

# HURCO CNC-Drehmaschine TMM 10 i mit HURCO MAX5-Single-Steuerung

**"Vielseitigkeit" auf kleiner Stellfläche.** Die TMM 10 i zählt mit ihren Leistungsmerkmalen wie Schrägbett und starrer Monoblock-Gussausführung sowie einem robusten Spindelstock und einer Spindel mit Kurzkegelaufnahme zu einer der vielseitigsten CNC-Drehmaschinen auf dem Markt. Sie eignet sich ideal für die Fertigung von Einzelteilen und Kleinserien, sowie für die Stangenbearbeitung. Die TMM 10 i ist ausgestattet mit der CNC-Steuerung HURCO MAX5-SINGLE, die Dialogprogrammierung und NC-Teileprogrammierung (ISO-Code) gestattet und auf diese Weise eine unkomplizierte Programmiermethodik sowie maximale Flexibilität bietet.

## MASCHINENAUFBAU

### **Maschinengestell, Spindelstock, Querschlitzen:**

Die elementaren Baugruppen (Maschinengestell, Spindelstock und Querschlitzen) einer jeden HURCO-Maschine bestehen aus dickwandigem, feinkörnigem Gusseisen. Die steife, in Monoblockweise gefertigte Maschinenbettkonstruktion besitzt beste statische und dynamische Leistungsmerkmale sowie hervorragende Dämpfungseigenschaften mit höchster thermischer Verformungs- und Verwindungsfestigkeit. Der steife Querschlitzen in Kastenbauweise ermöglicht eine robuste, stabile Revolverleistung, sogar bei Bearbeitungen mit hohem Spanabtrag. Die schwere Spindelstockausführung bietet ausgezeichnete Spindelstabilität, die für eine hohe Oberflächenqualität sorgt. Besonders breite Linearführungen sind so großzügig dimensioniert, dass sie den Querschlitzen auf optimale Weise unterstützen.

### **Hauptspindel:**

Eingesetzt wird eine gewuchtete Hochleistungsspindel in Patronenbauweise aus Chrommolybdänstahl. Eine fortlaufende Spindelschmierung wird gewährleistet. Die Lagerung der Arbeitsspindel erfolgt über vier ABEC-7-Präzisionslager. Die Lagerkonfiguration umfasst ein zweireihiges zylindrisches Kegelrollenlager und zwei Axial-Schräggugellager im vorderen Bereich der Spindelwelle und ein zweireihiges zylindrisches Kegelrollenlager im hinteren Bereich der Spindelwellenkonstruktion. Der Spindeltrieb erfolgt über einen bürstenlosen Wechselstrommotor und einen robusten Poly-V-Riemen. Das Standardzugrohr wird hydraulisch mit Hilfe eines an der Vorderseite montierten Hohlspannzylinders betrieben. Stangenmaterial kann entweder automatisch mit einer **optionalen** Stangenzuführung oder manuell mit einer am Revolverkopf montierten Zugvorrichtung dem Werkzeug zugeführt werden.

### **Führungsbahnen:**

Das Führungsprinzip der X- und Z-Achse beruht auf linearen Präzisionskugelführungen. Diese Führungen, die unter Verwendung des in der Lagerherstellung eingesetzten Präzisionsschliffs gefertigt werden, bieten beste Beschleunigungs- und Abbremsleistung bei voller Auslastung in alle Richtungen. Die Größe und Abstände der linearen Rollenführungen wurden mit Hilfe der Finite-Elemente-Analyse (FE-Analyse) genau den Betriebsanforderungen der Maschine an Statik und Dynamik angepasst, um Nebenzeiten zu verkürzen und die Oberflächenqualität zu erhöhen. Jede Maschinenachse ist mit zwei Führungsschienen und vier Lagerblöcken ausgestattet. Die Lagerblöcke werden unabhängig voneinander automatisch geschmiert, wodurch eine lange Standzeit gewährleistet wird.

