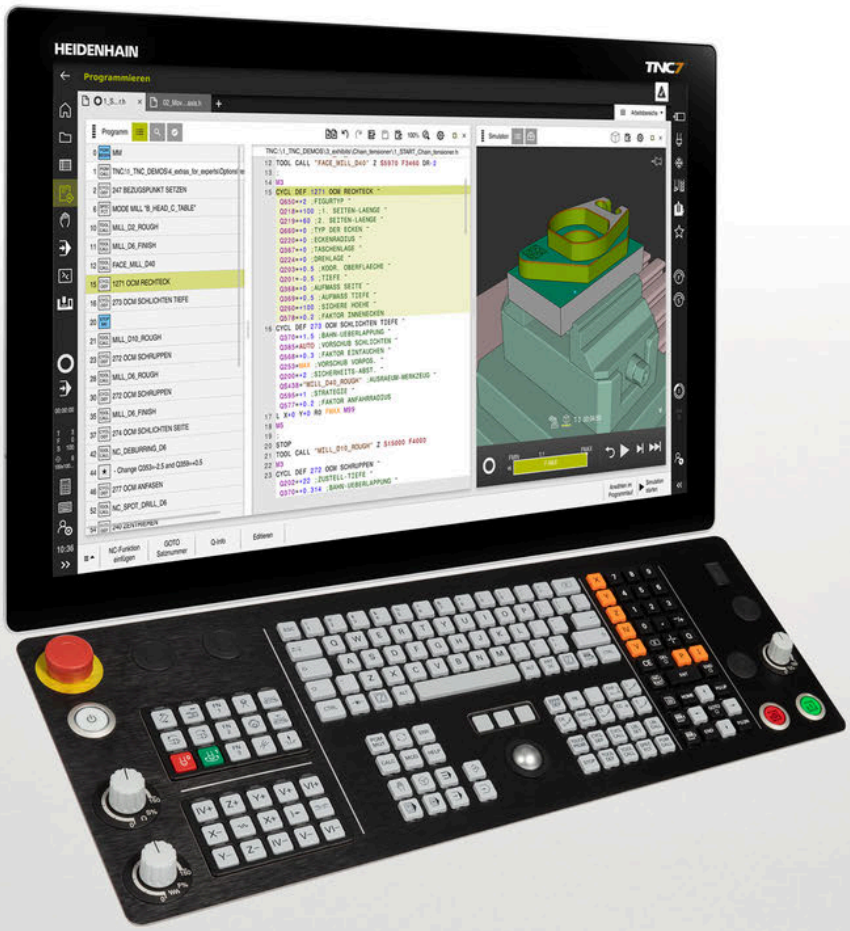
HEIDENHAIN



TNC7
TNC7 basic

Bahnsteuerungen für Fräs- und Fräs-Dreh-Maschinen sowie Bearbeitungszentren

Informationen für den Maschinenhersteller

10/2024

Allgemeine Informationen

Systemtest
Steuerungen, Leistungsteile, Motoren und Messgeräte von HEIDENHAIN werden in aller Regel als Komponenten in Gesamtsysteme integriert. In diesen Fällen sind unabhängig von den Spezifikationen der Geräte ausführliche Tests des kompletten Systems erforderlich.

Verschleißteile
Steuerungen von HEIDENHAIN enthalten Verschleißteile wie Pufferbatterie und Ventilator.

Normen
Normen (EN, ISO, etc.) gelten nur, wenn sie ausdrücklich im Katalog aufgeführt sind.

Hinweis
Intel, Intel Xeon, Core und Celeron sind eingetragene Marken der Intel Corporation.

Gültigkeit
Die hier beschriebenen Technischen Daten und Spezifikationen gelten für folgende Steuerung und NC-Software-Versionen:

TNC7/TNC7 basic mit NC-Software-Versionen
817620-18 (Gemäß Anhang I der EU-Dual-Use-Verordnung ausfuhrgenehmigungspflichtig)
817621-18 (Nicht von Anhang I der EU-Dual-Use-Verordnung erfasst)

Voraussetzungen
Einige dieser Spezifikationen setzen bestimmte Gegebenheiten an der Maschine voraus. Bitte beachten Sie auch, dass zum Ablauf einiger Funktionen ein spezielles PLC-Programm erstellt werden muss.

Funktionale Sicherheit FS
Wenn nicht explizit zwischen Standard- und FS-Komponenten (FS = Funktionale Sicherheit) unterschieden wird, gelten die Daten und Angaben für beide Ausführungen (z. B. TE 361, TE 361 FS).

Komponenten, welche zusätzlich als Ausführung mit Funktionaler Sicherheit FS verfügbar sind, werden mit "(FS)" am Ende der Produktbezeichnung gekennzeichnet (z. B. UEC 3xx (FS))

Verwendung des Prospekts
Dieser Prospekt stellt eine Auswahlhilfe der Komponenten von HEIDENHAIN dar. Für die Projektierung muss weiterführende Dokumentation verwendet werden (siehe "Technische Dokumentation", Seite 125).

Software-Optionen
Software-Optionen sind in der Steuerung integrierte Funktionen, mit denen sich der Funktionsumfang der TNC7/TNC7 basic auch nachträglich an den tatsächlichen Bedarf anpassen lässt. Einige Optionen müssen vom Maschinenhersteller angepasst werden. Optionen werden einfach per Schlüsselwort freigeschaltet. Die Software-Optionen werden auf der Einsteckplatine SIK gespeichert. Die TNC7/TNC7 basic kann mit dem aktuellen SIK oder künftig mit dem neuen SIK2 betrieben werden. Weitere Informationen zu Software-Optionen, Software (PC-Tools) und Hardware-Erweiterungen siehe Prospekt *Optionen und Zubehör für TNC-Steuerungen* (ID 827222).

SIK2 Verfügbarkeit

TNC7	ab NC-Software-Version 81762x-18 SP1
TNC7 basic	ab NC-Software-Version 817621-18 SP1

Inhalt

Allgemeine Informationen	**2**
TNC-Bahnsteuerungen mit Antriebssystem von HEIDENHAIN	**4**
Übersichtstabellen	**5**
HSCI-Steuerungskomponenten	**19**
Zubehör	**33**
Kabelübersicht (Beispiele)	**50**
Technische Beschreibung	**58**
Datenübertragung und Kommunikation	**95**
Einbauhinweise	**98**
Hauptabmessungen	**99**
Allgemeine Informationen	**125**
Weitere HEIDENHAIN-Steuerungen	**128**
Stichwortverzeichnis	**129**

Beachten Sie bitte die Seitenhinweise in den Tabellen mit den technischen Daten.

TNC-Bahnsteuerungen mit Antriebssystem von HEIDENHAIN

TNC7 Bahnsteuerung für komplexe Bearbeitungszentren mit Funktionen zum Fräsen, Drehen und Schleifen	**TNC7 basic** Bahnsteuerung für Fräs- und Bohrmaschinen sowie Bearbeitungszentren (4+1, 3+2 Bearbeitung)
Maximal 24 Regelkreise (davon maximal 4 als Spindel)	Maximal 8 Regelkreise (davon maximal 2 als Spindel)

- Für den Betrieb mit HEIDENHAIN-Umrichtersystemen und vorzugsweise mit HEIDENHAIN-Motoren
- Durchgängig digital durch HSCI-Schnittstelle und EnDat-Interface
- Intuitives Multitouch-Bedienkonzept
- Zukunftsweisende Funktionen kombiniert mit bewährtem HEIDENHAIN-Klartext: Grafisches Programmieren ermöglicht Einsteigern und Experten eine schnelle Programmierung komplexer Werkstücke
- Grafisch unterstütztes Ausrichten von Spannmitteln
- Integrierte Prozessüberwachung
- Neues, intuitives Einrichten von Werkstücken mit smarten Antastfunktionen
- Einfach bedienbare Lösungen für Standardaufgaben in der Fertigung, z. B. vollständige Integration des Programmtests mit hochauflösender Simulation des Zerspanprozesses in die Betriebsart Programmieren
- Kurze Satzverarbeitungszeit (< 0,5 ms)



Übersichtstabellen
Komponenten

Steuerungssysteme	**TNC7**		**TNC7 basic**	**Seite**
	24"-Design	19"-Design	16"-Design	
Hauptrechner	für Bedienpult			
	MC 366 (Full-HD, 1920 x 1080 Pixel)	**MC 356** (Full-HD, 1920 x 1080 Pixel)	**MC 345** (Full-HD, 1920 x 1080 Pixel)	19
	für Schaltschrank			
	MC 306		–	
Speichermedium	**SSDR** oder **CFR (CFAST)**		**CFR (CFAST)**	21
NC-Software-Lizenz	**SIK-Baustein**			22
Bildschirm	**BF 360** oder integriert in MC (Full-HD, 1920 x 1080 Pixel)	integriert in MC	integriert in MC	24
Tastatur	**TE 361** und **TE 361 FS**	**TE 350** und **TE 350 FS**	**TE 340** und **TE 340 FS**	
Maschinenbedienfeld	integriert in TE	integriert in TE oder **MB 350** bzw. **MB 350 FS**	integriert in TE oder **MB 340** bzw. **MB 340 FS**	24
	PLB 600x (HSCI-Adapter für OEM-Maschinenbedienfeld)			33
PLC-Ein-/Ausgänge[1)]	**PL 6000** bestehend aus Basismodul PLB 62xx (System-PL) oder PLB 61xx (Erweiterungs-PL) und EA-Module			31
	auf UEC und UMC			
Zusatzmodule[1)]	**CMA-H** für analoge Achsen/Spindeln im HSCI-System			34
	Module für Feldbussysteme			
Umrichtersysteme[2)]	Kompaktumrichter und modulare Umrichter			
Verbindungskabel				50

1) je nach Konfiguration notwendig
2) weitere Informationen finden Sie im Prospekt *Umrichtersysteme der Antriebsgeneration Gen 3* (ID 1303180-xx)

Bitte beachten Sie: Der Hauptrechner MC beinhaltet keine PLC-Ein-/Ausgänge. Es ist deshalb pro Steuerung eine PL 6000, ein UEC oder UMC notwendig. Sie enthalten sicherheitsrelevante Ein-/Ausgänge und die Anschlüsse für Tastsysteme.

Zubehör

Zubehör	TNC7	TNC7 basic	Seite
Elektronische Handräder	• **HR 510, HR 510 FS** tragbares Handrad • **HR 520, HR 520 FS** tragbares Handrad mit Anzeige • **HR 550 FS** tragbares Funk-Handrad mit Anzeige • **HR 130** Einbau-Handrad • **HR 180** (bis zu drei Einbau-Handräder über Handrad-Adapter HRA 180)		35
Override Controller	**OC 310** endlos drehendes Bedienelement mit zusätzlichen Funktionen		30
Werkstück-Tastsysteme[1]	• **TS 460, TS 760** schaltende Tastsysteme mit Funk- bzw. Infrarot-Übertragung • **TS 260, TS 750, TS 150** schaltende Tastsysteme mit Kabelanschluss		
Werkzeug-Tastsysteme[1]	• **TT 160** schaltendes Tastsystem mit Kabelanschluss • **TT 460** schaltendes Tastsystem mit Funk- bzw. Infrarot-Übertragung		
Programmierplatz[2]	Steuerungssoftware für PC zum Programmieren, Archivieren, Ausbilden • Einzelplatzlizenz mit Original-Steuerungsbedienfeld • Einzelplatzlizenz mit Bedienung über virtuelles Keyboard • Netzwerklizenz mit Bedienung über virtuelles Keyboard • Demo-Version mit Bedienung über virtuelles Keyboard oder PC-Tastatur – kostenfrei		
Hilfsachsensteuerung	**PNC 610**		41
Industrie-PC	**ITC 362, ITC 352, ITC 342** (zusätzliche Bedienstation mit Touchscreen), **ITC 342** (auch als Application Panel)		39
Kamerasysteme[3]	**VT121, VT 122, VTC** Kamerasysteme zur Werkzeuginspektion		
Clipstasten	für Steuerung, für Handräder		44

[1] weitere Informationen finden Sie im Prospekt *Tastsysteme für Werkzeugmaschinen* (ID 1113984-xx)
[2] weitere Informationen finden Sie im Prospekt *Programmierplatz für TNC-Steuerungen* (ID 825930-xx)
[3] weitere Informationen finden Sie im Internet unter *www.heidenhain.de*

PC-Tools	TNC7	TNC7 basic	Seite
PLCdesign[1]	PC-Tool zur PLC-Programmerstellung		91
KinematicsDesign[1]	PC-Tool zum Erstellen von Kinematiken		83
M3D Converter[4]	PC-Tool zum Erstellen von hochauflösenden Kollisionskörpern im M3D-Format		83
TNCremo[2], **TNCremoPlus**[2][3]	PC-Tool zur Datenübertragung (TNCremoPlus mit Live Screen)		95
ConfigDesign[1]	PC-Tool zur Konfiguration der Maschinenparameter		87
CycleDesign[1]	PC-Tool zur Erstellung der Zyklenstruktur		94
TNCscope[1]	PC-Tool zur Datenaufzeichnung		87
TNCopt[1]	PC-Tool zur Inbetriebnahme von digitalen Regelkreisen		87
IOconfig[1]	PC-Tool zur Konfiguration von PLC-E/A und Feldbuskomponenten		32
RemoteAccess[1][3]	PC-Tool zur Ferndiagnose, Fernüberwachung und Fernbedienung		88
RemoTools SDK[1]	Funktionsbibliothek für die Entwicklung eigener Anwendungen zur Kommunikation mit HEIDENHAIN-Steuerungen		96
virtualTNC[1][3]	Steuerungskomponente für virtuelle Maschinen		96
TNCtest[1]	PC-Tool zum Erstellen und Durchführen eines Abnahmetests		89
TNCanalyzer[1]	PC-Tool zur Analyse und Auswertung von Service-Dateien		89

[1] steht für registrierte Kunden im Internet zum Download zur Verfügung
[2] steht für alle Kunden (ohne Registrierung) im Internet zum Download zur Verfügung
[3] Software-Freigabemodul erforderlich
[4] im Installationspaket von KinematicsDesign ab Version 3.1 enthalten (Software-Freigabemodul erforderlich)

Technische Daten

Technische Daten	TNC7	TNC7 basic	Seite
Achsen	max. 24 Regelkreise, davon max. 4 als Spindel konfigurierbar	max. 8 Regelkreise, davon max. 2 als Spindel konfigurierbar	64
Drehachsen	max. 3		
Gleichlaufachsen	✓		
PLC-Achsen	✓		
Hauptspindel	Fräsen		
	max. 4; zweite, dritte und vierte Spindel alternierend zur ersten per PLC ansteuerbar	max. 2; zweite Spindel alternierend zur ersten per PLC ansteuerbar	71
	Drehen		
	max. 2; Aktivierung Fräs- bzw. Drehspindel per NC-Befehl	–	
Drehzahl	max. 60 000 min^{-1} bei Motoren mit einem Polpaar (mit Software-Option Double Speed Axes max. 120 000 min^{-1})		71
Betriebsarten-Umschaltung	✓		71
lagegeregelte Hauptspindel	✓		71
Spindelorientierung	✓		71
Getriebeschalten	✓		71
NC-Programmspeicher	≈ 21,7 GiB (bei CFR 60 GB)		19
	≈ 7,7 GiB (bei CFR 30 GB)		
	≈ 189 GiB (bei SSDR 240 GB)	–	
Eingabefeinheit und Anzeigeschritt			64
Linearachsen	bis zu 0,01 µm		
Drehachsen	bis zu 0,000 01°		
Funktionale Sicherheit FS	mit FS-Komponenten, SPLC und SKERN		60
für Anwendung bis	• SIL 2 nach EN 61508 • Kategorie 3, PL d nach EN ISO 13849-1: 2008		
Interpolation	in 4 Achsen		
	in max. 6 Achsen mit Software-Option Adv. Function Set 2 (NC-Software gemäß Anhang I der EU-Dual-Use-Verordnung ausfuhrgenehmigungspflichtig)		
Kreis	in 2 Achsen; in 3 Achsen mit Software-Option Adv. Function Set 1		
Schraubenlinie	✓		

Technische Daten	TNC7	TNC7 basic	Seite
Achsregelung			73
mit Schleppabstand	✓		
mit Vorsteuerung	✓		
Achsen klemmen	✓		64
maximaler Vorschub	$\frac{60000\ \text{min}^{-1}}{\text{Polpaarzahl des Motors}} \cdot \text{Spindelsteigung [mm]}$ bei f_{PWM} = 5000 Hz		64
Zykluszeiten Hauptrechner	**MC**		74
Satzverarbeitung	< 0,5 ms		75
Zykluszeiten Reglereinheit	**CC/UEC/UMC**		74
Bahninterpolation	3 ms		74
Feininterpolation	Gilt für f_{PWM} = 5 kHz	*Single-Speed:* 0,2 ms *Double-Speed*: 0,1 ms (Software-Option Double Speed Axes)	
Lageregler			
Drehzahlregler			
Stromregler	**f_{PWM}** 3333 Hz 4000 Hz 5000 Hz	**T_{INT}** 150 µs 125 µs 100 µs	
	Mit Software-Option Double Speed Axes		
	6666 Hz 8 000 Hz 10 000 Hz 13 333 Hz 16 000 Hz	75 µs 62,5 µs 50 µs 37,5 µs 31,25 µs	
Zulässiger Temperaturbereich	Betrieb: im Schaltschrank: 5 °C bis 40 °C im Bedienpult: 0 °C bis 50 °C Lagerung: –20 °C bis 60 °C		

Maschinenanpassung

Maschinenanpassung	TNC7	TNC7 basic	Seite
Fehlerkompensation	✓		85
lineare Achsfehler	✓		85
nichtlineare Achsfehler	✓		85
Lose	✓		85
Umkehrspitzen bei Kreisbewegung	✓		85
Umkehrspiel	✓		85
Wärmeausdehnung	✓		85
Haftreibung	✓		85
Gleitreibung	✓		85
Dynamische Nachgiebigkeit in Beschleunigungsphasen	✓		79
Volumetrische Kompensation mit KinematicsComp	✓		86
Integrierte PLC	✓		90
Programmformat	Anweisungsliste		90
Programmeingabe an der Steuerung	✓		90
Programmeingabe über PC	✓		90
symbolische PLC-NC-Schnittstelle	✓		90
PLC-Speicher	≈ 4 GiB		90
PLC-Zykluszeit	9 ms bis 30 ms, einstellbar		90
PLC-Ein-/Ausgänge	Maximalausbau PLC-System siehe Seite 58		31
PLC-Eingänge DC 24 V	über PL, UEC, UMC		31
PLC-Ausgänge DC 24 V	über PL, UEC, UMC		31
Analog-Eingänge ±10 V	über PL		31
Eingänge für Temperaturmesswiderstände PT 100	über PL		31
Analog-Ausgänge ±10 V	über PL		31
PLC-Funktionen	✓		90
PLC-Softkeys	✓		90
PLC-Positionierung	✓		90
PLC-Basisprogramm	✓		93
Integration von Applikationen			91
Hochsprachenprogrammierung	Verwendung der Programmiersprache Python in Verbindung mit der PLC (Software-Option Python OEM Process)		91
Freie Gestaltung der Anwenderoberflächen	Erstellen spezifischer Anwenderoberflächen des Maschinenherstellers mit der Programmiersprache Python mit Qt/QML. Programme bis zu einer Speichergrenze von 10 MB sind im Standard freigeschalten. Darüber hinausgehende Freischaltung durch Software-Option Python OEM Process.		91

Maschinenanpassung	TNC7	TNC7 basic	Seite
Inbetriebnahme- und Diagnosehilfen			87
TNCdiag	Software zum Auswerten von Status- und Diagnoseinformationen digitaler Antriebssysteme		87
TNCopt	Software zur Inbetriebnahme von digitalen Regelkreisen		87
ConfigDesign	Software zur Erstellung der Maschinenkonfiguration		87
KinematicsDesign	Software zur Erstellung der Maschinenkinematik, Inbetriebnahme von DCM		83
Integriertes Oszilloskop	✓		87
Trace-Funktion	✓		88
API-DATA-Funktion	✓		88
Table-Funktion	✓		88
OLM (Online Monitor)	✓		88
Logbuch	✓		88
TNCscope	✓		87
Busdiagnose	✓		89
Datenschnittstellen	✓		
Ethernet	✓		95
USB	✓		95
Protokolle			95
Standarddatenübertragung	✓		95
Blockweise Datenübertragung	✓		95

Funktionen für den Anwender

Funktion*		TNC7	TNC7 basic
Kurzbeschreibung	✓	Grundausführung: 3 Achsen und geregelte Spindel	
	O	20 weitere NC-Achsen oder z. B. 19 weitere NC-Achsen plus 2. Spindel	4 weitere NC-Achsen oder 3 weitere plus 2. Spindel
	✓	digitale Strom- und Drehzahlregelung	
Programmeingabe	✓	im HEIDENHAIN-Klartext	
	O	Konturen oder Bearbeitungspositionen aus CAD-Dateien einlesen und als Klartext-Konturprogramm oder -Punktetabelle speichern	
	✓	Konturen graphisch programmieren und als Klartext-Programm speichern	
Positionswerte	✓	Soll-Positionen für Geraden und Kreise in rechtwinkligen Koordinaten oder Polarkoordinaten	
	✓	Maßangaben absolut oder inkremental	
	✓	Anzeige und Eingabe in mm oder inch	
Werkzeugkorrekturen	✓	Werkzeugradius in der Bearbeitungsebene und Werkzeuglänge	
	✓	radiuskorrigierte Kontur bis zu 99 Sätze vorausberechnen (M120)	O
	O	dreidimensionale Werkzeugradiuskorrektur zur nachträglichen Änderung von Werkzeugdaten, ohne das Programm erneut berechnen zu müssen	
Werkzeugtabellen	✓	mehrere Werkzeugtabellen mit beliebig vielen Werkzeugen	
Schnittdaten	✓	automatische Berechnung von Spindeldrehzahl, Schnittgeschwindigkeit, Vorschub pro Zahn und Vorschub pro Umdrehung	
Konstante Bahngeschwindigkeit	✓	bezogen auf die Werkzeug-Mittelpunktsbahn	
	✓	bezogen auf die Werkzeugschneide	
Parallelbetrieb	✓	Programm mit grafischer Unterstützung erstellen, während ein anderes Programm abgearbeitet wird	
3D-Bearbeitung	✓	ruckgeglättete Bewegungsführung	
	O	3D-Werkzeugkorrektur über Flächennormalenvektor	
	O	Ändern der Schwenkkopfstellung mit dem elektronischen Handrad während des Programmlaufs; Position der Werkzeugspitze bleibt unverändert (TCPM = Tool Center Point Management)	
	O	Werkzeug senkrecht auf der Kontur halten	
	O	Werkzeugradius-Korrektur senkrecht zur Werkzeugrichtung	
	O	Manuelles Fahren im aktiven Werkzeug-Achssystem	
	O	Eingriffswinkelabhängige 3D-Radiuskorrektur	–
Rundtischbearbeitung	O	Programmieren von Konturen auf der Abwicklung eines Zylinders	
	O	Vorschub in mm/min	

*) ✓ Funktion standardmäßig verfügbar; O Funktion als Software-Option verfügbar

Funktion*		TNC7	TNC7 basic
Drehbearbeitung	O	• Programmgesteuerter Wechsel zwischen Fräs- und Drehbearbeitung • Konstante Schnittgeschwindigkeit • Schneidenradiuskompensation • Zyklen zum Schruppen, Schlichten, Einstechen, Gewindedrehen und Stechdrehen • Rohteilnachführung bei Konturzyklen • Drehspezifische Konturelemente für Einstichen und Freistiche • Orientierung des Drehwerkzeuges für Außen- und Innenbearbeitung • Angestellte Drehbearbeitung • Drehzahlbegrenzung • Exzenterdrehen (zusätzlich notwendig: Software-Option Synchronizing Functions)	–
Konturelelemente	✓	Gerade	
	✓	Fase	
	✓	Kreisbahn	
	✓	Kreismittelpunkt	
	✓	Kreisradius	
	✓	tangential anschließende Kreisbahn	
	✓	Ecken-Runden	
	O	Einstich/Freistich	–
Anfahren und Verlassen der Kontur	✓	über Gerade: tangential oder senkrecht	
	✓	über Kreis	
Adaptive Vorschubregelung	O	AFC: Adaptive Vorschubregelung passt den Bahnvorschub an die aktuelle Spindelleistung an	
Kollisionsüberwachung	O	Collision Monitoring – Dynamische Kollisionsüberwachung DCM • Grafische Darstellung der aktiven Kollisionskörper (hochauflösendes M3D-Format) • Werkzeugträgerüberwachung • Spannmittelüberwachung	
	O	Collision Monitoring v2 – Dynamische Kollisionsüberwachung DCM Version 2, Funktionserweiterung der Software-Option Collision Monitoring mit folgenden Funktionserweiterungen: • Grafisch unterstütztes Ausrichten von Spannmitteln • Reduzierten Mindestabstand zwischen Spannmittel und Werkzeug definieren • 3D-Werkzeugmodelle (ToolShape)	
Prozessüberwachung	O	Process Monitoring: Abweichungen des Bearbeitungsprozesses von einer Referenzbearbeitung erkennen und darauf reagieren	–
Grafische Programmierung	✓	Schnelle Programmierung komplexer Werkstücke	
Programmsprünge	✓	Unterprogramme	
	✓	Programmteilwiederholung	
	✓	beliebiges Programm als Unterprogramm	

*) ✓ Funktion standardmäßig verfügbar; O Funktion als Software-Option verfügbar

Funktion*		TNC7	TNC7 basic
Bearbeitungszyklen	✓	Bohren, Gewindebohren mit und ohne Ausgleichsfutter	
	✓	Tiefbohren, Reiben, Ausdrehen, Senken, Zentrieren	
	O	• Abspanzyklen längs und plan, achs- und konturparallel • Stechzyklen radial/axial • Stechdrehzyklen radial/axial (kombinierte Stech- und Schruppbewegung)	–
	✓	Fräsen von Innen- und Außengewinden	
	O	Drehen von Innen- und Außengewinden	–
	O	Zyklen zum Abwälzfräsen und Wälzschälen (Skiving)	
	O	Simultandrehen (Schruppen und Schlichten) bei Drehbearbeitungen	
	O	Interpolationsdrehen	
	O	Funktionen zur Schleifbearbeitung	
	✓	Abzeilen ebener und schiefwinkliger Flächen	
	✓	Komplettbearbeitung von geraden und kreisförmigen Nuten	
	✓	Komplettbearbeitung von Rechteck- und Kreistaschen	
	✓	Punktemuster auf Kreis, Linien und DataMatrix-Code	
	✓	Konturzug, Konturtasche	
	✓	Konturnut im Wirbelfräsverfahren	
	✓	Herstellerzyklen (spezielle vom Maschinenhersteller erstellte Zyklen) können integriert werden	
	✓	Gravierzyklus: Text oder Nummer auf Gerade und Kreisbogen gravieren	
	O	OCM-Zyklen (Opt. Contour Milling) – Ausräumprozesse optimieren	
Koordinatenumrechnungen	✓	Verschieben, Drehen, Spiegeln, Maßfaktor (achsspezifisch)	
	O	Schwenken der Bearbeitungsebene, PLANE-Funktion	
	O	*Manuell einstellbar:* über globale Programmeinstellungen können Verschiebungen, Rotationen, Handradüberlagerungen manuell definiert werden	–
Q-Parameter Programmieren mit Variablen	✓	mathematische Funktionen =, +, –, *, /, sin α, cos α, tan α, arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, Wurzel aus a, Wurzel aus $(a^2 + b^2)$	
	✓	logische Verknüpfungen (=, =/, <, >)	
	✓	Klammerrechnung	
	✓	Absolutwert einer Zahl, Konstante π, Negieren, Nach- bzw. Vorkommastellen abschneiden	
	✓	Funktionen zur Kreisberechnung	
	✓	Funktionen zur Textverarbeitung	
Programmierhilfen	✓	Taschenrechner	
	✓	vollständige Liste aller anstehenden Fehlermeldungen	
	✓	kontextsensitive Hilfefunktion bei Fehlermeldungen	
	✓	TNCguide: das integrierte Hilfesystem. Anwenderinformationen direkt auf der TNC7/TNC7 basic verfügbar; kontextsensitiv aufrufbar	
	✓	grafische Unterstützung beim Programmieren von Zyklen	
	✓	Kommentar- und Gliederungssätze im NC-Programm	
CAD-Viewer	✓	Anzeige standardisierter CAD-Datenformate auf der TNC7/TNC7 basic	

*) ✓ Funktion standardmäßig verfügbar; O Funktion als Software-Option verfügbar

Funktion*		TNC7	TNC7 basic
CAD Model Optimizer	O	CAD-Modelle konvertieren und optimieren	
Teach-In	✓	Ist-Positionen werden direkt ins NC-Programm übernommen	
Testgrafik Darstellungsarten	✓	grafische Simulation des Bearbeitungsablaufs, auch wenn ein anderes Programm abgearbeitet wird	
	✓	Draufsicht / Darstellung in 3 Ebenen / 3D-Darstellung, auch bei geschwenkter Bearbeitungsebene	
	✓	Ausschnittvergrößerung	
3D-Liniengrafik	✓	für die Prüfung extern erstellter Programme	
Bearbeitungsgrafik Darstellungsarten	✓	grafische Darstellung des abgearbeiteten Programms	
	✓	Draufsicht / Darstellung in 3 Ebenen / 3D-Darstellung	
Bearbeitungszeit	✓	Berechnen der Bearbeitungszeit in der Betriebsart Programmieren	
	✓	Anzeige der aktuellen Bearbeitungszeit in den Programmlauf-Betriebsarten	
Wiederanfahren an die Kontur	✓	Satzvorlauf zu einem beliebigen Satz im Programm und Anfahren der errechneten Soll-Position zum Fortführen der Bearbeitung	
	✓	Programm unterbrechen, Kontur verlassen und wieder anfahren	
Bezugspunktverwaltung	✓	eine Tabelle zum Speichern beliebiger Bezugspunkte	
Nullpunkttabellen	✓	mehrere Nullpunkttabellen zum Speichern werkstückbezogener Nullpunkte	
Palettentabellen	✓	Palettentabellen (mit beliebig vielen Einträgen zur Auswahl von Paletten, NC-Programmen und Nullpunkten) können werkstückorientiert abgearbeitet werden	
	O	Fertigungsablauf mit dem Batch Process Mngr. planen	
Parallele Nebenachsen	✓	Bewegung der Nebenachse U, V, W durch Hauptachse X, Y, Z kompensieren	–
	✓	Verfahrbewegungen von Parallelachsen in der Positionsanzeige der zugehörigen Hauptachse anzeigen (Summenanzeige)	–
	✓	Definieren von Haupt- und Nebenachsen im NC-Programm ermöglicht Abarbeiten auf unterschiedlichen Maschinenkonfigurationen	–
Tastsystemzyklen	✓	Tastsystem kalibrieren	O
	✓	Werkstück-Schieflage manuell oder automatisch kompensieren	O
	✓	Bezugspunkt manuell oder automatisch setzen	O
	✓	Werkstücke und Werkzeuge automatisch vermessen	O
	O	Maschinenkinematik automatisch vermessen und optimieren	
	O	Kompensationstabelle für mehrere Kinematikmodelle	
	O	Zyklus zum Drehwerkzeug vermessen	–
Model Aided Setup	O	grafisch unterstütztes Einrichten	
Dialogsprachen	✓	englisch, deutsch, tschechisch, französisch, italienisch, spanisch, portugiesisch, niederländisch, schwedisch, dänisch, finnisch, norwegisch, slowenisch, slowakisch, polnisch, ungarisch, russisch (kyrillisch), rumänisch, türkisch, chinesisch (traditionell, simplified), koreanisch	

*) ✓ Funktion standardmäßig verfügbar; O Funktion als Software-Option verfügbar

Software-Optionen

Optionsnummer SIK	Optionsnummer SIK2	Software-Option	ID SIK/SIK2	Beschreibung	TNC7 1)	TNC7 basic 2)	Seite
0	6-01-1 *)	Control Loop Qty.	354540-01/ 1395883-01	Zusätzlicher Regelkreis	16	18	23
1			353904-01/ 1395883-01		16	18	23
2			353905-01/ 1395883-01		16	18	23
3			367867-01/ 1395883-01		16	18	23
4			367868-01/ 1395883-01		16	–	23
5			370291-01/ 1395883-01		16	–	23
6			370292-01/ 1395883-01		16	–	23
7			370293-01/ 1395883-01		16	–	23
8	1-01-1	Adv. Function Set 1	617920-01/ 1395831-01	Rundtischbearbeitung • Programmieren von Konturen auf der Abwicklung eines Zylinders • Vorschub in mm/min	16	18	64
				Koordinatenumrechnungen • Schwenken der Bearbeitungsebene, PLANE-Funktion	16	18	65
				Interpolation • Kreis in 3 Achsen bei geschwenkter Bearbeitungsebene	16	18	
9	4-01-1	Adv. Function Set 2	617921-01/ 1395875-01	**Simultanbearbeitung** TNC7: 6 Achsen (Gemäß Anhang I der EU-Dual-Use-Verordnung ausfuhrgenehmigungspflichtig) TNC7 basic: max. 4 Achsen • Programmierung der Position des Werkzeugs unabhängig von der Werkzeugorientierung (TCPM = Tool Center Point Management, TNC7 basic: max. 4 Achsen) • Programmierung der Werkzeugorientierung über Vektoren • 3D-Werkzeug-Korrektur über Flächennormalenvektoren • Werkzeugradiuskorrektur senkrecht zur Werkzeugrichtung bei freier Werkzeugorientierung • Achsen im aktiven Werkzeug-Koordinatensystem manuell verfahren	16	18	65
17	1-05-1	Touch Probe Functions3)	634063-01/ 1395851-01	Tastsystemzyklen • Werkstückschieflage kompensieren, Bezugspunkt setzen • Werkstücke und Werkzeuge automatisch vermessen • Tastsystem-Eingang für Fremdsystem freischalten • Wird beim Anschluss einer SE 661 automatisch freigeschalten	16	18	94

*) kann mehrfach in der gewünschten Anzahl bestellt werden. Die Steuerung berücksichtigt automatisch alle Freischaltungen.
1) ab NC-SW 81762x-
2) ab NC-SW 817621-
3) im Standard bei TNC7

Options-nummer		Software-Option	ID	Beschreibung	TNC7 [1]	TNC7 basic [2]	Seite
SIK	SIK2		SIK/ SIK2				
18	3-03-1	HEIDENHAIN DNC	526451-01/ 1395874-01	Kommunikation mit externen PC-Anwendungen über COM-Komponente	16	18	96
21	4-02-1	Adv. Function Set 3[3]	628254-01 1395876-01	Werkzeugkorrektur • radiuskorrigierte Kontur bis zu 99 Sätze voraus berechnen (LOOK AHEAD) 3D-Bearbeitung • Handrad-Positionierung während des Programmlaufs überlagern	16	18	
40	5-03-1	Collision Monitoring	526452-01/ 1395882-01	Dynamische Kollisionsüberwachung DCM: Maschinenkomponenten als Kollisionskörper definieren. Die TNC7/TNC7 basic überwacht die definierten Kollisionskörper bei allen Maschinenbewegungen. • Grafische Darstellung der aktiven Kollisionskörper (hochauflösendes M3D-Format) • Werkzeugträgerüberwachung • Spannmittelüberwachung	16	18	82
42	1-03-1	CAD Import	526450-01/ 1395847-01	Konturen aus 3D- und 2D-Modellen importieren, z. B. STEP, IGES, DXF	16	18	
44	1-06-1	Global PGM Settings	576057-01/ 1395852-01	Globale Programmeinstellungen GPS	16	–	66
45	2-31-1	Adaptive Feed Contr.	579648-01/ 1395871-01	Adaptive Vorschubregelung AFC	16	18	76
46	7-01-1	Python OEM Process	579650-01/ 1395889-01	Python-Anwendungen ausführen	16	18	91
48	2-01-1	KinematicsOpt	630916-01/ 1395856-01	Tastsystemzyklen zum automatischen Vermessen von Drehachsen	16	18	85
49	6-02-1	Double Speed Axes	632223-01/ 1395884-01	Kurze Regelkreis-Zykluszeiten für Direktantriebe	16	18	74
50	4-03-1	Turning	634608-01/ 1395877-01	Drehfunktionen (Fräsdrehen) • Werkzeugverwaltung Drehen • Schneidenradius-Kompensation • Umschaltung Fräsbetrieb/Drehbetrieb • Drehspezifische Konturelemente • Drehzyklenpaket	16	–	67
52	2-04-1	KinematicsComp	661879-01/ 1395859-01	Räumliche Kompensation der Fehler von Rund- und Linearachsen (Gemäß Anhang I der EU-Dual-Use-Verordnung ausfuhrgenehmigungspflichtig)	16	–	86
56 bis 61	3-02-1*)	OPC UA NC Server	1291434-01 bis 1291434-06/ 1395873-01	Anbindung einer OPC UA-Anwendung. Freischaltung von bis zu 6 Verbindungen. Jede Software-Option ermöglicht jeweils eine Client-Verbindung. Mehrere parallele Verbindungen erfordern den Einsatz mehrerer Software-Optionen.	16	18	97
77	6-01-1	4 Additional Axes	634613-01/ 1395883-01	4 zusätzliche Regelkreise	16	18	23
78	6-01-1	8 Additional Axes	634614-01/ 1395883-01	8 zusätzliche Regelkreise	16	–	23

*) kann mehrfach in der gewünschten Anzahl bestellt werden. Die Steuerung berücksichtigt automatisch alle Freischaltungen.
1) ab NC-SW 81762x-
2) ab NC-SW 817621-
3) im Standard bei TNC7

Options-nummer		Software-Option	ID	Beschreibung	TNC7 [1]	TNC7 basic [2]	Seite
SIK	SIK2		SIK/ SIK2				
92	2-02-1	3D-ToolComp	679678-01/ 1395857-01	Eingriffswinkelabhängige 3D-Radiuskorrektur (nur mit Software-Option Adv. Function Set 2)	16	–	86
93	2-03-1	Ext. Tool Management	676938-01/ 1395858-01	Erweiterte Werkzeugverwaltung: • Bestückungsliste (Liste aller Werkzeuge des NC-Programms) • T-Einsatzfolge (Reihenfolge aller Werkzeuge, die in dem Programm eingewechselt werden)	16	18	
96	7-04-1	Adv. Spindle Interpol.	751653-01/ 1395892-01	Zusatzfunktion für eine interpolierte Spindel • Interpolationsdrehen Kopplung • Interpolationsdrehen Konturschlichten	16	–	
131	7-02-1	Spindle Synchronism	806270-01/ 1395890-01	Spindelsynchronlauf von zwei oder mehr Spindeln	16	–	96
133	3-01-1	Remote Desk. Manager	894423-01/ 1395872-01	Anzeige und Fernbedienung externer Rechnereinheiten (z. B. Windows-PC)	16	18	96
135	7-03-1	Synchronizing Functions	1085731-01/ 1395891-01	Erweitertes Synchronisieren von Achsen und Spindeln	16	–	66
140	5-03-2	Collision Monitoring v2	1353266-01/ 1395882-02	Dynamische Kollisionsüberwachung DCM Version 2 enthält alle Funktionen der Software-Option Collision Monitoring. Zusätzlich bietet diese Software-Option folgenden Funktionsumfang: • Grafisch unterstütztes Ausrichten von Spannmitteln • Reduzierten Mindestabstand zwischen Spannmittel und Werkzeug definieren • 3D-Werkzeugmodelle (ToolShape)	16	18	82
141	2-20-1	Cross Talk Comp.	800542-01/ 1395862-01	CTC: Kompensation von Achskopplungen	16	18	79
142	2-21-1	Position Adapt. Contr.	800544-01/ 1395863-01	PAC: Positionsabhängige Anpassung von Regelparametern	16	18	80
143	2-22-1	Load Adapt. Contr.	800545-01/ 1395864-01	LAC: Lastabhängige Anpassung von Regelparametern	16	18	78
144	2-23-1	Motion Adapt. Contr.	800546-01/ 1395865-01	MAC: Bewegungsabhängige Anpassung von Regelparametern	16	18	79
145	2-30-1	Active Chatter Contr.	800547-01/ 1395870-01	ACC: Aktive Ratterunterdrückung	16	18	77
146	2-24-1	Machine Vibr. Contr.	800548-01/ 1395869-01	Dämpfung von Maschinenschwingungen zur Verbesserung der Werkstückoberflächen. Zu Machine Vibration Control (MVC) gehören folgende Funktionen: • Active Vibration Damping (AVD): Aktive Schwingungsdämpfung im Regelkreis • Frequency Shaping Control (FSC): Reduktion der Schwingungsanregung über eine frequenzabhängige Vorsteuerung	16	18	80

*) kann mehrfach in der gewünschten Anzahl bestellt werden. Die Steuerung berücksichtigt automatisch alle Freischaltungen.
1) ab NC-SW 81762x-
2) ab NC-SW 817621-
3) im Standard bei TNC7

Options-nummer		Software-Option	ID	Beschreibung	TNC7 [1]	TNC7 basic [2]	Seite
SIK	SIK2		SIK/ SIK2				
152	1-04-1	CAD Model Optimizer	1353918-01/ 1395849-01	Konvertieren und Optimieren von CAD-Modellen • Spannmittel • Rohteil • Fertigteil	16	18	83
154	2-05-1	Batch Process Mngr.	1219521-01/ 1395860-01	BPM: Einfache Planung und Ausführung von mehreren Fertigungsaufträgen	16	18	64
155	5-02-1	Component Monitoring	1226833-01/ 1395881-01	Überlastung und Verschleiß von Komponenten überwachen	16	18	84
156	4-04-1	Grinding	1237232-01/ 1395878-01	Schleif- und Abrichtfunktionen • Koordinatenschleifen • Umschaltung Normalbetrieb und Abrichtbetrieb • Pendelhub • Schleifzyklen • Werkzeugverwaltung Schleifen und Abrichten	16	–	69
157	4-05-1	Gear Cutting	1237235-01/ 1395879-01	Funktionen zum Herstellen von Verzahnungen	16	–	68
158	4-03-2	Turning v2	1359635-01/ 1395877-02	Drehfunktionen (Fräsdrehen Version 2) • Enthält alle Funktionen der Software-Option Turning sowie zusätzliche Zyklen zum Simultanschruppen und -schlichten	16	–	68
159	1-09-1	Model Aided Setup	1364052-01/ 1395855-01	Grafisch unterstütztes Einrichten	17	18	70
160	6-30-1	Integrated FS: Basic	1249928-01/ 1395886-01	Freischaltung der Funktionalen Sicherheit und 4 sichere Regelkreise	16	18	60
161	6-30-2	Integrated FS: Full	1249929-01/ 1395887-01	Freischaltung der Funktionalen Sicherheit und der maximalen Anzahl sicherer Regelkreise	16	18	60
162 bis 166	6-30-2*)	FS Control Loop Qty.	1249930-01 bis 1249934-01/ 1395887-01	Zusätzlicher sicherer Regelkreis 1 bis 5	16	18	60
167	1-02-1	Opt. Contour Milling	1289547-01/ 1395833-01	OCM: Ausräumprozesse optimieren und Fräswerkzeuge vollständig ausnutzen mit dem integrierten Schnittdatenrechner	16	18	77
168	5-01-1	Process Monitoring	1302488-01/ 1395880-01	Referenzbasierte Überwachung des Bearbeitungsprozesses	16	–	84
169	6-30-2	FS Control Loop Qty.	1319091-01/ 1395887-01	Restfreischaltung aller FS-Achsoptionen oder verbleibender Regelkreise. Die Software-Optionen Integrated FS: Basic und 162 bis 166 (6-30-2) müssen bereits gesetzt sein.	16	18	60

*) kann mehrfach in der gewünschten Anzahl bestellt werden. Die Steuerung berücksichtigt automatisch alle Freischaltungen.
1) ab NC-SW 81762x-
2) ab NC-SW 817621-
3) im Standard bei TNC7

HSCI-Steuerungskomponenten
Hauptrechner

Hauptrechner

TNC7	TNC7 basic
Die Hauptrechner MC beinhalten: • Arbeitsspeicher (Dual-RAM) • GBit-HSCI-Schnittstelle zur Reglereinheit und zu weiteren Steuerungskomponenten • HDL2-Schnittstelle zum Bildschirm BF (bei Schaltschrankversionen) • 4 x USB-3.0-Schnittstelle, z. B. zum Bedienfeld TE 361	
• Intel High-Performance Prozessor	• Intel Mid-Performance Prozessor
Separat zu bestellen und vom OEM in den Hauptrechner einzubauen sind: • **SIK-Baustein** (System Identification Key) zum Freischalten von Regelkreisen und Software-Optionen	
• Speichermedium **SSDR** oder **CFR (CFast)** mit der NC-Software	• Speichermedium **CFR (CFast)** mit der NC-Software
Folgende HSCI-Komponenten sind für den Betrieb notwendig: • Hauptrechner MC • Reglereinheit • PLC-Ein-/Ausgabe-Einheit **PLB 62xx** bzw. **PLB 62xx FS** (System-PL; in UxC integriert)	
• TE 350, TE 350 FS oder TE 361, TE 361 FS mit integriertem Maschinenbedienfeld oder MB 350, MB 350 FS	• TE 340, TE 340 FS mit integriertem Maschinenbedienfeld oder MB 340, MB 340 FS

Schnittstellen

Die Hauptrechner MC sind standardmäßig mit den Schnittstellen USB 3.0 und Ethernet ausgestattet. Der Anschluss an PROFIBUS-DP oder PROFINET-IO ist wahlweise über die einzelnen Zusatzmodule oder ein kombiniertes PROFIBUS-DP/PROFINET-IO-Modul möglich.

Ausfuhrgenehmigung

Der Hauptrechner ist nicht von Anhang I der EU-Dual-Use-Verordnung erfasst. Lediglich das einfach zu wechselnde Speichermedium ist je nach Software-Version gemäß Anhang I der EU-Dual-Use-Verordnung ausfuhrgenehmigungspflichtig.

