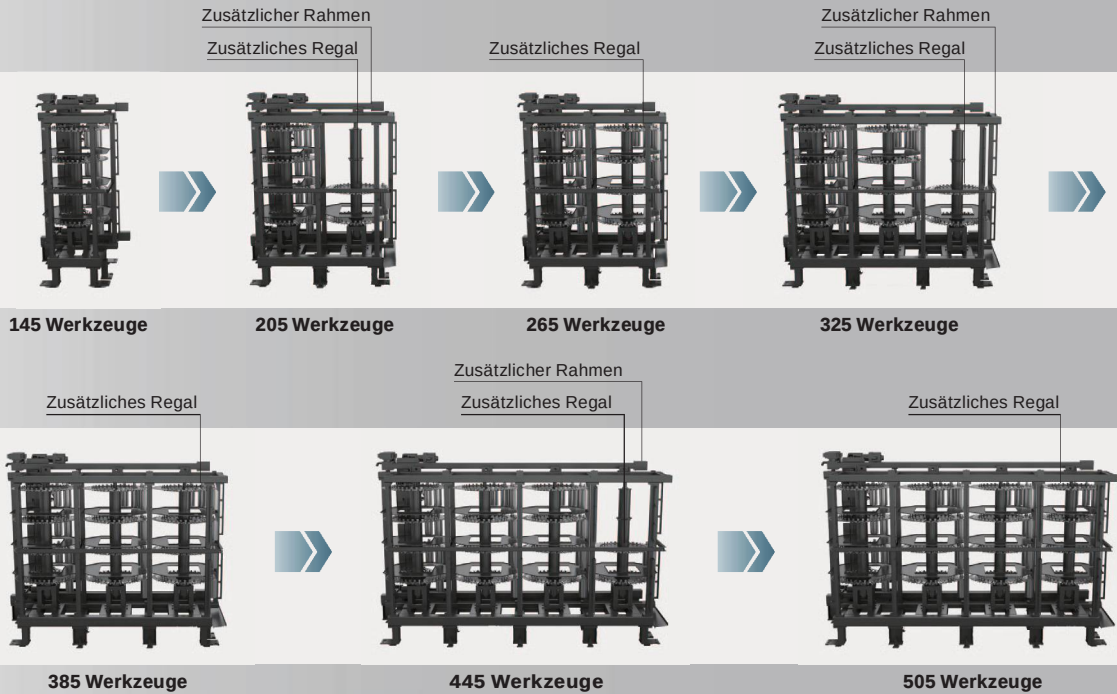
SMOOTH TOOL MANAGEMENT

Die SMOOTH TOOL MANAGEMENT-Software dient zur Datenverwaltung der zahlreichen im Werk verwendeten Werkzeuge. Durch zentrale Werkzeugverwaltung und Werkzeugdatenregistrierung sowie Werkzeugeinstellung lassen sich Nebenzeiten deutlich verkürzen.



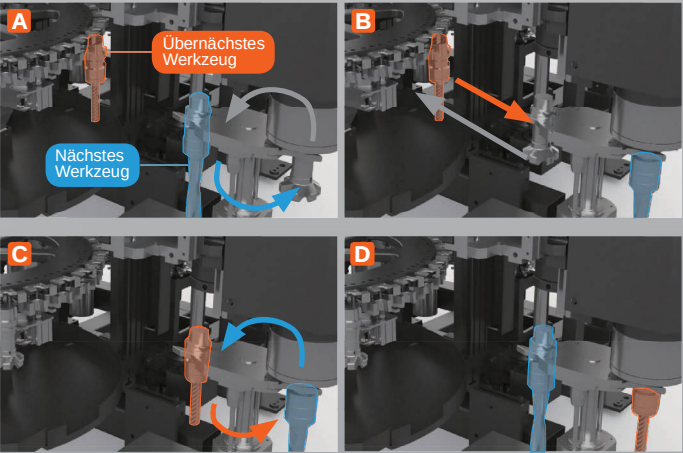
- Zentrale Datenverwaltung sämtlicher im Werk verwendeten Werkzeuge
- Werkzeugdateneingabe mittels Werkzeugvoreinstellgerät
- Werkzeugverwaltung über Werkzeugkennungen

Kompaktes Werkzeugmagazin mit großer Werkzeugaufnahmekapazität



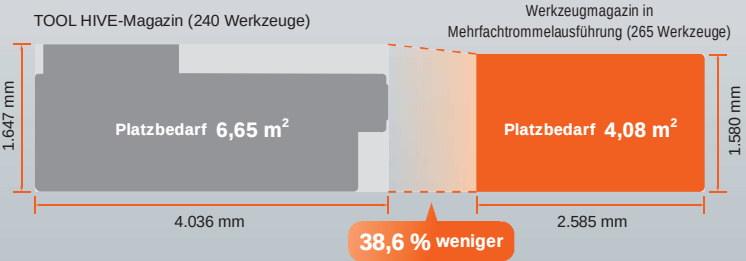
Deutlich verkürzte Wartezeit bis zum nächsten Werkzeug

Der neue Schiebermechanismus ermöglicht bereits die frühzeitige Positionierung des übernächsten Werkzeugs und verkürzt dadurch die Werkzeug-Wartezeit. Im Falle kurzer Bearbeitungszykluszeiten werden dadurch die Wartezeiten beim Werkzeugwechsel verkürzt und Nebenzeiten so deutlich verringert.

