



HEIDENHAIN



TNC 640 HSCI

für Umrichtersysteme 1xx

Die Bahnsteuerung für
Fräs- und Fräs-Dreh-Maschinen
sowie Bearbeitungszentren

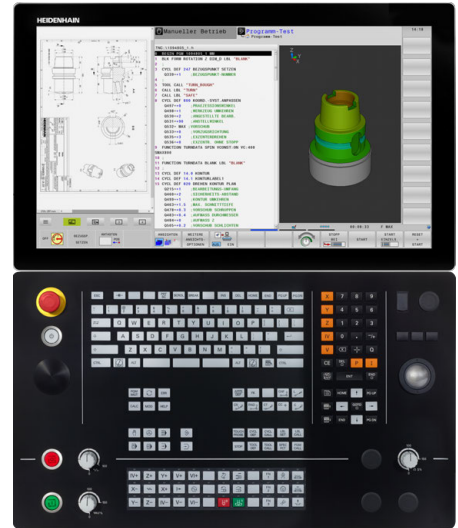
**Informationen für den
Maschinenhersteller**

TNC-Bahnsteuerung mit Antriebssystem von HEIDENHAIN

Allgemeine Informationen

TNC 640

- Bahnsteuerung für **Fräs- und Fräs-Drehmaschinen sowie Bearbeitungszentren**
- Achsen: Maximal 24 Regelkreise (22 Regelkreise mit Funktionaler Sicherheit FS), davon maximal 4 als Spindel konfigurierbar
- Für den Betrieb mit HEIDENHAIN-Umrichtersystemen und vorzugsweise mit HEIDENHAIN-Motoren
- Durchgängig digital durch HSCI-Schnittstelle und EnDat-Interface
- Ausführung mit Touch-Screen für Multitouch-Bedienung
- Speichermedium Solid State Disk SSDR
- Programmierung im HEIDENHAIN-Klartext oder nach DIN/ISO
- Umfangreiches Zyklenpaket für die Fräs- und Drehbearbeitung
- Konstante Schnittgeschwindigkeit bei Drehbearbeitungen
- Schneidradiuskompensation
- Tastsystemzyklen
- Freie Konturprogrammierung (FK)
- Spezielle Funktion zur schnellen 3D-Bearbeitung
- Kurze Satzverarbeitungszeit (0,5 ms)



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 Festplatte, Pufferbatterie und Ventilator.

Normen

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

Hinweis

Microsoft, Windows 8, 10 und Internet-Explorer sind eingetragene Marken der Microsoft Corporation. Intel, Intel 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:

TNC 640 mit NC-Software-Versionen

340590-10 (Export genehmigungspflichtig)

340591-10 (Export nicht genehmigungspflichtig)

Mit Erscheinen dieses Prospekts verlieren alle vorherigen Ausgaben ihre Gültigkeit. **Änderungen vorbehalten.**

Voraussetzungen

Einige dieser Spezifikationen setzen bestimmte Gegebenheiten an der Maschine voraus. Bitte beachten Sie auch, dass zum Ablauf einiger Funktionen ein spezielles PLC-Programm vom Maschinenhersteller 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 745, TE 745 FS).

Verwendung des Prospekts

Dieses Prospekt stellt eine reine Auswahlhilfe der Komponenten von HEIDENHAIN dar. Für die Projektierung muss weiterführende Dokumentation verwendet werden (siehe "Technische Dokumentation", Seite 127).

Inhalt

TNC-Bahnsteuerung mit Antriebssystem von HEIDENHAIN	2
Übersichtstabellen	4
HSCI-Steuerungskomponenten	16
Zubehör	33
Kabelübersicht	51
Technische Beschreibung	57
Datenübertragung und Kommunikation	92
Einbauhinweise	96
Hauptabmessungen	98
Allgemeine Informationen	127
Weitere HEIDENHAIN-Steuerungen	129
Stichwortverzeichnis	130

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

Übersichtstabellen

Komponenten

Steuerungssysteme		15"-Design	19"-Design	24"-Design	Seite
Hauptrechner	<i>für Bedienpult</i>	MC 8512 MC 7522	MC 8532	MC 366	16
	<i>für Schaltschrank</i>	MC 6541, MC 6542 oder MC 6641		–	
Speichermedium	<i>MC 85x2</i> <i>MC 75x2</i> <i>MC 6x42</i> <i>MC 306</i>	Solid-State-Disk SSDR			18
	<i>MC 6x41</i>	Festplatte HDR		–	
NC-Software-Lizenz		auf SIK-Baustein			18
Bildschirm		BF 750	BF 860	–	27
Tastatur		TE 730 oder TE 735	TE 745	TE 360	27
Maschinenbedienfeld		MB 720 (integriert bei TE 735)	integriert bei TE 745	integriert bei TE 360	28
		MB 721 (für MC 8512)			
		PLB 600x (HSCI-Adapter für OEM-Maschinenbedienfeld)			
Reglereinheit	6 Regelkreise	CC 6106			22
	8 Regelkreise	CC 6108			22
	10 Regelkreise	CC 6110			22
	12 Regelkreise	CC 6106 + CC 6106			22
	14 Regelkreise	CC 6108 + CC 6106			22
	16 Regelkreise	CC 6108 + CC 6108			22
	18 Regelkreise	CC 6106 + CC 6106 + CC 6106 oder CC 6110 + CC 6108			22
	20 Regelkreise	CC 6110 + CC 6110			22
Spannungsversorgung *)		PSL 130 / PSL 135			33
PLC-Ein-/Ausgänge ¹⁾	mit HSCI-Schnittstelle	PL 6000 bestehend aus Basismodul PLB 62xx (System-PL) oder PLB 61xx (Erweiterungs-PL) und EA-Module			31
		auf UEC			23
		auf UMC			25
Zusatzmodule ¹⁾		CMA-H für analoge Achsen/Spindeln im HSCI-System			35
		Module für Feldbussysteme			
Umrichtersysteme		Kompaktumrichter und modulare Umrichter			*)
Umrichter mit integrierter Reglereinheit	4 Regelkreise	UEC 111			23
		UMC 111			25
	5 Regelkreise	UEC 112			23
	6 Regelkreise	UEC 113			
Verbindungskabel					51

*) weitere Informationen finden Sie im Prospekt *Umrichtersysteme für HEIDENHAIN-Steuerungen*

¹⁾ je nach Konfiguration notwendig

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	TNC 640	Seite
Elektronische Handräder	<ul style="list-style-type: none"> • HR 510 FS tragbares Handrad oder • HR 520 FS tragbares Handrad mit Anzeige oder • HR 550 FS tragbares Funk-Handrad mit Anzeige oder • HR 130 Einbau-Handrad 	38
Werkstück-Tastsysteme	<ul style="list-style-type: none"> • TS 260 schaltendes Tastsystem mit Kabelanschluss oder • TS 460 schaltendes Tastsystem mit Funk- bzw. Infrarot-Übertragung oder • TS 740 schaltendes Tastsystem mit Infrarot-Übertragung 	36
Werkzeug-Tastsysteme	<ul style="list-style-type: none"> • TT 160 schaltendes Tastsystem mit Kabelanschluss oder • TT 460 schaltendes Tastsystem mit Funk- bzw. Infrarot-Übertragung oder 	37
Programmierplatz¹⁾	Steuerungssoftware für PC zum Programmieren, Archivieren, Ausbilden <ul style="list-style-type: none"> • 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	43
Industrie-PC	ITC 755 – zusätzliche Bedienstation mit Touch-Screen und ASCII-Tastatur ITC 750/ITC 860 – zusätzliche Bedienstation; separate TE 7xx notwendig IPC 6641 – Industrie-PC für Windows IPC 6490/IPC 8420 – Industrie-PC für PNC 610	41
Kamerasystem	VS 101 Kamerasystem zur Arbeitsraumüberwachung	46
Clipstasten	für Steuerung, für Handräder	47

¹⁾ weitere Informationen finden Sie im Prospekt *Programmierplatz für TNC-Steuerungen*

Zubehör / Software	TNC 640	Seite
PLCdesign¹⁾	PLC-Entwicklungssoftware	88
KinematicsDesign¹⁾	Software zum Erstellen von Kinematiken	80
M3D Converter⁴⁾	Software zum Erstellen von hochauflösenden Kollisionskörpern im M3D-Format	80
TNCremo²⁾, TNCremoPlus²⁾	Datenübertragungssoftware (TNCremoPlus mit Live Screen)	93
ConfigDesign¹⁾	Software zur Konfiguration der Maschinenparameter	84
CycleDesign¹⁾	Software zur Erstellung der Zyklenstruktur	91
TNCkeygen¹⁾	Software zur zeitlich begrenzten Freischaltung von SIK-Optionen und für den Tageszugang zum OEM-Bereich	18
TNCscope¹⁾	Software zur Datenaufzeichnung	85
TNCopt¹⁾	Software zur Inbetriebnahme von digitalen Regelkreisen	85
IOconfig¹⁾	Software zur Konfiguration von PLC-E/A und Feldbuskomponenten	32
TeleService¹⁾³⁾	Software zur Ferndiagnose, Fernüberwachung und Fernbedienung	86
RemoTools SDK¹⁾	Funktionsbibliothek für die Entwicklung eigener Anwendungen zur Kommunikation mit HEIDENHAIN-Steuerungen	94
virtualTNC¹⁾³⁾	Steuerungskomponente für virtuelle Maschinen	94
TNCtest¹⁾	Software zum Erstellen und Durchführen eines Abnahmetests	86
TNCanalyzer¹⁾	Software zur Analyse und Auswertung von Service-Dateien	86

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-Freigebemodul erforderlich

⁴⁾ im Installationspaket von KinematicsDesign ab Version 3.1 enthalten (Software-Freigebemodul erforderlich)

Technische Daten

Technische Daten	TNC 640	Seite
Achsen	max. 24 Regelkreise (22 Regelkreise mit Funktionaler Sicherheit FS), davon max. 4 als Spindel konfigurierbar	63
Drehachsen	max. 3	
Gleichlaufachsen	✓	
PLC-Achsen	✓	
Hauptspindel	<i>Fräsen</i> : max. 4; zweite, dritte und vierte Spindel alternierend zur ersten per PLC ansteuerbar <i>Drehen</i> : max. 2 Aktivierung Fräs- bzw. Drehspindel per NC-Befehl	69
Drehzahl	max. 60 000 min ⁻¹ (mit Software-Option 49 max. 120 000 min ⁻¹)*	69
Betriebsarten-Umschaltung	✓	69
lagegeregelte Hauptspindel	✓	69
Spindelorientierung	✓	69
Getriebebeschalten	✓	69
NC-Programmspeicher	MC 6x41: ≈ 144 GB auf Festplatte HDR MC 6542, MC 75x2, MC 85x2: ≈ 21 GB auf Solid State Disk SSDR	16
Eingabefinheit und Anzeigeschritt		63
Linearachsen	bis zu 0,01 µm	
Drehachsen	bis zu 0,00001°	
Funktionale Sicherheit FS	mit FS-Komponenten, SPLC und SKERN	59
für Anwendung bis	<ul style="list-style-type: none"> • SIL 2 nach EN 61508 • Kategorie 3, PL d nach EN ISO 13849-1: 2008 	
Interpolation		
Gerade	in 4 Achsen; in max. 6 Achsen mit Software-Option 9	
Kreis	in 2 Achsen; in 3 Achsen mit Software-Option 8	
Schraubenlinie	✓	
Achsregelung		71
mit Schleppabstand	✓	
mit Vorsteuerung	✓	
Achsen klemmen	✓	63
maximaler Vorschub	$\frac{60000 \text{ min}^{-1}}{\text{Polpaarzahl des Motors}} \cdot \text{Spindelsteigung [mm]}$ bei $f_{\text{PWM}} = 5000 \text{ Hz}$	63

