

Grundmaschine - Spezifikation

A Verfahrwege

- X-Achsen-Verfahrweg (Ständer) 730 mm
- Y-Achsen-Verfahrweg (Spindel) 650 mm
- Z-Achsen-Verfahrweg (Tisch)..... 800 mm
- Abstand Palettenoberfläche - Spindelmitte 80 ~ 730 mm
- Abstand Palettenmitte - Spindelnase 100 ~ 900 mm
- Linearführungen in Schwerlastausführung, Baugröße (Zylinderrollenlager)..... #55
- Baugröße der Kugelgewindespindeln (X, Y-Achse / Z-Achse) #45 / #50
- **Kernkühlung der Kugelgewindespindeln und Kühlung der Motorflansche** über einen geschlossenen Ölkreislauf. Das Öl wird auf die Temperatur des Maschinenbettes gekühlt.

B NC Drehtisch (DD Motor)

C1 Spindel 14.000 U/min⁻¹ (240 Nm)

- Werkzeugaufnahme HSK-A63

D Vorschubantriebe

- Eilganggeschwindigkeit 60.000 mm / min
- Vorschubgeschwindigkeit 1 ~ 50.000 mm / min
- Vorschubgeschwindigkeit (Jog-Modus)..... 1 ~ 8.000 mm / min

E Werkzeugmagazin

- Speicherkapazität 60 Werkzeuge
- Maximaler Werkzeugdurchmesser mit Freiplatzorganisation 170 mm
- Maximaler Werkzeugdurchmesser ohne Einschränkungen 70 mm
- Maximale Werkzeuglänge 510 mm
- Maximales Werkzeuggewicht 12 kg
Bei Werkzeuggewichten über 8 kg verlängert sich die Werkzeugwechselzeit.
- Maximales Ungleichgewicht bezogen auf die Greiferrille 11,7 Nm
- Maximales Gesamtgewicht aller Werkzeuge im Magazin 180 kg
- Werkzeug-zu-Werkzeug Wechselzeit (ohne Türbewegung) 0,9 s
- Span-zu-Span Zeit (ISO Methode) 2,8 s
- Werkzeugbereitstellzeit im Magazin (min./max.) 3,1 / 6,1 s

F Palettenwechsler

- Anzahl Paletten 2
- Wechselmethode Umschlagwechsler
- Palettenwechselzeit (500kg)..... 8 s
mit aktivierter Palettenspannungsüberwachung 9 (8 + 1) s
- Spannstation manuell drehbar
- Manuell verschließbare Türen an der Spannstation
(Entfallen bei Einsatz von Palettensystemen)
- Palettenspannungsüberwachung: Überprüfung durch Luftsensor, ob die Palette im Arbeitsraum auf dem Tisch gespannt ist.
Der Palettenwechsel verlängert sich, wenn die Funktion aktiviert ist.
- Automatischer Programmstart nach Palettenwechsel

G Motore

- Hauptantrieb AC15 kW
- Vorschubantriebe (XYZ-Achsen)..... AC4 kW
- Tisch (Index Tisch) AC0,9kW
- Hydraulik 2,2 kW

H Anschlußwerte

- Elektrizität 3 Phasen AC 400 V + 6/-10 %, 50 Hz
- Anschlußwert 42 kVA
- Absicherung 3 x 80 A träge
- Spannungsversorgung 100 V AC / 24 V DC
- Druckluft 5 - 7 bar
410 l/min; der Verbrauch kann auf bis zu 800 l/min ansteigen wenn die Funktion "Blasluft durch die Spindel" angewählt wird.
Die Qualität der eingespeisten Luft muss ISO8573-1 Güteklasse 2.5.2 entsprechen.

I Füllmengen

- Spindelkühlöl (Standard) 25 l
- Spindelschmieröl (Standard) 1 l
- Hydraulik 26 l

J Öle

- Spindelkühlöl (Standard) SO VG10 (Makino benutzt Shell TELLUS C10)
(20,000 min⁻¹ Spindel) Makino Spindle Lubricant
- Spindelschmieröl (Standard) Shell TELLUS 32 oder äquivalentes Öl
(20,000 min⁻¹ Spindel) Makino Spindle Lubricant
- Hydraulik Shell TELLUS 32 oder äquivalentes Öl