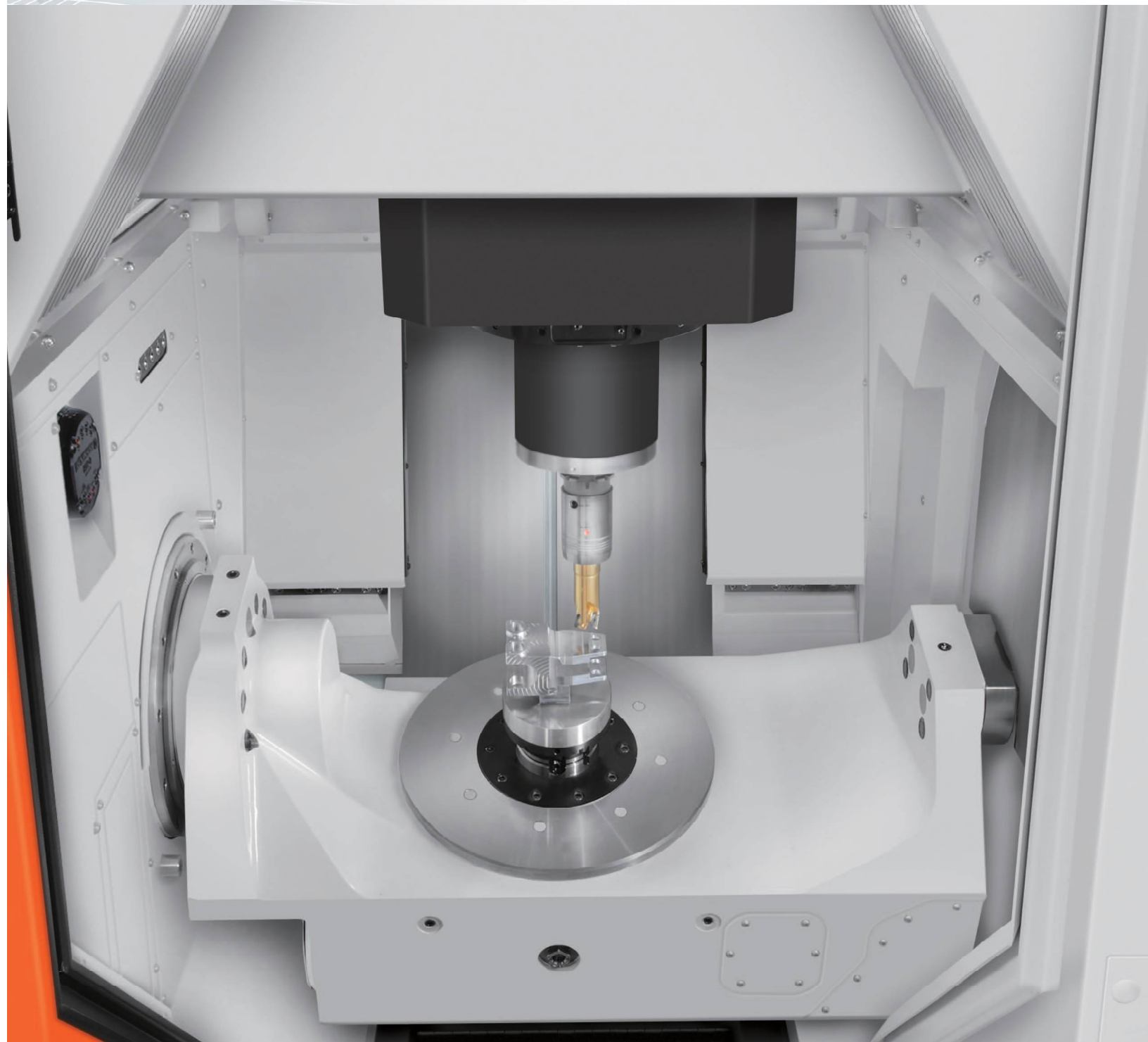


Kompakt und damit platzsparend

Der Platzbedarf des Magazins ist deutlich geringer als bei vergleichbaren Großmagazinen.



Maschinenaufbau



Spindel

Integrierter Spindelmotor

Dank der Maschinenkonstruktion mit integriertem Spindelmotor werden Schwingungen beim Hochgeschwindigkeitsbetrieb so gering wie möglich gehalten. Das Ergebnis sind außergewöhnliche Oberflächengüte und max. Werkzeugstandzeit.

Regelung der Spindeltemperatur

Zur Gewährleistung einer hohen Bearbeitungsgenauigkeit werden Spindellager und Spindelstock mit temperiertem Kühlöl umspült, so dass Wärmeversatz der Spindel minimiert wird.