* bei Motoren mit einem Polpaar

Technische Daten	TNC 640	Seite														
Zykluszeiten Hauptrechner	MC	72														
Satzverarbeitung	0,5 ms	73														
Zykluszeiten Reglereinheit	CC/UEC/UMC	72														
Bahninterpolation	3 ms	72														
Feininterpolation	<i>Single-Speed</i> : 0,2 ms <i>Double-Speed</i> : 0,1 ms (Software-Option 49)															
Lageregler	<i>Single-Speed</i> : 0,2 ms <i>Double-Speed</i> : 0,1 ms (Software-Option 49)															
Drehzahlregler	<i>Single-Speed</i> : 0,2 ms <i>Double-Speed</i> : 0,1 ms (Software-Option 49)															
Stromregler	<table border="1"> <thead> <tr> <th>f_{PWM}</th> <th>T_{INT}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3333 Hz</td> <td>150 μs</td> </tr> <tr> <td>4000 Hz</td> <td>125 μs</td> </tr> <tr> <td>5000 Hz</td> <td>100 μs</td> </tr> <tr> <td>6666 Hz mit Software-Option 49</td> <td>75 μs mit Software-Option 49</td> </tr> <tr> <td>8 000 Hz mit Software-Option 49</td> <td>62,5 μs mit Software-Option 49</td> </tr> <tr> <td>10 000 Hz mit Software-Option 49</td> <td>50 μs mit Software-Option 49</td> </tr> </tbody> </table>	f_{PWM}	T_{INT}	3333 Hz	150 μs	4000 Hz	125 μs	5000 Hz	100 μs	6666 Hz mit Software-Option 49	75 μs mit Software-Option 49	8 000 Hz mit Software-Option 49	62,5 μs mit Software-Option 49	10 000 Hz mit Software-Option 49	50 μs mit Software-Option 49	
f_{PWM}	T_{INT}															
3333 Hz	150 μs															
4000 Hz	125 μs															
5000 Hz	100 μs															
6666 Hz mit Software-Option 49	75 μs mit Software-Option 49															
8 000 Hz mit Software-Option 49	62,5 μs mit Software-Option 49															
10 000 Hz mit Software-Option 49	50 μs mit Software-Option 49															
Zulässiger Temperaturbereich	Betrieb: im Schaltschrank: 5 °C bis 40 °C im Bedienpult: 0 °C bis 50 °C Lagerung: -20 bis 60 °C															

Maschinenanpassung

Maschinenanpassung	TNC 640	Seite
Fehlerkompensation	✓	81
lineare Achsfehler	✓	81
nichtlineare Achsfehler	✓	81
Lose	✓	81
Umkehrspitzen bei Kreisbewegung	✓	81
Umkehrspiel	✓	81
Wärmeausdehnung	✓	81
Haftreibung	✓	81
Gleitreibung	✓	81
Integrierte PLC	✓	87
Programmformat	Anweisungsliste	87
Programmeingabe an der Steuerung	✓	87
Programmeingabe über PC	✓	87
symbolische PLC-NC-Schnittstelle	✓	87
PLC-Speicher	> 1 GB	87
PLC-Zykluszeit	9 ms bis 30 ms, einstellbar	87
PLC-Ein-/Ausgänge	Ein PLC-System kann aus max. 6 PLB 61xx und max. 2 MB 7xx, einer TE 7x5 oder PLB 600x bestehen. Insgesamt werden max. 1000 Ein-/Ausgänge unterstützt.	31, 23
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	✓	87
kleines PLC-Fenster	✓	88
PLC-Softkeys	✓	88
PLC-Positionierung	✓	88
PLC-Basisprogramm	✓	90
Integration von Applikationen		89
Hochsprachenprogrammierung	Verwendung der Programmiersprache Python in Verbindung mit der PLC (Software-Option 46)	89
Freie Gestaltung der Benutzeroberflächen	Erstellen spezifischer Benutzeroberflächen des Maschinenherstellers mit der Programmiersprache Python. Programme bis zu einer Speichergrenze von 10 MB sind im Standard freigeschaltet. Darüber hinausgehende Freischaltung durch Software-Option 46.	89

Maschinenanpassung	TNC 640	Seite
Inbetriebnahme- und Diagnosehilfen		84
DriveDiag	Software zur Diagnose digitaler Antriebssysteme	84
TNCOpt	Software zur Inbetriebnahme von digitalen Regelkreisen	85
ConfigDesign	Software zur Erstellung der Maschinenkonfiguration	84
KinematicsDesign	Software zur Erstellung der Maschinenkinematik, Inbetriebnahme von DCM	80
Integriertes Oszilloskop	✓	84
Trace-Funktion	✓	85
API-DATA-Funktion	✓	85
Table-Funktion	✓	85
OLM (Online Monitor)	✓	85
Logbuch	✓	85
TNCscope	✓	85
Busdiagnose	✓	86
Datenschnittstellen	✓	
Ethernet	2 x 1000BASE-T	92
USB	<i>Rückseite:</i> 4 x USB 3.0 <i>Front:</i> Je nach Komponentenbeschreibung	92
V.24/RS-232-C	✓	92
Protokolle		92
Standarddatenübertragung	✓	92
Blockweise Datenübertragung	✓	92
LSV2	✓	92

Messgeräte-Eingänge	CC 6106	CC 6108	CC 6110	UEC 111	UMC 111	UEC 112	UEC 113	70
Lage	6	8	10	4	-	5	6	70
inkremental	1 V _{ss}							70
absolut	EnDat 2.2							70
Drehzahl	6	8	10	4	4	5	6	70
inkremental	1 V _{ss}							70
absolut	EnDat 2.2							70
Sollwert-Ausgänge	CC 6106	CC 6108	CC 6110	UEC 111	UMC 111	UEC 112	UEC 113	70
PWM	6	8	10	-	-	-	-	
Motoranschlüsse	-	-	-	4	4	5	6	

Benutzerfunktionen

Benutzerfunktion	TNC 640	
	Standard	Option
Kurzbeschreibung	✓ 0-7 77 78 ✓	Grundausführung: 3 Achsen und geregelte Spindel insgesamt 14 weitere NC-Achsen oder 13 weitere NC-Achsen plus 2. Spindel digitale Strom- und Drehzahlregelung
Programmeingabe	✓ ✓ 42	im HEIDENHAIN-Klartext nach DIN/ISO Konturen oder Bearbeitungspositionen aus DXF-Dateien einlesen und als Klartext-Konturprogramm oder -Punktetabelle 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	✓ ✓ 9	Werkzeugradius in der Bearbeitungsebene und Werkzeuglänge radiuskorrigierte Kontur bis zu 99 Sätze vorausberechnen (M120) 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	✓ 9 9 9 9 9 9 92	ruckgeglättete Bewegungsführung 3D-Werkzeugkorrektur über Flächennormalenvektor Ändern der Schwenkkopfstellung mit dem elektronischen Handrad während des Programmlaufs; Position der Werkzeugspitze bleibt unverändert (TCPM = Tool Center Point Management) Werkzeug senkrecht auf der Kontur halten Werkzeugradius-Korrektur senkrecht zur Werkzeugrichtung Manuelles Fahren im aktiven Werkzeug-Achssystem Eingriffswinkelabhängige 3D-Radiuskorrektur
Rundtischbearbeitung	8 8	Programmieren von Konturen auf der Abwicklung eines Zylinders Vorschub in mm/min
Drehbearbeitung	50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50	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 135)
Konturelemente	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ 50 50	Gerade Fase Kreisbahn Kreismittelpunkt Kreisradius tangential anschließende Kreisbahn Ecken-Runden Einstich Freistich

Benutzerfunktion			TNC 640	
			Standard	Option
Anfahren und Verlassen der Kontur	✓	✓		über Gerade: tangential oder senkrecht über Kreis
Adaptive Vorschubregelung			45	AFC: Adaptive Vorschubregelung passt den Bahnvorschub an die aktuelle Spindelleistung an
Kollisionsüberwachung			40 40 40	DCM: Dynamic Collision Monitoring – Dynamische Kollisionsüberwachung Grafische Darstellung der aktiven Kollisionskörper (hochauflösendes M3D-Format) Werkzeugträgerüberwachung
Freie Konturprogrammierung FK	✓			Freie Konturprogrammierung FK im HEIDENHAIN-Klartext mit grafischer Unterstützung für nicht NC-gerecht bemäße Werkstücke
Programmsprünge	✓ ✓ ✓			Unterprogramme Programmteilwiederholung beliebiges Programm als Unterprogramm
Bearbeitungszyklen	✓			Bohren, Gewindebohren mit und ohne Ausgleichsfutter
	✓			Tiefbohren, Reiben, Ausdrehen, Senken, Zentrieren
			50	Abspannzyklen längs und plan, achs- und konturparallel
			50	Stechzyklen radial/axial
			50	Stechdrehzyklen radial/axial (kombinierte Stech- und Schruppbewegung)
	✓			Fräsen von Innen- und Außengewinden
			50	Drehen von Innen- und Außengewinden
			50+	Abwälzfräsen
			135	
			96	Interpolationsdrehen (nicht bei funktionaler Sicherheit FS)
	✓			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	
Koordinatenumrechnungen	✓			Verschieben, Drehen, Spiegeln, Maßfaktor (achsspezifisch)
			8	Schwenken der Bearbeitungsebene, PLANE-Funktion
			44	<i>Manuell einstellbar</i> : 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. Benutzerinformationen direkt auf der TNC 640 verfügbar; kontextsensitiv aufrufbar
	✓			grafische Unterstützung beim Programmieren von Zyklen
	✓			Kommentar- und Gliederungssätze im NC-Programm
CAD-Viewer	✓			Anzeige standardisierter CAD-Datenformate auf der TNC

Benutzerfunktion	TNC 640	
	Standard	Option
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
Programmiergrafik	✓	in der Betriebsart „Programm-Einspeichern“ werden die eingegebenen NC-Sätze mitgezeichnet (2D-Strich-Grafik) auch wenn ein anderes Programm abgearbeitet wird
Bearbeitungsgrafik Darstellungsarten	✓ ✓	grafische Darstellung des abgearbeiteten Programms Draufsicht / Darstellung in 3 Ebenen / 3D-Darstellung
Bearbeitungszeit	✓ ✓	Berechnen der Bearbeitungszeit in der Betriebsart „Programm-Test“ 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
Bezugspunktver- waltung	✓	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
Parallele Nebe- nachsen	✓ ✓ ✓	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 Werkstück-Schiefelage manuell oder automatisch kompensieren Bezugspunkt manuell oder automatisch setzen Werkstücke und Werkzeuge automatisch vermessen Maschinenkinematik automatisch vermessen und optimieren
Dialogsprachen	✓	englisch, deutsch, tschechisch, französisch, italienisch, spanisch, portugiesisch, niederländisch, schwedisch, dänisch, finnisch, norwegisch, slowenisch, slowakisch, polnisch, ungarisch, russisch (kyrillisch), rumänisch, türkisch, chinesisches (traditionell, simplified), koreanisch