**Kugelumlaufspindeln:**

Für die Komponenten seiner Vorschubantriebe verwendet HURCO ausschließlich Kugelumlaufspindeln höchster Qualität. Die nach besonderen Kriterien ausgewählte umlaufende Kugelmutter gewährleistet eine reibungsarme Kraftübertragung von der Spindel auf den Schlitten mit einer Effizienz von bis zu 98 %. Dies wird garantiert durch die Kombination aus einem Optimum an Genauigkeit, Vorschubgeschwindigkeit und Schubkraft. Die beiden gehärteten und geschliffenen Kugelumlaufspindeln der Z-Achse (40 mm Durchmesser) und der X-Achse (32 mm Durchmesser) sind zentrisch zwischen den Führungen positioniert und an beiden Enden mit hochpräzisen, einbaufertig vorgespannten Axial-Schräggugellagern der Lagerpräzisionsklasse ABEC 7 verankert. Diese Kombination verhindert Lagerspiel und sorgt für ausgezeichnete Positioniergenauigkeit mit nahezu keiner Wärmeentwicklung.

**Achsenantriebe:**

Damit die Bewegungssteuerung dem neuesten Stand der Technologie entspricht, erfolgt der Antrieb aller Kugelumlaufspindeln durch Digitalservosysteme von Yaskawa mit adaptivem Tuning und hochauflösendem Feedback. Die AC-Servomotoren sind direkt mit den Kugelumlaufspindeln verbunden und bieten so höchste Genauigkeit. Die bürstenlosen AC-Servomotoren zeichnen sich insbesondere durch die für die Achsenantriebe kleinen Eigenträgheitsmomente bezogen auf das Motordrehmoment aus.

**Automatisches Schmiersystem:**

Das automatische Schmiersystem sorgt für die Schmierung von Führungsbahnen und Kugelumlaufspindeln. Die Pumpe befördert nach einem zeitgesteuerten Zyklus Öl an das Hauptverteilersystem, von wo aus es durch das System geleitet wird. Der Schmierintervall der Systempumpe ist einstellbar. Sämtliche Steuerungen befinden sich an der Vorderseite der Drehmaschine.

**Hydraulischer Werkzeugrevolver:**

Der hydraulisch Revolver bietet zwölf Werkzeugplätze und ermöglicht so einen schnellen und genauen Werkzeugwechsel. Er kann Standardwerkzeuge mit einem Querschnitt von 25 mm aufnehmen. Die Bohrstangenhalter können mit Standardwerkzeugen mit einem Durchmesser von bis zu 40 mm bestückt werden. Der Einsatz von bis zu 12 Innen- und Außendrehmeißelhaltern beliebiger Kombinationen ist möglich.

**Reitstock:**

Massiver, von Hand verschiebbarer Reitstock mit programmgesteuerter hydraulischer Pinole. Der Reitstock kann über eine Länge von 400 mm frei positioniert werden. Die Führungsbahnen des Reitstocks sind, damit sie eine genaue Positionierung der Zentrierspitze gewährleisten, gehärtet und präzisionsgeschliffen. Die hydraulisch betätigte Pinole besitzt einen Durchmesser von 80 mm. Ihr Verfahrweg beträgt 120 mm. Die mitlaufende Zentrierspitze entspricht MK-5. Die Pinole kann per Fußschalter oder M-Funktion in der Steuerung betätigt werden.

**Netzwerkschnittstelle:**

Die Netzwerkschnittstelle sorgt für einen größeren Anwendungsbereich und mehr Flexibilität für MAX5-Single-Steuerungen durch die Möglichkeit, diese an ein LAN (Local Area Network) anzuschließen. Sie gestattet die Kommunikation mit anderen an das LAN angebundene CNC-Systemen und PCs oder Dateiservern auf Basis von TCP/IP- und FTP-Protokollen. Die Netzwerkschnittstelle kann in einem kabelgebundenen Netzwerk – über einen RJ45-Anschluss – oder in einer drahtlosen Netzwerkkombiung eingesetzt werden.