Drehzahl	Standardausführung	Hochtourige Ausführung OPTION		
	12.000 min ⁻¹	18.000 min ⁻¹	25.000 min ⁻¹	30.000 min ⁻¹
Leistung (40 % ED)	22 kW (30 HP)	35 kW (47 HP)	23 kW (31 HP)	23 kW (31 HP)
Max. Drehmoment (40 % ED)	71.6 N·m	134 N·m	22 N·m	22 N·m
Werkzeugaufnahme	Nr.40 / BBT-40* / HSK-A63*	BBT-40 / HSK-A63	HSK-A63	HSK-F63

*Option

Spindelleistungs-/Drehmoment-Diagramm

12.000 min⁻¹ Spindel

Legend:
Leistung (15 % ED) - Drehmoment (15 % ED)
Leistung (40 % ED) - Drehmoment (40 % ED)
Leistung (Dauerbetrieb) - Drehmoment (Dauerbetrieb)

Key values:
143 N·m, 71.6 N·m, 52.5 N·m, 22 kW, 15 kW, 35, 2.000, 2.045 (Wicklungsumschaltdrehzahl), 3.000, 12.000

18.000 min⁻¹ Spindel **OPTION**

Legend:
Leistung (15 % ED) - Drehmoment (15 % ED)
Leistung (40 % ED) - Drehmoment (40 % ED)
Leistung (Dauerbetrieb) - Drehmoment (Dauerbetrieb)

Key values:
166 N·m, 134 N·m, 88 N·m, 35 kW, 26 kW, 1.850, 1.500, 2.000, 4.457 (Wicklungsumschaltdrehzahl), 6.000, 16.500

25.000 min⁻¹ Spindel **OPTION**

Legend:
Leistung (25 % ED) - Drehmoment (25 % ED)
Leistung (40 % ED) - Drehmoment (40 % ED)
Leistung (50 % ED) - Drehmoment (50 % ED)
Leistung (Dauerbetrieb) - Drehmoment (Dauerbetrieb)

Key values:
28.6 N·m, 22.0 N·m, 21.0 N·m, 14.3 N·m, 30 kW, 23 kW, 22 kW, 15 kW

30.000 min⁻¹ Spindel **OPTION**

Legend:
Leistung (25 % ED) - Drehmoment (25 % ED)
Leistung (40 % ED) - Drehmoment (40 % ED)
Leistung (50 % ED) - Drehmoment (50 % ED)
Leistung (Dauerbetrieb) - Drehmoment (Dauerbetrieb)

Key values:
28.6 N·m, 22.0 N·m, 21.0 N·m, 14.3 N·m, 30 kW, 23 kW, 22 kW, 15 kW

08

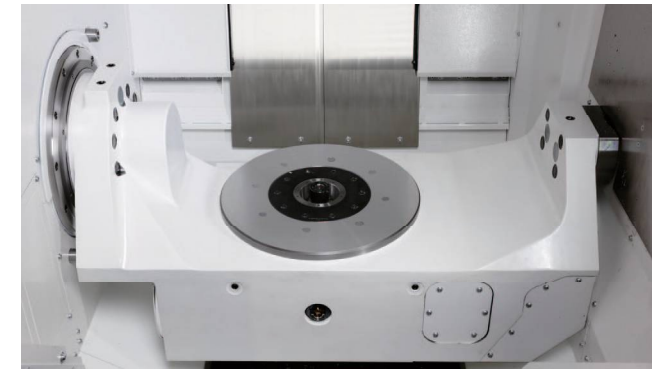
09

Ausgelegt für hohe Genauigkeit



Tisch in verstärkter Ausführung

Die A-Achse ist zapfengelagert und schafft so eine hohe Steifigkeit zur Gewährleistung hochpräziser Bearbeitung.



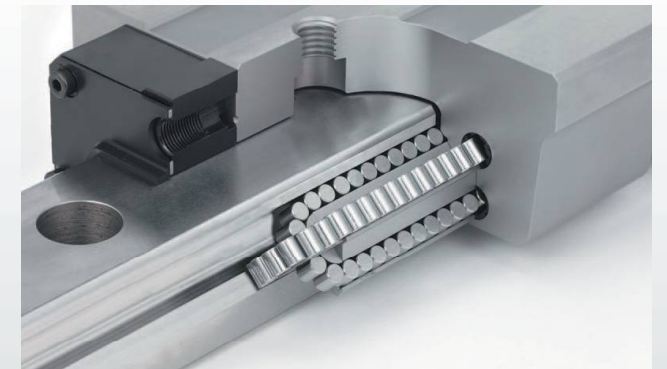
Kugelumlaufspindel-Innenkühlung

Die flüssigkeitsgekühlte Kugelumlaufspindel sorgt für eine gleichbleibend hohe Bearbeitungsgenauigkeit auch über mehrstündigen Hochgeschwindigkeitsbetrieb hinweg.



Ausrüstung der X-, Y- und Z-Achse mit Linearrollenführungen

Die Linearrollenführungen, in denen die X-, Y- und Z-Achse an der VARIAXIS i-300 AWC laufen, ermöglichen höchste Positioniergenauigkeit. Aufgrund ihrer hohen Stabilität und ihrer deutlich geringeren Reibung können hohe Vorschubgeschwindigkeiten bei den verschiedensten Bearbeitungsaufgaben erzielt werden, von der Schwerzerspanung bis zur Hochgeschwindigkeitsbearbeitung.



