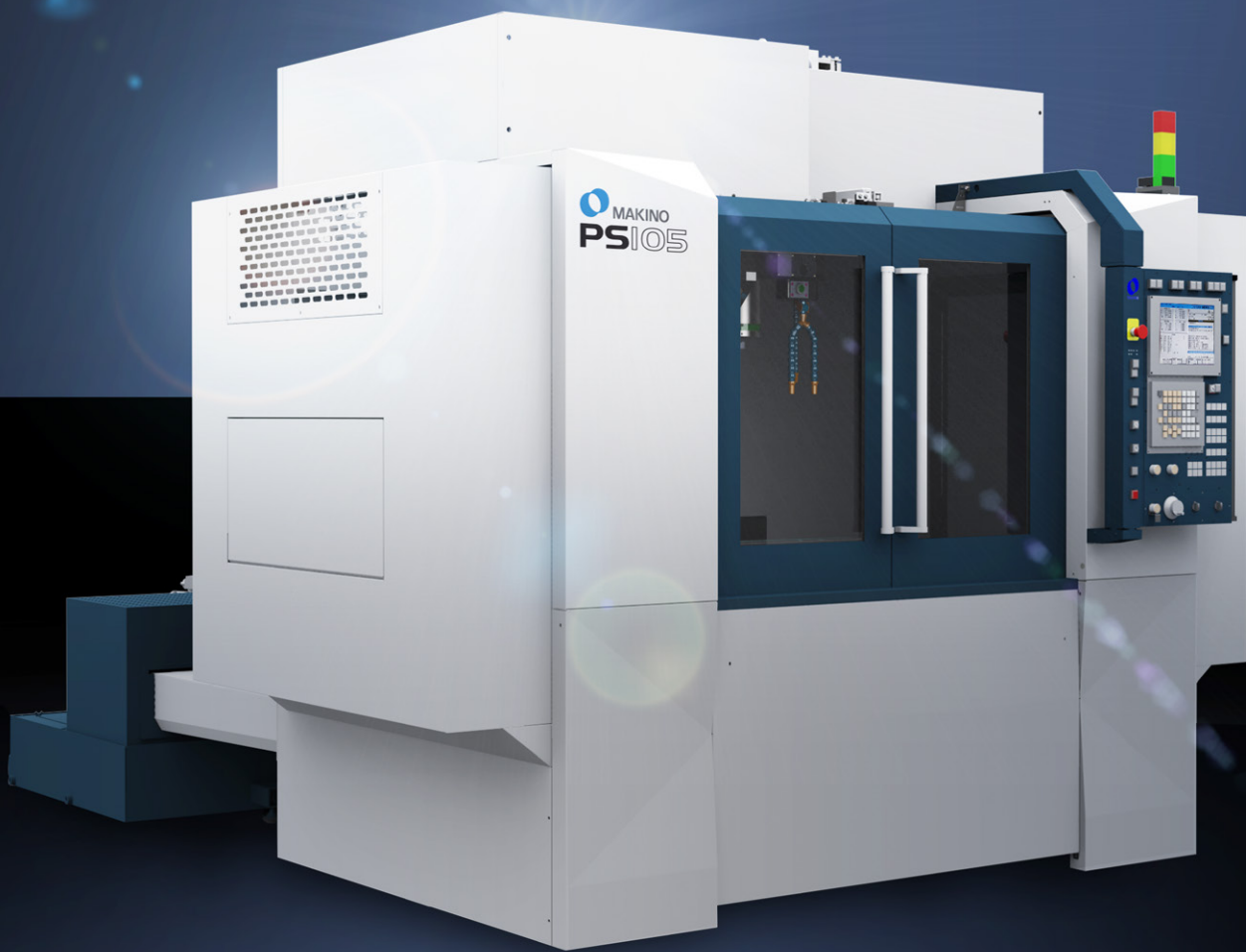


PS 105



Vertikales Bearbeitungszentrum

HARMONIE VON LEISTUNG, GENAUIGKEIT UND GESCHWIN- DIGKEIT MIT NACHHALTIGER ZUVERLÄSSIGKEIT.

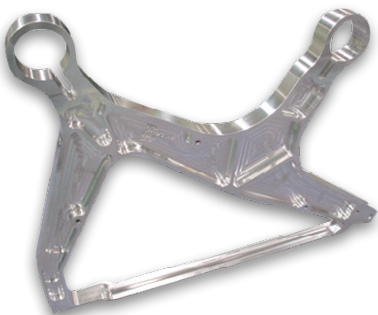
Auf dem stark umkämpften Markt der metallverarbeitenden Industrie sind hochflexible Prozesse mit hoher Ausbringung unerlässlich. Um nachhaltiges Wachstum zu erzielen sind ganzheitliche Lösungen gefordert.

Makino steht mit innovativen Bearbeitungszentren, Technologien und Prozesswissen für maximale Leistung, Qualität und Zuverlässigkeit.

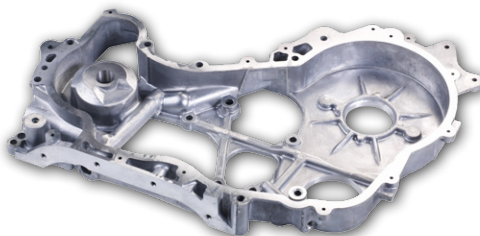
Die vertikalen Bearbeitungszentren aus der PS-Serie von Makino (Productivity Series für höchste Ausbringung) sind für hohe Vielfalt und Kleinserienproduktion ausgelegt. Mit diesen Maschinen sind die Anwender der verarbeitenden Industrie bestens aufgestellt, um alle Anforderungen an Präzisions-Bauteile für die Luft und Raumfahrt, den medizinischen Bereich, die Automobilindustrie, den allgemeinen Maschinenbau und Anwendungen in der Präzisionsfertigung zu erfüllen.

In Verbindung mit der Hochleistungsspindeltechnologie von Makino, die sonst bei horizontalen Bearbeitungszentren zum Einsatz kommt, ist die PS-Serie auch ein Garant für hervorragende Zerspanleistung, Oberflächengüten und Präzision.