K Maschinenaufstellung

- Höhe (Werkzeugmagazin ATC 40/60) 2.916 mm
- Breite (Werkzeugmagazin ATC 40/60) 2.910 mm
- Gewicht 12.200 kg
- Anzahl der Maschinenaufstellpunkte 3
- Fundament: Zur Erreichung der maximalen Leistungsfähigkeit der Maschine empfehlen wir die Aufstellung auf einem separaten Fundament, das abgestimmt auf die Umgebung ist. Die notwendige Festigkeit des Fundamentes kann dem Fundamentplan entnommen werden. (Um sicherzustellen, dass alle Einflüsse, wie z.B. Fundament, Untergrund, Träger, und Schwingungen berücksichtigt werden, empfehlen wir, die Fundamentauslegung von einem geeigneten Fachbetrieb durchführen zu lassen.)
- Eine Verankerung der Maschine im Fundament ist notwendig, um ein Verschieben der einzelnen Maschineneinheiten gegeneinander und gegenüber anderen Maschinen auszuschließen.
- Notwendige Umgebungsbedingungen für den Betrieb der Maschine
Umgebungstemperatur 10 ~ 40 °C
Relative Luftfeuchtigkeit 35 ~ 70 %

L Genauigkeit

- Positioniertoleranz mit Pulscoder (ISO 230-2) Tp ≤ 0,012 mm

M Späneentsorgung

- Späneentsorgung aus der Maschine
Intern Bettspülung
Extern (Kühlmittelbehälter im hinteren Bereich der Maschine) Späneförderer LSW880
Auswurf links, Kratzbandförderer, für wasserbasierte Kühlschmiermittel
- Tankvolumen 880
- Düsen an der Spindelnase 8 Düsen, 20 l/min mit 6 bar
- Arbeitsraumspülung 14 Düsen, 90 l/min mit 6 bar
- Bettspülung 140 l/min mit 8 bar
- Kühlmittel durch die Spindel 15 bar mit 30 l/min
- Kühlmittelleistung wasserbasierte Kühlschmiermittel
- Späneförderer Kratzband
- geeignet für Stahl- und Aluminiumspäne mit einer max. Spanlänge von 50 mm
Die Auslegung des geeigneten Späneförderers und der geeigneten Tankanlage hat nach Rücksprache mit MAKINO zu erfolgen.

N Meßsystem

- Indirekte Wegmeßsysteme (Pulscoder) für die X-, Y-, Z-Achse

O Schutzabdeckungen und Sicherheitseinrichtungen

- Ausführung gemäß der gültigen CE-Richtlinien
- Vollkapselung des Arbeitsraumes
- Bedienertür am Arbeitsraum mit Sicherheitsschalter
- Vollkapselung des Palettenwechslers mit automatisch betätigter Tür für den Palettenwechsel und Bedienertür an der Be- und Entladeatation mit Sicherheitsschalter.
(entfällt bei Einsatz von Palettensystemen)
- Tür am Werkzeugmagazin mit Sicherheitsschalter
- Farbe grau-blau / perlweiß

P Elektrische Ausstattung und Beleuchtung

- Arbeitsraumleuchte im Dachbereich
- Automatische Maschinenabschaltung
- Automatische Zentralschmierung
- Abnehmbares Handbedienrad mit Sicherheitsschalter
- Signallampe 3-farbig (rot, gelb, grün)
- RS232C Schnittstelle

Q MAKINO Professional 5 - Spezifikation

1. Anzeige

- 12,1 “ Farbdisplay TFT LCD

2. Steuerungstechnik für hohe Konturgenauigkeit bei hoher Bahngeschwindigkeit

- G1.4 control

3. Editierfunktionen

- Programmvorschau
- Hintergrundeditieren
- Ausschneiden, Verschieben und Einfügen
- 2 Programme gleichzeitig editierbar
- G-Befehl - Einfügefunktion
- M-Befehl - Einfügefunktion
- Einfügefunktion für definierte Programmteile
- MDI-Programm - Einfügefunktion
- Koordinatenwert - Einfügefunktion
- Weitere Programm - Einfügefunktionen

4. Überwachungsfunktionen

- Spindellastanzeige
- Spindellastüberwachung (SL)
- Werkzeugstandzeitüberwachung (TL)
- Ersatzwerkzeugstrategie
- Werkstückzähler
- Produktionsdatenerfassung
- ECO-Mode Funktion

5. Daten Ein-/Ausgabe

- Data Center
- Standardspeicher: 4 MB
- Dateiverwaltung (NC Programme, verschiedene Datendateien)
- Einfache DNC-Organisation (Ausführung mehrerer Hauptprogramme)