Uneingeschränkter Zugang zu Spindel und Tisch

Der Bediener hat für Rüstarbeiten ungehinderten Zugang zu Spindel und Tisch.



Ergonomie

Ergonomisch günstige Auslegung für unübertroffene Bedienerfreundlichkeit

ergonomics

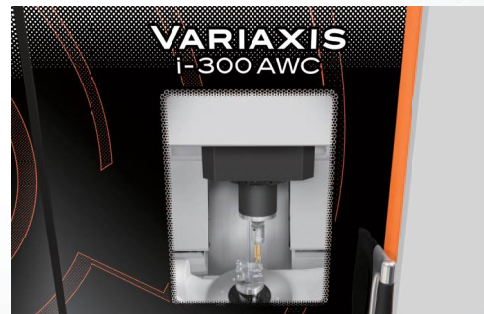
Exzellente Zugänglichkeit

Der Bediener hat von vorn ungehinderten Zugang zum Tisch. Das Be- und Entladen der Werkstücke und sonstige Umrüstarbeiten sind also ganz einfach durchzuführen.



Ausgezeichnete Sicht

Durch das große Sichtfenster in der Arbeitsraumtür kann der Bearbeitungsprozess stetig vom Bediener überwacht werden.



Wartungsbereich

Bereiche, zu denen im Rahmen der Maschinenwartung regelmäßiger Zugang erforderlich ist, sind an zentraler Stelle zusammengelegt.



Umweltfreundlich

Umfassende Berücksichtigung von Umweltschutzaspekten

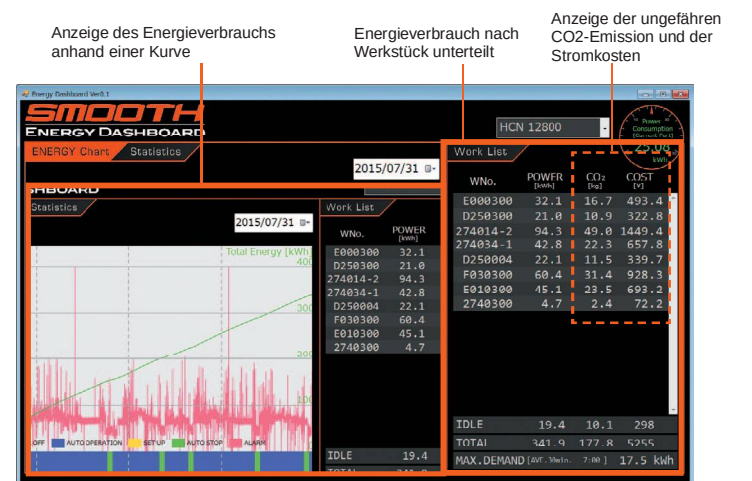
eco-friendly

Energy Dashboard OPTION

Das Energy Dashboard ermöglicht die einfache visuelle Überwachung des Energieverbrauchs und eine entsprechende Analyse.

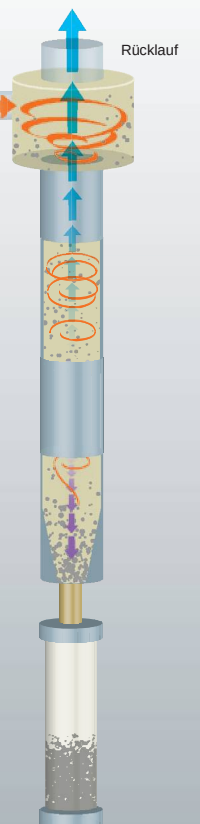
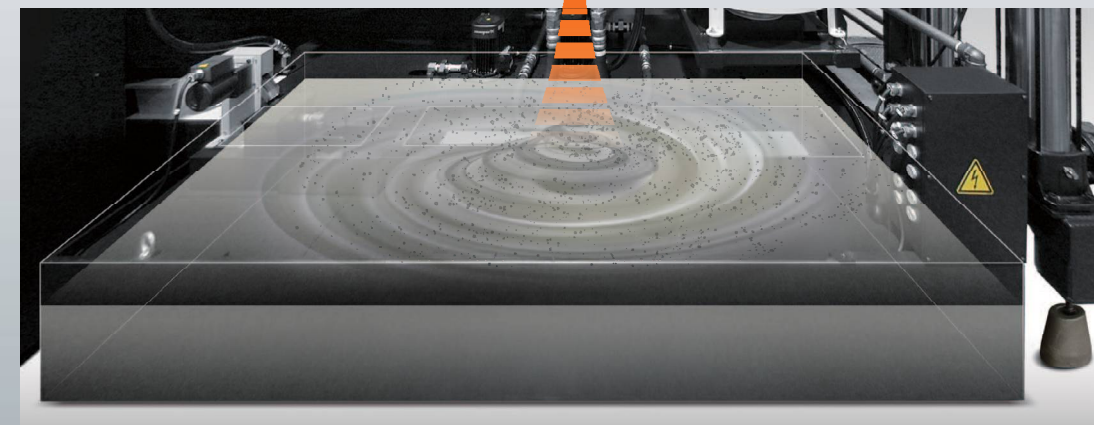
Prozessbildschirm