Software-Optionen

Software-Options-nummer	Software-Option	ab NC-Software 34059x-	ID	Bemerkung	Seite
0	Additional Axis 1	01	354540-01	Zusätzlicher Regelkreis 1	20
1	Additional Axis 2	01	353904-01	Zusätzlicher Regelkreis 2	20
2	Additional Axis 3	01	353905-01	Zusätzlicher Regelkreis 3	20
3	Additional Axis 4	01	367867-01	Zusätzlicher Regelkreis 4	20
4	Additional Axis 5	01	367868-01	Zusätzlicher Regelkreis 5	20
5	Additional Axis 6	01	370291-01	Zusätzlicher Regelkreis 6	20
6	Additional Axis 7	01	370292-01	Zusätzlicher Regelkreis 7	20
7	Additional Axis 8	01	370293-01	Zusätzlicher Regelkreis 8	20
8	Advanced Function Set 1	01	617920-01	Rundtischbearbeitung <ul style="list-style-type: none"> • Programmieren von Konturen auf der Abwicklung eines Zylinders • Vorschub in mm/min 	63
				Koordinatenumrechnungen <ul style="list-style-type: none"> • Schwenken der Bearbeitungsebene, PLANE-Funktion 	64
				Interpolation <ul style="list-style-type: none"> • Kreis in 3 Achsen bei geschwenkter Bearbeitungsebene 	
9	Advanced Function Set 2	01	617921-01	3D-Bearbeitung <ul style="list-style-type: none"> • 3D-Werkzeug-Korrektur über Flächennormalenvektor • Ändern der Schwenkkopfstellung mit dem elektronischen Handrad während des Programmlaufs; Position der Werkzeugspitze bleibt unverändert (TCPM = Tool Center Point Management) • Werkzeug senkrecht auf der Kontur halten • Werkzeugradiuskorrektur senkrecht zur Werkzeugrichtung • manuelles Fahren im aktiven Werkzeug-Achssystem Interpolation <ul style="list-style-type: none"> • Gerade in mehr als 4 Achsen (Export genehmigungspflichtig) 	64
18	HEIDENHAIN DNC	01	526451-01	Kommunikation mit externen PC-Anwendungen über COM-Komponente	94
40	DCM Collision	01 02	526452-01	Dynamische Kollisionsüberwachung DCM	79
42	CAD-Import	08	526450-01	Konturen aus 3D- und 2D-Modellen importieren, z. B. STEP, IGES, DXF	
44	Global PGM Settings	05	576057-01	Globale Programmeinstellungen	65
45	AFC Adaptive Feed Control	02	579648-01	Adaptive Vorschubregelung	74
46	Python OEM Process	01	579650-01	Python-Anwendungen ausführen	89
48	KinematicsOpt	01	630916-01	Tastsystemzyklen zum automatischen Vermessen von Drehachsen	82
49	Double Speed Axes	01	632223-01	Kurze Regelkreis-Zykluszeiten für Direktantriebe	72

Software-Options-nummer	Software-Option	ab NC-Software 34059x-	ID	Bemerkung	Seite
50	Turning	01	634608-01	Drehfunktionen <ul style="list-style-type: none"> • Werkzeugverwaltung Drehen • Schneidenradius-Kompensation • Umschaltung Fräsbetrieb/Drehbetrieb • Drehspezifische Konturelemente • Drehzyklenpaket 	66
52	KinematicsComp	05	661879-01	Räumliche Kompensation der Fehler von Rund- und Linearachsen (Export genehmigungspflichtig)	83
56 - 61	OPC UA NC Server 1 bis 6	10	1291434-01 bis 1291434-06	Anbindung einer OPC UA-Anwendung	95
77	4 Additional Axes	01	634613-01	4 zusätzliche Regelkreise	20
78	8 Additional Axes	01	634614-01	8 zusätzliche Regelkreise	20
92	3D-ToolComp	07	679678-01	Eingriffswinkelabhängige 3D-Radiuskorrektur (nur mit Software-Option Advanced Function Set 2)	83
93	Extended Tool Management	01	676938-01	Erweiterte Werkzeugverwaltung: <ul style="list-style-type: none"> • Bestückungsliste (Liste aller Werkzeuge des NC-Programms) • T-Einsatzfolge (Reihenfolge aller Werkzeuge, die in dem Programm eingewechselt werden) 	
96	Adv. Spindle Interp.	05	751653-01	Zusatzfunktion für eine interpolierte Spindel <ul style="list-style-type: none"> • Interpolationsdrehen Kopplung • Interpolationsdrehen Konturschlichten 	
101 - 130	OEM Software-Option	02	579651-01 bis 579651-30	Software-Optionen des Maschinenherstellers	
131	Spindle Synchronism	05	806270-01	Spindelsynchronlauf von zwei oder mehr Spindeln	94
133	Remote Desk. Manager	01	894423-01	Anzeige und Fernbedienung externer Rechneinheiten (z.B. Windows-PC)	94
135	Synchronizing Functions	04	1085731-01	Erweitertes Synchronisieren von Achsen und Spindeln	65
136	Visual Setup Control	06	1099457-01	VSC: Kamerabasierte Überprüfung der Aufspannsituation	65
137	State Reporting	09	1232242-01	State Reporting Interface (SRI): Bereitstellung von Betriebszuständen	86
141	Cross Talk Comp.	02	800542-01	CTC: Kompensation von Achskopplungen	77
142	Pos. Adapt. Control	02	800544-01	PAC: Positionsabhängige Anpassung von Regelparametern	77
143	Load Adapt. Control	02	800545-01	LAC: Lastabhängige Anpassung von Regelparametern	76
144	Motion Adapt. Control	02	800546-01	MAC: Bewegungsabhängige Anpassung von Regelparametern	76
145	Active Chatter Control	02	800547-01	ACC: Aktive Ratterunterdrückung	75

Software-Options-nummer	Software-Option	ab NC-Software 34059x-	ID	Bemerkung	Seite
146	Active Vibration Damping	04	800548-01	AVD: Aktive Schwingungsdämpfung	77
154	Batch Process Manager	05	1219521-01	Planung und Ausführung von mehreren Bearbeitungen	65
155	Component Monitoring	09	1226833-01	Überlastung und Verschleiß von Komponenten überwachen	80
156	Grinding	10	1237232-01	Schleiffunktion <ul style="list-style-type: none"> • Koordinatenschleifen • Umschaltung Normalbetrieb und Abrichtbetrieb • Pendelhub • Schleifzyklen • Werkzeugverwaltung Schleifen und Abrichten 	68
157	Gear Cutting	09	1237235-01	Funktionen zum Herstellen von Verzahnungen	67
158	Advanced Function Set Turning	09	1237237-01	Erweiterte Drehzyklen und -funktionen	67
167	Optimized Contour Milling	10	1289547-01	OCM: Ausräumprozesse optimieren	75

HSCI-Steuerungskomponenten

Hauptrechner

Hauptrechner

Die Hauptrechner **MC** beinhalten:

- Prozessor
- RAM-Speicher
- HSCI-Schnittstelle zur Reglereinheit und zu weiteren Steuerungskomponenten
- HDL-Schnittstelle zum Bildschirm BF (bei Schaltschrankversionen)
- 4 x USB-3.0-Schnittstelle, z. B. zum Bedienfeld TE 7x5

Separat zu bestellen und vom OEM in den Hauptrechner einzubauen sind:

- Speichermedium **HDR** oder **SSDR** mit der NC-Software
- **SIK-Baustein** (System Identification Key) zum Freischalten von Regelkreisen und Software-Optionen

Folgende HSCI-Komponenten sind für den Betrieb der TNC 640 notwendig:

- Hauptrechner MC
- Reglereinheit
- PLC-Ein-/Ausgabe-Einheit **PLB 62xx** (System-PL; in UxC integriert)
- Maschinenbedienfeld **MB 72x** (in TE 7x5 integriert) oder HSCI-Adapter **PLB 600x** zum Anschluss eines OEM-Maschinenbedienfeldes

Schnittstellen

Zur Verwendung für den Endanwender sind die MC standardmäßig mit den Schnittstellen USB 3.0, V.24/RS-232-C 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.

Spannungsversorgung

Die DC 24-V-Spannungsversorgung des Hauptrechners und anderer HSCI-Komponenten erfolgt durch die Versorgungseinheit PSL 13x mit der Versorgungsspannung 24 V-NC bzw. durch die Spannungsversorgung eines Kompaktumrichters UEC. Diese DC 24 V-NC-Versorgungsspannung ist für das gesamte HSCI-System als sicher getrennte Spannung (PELV) notwendig. Sie darf nicht mit der DC 24-V-Versorgungsspannung von PLC-Komponenten (z. B. Haltebremsen) verbunden werden.

Exportversion

Da sich die komplette NC-Software auf dem Speichermedium befindet, ist für den Hauptrechner selbst keine Exportversion notwendig. Lediglich das einfach zu wechselnde Speichermedium sowie der SIK-Baustein sind als Exportversion lieferbar.

Gen 3-Label

Anhand unterschiedlicher Gen 3-Label ist ersichtlich, wie Steuerungskomponenten eingesetzt werden können.

Gen **3** ready

Gen 3 ready: Diese Komponenten können sowohl in Systemen mit Antriebsgeneration Gen 3 (UVR 3xx, UM 3xx, CC 3xx) oder auch in Systemen mit Umrichtersystem 1xx (UVR 1xx, UE 2xx, UR 2xx, CC 61xx) verwendet werden.