6. Ein-Tasten Bedienung

- Werkzeugwechsel
- Referenzpunktanfahren
- Automatisches Anfahren einer frei wählbaren Einrichtposition
- Z-Achsen Rückstellung

7. Diagnose

- Selbstdiagnose und Bedienerführung
- Anzeige von Nummer und Lage von Schaltern und Ventilen im Alarmfall
- Alarmdatenerfassung (Anpasssteuerung und NC)
- Automatische Anzeige von Intervallen für die vorbeugende Wartung
- Erstellung kundenspezifischer Wartungsarbeiten

Die Maschine ist mit einer NC-Steuerung PROFESSIONAL 5 ausgerüstet. Die Steuerung PROFESSIONAL 5 basiert auf FANUC Serie 310is-A mit einer von MAKINO entwickelten Anpaßsteuerung.

NC Spezifikation

1. Gesteuerte Achsen

- 3 Achsen simultan

2. Programmierung

- Kleinstes programmierbares Inkrement 0,0001 mm
- Größtes programmierbares Inkrement 9-stellig $\pm 99999,9999$
- Absolute / inkrementale Maßeingabe (G90/G91)
- Dezimalpunktprogrammierung
- Taschenrechnerübliche Dezimalpunktprogrammierung
- Automatische Erkennung ISO / EIA Tape – Kodierung

3. Interpolationen

- Positionierung über Eilgang (G00)
- Linearinterpolation (G01)
- Zirkularinterpolation (G02, G03)
- Nanointerpolation

4. Vorschubfunktionen

- Vorschubeingabe, 5-stellig
- Wartezeit (G04)
- Eilgangbeeinflussung
- Vorschubbeeinflussung (0 ~ 200%)
- Sperrung der Vorschubbeeinflussung (M49/M48)

5. Programmspeicher und Editierung

- Teileprogrammspeicher 125kB (320m)
- Anzahl speicherbarer Programme: 63
- Hintergrundeditierung
- Programmnummersuche
- Satznummersuche
- Addresswortsuche

6. Anzeige

- Manuelle Dateneingabe
- Uhrzeit

7. Daten Ein-/Ausgabe

- Ethernet Schnittstelle
- USB Schnittstelle
- PCMCIA Schnittstelle

8. S/T/M Funktionen

- S Funktion, 5-stellig
- T Funktion, 4-stellig
- M Funktion

9. Werkzeugkompensation

- Werkzeuglängenkorrektur (G43, G44/G49)
- Fräserradius-Bahnkorrektur (G41, G42/G40)
- Werkzeugkorrekturspeicher mit 99 Speicherplätzen
- Werkzeugkorrekturspeicher Typ A

10. Koordinatenfunktionen

- Manuelles Referenzpunktanfahren
- Automatisches Referenzpunktanfahren (G28)
- Zweiten Referenzpunkt anfahren (G30)
(Der zweite Referenzpunkt ist eine feste Position auf der Maschine (Werkzeugmagazin) und kann nicht willkürlich verändert werden.)
- Kontrolle des Referenzpunkt anfahren (G27)
- Rückfahren vom Referenzpunkt (G29)
- Programmierung von absoluten Bezugspunkten (G92)
- Setzen eines lokalen Koordinatensystems (G52)
- Setzen eines Maschinen-Koordinatensystems (G53)
- 6 frei wählbare Werkstückkoordinatensysteme (G 54 - G 59)

11. Bedienerhilfsfunktionen

- Einzelsatz - Betrieb
- Programm Halt (M00)
- Wahlweiser Programm Halt über Wähltaste (M01)
- Satzausblendung für 1 Block über Wähltaste und Programm
- Programmneustart Ein/Aus
- Probelaufvorschub über Taste, programmierte Vorschübe unwirksam (Dry run)
- Sperrung der Maschine
- Einfrieren der Z-Achse, Probelauf ohne Bewegung der Z- Achse
- Sperrung von Hilfsfunktionen
- Spiegeln der Weginformation (M21, M22/M23)
- Schützen der Daten über Schlüsselschalter
- Manuelle Werkzeuglängenmessung

12. Programmhilfsfunktionen

- Kreisinterpolation mit Radius-Programmierung (12-stellig)
- Bohr- und Fräszyklen (G73, G74, G76, G81 – G89)
- Unterprogrammtechnik (10-fach schachtelbar)
- Genau Halt (Satzwirksam; G09)
- Genau Halt Modus (haltend; G61)
- Gewindebohrmodus (G63)
- Bearbeitungsmodus (G64)
- Synchronisiertes Gewindeschneiden mit Spanbruch (G84)
- Daten Format FS-15M
- Dateneingabe mittels Programm (G10)
- 100 Variable zur Anwender – Makro – Programmierung