- Gesamtenergieverbrauch (für die Bearbeitung des Werkstücks)
- Aktueller Energieverbrauch



Kühlmittelsystem mit Selbstreinigungsfunktion OPTION

Die Innenwände des großen Kühlmittel tanks sind beschichtet, so dass keine kleinen Späne hängen oder haften bleiben. Im Innenraum des Kühlmittel tanks sorgt ein Kühlmittelstrahl für Verwirbelung des Kühlmittels, damit sich keine kleinen Späne im Tank absetzen. Diese Funktionen gewährleisten, dass das Kühlmittel mit gleichmäßiger Verteilung aller Verunreinigungen zum Kühlmittelfilter gelangt, wo dann durch den dafür vorgesehenen Zyklonfilter mehr als 98% aller Partikel herausgefiltert werden, die größer als 10 µm sind. Tank und Filter müssen daher wesentlich seltener gereinigt werden.



Schlamm, der sich im Sammelbehälter mit Ablassfunktion abgesetzt hat, wird entfernt.

MAZATROL CNC-Steuerung



Unübertroffene Bedienerfreundlichkeit dank Touchscreen

MAZATROL *SMOOTHX*

5 prozessspezifische Startbildschirme

Programmierung, Bestätigung, Editierung und Abspeichern von Werkzeugdaten



Einfache Parametereinstellung und Feinabstimmungsfunktion

SMOOTH MACHINING CONFIGURATION

Bearbeitungsmerkmale wie Zykluszeit, Oberflächengüte der bearbeiteten Fläche und Bearbeitungskontur können mithilfe von Schiebern am Bildschirm in Abhängigkeit von den Materialanforderungen und Bearbeitungsverfahren eingestellt werden. Dies ist besonders hilfreich für komplexe Werkstückkonturen, die in kleinsten Programmschritten definiert werden. Nachdem die gewünschten Ergebnisse erzielt wurden, können die Einstellungen zwecks einfacher späterer Wiederverwendung abgespeichert werden.



Variable Beschleunigungskontrolle

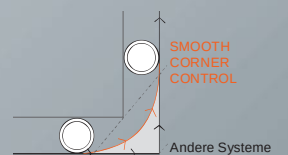
- VARIABLE ACCELERATION CONTROL

Mit der variablen Beschleunigungskontrolle, einer neuen Mazak-Funktion, kann nun im Bedarfsfall auch die höhere Beschleunigung der Linearachsen genutzt werden. Die niedrigere Beschleunigung der Drehachsen wird nicht für alle Programmbefehle angewendet, so dass kürzere Zykluszeiten erzielt werden.

Optimierte Eckenbearbeitung

- SMOOTH CORNER CONTROL

Verbesserte Oberflächengüte und kürzere Zykluszeiten dank optimierter Beschleunigung bzw. Verzögerung bei der Eckenbearbeitung



Minimierung von Schwingungen

- ACTIVE VIBRATION CONTROL

Funktion zur Minimierung von Schwingungen für die Präzisionsbearbeitung mit hoher Geschwindigkeit und längere Werkzeugstandzeit



Verkürzung der Zykluszeit um **10 bis 20 %**

(Testergebnis dient nur zur Referenz)



Einfache Programmierung

Bildschirm für grafisch unterstützte Programmierung

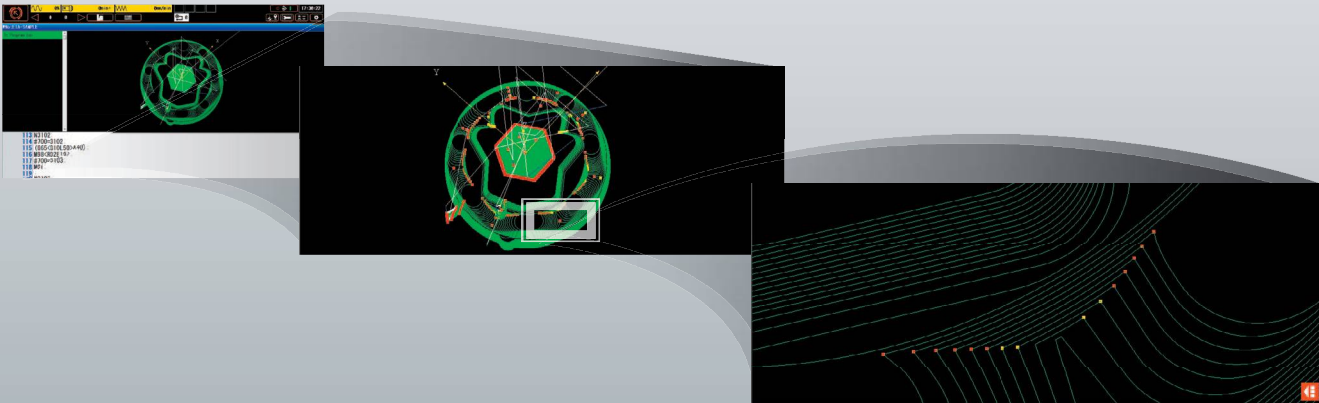
QUICK EIA

Programm, Prozessliste und 3D-Werkzeugbahn sind miteinander verknüpft. Durch die grafisch unterstützte Suche auf dem Bildschirm lässt sich die Programmprüfung beschleunigen.