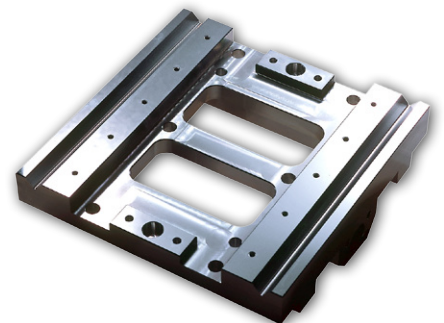
Dank guter Maschinenstruktur und Linearführungstechnik werden auch bei schwersten Werkstücken hohe Bearbeitungsgeschwindigkeiten und hervorragende Stabilität, Steifigkeit sowie Verfahrensgenauigkeit erzielt.



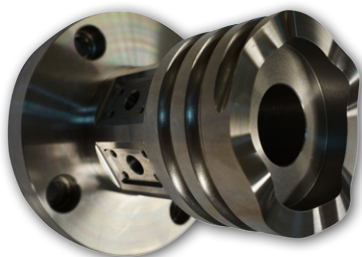
LUFTFAHRT



AUTOMOBIL INDUSTRIE



ALLGEMEINER MASCHINENBAU



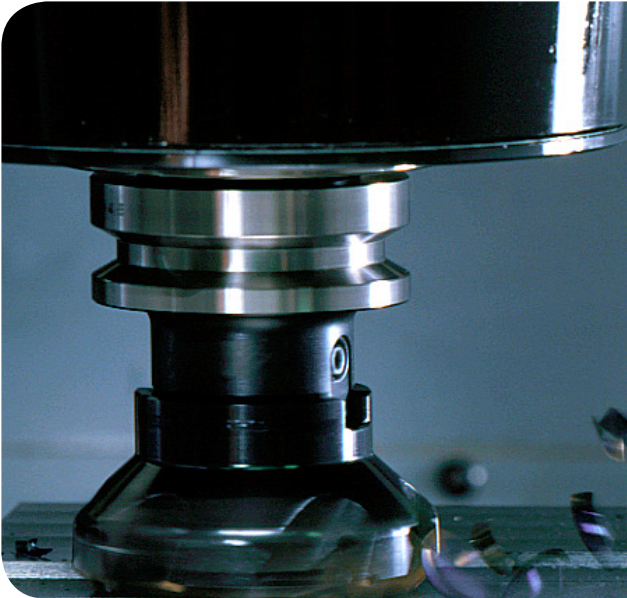
ÖL & GAS



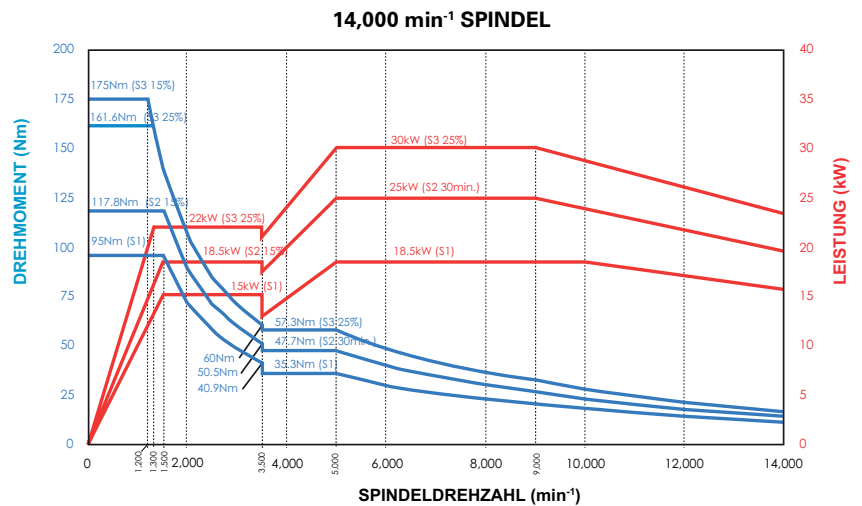
PRÄZISIONSTECHNIK

UNSCHLAGBARE LEISTUNG

Während die Leistung und Schneidtechnologie dazu beiträgt, eine höhere Abtragsrate zu erreichen, hängt die Qualität der bearbeiteten Oberfläche von der Steifigkeit der Spindel ab. Die Spindel verfügt über Lagerinnendurchmesser von 85mm (entspricht SK50) und bleibt so während der Vorwärts- und Rückwärtsbewegung sehr stabil und bildet eine wirklich ebene Oberfläche. Bei herkömmlichen Maschinen wird die Spindel leicht gebogen, was zu einer unebenen Oberfläche führt.



Stirnfräser	Ø80	Ø63
Zerspanleistung	800 cm ³ /min	3,750 cm ³ /min
Schnitttiefe/-breite	5.7 / 60mm	7.5 / 50mm
Werkstoff	S53C	A5052
Spindeldrehzahl	1,300 rpm	10,000 rpm
Vorschubgeschwindigkeit	2,340 mm/min	10,000 mm/min



BOHRER: Ø 63 mm

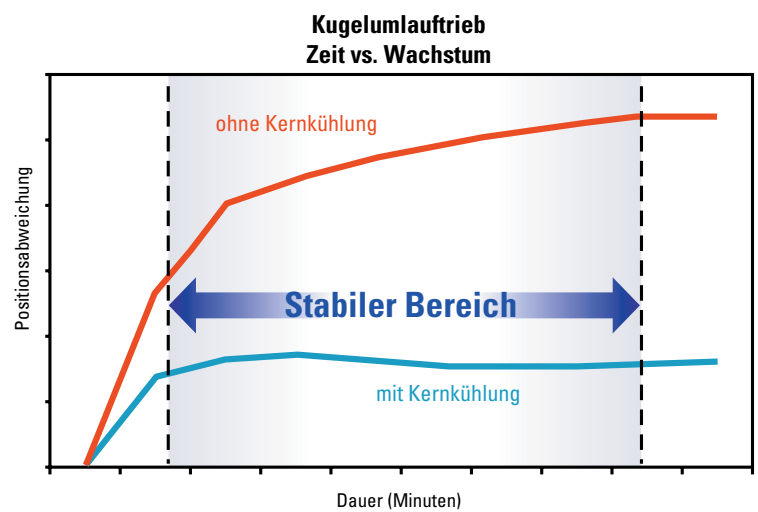
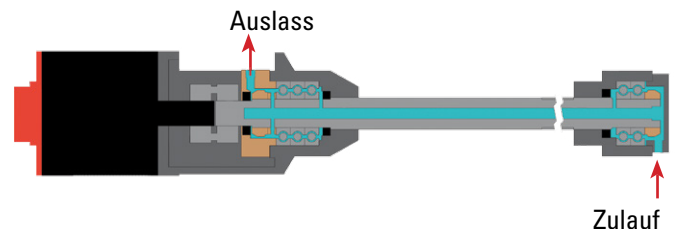
Zerspanleistung	467 cm ³ /min
Spindeldrehzahl	1,200 rpm
Vorschubgeschwindigkeit	150 mm/min
Schnitttiefe	40 mm
Werkstoff	S45C