13. Kompensation mechanischer Ungenauigkeiten

- Fehlerkompensation der Kugelgewindespindel
- Fehlerkompensation der Umkehrspanne

14. Wartung und Sicherheit

- Not-Aus-Funktion
- Überlaufschutz der Achsen (Achsbegrenzung)
- Eingrenzen des Arbeitsraumes durch Verkürzung der Verfahrwege zwischen den Sicherheitsendschaltern durch Setzen von Parametern über Datenhandeingabe (Gespeicherte Verfahrwegprüfung 1)
- Selbstdiagnose
- Bewegungssperrung
- Anzeige der letzten 25 Alarme
- Hilfsfunktionen

R Dokumentation

- 1 Satz Dokumentation, bestehend aus
Bedienungsanleitung
Programmieranleitung
Wartungsanleitung
Ersatzteillhandbuch
Elektrische Schaltpläne
CE-Zertifikat

Ausstattung für Horizontales Bearbeitungszentrum Model a61nx Nr.: 80-a61nx-0002

a61n-00500	Ständer
	Y-Achse Verfahrweg 650mm
a61nx-01008	Spindel
	Hochleistungsspindel, 240Nm Drehzahl 50 - 14.000U/min; Leistung 30/22kW (25%ED/Kont.); Drehmoment 240/119Nm (15%ED/Kont.); Werkzeugaufnahme ISO40 (Anzugskraft größer 9,8kN); Direkt angetriebene Integral-spindel mit Mantelkühlung und Öl-Luft Schmierung; beinhaltet die Kompensation der Z-Achse für höchste Genauigkeit.
a61nx-04003	Werkzeugaufnahme
	Werkzeugaufnahme HSK-A63 Anstelle Standard Werkzeugaufnahme ISO40, Hohl - Steilkegel mit Plananlage. Werkzeuganzugskraft größer 18kN, Erfordert HSK-A63 Aufnahmen im Magazin.
a61nx-13002	Tisch
	NC Drehtisch (DD Motor) Vollständig 4. NC-Achse, Eingabeeinheit 0,0001°, beinhaltet Drehgeber mit direkter Regelung, hydraulische Klemmung der Position möglich. Ersetzt Index-Tisch. Positionier-Zeit: 0,8s (90°) bei 500kg Beladegewicht.
a61nx-14001	Werkzeugmagazin
	Werkzeugmagazin mit 60 Speicherplätzen (ATC60) Ringmagazin, maximales Beladegewicht 180kg, Platzcodierung, Werkzeugbereitstellungszeit auf kürzestem Weg 3,1/6,1s.
a61nx-14010	HSK - Aufnahme für ATC60
a61nx-26001	Wegmesssystem
	Direkte Wegmesssysteme (Glasmaßstäbe) für die X-, Y-, Z-Achse Auflösung 0,1µm, Positionstoleranz Tp=0,007mm (ISO 230-2).
a61nx-29009	Kühlmittel
	Durchflussschwächer für Kühlmittel durch die Spindel Kontrolle des Kühlmittelflusses für Kühlmittel durch die Spindel. Wird der Durchfluss zu gering wird der Vorschub angehalten.
a61nx-29023	Kühlmittelzufuhr durch die Arbeitsspindel 30bar
	Erweiterung der Kühlmittelleinrichtung; Kühlmittelzufuhr durch die Arbeitsspindel 30bar, 30l/min. Ersetzt Standard 15bar.
a61nx-32000	Luft / Hydraulik
	Lufttrockner Der Luftanschluss der Maschine muss für die Hauptspindel nach ISO 8573-1 in der Qualität 2 für maximale Partikeldurchmesser (1µm), 5 für maximale Taupunkttemperatur (7°C) und 3 für maximale Ölkonzentration (1mg/m3) ausgeführt sein. Der Einsatz eines Lufttrockners ist nur bei schlechteren Werten des Betriebsnetzes erforderlich.