Ausführungen

TNC7	TNC7 basic
Die Hauptrechner MC gibt es in verschiedenen Versionen: • Einbau in das **Bedienpult**: Der Hauptrechner MC bildet zusammen mit dem Bildschirm BF eine Einheit und wird direkt in das Bedienpult eingebaut. Es wird außer der Spannungsversorgung nur ein HSCI-Verbindungskabel zum Schaltschrank benötigt.	
• Einbau in den **Schaltschrank**: Der Hauptrechner MC 306 wird im Schaltschrank untergebracht. Zum Bedienpult sind als Steuerleitungen HSCI-, USB-, und HDL2-Kabel notwendig.	–





MC 366 mit rückseitig angebautem Hauptrechner (TNC7)



MC 306 (TNC7)



MC 345 (TNC7 basic)

	Einbauart	Speicher-medium	Prozessor	Arbeits-speicher	Leistungs-aufnahme*)	Masse	ID
TNC7							
MC 306	Schalt-schrank	SSDR oder CFR (CFast)	Intel High-Performance CPU	8 GB	≈ 65 W	≈ 4,2 kg	1180045-xx
MC 366[1)]	Bedienpult (24″)	SSDR oder CFR (CFast)	Intel High-Performance CPU (Var. -02)	8 GB	≈ 75 W	≈ 9,9 kg	1246689-02
MC 366 mit TNC7 Logo[1)]	Bedienpult (24")	SSDR oder CFR (CFast)	Intel High-Performance CPU	8 GB	≈ 75 W	≈ 10 kg	1246689-03
MC 356[1)]	Bedienpult (19")	SSDR oder CFR (CFast)	Intel High-Performance CPU	8 GB	≈ 85 W	≈ 5 kg	1372539-01
TNC7 basic							
MC 345[1)]	Bedienpult (16")	CFR (CFast)	Intel Mid-Performance CPU	8 GB	≈ 70 W	≈ 6,6 kg	1398470-01

*) Testbedingung: Betriebssystem Windows 7 (64 Bit), 100 % Prozessorauslastung, Schnittstellen nicht belastet, kein Feldbus-Modul

1) Erfüllt IP54 im eingebauten Zustand

Software-Optionen

Die Leistungsfähigkeit der Steuerung kann auch nachträglich durch Software-Optionen dem tatsächlichen Bedarf angepasst werden. Die Software-Optionen sind auf Seite 15 beschrieben. Sie werden durch Eingabe von Schlüsselwörtern, die auf der SIK-Nummer basieren, freigeschaltet und im SIK-Baustein gespeichert. Bei der Bestellung von Software-Optionen ist deshalb die SIK-Nummer anzugeben.

Speichermedium

Das separat zum Hauptrechner zu bestellende Speichermedium ist als Wechselspeicher ausgeführt. Es beinhaltet die NC-Software 81762x-xx. Die NC-Software basiert auf dem HEIDENHAIN-Betriebssystem HEROS 5.

TNC7

	Bedienpult			Schaltschrank		
	SSDR	CFR (CFast)		SSDR	CFR (CFast)	
	240 GB	60 GB	30 GB	240 GB	60 GB	30 GB
Freier Speicher PLC	≈ 4 GiB	≈ 4 GiB	≈ 4 GiB	≈ 4 GiB	≈ 4 GiB	≈ 4 GiB
Freier Speicher NC	≈ 189 GiB	≈ 21,7 GiB	≈ 7,7 GiB	≈ 189 GiB	≈ 21,7 GiB	≈ 7,7 GiB
Für Hauptrechner	MC 356 und MC 366 (MC 366 ohne Logo ab Var. -02)	MC 356 und MC 366		MC 306		
Gemäß Anhang I der EU-Dual-Use-Verordnung ausfuhrgenehmigungspflichtig	1356155-1x	1397531-1x	1404408-1x	1356152-1x	1397531-1x	1404408-1x
Nicht von Anhang I der EU-Dual-Use-Verordnung erfasst	1356155-6x	1397531-6x	1404408-6x	1356152-6x	1397531-6x	1404408-6x

TNC7 basic

	Bedienpult	
	CFR (CFast)	
	60 GB	30 GB
Freier Speicher PLC	≈ 4 GiB	≈ 4 GiB
Freier Speicher NC	≈ 21,7 GiB	≈ 7,7 GiB
Nicht von Anhang I der EU-Dual-Use-Verordnung erfasst	1397531-6x	1404408-6x



SSDR für Bedienpult



SSDR MC 306

SIK-Baustein

Der SIK-Baustein (SIK oder SIK2) beinhaltet die **NC-Software-Lizenz** zum Freischalten von Regelkreisen und Software-Optionen. Mit ihm erhält der Hauptrechner eine eindeutige Kennung, die SIK-Nummer. Der SIK-Baustein wird separat bestellt und geliefert. Dieser muss in einen dafür vorgesehenen Steckplatz des Hauptrechners MC eingesetzt werden.

Den SIK-Baustein mit der NC-Software-Lizenz gibt es in verschiedenen Versionen, abhängig von den freigeschalteten Regelkreisen und Software-Optionen. Zusätzliche Regelkreise oder Software-Optionen lassen sich nachträglich durch Eingabe eines Schlüsselworts (bisheriger SIK) oder durch Aktivieren einer Freischaltdatei (SIK2) an der Steuerung freischalten. Das Schlüsselwort bzw. die Freischaltdatei erhalten Sie von HEIDENHAIN basierend auf der SIK-Nummer.

Bitte geben Sie bei einer Bestellung die SIK-Nummer Ihrer Steuerung an. Mit der Eingabe der Schlüsselworte bzw. Aktivierung über Freischaltdatei an der Steuerung werden diese im SIK-Baustein gespeichert. Die Software-Optionen sind damit freigeschaltet und aktiv. Im Servicefall muss der SIK-Baustein in die Ersatzsteuerung gesteckt werden, um alle notwendigen Software-Optionen freizuschalten.

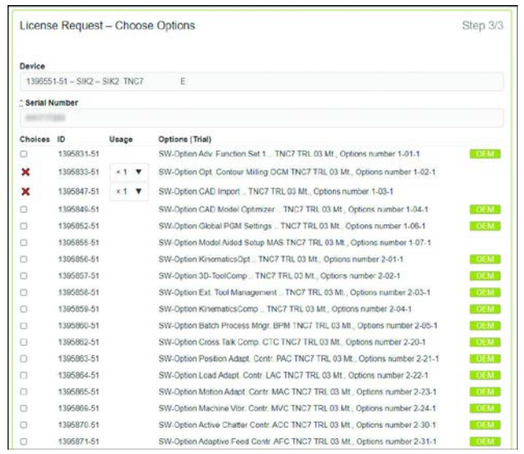
Die TNC7 und die TNC7 basic kann mit dem bisherigen SIK und dem neuen SIK2 betrieben werden. Der SIK2 ist steckkompatibel zum SIK und bietet folgende Vorteile:
- Einfachere Optionsfreischaltung über eine Freischaltdatei
- Gleichzeitige Freischaltung mehrerer Optionen
- Zählende Optionen z. B. für Regelkreise
- Webapplikation zur befristeten Freischaltung von sog. Trial-Optionen durch den Maschinenhersteller



SIK2-Baustein

SIK2

Mit der Web Anwendung **HEIDENHAIN-Portal-License Key** wird zur Freischaltung von Software-Optionen eine Freischaltdatei auf die Steuerung übertragen, welche dann auch mehrere Optionen gleichzeitig freischalten kann.



NC-Software-Lizenz und Freischalten von Regelkreisen abhängig von CC

SIKs für die TNC7/TNC7 basic werden **auf Nachfrage** angelegt. Dafür wurden Identnummernkreise wie folgt vorbereitet. Bei Bedarf wenden Sie sich bitte an Ihren HEIDENHAIN Ansprechpartner.

TNC7

	SIK	SIK2
Varianten zur Freischaltung von Funktionaler Sicherheit bei der Antriebsgeneration Gen 3 per Software-Optionen	ID 1359069-xx	ID 1396551-xx
Varianten identisch zu ID 674989-xx für folgende Sicherheitskonzepte: Antriebsgeneration Gen 3 externe Sicherheit, Umrichtersysteme 1xx für integrierte und externe Sicherheit	ID 1359639-xx	ID 1426883-xx

TNC7 basic

	SIK	SIK2
Beinhaltet die NC-Software-Lizenz zum Freischalten von Regelkreisen und Software-Optionen	ID 1396589-xx	ID 1409641-xx

Freischalten weiterer Regelkreise

Weitere Regelkreise können entweder gruppenweise oder einzeln freigeschaltet werden. Aus der Kombination von Regelkreisgruppen und einzelnen Regelkreisen lässt sich eine beliebige Anzahl von Regelkreisen freischalten. Bei der TNC7 sind maximal 24 Regelkreise, bei der TNC7 basic maximal 8 Regelkreise möglich.

SIK

Software-Option	TNC7	TNC7 basic	SIK ID
Regelkreisgruppen			
77	4 zusätzliche Regelkreise		634613-01
78	8 zusätzliche Regelkreise	–	634614-01
einzelne Regelkreise			
0	1. zusätzlicher Regelkreis		354540-01
1	2. zusätzlicher Regelkreis		353904-01
2	3. zusätzlicher Regelkreis		353905-01
3	4. zusätzlicher Regelkreis		367867-01
4	5. zusätzlicher Regelkreis	–	367868-01
5	6. zusätzlicher Regelkreis	–	370291-01
6	7. zusätzlicher Regelkreis	–	370292-01
7	8. zusätzlicher Regelkreis	–	370293-01

SIK2

Bei SIK2 kann die Software-Option Control Loop Qty. (ID 1395883-01) mehrfach in der gewünschten Anzahl bestellt werden. Die Steuerung berücksichtigt automatisch alle Freischaltungen.

24"-Bildschirm und Tastatureinheit (TNC7)

Bildschirm BF 360

- Versorgungsspannung DC 24 V/≈ 35 W
- **24 Zoll**; 1920 x 1024 Pixel
- HDL2-Schnittstelle zur MC im Schaltschrank
- Integrierter USB-Hub mit 4 USB-Schnittstellen auf der Rückseite
- Display für Multitouch-Bedienung
- Erfüllt IP54 im eingebauten Zustand

BF 360 ID 1275079-xx
Masse ≈ 8,6 kg



BF 360

Tastatureinheit TE 361 mit integriertem Maschinen-bedienfeld

Allgemeine Daten:
- Passend zu BF 360, MC 366 und ITC 362
- Alle Tastenkappen sind austauschbar
- USB-Schnittstelle zum Hauptrechner MC
- USB-Schnittstelle mit Abdeckkappe
- Trackball


TE 361

Steuerungstastatur (Langhub):
- Bereich Alphatastatur
- Bereich Achs- und Werteingabe
- Bereich Programmieren
- Bereich Betriebsarten
- Bereich Bedienhilfe
- Bereich Navigation

Technische Daten:
- Versorgungsspannung DC 24 V/≈ 4 W
- Erfüllt IP54 im eingebauten Zustand (die Tastatur muss komplett bestückt sein)
- Integriertes Maschinenbedienfeld mit 30 austauschbaren, frei belegbaren Tasten mit Status-LED, über PLC frei definierbar (Belegung gemäß PLC-Basisprogramm: 12 Achstasten, Spindel Start, Spindel Stopp, 16 weitere Funktionstasten)
- Weitere Bedienelemente: Taste NC-Start[1)], Taste NC-Stopp[1)], Taste Steuerspannung-Ein-Aus[1)], Schalter Not-Halt
- Override-Potentiometer für Vorschub, Eilgang und Spindel (alle Override-Potentiometer sind mit einem Adapter ausgerüstet, wodurch sie in jedem 22,5 mm Durchbruch montiert werden können)
- 4 freie Durchbrüche 22,5 mm für Bedienelemente mit Einbaudurchmesser 22,3 mm
- Schnittstelle für Handrad HR
- HSCI-Schnittstelle (Gbit-HSCI)
- TE 361: 8 freie PLC-Eingänge und 8 freie PLC-Ausgänge
  TE 361 FS: 4 freie FS-Eingänge und 8 freie PLC-Ausgänge; zusätzlich zweikanalige FS-Eingänge für Not-Halt und Zustimmtasten des Handrads.

[1)] Tasten beleuchtet, über PLC ansteuerbar

TE 361 ID 1313011-xx
TE 361 FS ID 1326583-xx
Masse ≈ 3,9 kg

19"-Design – Tastatureinheit und Maschinenbedienfeld (TNC7)

Tastatureinheit TE 350 mit integriertem Maschinen-bedienfeld

Allgemeine Daten:
- Passend zu MC 356 und ITC 352
- Alle Tastenkappen sind austauschbar
- USB-Schnittstelle zum Hauptrechner MC
- USB-Schnittstelle mit Abdeckkappe
- Trackball


TE 350

Steuerungstastatur (Langhub):
- Bereich Alphatastatur
- Bereich Achs- und Werteingabe
- Bereich Programmieren
- Bereich Betriebsarten
- Bereich Bedienhilfe
- Bereich Navigation

Technische Daten:
- Versorgungsspannung DC 24 V/≈ 4 W
- Erfüllt IP54 im eingebauten Zustand (die Tastatur muss komplett bestückt sein)
- Integriertes Maschinenbedienfeld mit 30 austauschbaren, frei belegbaren Tasten mit Status-LED, über PLC frei definierbar (Belegung gemäß PLC-Basisprogramm: 12 Achstasten, Spindel Start, Spindel Stopp, 16 weitere Funktionstasten)
- Weitere Bedienelemente: Taste NC-Start[1)], Taste NC-Stopp[1)], Taste Steuerspannung-Ein-Aus[1)], Schalter Not-Halt
- Override-Potentiometer für Vorschub, Eilgang und Spindel (alle Override-Potentiometer sind mit einem Adapter ausgerüstet, wodurch sie in jedem 22,5 mm Durchbruch montiert werden können)
- 4 freie Durchbrüche 22,5 mm für Bedienelemente mit Einbaudurchmesser 22,3 mm
- Schnittstelle für Handrad HR
- HSCI-Schnittstelle (Gbit-HSCI)
- TE 350: 8 freie PLC-Eingänge und 8 freie PLC-Ausgänge
  TE 350 FS: 4 freie FS-Eingänge und 8 freie PLC-Ausgänge; zusätzlich zweikanalige FS-Eingänge für Not-Halt und Zustimmtasten des Handrads.

[1)] Tasten beleuchtet, über PLC ansteuerbar

TE 350 ID 1370209-xx
TE 350 FS ID 1370220-xx
Masse ≈ 4,1 kg

Maschinen-bedienfeld MB 350

Allgemeine Daten:
- Passend zu MC 356 und ITC 352
- Alle Tastenkappen sind austauschbar
- USB-Schnittstelle mit Abdeckkappe



MB 350

Technische Daten:
- Versorgungsspannung DC 24 V/≈ 4 W
- Erfüllt IP54 im eingebauten Zustand (die Tastatur muss komplett bestückt sein)
- 30 austauschbare, frei belegbare Tasten mit Status-LED, über PLC frei definierbar (Belegung gemäß PLC-Basis-programm: 12 Achstasten, Spindel Start, Spindel Stopp, 16 weitere Funktionstasten)
- Weitere Bedienelemente: Taste NC-Start[1)], Taste NC-Stopp[1)], Taste Steuerspannung-Ein-Aus[1)], Schalter Not-Halt
- Override-Potentiometer für Vorschub, Eilgang und Spindel (alle Override-Potentiometer sind mit einem Adapter ausgerüstet, wodurch sie in jedem 22,5 mm Durchbruch montiert werden können)
- 5 freie Durchbrüche 22,5 mm für Bedienelemente mit Einbaudurchmesser 22,3 mm
- Schnittstelle für Handrad HR
- HSCI-Schnittstelle (Gbit-HSCI)
- MB 350: 8 freie PLC-Eingänge und 8 freie PLC-Ausgänge
  MB 350 FS: 4 freie FS-Eingänge und 8 freie PLC-Ausgänge; zusätzlich zweikanalige FS-Eingänge für Not-Halt und Zustimmtasten des Handrads.

[1)] Tasten beleuchtet, über PLC ansteuerbar

MB 350	ID 1372719-xx
MB 350FS	ID 1374704-xx
Masse	≈ 2,2 kg

16"-Design – Tastatureinheit und Maschinenbedienfeld (TNC7 basic)

Tastatureinheit TE 340 mit integriertem Maschinen-bedienfeld

Allgemeine Daten:
- Passend zu MC 345 und ITC 342
- Alle Tastenkappen sind austauschbar
- USB-Schnittstelle zum Hauptrechner MC
- USB-Schnittstelle mit Abdeckkappe
- Trackball

Steuerungstastatur (Langhub):
- Bereich Alphatastatur
- Bereich Achs- und Werteingabe
- Bereich Programmieren
- Bereich Betriebsarten
- Bereich Bedienhilfe
- Bereich Navigation



TE 340

Technische Daten:
- Versorgungsspannung DC 24 V/≈ 4 W
- Erfüllt IP54 im eingebauten Zustand (die Tastatur muss komplett bestückt sein)
- Integriertes Maschinenbedienfeld mit 30 austauschbaren, frei belegbaren Tasten mit Status-LED, über PLC frei definierbar (Belegung gemäß PLC-Basisprogramm: 12 Achstasten, Spindel Start, Spindel Stopp, 16 weitere Funktionstasten)
- Weitere Bedienelemente: Taste NC-Start[1)], Taste NC-Stopp[1)], Taste Steuerspannung-Ein-Aus[1)], Schalter Not-Halt
- Override-Potentiometer für Vorschub und Spindel (die Override-Potentiometer sind mit einem Adapter ausgerüstet, wodurch sie in jedem 22,5 mm Durchbruch montiert werden können)
- 4 freie Durchbrüche 22,5 mm für Bedienelemente mit Einbaudurchmesser 22,3 mm
- Schnittstelle für Handrad HR
- HSCI-Schnittstelle (Gbit-HSCI)
- TE 340: 8 freie PLC-Eingänge und 8 freie PLC-Ausgänge
  TE 340 FS: 4 freie FS-Eingänge und 8 freie PLC-Ausgänge; zusätzlich zweikanalige FS-Eingänge für Not-Halt und Zustimmtasten des Handrads.

[1)] Tasten beleuchtet, über PLC ansteuerbar

TE 340	ID 1320800-xx
TE 340FS	ID 1352798-xx
Masse	≈ 3,68 kg

Maschinen-bedienfeld MB 340

Allgemeine Daten:
- Passend zu MC 345 und ITC 342
- Alle Tastenkappen sind austauschbar
- USB-Schnittstelle mit Abdeckkappe



MB 340

Technische Daten:
- Versorgungsspannung DC 24 V/≈ 4 W
- Erfüllt IP54 im eingebauten Zustand (die Tastatur muss komplett bestückt sein)
- 30 austauschbare, frei belegbare Tasten mit Status-LED, über PLC frei definierbar (Belegung gemäß PLC-Basis-programm: 12 Achstasten, Spindel Start, Spindel Stopp, 16 weitere Funktionstasten)
- Weitere Bedienelemente: Taste NC-Start[1)], Taste NC-Stopp[1)], Taste Steuerspannung-Ein-Aus[1)], Schalter Not-Halt
- Override-Potentiometer für Vorschub und Spindel (die Override-Potentiometer sind mit einem Adapter ausge-rüstet, wodurch sie in jedem 22,5 mm Durchbruch montiert werden können)
- 4 freie Durchbrüche 22,5 mm für Bedienelemente mit Einbaudurchmesser 22,3 mm
- Schnittstelle für Handrad HR
- HSCI-Schnittstelle (Gbit-HSCI)
- MB 340: 8 freie PLC-Eingänge und 8 freie PLC-Ausgänge
  MB 340 FS: 4 freie FS-Eingänge und 8 freie PLC-Ausgänge; zusätzlich zweikanalige FS-Eingänge für Not-Halt und Zustimmtasten des Handrads.

[1)] Tasten beleuchtet, über PLC ansteuerbar

MB 340	ID 1388531-xx
MB 340 FS	ID 1388532-xx
Masse	≈ 1,94 kg

Abziehwerkzeug und Montagesatz

Abziehwerkzeug

Werkzeug zum Tausch von Tastenkappen für folgende Tastatureinheiten und Maschinenbedienfelder

ID 1394129-xx

Tastatureinheiten						Maschinenbedienfelder	
TE 340	TE 340 FS	TE 350	TE 350 FS	TE 361	TE 361 FS	MB 3x0	MB 3x0 FS

Optionaler Montagesatz

Zubehörsatz zur Befestigung mit Montageklammern (Set mit 6 Stück, Montagebreite 100 mm).
Es können maximal 6 Montageklammern befestigt werden.

Hauptrechner	Bildschirm	Tastatureinheit	Bedienstation	Maschinenbedienfeld	ID
• MC 366	• BF 360	–	• ITC 362	–	1257299-xx
• MC 356 • MC 345	–	• TE 361 (FS) • TE 350 (FS) • TE 340 (FS)	• ITC 352 • ITC 342	• MB 350 • MB 340	1278826-xx

Override Controller – OC 310

OC 310

Der Override Controller OC 310 ist ein endlos drehendes Bedienelement mit zusätzlichen Funktionen gegenüber einem herkömmlichen Override-Potentiometer. In Verbindung mit der Funktion **Bedingter Stopp** lassen sich mit dem OC 310 NC-Programme intuitiv, komfortabel und einhändig einfahren. Sie können Haltepunkte im NC-Programm definieren, an denen die Steuerung während des Programmlaufs stoppt (z. B. vor einer Schwenkfunktion, beim Werkzeugwechsel, beim Übergang vom Bearbeitungsvorschub in den Eilgang usw.).

- Vorschub und / oder Eilgang mithilfe des Stellrads manipulieren
- NC-Programm mit der integrierten, grün beleuchteten Taste NC-Start starten
- Bedingte Stopps durch Haltepunkte im NC-Programm definieren
- NC-Programm durch Erhöhen des Overrides fortsetzen
- Mehrfarbige LED-Skala zur Anzeige des Override-Wertes:
  - 0 % – unbeleuchtet
  - Größer 0 % bis 99,5 % – weiß
  - 100 % – grün
  - Größer 100,5 % – blau
- Haptische Rückmeldung durch Vibration erhalten, z. B.:
  - Minimaler Vorschub
  - Maximaler Vorschub
  - 100 % Vorschub
  - Eintritt eines bedingten Stopps
- Der OC 310 erkennt ruckartiges Zudrehen und setzt den Override-Wert automatisch auf 0 %, auch wenn der Override Controller die Stellung nicht erreicht hat
- IP54 im eingebauten Zustand



OC 310 ID 1410803-xx
Masse ≈ 0,14 kg

Voraussetzungen

	TNC7		TNC7 basic	
NC-Software	ab 81762x-18		ab 817621-18	
Tastatureinheit	TE 350 TE 350 FS TE 361 TE 361 FS	ab ID 1370209-02 ab ID 1370220-02 ab ID 1313011-03 ab ID 1326583-03	TE 340 TE 340 FS	ab ID 1320800-02 ab ID 1352798-02
Maschinenbedienfeld	MB 350 MB 350 FS	ID 1372719-xx ID 1374704-xx	MB 340 MB 340 FS	ID 1388531-xx ID 1388532-xx

PLC-Ein-/Ausgangssysteme PL 6000 mit HSCI

PL 6000

Die PLC-Ein-/Ausgänge stehen über externe modulare PLC-Ein-/Ausgangssysteme PL 6000 zur Verfügung. Sie bestehen aus einem Basismodul und einem oder mehreren EA-Modulen. Insgesamt werden maximal 1000 Ein-/Ausgänge unterstützt. Die PL 6000 werden über die HSCI-Schnittstelle mit dem Hauptrechner MC verbunden. Die Konfiguration der PL 6000 erfolgt mit dem PC-Tool IOconfig.



PLB 62xx

Basismodule

Basismodule mit **HSCI-Schnittstelle** gibt es für 4, 6, 8 und 10 Module. Die Befestigung erfolgt auf einer Standardprofilschiene NS 35 (DIN 46227 oder EN 50022).

Versorgungsspannung: DC 24 V

System-PL mit EnDat-Unterstützung

- Einmal pro Steuerungssystem notwendig (außer bei UxC)
- Anschlüsse für Tastsysteme TS und TT
- Tastsysteme TS und TT mit EnDat-Schnittstelle werden unterstützt
- *Ohne FS*: 12 freie Eingänge, 7 freie Ausgänge
  Mit FS: 6 freie FS-Eingänge, 2 freie FS-Ausgänge
- Freischaltung der Funktionalen Sicherheit FS erfolgt über SIK-Optionen. (Siehe Software-Optionen Seite 15)
- Slots sind mit Abdeckungsstreifen ausgestattet

Komponente		ID	Masse	Leistungsaufnahme
PLB 6204	für 4 EA-Module	1129809-xx	0,60 kg	5 W
PLB 6206	für 6 EA-Module	1129812-xx	0,75 kg	
PLB 6208	für 8 EA-Module	1129813-xx	0,91 kg	
PLB 6210	für 10 EA-Module	1278136-xx	1,01 kg	

Komponente		ID	Masse	Leistungsaufnahme
PLB 6204 FS	für 4 EA-Module	1223032-xx	0,60 kg	6 W
PLB 6206 FS	für 6 EA-Module	1223033-xx	0,75 kg	
PLB 6208 FS	für 8 EA-Module	1223034-xx	0,91 kg	
PLB 6210 FS	für 10 EA-Module	1290089-xx	1,01 kg	

Erweiterungs-PL

Zum Anschluss an System-PL als Erweiterung der PLC-Ein-/Ausgänge.

Komponente		ID	Masse	Leistungsaufnahme
PLB 6104	für 4 EA-Module	1129799-xx	0,45 kg	3,5 W
PLB 6106	für 6 EA-Module	1129803-xx	0,53 kg	
PLB 6108	für 8 EA-Module	1129804-xx	0,61 kg	4 W

Komponente		ID	Masse	Leistungsaufnahme
PLB 6104 FS	für 4 EA-Module	1129796-xx	0,45 kg	3,5 W
PLB 6106 FS	für 6 EA-Module	1129806-xx	0,53 kg	
PLB 6108 FS	für 8 EA-Module	1129807-xx	0,61 kg	4 W

EA-Module

EA-Module gibt es mit digitalen und analogen Ein-/Ausgängen. Bei teilbestückten Basismodulen müssen die nicht genutzten Steckplätze mit einem Leergehäuse abgedeckt werden.

Komponente		ID	Masse	Leistungsaufnahme
PLD-H 16-08-00	EA-Modul mit 16 digitalen Eingängen und 8 digitalen Ausgängen	594243-xx	0,18 kg	1 W
PLD-H 08-16-00	EA-Modul mit 8 digitalen Eingängen und 16 digitalen Ausgängen	650891-xx		
PLD-H 08-04-00 FS	EA-Modul mit 8 digitalen FS-Eingängen und 4 digitalen FS-Ausgängen	598905-xx		
PLD-H 04-08-00 FS	EA-Modul mit 4 digitalen FS-Eingängen und 8 digitalen FS-Ausgängen	727219-xx		
PLD-H 04-04-00 HSLS FS	EA-Modul mit 4 digitalen FS-Eingängen und 4 HighSide/LowSide FS-Ausgängen	746706-xx		
PLA-H 08-04-04	Analog-Modul für PL 6xxx mit • 8 analogen Eingängen ±10 V • 4 analogen Ausgängen ±10 V • 4 analogen Eingängen für Temperaturwiderstände PT 100	675572-xx		4 W

EA-Modul für Achsfreigabe

Achsfreigabemodul für externe Sicherheit. In Kombination mit der PLB 620x ohne FS.

Komponente		ID	Masse	Leistungsaufnahme
PAE-H 08-00-01	EA-Modul zur Freigabe von 8 Achsgruppen	1203881-xx	0,17 kg	1 W

IOconfig (Zubehör)

PC-Tool zur Konfiguration der HSCI- und Feldbuskomponenten.

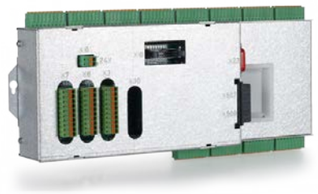
Zubehör

HSCI-Adapter für OEM-Maschinenbedienfeld

PLB 600x

Zum Anschluss eines OEM-spezifischen Maschinenbedienfeldes an die TNC7/TNC7 basic ist ein HSCI-Adapter PLB 600x notwendig.

- HSCI-Schnittstelle
- Anschluss für Handrad HR
- Ein-/Ausgänge für Tasten/Tastenbeleuchtung
  PLB 6001: Klemmen für 72 PLC-Ein-/40 PLC-Ausgänge
  PLB 6001 FS: Klemmen für 36 FS-Ein-/40 PLC-Ausgänge
  PLB 6002 FS: Klemmen für 4 FS-Eingänge, 64 PLC-Eingänge und 40 PLC-Ausgänge
- Schraubbefestigung oder Hutschienenbefestigung
- Konfiguration der PLC-Ein-/Ausgänge über PC-Tool IOconfig



PLB 6001

PLB 6001	ID 668792-xx
PLB 6001 FS	ID 722083-xx
PLB 6002 FS	ID 1137000-xx
Masse	0,94 kg

Zusatzmodule

Modul für analoge Achsen

Manchmal sind in digitalen Antriebskonzepten auch analoge Achsen oder Spindeln notwendig. Mit dem Zusatzmodul CMA-H 04-04-00 (Controller Module Analog – HSCI) lassen sich analoge Antriebe in ein HSCI-System einbinden.

Das CMA-H wird über einen Steckplatz auf der Unterseite der CC oder UEC in das HSCI-Steuerungssystem integriert. In jede Reglereinheit können zwei Platinen gesteckt werden. Das CMA-H erhöht nicht die Gesamtzahl der verfügbaren Achsen: Für jede genutzte analoge Achse entfällt ein digitaler Regelkreis. Auch analoge Regelkreise müssen auf dem SIK freigeschaltet werden. Der Zugriff auf die analogen Regelkreis-Ausgänge kann nur über die NC erfolgen, nicht über die PLC.

Zusatzmodul für analoge Achsen/Spindeln:
- Einschubkarte für Reglereinheiten CC oder UEC
- 4 analoge Ausgänge ± 10 V für Achsen/Spindel
- Steckklemmen mit Federzug-Anschluss

CMA-H 04-04-00 ID 688721-xx



CMA-H 04-04-00

Feldbussysteme

Mit Hilfe einer Einschubplatine kann die TNC7/TNC7 basic jederzeit mit einer PROFIBUS- oder PROFINET-Schnittstelle ausgestattet werden. Die Module werden über einen Steckplatz an der MC in das Steuerungssystem integriert. Damit ist der Anschluss an ein entsprechendes Feldbussystem als Master möglich. Die Konfiguration der Schnittstelle erfolgt mit IOconfig ab Version 3.0.

PROFIBUS-DP-Modul

- Einschubkarte für Hauptrechner MC
- Anschluss für Sub-D-Stecker (Buchse) 9-polig an X121

MC 3xx (MC 366 ab Var. -02) ID 1279074-xx



PROFIBUS-DP-Modul

PROFINET-IO-Modul

- Einschubkarte für Hauptrechner MC
- Anschluss für RJ45-Stecker an X621 und X622

MC 3xx (MC 366 ab Var. -02) ID 1279077-xx



PROFINET-IO-Modul

Kombiniertes PROFIBUS-DP/ PROFINET-IO-Modul

- Einschubkarte für Hauptrechner MC
- Anschluss für RJ45-Stecker an X621 (PROFINET-IO) und M12-Stecker an X121 (PROFIBUS-DP)
- Zuschaltbarer Abschlusswiderstand für PROFIBUS-DP mit Front-LED

MC 3xx (MC 366 ab Var. -02) ID 1233765-xx



Kombiniertes Modul

Elektronische Handräder

Übersicht

Die TNC7/TNC7 basic ist standardmäßig für den Anschluss von elektronischen Handrädern vorbereitet:
- Funkhandrad **HR 550 FS** oder
- Portables Handrad **HR 510, HR 510 FS** bzw. **HR 520, HR 520 FS** oder
- Einbau-Handrad **HR 130** oder
- bis zu 3 Einbau-Handräder **HR 180** über **HRA 180**

Es ist möglich mehrere Handräder an einer TNC7/TNC7 basic zu betreiben:
- Jeweils ein Handrad HR an X23 pro Maschinenbedienfeld (in Tastatureinheit TE integriert) bzw. HSCI-Adapter für OEM-Maschinenbedienfeld PLB 600x (maximal möglich, siehe Seite 59)

Ein Mischbetrieb von Handrädern mit und ohne Display ist nicht möglich. Handräder mit Funktionaler Sicherheit FS sind querschlusssicher aufgrund der speziellen Zustimmtastenlogik.

Normen

Die Geräte erfüllen die Anforderungen der Norm IEC 61010-1 nur, wenn die Peripherie aus einem Sekundärkreis mit begrenzter Energie nach IEC 61010-1[3rd Ed.], Abschnitt 9.4 oder mit begrenzter Leistung nach IEC 62368-1[2nd Ed.], Abschnitt 6.2.2.5 PS2 oder aus einem Sekundärkreis der Klasse 2 nach UL1310 versorgt wird.

Anstelle der IEC 61010-1[3rd Ed.], Abschnitt 9.4 können auch die entsprechenden Abschnitte der Normen DIN EN 61010-1, EN 61010-1, UL 61010-1 und CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1 bzw. anstelle der IEC 62368-1[2nd Ed.], Abschnitt 6.2.2.5 die entsprechenden Abschnitte der Normen DIN EN 62368-1, EN 62368-1, UL 62368-1, CAN/CSA-C22.2 No. 62368-1 verwendet werden.

HR 510

Tragbares elektronisches Handrad mit:
- Tasten für Istwert-Übernahme und die Anwahl von 5 Achsen
- Tasten für Verfahrrichtung und drei voreingestellte Vorschübe
- Drei Tasten mit Maschinenfunktionen (siehe unten)
- Schalter Not-Halt und Zustimmtasten
- Haftmagnete

Alle Tasten sind als Clipstasten ausgeführt und können durch andere Symbole ersetzt werden (siehe *Übersicht für HR 510* in *Clipstasten für HR*).



Handrad	Tasten	ohne Rastung	mit Rastung
HR 510	NC-Start/Stopp, Spindel Start (für PLC-Basisprogramm)	ID 1119971-xx	ID 1120313-xx
	FCT A, FCT B, FCT C	ID 1099897-xx	–
	Spindel rechts/links/Stopp	ID 1184691-xx	–
HR 510 FS	NC-Start/Stopp, Spindel Start (für PLC-Basisprogramm)	ID 1120311-xx	ID 1161281-xx
	FCT A, FCT B, FCT C	–	ID 1120314-xx
	Spindel Start, FCT B, NC-Start	–	ID 1119974-xx

Masse 0,49 kg

HR 520
HR 520 FS
HR 550 FS

Tragbare elektronische Handräder mit:
- Anzeige (sechszeilig, monochrom) für Betriebsart, Positions-Istwert, programmierter Vorschub, Spindeldrehzahl, Fehlermeldungen und Softkey-Funktionen (HR 550 FS: Batteriewarnung/Ladezustandsanzeige und Feldstärke)
- Override-Potentiometer für Vorschub und Spindeldrehzahl
- Wahl der Achsen über Tasten und Softkeys
- Istwert-Übernahme
- NC-Start/Stopp
- Spindel-Ein/Aus
- Tasten zum kontinuierlichen Verfahren der Achsen
- Softkeys für Maschinenfunktionen des Maschinenherstellers
- Schalter Not-Halt und Zustimmtasten
- 6 wechselbare Clipstasten für PLC-Funktionen
- Haftmagnete zur Befestigung
- HR 550 FS: Vibrationsalarm beim Verlassen des Funkfelds

Handrad	ohne Rastung	mit Rastung
HR 520	ID 670302-xx	ID 670303-xx
HR 520 FS Funktionale Sicherheit FS	ID 670304-xx	ID 670305-xx
Halter	ID 591065-xx	

Masse 0,62 kg

Handrad	ohne Rastung	mit Rastung
HR 550 FS Funktionale Sicherheit FS und Funkübertragung (Reichweite bis 20 m)	ID 1200495-xx	ID 1183021-xx
Ersatzakku	ID 623166-xx	

Masse 0,73 kg



HR 520



HR 550 FS mit HRA 551 FS

HRA 551 FS

Handradaufnahme für Handrad HR 550 FS
- Zur Ablage des HR 550 FS an der Maschine
- Integriertes Ladegerät für HR 550 FS
- Anschlüsse zur Steuerung und zur Maschine
- Integrierte Sende- und Empfangseinheit
- Magnetbefestigung HR 550 FS frontseitig am HRA 551 FS

Handradaufnahme	
HRA 551 FS	ID 1119052-xx

Masse 0,7 kg

Weitere Informationen siehe Produktinformation *HR 550 FS* (ID 636227-xx).

Anschlusskabel

	HR 510	HR 510 FS	HR 520	HR 520 FS	HR 550 FS mit HRA 551 FS	ID
Verbindungskabel (Spiralkabel) zu HR (3 m)	–	–	✓	✓	–	312879-01
	✓	✓	–	–	–	1117852-03
Verbindungskabel mit Metallschutzschlauch	–	–	✓	✓	–	296687-xx
	✓	✓	–	–	–	1117855-xx
Verbindungskabel ohne Metallschutzschlauch	–	–	✓	✓	✓ (max. 2 m)	296467-xx
	✓	✓	–	–	–	1117853-xx
Adapterkabel HR zu MC, Stecker gerade	✓	✓	✓	✓	✓[1]	1161072-xx
Adapterkabel HR zu MC, Stecker abgewinkelt (1 m)	✓	✓	✓	✓	✓[1]	1218563-01
Verlängerungskabel zu Adapterkabel	✓	✓	✓	✓	✓[1]	281429-xx
Adapterkabel HRA zu MC	–	–	–	–	✓[2]	749368-xx
Verlängerungskabel zu Adapterkabel	–	–	–	–	✓[2]	749369-xx
Adapterstecker für Handräder ohne Funktionaler Sicherheit	✓	–	✓	–	–	271958-03
Adapterstecker für Handräder mit Funktionaler Sicherheit	–	✓	–	✓	✓	271958-05

[1] für maximale Kabellängen bis 20 m zwischen MB und HRA 551 FS
[2] für maximale Kabellängen bis 50 m zwischen MB und HRA 551 FS

HR 130

Einbau-Handrad mit ergonomischem Drehknopf und seriellem Ausgangssignal. Es wird – wie die anderen elektronischen Handräder – direkt oder über Verlängerungskabel an die Handrad-Schnittstelle X23 angeschlossen.

Handrad	ohne Rastung	mit Rastung
HR 130	ID 540940-03	ID 540940-01

Masse ≈ 0,34 kg



HR 180

Einbau-Handrad mit ergonomischem Drehknopf zum Anschluss an den Handrad-Adapter **HRA 180** (Ausgangssignal 1 V_{SS}, Strichzahl 5000, Stecker M23, Stift, 12-polig).

Handrad	ohne Rastung	mit Rastung
HR 180	ID 540940-17	ID 540940-16

Masse ≈ 0,36 kg



Einbau-Handrad mit ergonomischem Drehknopf zum Anschluss an einen **Lagemessgeräteeingang** (Ausgangssignal 1 V_{SS}, Strichzahl 1000, Kupplung M23, Stift, 12-polig).

Handrad	mit Rastung
HR 180	ID 540940-08

Masse ≈ 0,36 kg

HRA 180

Der Handradadapter HRA 180 ermöglicht den Anschluss von bis zu drei Einbau-Handrädern HR 180 am seriellen Handradeingang X23 der Steuerung.

Handradadapter	
HRA 180	ID 1395422-xx

Masse ≈ 0,7 kg



Industrie-PCs/ITC

Zusätzliche Bedienstation mit Touchscreen

Die zusätzlichen Bedienstationen ITC (Industrial Thin Client) von HEIDENHAIN sind komfortable Lösungen für eine zusätzliche, dezentrale Bedienung der Maschine oder von Maschineneinheiten wie z. B. Werkzeugwechselstationen. Das auf die TNC7/TNC7 basic zugeschnittene Fernbedienungskonzept erlaubt eine sehr einfache Anbindung der ITC über eine Standard-Ethernet-Verbindung mit bis zu 100 m Kabellänge. Alle ITCs erfüllen im eingebauten Zustand IP54.

Der Anschluss einer ITC ist denkbar einfach: Sobald die TNC7/TNC7 basic eine ITC erkennt, stellt sie dieser ein aktuelles Betriebssystem zur Verfügung. Nach dem Hochfahren erfolgt eine 1:1-Spiegelung des Hauptbildschirms.

Die **ITC 362**, **ITC 352** und **ITC 342** bildet zusammen mit der separat zu bestellenden Tastatureinheit eine vollständige zweite Bedienstation.

Die **ITC 342** kann als Application Panel konfiguriert werden. So können auf einfache Weise Bedienstationen für z. B. Werkzeuge implementiert werden.



ITC 342

	ITC 362	ITC 352	ITC 342
Bildschirm (Full-HD, 1920 x 1080 Pixel)	24″-Touchscreen	19″-Touchscreen	16″-Touchscreen
Spannungsversorgung	24 V-NC		
Prozessor	Intel Low Performance		
Arbeitsspeicher	2 GB RAM		
Leistungsaufnahme	50 W	45 W	35 W
Masse	8,6 kg	5,7 kg	4,3 kg
ID	1346871-xx	1374639-xx	1354570-xx

IPC 306 für Windows

Mit Hilfe des Industrie-PCs IPC 306 können Sie Windows-basierte Anwendungen über die Bedienoberfläche der TNC7/TNC7 basic starten und fernbedienen. Die Anzeige erfolgt am Steuerungsbildschirm. Dazu wird die Software-Option Remote Desk. Manager benötigt.

Da Windows auf dem Industrie-PC läuft, gibt es keine Beeinflussung der NC-Bearbeitung durch Windows. Die Anbindung des IPC an den NC-Hauptrechner erfolgt über Ethernet. Es ist kein zweiter Bildschirm notwendig, da die Windows-Anwendungen auf den Bildschirm der TNC7/TNC7 basic über Remote-Zugriffe angezeigt werden.

Für den Betrieb ist neben den Industrie-PCs eine separat bestellbare Festplatte notwendig. Auf dem leeren Datenträger kann das Betriebssystem Windows 8/10 installiert werden.



IPC 306

IPC 306	
Einbauart	Schaltschrank
Arbeitsspeicher	8 GB RAM
Prozessor	CPU Intel High Performance
Leistungsaufnahme	60 W
Masse	3,9 kg
ID	1179966-xx
Solid State Speicher SSDR	
Speicherkapazität	240 GB
ID	1282884-51
HDMI-Adapterkabel zur Inbetriebnahme	
ID	1333118-01

Steuerung von Hilfsachsen

PNC 610

Die Hilfsachsensteuerung PNC 610 stellt ein von der TNC7/TNC7 basic unabhängiges Konzept zur Ansteuerung von PLC-Achsen dar. Die PNC 610 hat keinen NC-Kanal und kann deshalb keine interpolierenden NC-Bewegungen ausführen. Mit dem Hilfsrechner IPC, SIK und Speichermedium CFR (CFast) stellt die PNC 610 ein eigenes HSCI-System dar, welches mit HEIDENHAIN-Umrichtern erweitert werden kann. Im Standard verfügt die PNC 610 bereits über 6 PLC-Achsfreischaltungen sowie die Software-Option Python OEM Process. Das PLC-Basisprogramm beinhaltet eine vom Maschinenhersteller anpassbare Python-Oberfläche zur Palettenverwaltung.



PNC 610 mit IPC 8420

Alle relevanten HEIDENHAIN-Tools und ein Basisprogamm können verwendet werden. Die Positionsinformationen können plattformunabhängig über PROFIBUS-DP (optional), PROFINET-IO (optional) oder TCP/IP (integriert, kein echtzeitfähiges System) übertragen werden.

Hilfsrechner

Der Hilfsrechner IPC verfügt über:
- Intel Mid-Level Prozessor
- Arbeitsspeicher RAM
- HSCI-Schnittstelle zur Reglereinheit CC bzw. zum UxC und zu weiteren Steuerungskomponenten
- USB-3.0-Schnittstellen

Folgende Komponenten müssen vom OEM separat bestellt und in den Hilfsrechner eingebaut werden:
- Speicherkarte CFR (CFast) mit der NC-Software
- SIK-Baustein (System Identification Key) zum Freischalten von Software-Optionen

Folgende HSCI-Komponenten sind für den Betrieb der PNC 610 notwendig:
- Hilfsrechner IPC
- Reglereinheit
- PLC-Ein-/Ausgabe-Einheit PLB 62xx (System-PL; in UxC integriert)

Schnittstellen

An der MC stehen USB 3.0 und Ethernet zur Verfügung. Der Anschluss an PROFINET-IO oder PROFIBUS-DP ist über ein Zusatzmodul möglich.

Ausführung

IPC 6490	
Einbauart	Schaltschrank
Arbeitsspeicher	2 GB SDRAM
Prozessor	CPU Intel Celeron Dual-Core
Leistungsaufnahme	20 W
Masse	≈ 2,3 kg
ID	1039541-xx

IPC 8420	
Einbauart	Bedienpult (IP54 im eingebauten Zustand)
Bildschirm	15,6"-Touchscreen (1366 x 768 Pixel)
Arbeitsspeicher	2 GB SDRAM
Prozessor	CPU Intel Celeron 1047 1,4 GHz 2 Cores
Leistungsaufnahme	43 W
Masse	≈ 6,7 kg
ID	ID 1249510-xx

Ausfuhrgenehmigung

Die NC-Software des PNC 610 ist nicht vom Anhang I der EU-Dual-Use-Verordnung erfasst.