THERMISCHE STABILITÄT

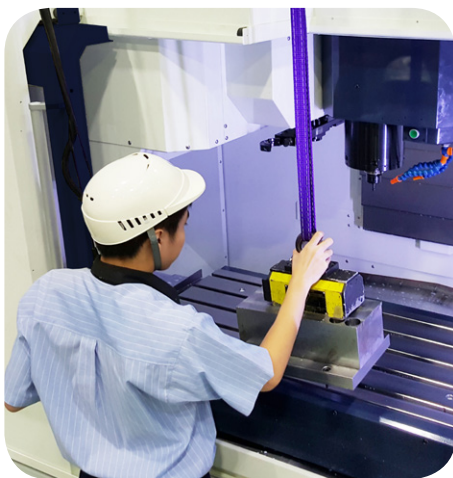
Thermisches Gleichgewicht

Neben der Spindeltechnologie, die eine hohe Zerspanleistung garantiert, hat Makino auch die Kernkühlung der Kugelumlauftriebe eingeführt. Die traditionelle Fettpackung der insgesamt 15 Lagerböcke des Kugelumlauftriebs werden damit auch durch eine Umlaufschmierung ersetzt.

Reibung, Wärmeeinbringung und Verschleiß werden effektiv reduziert und erhöhen drastisch die Lebensdauer und Genauigkeit des Kugelumlauftriebs.



Zugänglichkeit



Die Maschine kann unter Einsatz eines Krans problemlos von oben mit großen und schweren Werkstücken und Vorrichtungen bestückt werden.



Leichte Zugänglichkeit der Spindel zum Be- und Entladen des Werkzeugs auf der Spindel-seite.



Leichte Zugänglichkeit des ATC-Magazins zum Be- und Entladen des Werkzeugs auf der Magazin-seite.

Automatischer Werkzeugwechsler mit dualer Geschwindigkeitssteuerung

Die duale Geschwindigkeitssteuerung des Werkzeugwechslerarmes gewährleistet einen problemlosen, schnellen Werkzeugwechsel. Mit dieser Funktion wird sichergestellt, dass die Werkzeuge von unterschiedlicher Größe und Gewicht während des Wechsels richtig eingespannt sind. So wird die Werkzeuglebensdauer verlängert und der korrekte Sitz der Werkzeuge in der Spindel und im Magazin gewährleistet.

Die Geschwindigkeit des Werkzeugwechslerarmes kann für jedes Werkzeug entsprechend eingestellt werden. Die höhere Geschwindigkeit eignet sich für Werkzeuge unter 6 kg, während für Werkzeuge über 6 kg die niedrigere Geschwindigkeit gewählt wird. So wird durch eine Reduzierung der durch den Werkzeugwechsel anfallenden Nebenzeiten die Produktivität der Maschine verbessert.

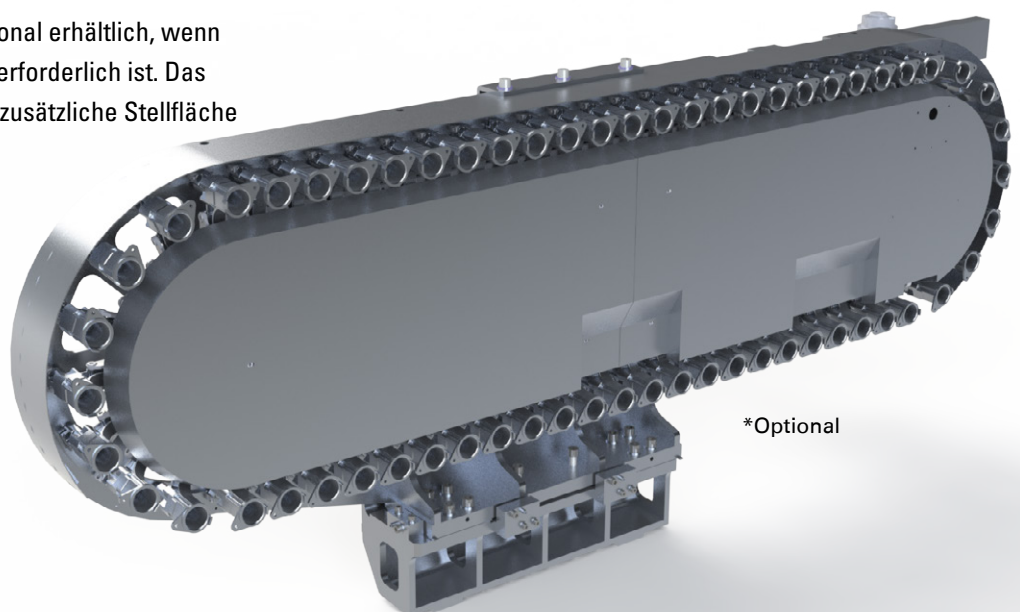
Konfigurieren des automatischen Werkzeugwechslers (ATC)	
Werkzeugzuordnung	Die Werkzeuge können fest zugeordnet werden
Werkzeuggewicht	> 6 kg als Kriterium für schwere Werkzeuge
Deaktivierung des Werkzeugwechsels	Der Werkzeugwechsel kann für bestimmte Werkzeuge deaktiviert werden



Werkzeugmanagement

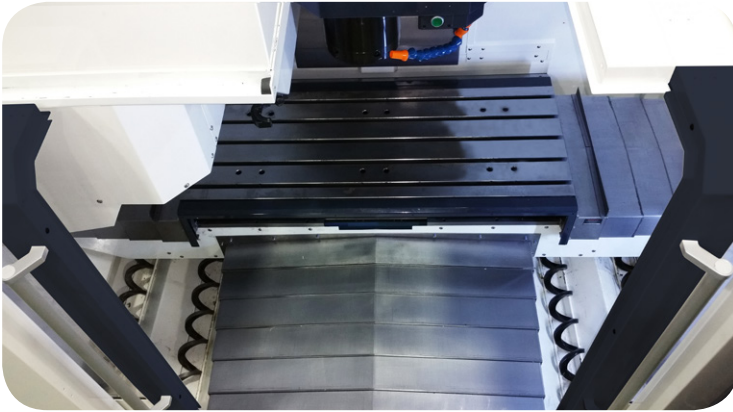
Das serienmäßige Werkzeugmagazin der PS Serie mit 30 Plätzen ermöglicht reibungsloses und schnelles Indexieren bei der Hochleistungszerpanung.