Ausführungen

Die Hauptrechner MC gibt es in verschiedenen Versionen:

- Einbau in den **Schaltschrank**:
Die MC 6x4x wird im Schaltschrank untergebracht. Zum Bedienpult sind als Steuerleitungen HSCI-, USB-, und HDL-Kabel notwendig
- Einbau in das **Bedienpult**:
Die MC 7522 (mit Bedientasten) sowie die MC 85x2 (mit Touchscreen) werden direkt in das Bedienpult eingebaut. Es wird außer der Spannungsversorgung nur ein HSCI-Verbindungskabel zum Schaltschrank benötigt. Diese MCs werden ab der NC-Software 34059x-04 unterstützt



MC 654x



MC 6x41



MC 8512 mit rückseitig angebautem Hauptrechner



MC 8532 mit rückseitig angebautem Hauptrechner

	Einbauart	Speichermedium	Prozessor	RAM-Speicher	Leistungsaufnahme*	Masse	ID
MC 6541	Schaltschrank	HDR	Intel Core i7-3 1,7 GHz 2 Cores	4 GB	≈ 48 W	≈ 4,0 kg	1081185-xx
MC 6542	Schaltschrank	SSDR	Intel Core i7-3 1,7 GHz 2 Cores	4 GB	≈ 48 W	≈ 4,0 kg	1081188-xx
MC 6641	Schaltschrank	HDR	Intel Core i7-3 2,1 GHz 4 Cores	4 GB	≈ 75 W	≈ 4,0 kg	811550-xx
MC 7522	Bedienpult	SSDR	Intel Core i7-3 1,7 GHz 2 Cores	4 GB	≈ 60 W	≈ 6,5 kg	1071597-xx
MC 8512	Bedienpult	SSDR	Intel Core i7-3 1,7 GHz 2 Cores	4 GB	≈ 75 W	≈ 7,5 kg	1243919-xx
MC 8532	Bedienpult	SSDR	Intel Core i7-3 1,7 GHz 2 Cores	4 GB	≈ 75 W	≈ 7,5 kg	1189190-xx
MC 366	Bedienpult	SSDR	Intel Core i7-3 1,7 GHz 2 Cores	8 GB	≈ 75 W	≈ 7,5 kg	1246689-xx

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

Software-Optionen

Die Leistungsfähigkeit der TNC 640 kann auch nachträglich durch Software-Optionen dem tatsächlichen Bedarf angepasst werden. Die Software-Optionen sind auf Seite 13 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

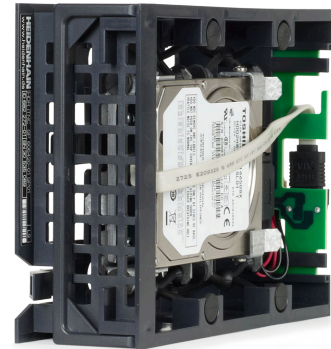
Das Speichermedium ist separat zu bestellen. Es ist als Wechsel-speicher ausgeführt und enthält die NC-Software. Abhängig vom Hauptrechner dient als Speichermedium eine Festplatte HDR oder eine Solid State Disk SSDR.

Festplatte HDR

freie Kapazität	144 GB
für Hauptrechner	MC 6541, MC 6641
Export genehmigungspflichtig	ID 617779-10
Export genehmigungsfrei	ID 617779-60

Solid State Disk SSDR

freie Kapazität	21 GB
für Hauptrechner	MC 6542, MC 7522, MC 85x2
Export genehmigungspflichtig	ID 810288-10
Export genehmigungsfrei	ID 810288-60



Festplatte HDR



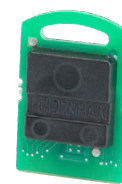
Solid State Disk SSDR

SIK-Baustein

Der SIK-Baustein 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 lassen sich nachträglich durch Eingabe eines Schlüsselworts freischalten. Das Schlüsselwort vergibt HEIDENHAIN; es basiert auf der SIK-Nummer.

Bitte geben Sie bei einer Bestellung die SIK-Nummer Ihrer Steuerung an. Mit der Eingabe der Schlüsselworte in die 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 frei zu schalten.



SIK-Baustein

Master-Schlüsselwort (General Key)

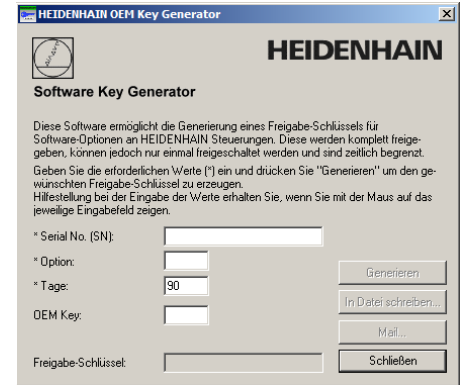
Zur Inbetriebnahme der TNC 640 gibt es ein Master-Schlüsselwort (General Key), das alle Software-Optionen einmalig für 90 Tage freischaltet. Danach sind die Software-Optionen nur noch mit den richtigen Schlüsselwörtern aktiv. Der General Key wird mit einem Softkey aktiviert.

**TNCkeygen
(Zubehör)**

TNCkeygen ist eine Sammlung von PC-Software-Tools zum Erzeugen von zeitlich begrenzten Freigabeschlüsseln für HEIDENHAIN-Steuerungen.

Mit **OEM-Key-Generator** erzeugen Sie Freigabe-Schlüssel für Software-Optionen durch Eingabe der SIK-Nummer, der freizuschaltenden Software-Option, der Freischaltdauer und eines herstellerspezifischen Passwortes. Die Freigabe ist zeitlich begrenzt auf 10 bis 90 Tage. Jede Software-Option kann nur einmal freigeschaltet werden. Die Freischaltung erfolgt unabhängig vom Master-Schlüsselwort.

Der **OEM-Tagesschlüssel-Generator** generiert einen Freigabeschlüssel für den geschützten Maschinenherstellerebereich. Damit hat der Anwender den Zugang am Tage der Erstellung.



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

Aktive Regelkreise	Empfohlene Kombinationen						NC-Software-Lizenz			
	CC 6106	CC 6108	CC 6110	2 x CC 6106	CC 6106 + CC 6108	2 x CC 6108	ohne Option	inkl. Option 8	inkl. Option 8 + 9	inkl. Option 8 + 9 + 50
							SIK	SIK	SIK	SIK
4	✓						ID 674989-20 <i>ID 674989-70</i>	ID 674989-09 <i>ID 674989-59</i>	ID 674989-01 <i>ID 674989-51</i>	ID 674989-28 <i>ID 674989-78</i>
5	✓						ID 674989-24 <i>ID 674989-74</i>	ID 674989-17 <i>ID 674989-67</i>	ID 674989-02 <i>ID 674989-52</i>	ID 674989-29 <i>ID 674989-79</i>
6	✓						ID 674989-25 <i>ID 674989-75</i>	ID 674989-18 <i>ID 674989-68</i>	ID 674989-03 <i>ID 674989-53</i>	ID 674989-30 <i>ID 674989-80</i>
7		✓					ID 674989-26 <i>ID 674989-76</i>	ID 674989-19 <i>ID 674989-69</i>	ID 674989-04 <i>ID 674989-54</i>	ID 674989-31 <i>ID 674989-81</i>
8		✓					ID 674989-27 <i>ID 674989-77</i>	ID 674989-23 <i>ID 674989-73</i>	ID 674989-05 <i>ID 674989-55</i>	ID 674989-32 <i>ID 674989-82</i>
9			✓				Nur durch nachträgliches Freischalten von Regelkreisen (Zusatzachsen)	ID 674989-06 <i>ID 674989-56</i>	ID 674989-33 <i>ID 674989-83</i>	
10			✓			ID 674989-07 <i>ID 674989-57</i>		ID 674989-34 <i>ID 674989-84</i>		
11				✓		ID 674989-10 <i>ID 674989-60</i>		ID 674989-35 <i>ID 674989-85</i>		
12				✓		ID 674989-11 <i>ID 674989-61</i>		ID 674989-36 <i>ID 674989-86</i>		
13					✓	ID 674989-12 <i>ID 674989-62</i>		ID 674989-37 <i>ID 674989-87</i>		
14					✓	ID 674989-13 <i>ID 674989-63</i>		ID 674989-38 <i>ID 674989-88</i>		
15						✓		ID 674989-14 <i>ID 674989-64</i>	ID 674989-39 <i>ID 674989-89</i>	
16						✓		ID 674989-15 <i>ID 674989-65</i>	ID 674989-40 <i>ID 674989-90</i>	
17 - 24							Nur durch nachträgliches Freischalten von Regelkreisen (Zusatzachsen)			

(kursiv: Exportversion)

**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. Es sind maximal **24 Regelkreise** möglich.

Regelkreisgruppen	Software-Option	
4 zusätzliche Regelkreise	77	ID 634613-01
8 zusätzliche Regelkreise	78	ID 634614-01

einzelne Regelkreise	Software-Option	
1. zusätzlicher Regelkreis	0	ID 354540-01
2. zusätzlicher Regelkreis	1	ID 353904-01
3. zusätzlicher Regelkreis	2	ID 353905-01
4. zusätzlicher Regelkreis	3	ID 367867-01
5. zusätzlicher Regelkreis	4	ID 367868-01
6. zusätzlicher Regelkreis	5	ID 370291-01
7. zusätzlicher Regelkreis	6	ID 370292-01
8. zusätzlicher Regelkreis	7	ID 370293-01

Reglereinheit

Reglereinheit

Die Reglereinheiten von HEIDENHAIN eignen sich aufgrund sehr kurzer Zykluszeiten der Lage-, Geschwindigkeits- und Stromregelung gleichermaßen für konventionelle Antriebe, für Direktantriebe (Linearmotoren, Torquemotoren) und für HSC-Spindeln. Sie erlauben eine hohe Regelkreisverstärkung und kurze Reaktionszeiten auf wechselnde Bearbeitungskräfte und ermöglichen somit eine hohe Konturgenauigkeit und Oberflächengüte des Werkstücks.

Single Speed Double Speed

Für Linear- und Torquemotoren sowie für konventionelle Achsen sind in der Regel **Single Speed Regelkreise** ausreichend. Für HSC-Spindeln und schwer regelbare Achsen werden vorzugsweise **Double Speed Regelkreise** (Software-Option 49) verwendet. In der Grundeinstellung sind alle Achsen auf Single Speed eingestellt. Jede von Single Speed auf Double Speed umgestellte Achse kann zum Verlust eines Regelkreises führen. Bei einer PWM-Frequenz größer 5 kHz ist immer Double Speed erforderlich. Dafür muss die Software-Option 49 freigeschaltet werden.

Zykluszeiten

bei f_{PWM}	Stromregler	Drehzahlregler		Lageregler
		Single-Speed	Double-Speed ¹⁾	
3333 Hz	150 μs	300 μs	150 μs	wie Drehzahlregler
4000 Hz	125 μs	250 μs	125 μs	
5000 Hz	100 μs	200 μs	100 μs	
6666 Hz ¹⁾	75 μs	150 μs	150 μs	
8000 Hz ¹⁾	60 μs	125 μs	125 μs	
10000 Hz ¹⁾	50 μs	100 μs	100 μs	

¹⁾ nur mit Software-Option 49 möglich

Anzahl der Regelkreise

Die Anzahl der freigeschalteten Regelkreise hängt vom eingesetzten SIK ab (siehe *Hauptrechner*), bzw. von weiteren freigeschalteten Regelkreisen, die bei Bedarf auch nachträglich bestellt werden können.

Ausführungen

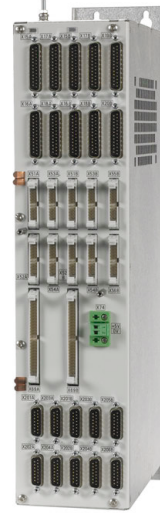
- Modulare Reglereinheiten CC 61xx mit PWM-Schnittstelle zu den Umrichtern
- Kompakte Umrichter UEC/UMC mit integrierter Reglereinheit

Reglereinheiten, Hauptrechner und Umrichter sind beliebig kombinierbar.