Sprung an die betreffende Zeile im EIA-Programm.

Durch eine Analyse der Werkzeugbahn lassen sich vorhersehbare Fehler an der fertig bearbeiteten Oberfläche visualisieren. Programmänderungen können dann bereits vor der Bearbeitung vorgenommen werden, so dass sich der Zeitaufwand für die Probebearbeitung minimieren lässt.



Smooth Technology für hohe Bedienerfreundlichkeit

MAZA-CHECK

Etwaige Fehlausrichtungen sowie Neigungen der Drehachsen werden automatisch gemessen und korrigiert, um so die 5-Achsen-Bearbeitung mit höchster Präzision zu ermöglichen. Die Drehpunkte von C- und B-Achse können automatisch gemessen und korrigiert werden.



THERMAL SHIELD

Der THERMAL SHIELD dient zum automatischen Ausgleichen von Raumtemperaturänderungen für eine noch höhere Bearbeitungsgenauigkeit. MAZAK hat unter unterschiedlichen Umgebungsbedingungen in einem temperaturgeregelten Raum umfangreiche Tests durchgeführt und basierend auf den dabei ermittelten Ergebnissen ein Regelsystem entwickelt, mit dem Temperaturänderungen in der Bearbeitungszone automatisch ausgeglichen werden. Änderungen der Raumtemperatur und entsprechende Ausgleichswerte werden deutlich angezeigt.



Temperatur und etwaige Korrekturwerte werden am Bildschirm angezeigt. Der Bediener kann basierend auf den angezeigten Daten den geeigneten Korrekturwert einstellen.

Orbitalbearbeitung OPTION

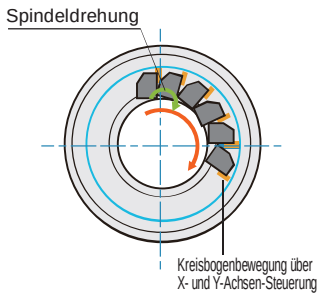
Gedrehte Werkstückkonturen an einem Bearbeitungszentrum

Ermöglicht wird dies durch die hohe Vorschubgeschwindigkeit der VARIAXIS i-300 AWC sowie durch die auf hohe Geschwindigkeit und gleichzeitig hohe Genauigkeit ausgelegte MAZATROL SmoothX CNC-Steuerung.

- Bearbeitung von Kegelbohrungen
- Bearbeitung unterschiedlicher Bohrungsdurchmesser mit ein und demselben Werkzeug
- Ein und dasselbe Werkzeug kann Bohrungen und Außenrundungen unterschiedlicher Durchmesser bearbeiten



Durch entsprechende Spindelausrichtung kann die Spitze des Bohrmeißels in X- und Y-Achsen-Richtung entlang eines Kreisbogens bewegt und so Drehkonturen bearbeiten. Auf diese Weise lassen sich Drehkonturen ohne ein Werkzeug mit U-Achsen-Steuerfunktion realisieren.