**Maschinenintegrierte Werkzeugkalibrierung:**

Dieses Werkzeugkontrollsystem umfasst einen kompakten und robusten Messtaster zum Einstellen von Werkzeugen. Er ermöglicht mit Hilfe einer berührend arbeitenden Anwendung die präzise Messung von Werkzeugnullpunkt in X- und Z-Richtung. Nachdem der Meßtaster in Position gebracht wurde, kann jedes Werkzeug der Reihe nach abgetastet werden. Die Meßtastersoftware dient nur der Ersteinstellung des Werkzeugs. Sie unterstützt keine automatische Werkzeugmessung im Bearbeitungszyklus.

**Teilefänger (keine uneingeschränkte Fangleistung):**

Die standardmäßig vorhandene Teileabführung besteht aus einem druckluftbetriebenen, einschwenkbaren Teilefänger. Das Werkstück wird in einen geschlossenen Sammelbehälter, der außerhalb des Arbeitsraums angebracht ist, befördert. Weiterhin gibt es standardmäßig Vorrichtungen zur Druckluftregelung/Trocknung/Schmierung und eine Druckluftpistole mit flexiblem Schlauch zum Abblasen der Werkstücke.

**Kühlsystem und Spanabführung:**

Die Maschinen sind standardmäßig mit einem Kühlmittelbehälter ausgestattet. Das Kühlmittel wird der jeweils verwendeten Werkzeugstation zugeführt. Das Bedienpersonal kann die Kühlmittelrichtung mittels am Werkzeugrevolver angebrachter Austrittsdüsen steuern. Bei Innendrehmeißeln kann das Kühlmittel durch das Innere des Werkzeugs geleitet werden. Das Kühlmittel steht unter einem Druck von 3,5 bar.

Der im Standardumfang enthaltene Späneförderer sorgt für eine wesentliche Reduzierung der zur Spanabführung erforderlichen Zeit und eine Erhöhung der Arbeitsplatzsauberkeit.

**HURCO MAX5-SINGLE-Steuerung**

Die Steuerung mit ihrem 19“ Farb-LCD-Bildschirm mit Touch-Screen-Funktionalität bildet das Herz der CNC-Drehmaschine. Die HURCO MAX5-SINGLE-Steuerung bietet dem Bedienpersonal sowohl die HURCO-Dialogprogrammierung als auch die NC-Teileprogrammierung, die den Einsatz neuester Produktionsprozesse ermöglichen. Die Entwicklung der Steuerung erfolgte dabei stets aus der Perspektive des Bedienpersonals mit dem Ziel, dessen Produktionsleistung zu erhöhen.

Die **Dialogprogrammierung** erlaubt die Programmierung eines Werkstücks unmittelbar an der Maschine, wobei direkt von der Zeichnung oder dem Programmierblatt gelesen werden kann. Bei der Programmierung zeigt das System auf dem Bildschirm Bedienoptionen an und fordert per Bildschirmdialog zur Eingabe auf. Der Bediener reagiert durch Drücken der entsprechenden Tasten und Knöpfe, um Maschinenoperationen auszuwählen oder Teileabmessungen einzugeben. Die Cursorposition führt durch die Programmierungsschritte, die zur Eingabe der Daten für ein Teileprogramm erforderlich sind.

**NC-Teileprogramme** können mit Hilfe der CNC-Software der Steuerung oder auf einem PC mit CAD-CAM Software erstellt werden.