CC 61xx

Die Reglereinheiten **CC 61xx** beinhalten:

- Lageregler, Drehzahlregler, Stromregler
- HSCI-Schnittstellen
- PWM-Schnittstellen zu den Leistungsteilen UM, UR, UE
- Schnittstellen zu den Drehzahl- und Lagemessgeräten
- Schnittstellen für Stromversorgung (über Umrichter oder PSL 135)
- SPI-Schnittstellen für Erweiterungsmodule (z. B. CMA-H)



CC 6110

	CC 6106	CC 6108	CC 6110
Digitale Regelkreise	max. 6 (Single Speed)	max. 8 (Single Speed)	max. 10 (Single Speed)
Drehzahleingänge	6 x 1 V _{SS} oder EnDat 2.2	8 x 1 V _{SS} oder EnDat 2.2	10 x 1 V _{SS} oder EnDat 2.2
Lage-Eingänge	6 x 1 V _{SS} oder EnDat 2.2	8 x 1 V _{SS} oder EnDat 2.2	10 x 1 V _{SS} oder EnDat 2.2
PWM-Ausgänge	6	8	10
SPI-Erweiterungs-Slots	2	4	4
Leistungsaufnahme (ohne Messgeräte)	25 W	35 W	40 W
Masse	4,1 kg	4,7 kg	4,8 kg
	ID 662636-xx	ID 662637-xx	ID 662638-xx

Für mehr als 10 Regelkreise werden Reglereinheiten über eine HSCI-Leitung kombiniert, z. B.:

CC 6106 + CC 6106 für max. 12 Regelkreise

CC 6106 + CC 6108 für max. 14 Regelkreise

CC 6110 + CC 6108 für max. 18 Regelkreise

Randbedingungen:

- Maximal 24 Regelkreise (22 Regelkreise mit Funktionaler Sicherheit FS) können aktiviert werden, davon max. 4 als Spindel konfigurierbar
- Maximal 4 Regel-Basisplatinen sind im HSCI-System zulässig (CC 6106 enthält eine Basisplatine, CC 6108/CC 6110 je zwei)

Flachbandkabel für Versorgungsspannung

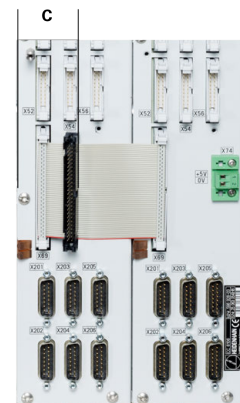
Werden mehrere CC 6xxx kombiniert, sind zusätzliche Flachbandkabel nötig.

Kombination	Länge	Maß c	
2 x CC 6108 oder 2 x CC 6110 oder CC 6108 und CC 6110	160 mm ¹⁾	26,5 mm	ID 325816-22
2 x CC 6106	110 mm	31,5 mm	ID 325816-24

¹⁾ Das lange Flachbandkabel wird zur Reduzierung des Spannungsabfalls doppelt geführt.

Bei einer Kombination aus CC 6108 und/oder CC 6110 werden die im Lieferumfang enthaltenen kurzen Flachbandkabel nicht benötigt. Sie sind nur dann als Verbindung zwischen den Anschlüssen X69 A und X69 B notwendig, wenn die CC einzeln verwendet werden.

Weitere Informationen über Flachbandkabel zur Verbindung einer CC 6xxx und der Versorgungseinheit finden Sie im Katalog *Umrichtersysteme*.



UEC 11x

Die kompakten Umrichter UEC 11x beinhalten neben dem Umrichter einen Regler mit PLC-Ein-/Ausgängen und einen integrierten Bremswiderstand. Sie bilden eine Komplettlösung für Maschinen mit begrenzter Achszahl und geringem Leistungsbedarf.

Regler

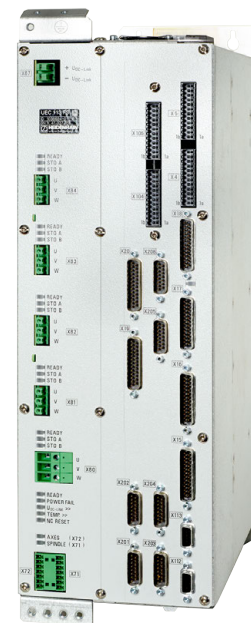
- Lageregler, Drehzahlregler, Stromregler
- HSCI-Schnittstelle
- Schnittstellen zu den Drehzahl- und Lagemessgeräten
- SPI-Schnittstelle

Umrichter

- Leistungselektronik
- Anschlüsse für Achsmotoren und Spindelmotor
- Bremswiderstand
- Anschlüsse für Motorhaltebremsen
- zusätzlicher Zwischenkreis-Anschluss an der Frontseite für den Anschluss eines PSL 130

System-PL (ohne EnDat-Unterstützung)

- Schnittstellen für je ein Werkstück- und Werkzeug-Tastensystem
- integrierte PLC (erweiterbar mit PL 61xx)
UEC 11x: 38 freie Eingänge, 23 freie Ausgänge (davon 7 abschaltbar)
- Konfiguration mit PC-Software IOconfig



UEC 113

UEC 111/UEC 112/UEC 113

Regler		4/5/6 digitale Regelkreise		
Drehzahleingänge		4/5/6 x 1 V _{SS} oder EnDat 2.2		
Lage-Eingänge		4/5/6 x 1 V _{SS} oder EnDat 2.2		
Umrichter		2/3/4 Achsen	1 Achse	Spindel
Nennstrom I_N/ Maximalstrom I_{max}¹⁾ bei PWM-Frequenz	3333 Hz	6,0/12,0 A	9,0/18,0 A	24,0/36,0 A
	4000 Hz	5,5/11,0 A	8,3/16,5 A	22,0/33,0 A
	5000 Hz	5,0/10,0 A	7,5/15,0 A	20,0/30,0 A
	6666 Hz	4,2/8,4 A	6,3/12,6 A	16,8/25,2 A
	8000 Hz	3,6/7,3 A	5,5/11,0 A	14,6/21,9 A
	10000 Hz	3,0/6,0 A	4,6/9,2 A	12,2/18,3 A
Versorgungsspannung		3AC 400 V (± 10 %); 50 Hz oder 3AC 480 V (+6 %/-10 %); 60 Hz		
Nennleistung Zwischenkreis		14 kW		
Spitzenleistung²⁾ Zwischenkreis		18 kW / 25 kW		
Verlustleistung bei I_N		≈ 450 W		
Zwischenkreisspannung		DC 565 V		
integr. Bremswiderstand³⁾		2,1 kW / 27 kW		
Netzteil für HSCI-Komponenten		DC 24 V/3,5 A		
Modulbreite		150 mm		
Masse		≈ 14 kg		
Funktionale Sicherheit FS		-	✓	
UEC 111		ID 1081002-xx	ID 1075825-xx	
UEC 112		ID 1081003-xx	ID 1075826-xx	
UEC 113		ID 828471-xx	ID 1038694-xx	

1) Achse: 0,2 s Einschaltdauer bei einer Spieldauer von 10 s mit 70 % Nennstrom-Vorlast
 Spindel: 10 s Einschaltdauer bei einer Spieldauer von 60 s mit 70 % Nennstrom-Vorlast

2) 1. Wert: 40 % Einschaltdauer bei einer Spieldauer von 10 min (S6-40 %)
 2. Wert: 4 s Einschaltdauer bei einer Spieldauer von 20 s

3) 1. Wert: Dauerleistung
 2. Wert: Spitzenleistung (1,5 % Einschaltdauer bei einer Spieldauer von 120 s)

UMC 11x FS

Der UMC 111 FS ist ein kompakter Umrichter mit integrierter Reglereinheit und PLC-Ein-/Ausgängen. Im Gegensatz zum UEC ist er ausschließlich zur Ansteuerung von Achsmotoren geeignet und wird von einem externen Zwischenkreis mit Strom versorgt. Der UMC schaltet automatisch die benötigten Regelkreise für Hilfsachsen frei. Zusätzliche Software-Optionen sind nicht notwendig.

Bitte beachten Sie: Der UMC erweitert nicht die Anzahl der möglichen Achsen. Ein Interpolieren mit NC-Achsen ist nicht möglich.

Regler

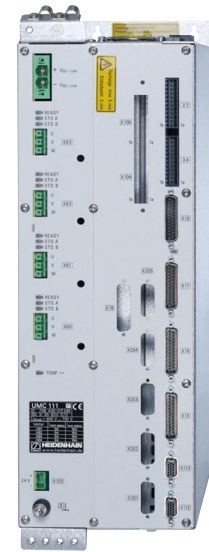
- Lageregler, Drehzahlregler, Stromregler
- HSCI-Schnittstelle
- Schnittstellen zu den Drehzahlmessgeräten
- SPI-Schnittstelle

Umrichter

- Leistungselektronik
- Anschlüsse für Achsmotoren
- Anschlüsse für Motorhaltebremsen

System-PL (ohne EnDat-Unterstützung)

- Integrierte PLC, erweiterbar mit PL 61xx
UMC 111 FS: 38 freie Eingänge, 28 freie Ausgänge (davon 7 abschaltbar)
 8 FS-Eingänge, 8 FS-Ausgänge
- Konfiguration mit PC-Software IOconfig



UMC 111 FS

		UMC 111 FS
Regler		4 digitale Regelkreise
Drehzahl-Eingänge		4 x 1 V _{SS} oder EnDat 2.2
Umrichter		4 Achsen
Nennstrom I_N/ Maximalstrom I_{max}¹⁾ bei PWM-Frequenz	3333 Hz	9,0/18,0 A
	4000 Hz	8,3/16,5 A
	5000 Hz	7,5/15,0 A
	6666 Hz	6,3/12,6A
	8000 Hz	5,5/11,0 A
	10000 Hz	4,6/9,2 A
Verlustleistung bei I_N		≈ 300 W
Zwischenkreisspannung		DC 565 V oder DC 650 V
Stromaufnahme 24-V-PLC		DC 24 V/2 A
Modulbreite		150 mm
Masse		≈ 11 kg
UMC 111 FS		ID 664231-xx

¹⁾ Achse: 0,2 s Einschaltdauer bei einer Spieldauer von 10 s mit 70 % Nennstrom-Vorlast
 Spindel: 10 s Einschaltdauer bei einer Spieldauer von 60 s mit 70 % Nennstrom-Vorlast

Adapterstecker für Temperatursensor

Für Applikationen mit rein seriellen EnDat 2.2-Messgeräten bietet der Adapterstecker die Möglichkeit einen externen Temperatursensor KTY oder PT 1000 (z. B. von Linear- und Torquemotoren) einzuschleifen und auf den Drehzahl-Messgeräteeingang der Reglereinheit zu führen.

Der Adapterstecker kann auch in Verbindung mit Messgeräten mit EnDat02- und 1 V_{SS}-Schnittstelle genutzt werden. Der Adapterstecker wird direkt auf den Drehzahl-Messgeräteeingang (X15 bis X20) der Reglereinheit gesteckt.