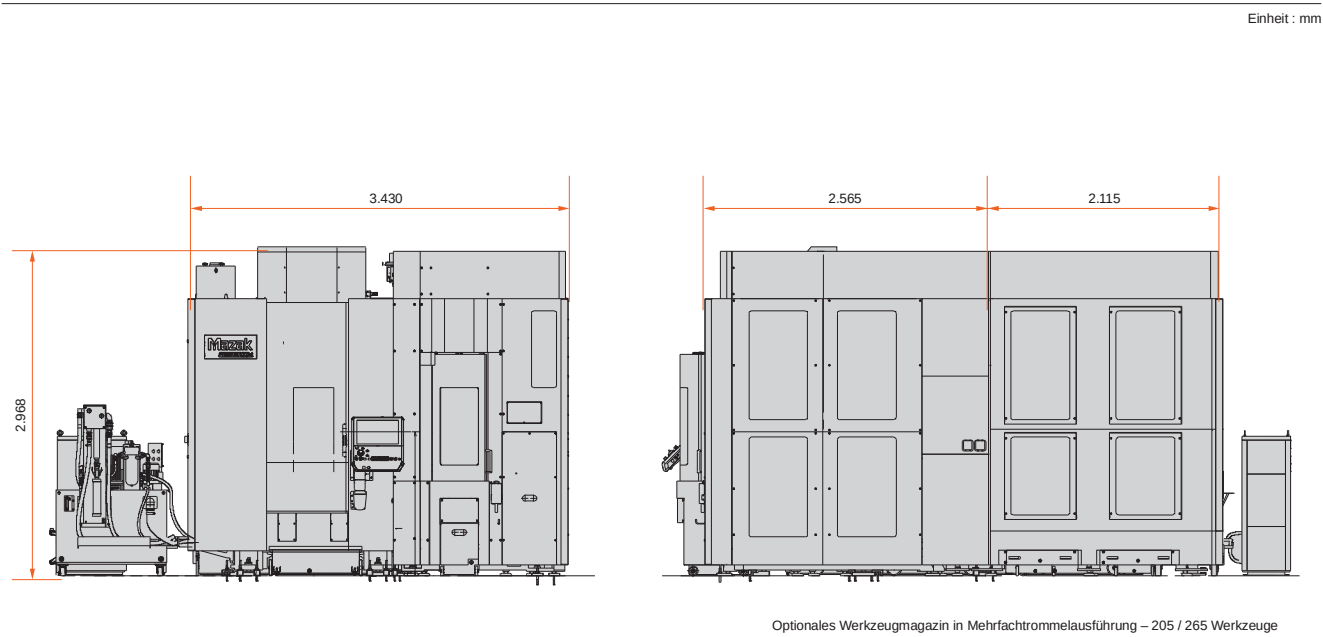


Technische Daten der Standardmaschine

VARIAXIS i-300 AWC		
Verfahrweg	X-Achsen-Verfahrweg (Spindelkopf nach links / rechts)	350 mm
	Y-Achsen-Verfahrweg (Spindelkopf vor / zurück)	550 mm
	Z-Achsen-Verfahrweg (Spindelkopf nach oben / unten)	510 mm
	A-Achsen-Bewegungsbereich (Tisch-Schwenk)	-120° bis +30°
	C-Achsen-Bewegungsbereich (Tischdrehung)	±360°
Tisch	Festspannaufnahme für Werkstückhalter	HSK-A100
	Werkstückhalterdurchmesser	Ø130 mm
Spindel	Max. Spindeldrehzahl	12.000 min ⁻¹
Vorschubgeschwindigkeit	Eilganggeschwindigkeit (X-, Y-Achse / Z-Achse / B-, C-Achse)	60 m/min / 56 m/min / 50 min ⁻¹
	Beschleunigung im Eilgang	0.7 G
	Gleichzeitig gesteuerte Achsen	5
Automatischer Werkzeugwechsler	Werkzeugaufnahme	BT-40
	Werkzeugaufnahmekapazität	145
	Max. Werkzeugdurchmesser / -länge (ab Messlinie) / -gewicht	Ø90 mm / 350 mm / 8 kg
	Max. Werkzeugdurchmesser bei freien Nebenplätzen	Ø130 mm
	Werkzeugwahlverfahren	Beliebig über kürzesten Weg
Automatischer Werkstückwechsler (AWC)	Max. Werkstückabmessungen	Ø350 mm × 315 mm
	Max. Tragfähigkeit	65 kg ^{*1}
	Werkstückhalter	32
Motoren	Spindelmotor (40 % ED / Dauerbetrieb)	22,0 kW / 15,0 kW
Maschinenabmessungen	Maschinenhöhe	2.968 mm
	Platzbedarf	3.430 mm × 4.930 mm
Geräuschentwicklung	Mittelungspegel des Schalldrucks am Bedienerstand (je nach Sonderausstattung)	Unter 80 dB (A)