Der Werkzeugwechsler ATC60 ist optional erhältlich, wenn eine größere Anzahl Werkzeugplätze erforderlich ist. Das System bleibt so kompakt, dass keine zusätzliche Stellfläche benötigt wird.



PRODUKTIONSBEREIT

Mit dem Gedanken an hohe Produktivität wurde auch die Späneabfuhr und das Kühlmittelmanagement bemessen. Mit der Spülung werden Späne effizient und effektiv aus dem Arbeitsraum entfernt. Um das Spänemanagement auf die speziellen Anforderungen der jeweiligen Anwendung abzustimmen, sind in der Maschine eine Kühlmittelspülung von oben integriert und verschiedene Optionen für Späneförderer verfügbar.



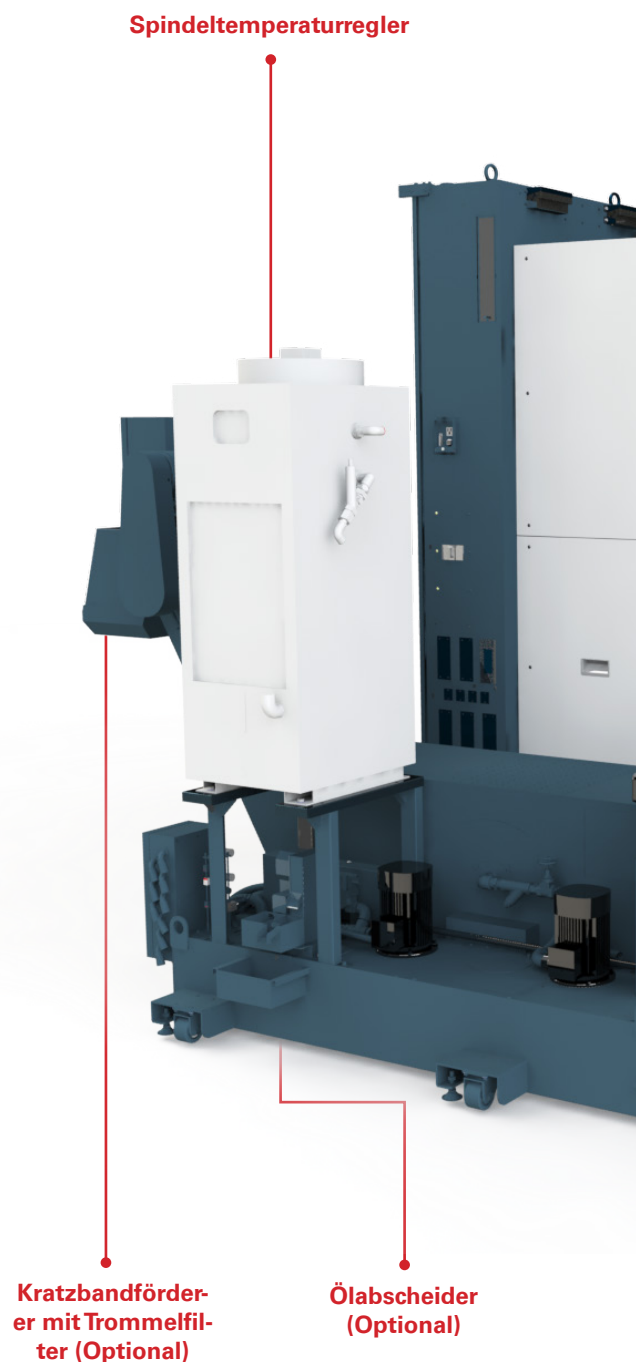
*Bild von PS105 mit zwei Sprialförderern an jeder Seite

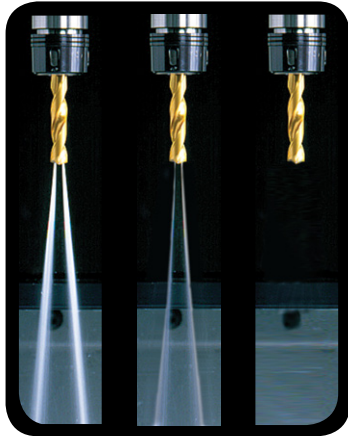
Kühlmittelmanagement

- Freier Spänefall in den Schneckenförderer durch breiten Auffangbereich
- Optimale Gussstruktur verhindert Späneansammlung
- Kühlmittelspülung für verbesserte Späneabfuhr

Hebeförderer(option)

Optional sind für die PS-Serie Hebeförderer für eine noch effektivere Späneabfuhr erhältlich.





Schnelle Absaugung

Innere Kühlmittelzufuhr (optional)

Mit dieser Funktion wird die Bearbeitung insbesondere bei Anwendungen wie Tieflochbohren effektiver, während gleichzeitig die Werkzeuglebensdauer verlängert wird.