Software-Optionen

Die Leistungsfähigkeit der PNC 610 kann auch nachträglich durch Software-Optionen dem tatsächlichen Bedarf angepasst werden. Software-Optionen werden durch Eingabe von Schlüsselwörtern, die auf der SIK-Nummer basieren, freigeschalten und im SIK-Baustein gespeichert. Bei der Bestellung von Software-Optionen ist deshalb die SIK-Nummer anzugeben.

Options-nummer	Option	ID	Bemerkung	Seite
18	HEIDENHAIN DNC	526451-01	Kommunikation mit externen PC-Anwendungen über COM-Komponente	96
24	Gantry Axes	634621-01	Gantry-Achsverbund über Momenten-Master-Slave-Regelung	65
135	Synchronizing Functions	1085731-01	Erweitertes Synchronisieren von Achsen und Spindeln	66
141	Cross Talk Comp.	800542-01	CTC: Kompensation von Achskopplungen	79
142	Position Adapt. Contr.	800544-01	PAC: Positionsabhängige Anpassung von Regelparametern	80
143	Load Adapt. Contr.	800545-01	LAC: Lastabhängige Anpassung von Regelparametern	78
144	Motion Adapt. Contr.	800546-01	MAC: Bewegungsabhängige Anpassung von Regelparametern	79
160	Integrated FS: Basic	1249928-01	Freischaltung der Funktionalen Sicherheit und 4 sichere Regelkreise	60
161	Integrated FS: Full	1249929-01	Freischaltung der Funktionalen Sicherheit und der maximalen Anzahl sicherer Regelkreise	60
162	Add. FS ctrl. loop 1	1249930-01	Zusätzlicher Regelkreis 1	60
163	Add. FS ctrl. loop 2	1249931-01	Zusätzlicher Regelkreis 2	60
164	Add. FS ctrl. loop 3	1249932-01	Zusätzlicher Regelkreis 3	60
165	Add. FS ctrl. loop 4	1249933-01	Zusätzlicher Regelkreis 4	60
166	Add. FS ctrl. loop 5	1249934-01	Zusätzlicher Regelkreis 5	60
169	Add. FS Full	1319091-01	Restfreischaltung aller FS-Achsoptionen oder verbleibender Regelkreise. Software-Optionen 160 und 162 bis 166 müssen bereits gesetzt sein.	60

Speichermedium

Als Speichermedium wird eine Speicherkarte CFR (CFast) verwendet. Diese beinhaltet die NC-Software und muss separat zum Hauptrechner bestellt werden. Die NC-Software basiert auf dem HEIDENHAIN-Betriebssystem HEROS 5.

CompactFlash CFR (CFast) 30 GB	
Ausfuhrgenehmigung	nicht vom Anhang I der EU-Dual-Use-Verordnung erfasst
NC-Software	817591-xx
freier Speicher PLC	4 GiB
freier Speicher NC	7,7 GiB
ID	1102057-xx

SIK-Baustein

SIK NC-Software-Lizenz für PNC 610	
Ausfuhrgenehmigung	nicht vom Anhang I der EU-Dual-Use-Verordnung erfasst
Software-Option	Python OEM Process bereits enthalten
Aktive Regelkreise	6
Interpolation	≤ 4 Achsen
Einbau	in Hauptrechner MC
ID	617763-53

Clipstasten für Handrad HR

Clipstasten

Die Clipstasten ermöglichen einen einfachen Austausch der Tastensymbole. Damit lässt sich das Handrad HR an die unterschiedlichen Anforderungen anpassen.

Übersicht für HR 520, HR 520 FS und HR 550 FS

Achstasten orange

A ID 330816-42	X ID 330816-24	U ID 330816-43	IV ID 330816-37
B ID 330816-26	Y ID 330816-36	V ID 330816-38	
C ID 330816-23	Z ID 330816-25	W ID 330816-45	

grau

A– ID 330816-95	V+ ID 330816-69	X– ID 330816-0W	Y+ ID 330816-0R
A+ ID 330816-96	W– ID 330816-0G	X+ ID 330816-0V	Y– ID 330816-0D
B– ID 330816-97	W+ ID 330816-0H	X ID 330816-0N	Y+ ID 330816-0E
B+ ID 330816-98	IV– ID 330816-71	X+ ID 330816-0M	Z– ID 330816-65
C– ID 330816-99	IV+ ID 330816-72	Y– ID 330816-67	Z+ ID 330816-66
C+ ID 330816-0A	X– ID 330816-63	Y+ ID 330816-68	Z– ID 330816-19
U– ID 330816-0B	X+ ID 330816-64	Y ID 330816-21	Z+ ID 330816-16
U+ ID 330816-0C	X ID 330816-18	Y+ ID 330816-20	Z ID 330816-0L
V– ID 330816-70	X+ ID 330816-17	Y– ID 330816-0P	Z+ ID 330816-0K

Maschinenfunktionen

SPEC FCT ID 330816-0X	FN 3 ID 330816-75	ID 330816-0T	ID 330816-86
SPEC FCT schwarz ID 330816-1Y	FN 4 ID 330816-76	ID 330816-81	ID 330816-87
FCT A schwarz ID 330816-30	FN 5 ID 330816-77	ID 330816-82	ID 330816-88
FCT B schwarz ID 330816-31	ID 330816-78	ID 330816-83	ID 330816-94
FCT C schwarz ID 330816-32	ID 330816-79	ID 330816-84	ID 330816-0U
FN 1 ID 330816-73	ID 330816-80	ID 330816-89	ID 330816-91
FN 2 ID 330816-74	ID 330816-0S	ID 330816-85	ID 330816-3L

Spindelfunktionen

rot ID 330816-08	ID 330816-40	rot ID 330816-47	ID 330816-48
grün ID 330816-09	ID 330816-41	grün ID 330816-46	ID 385530-5X

sonstige Tasten

schwarz ID 330816-01	rot ID 330816-50	ID 330816-90	ID 330816-93
grau ID 330816-61	ID 330816-33	schwarz ID 330816-27	0 ID 330816-0Y
grün ID 330816-11	ID 330816-34	schwarz ID 330816-28	schwarz ID 330816-4M
rot ID 330816-12	ID 330816-13	schwarz ID 330816-29	ID 330816-3M
grün ID 330816-49	grün ID 330816-22	ID 330816-92	ID 330816-3N

Übersicht für HR 510 und HR 510 FS

Achstasten orange

A ID 1092562-02	X ID 1092562-05	U ID 1092562-36	IV ID 1092562-08
B ID 1092562-03	Y ID 1092562-06	V ID 1092562-09	
C ID 1092562-04	Z ID 1092562-07	W ID 1092562-37	

grau

X+ ID 1092562-28	Y– ID 1092562-31	IV+ ID 1092562-24	V– ID 1092562-27
X– ID 1092562-29	Z+ ID 1092562-32	IV– ID 1092562-25	
Y+ ID 1092562-30	Z– ID 1092562-33	V+ ID 1092562-26	

Maschinenfunktionen

FCT A schwarz ID 1092562-14	FCT B schwarz ID 1092562-15	FCT C schwarz ID 1092562-16	ID 1092562-42
ID 1092562-43	ID 1092562-44		

Spindelfunktionen

ID 1092562-18	ID 1092562-19	grün ID 1092562-22	rot ID 1092562-17
rot ID 1092562-38	ID 1092562-41		

sonstige Tasten

schwarz ID 1092562-01	grün ID 1092562-23	ID 1092562-13	ID 1092562-35
grün ID 1092562-20	ID 1092562-11	schwarz ID 1092562-10	grau ID 1092562-39
rot ID 1092562-21	ID 1092562-12	ID 1092562-34	orange ID 1092562-40

Tastenkappen für Tastatureinheiten und Maschinenbedienfelder

Tastenkappen

Die Tastenkappen ermöglichen einen einfachen Austausch der Tastensymbole. Damit lässt sich die Tastatur an die unterschiedlichen Anforderungen anpassen.

Übersicht für Steuerung

Die Tastenkappen mit den IDs 12869xx-xx und 1344337-xx sind für folgende Tastatureinheiten und Maschinenbedienfelder geeignet: TE 361, TE 361 FS, TE 350, TE 350 FS, TE 340, TE 340 FS, MB 350, MB 350 FS, MB 340, MB 340 FS

Bereich Alphatastatur

	ESC	! 1	@ 2	# 3	$ 4	% 5	^ 6	& 7	* 8
ID 1286909	-08	-09	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16
	(9	) 0	_ -	+ =	Q	W	E	R	T
ID 1286909	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-25
	Y	U	I	O	P	{ [	}]	| \	A
ID 1286909	-26	-27	-28	-29	-30	-31	-32	-33	-34
	S	D	F	G	H	J	K	L	: ;
ID 1286909	-35	-36	–	-38	-39	–	-41	-42	-43
ID 1344337*)	–	–	-01*)	–	–	-02*)	–	–	–

*) Mit haptischer Markierung

	" '	~ `	Z	X	C	V	B	N	M
ID 1286909	-44	-45	-46	-47	-48	-49	-50	-51	-52
	< ,	> .	? /			ALT	PRT SC		
ID 1286909	-53	-54	-55	-56	-57	-58	-59	-60	

ID 1286911	-02	-03	-04	-05

ID 1286914	-03

		CTRL
ID 1286915	-02	-03

ID 1286917	-01

Bereich Bedienhilfen

	PGM MGT		ERR	CALC	MOD	HELP
ID 1286909	-61	-62	-63	-64	-65	-66

Bereich Betriebsarten

ID 1286909	-67	-68	-69	-70	-71	-72	-73	-74	

Bereich Programmieren

	APPR DEP	FK	CHF	L	CR	RND	CT	CC	C
ID 1286909	-75	-76	-77	-78	-79	-80	-81	-82	-83
	TOUCH PROBE	CYCL DEF	CYCL CALL	LBL SET	LBL CALL	STOP	TOOL DEF	TOOL CALL	PGM CALL
ID 1286909	-84	-85	-86	-87	-88	-89	-90	-91	-93
	SPEC FCT								
ID 1286909	-92								

Bereich Achs- und Werteingaben

	X orange	Y orange	Z orange	A orange	B orange	C orange	U orange	V orange	W orange
ID 1286909	-94	-95	-96	-4K	-4Y	-4L	-5K	-98	-4Z
	7	8	9	4	5	1	2	3	0
ID 1286909	-0B	-0C	-0D	-0E	–	-0G	-0H	-2L	-2M
ID 1344337*)	–	–	–	–	-03*)	–	–	–	–

*) Mit haptischer Markierung

	IV orange			ESC	INS		i		DEL
ID 1286909	-97	-0N	-3S	-4S	-4T	-3R	-3T	-3U	-3V
	.	−/+		Q	CE	DEL	NO ENT	END	
ID 1286909	-0K	-0L	-0M	-2N	-0P	-2P	-0R	-0S	-3N
	>>		P orange	I orange					
ID 1286909	-3W	-3P	-99	-0A					

	ENT
ID 1286914	-04

Bereich Navigation

		HOME	PG UP		GOTO		END	PG DN	
ID 1286909	-0T	-0U	-0V	-0W	–	-0Y	-0Z	-1A	
ID 1344337*)	–	–	–	–	-04*)	–	–	–	

*) Mit haptischer Markierung

ID 1344337*)	-06	-07							

*) Mit haptischer Markierung

Bereich Maschinen-funktionen

	IV+	Z+	Y+	V+	VI+	X+			Y–
ID 1286909	-1D	-1E	-1F	-1G	-1H	-1K	-1L	-4X	-1N

	IV–	VI–			FN 1				
ID 1286909	-1P	-1R	-1S	-1T	-1U	-1V	-1W	-1X	-1Y

	FN 2			FN 3					X–
							rot	grün	
ID 1286909	-1Z	-2A	-2B	-2C	-2D	-2E	-2H	-2K	-2R

		Z–	V–	+	–				
ID 1286909	–	-2T	-2U	-2Z	-3A	-3E	-3F	-3G	-3H
ID 1344337*)	-05*)	–	–	–	–	–	–	–	–

*) Mit haptischer Markierung

						C+		C–	
ID 1286909	-3L	-3M	-3X	-3Y	-3Z	-4A	-4B	-4C	-4D

	W+	W–		A+	A–	B+	B–		
			rot					rot	rot
ID 1286909	-4E	-4F	-4H	-4M	-4N	-4P	-4R	-4U	-06

		U–	U+			FN 4	FN 5		
	grün								
ID 1286909	-07	-5A	-5B	-5C	-5D	-4V	-4W	-5E	-5H

ID 1286909	-5F	-5G	-2Y	-3K	-4G	-2V	-2W	-2X	
ID 1344337*)	–	–	-08*)	–	–	–	–	–	

*) Mit haptischer Markierung

Sonstige Tastenkappen

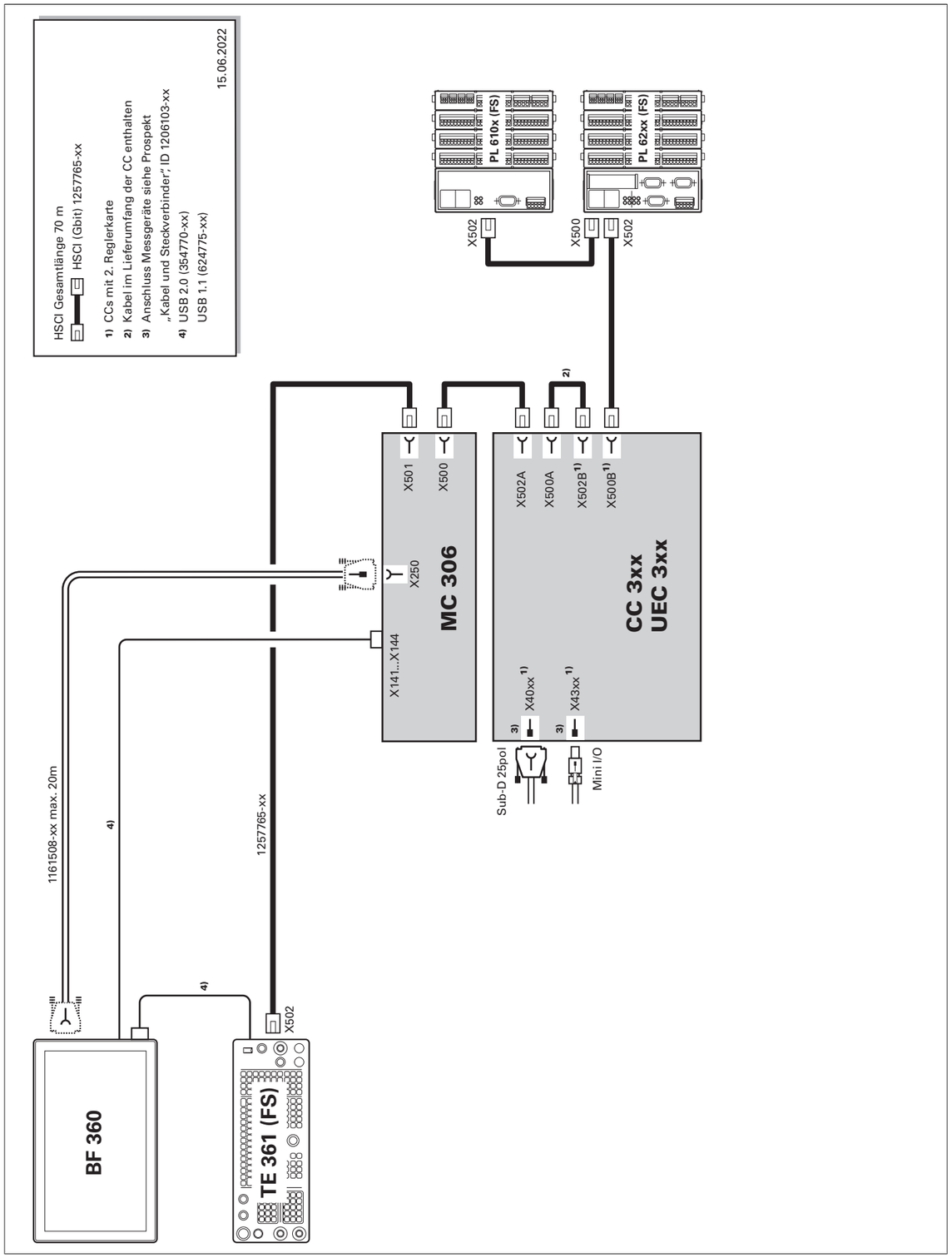
			orange	grün	rot				
ID 1286909	-01	-02	-05	-03	-04	–	–	–	–

Sondertasten

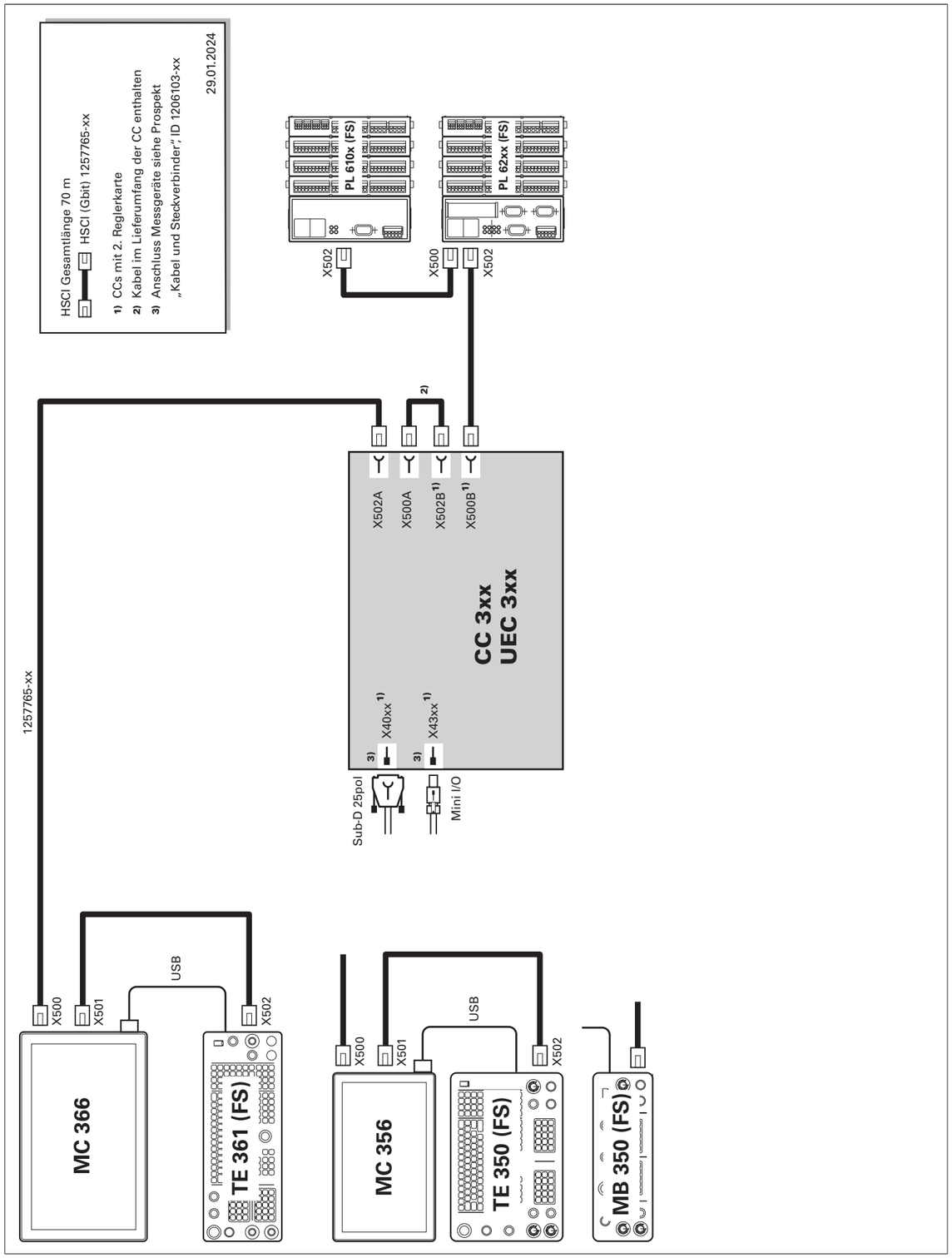
Für Sonderanwendungen können Tastenkappen auch mit speziellen Tastensymbolen angefertigt werden. Falls Sie Tasten für Sonderanwendungen benötigen, setzen Sie sich bitte mit Ihrem Ansprechpartner bei HEIDENHAIN in Verbindung.

Kabelübersicht (Beispiele)

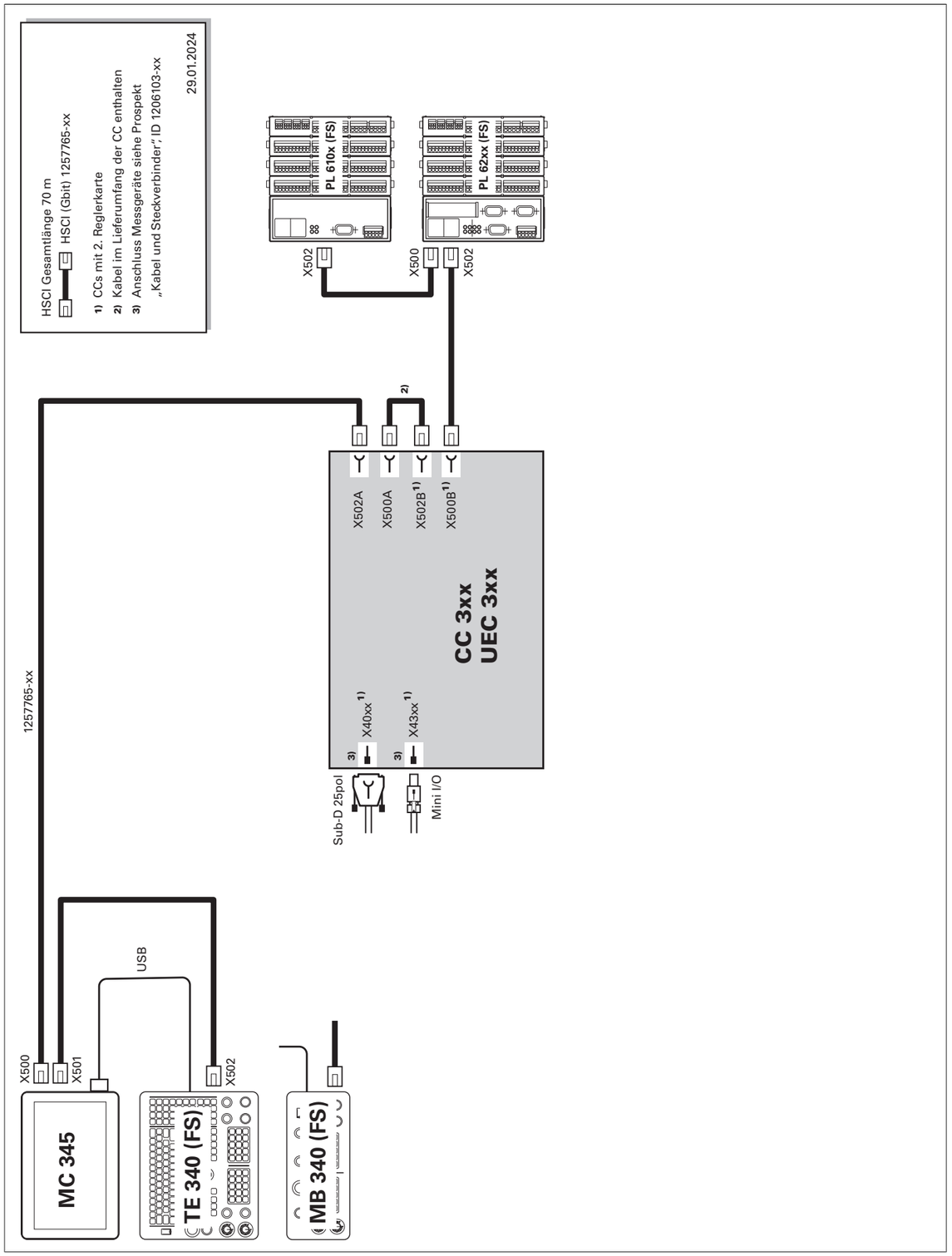
TNC7: Steuerungssysteme mit CC oder UEC (MC im Schaltschrank)



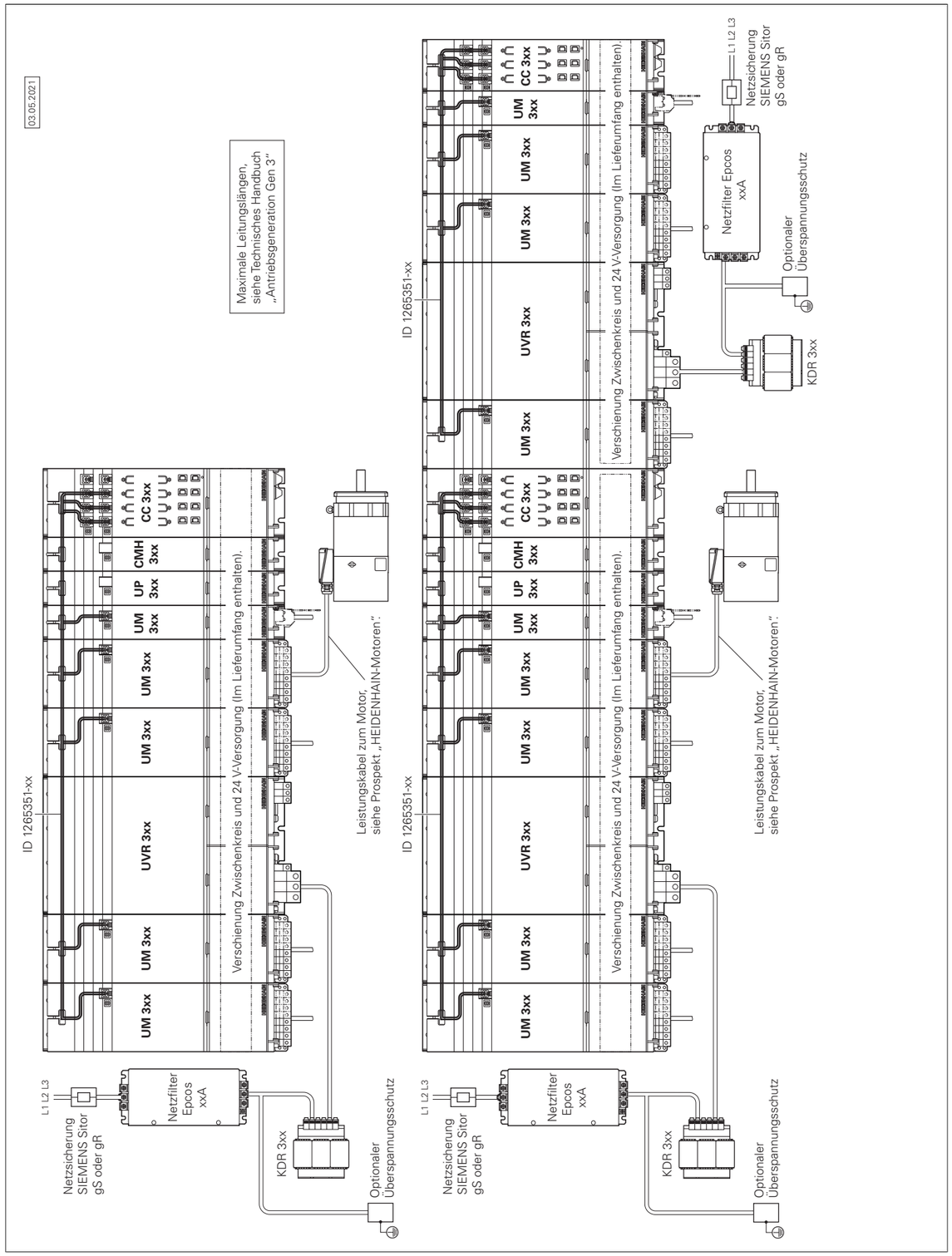
TNC7: Steuerungssysteme mit CC oder UEC (MC im Bedienpult)

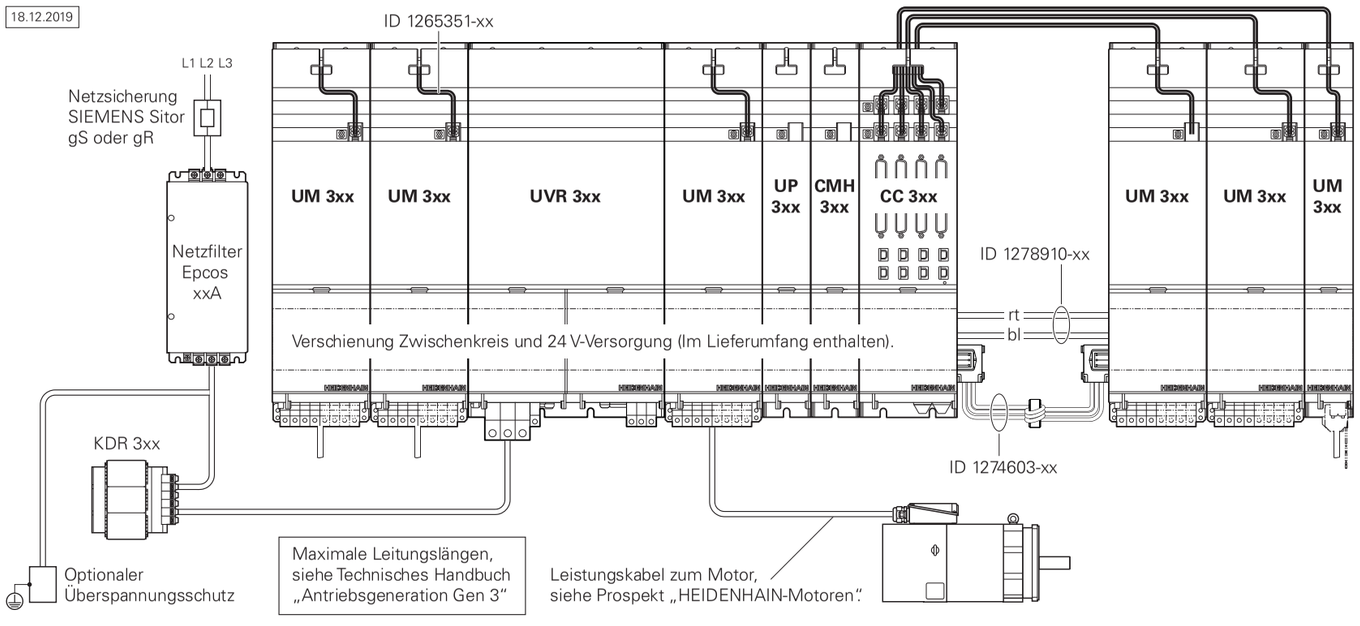


TNC7 basic: Steuerungssysteme mit CC oder UEC (MC im Bedienpult)

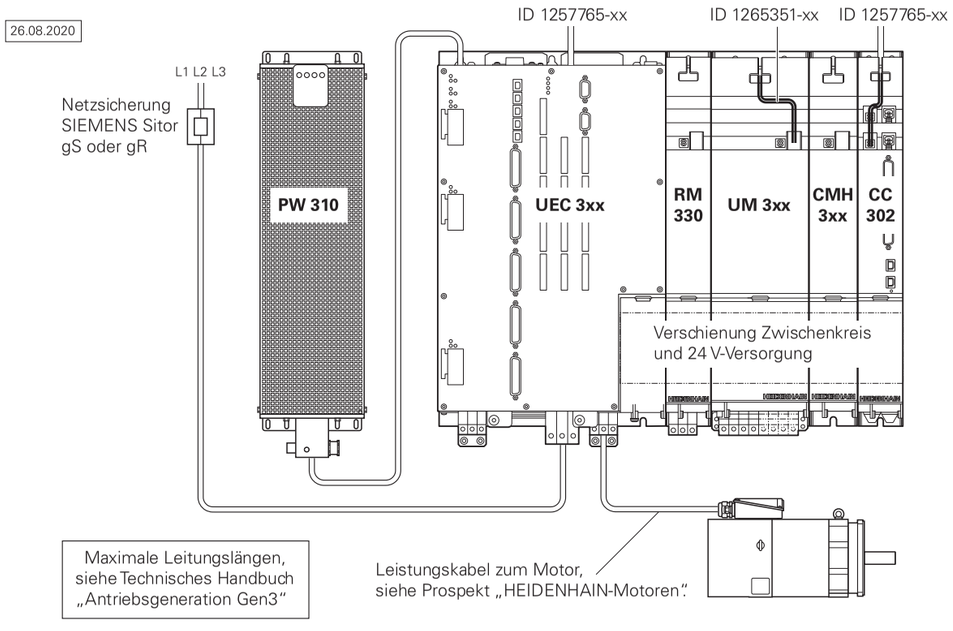


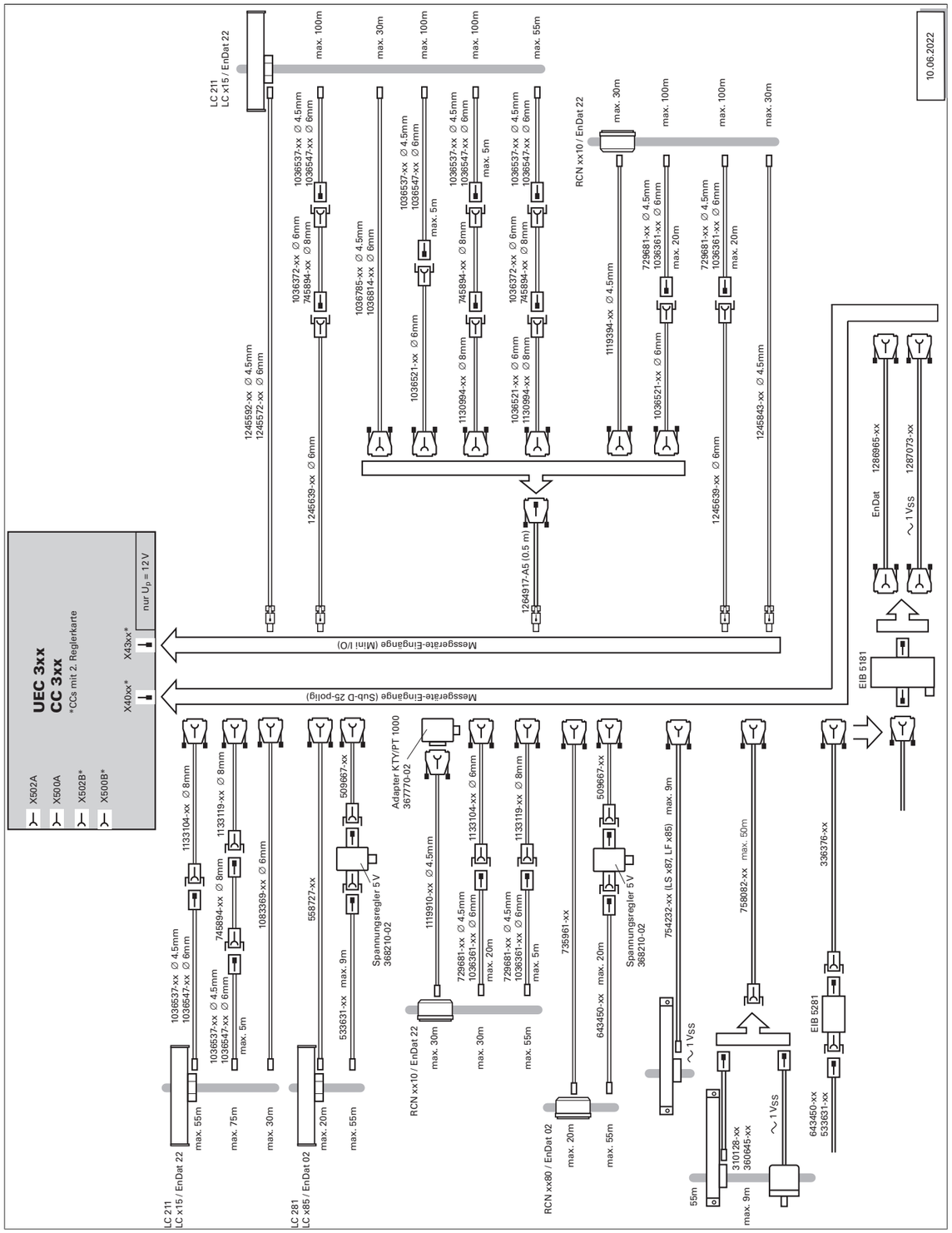
Umrichtersystem

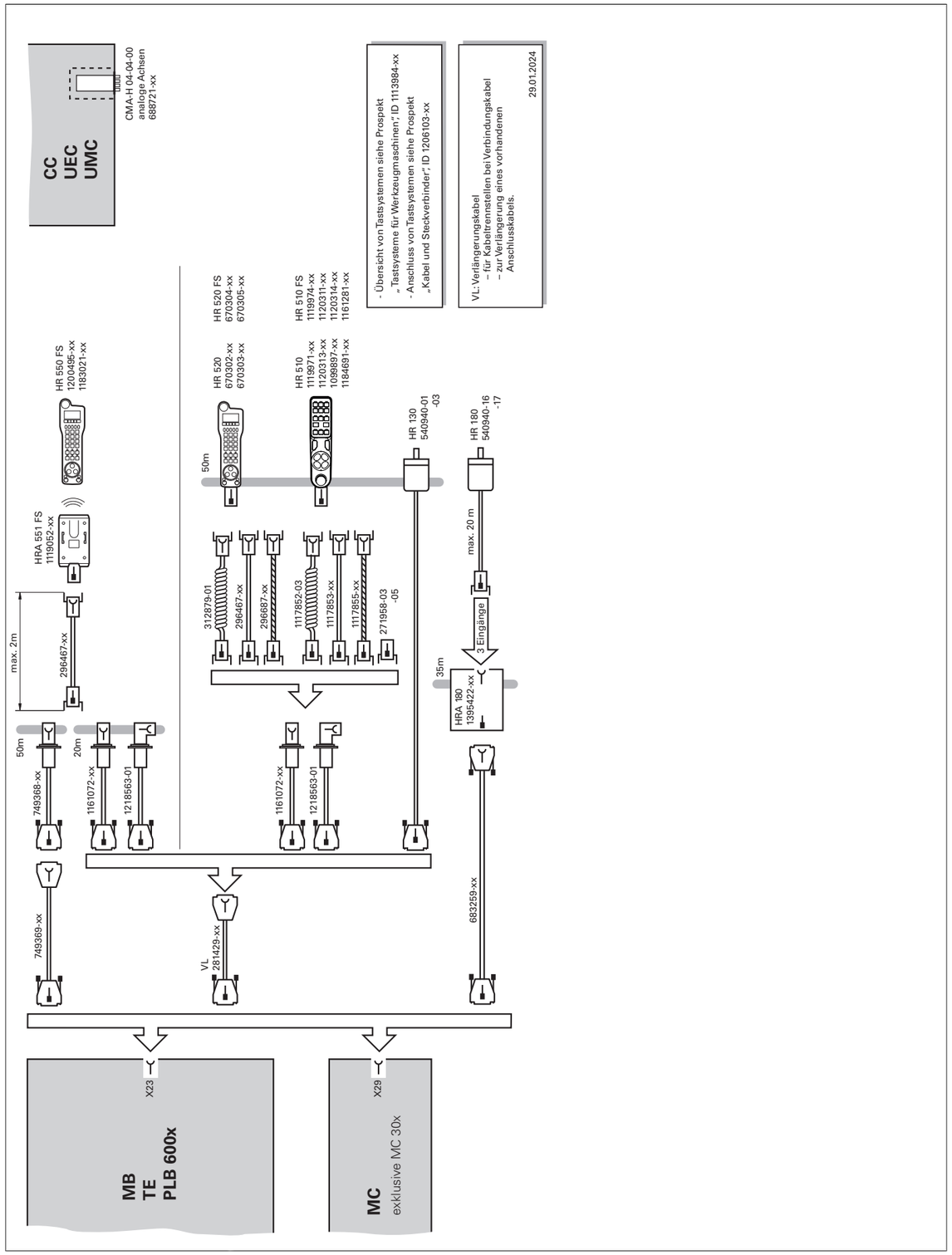



18.12.2019
ID 1265351-xx
L1 L2 L3
Netzsicherung
SIEMENS Sitor
gS oder gR
Netzfilter
Epcos
xxA
UM 3xx
UM 3xx
UVR 3xx
UM 3xx
UP 3xx
CMH 3xx
CC 3xx
UM 3xx
UM 3xx
UM 3xx
ID 1278910-xx
rt
bl
Verschienung Zwischenkreis und 24 V-Versorgung (Im Lieferumfang enthalten).
KDR 3xx
ID 1274603-xx
Optionaler
Überspannungsschutz
Maximale Leitungslängen,
siehe Technisches Handbuch
„Antriebsgeneration Gen 3“
Leistungskabel zum Motor,
siehe Prospekt „HEIDENHAIN-Motoren“.

UEC 3xx (FS)


26.08.2020
ID 1257765-xx
ID 1265351-xx
ID 1257765-xx
L1 L2 L3
Netzsicherung
SIEMENS Sitor
gS oder gR
PW 310
UEC 3xx
RM 330
UM 3xx
CMH 3xx
CC 302
Verschienung Zwischenkreis
und 24 V-Versorgung
Maximale Leitungslängen,
siehe Technisches Handbuch
„Antriebsgeneration Gen3“
Leistungskabel zum Motor,
siehe Prospekt „HEIDENHAIN-Motoren“.


10.06.2022
UEC 3xx
CC 3xx
*CCs mit 2. Reglerkarte
X502A
X500A
X502B*
X500B*
X40xx*
X43xx*
nur U_P = 12 V
Messgeräte-Eingänge (Sub-D 25-polig)
Messgeräte-Eingänge (Mini I/O)
LC 211
LC x15 / EnDat 22
LC 281
LC x85 / EnDat 02
RCN xx10 / EnDat 22
RCN xx80 / EnDat 02
1245592-xx ∅ 4.5mm
1245572-xx ∅ 6mm
1245639-xx ∅ 6mm
1036372-xx ∅ 6mm
745894-xx ∅ 8mm
1036537-xx ∅ 4.5mm
1036547-xx ∅ 6mm
1036785-xx ∅ 4.5mm
1036814-xx ∅ 6mm
1036521-xx ∅ 6mm
1130994-xx ∅ 8mm
1264917-A5 (0.5 m)
1119394-xx ∅ 4.5mm
729681-xx ∅ 4.5mm
1036361-xx ∅ 6mm
1245843-xx ∅ 4.5mm
max. 100m
max. 30m
max. 5m
max. 55m
max. 20m
1133104-xx ∅ 8mm
1133119-xx ∅ 8mm
1083369-xx ∅ 6mm
558727-xx
533631-xx
509667-xx
Spannungsregler 5 V
368210-02
Adapter KTY/PT 1000
367770-02
1119910-xx ∅ 4.5mm
736961-xx
643450-xx
754232-xx (LS x87, LF x85)
758082-xx
336376-xx
EIB 5281
EIB 5181
310128-xx
360645-xx
1287073-xx
1288965-xx
EnDat
~ 1 Vss
max. 9m
max. 50m
55m
max. 75m


CC
UEC
UMC
CMA-H 04-04-00
analoge Achsen
688721-xx
HR 550 FS
1200495-xx
1183021-xx
HRA 551 FS
1119052-xx
HR 520
670302-xx
670303-xx
HR 520 FS
670304-xx
670305-xx
HR 510
1113971-xx
1120313-xx
1098697-xx
1184691-xx
HR 510 FS
1119974-xx
1120311-xx
1120314-xx
1161281-xx
HR 130
540940-01
-03
HR 180
540940-16
-17
- Übersicht von Tastsystemen siehe Prospekt
„ Tastsysteme für Werkzeugmaschinen“, ID 1113984-xx
- Anschluss von Tastsystemen siehe Prospekt
„Kabel und Steckverbinder“, ID 1206103-xx
VL: Verlängerungskabel
– für Kabeltrennstellen bei Verbindungskabel
– zur Verlängerung eines vorhandenen Anschlusskabels.
29.01.2024
50m
max. 2m
296467-xx
749368-xx
749369-xx
20m
11611072-xx
12185631-01
VL
2814429-xx
3128791-01
296687-xx
1117852-03
1117853-xx
1117855-xx
271958-03
-05
35m
HRA 180
1395422-xx
3 Eingänge
max. 20 m
683259-xx
X23
MB
TE
PLB 600x
X29
MC
exklusive MC 30x

Technische Beschreibung
Digitales Steuerungskonzept

Durchgängig digital

Im durchgängig digitalen Steuerungskonzept von HEIDENHAIN sind sämtliche Komponenten über rein digitale Schnittstellen miteinander verbunden. Damit ist nicht nur eine hohe Verfügbarkeit des Gesamtsystems erreichbar, sondern es ist auch diagnosefähig und störunempfindlich – vom Hauptrechner bis zum Messgerät. Die hervorragenden Eigenschaften des durchgängig digitalen Konzepts von HEIDENHAIN garantieren höchste Genauigkeit und Oberflächengüte bei zugleich hohen Verfahrgeschwindigkeiten.

Anbindung der Komponenten:
- Steuerungskomponenten über das HEIDENHAIN-Echtzeit-Protokoll für Gigabit-Ethernet **HSCI** (HEIDENHAIN Serial Controller Interface)
- Messgeräte über das bidirektionale Interface von HEIDENHAIN **EnDat 2.2**
- Leistungsteile über digitale Lichtwellenleiterverbindungen

HSCI

HSCI, das HEIDENHAIN Serial Controller Interface, verbindet Hauptrechner, Regler und weitere Steuerungskomponenten. Die Verbindung zwischen zwei HSCI-Komponenten wird auch als HSCI-Segment bezeichnet. Die HSCI-Kommunikation in Gen 3-Steuerungssystemen basiert auf einer Gigabit-Ethernet-Hardware. Alle HSCI-Komponenten und HSCI-Kabel müssen dementsprechend Gigabit-fähig sein. Ein von HEIDENHAIN entwickelter spezieller Schnittstellenbaustein ermöglicht kurze Zykluszeiten für die Datenübertragung.