*1 Einschl. Gewicht des Werkstückhalters

Maschinenabmessungen



MAZATROL SmoothX Specifications

	MAZATROL	EIA
Anzahl der gesteuerten Achsen	Simultansteuerung von 2 bis 4 Achsen	5-Achsen-Simultansteuerung
Kleinstes Eingabeinkrement	0,0001 mm, 0,00001", 0,0001°	
Präzisions-/Geschwindigkeits-Steuerungsfunktionen	Konturfehlerbestimmung, Optimierte Eckenbearbeitung, Eilgang-Override, Konturkorrektur für Drehachse	Konturfehlerbestimmung, Optimierte Eckenbearbeitung, Eilgang-Override, Konturkorrektur für Drehachse, Modus für Hochgeschwindigkeitsbearbeitung, Funktion für gleichmäßige Hochgeschwindigkeitssteuerung, Spline-Interpolation an 5 Achsen*
Interpolation	Positionierung (Linearinterpolation), Positionierung (unabhängige Interpolation), Linearinterpolation, Kreisinterpolation, Zylinderkoordinateninterpolation, Polarkoordinateninterpolation, Synchronisiertes Gewindebohren mit Frässpindel*	Positionierung (Linearinterpolation), Positionierung (unabhängige Interpolation), Linearinterpolation, Kreisinterpolation, Spiralinterpolation, Schraubenlinieninterpolation, Zylinderkoordinateninterpolation, Evolventeninterpolation*, Spline-Feininterpolation*, NURBS-Interpolation*, Polarkoordinateninterpolation*, Synchronisiertes Gewindebohren mit Frässpindel*
Vorschubgeschwindigkeit	Eilgang, Schnittvorschub, Schnittvorschub (pro Minute), Schnittvorschub (pro Umdrehung), Verweilzeit (angegeben als Zeit oder Anzahl an Umdrehungen), Eilgang-Override, Schnittvorschub-Override, G0 mit variabler Geschwindigkeitssteuerung, Festsetzung der Vorschubgeschwindigkeit, Variable Beschleunigungs- / Verzögerungskontrolle, Konstanthaltung der Neigung für G0*	Eilgang, Schnittvorschub, Schnittvorschub (pro Minute), Schnittvorschub (pro Umdrehung), Umkehrzeit-Vorschub, Verweilzeit (angegeben als Zeit oder Anzahl an Umdrehungen), Eilgang-Override, Schnittvorschub-Override, G0 mit variabler Geschwindigkeitssteuerung, Festsetzung der Vorschubgeschwindigkeit, Änderung der Zeitkonstante für G1, Variable Beschleunigungs- / Verzögerungskontrolle, Konstanthaltung der Neigung für G0*
Programmspeicherung	Max. Anzahl an Programmen: 960, Programmspeicherkapazität: 2 MB, Erweiterung der Programmspeicherkapazität: 8 MB*, Erweiterung der Programmspeicherkapazität: 32 MB*	
Bildschirm	Bildschirm : 19"-Touchscreen / Bildschirm: 10,4"-Touchscreen, Auflösung : SXGA / Auflösung: VGA	
Spindelfunktionen	S-Code-Ausgabe, Festsetzung der Spindeldrehzahl, Spindel-Override, Erfassung der Spindeldrehzahl, Spindelausrichtung in mehreren Positionen, Konstanthaltung der Umfangsgeschwindigkeit, Spindeldrehzahlprogrammierung mit Dezimalzahlen, Spindel-Synchronsteuerung, Steuerung der max. Spindeldrehzahl	
Werkzeugfunktionen	Werkzeugkorrekturpaare : 4.000, T-Code-Ausgabe für Werkzeugnummer, Werkzeugstandzeitüberwachung (Einsatzdauer)	Werkzeugkorrekturpaare: 4.000, T-Code-Ausgabe für Werkzeugnummer, T-Code-Ausgabe für Gruppennummer, Werkzeugstandzeitüberwachung (Einsatzdauer)
Zusatzfunktionen	M-Code-Ausgabe, Gleichzeitige Ausgabe mehrerer M-Befehle	
Werkzeugkorrekturfunktionen	Werkzeugpositionskorrektur, Werkzeuglängenkorrektur, Werkzeugdurchmesserkorrektur / Werkzeugschneidenradiuskorrektur, Werkzeugverschleißkorrektur	Werkzeugpositionskorrektur, Werkzeuglängenkorrektur, Werkzeugdurchmesserkorrektur / Werkzeugschneidenradiuskorrektur, Werkzeugverschleißkorrektur
Koordinatensystem	Maschinenkoordinatensystem, Werkstückkoordinatensystem, Lokales Koordinatensystem, Zusätzliche Werkstückkoordinaten (300er Satz)	
Maschinenfunktionen	-	
	Polygonbearbeitung , Bearbeitung von Winkelflächen, Wälzfräsen II*, Stoßfunktion*, Dynamische Korrektur II*, Werkzeugspitzensteuerung*, Werkzeugdurchmesserkorrektur für die 5-Achsen-Bearbeitung, Werkstückpositionsfehlerkorrektur	
Maschinenkorrekturfunktionen	Unabhängige Umkehrspielkorrektur G0/G1, Steigungsfehlerkorrektur, Volumetrische Kompensation, Korrektur geometrischer Abweichungen*	
Schutzfunktionen	Notaus, Verriegelung, Überprüfung der Verfahrgrenze vor der Achsenverfahrbewegung, Rückzugfunktion an der Vertikalachse, SAFETY SHIELD (manuell), SAFETY SHIELD (automatisch), VOICE ADVISER	
Automatikbetrieb	Speicherbetrieb	Speicherbetrieb, Lochstreifenbetrieb, MDI-Betrieb, Ethernet-Betrieb*
Automatikbetrieb-Steuerfunktionen	Wahlweiser Halt, Probelauf, Handradunterbrechung, MDI-Steuerung, Werkzeugbahnspeicherung (TPS), Wiederanlauf, Maschinenverriegelung	Wahlweise Satzausblendung, Wahlweiser Halt, Probelauf, Handradunterbrechung, MDI-Steuerung, Werkzeugbahnspeicherung (TPS), Wiederanlauf, Wiederanlauf 2, Halt nach Vergleich, Maschinenverriegelung
Manuelle Messfunktionen	Vermittlung von Werkzeuglänge und Werkzeugschneide, Koordinatenmessung mit Messtaster, Werkstückkorrekturmessung, WPC-Koordinatenmessung, Messung an der Maschine	Vermittlung von Werkzeuglänge und Werkzeugschneide, Vermittlung der Werkzeugkorrektur, Koordinatenmessung mit Messtaster, Werkstückkorrekturmessung, WPC-Koordinatenmessung, Messung an der Maschine
Automatische Messfunktionen	WPC-Koordinatenmessung, Automatische Werkzeuglängenmessung, Sensorkalibrierung, Werkzeugbrucherkennung	Automatische Werkzeuglängenmessung, Sensorkalibrierung, Werkzeugbrucherkennung
MDI-Messfunktionen	Partielle automatische Werkzeuglängenmessung, Automatische Werkzeuglängenmessung, Koordinatenmessung	
Schnittstelle	PROFIBUS-DP*, EtherNet I/P*, CC-Link*	
Kartenschnittstelle	SD-Karten-Schnittstelle, USB	
Ethernet	10 M / 100 M / 1 Gbps	

*Option