KTY-Adapterstecker ID 367770-xx
Masse ≈ 0,1 kg

Für den Einsatz mehrerer Adapterstecker an einer Reglereinheit sind zusätzliche Kabel notwendig, weil der Stecker für den Anschluss eines externen Temperatursensors KTY oder PT 1000 keine Montage mehrerer Adapterstecker nebeneinander an der CC 61xx zulässt.



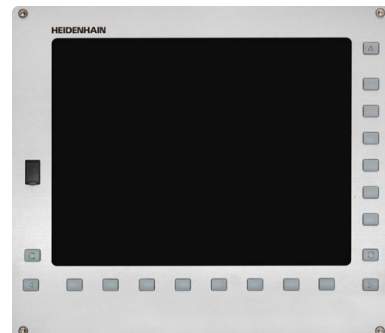
	Messgeräte mit EnDat-Schnittstelle (EnDat 2.1, EnDat 2.2)	Messgeräte mit 1 V _{SS} -Schnittstelle
Kabel 1 m	ID 336377-01	ID 312533-01
Kabel 3 m	ID 336377-03	ID 312533-03

15"- Bildschirm und Tastatur

Bildschirm BF 750

- Versorgungsspannung DC 24 V/≈ 50 W
- **15 Zoll**; 1024 x 768 Pixel
- HDL-Schnittstelle zum MC 6xxx
- 8 waagrechte Softkeys, 6 senkrechte Softkeys für PLC
- Softkey-Leisten-Umschaltung
- Bildschirm-Aufteilung
- Betriebsarten-Umschaltung
- USB-Schnittstelle mit Abdeckkappe in Front
- integrierter USB-Hub mit 4 USB-Schnittstellen auf der BF-Rückseite

BF 750 ID 785080-xx
Masse ≈ 4 kg



BF 750

Tastatur TE 730

Gen3 ready

- passend zu BF 750 oder MC 7522
- Achstasten
- Tasten für Achse IV und V sind als Clipstasten austauschbar.
- Bahnfunktionstasten
- Betriebsartentasten
- ASCII-Tastatur
- Spindel- und Vorschub-Override-Potentiometer
- USB-Schnittstelle zum MC
- Touch-Pad

TE 730 ID 805489-xx
Masse ≈ 2,4 kg



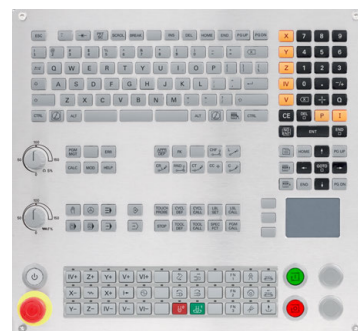
TE 730

Tastatur TE 735 mit integriertem Maschinenbedienfeld

Gen3 ready

- passend zu BF 750 oder MC 7522
- NC-Tastatur wie TE 730
- USB-Schnittstelle zum Hauptrechner MC
- Maschinenbedienfeld (wie MB 720)
- HSCI-Schnittstelle

TE 735 ID 771898-xx
TE 735 FS ID 805493-xx
Masse ≈ 3,4 kg



TE 735

Maschinenbedienfeld
MB 720

Gen3 ready

- Versorgungsspannung DC 24 V/≈ 4 W
- 36 austauschbare Clipstasten mit Status-LED, über PLC frei definierbar (Belegung gemäß PLC-Basisprogramm: 12 Achstasten, Spindel Start, Spindel Stopp, 22 weitere Funktionstasten)
- weitere Bedienelemente: NC-Start¹⁾, NC-Stopp¹⁾, Not-Halt-Taste, Steuerspannung Ein¹⁾, 2 Bohrungen für zusätzliche Tasten oder Schlüsselschalter
- HSCI-Schnittstelle
- MB 720: 8 freie PLC-Eingänge und 8 freie PLC-Ausgänge
MB 720 FS: 4 freie FS-Eingänge und 8 freie PLC-Ausgänge; zusätzlich zweikanalige FS-Eingänge für Not-Halt und Zustimmungstasten des Handrads.

¹⁾ Tasten beleuchtet, über PLC ansteuerbar

MB 720 ID 784803-xx
MB 720 FS ID 805474-xx
Masse ≈ 1 kg



MB 720

Maschinenbedienfeld
MB 721

Gen3 ready

- Ausführung wie MB 720, jedoch:
- geeignet für MC 8512
 - geänderte Frontplatte
 - drei Bohrungen für zusätzliche Tasten oder Schlüsselschalter

MB 721 ID 1164974-xx
MB 721 FS ID 1164975-xx
Masse ≈ 1,6 kg



MB 721

19"-Bildschirm und Tastatur

Bildschirm BF 860

- Versorgungsspannung DC 24 V/≈ 65 W
- **19 Zoll**; 1280 x 1024 Pixel
- integrierter USB-Hub mit 4 USB-Schnittstellen auf der Rückseite
- Display für Multitouch-Bedienung

Per Touchscreen-Bedienung:

- Softkey-Leisten-Umschaltung
- Bildschirmaufteilung
- Betriebsarten-Umschaltung

BF 860 ID 1244875-xx
Masse ≈ 7,1 kg



BF 860

Tastatur TE 745 mit integriertem Maschinen- bedienfeld

Gen3 ready

Allgemeine Daten:

- passend zu BF 860 (19"-Design)
- Achstasten
- Tasten für Achse IV und V sind als Clipstasten austauschbar
- Bahnfunktionstasten
- Betriebsartentasten
- ASCII-Tastatur
- Spindel-, Vorschub- und Eilgang-Override-Potentiometer
- USB-Schnittstelle zum Hauptrechner MC
- Touch-Pad
- USB-Schnittstelle mit Abdeckkappe in Front

Technische Daten:

- Versorgungsspannung DC 24 V/≈ 4 W
- 36 austauschbare Clipstasten mit Status-LED, über PLC frei definierbar (Belegung gemäß PLC-Basisprogramm: 12 Achstasten, Spindel Start, Spindel Stopp, 22 weitere Funktionstasten)
- weitere Bedienelemente: NC-Start¹⁾, NC-Stopp¹⁾, Not-Halt-Taste, Steuerspannung Ein¹⁾, 2 Bohrungen für zusätzliche Tasten oder Schlüsselschalter
- Anschluss für Handrad HR
- HSCI-Schnittstelle
- TE 745: 8 freie PLC-Eingänge und 8 freie PLC-Ausgänge
TE 745 FS: 4 freie FS-Eingänge und 8 freie PLC-Ausgänge; zusätzlich zweikanalige FS-Eingänge für Not-Halt und Zustimmungstasten des Handrads.

¹⁾ Tasten beleuchtet, über PLC ansteuerbar

TE 745 ID 679817-xx
TE 745 FS ID 805482-xx
Masse ≈ 4,3 kg



TE 745

24"-Tastatur

Tastatur TE 360 mit integriertem Maschinen- bedienfeld

Gen3 ready

Allgemeine Daten:

- passend zu BF 360 (24"-Design)
- Achstasten
- Die Tasten für Achse IV und V sind als Clipstasten austauschbar
- Bahnfunktionstasten
- Betriebsartentasten
- ASCII-Tastatur
- Spindel-, Vorschub- und Eilgang-Override-Potentiometer
- USB-Schnittstelle zum Hauptrechner MC
- Trackball
- USB-Schnittstelle mit Abdeckkappe in Front

Technische Daten:

- Versorgungsspannung DC 24 V/≈ 4 W
- 36 austauschbare Clipstasten mit Status-LED, über PLC frei definierbar
- 36 austauschbare Clipstasten mit Status-LED, über PLC frei definierbar (Belegung gemäß PLC-Basisprogramm: 12 Achstasten, Spindel Start, Spindel Stopp, 22 weitere Funktionstasten)
- weitere Bedienelemente: NC-Start¹⁾, NC-Stopp¹⁾, Not-Halt-Taste, Steuerspannung Ein¹⁾, 2 Bohrungen für zusätzliche Tasten oder Schlüsselschalter
- Anschluss für Handrad HR
- HSCI-Schnittstelle
- TE 360: 8 freie PLC-Eingänge und 8 freie PLC-Ausgänge
TE 360 FS: 4 freie FS-Eingänge und 8 freie PLC-Ausgänge;
zusätzlich zweikanalige FS-Eingänge für Not-Halt und Zustimmungstasten des Handrads.

¹⁾ Tasten beleuchtet, über PLC ansteuerbar

Potentiometeranordnung standard:

TE 360 ID 1280184-xx
TE 360 FS ID 1275710-xx
Masse ≈ 5,8 kg

Potentiometeranordnung alternativ:

TE 360 ID 1284265-xx
TE 360 FS ID 1284263-xx
Masse ≈ 5,8 kg



TE 360 Potentiometeranordnung standard



TE 360 Potentiometeranordnung alternativ

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 der PC-Software IOconfig.



PLB 62xx

Basismodule

Basismodule mit **HSCI-Schnittstelle** gibt es für 4, 6, 8 und 10 Module. Die Befestigung erfolgt auf Standardprofilschiene NS 35 (DIN 46 227 oder EN 50 022)

Versorgungsspannung	DC 24 V
Leistungsaufnahme ¹⁾	≈ 48 W an DC 24 V-NC ≈ 21 W an DC 24 V-PLC
Masse	≈ 0,36 kg (unbestückt)

¹⁾ PLB 6xxx vollbestückt, inkl. TS, TT. Genauere Angaben zur Dimensionierung der Stromversorgung für DC 24-V-NC siehe *Stromversorgung für HSCI-Komponenten*.

System-PL mit EnDat-Unterstützung

- einmal pro Steuerungssystem notwendig (außer bei UEC)
- Anschlüsse für Tastsysteme TS und TT
- Tastsysteme TS und TT mit EnDat-Schnittstelle werden unterstützt
- sicherheitsrelevante Ein-/Ausgänge
- *ohne FS*: 12 freie Eingänge, 7 freie Ausgänge
- *mit FS*: 6 freie FS-Eingänge, 2 freie FS-Ausgänge
- Slots sind mit Abdeckungsstreifen ausgestattet, daher werden keine Leergehäuse benötigt
- Software-Unterstützung ab NC-Software 34059x-08
- Freischaltung der funktionalen Sicherheit mit dem Gerät PLB 62xx FS

Gen³ ready

PLB 6204	für 4 EA-Module	ID 1129809-xx
PLB 6206	für 6 EA-Module	ID 1129812-xx
PLB 6208	für 8 EA-Module	ID 1129813-xx
PLB 6210	für 10 EA-Module	ID 1278136-xx
PLB 6204 FS	für 4 EA-Module	ID 1129808-xx
PLB 6206 FS	für 6 EA-Module	ID 1129811-xx
PLB 6208 FS	für 8 EA-Module	ID 1129810-xx
PLB 6210 FS	für 10 EA-Module	ID 1278134-xx

Erweiterungs-PL

Gen3 ready

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

PLB 6104	für 4 EA-Module	ID 1129799-xx
PLB 6106	für 6 EA-Module	ID 1129803-xx
PLB 6108	für 8 EA-Module	ID 1129804-xx
PLB 6104 FS	für 4 EA-Module	ID 1129796-xx
PLB 6106 FS	für 6 EA-Module	ID 1129806-xx
PLB 6108 FS	für 8 EA-Module	ID 1129807-xx

An die Steuerung sind bis zu 7 PLB 6xxx anschließbar.