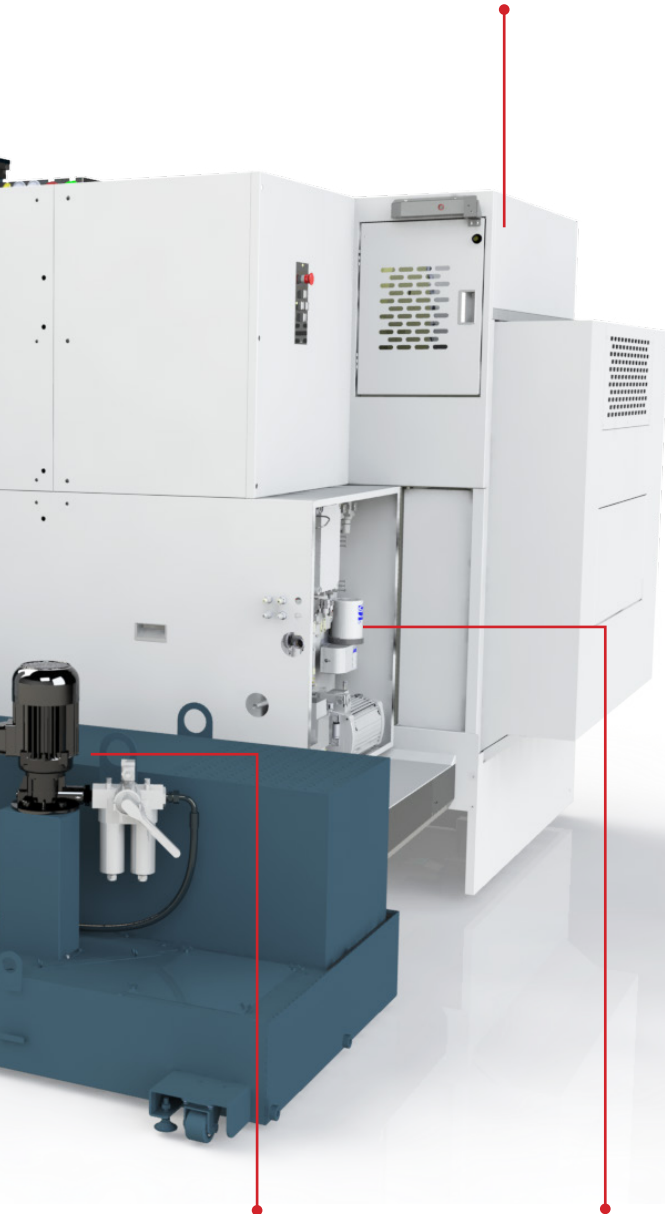
Bei dem System von Makino erfolgt das Reinigen des Werkzeugs von Kühlmittel über einen Saugmechanismus, so dass das herkömmliche Spülen mit Luft entfällt. Durch diese Funktion verringert sich der Zeitaufwand für den Werkzeugwechsel und der Austritt von Kühlmittel während des Vorgangs wird unterbunden.

Kühlmitteldüsen (standard)

In der PS-Serie sind 8 Düsenausgänge integriert und 2 Düsenschläuche verbaut, wodurch die Werkzeuglebensdauer verlängert und die Bearbeitungsleistung verbessert wird.



Werkzeugmagazin mit 30 Plätzen



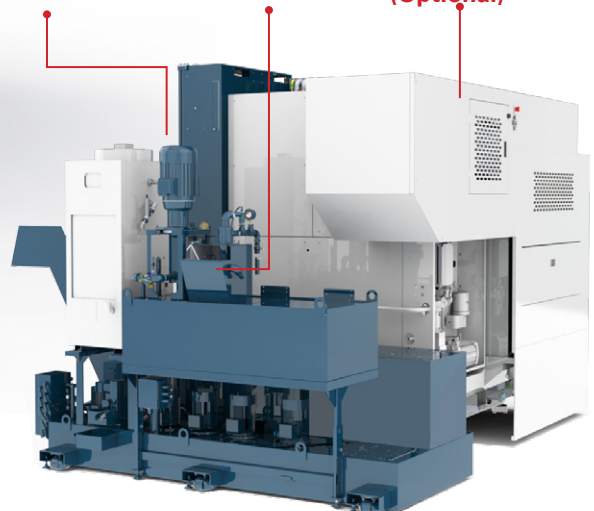
Innere Kühlmittelzufuhr (15 bar)(Optional)

Automatische Zentralschmierung

Innere Kühlmittelzufuhr (30 bar)(Optional)

Zyklonfilter (Optional)

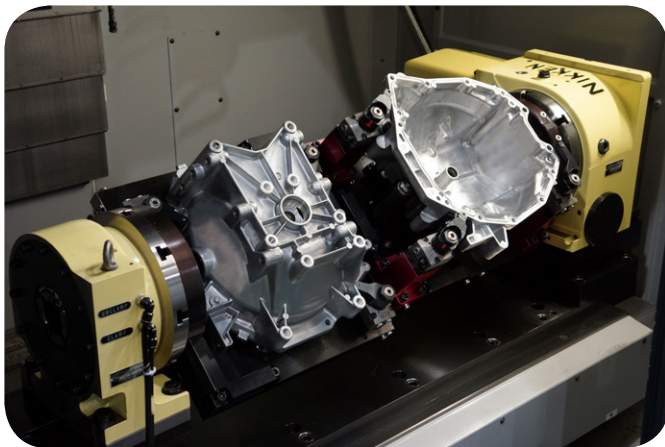
Werkzeugmagazin mit 60 Plätzen (Optional)



Bereit zur Automation

Schnittstelle für hydraulische Vorrichtungen/Dreh-Schwenk-Achse

Die Schnittstelle für hydraulische Vorrichtungen (optional) kann entweder an der Oberseite des Spritzschutzes oder an den Anschlüssen am Tischgehäuse angebracht werden. Die maximal mögliche Anzahl der Anschlüsse sind sechs hydraulische, acht pneumatische und ein Kühlmittelanschluss.



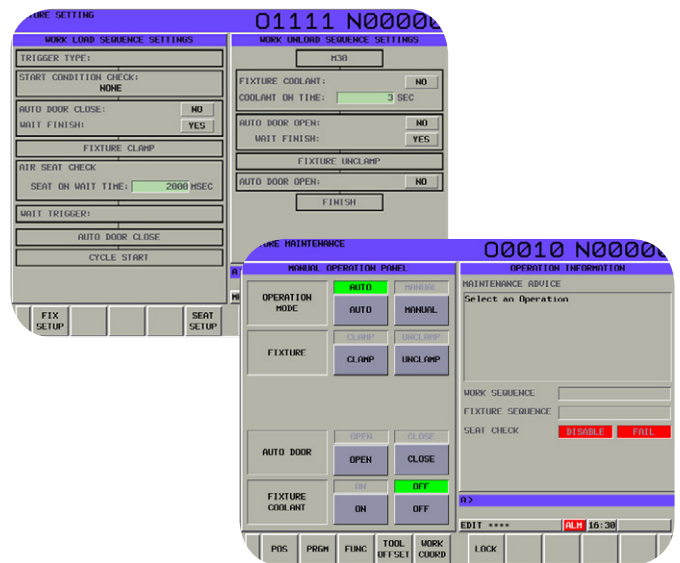
Roboterschnittstelle

Angesichts der immer stärker werdenden Forderung nach automatisierten Prozessen im globalen Markt müssen auch Fertigungsprozesse automatisiert werden, um die Nutzung von Zeit, Material und Arbeitskraft zu optimieren sowie den höchsten Qualitätsanforderungen genügen und Kosten senken zu können. Die Maschinen der PS-Serie sind mit optionalen Schnittstellen für im Markt verfügbare Automatisierungssysteme ausgerüstet, wie z. B. Rund-Schwenkachse, Werkzeuglängenmesssysteme, Spindelsensoren, Lichtschranken, automatische Türen und verschiedene andere Systeme.