Hauptvorteile des Steuerungskonzepts mit HSCI:
- Hardwareplattform für flexibles und skalierbares Steuerungssystem (z. B. dezentrale Achssysteme)
- Hohe Störsicherheit durch digitale Kommunikation zwischen den Komponenten
- Hardwarebasis für Implementierung der „Funktionalen Sicherheit“
- Einfache Verdrahtung (Inbetriebnahme, Konfiguration)
- Umrichteranschluss über digitale Lichtwellenleiterverbindungen
- Große Leitungslängen im Gesamtsystem
- Hohe Anzahl möglicher Regelkreise
- Hohe Anzahl an PLC-Ein-/Ausgängen
- Dezentrale Anordnung der Reglereinheiten

An den seriellen HSCI-Bus des Hauptrechners MC können Reglereinheiten CC oder UEC, bis zu neun PLC-Ein-/Ausgangsmodule PL 6000 sowie Maschinenbedienfelder angeschlossen werden. Das Handrad HR wird direkt an das Maschinenbedienfeld angeschlossen. Besonders vorteilhaft erweist sich die Kombination aus Bildschirm und Hauptrechner, wenn diese im Bedienpult untergebracht ist. Neben der Spannungsversorgung ist dann nur eine HSCI-Leitung zur Reglereinheit im Schaltschrank notwendig.

Maximale Leitungslängen für HSCI:
- Für ein HSCI-Segment 70 m
- Bei bis zu 12 HSCI-Slaves 290 m (aller HSCI-Segmente)
- Bei bis zu 13 HSCI-Slaves (Maximalausbau) 180 m (aller HSCI-Segmente)

Die Reihenfolge der HSCI-Slaves kann beliebig gewählt werden.

HSCI-Master

HSCI-Komponente	Funktion	Umrichter 1xx	Antriebgeneration Gen 3
MC, IPC	HSCI-Master	1	1
Maximale Anzahl von HSCI-Master		1	1

HSCI-Slave

HSCI-Komponente	Funktion	Umrichter 1xx	Antriebgeneration Gen 3
CC 61xx UEC 1xx[2], UMC 1xx[2] CC 3xx	HSCI-Slave	4 Reglerbasisplatinen[1]	6 Reglerbasisplatinen[1]
UxC 3xx[2]	HSCI-Slave	–	Integrierte Sicherheit 6 Reglerbasisplatinen[1]
			Externe Sicherheit 1 (da nur 1 PAE-Modul erlaubt)
UVR 3xx	HSCI-Slave	–	5
PLB 62xx (FS) PLB 61xx (FS)	HSCI-Slave	8[3] davon maximal 4 MB/TE/PLB 600x	10[3] davon maximal 4 MB/TE/PLB 600x
MB (FS) / TE (FS) PLB 600x (FS)	HSCI-Slave		
Maximale Anzahl an HSCI-Slaves		12	21

[1] Beliebig verteilt auf CC, UEC, UMC
[2] Kompaktgeräte UxC werden logisch als zwei HSCI-Teilnehmer angesehen. Ein Teilnehmer ist die integrierte Regelkreisplatine, der andere Teilnehmer ist die integrierte PLB.
[3] Die Anzahl der Ein- und Ausgänge ist auf 1000 Klemmen begrenzt. Dabei zählen zweikanalige FS-Eingänge als ein Eingang. Rückgelesene, interne Ausgänge werden nicht gezählt. Einige nur systemintern genutzte Ein- und Ausgänge werden mitgezählt.

Steuerungssysteme mit integrierter Funktionaler Sicherheit FS

Grundprinzip

Mit Steuerungen mit integrierter Funktionaler Sicherheit FS von HEIDENHAIN kann das Sicherheitsintegritätslevel 2 (SIL 2) nach Norm EN 61508 und das Performance Level „d“ Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1 erreicht werden. In diesen Normen erfolgt die Beurteilung sicherheitsgerichteter Systeme unter anderem auf Basis von Ausfallwahrscheinlichkeiten integrierter Bauelemente bzw. Teilsysteme. Dieser modulare Ansatz erleichtert den Herstellern sicherheitsgerichteter Anlagen die Realisierung ihrer Systeme, da sie auf bereits qualifizierten Teilsystemen aufbauen können. Diesem Konzept wird bei der Steuerung TNC7/TNC7 basic Rechnung getragen, ebenso wie bei sicherheitsbezogenen Positionsmessgeräten. Basis für die Steuerungen mit Funktionaler Sicherheit FS sind zwei redundante, voneinander unabhängig arbeitende Sicherheitskanäle. Alle sicherheitsrelevanten Signale werden zweikanalig erfasst, verarbeitet und ausgegeben. Durch einen wechselseitigen Datenvergleich zwischen den Zuständen der beiden Kanäle werden Fehler erkannt. Das Auftreten eines einzelnen Fehlers in der Steuerung führt somit nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion.

Aufbau

Die sicherheitsgerichteten Steuerungen von HEIDENHAIN sind zweikanalig mit gegenseitiger Überwachung aufgebaut. Die Grundlage der beiden redundanten Systeme bilden die Software-Prozesse SPLC (sicherheitsbezogenes PLC-Programm) und SKERN (Sicherheitskern-Software). Beide Software-Prozesse laufen auf den beiden Komponenten Hauptrechner MC (CPU) und Reglereinheit CC. Der zweikanalige Aufbau durch MC und CC findet seine Fortsetzung in den Ein-/Ausgangssystemen PLB 6xxx FS und Maschinenbedienfeld MB mit FS (z.B. MB integriert in TE 361FS). Dadurch werden alle sicherheitsrelevanten Signale (z.B. Zustimmtasten, Türkontakte, Schalter Not-Halt) zweikanalig erfasst und unabhängig voneinander durch MC und CC ausgewertet. MC und CC bedienen über getrennte Kanäle auch die Leistungsmodule und setzen im Fehlerfall die Antriebe still.

Komponenten

Bestimmte Hardware-Komponenten übernehmen in Systemen mit Funktionaler Sicherheit FS sicherheitsrelevante Aufgaben. In Systemen mit FS dürfen nur sicherheitsrelevante Komponenten eingesetzt werden, die inklusive ihrer Variante von HEIDENHAIN dafür freigegeben sind.

Steuerungskomponenten mit Funktionaler Sicherheit FS sind an der Ergänzung FS hinter der Typenbezeichnung erkennbar, z. B. TE 361 FS.

Eine aktuelle Liste der für die Funktionale Sicherheit FS freigegebenen Komponenten finden Sie in *Funktionale Sicherheit FS - Ergänzung zum Technischen Handbuch* (ID 1423840).

MB und TE

In Systemen mit Funktionaler Sicherheit FS muss zwingend ein Maschinenbedienfeld MB mit FS eingesetzt werden. Nur bei diesem MB sind alle Tasten zweikanalig ausgeführt. Achsen können ohne zusätzliche Zustimmtasten verfahren werden.

PLB

In Systemen mit Funktionaler Sicherheit FS ist eine Mischbestückung (FS und Standard) möglich, allerdings ist eine PLB 62xx FS zwingend erforderlich.

HR

In Systemen mit Funktionaler Sicherheit FS sind FS-Handräder notwendig, da nur sie die erforderlichen querschlusssicheren Zustimmtasten aufweisen.

Sicherheitsfunktionen

In Hard- und Software integrierte Sicherheitsfunktionen:
- Sichere Stopp Reaktionen (SS0, SS1, SS2)
- Sicher abgeschaltetes Moment (STO)
- Sicherer Betriebshalt (SOS)
- Sicher begrenzte Geschwindigkeit (SLS)
- Sicher begrenzte Lage (SLP)
- Sicheres Bremsenmanagement (SBC)
- Sichere Betriebsarten
  - Betriebsart 1 – Automatik- bzw. Produktionsbetrieb
  - Betriebsart 2 – Einrichtbetrieb
  - Betriebsart 3 – manuelles Eingreifen
  - Betriebsart 4 – erweitertes manuelles Eingreifen, Prozessbeobachtung

Aktivieren der Funktionalen Sicherheit FS

Folgende Voraussetzungen müssen zwingend vorhanden sein:
- Mindestens eine PLB 62xx FS im System vorhanden
- Sicherheitsrelevante Steuerungskomponenten in FS-Ausführung (z. B. TE 361 FS, HR 550 FS)
- Sicherheitsbezogenes SPLC-Programm
- Konfiguration sicherer Maschinenparameter
- Verdrahtung der Maschine für Systeme mit FS

Die Funktionale Sicherheit FS wird über Software-Optionen (siehe Seite 15) skaliert. Es muss nur die tatsächlich notwendige Anzahl sicherer Antriebe freigeschaltet werden.

Für jeden aktiven Antrieb, der einer sicheren Achsgruppe zugeordnet ist, muss ein sicherer Regelkreis freigeschaltet werden. Ansonsten bringt die Steuerung eine entsprechende Fehlermeldung.

Weitere Informationen

Details finden Sie im Technischen Handbuch *Funktionale Sicherheit FS*. Bei Fragen zu Steuerungen mit Funktionaler Sicherheit FS steht Ihnen Ihr Ansprechpartner bei HEIDENHAIN gerne zur Verfügung.

Steuerungssysteme mit externer Sicherheit

Grundprinzip

In Steuerungssystemen ohne integrierter Funktionaler Sicherheit FS stehen keine integrierten Sicherheitsfunktionen wie z. B. sichere Betriebsarten, sichere Geschwindigkeitsüberwachung oder sicherer Betriebshalt zur Verfügung. Die Realisierung solcher Funktionen muss vollständig mit Hilfe externer Sicherheitskomponenten erfolgen.

Steuerungssysteme ohne integrierter Funktionaler Sicherheit FS unterstützen ausschließlich die Realisierung der Sicherheitsfunktionen STO (Safe torque off, zweikanalige Unterbrechung der Energieversorgung zum Motor) und SBC (Safe brake Control, zweikanalige Ansteuerung von Motorhaltebremsen). Die Zweikanaligkeit der Funktionen muss über entsprechende Verdrahtung durch den Maschinenhersteller realisiert werden.

Aufbau

In Steuerungssystemen mit externer Sicherheit ist ein spezielles PL-Modul zur zweikanaligen Auslösung von STO und SBC zwingend erforderlich. Es handelt sich dabei um das PAE-H 08-00-01 (siehe Seite 32), mit dem bis zu acht Achsgruppen einzeln angesteuert werden können.

Betriebssystem

HEROS 5

Die TNC7/TNC7 basic und der PNC 610 arbeiten mit dem echtzeitfähigen Betriebssystem HEROS 5 (HEIDENHAIN Realtime Operating System). Dieses zukunftsorientierte Betriebssystem beinhaltet leistungsfähige Funktionen im Standardumfang:

Netzwerk
- Network: Verwaltung von Netzwerkeinstellungen
- Remote Desktop Manager: Verwaltung von Remote-Applikationen
- Printer: Verwaltung von Druckern
- Shares: Verwaltung von Netzwerkfreigaben
- VNC: Virtual Network Computing Server

Sicherheit
- Portscan (OEM): Portscanner
- Firewall: Schutz vor unerwünschtem Netzwerkzugriff
- SELinux: Schutz vor unberechtigten Systemdatei-Änderungen

System
- Backup/Restore: Funktion zur Sicherung und Wiederherstellung der Steuerung
- HELogging: Auswertung und Erstellung der Log-Dateien
- Perf2: Systemmonitor
- Benutzerverwaltung: Benutzer mit unterschiedlichen Rollen und Zugriffsrechten festlegen

Tools
- Web Browser: Firefox®*)
- Document Viewer: Anzeige von PDF-, TXT-, XLSX- und JPEG-Dateien
- File Manager: Datei-Explorer zur Verwaltung von Dateien und Speichermedien
- Gnumeric: Tabellenkalkulationen
- Leafpad: Texteditor zur Erstellung von Notizen
- Ristretto: Anzeige von Bilddateien
- Orage Calendar: einfache Kalenderfunktion
- Screenshot: Erstellung von Bildschirmfotos
- Totem: Mediaplayer zur Wiedergabe von Audio- und Videodateien

Benutzerverwaltung

Fehlbedienungen der Steuerung führen häufig zu ungeplanten Maschinenstillständen und teuren Ausschussteilen. Mit der Benutzerverwaltung lässt sich die Prozesssicherheit durch systematische Vermeidung von Fehlbedienung erheblich verbessern. Durch die konfigurierbare Verknüpfung von Rechten mit Benutzerrollen lassen sich die Zugriffsmöglichkeiten maßgeschneidert an die Tätigkeiten des jeweiligen Anwenders anpassen.

- Login an der Steuerung mit einem Benutzerkonto
- Benutzerspezifischer Ordner HOME für eine vereinfachte Datenverwaltung
- Rollenbasierter Zugriff auf Steuerung und Netzwerkdaten

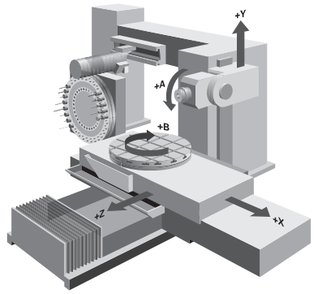


*) Firefox ist eine eingetragene Marke der Mozilla Foundation

Achsen

Linearachsen

Die TNC7/TNC7 basic kann je nach Ausbaustufe Linearachsen mit beliebiger Achsbezeichnung (X, Y, Z, U, V, W...) regeln.



Anzeige und Programmierung

Vorschub in mm/min bezogen auf die Werkstückkontur oder mm pro Spindelumdrehung

Vorschub-Override: 0 bis 150 %

Drehachsen

Die TNC7/TNC7 basic kann Drehachsen mit beliebiger Achsbezeichnung (A, B, C, U ...) regeln. Für Drehachsen mit Hirth-Verzahnung stehen spezielle Parameter und PLC-Funktionen zur Verfügung.

Anzeige und Programmierung

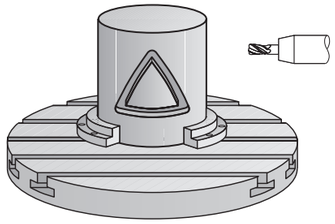
0° bis 360° oder Vorschub in Grad pro Minute [°/min]

Verfahrbereich

Der Verfahrbereich für Linear- und Drehachsen wird vom Maschinenhersteller festgelegt. Der Anwender kann zur Einschränkung des Arbeitsraums den Verfahrbereich zusätzlich begrenzen. Pro Achse können über Parametersätze verschiedene Verfahrbereiche definiert werden (Auswahl über PLC).

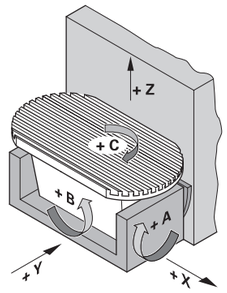
Software-Option Adv. Function Set 1

Zylindermantelinterpolation: eine in der Bearbeitungsebene definierte Kontur wird auf dem Zylindermantel abgearbeitet.

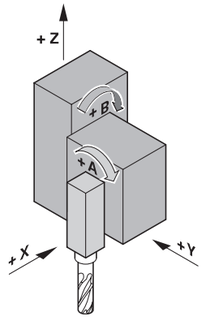


Software-Option Adv. Function Set 1

Schwenken der Bearbeitungsebene, PLANE-Funktion: die TNC7/TNC7 basic verfügt über spezielle Koordinaten-Transformations-Zyklen für die Steuerung von Schwenkköpfen und Schwenktischen. Der Versatz der Schwenkachsen und die Werkzeuglänge werden von der TNC7/TNC7 basic kompensiert. In der TNC7/TNC7 basic können mehrere Maschinenkonfigurationen (z. B. unterschiedliche Köpfe) verwaltet werden.



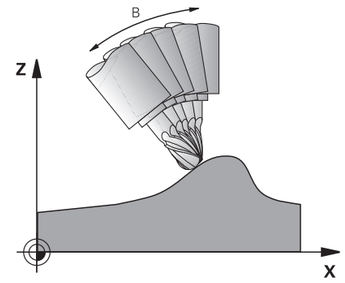
Schwenktisch



Schwenkkopf

Software-Option Adv. Function Set 2

Tool Center Point Management (TCPM): der Versatz der Schwenkachsen wird so korrigiert, dass die Position der Werkzeugspitze relativ zur Kontur beibehalten wird. Auch während der Bearbeitung können Handradpositionierungen so überlagert werden, dass die Werkzeugspitze auf der programmierten Kontur bleibt.

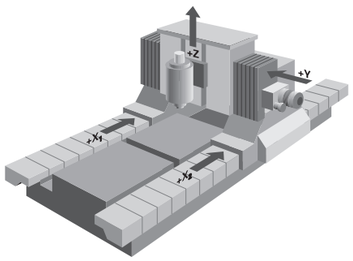


Gleichlaufachsen

Gleichlaufachsen sind Achsen, die sich synchron bewegen und unter der gleichen Achsbezeichnung programmiert werden.

Mit HEIDENHAIN-Steuerungen können parallele Achssysteme (Gantry-Achsen), wie z. B. bei Portalmaschinen oder Schwenktischen, über eine hochgenaue und dynamische Lageregelung synchron zueinander bewegt werden.

Bei **Gantry-Achsen** können einer Master-Achse mehrere Gantry-Slave-Achsen zugeordnet werden. Sie können auch auf mehrere Reglereinheiten verteilt sein.

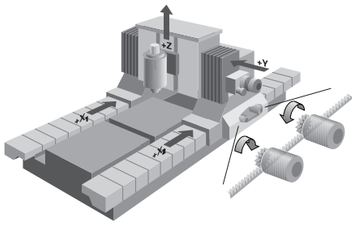


Momentenregelung

Die Momentenregelung wird bei Maschinen mit mechanisch gekoppelten Motoren eingesetzt, bei denen

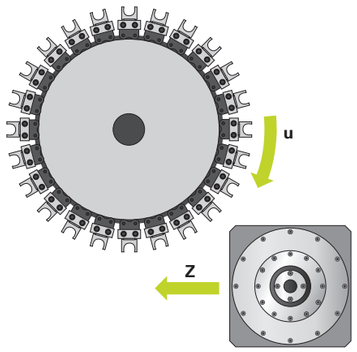
- eine definierte Aufteilung der Antriebsmomente gewünscht ist, oder
- Teile der Regelstrecke spielbehaftet sind und durch „Verspannen“ der Antriebsmotoren dieses Spiel eliminiert wird (z. B. Zahnstangen).

Zur Momentenregelung müssen Master und Slave auf der gleichen Reglerbasisplatine liegen. Abhängig von der eingesetzten Reglereinheit können dadurch pro Master bis zu fünf Slave-Achsen konfiguriert werden.



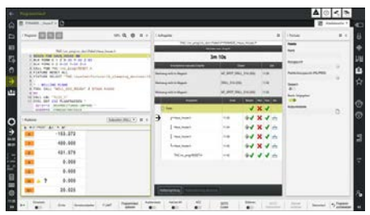
Software-Option Synchronizing Functions (TNC7)

Erweitertes Synchronisieren von Achsen und Spindeln: die Software-Option Synchronizing Functions bietet die Möglichkeit, einen Lage-Offset für eine Achse aus den Ist- und Sollwerten beliebiger anderer Achsen des Systems zyklisch zu berechnen. Dadurch können komplexe, gleichzeitige Bewegungen mehrerer NC- oder PLC-Achsen realisiert werden. Die Abhängigkeiten der Achsen untereinander werden in mathematischen Formeln definiert.



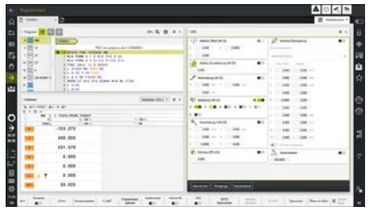
Software-Option Batch Process Mngr.

Planen und Ausführen mehrerer Fertigungsaufträge: die Software-Option Batch Process Mngr. (BPM) stellt Funktionen zur Planung und Ausführung von mehreren Fertigungsaufträgen auf der TNC7/TNC7 basic zur Verfügung. Sie bietet die Möglichkeit, auf einfache Art und Weise Paletten zu editieren und die Reihenfolge anstehender Aufträge zu verändern. Außerdem wird eine Vorausrechnung über alle geplanten Aufträge bzw. NC-Programme durchgeführt. Sie werden informiert, ob z. B. alle NC-Programme fehlerfrei abgearbeitet werden können oder alle notwendigen Werkzeuge mit ausreichender Standzeit zur Verfügung stehen. Dadurch sorgt die Software-Option Batch Process Mngr. für eine reibungslose Abarbeitung der geplanten Aufträge.



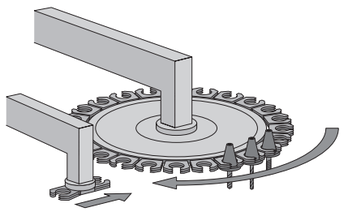
Software-Option Global PGM Settings (TNC7)

Globale Programmeinstellungen – GPS: die Funktionen der Software-Option Global PGM Settings ermöglichen Anpassungen des Bearbeitungsprozesses ohne Änderung des originalen NC-Programms. So können auf einfache Weise Achsen gespiegelt oder zusätzliche Offsets aktiviert werden. Die TNC7 bietet außerdem die Möglichkeit, die Handradüberlagerung in verschiedenen Koordinatensystemen und der virtuellen Werkzeugachse zu nutzen. Typischerweise wird diese Funktion im Werkzeug- und Formenbau verwendet.



PLC-Achsen

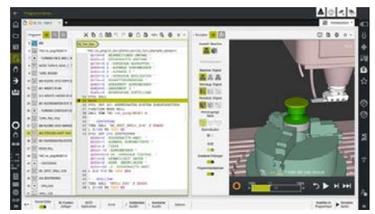
Achsen können als PLC-Achsen definiert werden. Programmierung über M-Funktionen oder Herstellerzyklen. Die PLC-Achsen werden unabhängig von den NC-Achsen positioniert und deshalb auch als asynchrone Achsen bezeichnet.



Drehbearbeitung (TNC7)

Software-Option Turning

Drehbearbeitung durchführen: die TNC7 unterstützt Maschinen, die Fräs- und Drehbearbeitungen kombiniert in einer Aufspannung ausführen. Sie bietet ein umfangreiches Zyklenpaket für beide Bearbeitungen, die im werkstattgerechten HEIDENHAIN-Klartext-Dialog programmiert werden. Bei der Drehbearbeitung werden rotationssymmetrische Konturen erzeugt. Der Preset muss sich dazu im Zentrum der Drehspindel befinden.

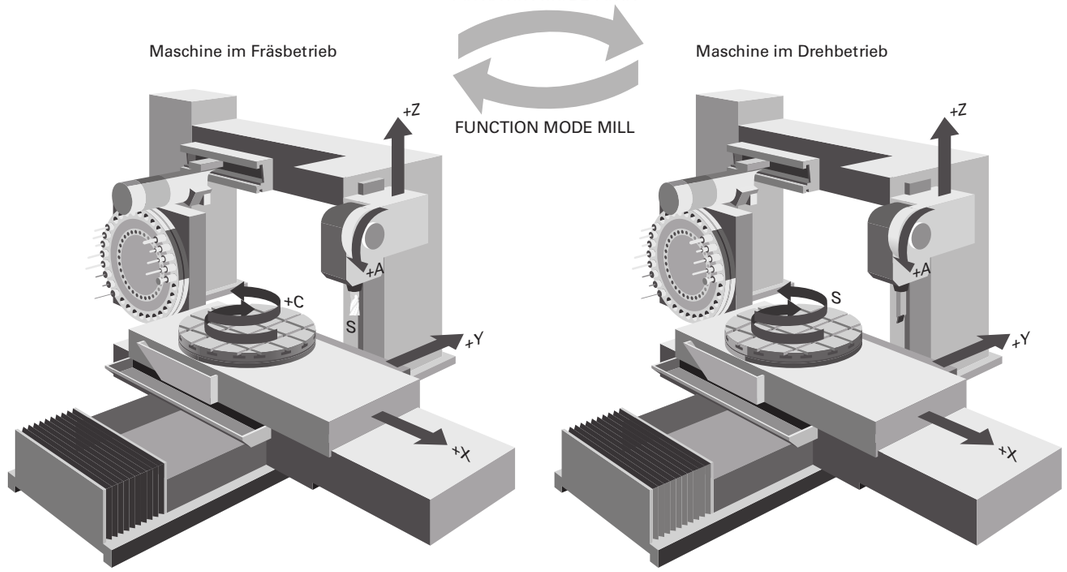


Während des Drehbetriebs dient der Drehtisch als Drehspindel, während die Frässpindel mit dem Werkzeug feststeht. Für Fräs-Drehmaschinen ergeben sich besondere Anforderungen an die Maschine. Grundvoraussetzung ist ein Maschinenkonzept mit hoher Steifigkeit, um auch bei hohen Drehzahlen des Maschinentisches (Drehspindel) eine geringe Schwingneigung zu gewährleisten.

Umschalten zwischen Fräs- und Drehbetrieb

Die TNC7 schaltet beim Wechsel zwischen Fräs- und Drehbetrieb die Durchmesserprogrammierung ein bzw. aus, wählt zum Drehen die Bearbeitungsebene XZ an und zeigt den Modus Fräs- bzw. Drehbetrieb in der Statusanzeige an.

Sie können den Wechsel zwischen Dreh- und Fräsbetrieb mit dem NC-Befehl FUNCTION MODE TURN bzw. FUNCTION MODE MILL durchführen. Die dabei benötigten maschinenspezifischen Abläufe werden über OEM-Makros realisiert. In den Makros legt der Maschinenhersteller z. B. fest, welche Kinematik für die Dreh- bzw. Fräsbearbeitung aktiv ist und welche Achs- und Spindelparameter im Fräs- bzw. Drehbetrieb wirken. Der Befehl FUNCTION MODE TURN bzw. FUNCTION MODE MILL ist maschinenunabhängig, dadurch können NC-Programme zwischen unterschiedliche Maschinen ausgetauscht werden.



Unterstützung für Planschieber und Ausdrehköpfe

Mit der umfassenden Unterstützung von Planschiebern bietet die TNC7 eine weitere Möglichkeit, Drehbearbeitungen auf einer Fräsmaschine durchzuführen. Auf den Planschieber wird z. B. ein Längsdrehwerkzeug montiert, welches mit einem TOOL CALL-Satz aufgerufen wird. Auch komplexe Drehoperationen programmiert man dabei gewohnt einfach über Zyklen. Die Bearbeitungen mit dem Planschieber können mit der TNC7 in beliebiger Anstellung (PLANE-Funktionen) erfolgen. Zudem stehen Ihnen zahlreiche nützliche Drehfunktionen, wie z. B. konstante Schnittgeschwindigkeit, zur Verfügung. Die Nutzung von Planschiebern benötigt die Freischaltung der Software-Option Turning für das Drehen auf der TNC7.

Unwucht erfassen – Auswuchten

Eine wichtige Grundvoraussetzung für Drehbearbeitung ist ein ausgewuchteter Rundlauf des Werkstücks. Sowohl die Maschine (Drehtisch) als auch das Werkstück muss vor der Bearbeitung gewuchtet werden. Weist das aufgespannte Werkstück eine Unwucht auf, dann treten unerwünschte Fliehkräfte auf, welche die Rundlaufgenauigkeit beinflussen.

Durch eine Unwucht am Drehtisch kann die Sicherheit des Anwenders gefährdet sein, außerdem wirkt sich eine Unwucht negativ auf die Qualität des Werkstücks und die Lebensdauer der Maschine aus.

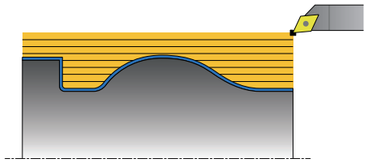
Die TNC7 kann eine Unwucht am Drehtisch über die Auswirkungen der Fliehkräfte an benachbarten Linearachsen ermitteln. Im Idealfall sollte dazu der Drehtisch über eine Linearachse angeordnet sein. Bei anderen Maschinenkonzepten bietet sich eine Unwuchterfassung über externe Sensoren an.

Die TNC7 bietet folgende Funktionen:

- **Unwuchtkalibrierung**
  Ein Kalibrierzyklus ermittelt das Unwuchtverhalten des Drehtisches. Diese Unwuchtkalibrierung wird in der Regel vom Maschinenhersteller vor der Auslieferung der Maschine durchgeführt. Die TNC7 erstellt beim Abarbeiten des Kalibrierzyklus eine Tabelle, in der das Unwuchtverhalten des Drehtisches beschrieben wird.
- **Auswuchten**
  Über einen Messzyklus können Sie nach dem Aufspannen eines Dreh-Rohteiles die vorhandene Unwucht ermitteln. Beim Auswuchten unterstützt Sie die TNC7 durch Angabe von Masse und Position der Wuchtgewichte.
- **Unwuchtüberwachung**
  Während der Bearbeitung kontrolliert die TNC7 laufend die aktuelle Unwucht. Wird ein vorgegebener Grenzwert überschritten, wird ein NC-Stopp ausgelöst.

Software-Option Turning v2 (TNC7)

Fräsdrehen Version 2: die Software-Option Turning v2 enthält alle Funktionen der Software-Option Turning.



Zusätzlich bietet die Software-Option Turning v2 folgende erweiterte Drehfunktionen:

- Zyklus 882 DREHEN SIMULTANSCHRUPPEN
- Zyklus 883 DREHEN SIMULTANSCHLICHTEN

Die erweiterten Drehfunktionen ermöglichen z. B. das Schlichten und Schruppen von komplexen Konturen in einem Zug zur Vermeidung optischer Übergänge, die Fertigung von Werkstücken mit Hinterschneidungen sowie eine bessere Ausnutzung der Schneidplatten. Des Weiteren ermöglicht Ihnen die TNC7 FreeTurn-Werkzeuge zu definieren und z. B. für angestellte oder simultane Drehbearbeitungen zu nutzen. FreeTurn-Werkzeuge sind Drehwerkzeuge mit mehreren Schneiden. Abhängig von der Variante kann ein einziges FreeTurn-Werkzeug achs- und konturparallel schruppen und schlichten. Der Einsatz von FreeTurn-Werkzeugen reduziert dank weniger Werkzeugwechsel die Bearbeitungszeit.

Software-Option Gear Cutting (TNC7)

Zahnradherstellung: Die Software-Option Gear Cutting stellt anwenderfreundliche Zyklen für eine wirtschaftliche Fertigung von Außen- und Innenverzahnungen zur Verfügung. Die Zyklen zum Abwälzfräsen und Wälzschälen (Skiving) ermöglichen die Fertigung hochwertiger Verzahnungen als Komplettbearbeitung in einer Aufspannung, inklusive statischem Shiften zur Erhöhung der Standzeiten und Synchronshiften zur Herstellung von Schrägverzahnungen.

Die Software-Option Gear Cutting enthält folgende Zyklen:

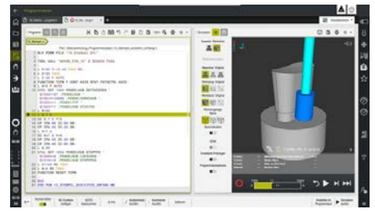
- Zyklus 285 ZAHNRAD DEFINIEREN – zur Bestimmung der Verzahnungsgeometrie
- Zyklus 286 ZAHNRAD WAELZFRAESEN
- Zyklus 287 ZAHNRAD WAELZSCHAELEN

Die Software-Option Gear Cutting erweitert das Funktionsspektrum von Fräsmaschinen mit Rundtischen auch ohne die Software-Optionen Turning bzw. Turning v2.

Schleif- und Abrichtfunktionen (TNC7)

Software-Option Grinding

Mit der TNC7 können Sie auch Schleifbearbeitungen auf Ihrer Maschine ausführen. Zyklen zum Koordinatenschleifen und Abrichten ermöglichen Ihnen dabei eine sehr einfache sowie komfortable Programmierung der jeweiligen Funktion. Zudem kann die TNC7 programmierte Bewegungen mit einem Pendelhub in der Werkzeugachse überlagern. Außerdem unterstützt Sie eine optimierte Werkzeugverwaltung bei jedem Prozess – sowohl beim Schleifen als auch beim Abrichten. Damit bietet die TNC7 die perfekte Basis, um höchste Oberflächengüte und Genauigkeit in Ihren Anwendungen zu erzielen.



Koordinatenschleifen: die TNC7 unterstützt mit der Software-Option Grinding das Koordinatenschleifen als Technologie zur Feinbearbeitung von 2D-Konturen.

Die Programmierung der Schleifbearbeitungen erfolgt wie gewohnt im HEIDENHAIN-Klartext-Dialog. Dazu stehen Ihnen komfortable Zyklen zur Verfügung. Anstelle eines Fräsers wird beim Koordinatenschleifen ein Schleifwerkzeug (z. B. Schleifstift) für die spanabhebende Bearbeitung eingesetzt. Es ist keine separate Betriebsart nötig, denn die Bearbeitung erfolgt im Fräsbetrieb.

Über einen Zyklus kann eine Hub- oder Oszillierbewegung (Pendelhub) in der Werkzeugachse aktiviert werden. Außerdem besteht die Möglichkeit, Schleifwerkzeuge in der Maschine nachzuschärfen bzw. in Form zu bringen.



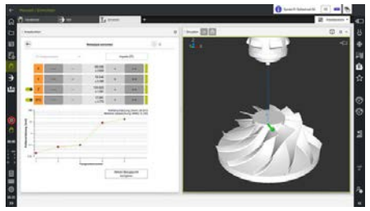
Schleifen von offenen und geschlossenen Konturen: Sie haben die Möglichkeit, die Werkzeugbewegung mit einem Pendelhub entlang der Werkzeugachse zu überlagern. Diesen Pendelhub können Sie mittels spezieller Zyklen definieren, starten und stoppen. Mit dem Verfahren des Pendelhubs erreichen Sie exakte Geometrien der geschliffenen Flächen sowie ein gleichmäßiges Abnutzen des Schleifwerkzeugs.

Abrichten: Abrichtzyklen bieten Ihnen die Möglichkeit, Schleifwerkzeuge in der Maschine nachzuschärfen bzw. in die gewünschte Form zu bringen. Beim Abrichten wird das Schleifwerkzeug mit einem speziellen Abrichtwerkzeug bearbeitet. Zum Abrichten des Durchmessers oder des Profils eines Schleifwerkzeugs stehen Ihnen entsprechende Klartextzyklen zur Verfügung.

Grafisch unterstütztes Einrichten

Software-Option Model Aided Setup

Grafisches 6D-Einrichten von Werkstücken: bei Einzelteilen oder kleinen Losgrößen ohne spezielle Vorrichtung ist eine Positionsermittlung des Rohteils fast immer notwendig. Die TNC7/ TNC7 basic bietet mit dieser intuitiven Antastfunktion die Möglichkeit, Werkstücke grafisch unterstützt schnell, einfach und sicher einzurichten.



Die genaue Position des Rohteils wird im Arbeitsraum der Maschine ermittelt und an die Steuerung übergeben. Das grafisch unterstützte Einmessen funktioniert für beliebige Werkstücke und setzt lediglich ein genaues 3D-Modell des Werkstücks voraus. Sie können das 3D-Modell des Werkstücks mithilfe der Software-Option CAD Model Optimizer vereinfachen oder bereinigen, um so eine valide STL-Datei für die Einmessung zu erstellen. Es wird ein 3D-Modell des Rohteils in der Simulationsansicht im Arbeitsraum der Maschine dargestellt. Nach der manuellen Grobausrichtung des Modells signalisiert ein grüner Pfeil die Antastbereitschaft.

Mit den Achstasten bzw. Handrad kann das Tastsystem am Rohteil positioniert und Tastpunkte aufgenommen werden. Die Antastrichtung wählt die Steuerung selbständig. Zum Ausrichten aller 6 Freiheitsgrade ist somit nur noch eine Funktion erforderlich. Die Steuerung informiert Sie während des gesamten Einrichtvorgangs, wie gut sich die Lage und Orientierung des aufgespannten Werkstücks aus den Antastpunkten ermitteln lässt. So erkennen Sie schnell, wann die tatsächliche Position und Orientierung des Werkstücks komplett erfasst wurde.

Um z. B. Hinterschnitte, schräge oder gekrümmte Flächen anzutasten, können während des Einrichtvorgangs auch die Rundachsen bewegt werden. So werden auch komplexe Rohteile an vorbearbeiteten Features ausgerichtet, wie es beispielsweise bei der Reparatur von Formen oder bei 3D gedruckten Rohteilen notwendig ist.

Hauptspindel

Übersicht

Die Bahnsteuerung TNC7/TNC7 basic arbeitet in Verbindung mit den HEIDENHAIN-Umrichtersystemen mit feldorientierter Regelung. Alternativ dazu kann ein analoger Drehzahlsollwert ausgegeben werden.

Reglereinheit

Bei den Reglereinheiten CC und Umrichtern UxC ist für jeden Ausgang eine PWM-Grundfrequenz fest einstellbar. Jeder Ausgang kann dabei eine eigene PWM-Grundfrequenz haben (z. B. bei der Reglereinheit CC 306: X551 = 4 kHz, X552 = 5 kHz usw.).

Mögliche Grundfrequenzen: 3,33 kHz, 4 kHz oder 5 kHz

Mit der Software-Option Double Speed Axes kann diese Frequenz für hochdrehende Spindeln auf bis zu 16 kHz erhöht werden (z. B. HF-Spindeln).

Maximale Spindeldrehzahl

Die maximale Spindeldrehzahl errechnet sich aus folgender Formel:

$$n_{max} = \frac{f_{PWM} \cdot 60000\ min}{PPZ \cdot 5000\ Hz}$$

f_{PWM} = PWM-Frequenz in Hz
PPZ = Polpaarzahl

Betriebsarten-Umschaltung

Für die Hauptspindel können verschiedene Parametersätze für die Regelung abgelegt werden (z. B. für Stern/ Dreieck). Über die PLC wird zwischen den Parametersätzen umgeschaltet.

Lagegeregelte Hauptspindel

Die Position der Hauptspindel wird von der Steuerung überwacht.

Messgerät

HEIDENHAIN-Drehgeber mit sinusförmigen Spannungssignalen (1 V_{SS}) oder EnDat-Interface.

Gewindebohren

Es gibt spezielle Zyklen zum Gewindebohren mit oder ohne Ausgleichsfutter. Zum Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter muss die Hauptspindel lagegeregelt betrieben werden.

Spindelorientierung

Bei lagegeregelter Hauptspindel kann die Spindel auf 0,1° genau positioniert werden.

Spindel-Override

0 bis 150 %

Getriebestufen

Für jede Getriebestufe wird eine eigene Nenndrehzahl definiert. Die Ausgabe des Getriebecodes erfolgt über die PLC.

Mehrere Hauptspindeln

Es können bis zu 4 Spindeln alternierend geregelt werden. Die Umschaltung der Spindeln erfolgt über die PLC. Für jede aktive Spindel wird ein Regelkreis belegt.

Software-Option Spindle Synchronism

Spindelsynchronlauf: mit der Software-Option Spindle Synchronism können die Drehzahlen von zwei Spindeln synchronisiert werden (TNC7: auch mehr als zwei). Die Spindelsynchronisierung kann zusätlich auch mit einem Übersetzungsverhältnis oder definierten Versatz ausgeführt werden.

Messgeräte

Übersicht

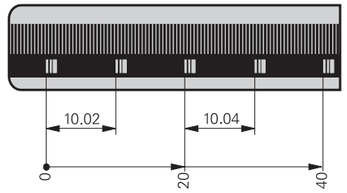
Für die Drehzahl- und Lageregelung der Achsen und Hauptspindel bietet HEIDENHAIN sowohl inkrementale als auch absolute Messgeräte an.

Inkrementale Messgeräte

Inkrementale Messgeräte besitzen eine Strichgitterteilung. Bei einer Bewegung des Abtastkopfes relativ zum Maßstab entstehen sinusförmige Signale, die kontinuierlich ausgegeben werden. Durch vorzeichenrichtiges Zählen wird aus ihnen der Messwert gebildet.

Referenzmarke

Nach dem Einschalten der Maschine ist erst durch Überfahren der Referenzmarke ein Zusammenhang zwischen Messwert und Maschinenposition herzustellen. Bei Messgeräten mit abstandscodierten Referenzmarken beträgt der maximale Verfahrweg zur automatischen Referenzwert-Übernahme abhängig vom Typ nur 20 mm oder 80 mm bei Längenmessgeräten bzw. maximal 10° oder 20° bei Winkelmessgeräten.



Referenzmarken-Auswertung

Die Routine zum Überfahren der Referenzmarken kann auch während des Betriebs über die PLC achsspezifisch gestartet werden (Reaktivierung parkender Achsen).

Ausgangssignale

Zum Anschluss an die HEIDENHAIN-Steuerungen eignen sich inkrementale Messgeräte mit sinusförmigen Ausgangssignalen im Pegel ~ 1 V_{SS}.

Absolute Messgeräte

Bei absoluten Messgeräten ist die Positionsinformation auf dem Maßstab codiert abgebildet. Daher steht die Absolutposition bereits unmittelbar nach dem Einschalten zur Verfügung. Eine Referenzpunktfahrt ist nicht notwendig. Für den zyklischen Regelbetrieb können Positionsinformationen aus Inkrementalsignalen oder hoch zyklischen seriellen Absolutsignalen (EnDat 2.2) verwendet werden.

EnDat-Interface

Die TNC7/TNC7 basic ist mit dem seriellen EnDat 2.2-Interface (beinhaltet EnDat 2.1) zum Anschluss von absoluten Messgeräten ausgestattet.

Achtung: Das EnDat-Interface der HEIDENHAIN-Messgeräte unterscheidet sich in der Anschlussbelegung von den Siemens-Motoren mit integrierten absoluten Drehgebern ECN/EQN. Es gibt dafür spezielle Adapterkabel.

Messgeräte-Eingänge

An die **Messgeräte**-Eingänge der Reglereinheit können inkrementale und absolute Längenmessgeräte, Winkelmessgeräte oder Drehgeber von HEIDENHAIN angeschlossen werden (an Mini-IO Steckern ist nur der Anschluss von rein seriellen Messgeräten mit EnDat 2.2. möglich).

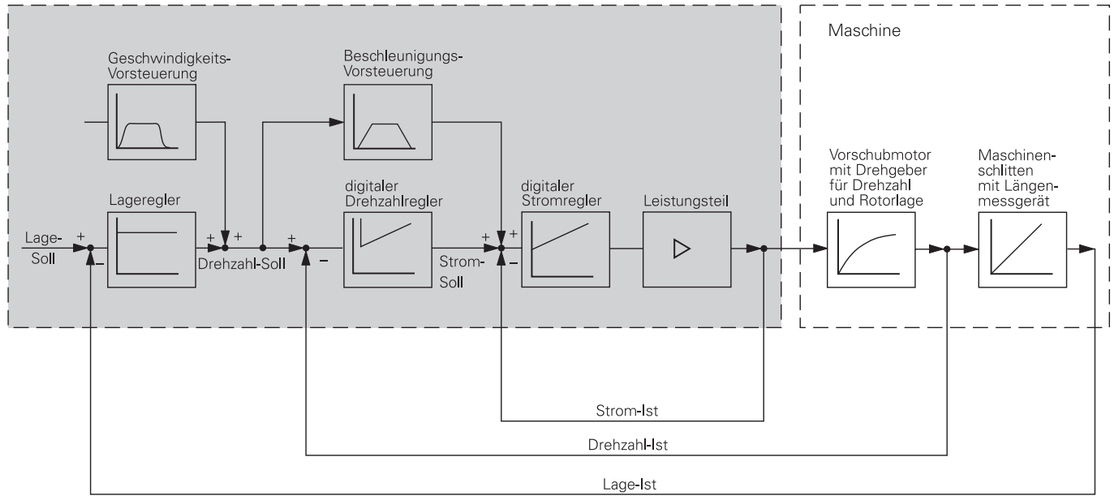
Eingänge	Signalpegel/Schnittstelle[1]	Eingangsfrequenz[1]	
		Lage	Drehzahl
Inkrementalsignale	~1 V_{SS} EnDat 2.1	33 kHz/350 kHz	350 kHz
Absolute Positionswerte	EnDat 2.1 EnDat 2.2	–	–

[1] umschaltbar

Digitale Regelung

Integrierter Umrichter

An die TNC7/TNC7 basic werden Synchron- oder Asynchronmotoren von HEIDENHAIN angeschlossen.



Achsregelung

Die TNC7/TNC7 basic kann Achsen mit Vorsteuerung oder Schleppabstand regeln.

Betrieb mit Vorsteuerung

Vorsteuerung bedeutet, dass eine der Maschine angepasste Geschwindigkeits- und Beschleunigungsvorgabe erfolgt. Diese bildet zusammen mit den über den Schleppabstand errechneten Werten den Sollwert. Dabei stellt sich ein sehr geringer Schleppabstand ein.

Betrieb mit Schleppabstand

Als Schleppabstand bezeichnet man die Differenz zwischen der momentanen Soll-Position und der Ist-Position der Achse. Die Geschwindigkeit errechnet sich wie folgt:

$v = k_v \cdot s_a$

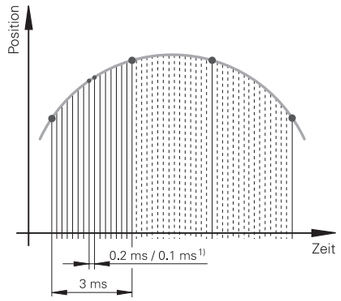
v = Geschwindigkeit
k_v = Kreisverstärkung
s_a = Schleppabstand

Kompensation von Momentenrippeln

Das Drehmoment von Synchron-, Torque- und Linearmotoren unterliegt periodischen Schwingungen, die unter anderem durch die Permanentmagnete verursacht werden. Die Größe dieser Schwingungen ist abhängig von der Motorkonstruktion und kann sich unter Umständen auf der Werkstückoberfläche abzeichnen. Bei Intriebnahme der Achsen mit TNCopt kann dieser „Momentenrippel" mit Hilfe der Torque Ripple Compensation TRC der CC bzw. des UEC kompensiert werden.