EA-Module

Gen3 ready

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

PLD-H 16-08-00	EA-Modul mit 16 digitalen Eingängen und 8 digitalen Ausgängen	ID 594243-xx
PLD-H 08-16-00	EA-Modul mit 8 digitalen Eingängen und 16 digitalen Ausgängen	ID 650891-xx
PLD-H 08-04-00 FS	EA-Modul mit 8 digitalen FS-Eingängen und 4 digitalen FS-Ausgängen	ID 598905-xx
PLD-H 04-08-00 FS	EA-Modul mit 4 digitalen FS-Eingängen und 8 digitalen FS-Ausgängen	ID 727219-xx
PLD-H 04-04-00 HSL S FS	EA-Modul mit 4 digitalen FS-Eingängen und 4 HighSide/LowSide FS-Ausgängen	ID 746706-xx

Summenstrom
Abgabeleistung
Masse

Ausgang 0 bis 7: ≤ 2 A je Ausgang (≤ 8 A gleichzeitig)
max. 200 W
 $\approx 0,2$ kg

PLA-H 08-04-04	Analog-Modul für PL 6xxx mit <ul style="list-style-type: none">• 8 analogen Eingängen ± 10 V• 4 analogen Ausgängen ± 10 V• 4 analogen Eingängen für Temperaturwiderstände PT 100	ID 675572-xx
Masse	$\approx 0,2$ kg	

IOconfig (Zubehör)

PC-Software zu Konfiguration der HSCI- und Feldbuskomponenten

Zubehör

Stromversorgung für HSCI-Komponenten

PSL 13x

Für die Versorgung der HSCI-Komponenten bietet HEIDENHAIN das Netzteil PSL 13x an. Das PSL 13x wird wahlweise mit Netz- und Zwischenkreisspannung oder nur mit Netzspannung versorgt. Das PSL 13x liefert die für die HSCI-Komponenten notwendige sicher getrennte DC 24-V-NC-Spannungsversorgung PELV nach EN 61 800-5-1. Die Versorgungen für NC und PLC sind durch Basisisolierung voneinander getrennt.



PSL 130

- Versorgungsspannung
- PSL 13x (L1, L2): AC 400 V (360 V bis 480 V), 50/60 Hz
 - PSL 13x (Zwischenkreisspannung): DC 400 V bis 750 V
 - Leistungsaufnahme ≤ 1000 W
- Ausgänge
- NC: DC 24 V/ ≤ 20 A
(doppelt isoliert gegen Netz)
DC 5 V/ ≤ 16 A (nur bei PSL 135)
galvanisch mit DC 24 V-NC verbunden
- PLC: DC 24 V/ ≤ 20 A (basisisoliert gegen Netz)
- gesamt: ≤ 32 A/750 W

Das **PSL 130** dient als DC 24-V-Netzteil zur Versorgung der HSCI-Komponenten. Es ist in Verbindung mit UEC nicht erforderlich, wenn die Gesamtstromaufnahme der angeschlossenen HSCI-Komponenten 3,5 A nicht überschreitet.

HSCI-Komponenten		Stromaufnahme DC 24 V-NC
Hauptrechner	MC 6541, MC 6542 MC 6641, MC 7532 MC 7522	2,0 A 3,2 A 2,5 A
Maschinenbedienfeld	PLB 600x MB 7x0	0,2 A (ohne Handrad) 0,2 A (ohne Handrad)
Tastatur	TE 7x5 (MB integriert)	0,2 A (ohne Handrad)
PLC-Ein-/Ausgänge	PLB 62xx PLB 61xx PLD PLA	0,3 A (ohne Tastsystem) 0,2 A 0,05 A 0,1 A
Bildschirm	BF 750 BF 860	2,1 A 1,9 A
Handräder	HR 520 HRA 551 FS + HR 550 FS HR 510 HR 130	0,05 A 0,5 A (im Ladevorgang) 0,05 A 0,05 A
Tastsysteme	siehe Spezifikation der Tastsysteme	

Das **PSL 135** verfügt über einen zusätzlichen DC 5 V-Ausgang und ist so zur Versorgung von Reglereinheit CC und Hauptrechner MC geeignet. Es ist eventuell bei mehrreihigem Aufbau notwendig.

	Modulbreite	Schutzgrad	Masse	
PSL 130	50 mm	IP20	$\approx 2,1$ kg	ID 575047-xx
PSL 135	50 mm	IP20	$\approx 2,5$ kg	ID 627032-xx

Die aktuellen Versorgungseinheiten UV(R) verfügen ebenfalls über ein integriertes Netzteil, das DC 24 V zur Versorgung von HSCI-Komponenten zur Verfügung stellt.

HSCI-Adapter für OEM-Maschinenbedienfeld

PLB 600x

Gen3 ready

Zum Anschluss eines OEM-spezifischen Maschinenbedienfeldes an die TNC 640 ist ein HSCI-Adapter PLB 600x notwendig. An diese Adapter werden auch die Override-Potentiometer für Spindel und Vorschub der TE 7xx sowie das Handrad HR angeschlossen.

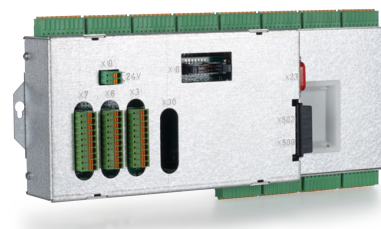
- HSCI-Schnittstelle
- Anschluss für Handrad HR
- Ein-/Ausgänge für Tasten/Tastenbeleuchtung
 - PLB 6001*: Klemmen für 72 PLC-Eingänge und 40 PLC-Ausgänge
 - PLB 6001 FS*: Klemmen für 36 FS-Eingänge und 40 PLC-Ausgänge
 - PLB 6002 FS*: Klemmen für 4 FS-Eingänge, 64 PLC-Eingänge und 40 PLC-Ausgänge
-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

PLB 6001 ID 668792-xx

PLB 6001 FS ID 722083-xx

PLB 6002 FS ID 1137000-xx

Masse ≈ 1,2 kg



PLB 6001

Zusatzmodule

Übersicht

Die Zusatzmodule werden über einen Steckplatz am Hauptrechner MC, an der Reglereinheit CC oder am Umrichter UEC bzw. UMC direkt in das HSCI-Steuerungssystem integriert.

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.

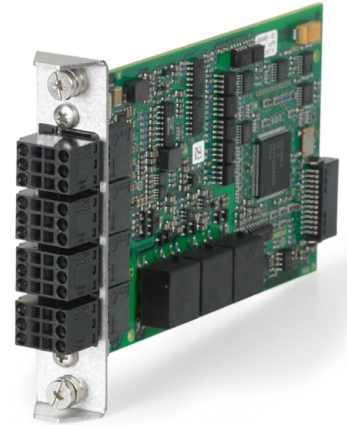
Das CMA-H wird über einen Steckplatz auf der Unterseite der CC oder UEC in das HSCI-Steuerungssystem integriert. In jede Reglereinheit können zwei Platinen gesteckt werden. Das CMA-H erhöht nicht die Gesamtzahl der verfügbaren Achsen: Für jede genutzte analoge Achse entfällt ein digitaler Regelkreis. 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 61xx 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 TNC 640 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

Zusatzmodul für PROFIBUS-DP:

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

Zusatzmodul PROFIBUS-DP

ID 828539-xx



PROFIBUS-DP-Modul

PROFINET-IO-Modul

Zusatzmodul für PROFINET-IO:

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

Zusatzmodul PROFINET-IO

ID 828541-xx



PROFINET-IO-Modul

Kombiniertes PROFIBUS-DP/PROFINET-IO-Modul

Zusatzmodul für PROFIBUS-DP und PROFINET-IO:

- 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

Zusatzmodul PROFIBUS-DP und PROFINET-IO

ID 1160940-xx



Kombiniertes Modul

Tastsysteme

Übersicht

Der Anschluss von Tastsystemen zur Werkstück- und Werkzeugvermessung erfolgt über die System-PL 62xx oder die UEC/UMC. Diese erzeugen ein Schaltsignal, das in der NC die aktuellen Positionswerte speichert. Mit der EnDat-Schnittstelle werden Tastsysteme intelligent und der Anschluss an die HEIDENHAIN-Steuerungen komfortabler. Nähere Informationen zu den Tastsystemen finden Sie im Prospekt *Tastsysteme für Werkzeugmaschinen* (ID 1113984).

Werkstückvermessung

Die schaltenden Tastsysteme TS besitzen einen Taststift zum Antasten von Werkstücken. HEIDENHAIN-Steuerungen verfügen über Standardroutinen zum Ausrichten und Vermessen von Werkstücken und Setzen von Bezugspunkten. Die Tastsysteme gibt es mit verschiedenen Spannschäften. Als Zubehör stehen unterschiedliche Taststifte zur Auswahl.

Tastsysteme mit **kabelgebundener Signalübertragung**:

- TS 260 Tastsystem für Fräs-, Dreh-, Bohr- und Schleifmaschinen mit manuellem Werkzeugwechsel
- TS 248 Wie TS 260, jedoch mit reduzierten Auslenkkraften



TS 260

Tastsysteme mit **kabelloser Signalübertragung** für Bearbeitungszentren, Fräs- und Bohrmaschinen sowie Drehmaschinen mit automatischem Werkzeugwechsel (passende Sende- und Empfangseinheit siehe Seite 37):

- TS 460 Tastsystem mit **Funk- und Infrarotübertragung**:
- Hybrid-Technik: Signalübertragung per Funk oder Infrarot
 - große Reichweite und lange Betriebsdauer
 - mechanischer Kollisionsschutz und thermische Entkopplung
 - mit EnDat-Funktionalität



TS 460

Tastsysteme mit **Infrarotübertragung**:

- TS 642 Aktivierung über Schalter im Spannschaft
- TS 740 Hohe Antastgenauigkeit und Reproduzierbarkeit, geringe Antastkräfte

**Werkzeug-
vermessung**

HEIDENHAIN-Tastsysteme zur Werkzeugvermessung eignen sich zum Antasten von stehenden oder rotierenden Werkzeugen direkt auf der Maschine. Die TNC 640 verfügt über Standardzyklen zum Vermessen von Werkzeuglänge und -durchmesser sowie von Einzelschneiden. Die ermittelten Werkzeugdaten legt die TNC 640 automatisch in der Werkzeugh Tabelle ab. Ebenso lässt sich zwischen zwei Bearbeitungsschritten der Werkzeugverschleiß feststellen. Die TNC 640 korrigiert automatisch die Werkzeugdaten für die folgende Bearbeitung oder wechselt – ebenso wie bei einem Werkzeugbruch – ein Schwesterwerkzeug ein.

Bei den schaltenden **Tastsystemen TT** wird das scheibenförmige Antastelement durch Antasten des stehenden oder rotierenden Werkzeugs aus der Ruhelage ausgelenkt und ein Schaltsignal zur TNC 640 übertragen.