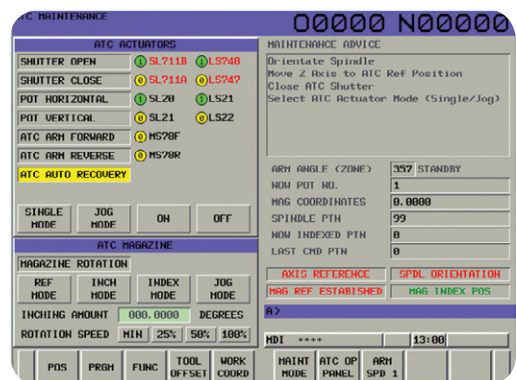
Steuerung der hydraulischen Vorrichtung

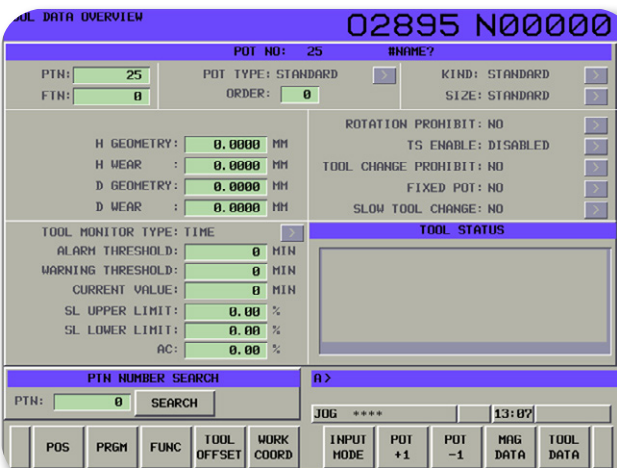
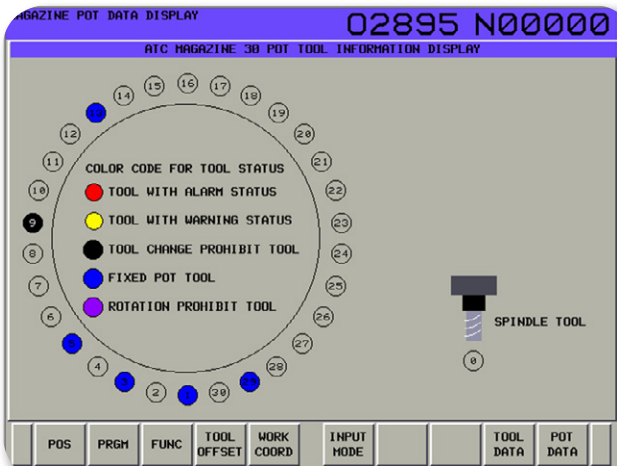
Software-Schnittstelle zur Steuerung des Hydrauliksystems über den Touch Screen. Abfolgen wie Werkstück beladen/entladen sowie Vorrichtung einspannen/lösen können einfach und schnell festgelegt werden. Die Abfolgelogik zum Be- und Entladen des Werkstücks kann mit der Professional P-Steuerung schnell und einfach angepasst werden (nur im Einrichtemodus).



ATC-Wiederherstellung

Mit einem Tastendruck wird nach einer Störung die Grundposition des Werkzeugwechslers wieder hergestellt.





Werkzeugüberwachung

Spindellastüberwachung (SL)

Überwacht den Spindellaststrom der einzelnen Werkzeuge. Wenn der Spindellaststrom einen voreingestellten Lastwert übersteigt, wird ein Alarm ausgegeben der die Maschine stoppt.

Überwachung der Werkzeuglebensdauer (TL)

Überwacht die Werkzeuglebensdauer anhand der voreingestellten Werte von Schnittlänge, Stückzahl oder Zeit. Nach Erreichen des eingestellten Wertes, wird der Bearbeitungszyklus zu Ende gebracht und das Werkzeug im Anschluss gesperrt.

Ersatzwerkzeugwechsel

Diese Funktion ermöglicht im Vorfeld die Benennung eines Ersatzwerkzeugs für alle verwendeten Werkzeuge. Wenn ein Werkzeug einen Alarm verursacht, wird es automatisch durch sein Ersatzwerkzeug ersetzt, um die Bearbeitung der Folge Teile nicht zu gefährden.

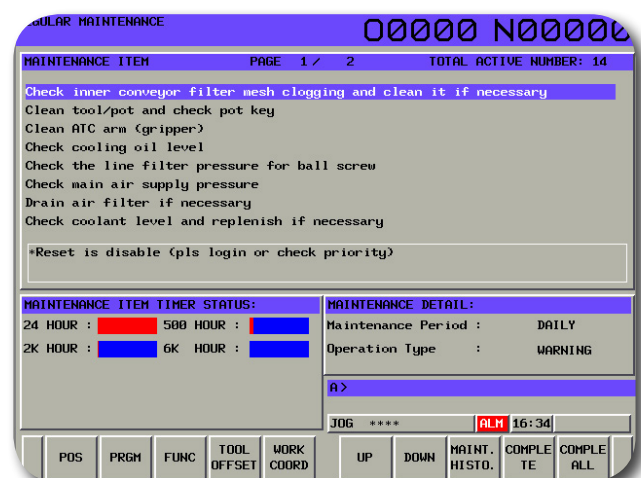
Bildschirmanzeige für die Überwachung

Der Spindellaststrom und der Laststrom der einzelnen Servoachsen (XYZ) werden während der Bearbeitung als leicht lesbare Daten am Bildschirm angezeigt. Durch Überprüfen der Spindel- bzw. Achslasten, kann der Bediener die optimale Bearbeitung einstellen.

Funktionen für Wartung und Inspektion

Anzeige Regelmäßige Wartung

Die während der regelmäßigen Wartung zu überprüfenden Punkte werden am Inspektionstag automatisch angezeigt, dies geschieht jeweils nach einer Einschaltzeit von 24 / 500 / 2000 und 6000 Stunden. Dadurch werden während der Inspektion keine Punkte übersehen.



INTELLIGENTE TECHNOLOGIE

Vision Broken Tool Sensor (Vision BTS)*

Das Vision-BTS-System befindet sich außerhalb des Bearbeitungsraums im Werkzeugmagazin und überprüft auf Werkzeugbruch, ohne die Zykluszeit zu beeinflussen.