Regelkreis-Zykluszeiten

Als Zykluszeit der **Bahninterpolation** bezeichnet man das Zeitraster, in dem Stützpunkte auf der Bahn berechnet werden. Als Zykluszeit der **Feininterpolation** bezeichnet man das Zeitraster, in dem Stützpunkte berechnet werden, die innerhalb der von der Bahninterpolation berechneten Stützpunkte liegen. Als Zykluszeit für den **Lageregler** bezeichnet man das Zeitraster, in dem der Lage-Istwert mit dem errechneten Lage-Sollwert verglichen wird. Als **Drehzahlregler-Zykluszeit** bezeichnet man das Zeitraster, in dem der Drehzahl-Istwert mit dem errechneten Drehzahl-Sollwert verglichen wird. Als **Stromregler-Zykluszeit** bezeichnet man das Zeitraster, in dem der Strom-Istwert mit dem errechneten Strom-Sollwert verglichen wird.



	CC/UEC/UMC
Bahninterpolation	Siehe Werte auf Seite 7
Feininterpolation	
Lageregler	
Drehzahlregler	
Stromregler	

Achsen klemmen

Der Regelkreis kann über die PLC achsspezifisch geöffnet werden, um Achsen zu klemmen.

Software-Option Double Speed Axes

Kurze Regelkreis-Zykluszeiten: die Software-Option Double Speed Axes ermöglicht höhere PWM-Frequenzen und kürzere Zykluszeiten des Drehzahlreglers. Das ermöglicht eine verbesserte Stromregelung für Spindeln und eine höhere Reglerperformance bei Linear- und Torque-Motoren.

CPF – Crossover Position Filter

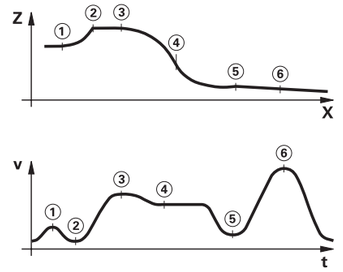
Zur Erhöhung der Stabilität des Lageregelkreises in resonanzbehafteten Systemen wird das tiefpassgefilterte Positionssignal des Lagemesssystems mit dem hochpassgefilterten Positionssignal des Motor-Drehzahlmesssystems kombiniert. Diese Signalkombination wird dem Lageregler als Positions-Istwert zur Verfügung gestellt. Dadurch wird eine deutliche Steigerung der möglichen Lagereglerverstärkung (k_V-Faktor) erreicht. Die Filtertrennfrequenz wird achsspezifisch über Maschinenparameter eingestellt. Ein Einsatz des CPF ist nur in sogenannten Zwei-Geber-Systemen an Antrieben mit Drehzahl- und Lagemesssystem möglich.

Schnelles Konturfräsen

Kurze Satzverarbeitungszeit

Zum schnellen Bearbeiten von Konturen bietet die TNC7/TNC7 basic folgende wichtige Funktionen:

Die Satzverarbeitungszeit der MCs ist kleiner als 0,5 ms. Das bedeutet, dass die TNC7/TNC7 basic beim Abarbeiten langer Programme von der Festplatte selbst Konturen, die über Geradenstücke von 0,2 mm angenähert sind, mit einem Vorschub von mehr als 24 m/min fräst.



Look Ahead

Zur Vorschubanpassung nimmt die TNC7/TNC7 basic eine Vorausberechnung der Geometrie vor (max. 5000 Sätze). Damit werden Richtungsänderungen rechtzeitig erkannt und die beteiligten NC-Achsen folgerichtig gebremst oder beschleunigt.

Ruck

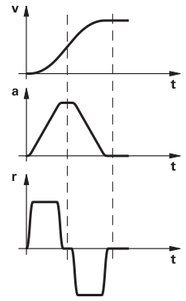
Die Ableitung der Beschleunigung wird als Ruck bezeichnet. Bei linearer Beschleunigungsänderung ergibt sich ein Sprung im Ruck. Derartige Bewegungsabläufe können die Maschine zu Schwingungen anregen.

Ruckbegrenzung

Um Schwingungen zu verhindern, wird der Ruck begrenzt und so eine optimale Bewegungsführung erreicht.

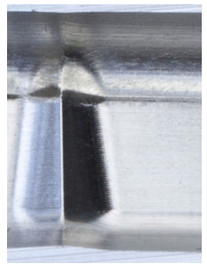
Geglätteter Ruck

Über Lagesollwert-Filter wird der Ruck geglättet. Somit fräst die TNC7/TNC7 basic glatte Oberflächen bei größtmöglichem Vorschub und hält die Kontur trotzdem maßhaltig. Die erlaubte Toleranz programmieren Sie über einen Zyklus. Für die HSC-Bearbeitung unterdrücken spezielle Filter (HSC-Filter) gezielt maschinenspezifische Eigenschwingungen. Die gewünschte Genauigkeit wird bei höchster Oberflächengüte erzielt.



ADP – Advanced Dynamic Prediction

Die Funktion ADP (Advanced Dynamic Prediction) erweitert die Vorausberechnung des zulässigen maximalen Vorschubprofiles und ermöglicht so eine optimierte Bewegungsführung für saubere Oberflächen und perfekte Konturen. Seine Stärken zeigt ADP unter anderem beim bidirektionalen Schlichtfräsen durch ein symmetrisches Vorschubverhalten auf der Vor- und Rückwärtsbahn und durch besonders gleichmäßige Vorschubverläufe bei nebeneinander liegenden Fräserbahnen. Auf CAM-Systemen erzeugte NC-Programme beeinflussen durch unterschiedliche Faktoren wie z. B. kurze treppenartige Stufen, grobe Sehnentoleranzen und stark gerundete Endpunktkoordinaten den Bearbeitungsprozess negativ. Durch die verbesserte Reaktion auf solche Einflussgrößen und durch das exakte Einhalten der dynamischen Kenngrößen der Maschine verbessert ADP nicht nur die Oberflächengüte des Werkstücks, sondern optimiert auch die Bearbeitungszeit.



Frästeil mit ADP



Frästeil ohne ADP

Dynamic Efficiency

dynamic + efficiency

Übersicht

Unter dem Begriff Dynamic Efficiency bietet HEIDENHAIN innovative Funktionen an, die Sie dabei unterstützen, die Schwerzerspanung und die Schruppbearbeitung effizienter, aber auch prozesssicherer zu gestalten. Dynamic Efficiency ermöglicht höhere Zeitspanvolumina und dadurch eine gesteigerte Produktivität. Gleichzeitig werden Werkzeugüberlastungen und damit vorzeitiger Schneidenverschleiß vermieden.

Mit der Software-Option Opt. Contour Milling (Optimierte Konturbearbeitung - OCM) wurde das Funktionspaket Dynamic Efficiency in die 2. Generation überführt.

Dynamic Efficiency Generation 2 umfasst vier Software-Optionen:
- **Adaptive Feed Contr.** (Adaptive Vorschubregelung – AFC) regelt den Vorschub abhängig von der Bearbeitungssituation.
- **Active Chatter Contr.** (Aktive Ratterunterdrückung – ACC) reduziert die Ratterneigung und lässt damit höhere Vorschübe und größere Zustellungen zu.
- **Wirbelfräsen** zur werkzeugschonenden Schruppbearbeitung von Nuten und Taschen (im Standard bei der TNC7/TNC7 basic).
- **Opt. Contour Milling** (Optimierte Konturbearbeitung - OCM) bietet die Möglichkeit, beliebig geformte Taschen und Inseln mit dem hocheffizienten Wirbelfräsverfahren werkzeugschonend zu bearbeiten.

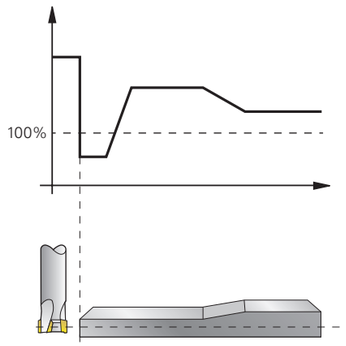
Jede Lösung für sich bietet dabei entscheidende Verbesserungen des Bearbeitungsprozesses. Besonders aber die Kombination dieser Software-Optionen nutzt das Potenzial von Maschine und Werkzeug aus und reduziert gleichzeitig die mechanische Belastung.

Software-Option Adaptive Feed Contr.

Adaptive Vorschubregelung – AFC: bei der adaptiven Vorschubregelung wird abhängig von der jeweiligen prozentualen Spindelleistung der Bahnvorschub geregelt.

Vorteile:
- Optimieren bzw. Verkürzen der Bearbeitungszeit
- Vermeiden von Folgeschäden durch Werkzeugüberwachung
- Automatisches Einwechseln eines Schwesterwerkzeugs bei Werkzeugverschleiß (maschinenabhängige Funktion)
- Schonen der Maschinenmechanik
- Dokumentation durch Erfassen und Speichern der Lern- und Prozessdaten
- Integrierte NC-Funktion und somit Ersatz für externe Software-Lösungen

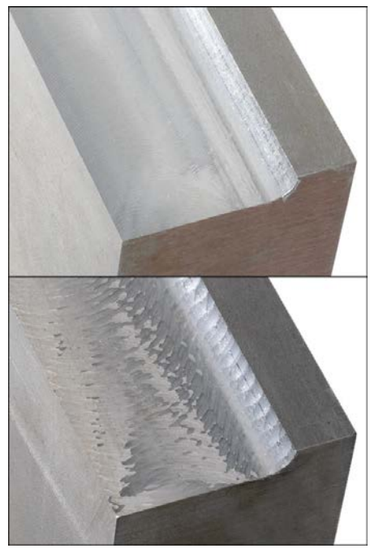
Einschränkungen:
Die Software-Option Adaptive Feed Contr. kann bei analogen Spindeln sowie im U-f-Steller-Betrieb nicht eingesetzt werden.



Software-Option Active Chatter Contr.

Aktive Ratterunterdrückung – ACC: bei der Schwerzerspanung – Schruppbearbeitung mit hoher Schnittleistung – treten große Fräskräfte auf. Abhängig von der Drehzahl des Werkzeugs, sowie von den in der Werkzeugmaschine vorhandenen Resonanzen und dem Spanvolumen (Schnittleistung beim Fräsen) kann es dabei zu sogenanntem „Rattern“ kommen. Dieses Rattern stellt für die Maschine eine hohe Beanspruchung dar. Auf der Werkstückoberfläche führt dieses Rattern zu unschönen Marken. Auch das Werkzeug nutzt sich durch das Rattern stark und ungleichmäßig ab. Im Extremfall kann es sogar zum Werkzeugbruch kommen.

Zur Reduzierung der Ratterneigung einer Maschine bietet HEIDENHAIN mit Active Chatter Contr. eine wirkungsvolle Software-Option an. Im Bereich der Schwerzerspanung wirkt sich ihr Einsatz besonders positiv aus. Mit Active Chatter Contr. erzielen Sie eine wesentlich bessere Schnittleistung – abhängig vom Maschinentyp erhöht sich das Zerspanvolumen um 25 % und mehr. Gleichzeitig reduzieren Sie die Belastung für die Maschine und erhöhen die Standzeit des Werkzeugs.

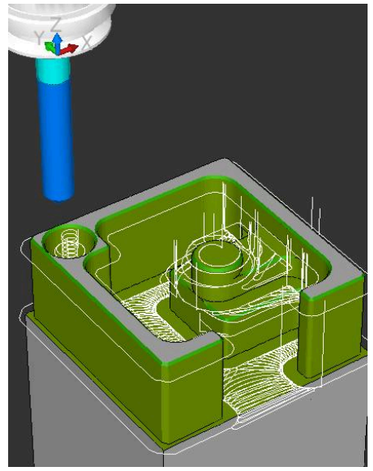


Oberes Bild: Frästeil mit Active Chatter Contr.
Unteres Bild Frästeil ohne Active Chatter Contr.

Software-Option Opt. Contour Milling

Optimierte Konturbearbeitung – OCM: mit der Software-Option Opt. Contour Milling bearbeiten Sie beliebig geformte Taschen und Inseln werkzeugschonend mit dem hocheffizienten Wirbelfräsverfahren. Sie programmieren die Konturen in gewohnter Weise direkt im Klartext oder besonders komfortabel über den CAD-Import. Die Steuerung berechnet dann die komplexen Bewegungen für das Wirbelfräsen automatisch.

Vorteile gegenüber herkömmlicher Bearbeitung:
- Reduzierte thermische Belastung des Werkzeugs
- Bessere Spanabfuhr
- Gleichmäßige Eingriffsbedingungen
- Höhere Schnittparameter möglich
- Höheres Zeitspanvolumen
- Keine Anpassungen durch den Maschinenhersteller notwendig
- Schnittdatenrechner zum automatischen Berechnen von Schnittwerten



dynamic + precision

Übersicht

Unter dem Oberbegriff Dynamic Precision fasst HEIDENHAIN Lösungen für die Fräsbearbeitung zusammen, welche die dynamische Genauigkeit einer Werkzeugmaschine erheblich verbessern. Die dynamische Genauigkeit von Werkzeugmaschinen zeigt sich in Abweichungen am TCP (Tool Center Point) des Werkzeugs, die abhängig von Bewegungsgrößen, wie z. B. Geschwindigkeit und Beschleunigung (auch Ruck) sind und unter anderem aus Schwingungen von Maschinenkomponenten resultieren. Alle Abweichungen zusammen sind mit verantwortlich für Maßfehler und Fehler auf der Oberfläche von Werkstücken. Sie haben somit entscheidenden Einfluss auf die Qualität und im Fall von qualitätsbedingten Ausschussteilen auch auf die Produktivität.

Die Funktionen der Software-Option Machine Vibr. Contr. und die Funktionserweiterung der Software-Option Motion Adapt. Contr. markieren die 2. Generation von Dynamic Precision.

Da Werkzeugmaschinen aus konstruktiven und wirtschaftlichen Gründen nicht beliebig steif aufgebaut werden können, lassen sich Nachgiebigkeiten, Schwingungen etc. innerhalb der Maschinenkonstruktion nur schwer vermeiden. Dynamic Precision wirkt ihnen mit intelligenter Regelungstechnologie entgegen und hilft die Qualität und Dynamik einer Werkzeugmaschine weiter zu verbessern. Das spart Zeit und Kosten in der Fertigung.

Die unter Dynamic Precision Generation 2 zusammengefassten Software-Optionen können Sie sowohl einzeln als auch in Kombination einsetzen:

- **Load Adapt. Contr.** (Adaptive Lastregelung – LAC) kompensiert beladungsbedingte Abweichungen am Werkzeug, wodurch hohe Genauigkeiten unabhängig von Belastung und Alterung garantiert werden.
- **Motion Adapt. Contr.** (Adaptive Bewegungsregelung – MAC) verändert geschwindigkeitsabhängig Maschineneinstellungen, wodurch die Dynamik verbessert werden kann.
- **Cross Talk Comp.** (Kompensation von Achskopplungen – CTC) kompensiert beschleunigungsabhängige Positionsabweichungen am Tool Center Point und ermöglicht höhere Genauigkeiten in Beschleunigungsphasen.
- **Machine Vibr. Contr.** (Schwingungsdämpfung für Maschinen – MVC) dämpft Maschinenschwingungen zur Verbesserung der Werkstückoberflächen durch die Funktionen:
  - Active Vibration Damping - AVD: Aktive Schwingungsdämpfung im Regelkreis
  - Frequency Shaping Control - FSC: Reduktion der Schwingungsanregung über eine frequenzabhängige Vorsteuerung
- **Position Adapt. Contr.** (Adaptive Positionsregelung – PAC) kompensiert positionsbedingte Abweichungen am Werkzeug und erhöht damit die Genauigkeit und Dynamik der Maschine.

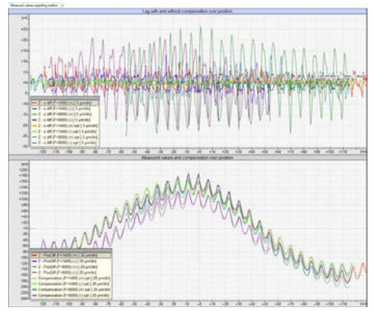
Software-Option Load Adapt. Contr.

Adaptive Lastregelung – LAC: bei Maschinen mit Rundtisch kann deren dynamisches Verhalten in Abhängigkeit der Massenträgheit des aufgespannten Werkstücks variieren. Mit der Software-Option Load Adapt. Contr. können Sie Reglerparameter dynamisch abhängig von der Beladung oder der Reibung anpassen. Die TNC7/ TNC7 basic ist so in der Lage, die aktuelle Massenträgheit des Werkstücks und die aktuellen Reibkräfte automatisch zu ermitteln.

Um das geänderte Regelverhalten bei unterschiedlicher Beladung zu optimieren, können verschiedene Reglerparameter (z. B. Reglerverstärkungen, Vorsteuerungen bezüglich der Beschleunigung, des Haltemoments, der Haftreibung und der Reibung bei hoher Drehzahl) adaptiv an die gerade aktive Beladung angepasst werden.

Software-Option Motion Adapt. Contr.

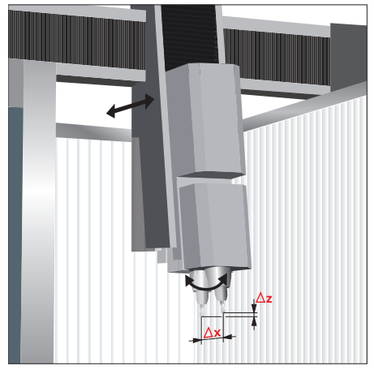
Adaptive Bewegungsregelung – MAC: zusätzlich zur beladungsabhängigen Änderung von Maschinenparametern durch die Software-Option Load Adapt. Contr. bietet die Software-Option Motion Adapt. Contr. die Möglichkeit, Maschinenparameter in Abhängigkeit von anderen Eingangsgrößen wie Geschwindigkeit, Schleppfehler oder Beschleunigung eines Antriebs zu ändern. Durch diese bewegungsabhängige Anpassung der Regelparameter kann bei Antrieben, deren Stabilität sich durch die unterschiedlichen Verfahrgeschwindigkeiten ändert, z. B. eine geschwindigkeitsabhängige Anpassung des k_V-Faktors realisiert werden.



Mit Dynamic Precision Generation 2 wurde die Software-Option Motion Adapt. Contr. durch die adaptive Getriebefehlerkompensation erweitert. Oberflächenprobleme sind oft nicht auf Schwingungsprobleme der Maschine zurückzuführen, sondern entstehen durch Übertragungsfehler in den mechanischen Komponenten der Vorschubantriebe. Häufig sind Getriebe im Antriebsstrang der Werkzeugmaschine die Ursache für unerwünschte Schattierungen auf der Werkstückoberfläche (z. B. Ritzel-Zahnstange). Vor allem im Werkzeug- und Formenbau entstehen dadurch zeit- und kostenintensive Nacharbeiten. Durch die adaptive Getriebefehlerkompensation werden diese periodischen Störungen minimiert.

Software-Option Cross Talk Comp.

Kompensation von Achskopplungen – CTC: mit der Software-Option Cross Talk Comp. ist die Kompensation von dynamischen Positionsabweichungen, die durch Beschleunigungskräfte entstehen können, möglich.



Zur Steigerung der Produktivität werden bei modernen Werkzeugmaschinen immer höhere Vorschubgeschwindigkeiten und Beschleunigungen gefordert, die bei gleichzeitiger Einhaltung höchster Oberflächenqualität und Genauigkeit ganz spezielle Anforderungen an die Bewegungsführung der Steuerung stellen.

Durch hochdynamische Beschleunigungsvorgänge werden Kräfte in die Struktur einer Werkzeugmaschine eingeleitet, die Teile der Maschine verformen können und somit zu Abweichungen am Tool Center Point (TCP) führen. Neben einer Deformation in Achsrichtung kann die dynamische Beschleunigung einer Achse aufgrund mechanischer Achsverkopplungen auch zu einer Deformation von Achsen quer zur Beschleunigungsrichtung führen. Die daraus resultierenden Positionsabweichungen in Richtung der beschleunigten Achse sowie in Richtung der Querachsen sind dabei am TCP proportional zur Größe der Beschleunigung.

Sind die dynamischen Positionsabweichungen in Abhängigkeit der Achsbeschleunigung bekannt, können diese beschleunigungsabhängigen Fehler mit der Software-Option Cross Talk Comp. kompensiert werden, um negative Auswirkungen auf die Oberflächengüte und Genauigkeit des Werkstücks zu vermeiden. Häufig sind die sich ergebenden Abweichungen am TCP nicht nur von der Beschleunigung, sondern auch von der Stellung der Achsen im Arbeitsraum abhängig. Dies kann Cross Talk Comp. ebenfalls berücksichtigen.

Software-Option Machine Vibr. Contr.

Schwingungsdämpfung für Maschinen – MVC: die hohe Dynamik moderner Werkzeugmaschinen führt beim Beschleunigen und Abbremsen der Vorschubantriebe zu Verformungen im Fundament, im Gestell und in den Antriebssträngen. Die Folge sind Vibrationen und Aufstellschwingungen, die die erreichbare Genauigkeit und Oberflächenqualität der Werkstücke reduzieren können. Mit der Software-Option Machine Vibr. Contr. stehen zwei Funktionen zur Verfügung, um niederfrequente Schwingungen effektiv zu unterdrücken.

Active Vibration Damping – AVD

Die Reglerfunktion Active Vibration Damping (AVD) erhöht die dynamische Steifigkeit und dämpft die besonders kritischen niederfrequenten Schwingungen. Gleichzeitig wird das Regelverhalten der betroffenen Achse optimiert, um auch bei hohen Vorschüben genaue Werkstücke mit hervorragender Oberflächengüte fertigen zu können.

Frequency Shaping Control – FSC

Mit Hilfe der Funktion Frequency Shaping Control (FSC) wird die Anregung von niederfrequenten Schwingungen mittels einer spezifischen Vorsteuerung unterbunden. Dies kann zur Anhebung von dynamischen Grenzwerten (z. B. Ruck) genutzt und somit die Realisierung von kürzeren Bearbeitungszeiten ermöglicht werden.

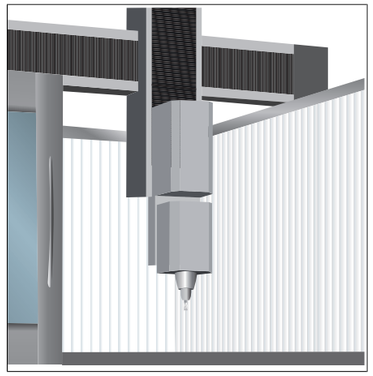
Durch die Kombination beider Funktionen (AVD und FSC) wird die Dynamik, Oberflächenqualität und Produktivität auf ein Maximum optimiert.

Software-Option Position Adapt. Contr.

Adaptive Positionsregelung – PAC: die Software-Option Position Adapt. Contr. erlaubt eine dynamische, positionsabhängige Anpassung von Reglerparametern, abhängig von der Position des Werkzeugs im Raum.

Bedingt durch die Kinematik einer Maschine ergibt sich je nach Stellung der Achsen im Arbeitsraum eine unterschiedliche Position der Achsschwerpunkte. Daraus resultiert ein variables dynamisches Verhalten der Maschine, das die Stabilität der Regelung in Abhängigkeit der Achspositionen negativ beeinflussen kann.

Zur Ausnutzung der vollen Maschinendynamik können mit der Software-Option Position Adapt. Contr. Maschinenparameter positionsabhängig verändert werden. Damit kann definierten Stützstellen die jeweils optimale Regelkreisverstärkung zugeordnet werden. Zur weiteren Erhöhung der Regelkreisstabilität können zusätzlich positionsabhängige Filterparameter definiert werden.



Überwachungsfunktionen

Beschreibung

Überwachungsfunktionen*) – während des Betriebs überwacht die TNC7/TNC7 basic unter anderem:
- Amplitude der Messgerätsignale
- Flankenabstand der Messgerätsignale
- Absolutposition bei Messgeräten mit abstandscodierten Referenzmarken
- Aktuelle Position (Schleppabstandsüberwachung)
- Tatsächlich verfahrener Weg (Bewegungsüberwachung)
- Positionsabweichung im Stillstand
- Drehzahl-Sollwert
- Prüfsumme sicherheitsrelevanter Funktionen
- Versorgungsspannung
- Spannung der Pufferbatterie
- Betriebstemperatur der MC und der CPU
- Laufzeit des PLC-Programms
- Motorstrom/die Motortemperatur
- Temperatur des Leistungsteils
- Zwischenkreisspannung
- Differenz zwischen Lage- und Drehzahlmessgerät (PosDiff)
- Serielle Verbindung aller Geräte im HSCI-Strang
- Qualität der optischen Verbindung zwischen CC und UM
- Spannungen der Netzversorgung
- Auslastung der 24 V-Versorgung

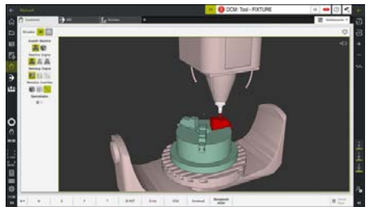
Bei EnDat 2.2-Messgeräten:
- CRC-Checksumme des Positionswertes
- EnDat-Alarm Error1→ EnDat-Status-Alarm Register (0xEE)
- EnDat-Alarm Error2
- Flankengeschwindigkeit von 5 µs
- Übertragung des absoluten Positionswertes im Zeitraster

Bei gefährlichen Fehlern wird über den Ausgang „Steuerung ist betriebsbereit“ eine Not-Halt-Meldung an die externe Elektronik übergeben und die Antriebe zum Stillstand gebracht. Die korrekte Einbindung der TNC7/TNC7 basic in den Not-Halt-Kreis der Maschine wird beim Einschalten der Steuerung überprüft. Im Fehlerfall zeigt die Steuerung eine Klartext-Meldung an.

*) keine Sicherheitsfunktionen

Software-Option Collision Monitoring

Dynamische Kollisionsüberwachung – DCM: mit der Software-Option Collision Monitoring überwacht die TNC7/TNC7 basic zyklisch den Arbeitsraum der Maschine auf mögliche Kollisionen von Maschinenbauteilen. Dazu müssen Sie dreidimensionale Kollisionsobjekte im Arbeitsraum definieren, die von der TNC7/TNC7 basic bei allen Maschinenbewegungen – auch Schwenkkopf- und Schwenktischbewegungen – überwacht werden sollen. Unterschreiten zwei kollisionsüberwachte Objekte einen bestimmten Abstand zueinander, gibt die TNC7/TNC7 basic eine Fehlermeldung aus. Gleichzeitig werden die betroffenen Maschinenkomponenten im Maschinenabbild rot dargestellt. Die Kollisionsüberwachung ist sowohl in den manuellen Betriebsarten als auch in den Maschinenbetriebsarten aktiv und wird durch ein Symbol in der Betriebsartenzeile angezeigt.



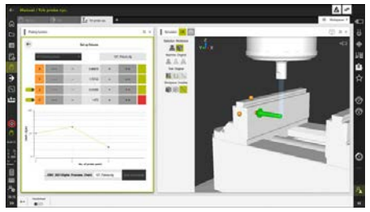
Die Kollisionsüberwachung schützt auch Spannmittel und Werkzeugträger vor Kollisionen. Die Erstellung der 3D-Kollisionskörper erfolgt mit dem PC-Tool KinematicsDesign. Mit der TNC7/TNC7 basic können Kollisionskörper auch im M3D-Format aus Standard-CAD-Modellen in die Steuerung übernommen werden (siehe Seite 83).

Vorteile des M3D-Formats:
- Einfache Datenübernahme aus bereits vorhandenen CAD-Modellen
- Detailgetreue Abbildung der Maschinenkomponenten
- Bessere Ausnutzung des Maschinenraums

Bitte beachten Sie:
- Kollisionen von Maschinenteilen (z. B. Schwenkkopf) mit dem Werkstück können nicht erkannt werden
- Kollisionskörper werden im Drehbetrieb nicht automatisch in rotationssymmetrische Körper umgewandelt
- Im Schleppbetrieb (keine Vorsteuerung) ist Collision Monitoring (DCM) inaktiv

Software-Option Collision Monitoring v2

Dynamische Kollisionsüberwachung – DCM Version 2: enthält alle Funktionen der Software-Option Collision Monitoring. Zusätzlich ermöglicht Ihnen eine Kollisionsüberwachung von Werkstück-Spannmitteln mit grafisch unterstütztem Ausrichten von Spannmitteln. Außerdem kann bei aktiver Kollisionsüberwachung bis unmittelbar an das Spannmittel (Abstand 0) zerspant werden.



Vorteile:
- Wirkt im Programmlauf und MDI
- Per NC-Syntax legen Sie den überwachten Abstand zwischen Spannmittel inkl. Halter selbst fest
- Der DCM-Sicherheitsabstand bleibt bei Maschinenkomponenten unverändert – die Funktion wirkt nur auf das Spannmittel

Ein präzise eingerichtetes Spannmittel ist für eine Bearbeitung nahe am Werkstück unerlässlich. Mithilfe der Funktion **Spannmittel einrichten** ermitteln Sie die Lage eines 3D-Modells im Arbeitsbereich **Simulation** passend zum realen Spannmittel im Maschinenraum. Wenn er das Spannmittel eingerichtet hat, berücksichtigt es die TNC7/TNC7 basic in der Dynamischen Kollisionsüberwachung DCM.

3D-Werkzeugmodelle (ToolShape)

Die Software-Option Collision Monitoring v2 bietet die Möglichkeit beliebige Werkzeugformen durch 3D-Werkzeugmodelle als STL-Dateien zu integrieren.

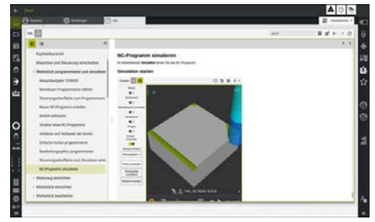
Vorteile:
- Schutz beliebiger Werkzeugformen vor Kollision mit Spannmitteln oder Maschinenteilen
- Realistische Simulation des Materialabtrags
- Verwendung von Werkzeugen mit beliebigen Vermessungspunkt, z. B. Rückwärtsentgrater auf rückseitige Schneide vermessen

Importfunktion des OPC UA NC Server

Der Kollisionsschutz mit Collision Monitoring v2 ist nur so gut, wie die Daten für die Modelle der Kollisionskörper. Für einen sicheren Betrieb der Maschine müssen die Daten der realen und digitalen Welt übereinstimmen. Die Importfunktion des OPC UA NC Servers bietet Werkzeugvoreinstellgeräten und Werkzeugdatenbanken Funktionen, um die 3D-Modelle von Werkzeug und Werkzeugaufnahme direkt in die Steuerung zu importieren. Die Modellvalidierung prüft die 3D-Modelle beim Import und stellt maximale Zuverlässigkeit von Collision Monitoring v2 und Simulation sicher.

Interaktiver Hilfebereich

Falls Sie Hilfe benötigen, steht Ihnen ein interaktiver Hilfebereich mit Benutzerdokumentationen und Tutorial-Videos von HEIDENHAIN, zu vielen Steuerungsthemen, zur Verfügung.



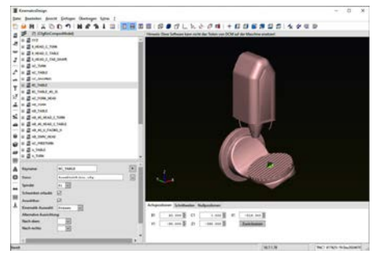
Sie können diesen Hilfebereich im modernen HTML5-Format mit eigenen (z. B. maschinenspezifischen) Inhalten erweitern.
- Modernes Design und Erscheinungsbild für die Inhalte
- Volle Touch-Funktionalität
- Unterstützung für Videos, Animationen etc.

Software-Option CAD Model Optimizer

Konvertieren und Optimieren von CAD-Modellen: die Software-Option CAD Model Optimizer gibt Ihnen die Möglichkeit 3D-Modelle zu vereinfachen und zu heilen und so valide STL-Dateien für die Kollisionsüberwachung oder als Rohteil für die Simulation zu erstellen. Sie laden im CAD-Viewer das Ausgangsmodell. Die Funktion 3D-Gitternetz vereinfacht das Modell und behebt selbständig Fehler, z. B. kleine Löcher im Volumenmodell oder Selbstverschneidungen der Fläche. Das Ergebnis ist eine valide STL-Datei, die für verschiedene Steuerungsfunktionen eingesetzt werden kann.

KinematicsDesign (Zubehör)

KinematicsDesign ist ein PC-Tool zur Erstellung von flexiblen Maschinenkinematiken. Sie unterstützt:
- Vollständige Kinematik-Konfigurationen
- Transfer der Konfigurationsdateien zwischen Steuerung und PC
- Beschreibung von Werkzeugträger-Kinematiken

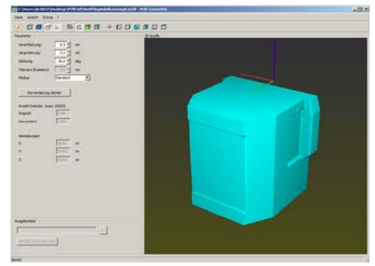


Wird KinematicsDesign mit der Steuerung online verbunden (Betrieb auch mit der Programmierplatz-Software möglich), so können Maschinenbewegungen beim Verfahren der Achsen mit simuliert werden. Zusammen mit der TNC7/TNC7 basic wird bei aktiver Kollisionsüberwachung (Software-Option Collision Monitoring bzw. Collision Monitoring v2) auch der Arbeitsraum simuliert und auftretende Kollisionen bzw. kollisionsgefährdete Komponenten von definierten Maschinenkörpern in einer einstellbaren Farbe angezeigt.

Die Visualisierungsmöglichkeiten reichen von der reinen Darstellung der Transformationskette und einem Drahtmodell bis hin zum kompletten Maschinenmodell. Das PC-Tool KinematicsDesign ist auch auf der TNC7/TNC7 basic verfügbar. Die Version von KinematicsDesign auf der TNC7/TNC7 basic unterstützt Sie bei der Optimierung, Anpassung und Änderung der Kinematik Ihrer Maschine. Der Arbeitsraum und die Kollisionskörper der aktiven Kinematik können damit visualisiert und bearbeitet werden. Der Funktionsumfang der Version auf der Steuerung beschränkt sich auf die für die Steuerung notwendigen Funktionen. Die Bedienung ist durch die Tooltipps, die beim Drüberstreichen mit dem Mauszeiger angezeigt werden, selbsterklärend.

M3D Converter (Zubehör)

Mit der TNC7/TNC7 basic können Sie Kollisionskörper auch aus CAD-Modellen übernehmen und im M3D-Format in die Maschinenkinematik einbinden.



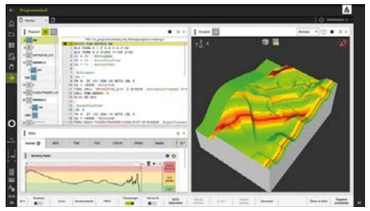
Das M3D-Datenformat von HEIDENHAIN ermöglicht eine besonders detailgetreue Darstellung von hochauflösenden Kollisionskörpern. Zum Erzeugen der M3D-Daten nutzen Sie den M3D Converter, mit dem Sie die CAD-Daten der Kollisionskörper unter anderem prüfen, heilen, vereinfachen, verschmelzen und optimieren können.

Der M3D Converter ist ein eigenständiges PC-Tool und ist Bestandteil des Installationspakets von KinematicsDesign (ab Version 3.1). Für den M3D Converter ist ein Software-Freigabemodul erforderlich.

M3D Converter Software-Freigabemodul ID 1124969-01

Software-Option Component Monitoring

Komponentenüberwachung: Überlastung von Maschinenkomponenten ist häufig die Ursache von teuren Maschinenschäden und ungeplanten Produktionsausfällen. Die Komponentenüberwachung informiert Sie über die aktuelle Belastung der Spindellager und reagiert bei Überschreitung vorgegebener Grenzwerte (z. B. durch NC-Stopp). Mit der MONITORING HEATMAP-Funktion können Sie aus dem NC-Programm heraus die mitlaufende Abtragssimulation mit dem Zustand einer Überwachungsaufgabe einfärben. So kann man auf dem Werkstück erkennen, wo eine Komponente stark belastet wurde.



Über den Lebenszyklus verschleißen die belasteten Komponenten einer Maschine (z. B. Führung, Kugelgewindetrieb, etc.) und die Güte der Achsbewegung verschlechtert sich. Dies hat Einfluss auf die Fertigungsqualität.

Mit der Software-Option Component Monitoring und einem Zyklus ist die TNC7/TNC7 basic in der Lage, den aktuellen Maschinenstatus zu messen. Somit können Veränderungen zum Auslieferungszustand aufgrund von Alterung und Verschleiß gemessen werden. Sie können die Daten auslesen, beurteilen und durch eine vorausschauende Wartung reagieren. Somit können ungeplante Maschinenstillstände vermieden werden.

Software-Option Process Monitoring (TNC7)

Prozessüberwachung: Die Software-Option Process Monitoring bietet Ihnen die Möglichkeit, Abweichungen des Bearbeitungsprozesses von einer oder mehreren Referenzbearbeitungen zu erkennen und darauf zu reagieren. Mit Hilfe von Überwachungsaufgaben vergleicht die TNC7 den Signalverlauf der aktuellen Bearbeitung eines NC-Programms mit einer oder mehreren Referenzbearbeitungen. Verlässt das Signal den konfigurierten Überwachungstunnel erkennt das die Steuerung und löst die konfigurierte Reaktion wie zum Beispiel NC-Stopp und Sperren des Werkzeugs aus. So können Folgeschäden vermieden werden. Darüber hinaus ist es mit entsprechender Ausstattung möglich, mit dem Folgeauftrag weiter zu arbeiten.



Mithilfe der Prozessüberwachung erkennt die TNC7 Prozessstörungen, z. B.:

- Werkzeugbruch
- Fehlerhafte oder fehlende Vorbearbeitung des Werkstücks
- Veränderte Position oder Größe des Rohteils
- Falsches Material, z. B. Aluminium statt Stahl

Fehlerkompensation

Übersicht

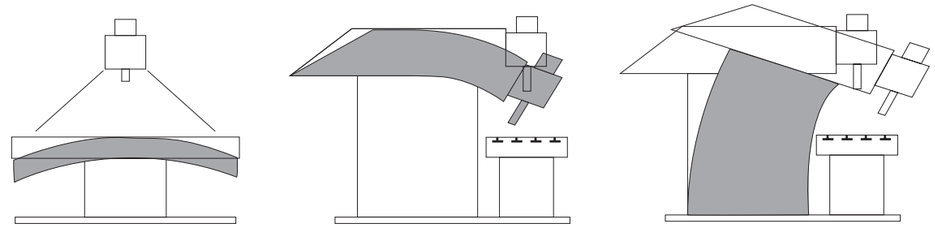
Die TNC7/TNC7 basic kompensiert mechanische Fehler der Maschine automatisch.

Lineare Fehler

Je Achse kann ein Fehler linear über den ganzen Verfahrbereich kompensiert werden.

Nichtlineare Fehler

Die TNC7/TNC7 basic kann den Spindelsteigungsfehler und den Durchhang gleichzeitig kompensieren. Die Korrekturwerte werden in einer Tabelle gespeichert. Zudem ermöglicht die nichtlineare Achsfehlerkompensation die Kompensation einer positionsabhängigen Lose.



Lose

Bei Längenmessung mittels Spindel und Drehgeber kann bei Richtungsänderung das Spiel zwischen Tischbewegung und Bewegung des Drehgebers kompensiert werden. Die Lose befindet sich außerhalb der Regelstrecke.

Umkehrspiel

Das Umkehrspiel zwischen Tischbewegung und Motorbewegung wird auch bei direkter Längenmessung kompensiert. Das Umkehrspiel befindet sich dabei innerhalb der Regelstrecke.

Umkehrspitzen

Bei Kreisbewegungen treten an den Quadrantenübergängen, bedingt durch mechanische Einflüsse, Umkehrspitzen auf. Die TNC7/TNC7 basic kann diese Umkehrspitzen kompensieren.

Haftreibung

Bei großer Haftreibung wird die Achse bei sehr langsamer Bewegung immer wieder losgerissen und stoppt wieder. Dabei spricht man auch vom Stick-Slip-Verhalten. Die TNC7/TNC7 basic kann dieses störende Verhalten kompensieren.

Gleitreibung

Der Drehzahlregler der TNC7/TNC7 basic kompensiert die Gleitreibung.

Wärmeausdehnung

Zur Kompensation der Wärmeausdehnung muss das Ausdehnungsverhalten der Maschine bekannt sein.

Die Temperaturerfassung erfolgt über Temperaturmesswiderstände, die an den Analogeingängen der TNC7/TNC7 basic angeschlossen werden. Die PLC wertet die Temperaturinformationen aus und übergibt einen Kompensationsbetrag an die NC.

Software-Option KinematicsOpt

Automatische Vermessung von Drehachsen: mit der Software-Option KinematicsOpt können Sie die Genauigkeit von Rund- oder Schwenkachsen überprüfen und evtl. vorhandene Verschiebungen des Drehzentrums dieser Achsen kompensieren. Die Abweichungen werden in die Kinematikbeschreibung automatisch übertragen und können so in der Kinematik verrechnet werden.

Zur Vermessung der Drehachsen befestigen Sie eine Kalibrierkugel (z. B. KKH 100 oder KKH 250 von HEIDENHAIN) an einer beliebigen Stelle auf dem Maschinentisch. In einem speziellen Zyklus tastet ein HEIDENHAIN-Tastsystem diese Kalibrierkugel ab und vermisst dabei vollautomatisch die an der Maschine vorhandenen Drehachsen. Zuvor definieren Sie die Feinheit der Messung und legen für jede Drehachse separat den Bereich fest, den Sie vermessen wollen. Die Messung ist unabhängig davon, ob es sich bei der Drehachse um einen Rund- oder Schwenktisch oder um einen Schwenkkopf handelt.

Kalibrierkugel (Zubehör)

Zum Vermessen der Drehachsen mit der Software-Option KinematicsOpt bietet HEIDENHAIN Kalibrierkugeln als Zubehör an:

KKH 80	Höhe 80 mm	ID 655475-03
KKH 250	Höhe 250 mm	ID 655475-01



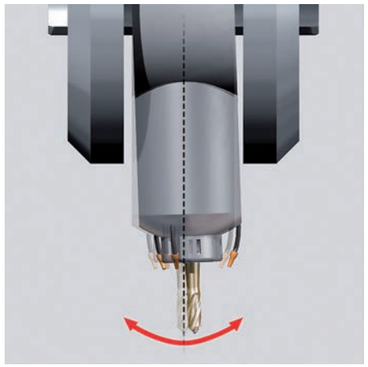
Software-Option KinematicsComp (TNC7)

Räumliche Kompensation der Fehler von Rund- und Linearachsen: immer höhere Ansprüche an die Werkstücktoleranzen stellen auch permanent erhöhte Ansprüche an die Genauigkeit der Werkzeugmaschine. Komponenten von Werkzeugmaschinen weisen jedoch zwangsläufig Fehler auf, die beispielsweise fertigungs- und montagebedingt sein können oder aus elastischer Verformung resultieren. Dies führt dazu, dass eine kommandierte Werkzeugposition und -orientierung nicht überall im Arbeitsraum exakt angefahren wird. Je mehr Achsen eine Maschine hat, umso mehr Fehlerquellen kommen zusammen. Gerade im Bereich der 5-Achs-Bearbeitung, oder wenn bei großen Maschinen Parallelachsen mit ins Spiel kommen, sind diese Probleme mechanisch nur mit großem Aufwand in den Griff zu bekommen.

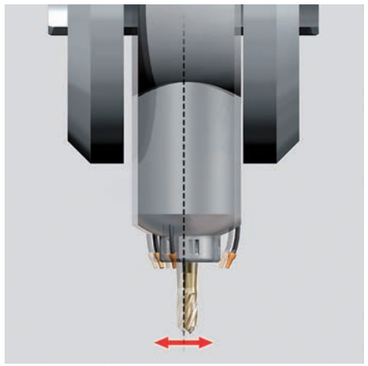
Die Software-Option KinematicsComp gibt Ihnen die Möglichkeit, eine umfangreiche Beschreibung der Fehler Ihrer Maschine in der Steuerung zu hinterlegen. KinematicsComp kompensiert dann automatisch Positionsfehler die durch statische Fehler der physikalischen Maschinenachsen entstehen (volumetrische Kompensation). Dabei wird die Position aller Rund- und Linearachsen sowie die aktuelle Werkzeuglänge verrechnet.

Darüber hinaus ist es möglich, eine positionsabhängige Temperaturkompensation zu beschreiben, die ihre Daten aus mehreren Sensoren bezieht, die an repräsentativen Positionen der Maschine angebracht sind.

Die räumlichen Fehler der Werkzeugspitze können beispielsweise mit einem Lasertracer oder Laserinterferometer ermittelt werden. Mehrdimensionale Tabellen für die Komponentenfehler ermöglichen aber auch die direkte Verwendung von Messdaten für die Kompensation ohne Modellbildung. PLC-Variablen als Eingangsgrößen für Formeln und mehrdimensionale Tabellen ermöglichen eine einfach zu parametrierende und sehr leistungsfähige Kompensation für z. B. unterschiedliche thermische Zustände oder Beladungssituationen.



Fehlerbild nach ISO 230-1: EBA



Fehlerbild nach ISO 230-1: EXA

Software-Option 3D-ToolComp (TNC7)

Eingriffswinkelabhängige 3D-Radiuskorrektur (nur mit Software-Option Adv. Function Set 2): mit der Software-Option 3D-ToolComp steht auf der TNC7 eine eingriffswinkelabhängige 3D-Werkzeugradiuskorrektur zur Verfügung, mit der Werkzeugformfehler kompensiert werden können. Über eine Korrekturwerttabelle lassen sich winkelabhängige Deltawerte definieren. Diese Deltawerte definieren die Abweichung eines Werkzeugs von seiner idealen Kreisform bzw. die Abweichung des Schaltverhaltens eines Tastsystems. Für die Verwendung mit einem Werkzeug werden Flächennormalenvektoren im NC-Programm benötigt, welche die Software-Option Adv. Function Set 2 erfordern. Beim Antasten mit einem Tastsystem erfolgt eine Berücksichtigung dieser Korrekturwerte nur bei dafür vorbereiteten Antastzyklen, z. B. Zyklus 444.