Überwachungssystem

- a61nx-37000 Werkzeugbruchkontrolle BTS
 Werkzeugbruchkontrolle für zentrische Werkzeuge (Werkzeuge bis min. Ø1mm bei einer Länge kleiner 20mm) über Längenmessung mittels fahrbarem Taster. Das Werkzeug wird nach dem Einsatz in seiner Länge überprüft. Die Messung erfolgt in der Bereitstellungsposition zum Werkzeugwechsel außerhalb des Arbeitsraumes. Messunsicherheit ±2mm. Weicht die nach der Bearbeitung ermittelte Werkzeuglänge von der abgespeicherten Länge ab, so wird automatisch ein Werkzeugalarm ausgelöst.
- a61nx-37002 Dreikoordinaten - Messtaster (MARPOSS)
 Dreikoordinaten - Messtaster (Marposs, Modell Mida) mit automatischer Koordinatenkorrektur. Der Messtaster wird wie ein Werkzeug in die stehende Maschinenspindel automatisch aus dem Werkzeugmagazin eingewechselt. Die Übertragung des Schaltsignals erfolgt über Infrarotlichtstrecke auf einen geschützt Aufnahmesensor. Die Messunsicherheit beträgt ca. 0,005mm. 14 automatische Messzyklen sind als fertige Programme im Programmspeicher abgelegt. Die Messprogramme belegen eine Speicherkapazität von 6kB.

Steuerungsoptionen

Interpolation

- a61nx-59000 Helixinterpolation
 2 ½ - Achsenbetrieb (X/Y- Achse zirkular, Z- Achse linear) für Gewinde- und Kurvenfräsen (G02, G03)

Vorschub

- a61nx-60001 Automatische Übersteuerung von Ecken
 Bei der Werkzeugradiuskompensation (G62) wird die Werkzeug-bewegung an den Innenecken und im Innenkreisbereich automatisch verzögert. Damit wird das Schneidwerkzeug entlastet und eine sauber bearbeitete Oberfläche gewährleistet.

Programmspeicher und -Editierung

- a61nx-61009 Erweiterung der Teileprogrammspeicherkapazität auf 250 KB
- a61nx-61020 500 Haupt- und Unterprogramme abspeicherbar

Ein- und Ausgabeeinheiten

- a61nx-62007 Stunden- und Werkstückzähler
 Dokumentiert die Bearbeitungszeit für ein Programm und zählt die Anzahl der gefertigten Werkstücke.

Bedienerhilfsfunktionen

- a61nx-67004 Wiederstart nach Programmunterbrechung
 Wiederstart nach Programmunterbrechung am Beginn des Satzes in dem die Unterbrechung erfolgte.

Programmhilfsfunktionen

- a61nx-68010 Anwender-Makro-Programmierung mit 600 Variablen
 Variable Nr. 100 - 199 werden bei Ausschalten und Reset gelöscht, Nr. 500 - 999 bleiben immer erhalten.

Dienstleistungen

- a61nx-80000L Transport
Per LKW bis Abladestelle Kundenwerk.
- a61nx-80001L Installation der Maschine
Voraussetzungen für die Montage sind, dass die Maschine auf dem vorbereiteten Aufstellplatz steht und die Energieanschlüsse bereitgestellt sind. Der Besteller stellt geeignete Hilfskräfte und notwendiges Hilfsmaterial kostenlos zur Verfügung.
- a61nx-80003L Bedienerunterweisung (2 Tage)
Unterweisung des Bedienungspersonals für die Dauer von 2 Tagen im Rahmen der Installation.

Optionen zur Nachrüstungen

- a61nx-31003L Kühlmittelnebelabsaugung
Kühlmittelnebelabsaugung mit Zyklon - Abscheidesystem aus dem Arbeitsraum über Stutzen D=200mm. Absaugung montiert auf dem Dach der Maschine.
- a61nx-31006 Schnittstelle für Kühlmittelnebelabsaugung
Vorbereitung der Maschine zur Anbindung an zentrale Absaugung über Stutzen D=200mm im Dach des Arbeitraumes.
- a61nx-29011 Kühlmittel - Temperierungseinheit
Automatische Regelung der Kühlmitteltemperatur gegenüber der Maschinentemperatur zur Minimierung von thermischen Verform-ungen. Kühlleistung 0,75kW / Heizleistung 1,0kW. Empfohlen für wassermischbare Kühlschmierstoffe.

Weitere Optionen (Lieferzeit ca. 3 Monate)

- a61nx-47009 Drehmomentenstütze
Drehmomentenstütz zum Einsatz von Sonderwerkzeugen, z.B. Winkelbohrköpfe,
Mehrspindelköpfe.
- a61nx-27002 2 Stück zusätzliche Paletten mit Gewindebohr raster,
mit 24 Gewindebohrungen M16, Teilung 80mm, 2 Kantenanschlüge.

i. V. Rolf Wagener
Makino/Order Management

i. V. Bernhard Reich
Makino/Order Management

Kunde