Die ermittelten geometrischen Werkzeuginformationen werden mit den gespeicherten Werkzeugdaten in der NC verglichen, um Schäden aufgrund einer falschen Werkzeugbeladung oder falsch eingegebener Werkzeugdaten innerhalb einer Fehlertoleranz von 3mm zu verhindern. Der Minstdurchmesser des Werkzeugs beträgt 1 mm.



OFFSET					00011 N00000				
NO.	(LENGTH)		(RADIUS)		RELATIVE	IX	IY	IZ	IATC
	GEOM	WEAR	GEOM	WEAR					
001	200.0000	0.1000	40.0000	0.1000		329.6416			
002	220.0000	0.2000	50.0000	0.1200		255.6141			
003	240.0000	0.1500	45.0000	0.0100		590.4023			
004	300.0000	0.1300	48.0000	0.2000					
005	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000					
006	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000					
007	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000					
008	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000					
009	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000					
010	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000					
011	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000					
012	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000					
013	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000					
014	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000					
015	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000					
016	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000					

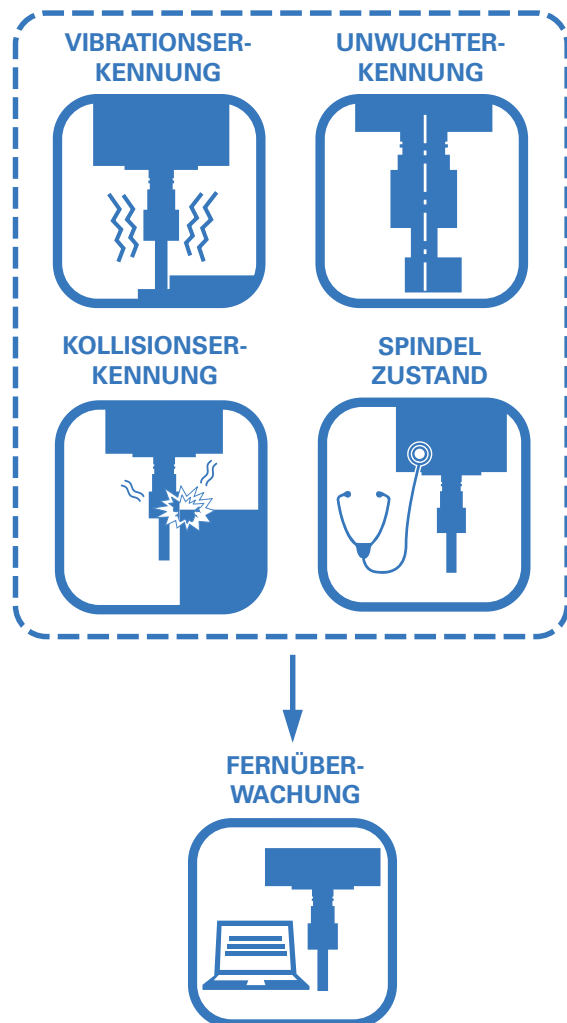
Werkzeugüberprüfung anhand der Werkzeuglängendaten

Spindle Active-Care (SAC)*

Mit SAC können ungeplante Maschinenausfallzeiten durch eine Überwachung der Betriebsbedingungen der Spindel vermieden und der Zustand der Spindel anschließend festgestellt werden. SAC wird verwendet:

- zur Erkennung ungewöhnlicher Spindelbelastungen / Vibrationen / Unwucht und zum Stoppen der Maschine, um weitere Schäden zu verhindern
- zur Überwachung der Werkzeugunwucht (anhand des vom Benutzer angegebenen Maximalwerts), um die geforderte Oberflächenqualität des Werkstücks sicherzustellen
- um den Zustand des Spindellagers zu analysieren und den Bediener ggf. vor einem inakzeptablen Zustand zu warnen und die geplante Wartung einzuleiten

Zusätzlich verfügt SAC über eine Software zur Fernüberwachung von Maschinenprozessen und Spindelzuständen.



*Optional

Technische Daten

		Einheit	PS105
Verfahrenweg	X	mm	1,050
	Y	mm	510
	Z	mm	460
	Abstand zwischen Spindelkopf und Tischfläche	mm	150-610
Tisch	Aufspannfläche	mm	1,300 x 510
	Max. Werkstückgewicht	kg	800
	Ladehöhe	mm	950
Spindel	Werkzeugaufnahme	-	#40, HSK-A63*
	Spindeldrehzahl	rpm	50 ~14,000
	Leistung (25% ED / cont.)	kW	30 / 18.5
	Drehmoment (15% ED / cont.)	Nm	175 / 95
Vorschub	Eilgang	mm/min	48,000 (X), 36,000 (Y & Z)
	Vorschubgeschwindigkeit	mm/min	30,000
Automatischer Werkzeugwechsler	Werkzeugspeicherplätze	-	30 / 60*
	Max. Werkzeuggröße (Durchmesser x Länge)	mm/mm	75, 125** / 300
	Max. Werkzeuggewicht	Kg	8
Stroman-schluss	Spannungsversorgung	V(kVA)	380 - 415 (38)
Maschinen genauigkeit (gesamter Verfahrenweg)	Positionierung ohne/mit Linearmaßstab	mm	JIS Standards: ±0.0025, ±0.0015
	Positionierung ohne/mit Linearmaßstab	mm	JIS Standards: ±0.002, ±0.0014
Maschine	Stellfläche (L x B)	mm	2,800 x 3,820
	Höhe	mm	2,555
	Gewicht	kg	7,300

Standardausstattung □

- Automatischer Werkzeugwechsel für 30 Werkzeuge
- Spindel 50 ~ 14,000 rpm
- Blasluft
- Kernkühlung für den Kugelumlauftrieb
- Zentralisierte automatische Schmierung
- Kühlsystem
- Überwachung von IKZ Undichtheit in der Spindel
- Kühlmitteldusche (Durchflussrate 80 l/min)
- Kühlung der Kugelumlaufspindellager
- Benutzerdefinierte Makrovariable
- LED Lampe
- Vollständig geschlossener Spritzschutz
- Professional P-Steuerung von Makino
- Bedienungsanleitungen
- Synchronisiertes Gewindebohren
- Mobiles Handrad
- Signalleuchte dreifarbig
- Temperaturüberwachung und Kühlung der Spindel
- Türverriegelung für Arbeitsraum und Werkzeugwechsler (CE)
- Spülung der Y-Achsenabdeckungen

Optionale Ausstattung* (•)