Inbetriebnahme- und Diagnosehilfen

Übersicht

Die TNC7/TNC7 basic verfügt über interne Inbetriebnahme- und Diagnose-Hilfen.

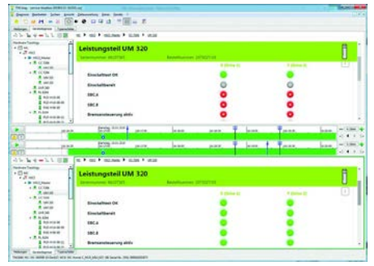
ConfigDesign (Zubehör)

PC-Tool zur Konfiguration der Maschinenparameter:
- Eigenständiger Maschinenparameter-Editor für die TNC7/TNC7 basic; alle Hilfeinformationen, Eingabegrenzen und Zusatzinformationen für die Maschinenparameter werden angezeigt
- Maschinenparameter konfigurieren
- Vergleichen der Maschinenparameter verschiedener Steuerungen
- Importieren von Service-Dateien – einfaches Prüfen von Maschinenparametern im Feld
- Regelbasiertes Erstellen und Verwalten von Maschinenkonfigurationen für mehrere Steuerungen (zusammen mit PLCdesign)

TNCdiag

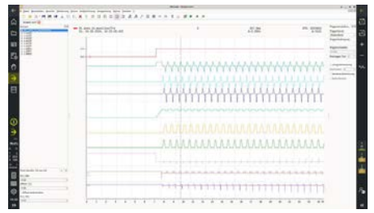
Die HEIDENHAIN-Anwendung TNCdiag wertet Zustands- und Diagnoseinformationen von HEIDENHAIN-Komponenten mit Schwerpunkt auf den Antrieben aus und bereitet diese grafisch auf:
- Status- und Diagnoseinformationen zu den an der Steuerung angeschlossenen HEIDENHAIN-Komponenten (Antriebselektronik, Messgeräte, Ein-/Ausgabegeräte, ...)
- Historie zu den aufgenommenen Daten

Hinweis: TNCdiag steht in einer PC-Version zur Analyse von Service-Dateien sowie in einer Steuerungsversion zur Anzeige von Live-Daten zur Verfügung.



Oszilloskop (TNCscope auf der Steuerung)

Die TNC7/TNC7 basic verfügt über ein integriertes Oszilloskop, mit welchem bis zu 64 Kanäle mit bis zu 50 Millionen Messpunkten über alle Kanäle gleichzeitig aufgezeichnet und gespeichert werden können. Es stehen die gleichen Auswertemöglichkeiten wie beim externen PC-Tool TNCscope zur Verfügung: X/Y-Darstellung, FFT, Ableitung, Integration, Tiefpassfilter, Überabtastung oder Konstantanteil entfernen oder die Eingabe einer eigenen Formel.
- Istwert und Sollwert des Achsvorschubs
- Bahnvorschub
- Ist- und Soll-Position
- Schleppabstand des Lageregelers
- Ist- und Sollwerte von Drehzahl, Beschleunigung und Ruck
- Inhalt von PLC-Operanden (Merker, Wörter, Eingänge, Ausgänge, Zähler, Timer)
- Messgerätesignal (0° – A) und (90° – B)
- Differenz zwischen Lage- und Drehzahlmessgerät
- Geschwindigkeits-Sollwert
- Integralanteil des Strom-Sollwerts
- Drehmoment bestimmender Strom-Sollwert

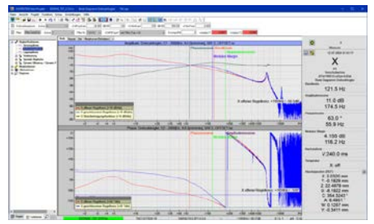


TNCscope (Zubehör)

PC-Tool zum Auslesen der Oszilloskop-Dateien auf dem PC.
Die Funktionalität entspricht weitgehend dem integrierten TNCscope auf der TNC7/TNC7 basic. Es können ebenfalls 64 Kanäle aufgezeichnet und gespeichert werden. Die Einschränkung auf 50 Millionen Messpunkte über alle Kanäle besteht jedoch nicht.
Hinweis: Die Trace-Dateien werden im TNCscope-Datenformat abgespeichert.

TNCopt (Zubehör)

PC-Tool zur Inbetriebnahme digitaler Regelkreise.
Funktionen (unter anderem):
- (Automatische) Inbetriebnahme der Regelkreise (Strom, Drehzahl, Lage)
- (Automatische) Optimierung diverser Vorsteuerungen
  - Umkehrspitzen
  - Reibparameter, Beschleunigungsvorsteuerung
  - Torsionskompensation
- (Automatische) Systemidentifikation
- Kreisformtest, Konturtest
- Raumscan, 3D-Arbeitsrauminspektor



OLM Online-Monitor

Der Online-Monitor ist Bestandteil der TNC7/TNC7 basic und wird über eine Schlüsselzahl aufgerufen.
Er unterstützt die Inbetriebnahme und die Diagnose von Steuerungskomponenten durch:
- Anzeige von steuerungsinternen Variablen für Achsen und Kanäle
- Anzeige von reglerinternen Variablen (wenn eine CC vorhanden ist)
- Anzeige von Zuständen von Hardware-Signalen
- Verschiedene Trace-Funktionen
- Aktivieren von Spindelkommandos
- Freischalten von steuerungsinternen Debug-Ausgaben

API DATA

Mit der Funktion API DATA zeigt die TNC7/TNC7 basic die Zustände bzw. den Inhalt der symbolischen API-Merker und -Doppelwörter an.

Table-Funktion

In Tabellen werden die aktuellen Zustände der Merker, Wörter, Eingänge, Ausgänge, Zähler und Timer angezeigt. Die Zustände können über die Tastatur verändert werden.

Trace-Funktion

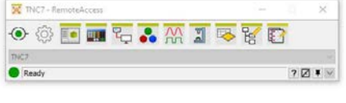
In der Anweisungsliste wird in jeder Zeile der aktuelle Inhalt des Operanden und des Akkus im Hexadezimal- oder Dezimal-Code dargestellt. Die aktiven Zeilen der Anweisungsliste sind gekennzeichnet.

Logbuch

Zur Fehlerdiagnose werden in einem Logbuch alle Fehlermeldungen und Tastenbetätigungen aufgezeichnet. Mit den PC-Programmen **PLCdesign** oder **TNCremo** können die Einträge gelesen werden.

RemoteAccess (Zubehör)

PC-Tool zur Ferndiagnose, Fernüberwachung und Fernbedienung.



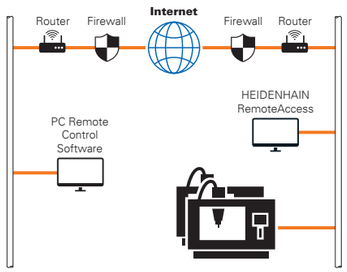
RemoteAccess ermöglicht einen schnellen und einfachen Fernzugriff auf HEIDENHAIN-Steuerungen, die sich im gleichen lokalen Netzwerk (Intranet) befinden.

RemoteAccess bietet folgende Funktionen:
- Anzeige der Steuerungsoberfläche am PC
- Bedienung der Steuerung direkt in der Live-Anzeige sowie über das integrierte Keyboard
- HEIDENHAIN PC-Tools werden automatisch integriert
- Erweiterung OEM-spezifischer Anwendungen möglich

Einzelplatzlizenz	ID 1339577-01
Netzwerklizenz (14 Plätze)	ID 1339577-02
Netzwerklizenz (20 Plätze)	ID 1339577-03

Secure Remote Access (SRA)

Die optionale Erweiterung Secure Remote Access bietet die Möglichkeit eine verschlüsselte Verbindung mit einer HEIDENHAIN-Steuerung über das Internet aufzubauen. Diese Verbindung ist Ende-zu-Ende verschlüsselt. Sobald die SRA-Verbindung aufgebaut wurde, verhält sich RemoteAccess wie eine lokale Netzwerkverbindung. Die Verbindung kann neben HEIDENHAIN PC-Tools auch von jeder anderen PC-Anwendung genutzt werden.



Mögliche Anwendungsfälle einer Verbindung mit SRA:
- Anwenderunterstützung
- Online-Schulungen
- Diagnose, Fernwartung und Online-Support
- Sichere Internetverbindung als Basis für weitere OEM-Dienstleistungen

Ausfuhrgenehmigungspflicht
Die Erweiterung Secure Remote Access ist gemäß Anhang I der EU-Dual-Use-Verordnung ausfuhrgenehmigungspflichtig. Für den Betrieb dieser Anwendung außerhalb der EU oder mit Partnern außerhalb der EU ist eine gültige Ausfuhrgenehmigung zwingend erforderlich.

Lizenzmodell
Die Erweiterung wird als Software-Abonnement mit einer Laufzeit von zwei Jahren angeboten. Die Laufzeit verlängert sich automatisch um 12 Monate, sofern der Vertrag nicht spätestens 3 Monate vor Ablauf gekündigt wird. Die Lizenz ist an einen HEIDENHAIN-Portal-Account gebunden.

Lieferumfang
Zur Freischaltung der Erweiterung Secure Remote Access wird ein Lizenzschlüssel geliefert. Der Lizenzschlüssel wird bei der Aktivierung im HEIDENHAIN-Portal dem angemeldeten Anwender zugewiesen.

Secure Remote Access (SRA) ID 1356741-01
Software-Abonnement (Laufzeit: 2 Jahre)

Bus-Diagnose

In der Diagnose lassen sich in übersichtlicher Form die Struktur der angeschlossenen Bus-Systeme, sowie die Details der angeschlossenen Komponenten anzeigen.

TNCtest und TestDesign (Zubehör)

Abnahmetests an Werkzeugmaschinen mit externer oder integrierter Funktionaler Sicherheit FS müssen reproduzierbar und nachweisbar geführt werden.

Mit Hilfe des PC-Programmpakets TNCtest und TestDesign können Abnahmetests für Werkzeugmaschinen mit HEIDENHAIN-Steuerungen geplant und durchgeführt werden. Mit dem PC-Tool TestDesign werden Abnahmetests geplant; mit dem PC-Tool TNCtest durchgeführt.

Die TNCtest-Programme sind dafür ausgelegt, dass diese beim Abnahmetest unterstützen, die benötigten Informationen bereitstellen, Konfigurationen automatisch vornehmen und Daten mit TNCscope aufzeichnen und teilautomatisiert auswerten. Ein Tester (Anwender) muss manuell bewerten, ob ein Testfall bestanden oder fehlerhaft ist.

TNCanalyzer (Zubehör)

Das PC-Tool TNCanalyzer ermöglicht eine einfache und intuitive Auswertung von Service- und Log-Dateien:

- Laden von Service- und Log-Dateien
- Analyse zeitlicher Abläufe und statischer Zustände
- Filter und Suchfunktionen
- Daten exportieren (HELogger, CSV- und JSON-Format)
- Definition anwendungsspezifischer Analyseprofile
- Vorkonfigurierte Analyseprofile
- Grafische Anzeige von Signalen über TNCscope
- Interaktion mit anderen Tools, welche für die Anzeige spezieller Teile der Service-Datei bestimmt sind

Integrierte PLC

Übersicht

Das PLC-Programm erstellt der Maschinenhersteller entweder an der Steuerung oder mit dem PC-Tool **PLCdesign** (Zubehör). Über die PLC-Ein-/Ausgänge werden maschinenspezifische Funktionen aktiviert und kontrolliert. Die Anzahl der benötigten PLC-Ein-/Ausgänge ist von der Komplexität der Maschine abhängig.

PLC-Ein-/ Ausgänge

PLC-Ein-/Ausgänge stehen über die externen PLC-Ein-/Ausgangs-Systeme PL 6000 bzw. UxC zur Verfügung. Die PLC-Ein-/Ausgänge und das PROFINET-IO- bzw. PROFIBUS-DP-fähige E/A-System muss mit dem PC-Tool IOconfig konfiguriert werden.

PLC-Programmierung

Format	Anweisungsliste
Speicher	4 GiB
Zykluszeit	9 ms bis 30 ms, einstellbar
Befehlssatz	• Bit-, Byte- und Wort-Befehle • Logische Verknüpfungen • Arithmetische Befehle • Vergleiche • Klammerausdrücke • Sprungbefehle • Unterprogramme • Stack-Operationen • Submit-Programme • Timer • Zähler • Kommentare • PLC-Module • Strings

Verschlüsselung der PLC-Daten

Mit der verschlüsselten PLC-Partition (PLCE:) steht Ihnen ein Werkzeug zur Verfügung, das wirksam verhindert, dass Dateien von Dritten eingesehen oder verändert werden können. Die Dateien auf der PLCE-Partition können nur mit dem entsprechenden Herstellerschlüssel und natürlich von der Steuerung selbst gelesen werden. Damit ist sichergestellt, dass herstellerspezifisches Know-how und spezielle kundenspezifische Lösungen nicht kopiert oder verändert werden können.

Sie können auch die Größe der verschlüsselten Partition frei wählen. Dies wird erst bei der Erstellung der PLCE-Partition festgelegt. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Daten trotz Verschlüsselung auch über ein Backup von der Steuerung auf einen separaten Datenträger (USB-Laufwerk, Netzwerk z. B. über TNCremo) gesichert und später wieder eingespielt werden können. Dazu ist keine Eingabe des Passwortes notwendig. Allerdings können die Daten auch hier nur mit dem Schlüsselwort gelesen werden.

PLC-Fenster

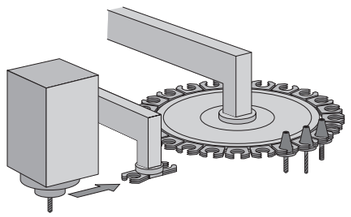
PLC-Fehlermeldungen kann die TNC7/TNC7 basic während des Betriebs in der Dialogzeile anzeigen.

PLC-Softkeys

In der vertikalen Softkey-Leiste können Sie selbstdefinierte PLC-Softkeys am Bildschirm anzeigen.

PLC-Positionierungen

Alle geregelten Achsen können auch über die PLC positioniert werden. PLC-Positionierungen der NC-Achsen können den NC-Positionierungen nicht überlagert werden.



PLC-Achsen

Achsen können als PLC-Achsen definiert werden. Die Programmierung erfolgt über M-Funktionen oder Herstellerzyklen. Die PLC-Achsen werden unabhängig von den NC-Achsen positioniert.

PLCdesign (Zubehör)

PC-Tool zur PLC-Programmerstellung.
Mit **PLCdesign** werden PLC-Programme auf komfortable Weise erstellt. Im Lieferumfang sind umfangreiche PLC-Programmbeispiele enthalten.

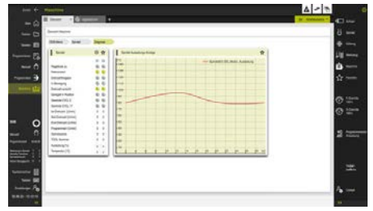
Funktionen:
- Komfortabler Text-Editor
- Menügeführte Bedienung
- Programmierung symbolischer Operanden
- Modulare Programmiertechnik
- „Compilieren“ und „Linken“ der PLC-Quelldateien
- Operandenkommentierung, Erstellen der Dokumentationsdatei
- Umfangreiches Hilfesystem
- Datenübertragung zwischen PC und Steuerung
- Erstellen der PLC-Softkeys

Software-Option Python OEM Process

Python-Anwendungen ausführen: mit der Software-Option Python OEM Process steht Ihnen ein leistungsfähiges Werkzeug zur Verfügung, um eine objektorientierte Programmierhochsprache innerhalb der Steuerung (PLC) nutzen zu können.

Einfache Python-Skripte können auch ohne Freischaltung der Software-Option Python OEM Process ausgeführt werden. Als reservierbarer Speicherbereich stehen dafür 10 MB zur Verfügung. Weitere Informationen dazu finden Sie im Technischen Handbuch *Python in HEIDENHAIN-Steuerungen* (ID 757807).

Mit der TNC7/TNC7 basic haben Sie völlig neue Möglichkeiten, intuitive, aufgabenorientierte sowie individuelle Oberflächen zu gestalten und nahtlos ins Layout der Steuerung zu integrieren. Neben umfangreichen Einbettungsmöglichkeiten, Python 3 und der Qt Grafikbibliothek stehen Ihnen eigene von HEIDENHAIN entwickelte Funktionen (HEIDENHAIN Controls) zur Verfügung.



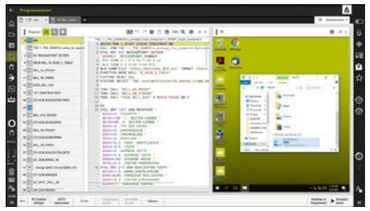
Mit HEIDENHAIN Controls können Sie die Benutzeroberfläche der TNC7/TNC7 basic auf einfache Weise nach Ihren Wünschen gestalten.

HEIDENHAIN Controls bietet Ihnen folgende Vorteile:
- Grafikelemente im neuen HEIDENHAIN Design
- Automatisches Design-Update nach Update der NC-Software
- Erweiterte Touch-Bedienung mit kontextsensitiven Touch-Keyboards
- Minimierter Entwicklungsaufwand bei der Umstellung von GTK auf Qt
- Einheitliche Schriftarten und Farben

Embedded Workspace

Die TNC7/TNC7 basic bietet Ihnen die Möglichkeit, entfernte Desktops und Anwendungen als Arbeitsbereich oder als eigene Betriebsart nahtlos direkt in die TNC7/TNC7 basic Benutzeroberfläche einzubetten. Die Arbeitsbereiche unterstützen Responsive Design und können dadurch den Inhalt, an die vom Anwender ausgewählten Anzeigeflächen, optimiert anzeigen. Voraussetzung ist die Software-Option Remote Desk. Manager.

Einbettungsmöglichkeiten:
- Remote Desktop: Zeigt einen entfernten Windows Desktop per RDP an
- RemoteX: Zeigt ein X-Fenster einer entfernten Linux Anwendung an



Remote Desktop (RDP)



RemoteX

Die TNC7/TNC7 basic ermöglicht Ihnen die Ausgabe von NC- sowie OEM-Dialogen auf einem externen HEIDENHAIN ITC.

Anwendungsbeispiele:
- Werkzeugverwaltung
- Palettenverwaltung
- OEM-Betriebsart für weitere Automatisierungsaufgaben



PLC-Basisprogramm

Das PLC-Basisprogramm dient als Grundlage zur Anpassung der TNC7/TNC7 basic an den jeweiligen Maschinentyp. Es steht über das Internet per Download zur Verfügung. Diese wesentlichen Funktionen werden durch das PLC-Basisprogramm abgedeckt:

Achsen	• Ansteuerung analoger Achsen • Achsen mit Klemmbetrieb, Zentralantrieb und Hirth-Raster • Verbund- und Gleichlaufachsen • Referenzfahrt, Referenzendlagen • Achsschmierung
Spindeln	• Ansteuerung und Orientierung der Spindeln • Spindelklemmung • Alternativer Zweispindelbetrieb • Paralleler Spindelbetrieb • Konventionelles 2-stufiges Getriebe • Stern-Dreieck-Umschaltung (statisch, fliegend)
Werkzeugwechsler	• Manueller Werkzeugwechsler • Werkzeugwechsler mit Pickup-System • Werkzeugwechsler mit Doppelarmgreifer • Werkzeugwechsler mit zwangsgeführtem Greifer • Rotierendes Werkzeugmagazin mit geregelter Achse • Rotierendes Werkzeugmagazin mit gesteuerter Achse • Service-Funktionen für den Werkzeugwechsler • Python-Werkzeugverwaltung
Palettenwechsler	• Palettenwechsler translatorisch • Palettenwechsler rotatorisch • Service-Funktionen für den Palettenwechsler
Sicherheitsfunktionen	• Not-Halt-Test (EN 13849-1) • Bremsen-Test (EN 13849-1) • Wiederholter Einschalttest für Funkhandrad
Allgemeine Funktionen	• Vorschubregelung • Ansteuerung der Kühlmittelsysteme (innen, außen, Luft) • Umschaltung zwischen Fräsbetrieb und Drehbetrieb • Temperaturkompensation • Werkzeugspezifische Drehmomentüberwachung aktivieren • Hydraulikansteuerung • Späneförderer • Teilapparat • Tastsysteme • PLC-Unterstützung für Handräder • Türansteuerung • Handling von M-Funktionen • PLC-Logbuch • PLC-Fehlermeldungen anzeigen und verwalten • Diagnosemasken (Python) • Python-Beispielapplikationen

Maschinenanpassung

Herstellerzyklen

Für immer wiederkehrende Bearbeitungsaufgaben können Sie eigene Zyklen erstellen. Diese Herstellerzyklen werden wie die HEIDENHAIN-Standardzyklen angewendet.

CycleDesign (Zubehör)

Mit dem PC-Tool **CycleDesign** wird die Softkey-Struktur der Zyklen gestaltet. Zusätzlich können Hilfsbilder und Softkeys, die im BMP-Format vorliegen, mit CycleDesign in der TNC7/TNC7 basic gespeichert werden. Um Speicherplatz zu sparen lassen sich die Grafikdateien über einen ZIP-Packer komprimieren.

Werkzeugverwaltung

Mit der integrierten PLC wird der Werkzeugwechsler entweder über Näherungsschalter oder als geregelte Achse gesteuert. Die komplette Werkzeugverwaltung mit Standzeitüberwachung und Schwesterwerkzeug-Verwaltung übernimmt die TNC7/TNC7 basic.

Touch Probe Functions

Werkzeugvermessung: mit den Werkzeugtastsystemen TT (Zubehör) können Werkzeuge gemessen und geprüft werden. Zur automatischen Werkzeugvermessung stehen in der Steuerung Standardzyklen zur Verfügung. Den Antastvorschub und die optimale Spindeldrehzahl berechnet die TNC7/TNC7 basic. Die gemessenen Werkzeugdaten werden in der Werkzeugtabelle gespeichert.

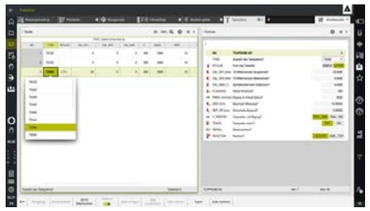
TNC7	TNC7 basic
Im Standard	Software-Option: Touch Probe Functions



Touch Probe Functions

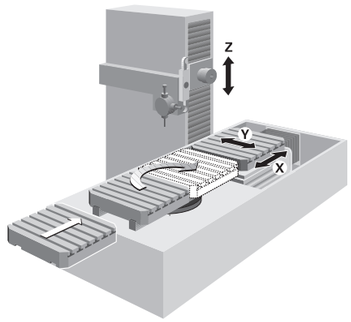
Tastsystemkonfiguration: über die Tastsystemtabelle können alle Tastsystemdaten komfortabel konfiguriert werden. Alle HEIDENHAIN-Tastsysteme sind bereits vorkonfiguriert und können über ein Drop-Down Menü ausgewählt werden.

TNC7	TNC7 basic
Im Standard	Software-Option: Touch Probe Functions



Palettenverwaltung

Palettenzuführungen können über PLC-Achsen gesteuert werden. Die Reihenfolge, sowie Palettenbezugspunkte und Werkstückbezugspunkte definieren Sie in den Palettentabellen. Die Palettentabellen sind frei konfigurierbar, es können also beliebige Informationen in den Tabellen abgelegt und über die PLC abgerufen werden. Die Palettentabellen können werkstück- oder werkzeugorientiert abgearbeitet werden.



Datenübertragung und Kommunikation
Datenschnittstellen

Übersicht

Über die Datenschnittstellen wird die TNC7/TNC7 basic mit PCs, Netzwerken und anderen Datenspeichern verbunden.

Ethernet

Basierend auf dem TCP/IP-Protokoll können Sie die TNC7/TNC7 basic mit der Ethernet-Datenschnittstelle vernetzen. Zum Anschluss an das Datennetz bietet die Steuerung einen 1000BASE-T (Twisted Pair Ethernet)-Anschluss.

Maximale Übertragungsstrecke:
Ungeschirmt 100 m
Geschirmt 400 m

Netzwerk-Anbindung
- NFS-File-Server
- Windows-Netzwerke (SMB)

Datenübertragungsgeschwindigkeit: ca. 400 bis 800 MBit/s (abhängig vom Dateityp und der Netzauslastung)

Protokolle

Die TNC7/TNC7 basic kann die Daten in verschiedenen Protokollen übertragen.

Standarddatenübertragung: Die Daten werden zeichenweise übertragen. Die Anzahl der Datenbits, Stoppbits, das Handshake und die Zeichenparität ist einstellbar.

Blockweise Datenübertragung: Die Daten werden blockweise übertragen. Zur Datensicherung wird ein sogenannter Block-Check-Character (BCC) verwendet. Mit diesem Verfahren wird eine höhere Datensicherheit erreicht.

OPC UA NC Sever: Anbindung einer OPC UA Anwendung

USB

Die TNC7/TNC7 basic verfügt über USB-Schnittstellen zum Anschluss von Standard-USB-Geräten, wie Maus, Laufwerke usw. An den MCs befinden sich vier USB-3.0-Schnittstellen. Eine davon wird zur Tastatureinheit TE bzw. zum Maschinenbedienfeld MB geführt und dort mit einer Abdeckkappe vor Verschmutzung geschützt. Weitere USB-2.0-Schnittstellen sind am integrierten USB-Hub an der Rückseite des BF. Die USB-Schnittstellen dürfen mit max. 0,5 A belastet werden.

USB-Kabel

Kabellänge max. 5 m	ID 354770-xx
Kabellänge 6 m bis 30 m mit integriertem Verstärker; begrenzt auf USB 1.1	ID 624775-xx

Software zur Datenübertragung

Zur Übertragung von Dateien zwischen TNC7/TNC7 basic und PC sollte HEIDENHAIN-Software benutzt werden.

TNCremo (Zubehör)

Dieses PC-Tool unterstützt den Anwender bei der Datenübertragung vom PC zur TNC7/TNC7 basic.
TNCremo realisiert die blockweise Datenübertragung mit Block-Check-Character (BCC).

Funktionen:
- Datenübertragung (auch blockweise)
- Fernbedienung (nur seriell)
- Dateiverwaltung und Datensicherung der Steuerung
- Logbuch auslesen
- Bildschirminhalte drucken
- Texteditor
- Verwaltung mehrerer Maschinen

TNCremoPlus (Zubehör)

TNCremoPlus bietet zusätzlich zu den Funktionen von TNCremo die Möglichkeit, den aktuellen Bildschirminhalt der TNC7/TNC7 basic auf einen PC (Livescreen) zu übertragen. Somit lässt sich eine komfortable Überwachung der Maschine realisieren.

Weitere Funktionen:
- Abfrage von Steuerungsinformationen (NC uptime, Machine uptime, Machine running time, Spindle running time, anstehende Fehler, Daten aus den Datenservern wie z.B. symbolische PLC-Operanden)
- Gezieltes Überschreiben von Werkzeugdaten anhand von Werten eines Werkzeugvoreinstellgeräts

TNCremoPlus ID 340447-xx

Connected Machining

connected + machining

Übersicht

Connected Machining ermöglicht ein durchgängig digitales Auftragsmanagement in der vernetzten Fertigung. Darüber hinaus profitieren Sie von:
- Einfacher Datennutzung
- Zeitsparenden Abläufen
- Transparenten Prozessen

Software-Option Remote Desk. Manager

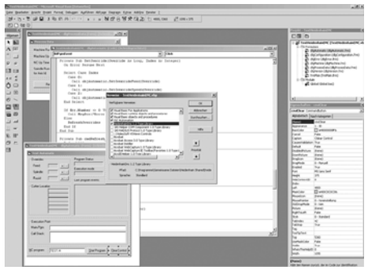
Fernbedienung und Anzeige externer Rechnereinheiten: mit der Software-Option Remote Desk. Manager ist es möglich über Ethernet externe Rechnereinheiten (z. B. Windows-PCs) zu bedienen. Die Anzeige erfolgt auf dem Bildschirm der TNC7/TNC7 basic. So können Sie z. B. auch direkt von der TNC7/TNC7 basic auf wichtige Anwendungen wie z. B. auf CAD/CAM-Applikationen und das Auftragsmanagement zugreifen.

Software-Option HEIDENHAIN DNC

Kommunikation mit externen PC-Anwendungen: um den immer komplexer werdenden Anforderungen des Maschinenumfelds gerecht zu werden, eignen sich besonders die Entwicklungsumgebungen auf Windows-Betriebssystemen als flexible Plattform für die Applikationsentwicklung.



Die Flexibilität von PC-Software und die große Auswahl von fertigen Software-Komponenten und Bordmitteln der Entwicklungsumgebungen ermöglichen in nur kurzer Zeit PC-Applikationen zu entwickeln, die höchsten Kundennutzen vermitteln, beispielsweise:
- Fehlermeldesysteme, die z. B. dem Kunden per SMS Probleme des laufenden Bearbeitungsprozesses melden
- Standard- oder kundenspezifische PC-Software, welche die Prozesssicherheit und die Anlagenverfügbarkeit entscheidend erhöhen
- Software-Lösungen, die den Ablauf in Fertigungssystemen steuern
- Informationsaustausch mit Auftragsmanagement-Software



Die Software-Schnittstelle HEIDENHAIN DNC stellt hierfür eine geeignete Kommunikationsplattform zur Verfügung. Sie liefert alle für diese Abläufe notwendigen Daten und Einflussmöglichkeiten. Eine externe PC-Anwendung kann somit Daten aus der Steuerung auswerten und im Bedarfsfall Einfluss auf den Fertigungsprozess nehmen.

RemoTools SDK (Zubehör)

Um HEIDENHAIN DNC effektiv nutzen zu können, bietet HEIDENHAIN das Entwicklungspaket RemoTools SDK an. Es enthält die COM-Komponente und das ActiveX-Control zur Integration der DNC-Funktionen in Entwicklungsumgebungen.

RemoTools SDK		ID 340442-xx

virtualTNC (Zubehör)

Für Maschinensimulationen steht Ihnen mit der Steuerungs-Software **virtualTNC** eine Steuerungskomponente für virtuelle Maschinen über die Schnittstelle HEIDENHAIN DNC zur Verfügung.

Einzelplatzlizenz		ID 1113933-xx
Netzwerklizenz	für 1 Arbeitsplatz	ID 1122145-xx
	für 14 Arbeitsplätze	ID 1113935-xx
	für 20 Arbeitsplätze	ID 1113936-xx

Weitere Informationen zu RemoTools SDK und virtualTNC finden Sie im Prospekt *RemoTools SDK virtualTNC* (ID 628968-xx).

Software-Option OPC UA NC Server

Anbindung einer OPC UA-Anwendung: mit dem Standard OPC UA (Open Platform Communications Unified Architecture) hat sich eine Schnittstelle für den sicheren und zuverlässigen Datenaustausch im industriellen Umfeld etabliert. Die Software-Option HEIDENHAIN OPC UA NC Server stellt diese zukunftsweisende Schnittstelle auch auf der TNC7/TNC7 basic zur Verfügung. OPC UA ist betriebssystemunabhängig – zusätzlich zu verbreiteten Windows-Systemen können mit OPC UA auch beispielsweise Linux-basierte Systeme oder Apple-Computer mit macOS* mit der HEIDENHAIN-Steuerung verbunden werden.

Es können bis zu 6 Verbindungen freigeschaltet werden. Jede Software-Option ermöglicht jeweils eine Client-Verbindung. Mehrere parallele Verbindungen erfordern den Einsatz mehrerer OPC UA NC Server Software-Optionen.

Für OPC UA stehen zahlreiche Entwickler-Toolkits zur Verfügung. RemoTools SDK wird nicht benötigt. Durch das standardisierte Protokoll, der freien Wahl des Toolkits und dem anwendungsorientierten HEIDENHAIN-Informationsmodell können neben Standard-Software auch höchst individuelle Anwendungen mit deutlich reduzierter Time-to-Market entwickelt werden.

Der HEIDENHAIN OPC UA NC Server unterstützt dabei folgende OPC UA-Services:
- Lesen und Schreiben von Variablen
- Schnittstelle für den Zugriff auf die Werkzeugdaten der TNC7/TNC7 basic
- Abonnieren von Wertänderungen
- Ausführen von Methoden
- Abonnieren von Events

HEIDENHAIN bietet mit SignAndEncrypt zeitgemäße IT-Sicherheit schon im Standard:
- SecurityMode: Sign&Encrypt
- Kryptographischer Algorithmus: Basic256Sha256 (Empfehlung der OPC Foundation) – X.509-Zertifikate
- Benutzer-Authentifizierung über X.509-Zertifikate

* Apple und macOS sind Marken der Apple Inc.

Einbauhinweise
Abstände und Montage

Mindestabstände

Bitte beachten Sie beim Einbau der Steuerungskomponenten und Leistungsteile, hinsichtlich der Mindestabstände, Freiräume und geeigneten Längen und Lage der Anschlusskabel, das Technische Handbuch der TNC7/TNC7 basic.

Montage und elektrischer Anschluss

Beachten Sie bei Montage und elektrischem Anschluss folgende Punkte:
- Nationale Vorschriften für Niederspannungsanlagen am Betriebsort der Maschine bzw. Komponenten
- Nationale Vorschriften zur Störaussendung und Störfestigkeit am Betriebsort der Maschine bzw. Komponenten
- Nationale Vorschriften hinsichtlich elektrischer Sicherheit und Betriebsbedingungen am Betriebsort der Maschine bzw. Komponenten
- Vorgaben zur Einbaulage
- Vorgaben des Technischen Handbuchs

Schutzklassen

Folgende Komponenten erfüllen die Schutzklasse IP54 (Staub- und Spritzwasserschutz):
- Bildschirmeinheit (in eingebautem Zustand)
- Tastatureinheit (in eingebautem Zustand)
- Handrad

Alle elektrischen/elektronischen Steuerungskomponenten müssen in einer Umgebung (z. B. Schaltschrank, Gehäuse) eingebaut werden, die die Schutzklasse IP54 (Staub-Spritzwasserschutz) erfüllt, um den Verschmutzungsgrad 2 einzuhalten. Alle Komponenten des OEM-Bedienpultes müssen, wie die HEIDENHAIN-Bedienfeldkomponenten, ebenfalls die Schutzklasse IP54 erfüllen.

EMV-Verträglichkeit

Schützen Sie die Anlage vor Störeinflüssen, indem Sie die Vorschriften und Empfehlungen des Technischen Handbuchs einhalten.

Vorgesehener Einsatzort

Die Geräte entsprechen EN 50370-1 und EN 61800-3 und sind für den Betrieb in Industriegebieten vorgesehen.

Mögliche Störquellen

Störeinflüsse entstehen durch kapazitive und induktive Einkopplungen an Leitungen oder an den Geräteanschlüssen, z. B. durch:
- Starke Magnetfelder von Transformatoren oder Elektromotoren
- Relais, Schütze und Magnetventile
- Hochfrequenz-Geräte, Impuls-Geräte und Schaltnetzteilen
- Netzleitungen und Zuleitungen zu den oben genannten Geräten

Schutzmaßnahmen

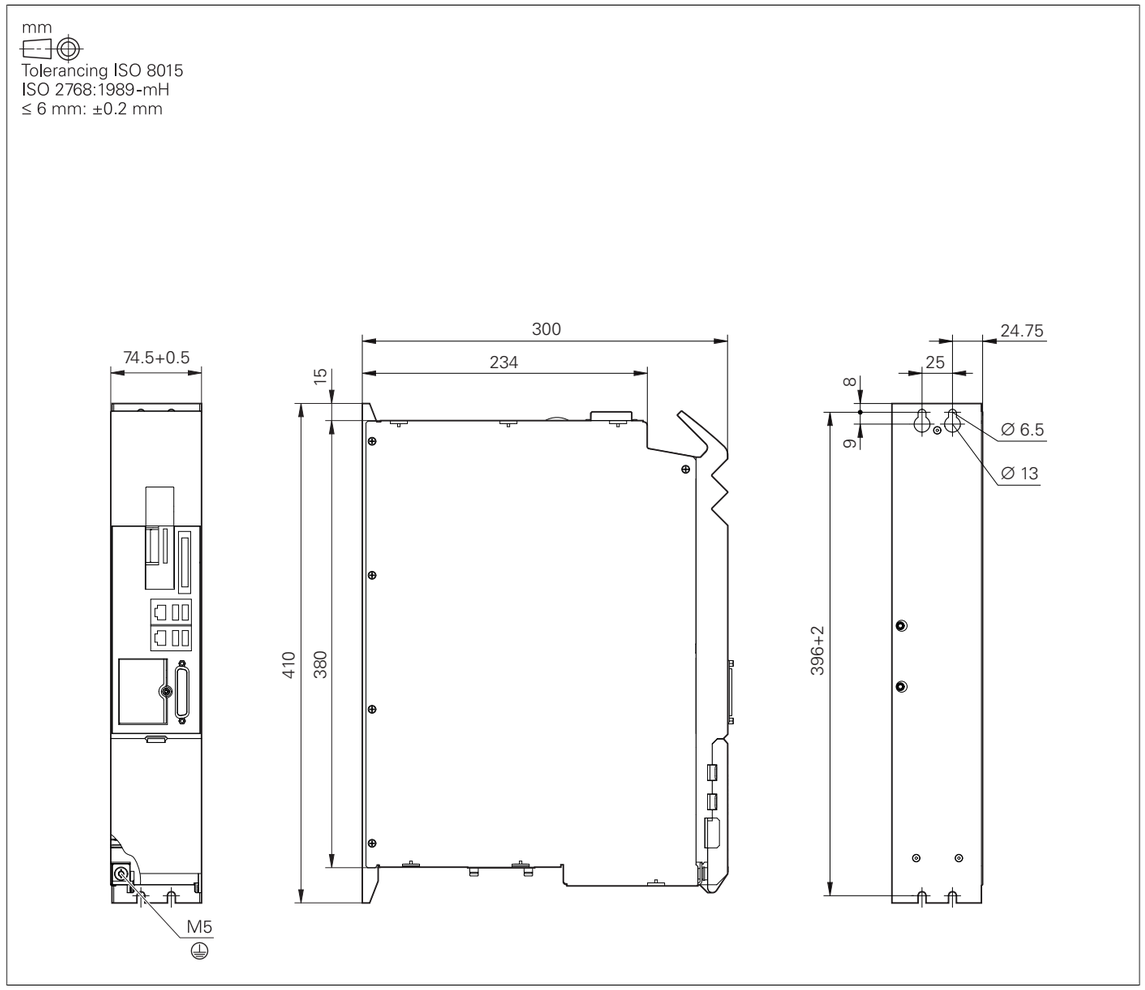
- Mindestabstand von 20 cm zwischen MC, CC und Signalleitungen zu störenden Geräten einhalten
- Mindestabstand von 10 cm zwischen MC, CC und Signalleitungen zu störsignalführenden Kabeln einhalten (in metallischen Kabelschächten genügt eine geerdete Zwischenwand zur Entkopplung)
- Abschirmung durch geschlossene, geerdete Metallgehäuse (z. B. Schaltschrank)
- Potential-Ausgleichsleitungen gemäß Erdungsplan verwenden (Beachten Sie dazu das Technische Handbuch Ihrer Steuerung)
- Nur Original-HEIDENHAIN-Kabel und Steckverbinder verwenden

Aufstellhöhe

Die maximale Aufstellhöhe für Steuerungskomponenten von HEIDENHAIN (MC, CC, PLB, MB, TE, BF, IPC, usw.) beträgt 3000 m über NN.