## STANDARDFUNKTIONEN DER MASCHINENSTEUERUNG

- Automatische Zyklusunterbrechung
- Automatisches Zurückfahren des  
Revolvers in Nulllage
- Leitspindelkompensation
- Lagerspielausgleich
- Steuerungs- und Maschinendiagnose
- Restweganzeige (Dialog & NC)
- Vorschubhalt
- Vorschub-Override
- Automatische Vorschub- &  
Drehzahlberechnung
- Einschalt diagnose
- Programmmanagerfunktion
- Drahtmodell darstellung (nur Dialog)
- Drehzahl-Override
- Einzelsatzmodus
- Zyklusstop
- Indexierungsüberwachung Revolver
- Optionaler Programmstop

## STANDARD-PROGRAMMIERFUNKTIONEN

- Automatische Radiuskompensation
- Automatisches Speichern
- Automatischer Schrupp-/Schlichtdurchlauf
- Automatische Geschwindigkeits- und  
Vorschubberechnung für Bohroperationen
- Kreisbogen / Verrundung
- Rechenassistent
- Konstante Schnittgeschwindigkeit, wählbar
- Dialogprogrammierung
- Kopieren & Einfügen von  
Werkzeugeinstellungen und Datenblöcken  
innerhalb und zwischen Programmen
- Abstechen mit Span-/Teileabführung
- Nullpunktverschiebung (Werkstück)
- Durchmesser- oder Radiusprogrammierung
- Grafische Anzeige des Restwegs
- Bohrungsbearbeitung: Gewindebohren,  
Anbohren, Zentrierbohren. Verweilzeit-  
Kommentarblock
- Bohren (Verweilzeit, Spanbruch,  
Ausspindeln)
- Bohren mittig oder aussermittig mit  
Schneidenkompensation
- Nuten: innen, außen, Stirnfläche. Kanten  
können verrundet oder angefast, Wände  
gerade oder konisch sein.
- Umschaltung der Programmierung:  
Zoll/metrisch
- M-Code-Hilfsfunktionen
- NC-Programmierung (G-Code)
- Benutzeraufforderung auf Bildschirm
- Werkstückzähler
- Programmüberprüfung (nichtgrafisch)
- Datenblockwiederholung, ausgewählte  
Datenblöcke
- Innen- oder Außenprofil drehen mit Plan-,  
Gewinde-, Kegel- und Kugeldrehen mit  
Verrundung oder Fase zw. Segmenten
- Programmparameter
- Programmkorrektur/-editieren
- Innen- oder Außengewindedrehen, gerade  
oder konisch. Ein- und Auslaufwinkel,  
Mehrfachstart, konstante oder  
zunehmende Spanabhebung.
- 99 Werkstücknullpunkte möglich
- 11 Werkzeugarten: Drehen, Aufbohren,  
Zentrierbohren, Anbohren,  
Gewindeschneiden, Nuten, Trennen,  
Hinterdrehen, Hinterbohren und Abstechen,  
"unbekannt" zur Auswahl durch den Nutzer
- Einrichten mit Hilfe von Grafiken
- 99 Werkzeugnullpunkte in X, Z,  
Verschleißeingabe, Werkzeugradius und  
Schneidenorientierung
- Drahtgitterdarstellung der Teilegeometrie  
mit Zoom-Funktion. Inkl. Fehlerprüfung.

## **WEITERE PROGRAMMIERFUNKTIONEN (mit Simulationsgrafik)**

- Anzeige von Werkstück und Operationssequenz
- Anzeige von Werkzeugbahnen für Eilgang und Vorschub
- Simulation der Werkzeugbahn mit Kontur der Schneidplatte im Werkzeug
- Zoom- und Schiebefunktion
- Echtzeitanzeige im automatischen Betrieb
- Grafischer Testlauf zur Simulierung der Werkzeugbewegung mit Revolver
- Einstellung von Spannfutter- und –backengröße sowie Rohteilabmessungen

## **STANDARDAUSRÜSTUNG DER STEUERUNGSHARDWARE**

- |  |  |
|--|--|
| • LCD-Farbmonitor (19 Zoll)              | • DUAL USB-Port                                      |
| • SSD (Solid-State-Drive) Speichermedium | • Pentium® basierter Prozessor                       |
| • 2 GB RAM                               | • PC-basierte Architektur                            |
| • Ergonomische Tastaturgestaltung        | • Auf Multiprozessor-DSP basierende Motorensteuerung |
| • Simulationsgraphik                     |  |