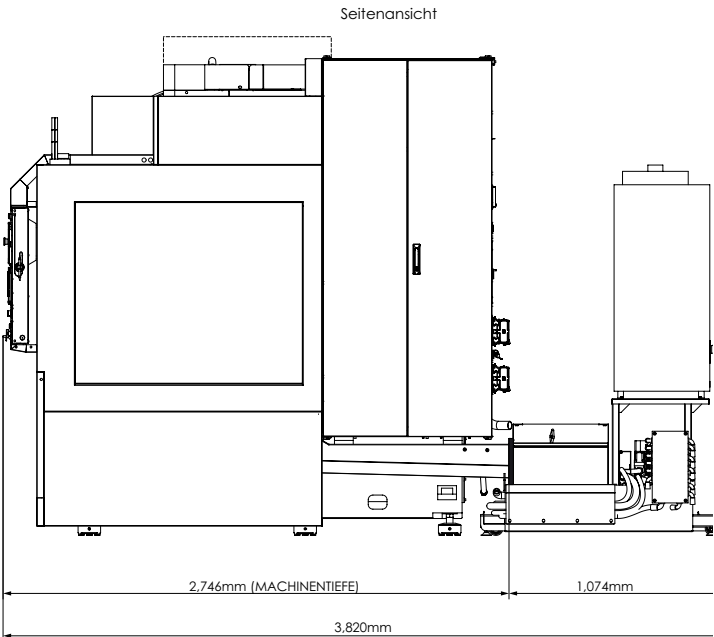
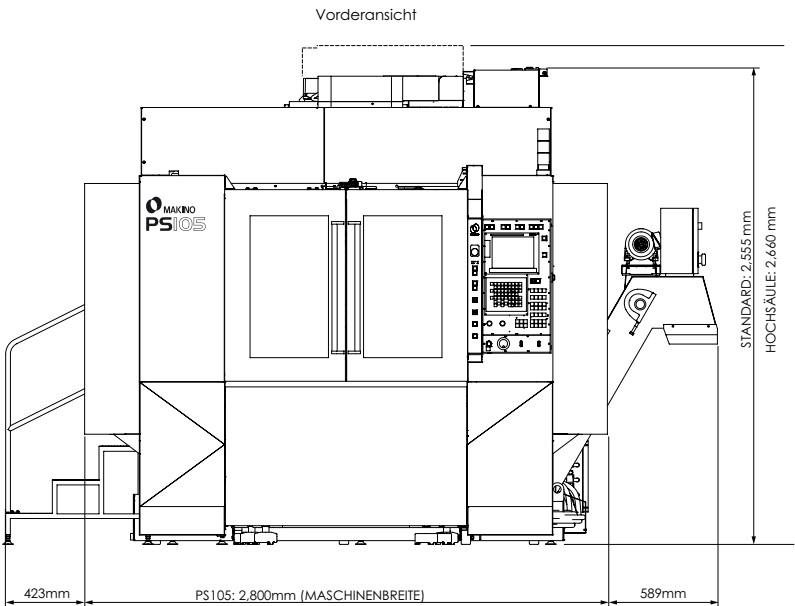
- Ständererhöhung (+150 mm)
- Automatischer Werkzeugwechsel für 60 Werkzeuge
- HSK-A63
- Linearmaßstab (X, Y, Z-Achse)
- Hydraulic Fixture Control Interface
- Schnittstelle zur Steuerung des Hydrauliksystems
- Schnittstelle für 4./5. Achse des NC-Drehtisches
- NC-Drehtisch
- Reitstock für NC-Drehtisch
- Späneförderer (Kratzbandförderer/Trommelfilter)
- Zweihand-Bedienung oder Anschlagschalter zum Starten der Bearbeitung
- Kühlmitteltemperaturüberwachung
- Innere Kühlmittelzufuhr mit 15 bar
- Innere Kühlmittelzufuhr mit 15 bar mit Zyklonabscheider
- Innere Kühlmittelzufuhr mit 30 bar
- Innere Kühlmittelzufuhr mit 30 bar mit Zyklonabscheider
- Autom. Werkzeug-Längenmessung (ATLM)
- Autom. Werkstückvermessung (AWM)
- Power Fail Monitor
- Vision BTS
- Spindle Active-Care
- Daten Server (4GB/16GB)
- AI-Konturüberwachung (AICCI)
- Roboterschnittstelle

*Optional

**Nachbarplätze leer

Maschinenzeichnungen

PS105



Diese Broschüre dient ausschließlich Werbezwecken, alle Rechte am Inhalt gehören Makino. Zwischenzeitliche Änderungen technischer Daten, Spezifikationen oder Ausstattungen bleiben jederzeit vorbehalten, insbesondere aufgrund von Verbesserungen aus laufender Forschung und Entwicklung. Für Irrtümer und Druckfehler wird keine Haftung übernommen. Die verwendeten Abbildungen können aufreißpflichtige Optionen beinhalten. Die Broschüre ist weder Angebot noch Garantie, ein verbindlicher Lieferumfang ergibt sich ausschließlich aus einem rechtskräftigen Vertrag. Die Produkte, einschließlich technischer Daten und Software, unterliegen den anwendbaren Außenhandelskontrollgesetzen und -bestimmungen.



Makino Europe GmbH
Essener Bogen 5
22419 Hamburg, Deutschland
+49 (40) 29809-0

1, Warshavskoye sh, bld.1-2
Office A201
117105 Moscow
Russian Federation

www.makino.eu

Makino GmbH
Essener Bogen 5
22419 Hamburg, Deutschland
+49 (40) 2980 9-0

Kruichling 18
73230 Kirchheim unter Teck,
Deutschland
+49 (7021) 503-0

Makino s.r.o.
Tuhovská 31
83106 Bratislava, Slowakei
+421 (2) 49612-100

Makino Sp. z o.o.
ul. Nowa 10, Stara Iwiczna
05-500 Piaseczno, Poland
+48 (22) 3781 950

Makino France S.A.S.
Bat. Ronsard Hall A Paris Nord 2
22 Avenue des Nations, CS 45045
95912 Roissy Charles De Gaulle Cedex,
Frankreich
+33 (1) 787843-20

Makino Italia S.r.l.
Strada Privata delle Orobie 5
20873 Cavenago di Brianza (MB), Italien
+39 (02) 959482-90

Makino Iberia S.L.U.
C/Agricultura, 16–18, 2º 4ª
08320 El Masnou, Barcelona, Spanien
+34 (93) 5559515