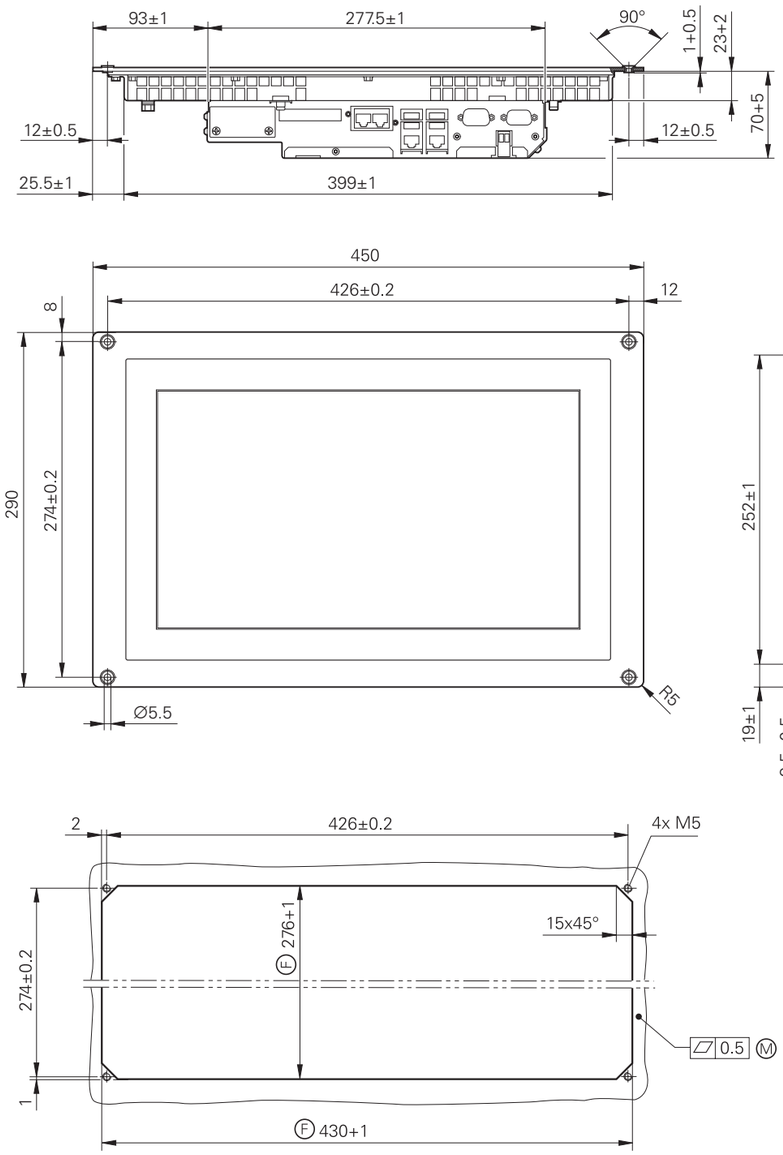
Hauptabmessungen
Hauptrechner

MC 306, IPC 306



IPC 8420

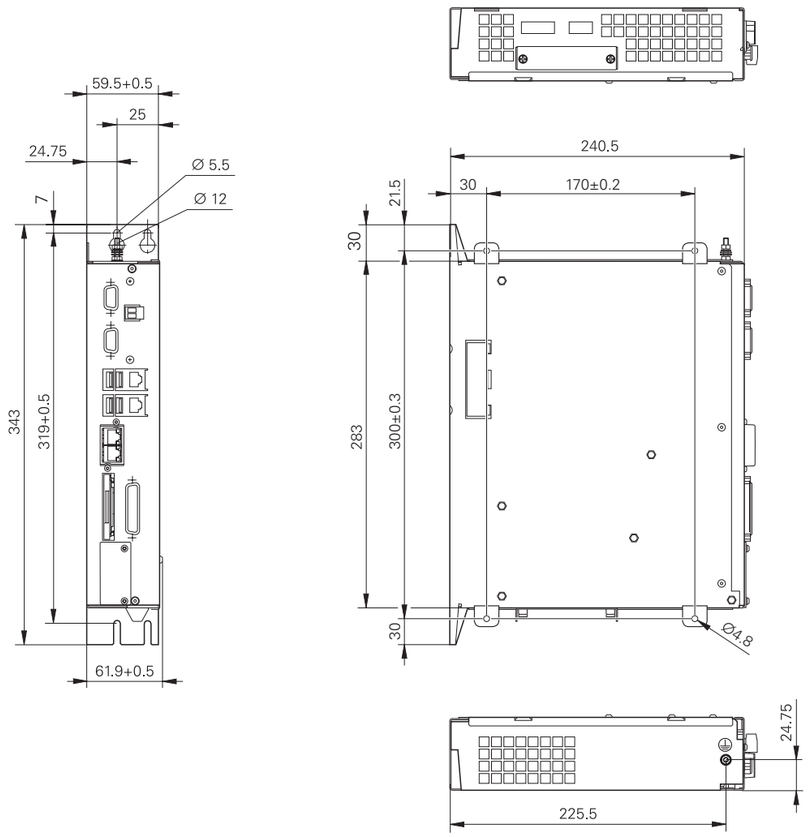
mm
Tolerancing ISO 8015
ISO 2768 - m H
< 6 mm: ±0.2 mm



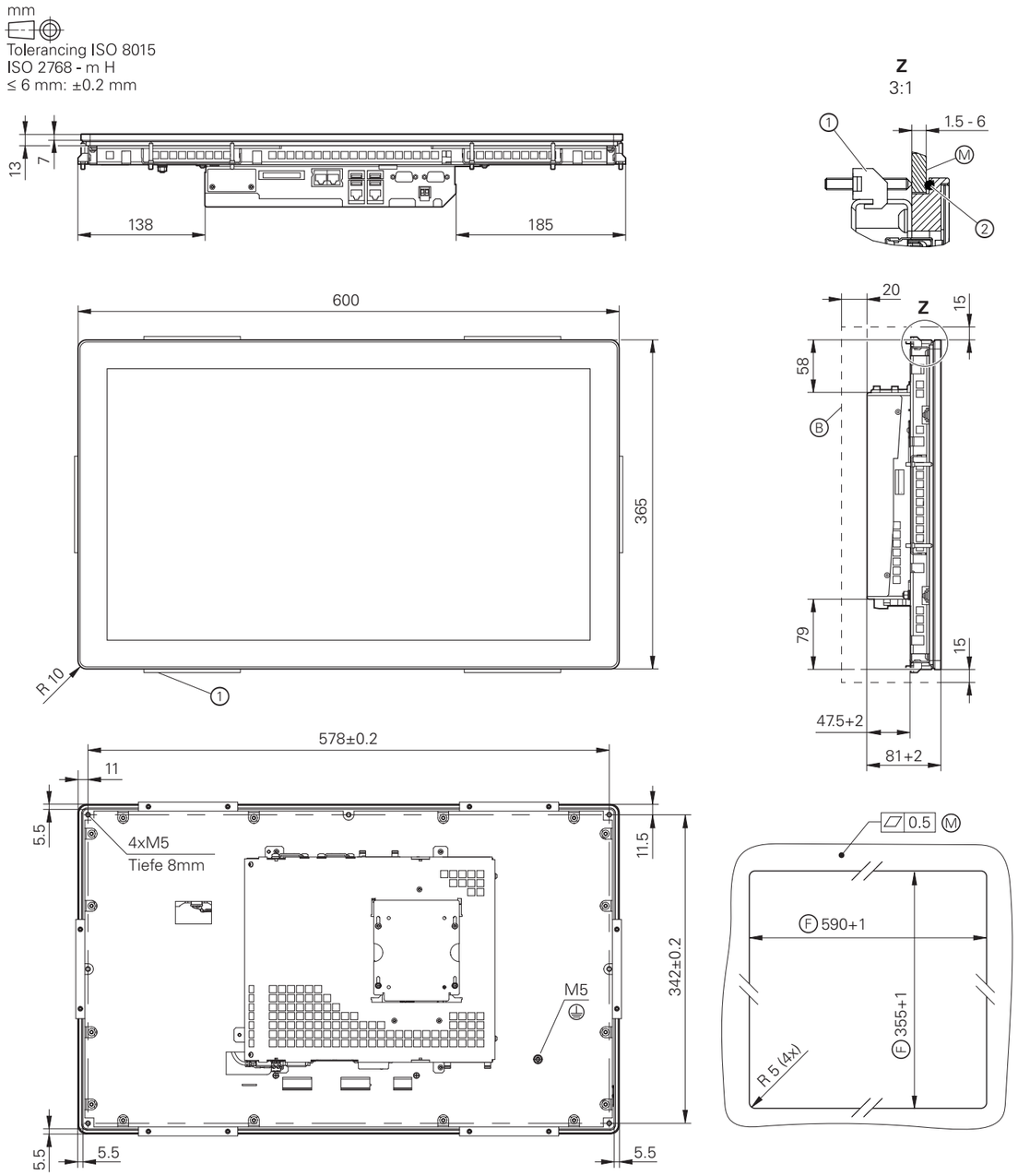
Ⓕ = Frontplattenausschnitt
Ⓜ = Montagefläche
Ⓑ = Freiraum für Luftzirkulation

IPC 6490

mm
Tolerancing ISO 8015
ISO 2768 - m H
< 6 mm: ±0.2 mm

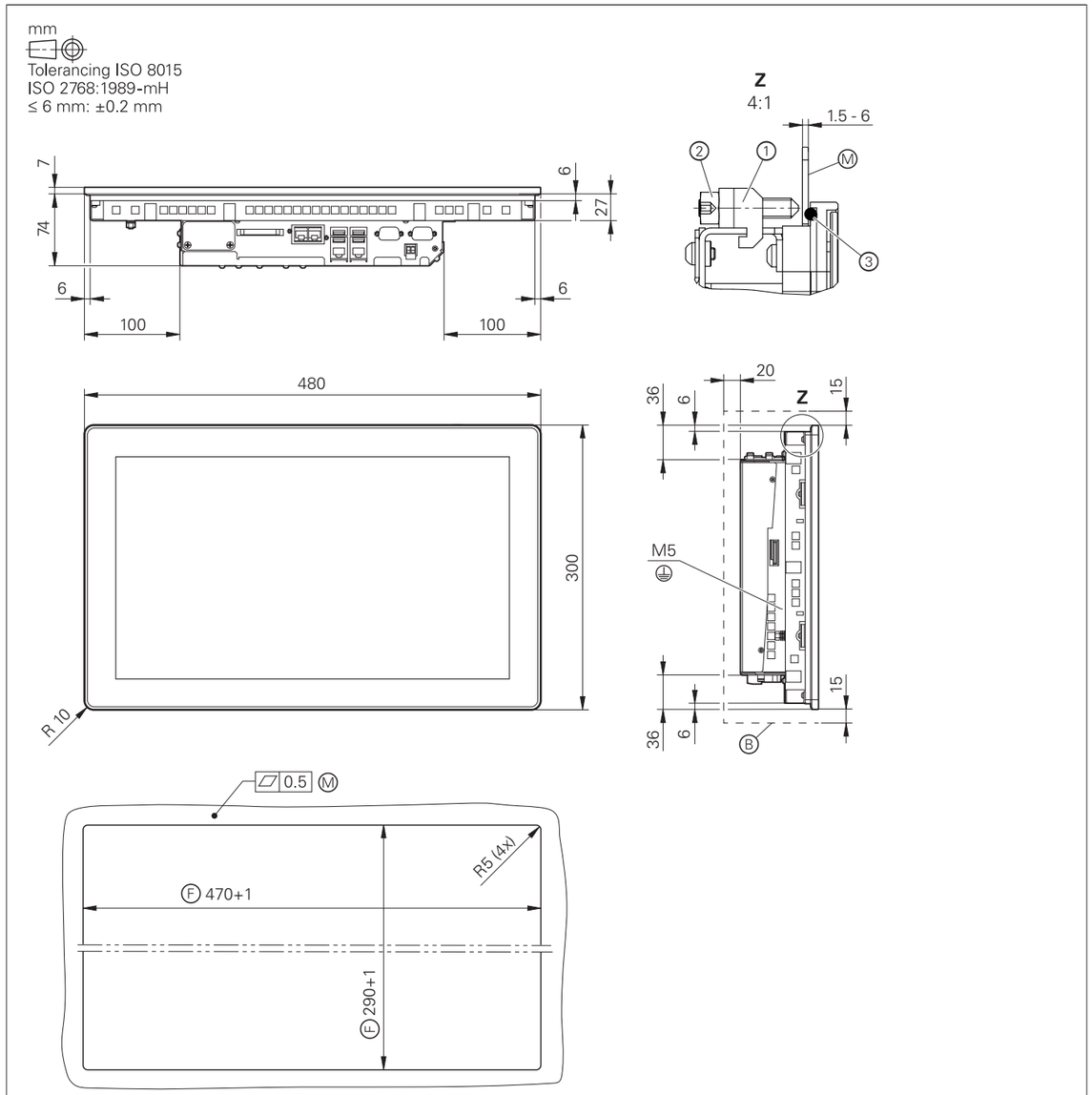


MC 366 (TNC7)



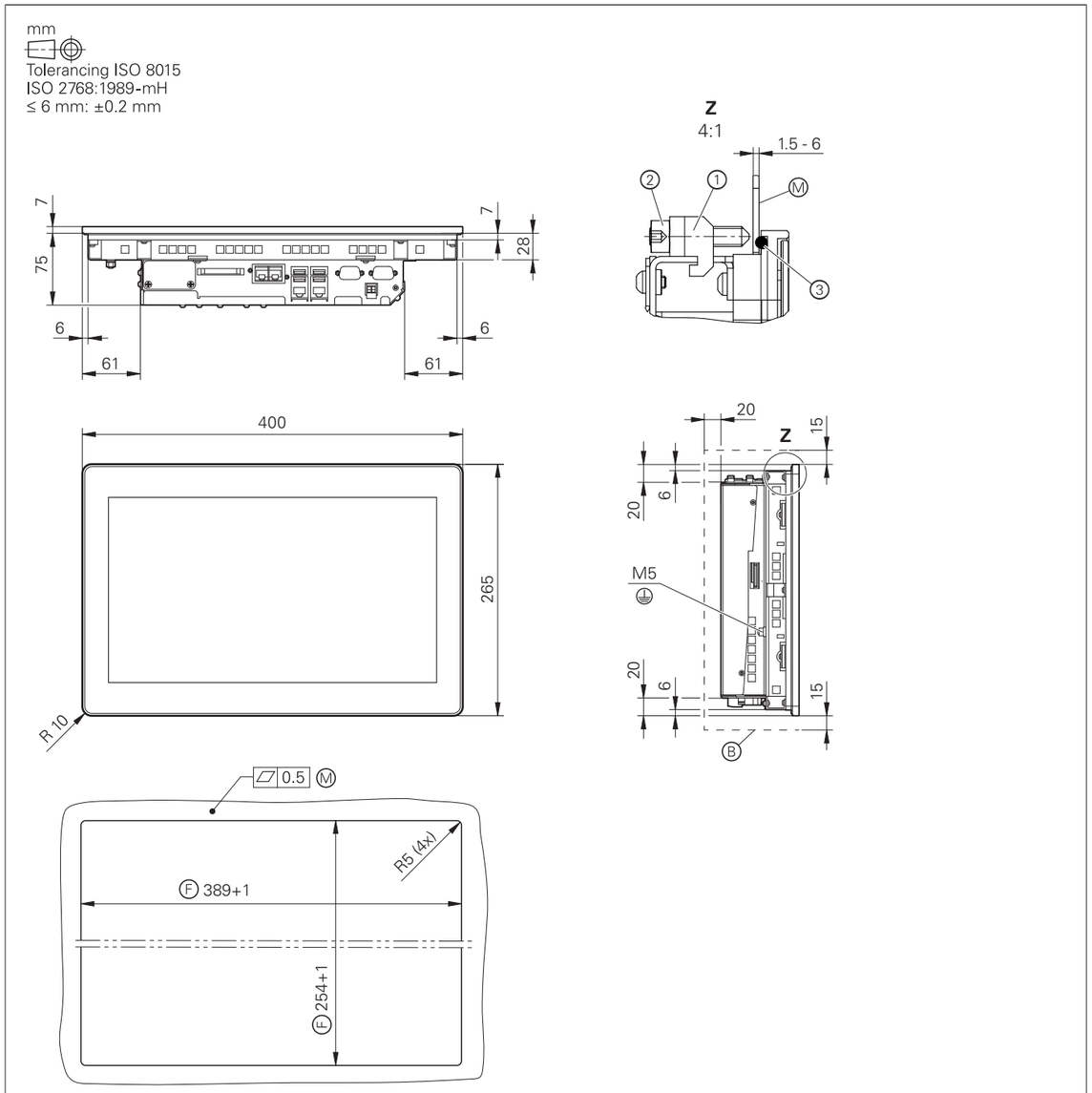
Ⓕ = Frontplattenausschnitt
Ⓜ = Montagefläche
Ⓑ = Freiraum für Luftzirkulation
1 = Halteklammer (6x) mit je 2x Gewindestift M4 mit Innensechskant und Spitze
2 = Runddichtung, EPDM

MC 356 (TNC7)



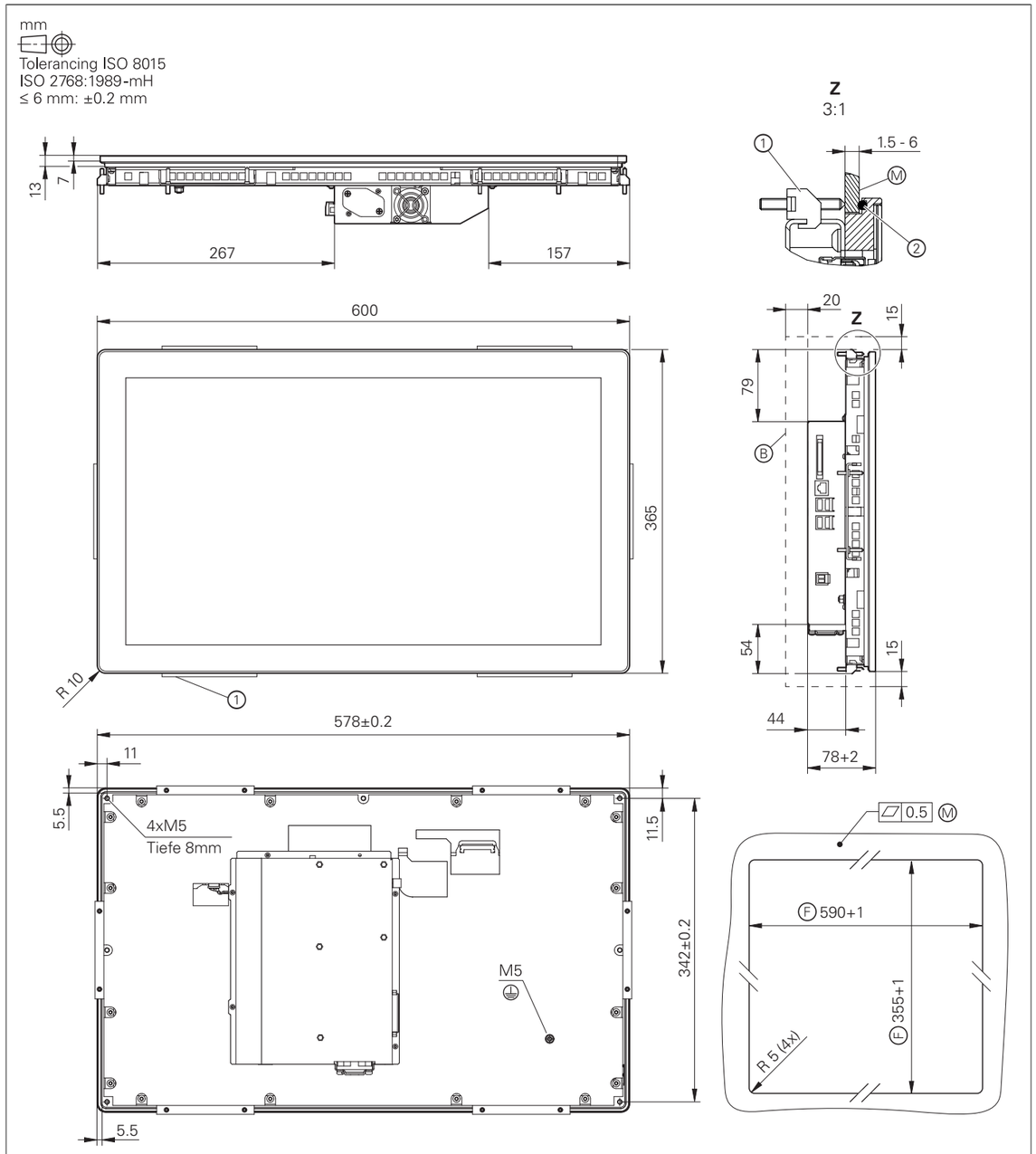
Ⓕ = Frontplattenausschnitt
Ⓜ = Montagefläche
Ⓑ = Freiraum für Luftzirkulation
1 = Halteklammer (6x) mit je 2x Gewindestift M5 mit Innensechskant und Spitze (M_d = 0.4 – 0.5 Nm)
2 = Mutter M5
3 = Runddichtung, EPDM

MC 345 (TNC7 basic)



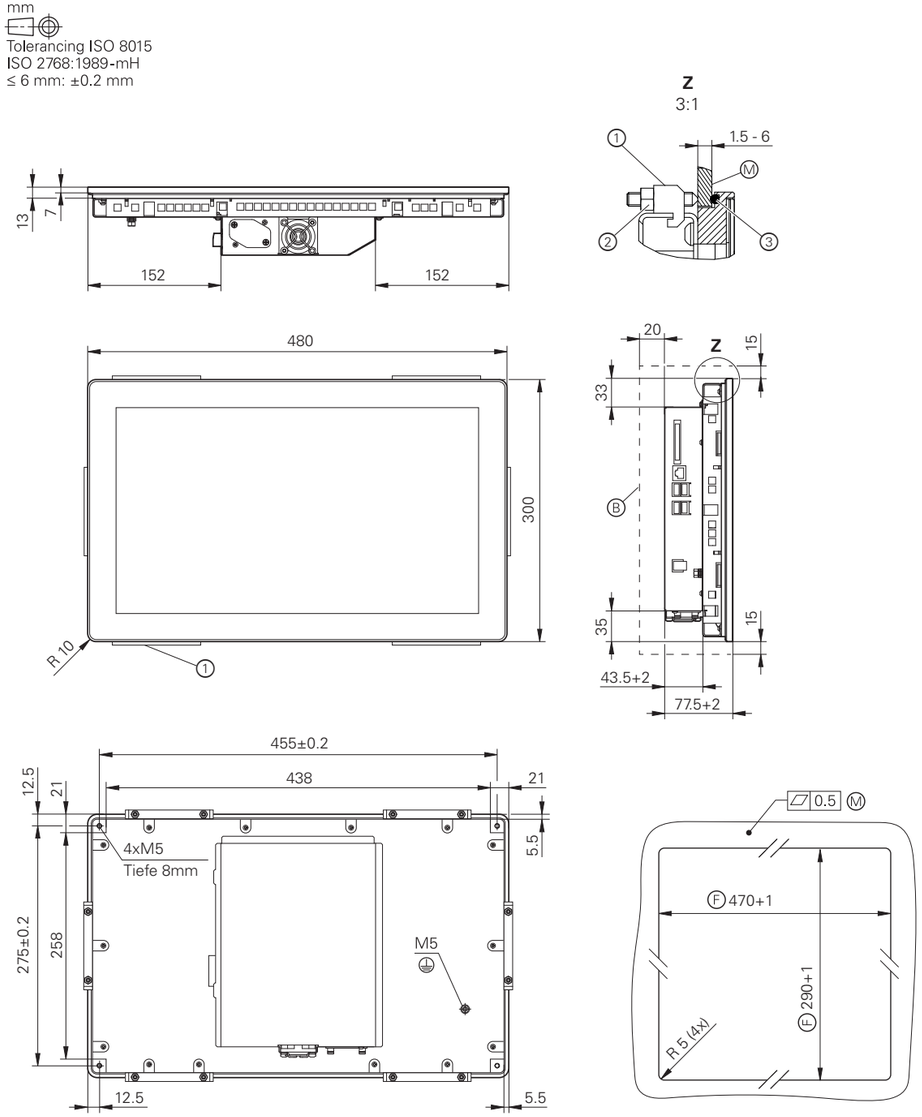
Ⓕ = Frontplattenausschnitt
Ⓜ = Montagefläche
Ⓑ = Freiraum für Luftzirkulation
1 = Halteklammer (6x) mit je 2x Gewindestift M5 mit Innensechskant und Spitze (M_d = 0.4 – 0.5 Nm)
2 = Mutter M5
3 = Runddichtung, EPDM

BF 360, ITC 362



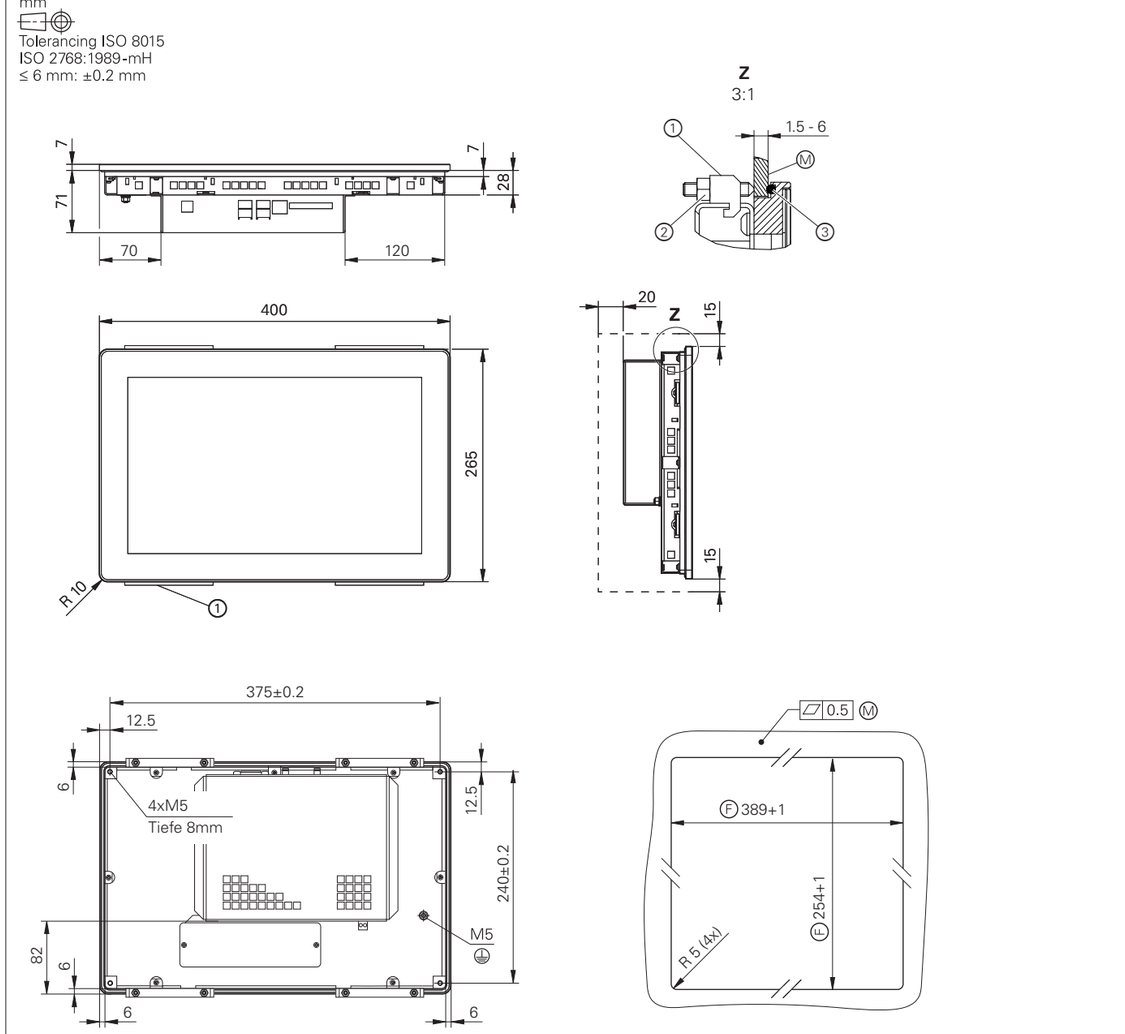
Ⓕ = Frontplattenausschnitt
Ⓜ = Montagefläche
Ⓑ = Freiraum für Luftzirkulation
1 = Halteklammer (6x) mit je 2x Gewindestift M4 mit Innensechskant und Spitze (M_d = 0.4 – 0.5 Nm)
2 = Runddichtung, EPDM

ITC 352



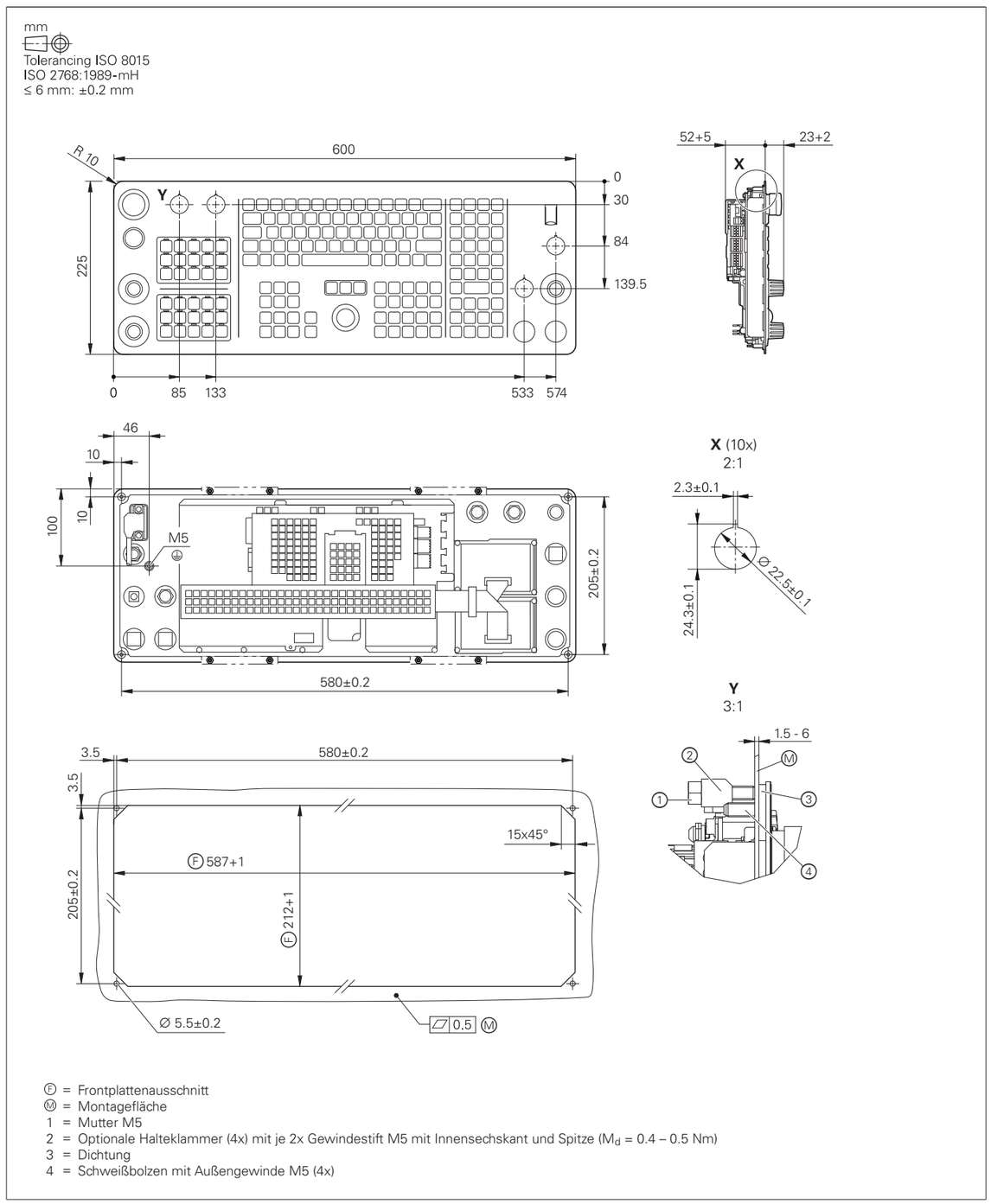
Ⓕ = Frontplattenausschnitt
Ⓜ = Montagefläche
Ⓑ = Freiraum für Luftzirkulation
1 = Halteklammer (6x) mit je 2x Gewindestift M4 mit Innensechskant und Spitze (M_d = 0.4 – 0.5 Nm)
2 = Mutter M5
3 = Runddichtung, EPDM

ITC 342



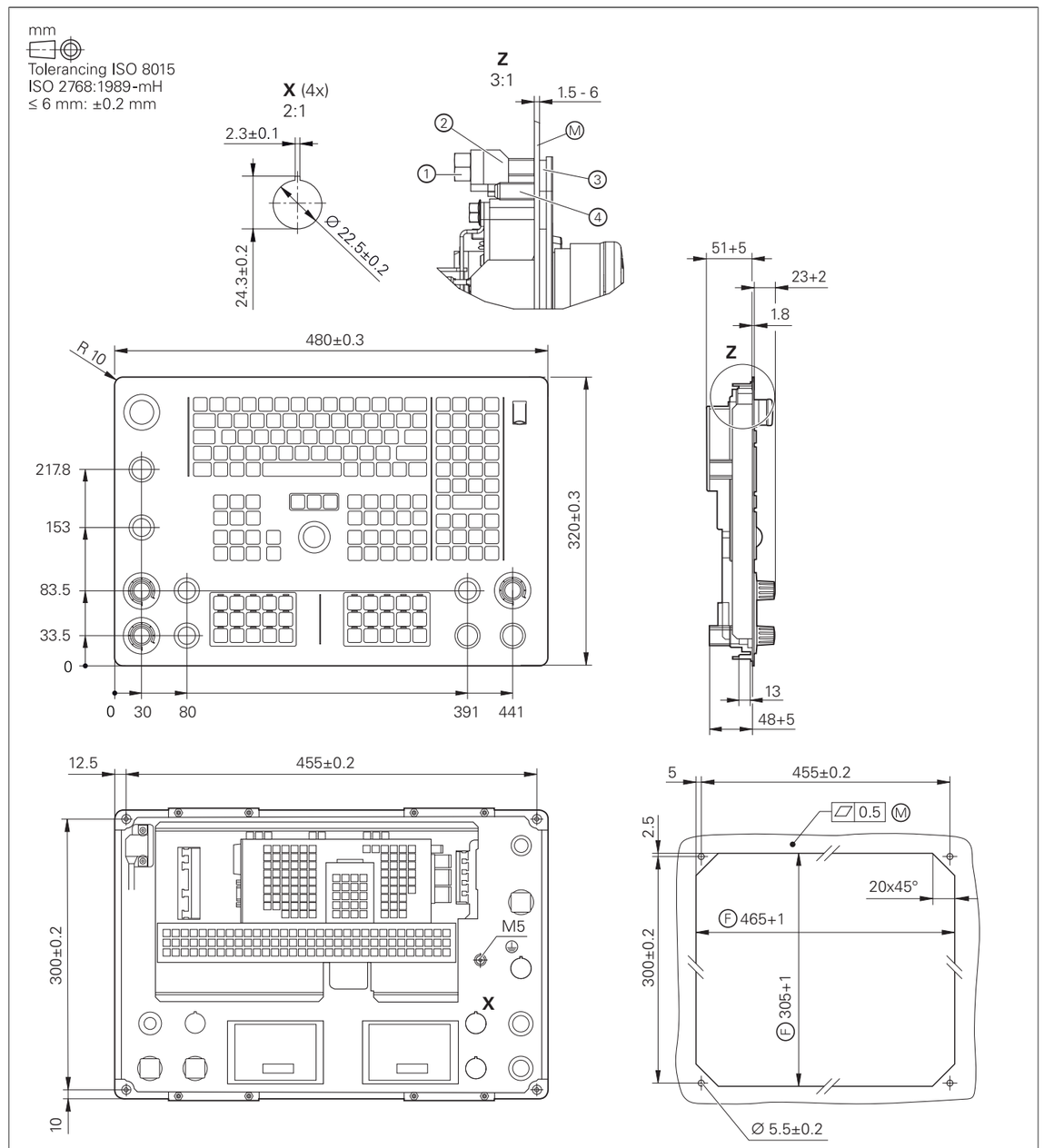
Ⓕ = Frontplattenausschnitt
Ⓜ = Montagefläche
Ⓑ = Freiraum für Luftzirkulation
1 = Halteklammer (4x) mit je 2x Gewindestift M5 mit Innensechskant und Spitze
2 = Mutter M5
3 = Runddichtung, EPDM

TE 361, TE 361 FS (TNC7)



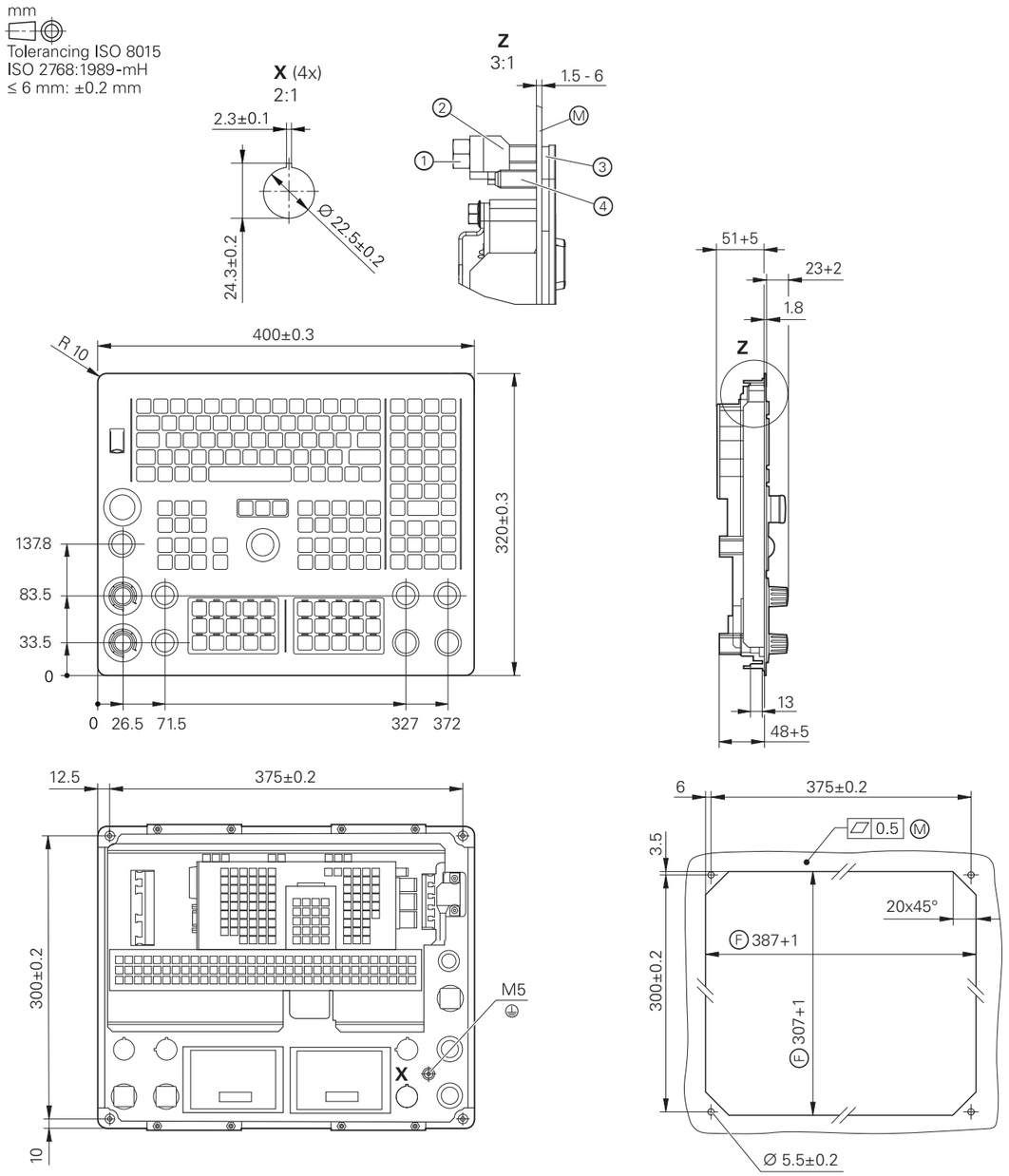
Ⓕ = Frontplattenausschnitt
Ⓜ = Montagefläche
1 = Mutter M5
2 = Optionale Halteklammer (4x) mit je 2x Gewindestift M5 mit Innensechskant und Spitze (M_d = 0.4 – 0.5 Nm)
3 = Dichtung
4 = Schweißbolzen mit Außengewinde M5 (4x)

TE 350, TE 350 FS (TNC7)



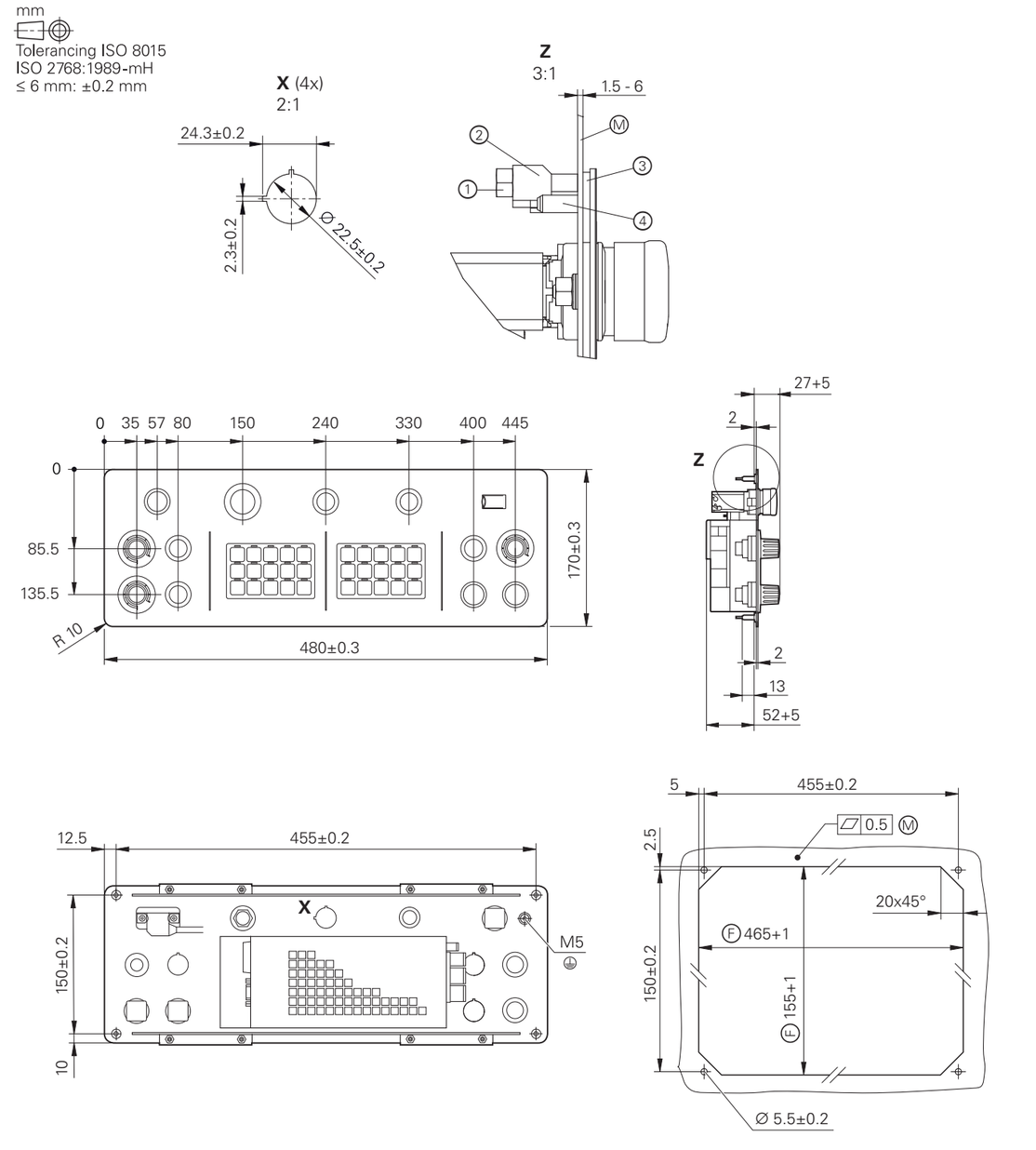
Ⓕ = Frontplattenausschnitt
Ⓜ = Montagefläche
Ⓑ = Freiraum für Luftzirkulation
1 = Mutter M5
2 = Halteklammer (6x) mit je 2x Gewindestift M5 mit Innensechskant und Spitze (M_d = 0.4 – 0.5 Nm)
3 = Dichtung
4 = Schweißbolzen mit Außengewinde M5 (4x)

TE 340, TE 340 FS (TNC7 basic)



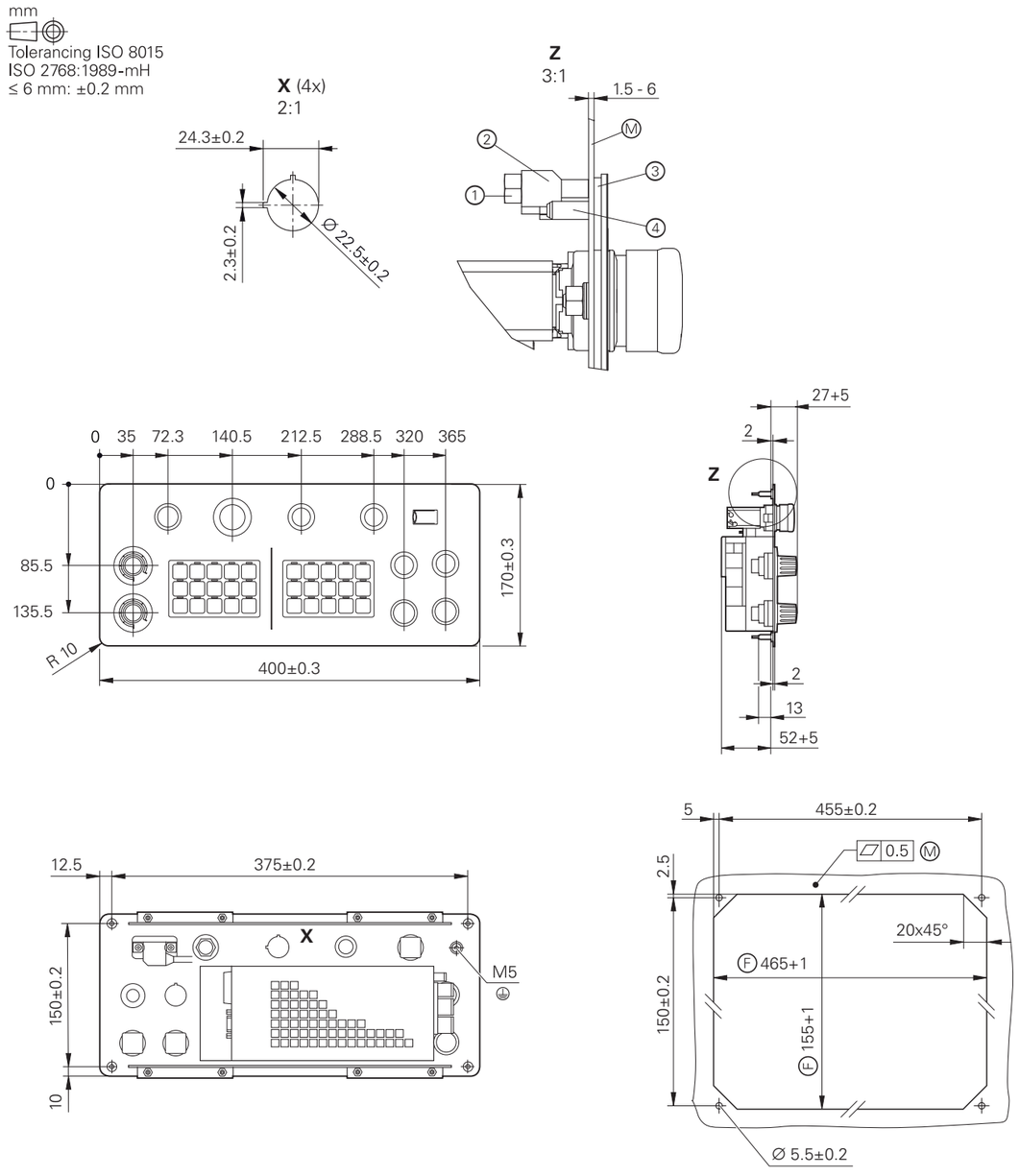
Ⓕ = Frontplattenausschnitt
Ⓜ = Montagefläche
Ⓑ = Freiraum für Luftzirkulation
1 = Mutter M5
2 = Halteklammer (6x) mit je 2x Gewindestift M5 mit Innensechskant und Spitze (M_d = 0.4 – 0.5 Nm)
3 = Dichtung
4 = Schweißbolzen mit Außengewinde M5 (4x)

MB 350, MB 350 FS (TNC7)



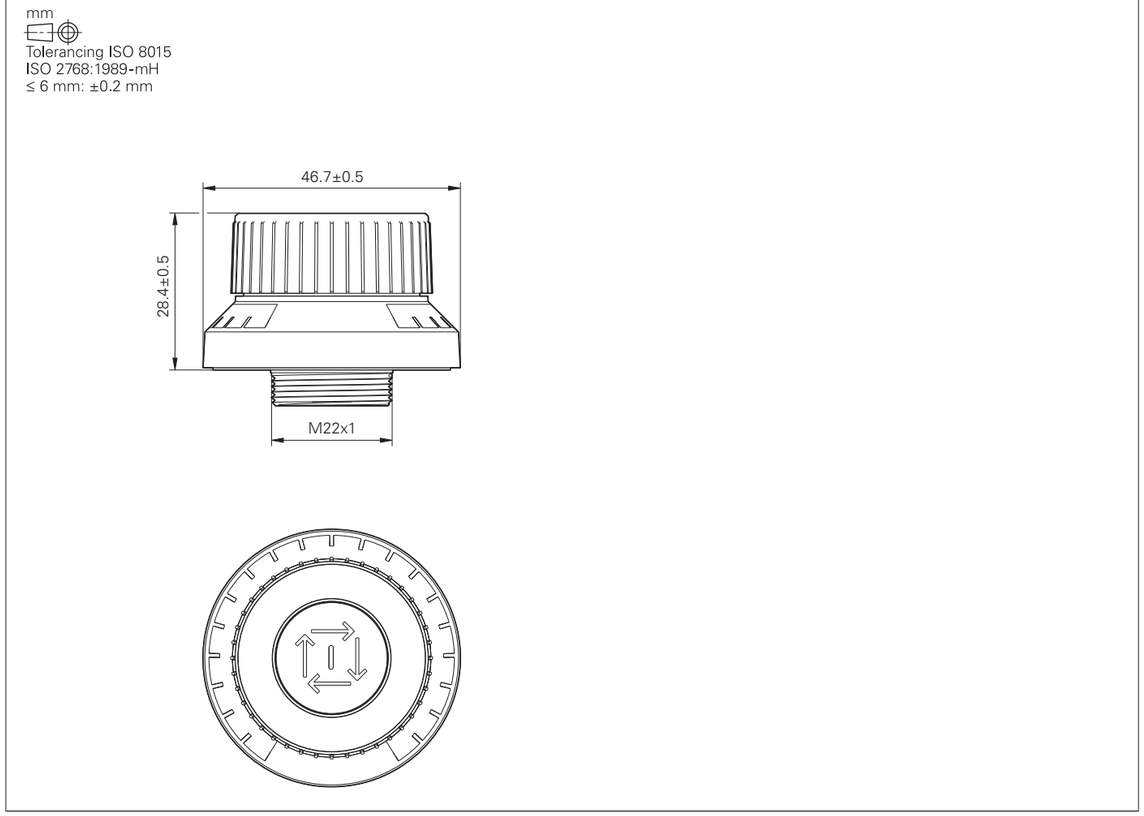
Ⓕ = Frontplattenausschnitt
Ⓜ = Montagefläche
Ⓑ = Freiraum für Luftzirkulation
1 = Mutter M5
2 = Halteklammer (6x) mit je 2x Gewindestift M5 mit Innensechskant und Spitze (M_d = 0.4 – 0.5 Nm)
3 = Dichtung
4 = Schweißbolzen mit Außengewinde M5 (4x)