Im Hinblick auf die Drahtmodelgraphik Touch-Screen-Funktionalität bietet die HURCO MAX5-SINGLE-Steuerung die Standarddarstellung des Teileprogramms im Drahtgittermodus. Die Funktionen "Drehen" und "Zoomen" ermöglichen eine Detailansicht der Grafik und "Datenblocksuche" gestattet ein zügiges Programm editieren. Die Darstellung von Werkzeugbahn oder schnellen Werkzeugbewegungen ist jedoch bei dieser Darstellungsform nicht möglich. Die Simulationsgraphik hingegen erlaubt eine vollständige Kontur-Darstellung von Teilekonturen, der ursprünglichen Zylinderform des Materials, von schnellen Werkzeugbewegungen und der Werkzeugbahn mit ausgewählter Schneidplatte. Im Simulationsmodus erfolgt die Darstellung der Grafik in Echtzeit, so daß der vollständige Bearbeitungsprozess nochmals überprüft werden kann.

## **OPTIONEN**

### **NC Macro Package (NCMP)**

Das optional verfügbare NC Macro Package (NCMP) bietet Funktionen, die die Produktivität erhöhen und Unterstützung bei der Entwicklung kleinerer, leistungsfähigerer und wartungsfreundlicherer NC-Programme leisten. Zu den NCMP-Funktionen gehören Variable, Unterprogrammaufruf, Makro, benutzerdefinierter Code, mathematische Gleichung und Adreßausdruck sowie M99-Sprungbefehl.

### **Stangenzuführung:**

Die elektronische Schnittstelle zur Drehmaschine ist gesondert zu erwerben.

## Technische Spezifikation Drehmaschine TMM 10 i

<b>Verfahrwege</b>	
X-Weg [mm]	250
Z-Weg [mm]	750
<b>Eilgänge</b>	
X-Achse [mm/min]	19.000
Z-Achse [mm/min]	24.000
<b>Arbeitsbereich</b>	
Umlaufdurchmesser über Bett [mm]	582
- über Schlitten [mm]	402
max. Drehdurchmesser [mm]	295
max. Stangendurchlaß [mm]	78
Futterdurchmesser [mm]	254
<b>Spindel</b>	
Spindelanschluß	A2-8
Drehzahl [1/min]	3000
Spindelbeschleunigung 0 – 3.000 1/min.	5,8 sec.
Spindelverzögerung 3.000 – 0 1/min	4,1 sec.
Spindelleistung [kW] Dauerbetrieb	11
Drehmoment [Nm] Dauerbetrieb	237
<b>Revolver</b>	
Typ	VDI 40 DIN 1809
Anzahl	12
Revolverschaltzeit [sek.]	0,31
Bohrstangen Ø [mm]	40
Drehmeißelquerschnitt [mm]	25 x 25
<b>Genauigkeit nach VDI 3441</b>	
Positioniergenauigkeit [mm]	0,010
Wiederholgenauigkeit [mm]	0,005
<b>Abmessungen und Service-Anforderungen</b>	
Transportgewicht [kg]	5400
Maschinengewicht [kg]	5000
Abmessungen Transport (auf Palette, BxTxH) [mm]	3900x2300x2069
Aufstellfläche (Türen geschlossen, ohne Späneförderer und Steuerung BxTxH) [mm]	3055x1802x1870
Aufstellfläche (Türen geöffnet, mit Späneförderer und Steuerung BxTxH) [mm]	5310x3179x2170
Eingangsspannung	400 V
kVA bei voller Belastung	37 kVA
Druckluftanschluß (DIN ISO 8573-1, class 4)	0,14 m <sup>3</sup> /min; 6-8 bar

Im Übrigen verweisen wir auf unsere technischen Richtlinien!

Voraussetzung für die Einhaltung der Maschinengenauigkeit sind ordnungsgemäße Aufstellbedingungen und konstante Umgebungstemperatur!