MB 340, MB 340 FS (TNC7 basic)



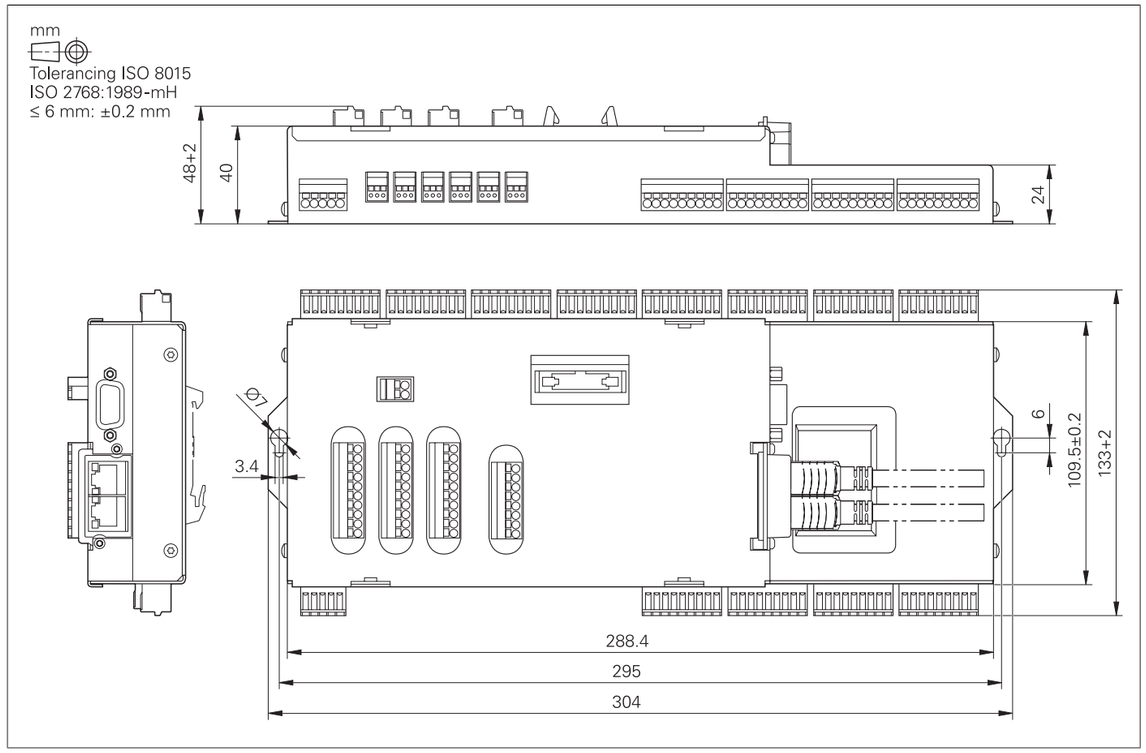
Ⓕ = Frontplattenausschnitt
Ⓜ = Montagefläche
Ⓑ = Freiraum für Luftzirkulation
1 = Mutter M5
2 = Halteklammer (6x) mit je 2x Gewindestift M5 mit Innensechskant und Spitze (M_d = 0.4 – 0.5 Nm)
3 = Dichtung
4 = Schweißbolzen mit Außengewinde M5 (4x)

OC 310

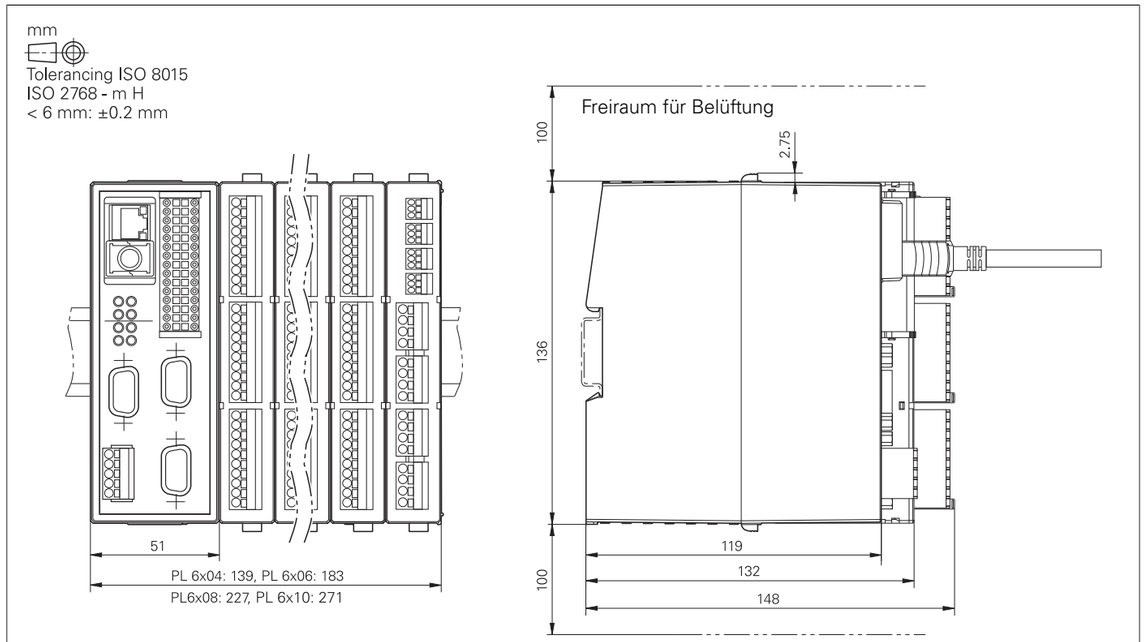


PLC-Ein- und Ausgänge

PLB 6001, PLB 600x FS



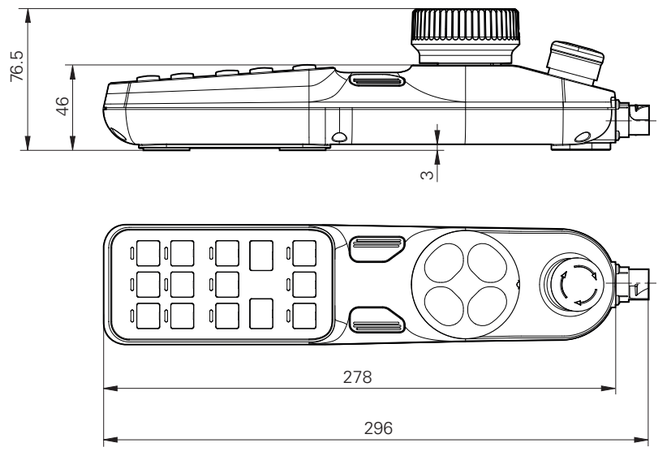
PL 6000, PLB 62xx, PLB 61xx



Elektronische Handräder

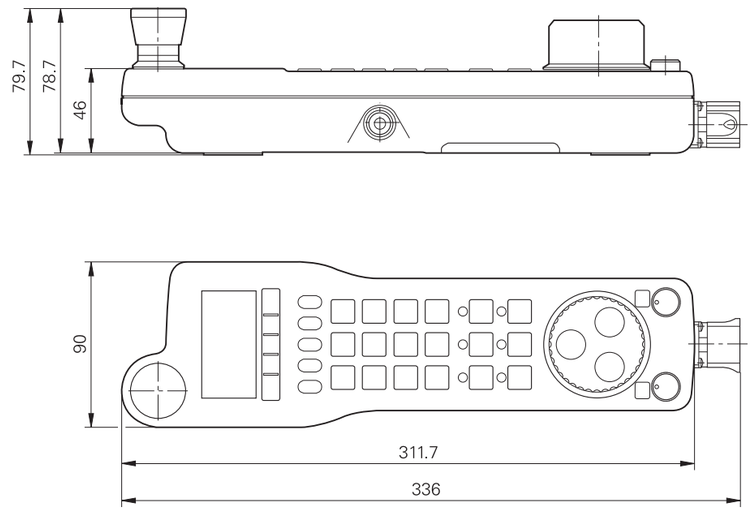
HR 510, HR 510 FS

mm
Tolerancing ISO 8015
ISO 2768:1989-mH
≤ 6 mm: ±0.2 mm



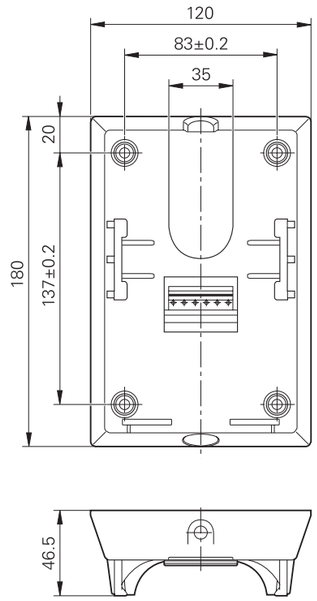
HR 520, HR 520 FS

mm
Tolerancing ISO 8015
ISO 2768:1989-mH
≤ 6 mm: ±0.2 mm



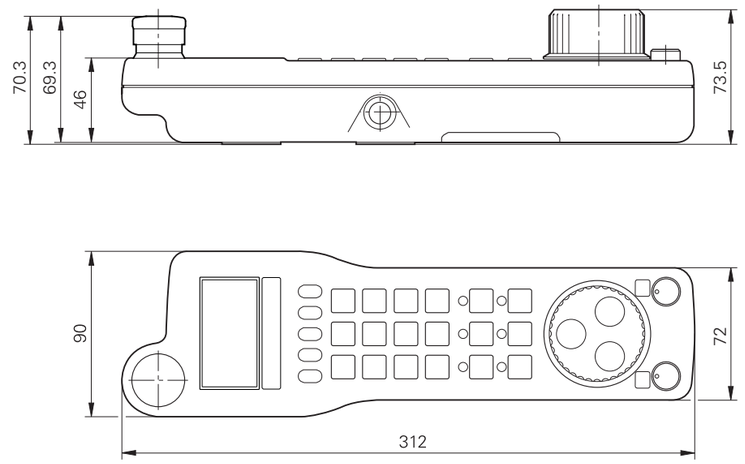
Halter für HR 520, HR 520 FS

mm
Tolerancing ISO 8015
ISO 2768 - m H
< 6 mm: ±0.2 mm

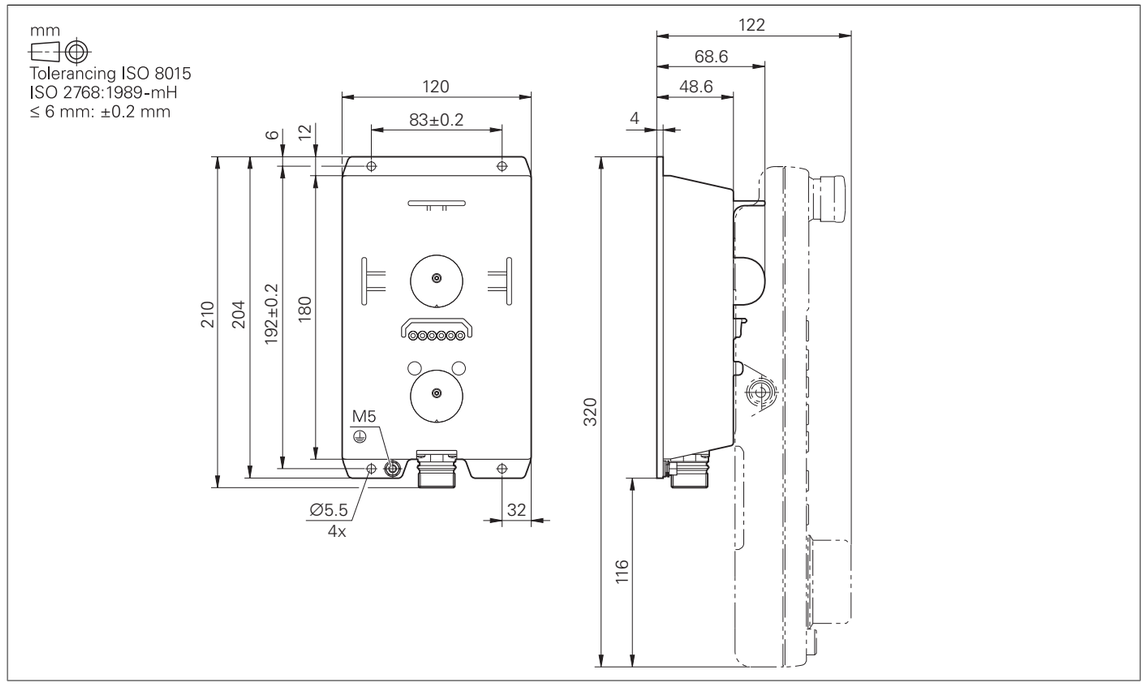


HR 550 FS

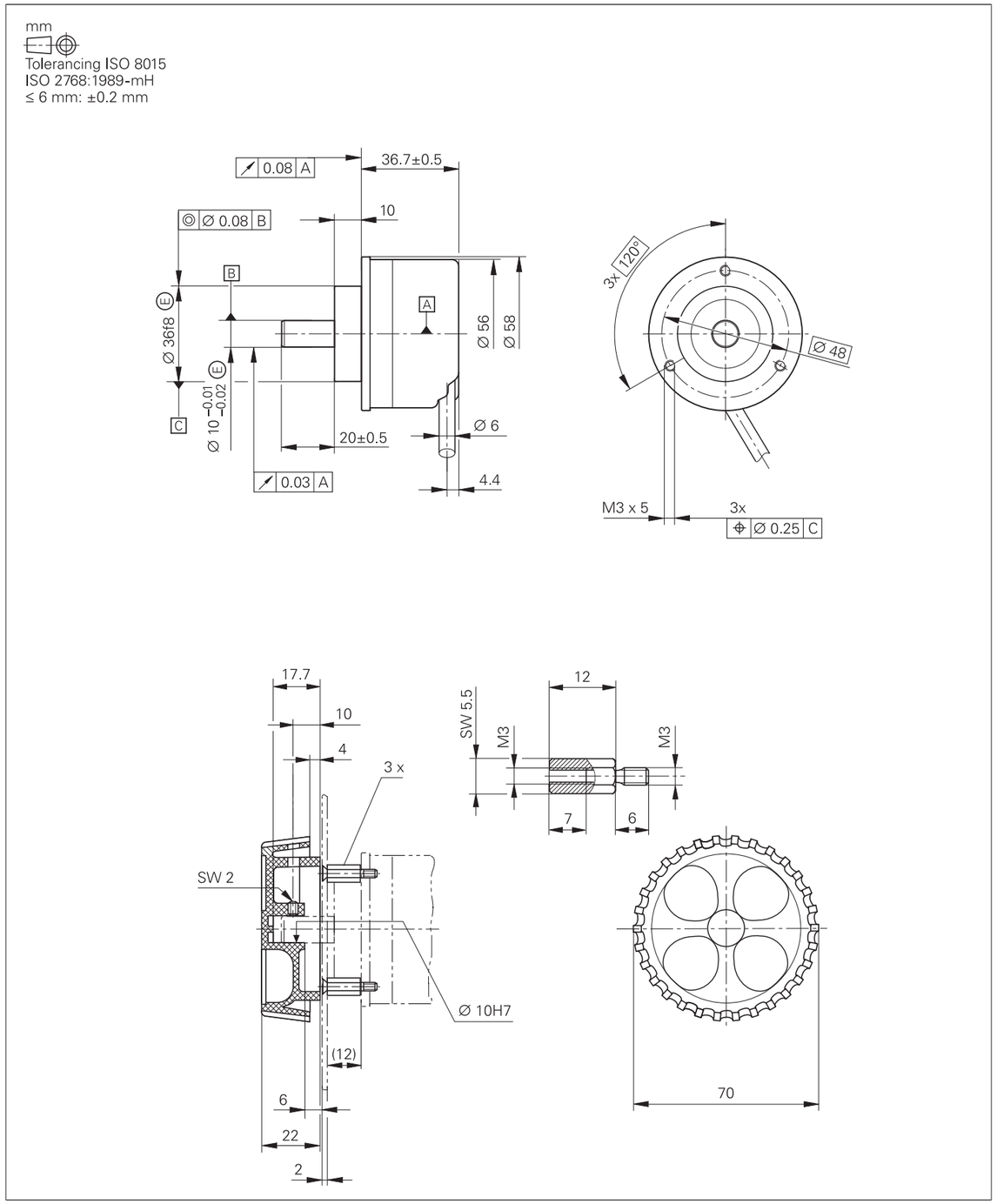
mm
Tolerancing ISO 8015
ISO 2768:1989-mH
≤ 6 mm: ±0.2 mm



HRA 551 FS

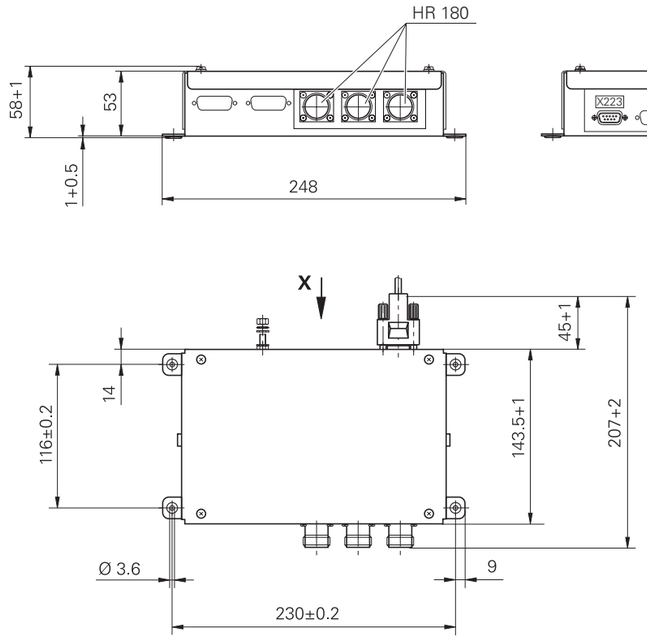


HR 130, HR 180



HRA 180

mm
Tolerancing ISO 8015
ISO 2768:1989-mH
≤ 6 mm: ±0.2 mm



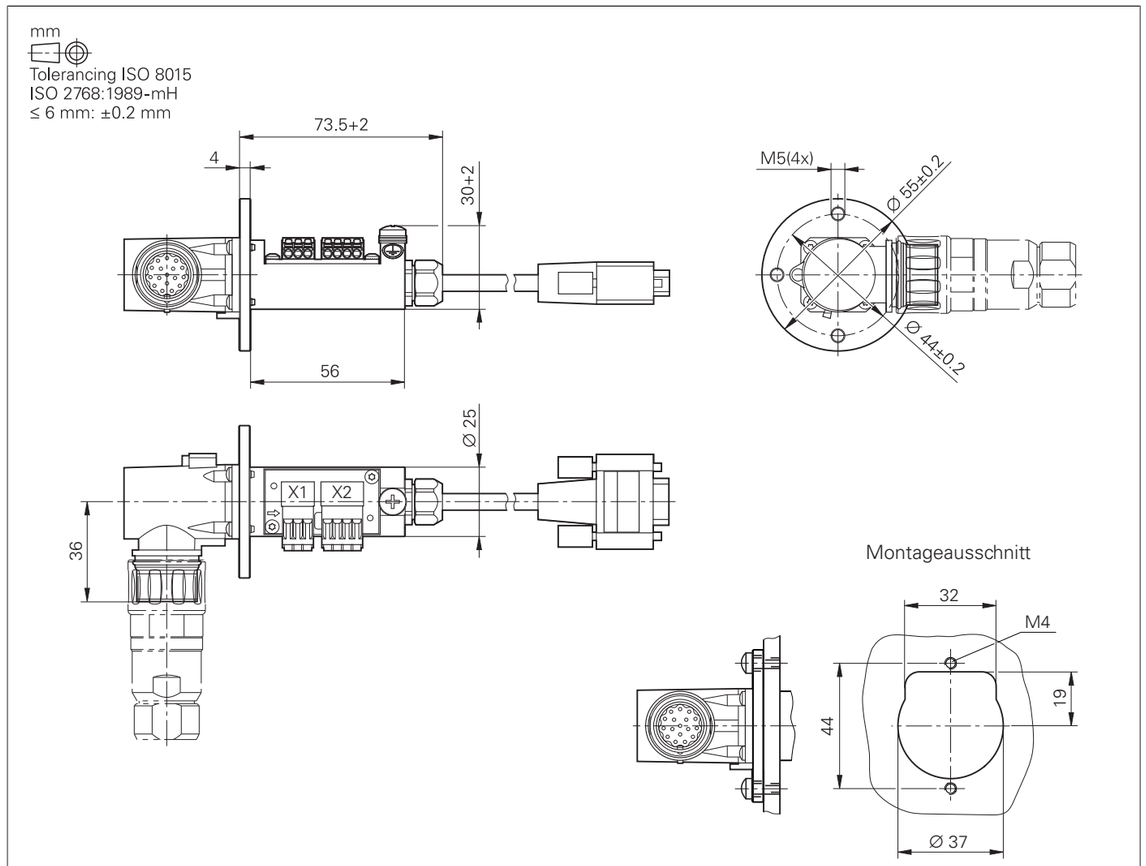
Adapterkabel für Handräder (gerade)

mm
Tolerancing ISO 8015
ISO 2768:1989-mH
≤ 6 mm: ±0.2 mm

① Montageausschnitt bis Wandstärke S = 4
② Montageausschnitt ab Wandstärke S = 4

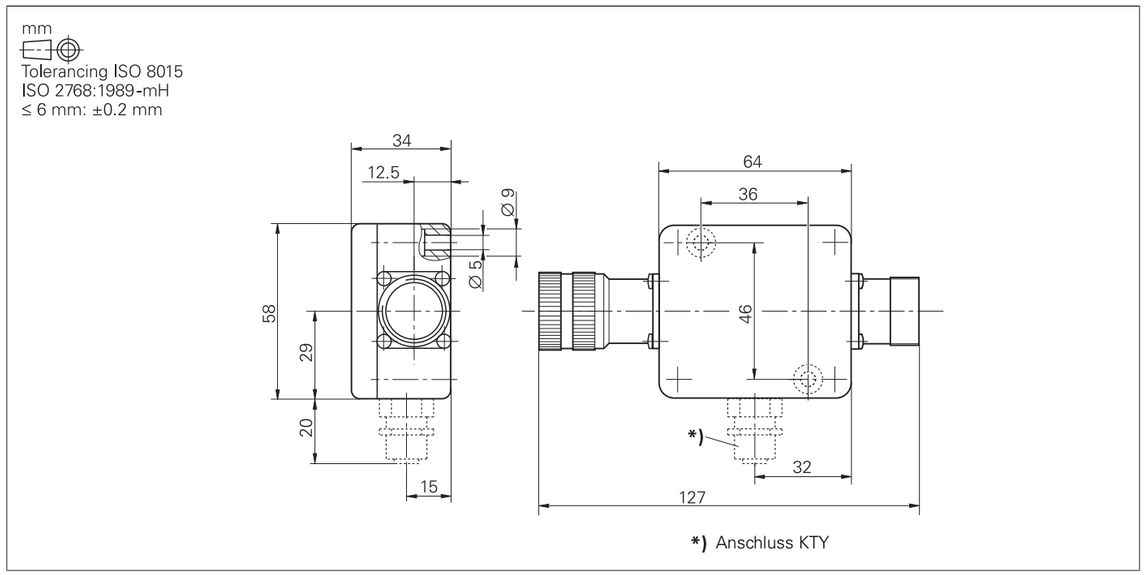
Adapterkabel HR/HRA zu MC, Stecker gerade

Adapterkabel für Handräder (abgewinkelt)

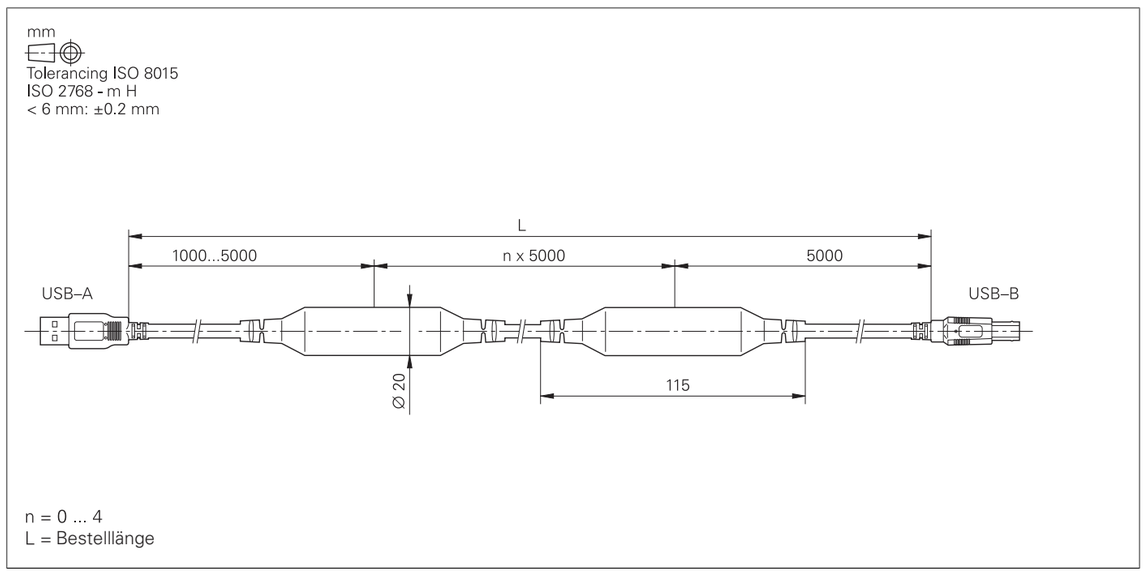


Adapterkabel HR/HRA zu MC, Stecker abgewinkelt

Spannungsregler für Messgeräte mit EnDat-Interface

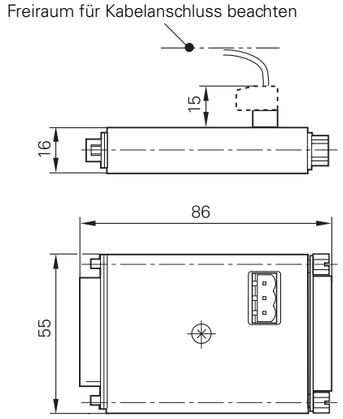


USB-Verlängerungskabel mit Hubs



Adapterstecker KTY

mm
Tolerancing ISO 8015
ISO 2768:1989-mH
≤ 6 mm: ±0.2 mm



Allgemeine Informationen
Dokumentation

Technische Dokumentation

Technische Handbücher
(PDF-Format auf HESIS-Web including Filebase)

• TNC7, TNC7 basic	ID 1364558
• PNC 610	ID 1191125
• Umrichtersysteme der Antriebsgeneration Gen 3	ID 1252650
• Funktionale Sicherheit FS	ID 749363
• Funktionale Sicherheit FS Ergänzung zum Technischen Handbuch	ID 1423840
• Python in HEIDENHAIN-Steuerungen	ID 757807
• OPC UA NC Server	ID 1309365
• Motoren	ID 1296230
• Steuerungskomponenten	ID 1418899
• Servicehandbuch TNC7	ID 1425970

Benutzer-dokumentation

Benutzerhandbücher
TNC7:

• Einrichten und Abarbeiten	ID 1358774-xx
• Programmieren und Testen	ID 1358773-xx
• Bearbeitungszyklen	ID 1358775-xx
• Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge	ID 1358777-xx
• Gesamtausgabe	ID 1369999

Benutzerhandbücher
TNC7 basic:

• Einrichten und Abarbeiten	ID 1410286-xx
• Programmieren und Testen	ID 1409856-xx
• Bearbeitungszyklen	ID 1410289-xx
• Messzyklen für Werkstücke und Werkzeuge	ID 1410290-xx
• Gesamtausgabe	ID 1411730

Allgemein:

• TNCremo	integrierte Hilfe
• TNCremoPlus	integrierte Hilfe
• PLCdesign	integrierte Hilfe
• CycleDesign	integrierte Hilfe
• IOconfig	integrierte Hilfe
• KinematicsDesign	integrierte Hilfe
• M3D Converter	integrierte Hilfe
• RemoteAccess	integrierte Hilfe

Sonstige Dokumentation

Prospekte

• TNC7	ID 1384156-xx
• TNC7 basic	ID 1440309-xx
• Funktionen der TNC7 – Vergleich zur TNC 640	ID 1387017-xx
• Tastsysteme	ID 1113984-xx
• Umrichtersysteme der Antriebsgeneration Gen 3	ID 1303180-xx
• Motoren	ID 208893-xx
• RemoTools SDK virtualTNC	ID 628968-xx
• Optionen und Zubehör für TNC-Steuerungen	ID 827222-xx

Broschüren

• HR 550 FS	ID 636227
• OPC UA NC Server	ID 1355797-xx

Programmierplatz

Die Programmierplatz-Software, Treiber für das Software-Schutzmodul (USB-Dongle) und die zugehörige Dokumentation finden Sie im Download-Bereich der HEIDENHAIN-Website.

Ohne das Software-Schutzmodul (USB-Dongle) wird die Programmierplatz-Software als Demo-Version (mit Einschränkungen) ausgeführt.

Für weiterführende Informationen setzten Sie sich bitte mit Ihrem Ansprechpartner bei HEIDENHAIN in Verbindung.

Prospekt

• Programmierplatz für TNC-Steuerungen	ID 825930-xx

Sicherheits-technische Kenngrößen

Für jede Maschine ist eine Berechnung der Sicherheitskennzahlen (z. B. entsprechend EN ISO 13849-1) unter Berücksichtigung der verwendeten Baugruppen durchzuführen. Dazu stellt HEIDENHAIN entsprechende Dokumente mit Ausfallraten zur Verfügung.

Die Sicherheitskennwerte für die Antriebsgeneration Gen 3 mit externer und integrierter Funktionaler Sicherheit FS finden registrierte Kunden in der Filebase (HESIS including Filebase).

Nicht registrierte Kunden erhalten die Dokumente auf Anfrage bei ihrem HEIDENHAIN-Ansprechpartner. Ebenso sind Dokumente für ältere Umrichtersysteme nur auf Anfrage erhältlich.

Folgende Dokumente können über die Filebase heruntergeladen werden:

Dokument	ID
Systembeschreibung und Ausfallraten – Ergänzung zum Technischen Handbuch – Antriebsgeneration Gen 3 – PFH-Werte für Steuerungen	1312624
Systembeschreibung und Ausfallraten – Ergänzung zum Technischen Handbuch – MTTF-Werte für Not-Halt-Schalter und Zustimmtasten	815683
Systembeschreibung und Ausfallraten – Ergänzung zum Technischen Handbuch – Ausfallraten von HEIDENHAIN-Motoren	1029960

Prinzipschaltplan

Weitere Informationen zu Prinzipschaltplänen erhalten Sie bei Ihrem HEIDENHAIN-Ansprechpartner.

Service und Schulungen

Technische Unterstützung

HEIDENHAIN bietet dem Maschinenhersteller technische Unterstützung zur Optimierung der Anpassung der Steuerung an die Maschine – auch vor Ort – an.

Tauschsteuerung

Im Fehlerfall garantiert HEIDENHAIN die kurzfristige Lieferung einer Tauschsteuerung (in Europa im Regelfall innerhalb 24 Stunden).

Helpline

Bei Fragen zur Anpassung oder bei Störungen stehen Ihnen unsere Kundendiensttechniker zur Verfügung:

NC-Support (Inbetriebnahme/Optimierung, Feldservice/Fehlersuche)	+49 8669 31-3101 E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de
PLC-/Python-Programmierung Funktionale Sicherheit FS	+49 8669 31-3102 E-Mail: service.plc@heidenhain.de
NC-/Zyklenprogrammierung und Kinematik	+49 8669 31-3103 E-Mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
Messgeräte/Maschinenvermessung	+49 8669 31-3104 E-Mail: service.ms-support@heidenhain.de
Applikations-Programmierung	+49 8669 31-3106 E-Mail: service.app@heidenhain.de

Bei Fragen zu Reperaturen, Ersatzteilen oder Exchange-Geräten wenden Sie sich bitte an unsere Kundenbetreuung:

Kundenbetreuung National	+49 8669 31-3121 E-Mail: service.order@heidenhain.de
Kundenbetreuung International	+49 8669 31-3123 E-Mail: service.order@heidenhain.de

Maschinen-Vermessung

Auf Wunsch nehmen die HEIDENHAIN-Techniker eine Vermessung der Maschinengeometrie, z. B. mit einem Kreuzgitter-Messgerät KGM, vor.

Technische Schulungen

HEIDENHAIN bietet Technische Schulungen für folgende Themenbereiche an:

- NC-Programmierung
- PLC-Programmierung
- TNC-Optimierung
- TNC-Service
- Messgerät-Service
- Kundenspezifische Sonderschulungen

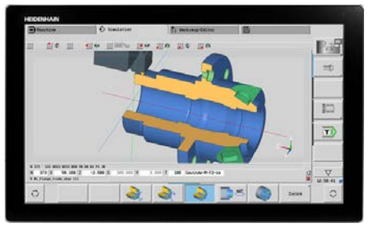
Information, Termine, Anmeldung:
+49 8669 31-3049 oder 31-3911
E-Mail: mtt@heidenhain.de
training.heidenhain.de

Weitere HEIDENHAIN-Steuerungen
Beispiele

CNC PILOT 640

Information:
Prospekt *CNC PILOT 640*

- Bahnsteuerung für **Dreh- und Dreh-Fräs-Maschinen sowie Hochleistungsdrehzentren**
- Geeignet für Horizontal-, Vertikal- und Karusselldrehmaschinen
- Achsen: Maximal 24 Regelkreise, maximal 8 NC-Achsen pro Kanal, maximal 6 Spindeln im Gesamtsystem
- Bis zu 3 Kanäle für asynchrone Mehrschlittenbearbeitung
- Bis zu 3 Hauptachsen (X-, Z- und Y-Achse), B-Achse, geregelte Haupt- und Gegenspindel, C1-/C2-Achse und angetriebene Werkzeuge
- 5-Achs-Simultanbearbeitung (X-, Z-, Y,-, B- und C-Achse)
- Bis zu 3 programmierbare Hilfsachsen (U, V, W) zur Ansteuerung von Lünette, Reitstock und Gegenspindel
- Position einer parallelen Nebenachse kann mit der Hauptachse verrechnet angezeigt werden
- Für den Betrieb mit HEIDENHAIN-Umrichtersystemen und vorzugsweise mit HEIDENHAIN-Motoren
- Durchgängig digital: HSCI-Schnittstelle und EnDat-Interface
- 24″ oder 15,6″ Multitouch-Bildschirm
- Speichermedium: CompactFlash-Speicherkarte CFR (CFast)
- Programmierung der Dreh-, Bohr- und Fräsbearbeitung mit smart.Turn, nach DIN oder über Zyklen
- TURN PLUS: automatisierte smart.Turn-Programmgenerierung
- Freie Konturprogrammierung ICP für Dreh- und Fräskonturen
- Für einfache Werkzeugaufnahmen (Multifix), Werkzeug-Revolver oder -Magazine





CNC PILOT 640 mit
24″ Multitouch-Bildschirm

MANUALplus 620

Information:
Prospekt *MANUALplus 620*

- Kompakte Bahnsteuerung für **Zyklen- und CNC-Drehmaschinen**
- Geeignet für Horizontal-, Vertikal- und Karusselldrehmaschinen
- Achsen: max. 10 Regelkreise, davon maximal 6 als Spindel konfigurierbar
- Bis zu 3 Hauptachsen (X-, Z- und Y-Achse), B-Achse, geregelte Haupt- und Gegenspindel, C1-/C2-Achse und angetriebene Werkzeuge
- Bis zu 3 programmierbare Hilfsachsen (U, V, W) zur Ansteuerung von Lünette, Reitstock und Gegenspindel
- Position einer parallelen Nebenachse kann mit der Hauptachse verrechnet angezeigt werden
- Kompakte Bauform: Bildschirm und Hauptrechner in einer Einheit
- Für den Betrieb mit HEIDENHAIN-Umrichtersystemen und vorzugsweise mit HEIDENHAIN-Motoren
- Durchgängig digital: HSCI-Schnittstelle und EnDat-Interface
- 15,6″ Multitouch-Bildschirm 1366 × 768 Pixel
- Integration des Tastenfelds im rechten Bildschirmbereich
- Speichermedium: CompactFlash-Speicherkarte CFR (CFast)
- Programmierung der Dreh-, Bohr- und Fräsbearbeitung mit smart.Turn, nach DIN oder über Zyklen
- TURN PLUS: Automatisierte smart.Turn-Programmgenerierung
- Freie Konturprogrammierung ICP für Dreh- und Fräskonturen
- Für einfache Werkzeugaufnahmen (Multifix), Werkzeug-Revolver oder -Magazine



Stichwortverzeichnis

3

3D-ToolComp ... 86

A

Abrichten ... 69
Absolute Messgeräte ... 72
Achsen ... 64
Achsen klemmen ... 74
Achsregelung ... 73
Active Chatter Contr. ... 77
Adaptive Feed Contr. ... 76
ADP – Advanced Dynamic Prediction ... 75
Adv. Function Set 1 ... 64, 65
Adv. Function Set 2 ... 65
Anschlusskabel ... 37
Anzeigeschritt ... 7
API DATA ... 88
Aufstellhöhe ... 98
Ausdrehkopf ... 68
Ausfuhr-genehmigung ... 19

B

Basismodule ... 31
Batch Process Mngr. ... 66
Benutzerverwaltung ... 63
Betriebssystem ... 63
BF 360 ... 24
BF 360, ITC 362 ... 105
Bus-Diagnose ... 89

C

CAD Model Optimizer ... 83
Clipstasten ... 44
CMA-H 04-04-00 ... 34
Collision Monitoring ... 82
Collision Monitoring v2 ... 82
Component Monitoring ... 84
ConfigDesign ... 87
Connected Machining ... 96
CPF – Crossover Position Filter ... 74
Cross Talk Comp ... 79

D

Datenschnittstellen ... 95
Digitale Regelung ... 73
Digitales Steuerungskonzept ... 58
DNC-Anwendungen ... 96
Double Speed Axes ... 74
Drehachsen ... 64
Dynamic Efficiency ... 76
Dynamic Precision ... 78

E

EA-Module ... 32
EA-Modul für Achsfreigabe ... 32
Eingabefeinheit ... 7
Elektronische Handräder ... 35
Embedded Workspace ... 92
EMV-Verträglichkeit ... 98
EnDat 2.2 ... 58
Erweiterungs-PL ... 32
Ethernet ... 95

F

Fehlerkompensation ... 85
Feldbussysteme ... 34

G

Gantry-Achsen ... 65
Gear Cutting ... 68
Geglätteter Ruck ... 75
Getriebestufen ... 71
Gewindebohren ... 71
Gleichlaufachsen ... 65
Gleitreibung ... 85
Globale Programmeinstellungen ... 66
Grinding ... 69

H

Haftreibung ... 85
Hauptspindel ... 71
HEROS 5 ... 63
HR 130 ... 38
HR 130, HR 180 ... 119
HR 180 ... 38
HR 510 ... 35
HR 510, HR 510 FS ... 116
HR 510 FS ... 35
HR 520 ... 36
HR 520, HR 520 FS ... 116
HR 520 FS ... 36
HR 550 FS ... 36, 117
HRA 180 ... 38, 120
HRA 551 FS ... 36, 118
HSCI ... 58
HSCI-Adapter ... 33
HSCI-Steuerungskomponenten ... 19

I

Inbetriebnahme- und Diagnosehilfen ... 87
Industrie-PCs/ITC ... 39
Inkrementale Messgeräte ... 72
Integrierte PLC ... 90
Integrierter Umrichter ... 73
Interaktiver Hilfebereich ... 83
IOconfig ... 32
IPC 306 ... 40, 99
IPC 6490 ... 101
IPC 8420 ... 100
ITC 342 ... 107
ITC 352 ... 106

K

Kabelübersicht ... 50
Kalibrierkugel ... 86
KinematicsComp ... 86
KinematicsDesign ... 83
Kombiniertes PROFIBUS-DP/PROFINET-IO-Modul ... 34
Kompensation: Momentenrippeln ... 73
Komponenten ... 5
Komponentenüberwachung ... 84
Koordinatenschleifen ... 69
Kurze Regelkreis-Zykluszeiten ... 74

L

Lagegeregelte Hauptspindel ... 71
Linearachsen ... 64
Lineare Fehler ... 85
Load Adapt. Contr. ... 78
Logbuch ... 88
Look Ahead ... 75
Lose ... 85

M

M3D Converter ... 83
Machine Vibr. Contr. ... 80
Maschinenanpassung ... 9
Maximale Spindeldrehzahl ... 71
MB 340 ... 28
MB 340, MB 340 FS ... 112
MB 340 FS ... 28
MB 350 ... 26
MB 350, MB 350 FS ... 111
MB 350 FS ... 26
MC 306 ... 20, 99
MC 345 ... 20, 104
MC 356 ... 20, 103
MC 366 ... 20, 102
MC 366 mit TNC7 Logo ... 20
Mehrere Hauptspindeln ... 71
Messgeräte-Eingänge ... 72
Mindestabstände ... 98
Model Aided Setup ... 70
Modul für analoge Achsen ... 34
Momentenregelung ... 65
Montage und elektrischer Anschluss ... 98
Motion Adapt. Contr. ... 79

N

NC-Software-Lizenz ... 23
Nichtlineare Fehler ... 85

O

OC 310 ... 30, 113
OLM ... 88
Opt. Contour Milling ... 77
Oszilloskop ... 87
Override Controller – OC 310 ... 30

P

PAE-H 08-00-01 ... 32
PC-Tools ... 6
PL 6000 ... 31
PL 6000, PLB 62xx, PLB 61xx ... 115
PLA-H 08-04-04 ... 32
Planschieber ... 68
PLB 6001, PLB 600x FS ... 114
PLB 600x ... 33
PLB 6104 ... 32
PLB 6104 FS ... 32
PLB 6106 ... 32
PLB 6106 FS ... 32
PLB 6108 ... 32
PLB 6108 FS ... 32
PLB 6204 EnDat ... 31
PLB 6204 FS EnDat ... 31
PLB 6206 EnDat ... 31
PLB 6206 FS EnDat ... 31
PLB 6208 EnDat ... 31
PLB 6208 FS EnDat ... 31
PLB 6210 EnDat ... 31
PLB 6210 FS EnDat ... 31
PLC-Achsen ... 66, 90
PLC-Basisprogramm ... 93
PLCdesign ... 91
PLC-Ein-/Ausgänge ... 90
PLC-Fenster ... 90
PLC-Positionierungen ... 90
PLC-Programmierung ... 90
PLC-Softkeys ... 90
PLC-Verschlüsselung ... 90
PLD-H 04-04-00 FS ... 32
PLD-H 04-08-00 FS ... 32
PLD-H 08-04-00 FS ... 32
PLD-H 08-16-00 ... 32
PLD-H 16-08-00 ... 32
PNC 610 ... 41
Position Adapt. Contr. ... 80
Process Monitoring ... 84
PROFIBUS-DP-Modul ... 34
PROFINET-IO-Modul ... 34
Prozessüberwachung ... 84
Python OEM Process ... 91

R

Regelkreis-Zykluszeiten ... 74
RemoteAccess ... 88
Remote Desk. Manager ... 96
RemoTools SDK ... 96
Ruck ... 75
Ruckbegrenzung ... 75

S

Schleifen ... 69
Schleppabstand ... 73
Schnelles Konturfräsen ... 75
Schutzklassen ... 98
SIK2 ... 22
SIK-Baustein ... 22
Software-Optionen ... 15
Software-Option Synchronizing Functions ... 66
Speichermedium ... 21
Spindelorientierung ... 71
Spindel-Override ... 71
Steuerungssysteme mit externer Sicherheit ... 62
Steuerungssysteme mit integrierter Funktionaler Sicherheit FS ... 60
System-PL mit EnDat-Unterstützung ... 31

T

Table-Funktion ... 88
Tastenkappen ... 46
TE 340 ... 27
TE 340, TE 340 FS ... 110
TE 340 FS ... 27
TE 350 ... 25
TE 350, TE 350 FS ... 109
TE 350 FS ... 25
TE 361 ... 24
TE 361, TE 361 FS ... 108
TE 361 FS ... 24
Technische Daten ... 7
TNCanalyzer ... 89
TNCdiag ... 87
TNCopt ... 87
TNCremo ... 95
TNCremoPlus ... 95
TNCscope ... 87
TNCtest ... 89
Touch Probe Functions ... 94
Trace-Funktion ... 88
Turning ... 67
Turning v2 ... 68

U

Überwachungsfunktionen ... 81
Umkehrspiel ... 85
Umkehrspitzen ... 85
Umrichtersystem ... 53
USB ... 95

V

virtualTNC ... 96
Vorsteuerung ... 73

W

Wärmeausdehnung ... 85
Werkzeugvermessung ... 94

Z

Zubehör ... 6
Zusatzmodule ... 34

HEIDENHAIN

Nanometer beherrschbar machen



HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☎ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
info@heidenhain.de

www.heidenhain.com

HEIDENHAIN worldwide

1364560-12· 10/2024 · H · Printed in Germany