TT 160 Tastsystem mit Signalübertragung zur Steuerung über Anschlusskabel



TT 160

TT 460 Tastsystem mit Hybrid-Technik: Signalübertragung über Funk- bzw. Infrarot-Strecke (passende Sende- und Empfangseinheit siehe unten). Optional mit EnDat-Funktionalität.

**Sende- und
Empfangseinheit**

Die Funk- bzw. Infrarotübertragung wird zwischen Tastsystem TS bzw. TT und Sende- und Empfangseinheit SE aufgebaut.

SE 660 für Funk- bzw. Infrarotübertragung (Hybrid-Technik); gemeinsame SE für TS 460 und TT 460;

SE 661 für Funk- bzw. Infrarotübertragung (Hybrid-Technik); gemeinsame SE für TS 460 und TT 460; EnDat-Funktionalität zur Übertragung von Schaltzustand, Diagnose- und Zusatzinformationen.

SE 540 für Infrarotübertragung; zum Einbau in den Spindelkopf

SE 642 für Infrarotübertragung; gemeinsame SE für TS und TT



SE 661

Folgende Kombinationen sind möglich:

	SE 660	SE 661*	SE 540	SE 642
TS 460	Funk/Infrarot		Infrarot	Infrarot
TS 642	Infrarot	–	Infrarot	Infrarot
TS 740	–		Infrarot	Infrarot
TT 460	Funk/Infrarot		Infrarot	Infrarot

* mit EnDat-Schnittstelle

UTI 660

Die Interface-Elektronik UTI 660 ist erforderlich, um mehrere Tastsysteme TS 460 und TT 460 mit einer nicht EnDat-fähigen HEIDENHAIN-Steuerung zu verbinden. Mit der UTI 660 können bis zu vier Tastsysteme (TS 460 / TT 460 / kombiniert) mit einer SE 660 an der Steuerung betrieben werden.

ID 1169537-01



Elektronische Handräder

Übersicht

Die TNC 640 ist standardmäßig für den Anschluss von elektronischen Handrädern vorbereitet:

- Funkhandrad **HR 550 FS** oder
- Portables Handrad **HR 510** bzw. **HR 520** oder
- Einbau-Handrad **HR 130**

Es ist möglich bis zu fünf Handräder bzw. Handradadapter an einer TNC 640 zu betreiben:

- ein Handrad über den Handradeingang des Hauptrechners
- jeweils ein Handrad an bis zu vier HSCI-Maschinenbedienfeldern oder dem HSCI-Adapter PLB 600x

Ein Mischbetrieb von Handrädern mit und ohne Display ist nicht möglich. Handräder mit Funktionaler Sicherheit sind querschlosssicher aufgrund der speziellen Zustimmungstastenlogik.

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)
- Not-Halt-Taste und zwei Zustimmungstasten (24 V)
- Haftmagnete

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

	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 ≈ 0,6 kg



HR 510

HR 520

Tragbares elektronisches Handrad mit:

- Anzeige für Betriebsart, Positions-Istwert, programmierten Vorschub und Spindeldrehzahl, Fehlermeldung
- Override-Potentiometer für Vorschub und Spindeldrehzahl
- Wahl der Achsen über Tasten und Softkeys
- Istwert-Übernahme
- NC-Start/Stop
- Spindel-Ein/Aus
- Tasten zum kontinuierlichen Verfahren der Achsen
- Softkeys für Maschinenfunktionen des Maschinenherstellers
- Not-Halt-Taste

	ohne Rastung	mit Rastung
HR 520	ID 670302-xx	ID 670303-xx
HR 520 FS	ID 670304-xx	ID 670305-xx

Masse \approx 1 kg



HR 520

Halter für HR 520

zur Befestigung an der Maschine

ID 591065-xx

HR 550 FS

Elektronisches Handrad mit Funkübertragung. Anzeige, Bedienelemente und Funktionen wie HR 520

zusätzlich:

- Funktionale Sicherheit FS
- Funkübertragung Reichweite bis 20 m (abhängig von Umgebung)

HR 550 FS	ohne Rastung	ID 1200495-xx
	mit Rastung	ID 1183021-xx
Ersatzakku	für HR 550 FS	ID 623166-xx



HR 550 FS mit HRA 551 FS

HRA 551 FS

Handradaufnahme für 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

HRA 551 FS	ID 1119052-xx
Masse	\approx 1,0 kg

Weitere Informationen siehe Produktinformation *HR 550 FS*.

Anschlusskabel

	HR 510	HR 510 FS	HR 520	HR 520 FS	HR 550 FS mit HRA 551 FS	
Verbindungskabel (Spiralkabel) zu HR (3 m)	–	–	✓	✓	–	ID 312879-01
	✓	✓	–	–	–	ID1117852-03
Verbindungskabel mit Metallschutz- schlauch	–	–	✓	✓	–	ID 296687-xx
	✓	✓	–	–	–	ID 1117855-xx
Verbindungskabel ohne Metallschutz- schlauch	–	–	✓	✓	✓ (max. 2 m)	ID 296467-xx
	✓	✓	–	–	–	ID 1117853-xx
Adapterkabel HR/ HRA zu MC, Stecker gerade	✓	✓	✓	✓	✓ ¹⁾	ID 1161072-xx
Adapterkabel HR/ HRA zu MC, Stecker abgewinkelt (1 m)	✓	✓	✓	✓	✓ ¹⁾	ID 1218563-01
Verlängerungskabel zu Adapterkabel	✓	✓	✓	✓	✓ ¹⁾	ID 281429-xx
Adapterkabel HRA zu MC	–	–	–	–	✓ ²⁾	ID 749368-xx
Verlängerungskabel zu Adapterkabel	–	–	–	–	✓ ²⁾	ID 749369-xx
Adapterstecker für Handräder ohne Funktionaler Sicher- heit	✓	–	✓	–	–	ID 271958-03
Adapterstecker für Handräder mit Funk- tionaler Sicherheit	–	✓	–	✓	✓	ID 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

Siehe auch *Kabelübersicht* Seite 51.

HR 130

Einbau-Handrad mit ergonomischem Drehknopf
Es wird direkt oder über Verlängerungskabel
an das MB 7x0 oder die TE 7x5 angeschlossen.

HR 130 ohne Rastung
 mit Rastung
Masse ≈ 0,7 kg

ID 540940-03
ID 540940-01



HR 130

Industrie-PC

Zusätzliche Bedienstation

Die zusätzlichen Bedienstationen ITC (Industrial Thin Clients) von HEIDENHAIN sind komfortable Lösungen für eine zusätzliche, dezentrale Bedienung der Maschine oder von Maschineneinheiten wie z. B. Werkzeugwechselstationen. Das auf die TNC 640 zugeschnittene Fernbedienungskonzept erlaubt eine sehr einfache Anbindung der ITC über eine Standard-Ethernet-Verbindung mit bis zu 100 m Kabellänge.

Der Anschluss einer ITC ist denkbar einfach: Sobald die TNC 640 eine ITC erkennt, stellt sie dieser ein aktuelles Betriebssystem zur Verfügung. Nach dem Hochfahren erfolgt eine 1:1-Spiegelung des Hauptbildschirms. Aufgrund dieses Plug&Play-Prinzips ist eine Konfiguration durch den Maschinenhersteller nicht notwendig, bei Standardkonfiguration der Ethernet-Schnittstelle X116 integriert die TNC 640 die ITC selbständig in das System.

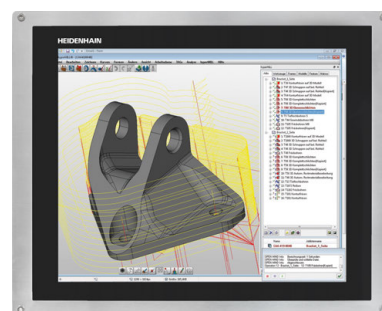


ITC 755

Mit Touchscreen

Die **ITC 755** ist eine kompakte, zusätzliche Bedienstation für Steuerungssysteme mit 15"- oder 19"-Hauptbildschirm. Sie verfügt neben ASCII-Tastatur und Touchscreen auch über die wichtigsten Funktionstasten der TNC 640. Die ITC 755 passt ihre Auflösung automatisch der Größe des Hauptbildschirms an. Die Softkeys werden über den Touchscreen bedient.

Die **ITC 860** (19"-Bildschirm) bildet zusammen mit der separat zu bestellenden Tastatureinheit eine vollständige zweite Bedienstation. Diese verfügt neben dem Touchscreen auch über die wichtigsten Funktionstasten der Steuerung. Die Softkeys werden über den Touchscreen bedient.



ITC 860

ITC 755¹⁾ ID 1039527-xx
ITC 860¹⁾ ID 1174935-xx

Mit Bedientasten

Die **ITC 750** (15"-Bildschirm) bildet zusammen mit der separat zu bestellenden Tastatureinheit bzw. jeweils eine vollständige zweite Bedienstation.

ITC 750¹⁾ mit 15"-Bildschirm ID 1039544-xx
 für TE 73x

¹⁾ keine NRTL-Zulassung

IPC 6641 für Windows

Mit Hilfe des Industrie-PC IPC 6641 können Sie Windows-basierte Anwendungen über die Bedienoberfläche der TNC 640 starten und fernbedienen. Die Anzeige erfolgt am Steuerungsbildschirm. Dazu wird die Software-Option 133 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 TNC 640 über Remote-Zugriffe angezeigt werden.

Für den Betrieb ist neben dem Industrie-PC IPC 6641 eine separat zu bestellende Festplatte notwendig. Auf dem leeren Datenträger kann das Betriebssystem Windows 8 oder 10 installiert werden.

IPC 6641	mit 8 GB RAM	ID 1039543-01
	mit 16 GB RAM	ID 1039543-02
	Einbauart	Schaltschrank
	Prozessor	Intel Core i7-3 2,1 GHz 4 Cores
	Masse	≈ 4,0 kg

Festplatte HDR	ID 1074770-51
	leerer Datenträger für Windows-Betriebssystem freie Kapazität ≈ 160 GB



IPC 6641

Steuerung von Hilfsachsen

Gen3 ready

PNC 610

Die Hilfsachsensteuerung PNC 610 stellt ein von der TNC 640 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 stellt die PNC 610 ein eigenes HSCI-System dar, welches mit HEIDENHAIN-Umrichtern erweitert werden kann. Die PNC 610 verfügt im Standard über 6 PLC-Achsfreischaltungen.

Das System ist im Aufbau identisch zur TNC 640 ausgeführt. Alle relevanten HEIDENHAIN-Tools und ein Basisprogramm 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:

- Prozessor
- RAM-Speicher
- HSCI-Schnittstelle zur Reglereinheit CC bzw. zum UEC und zu weiteren Steuerungskomponenten
- USB-3.0-Schnittstelle

Folgende Komponenten müssen vom OEM separat bestellt und in den Hilfsrechner eingebaut werden:

- Speichermedium CompactFlash CFR mit der NC-Software
- SIK-Baustein (System Identification Key) zum Freischalten von Software-Optionen

Folgende HSCI-Komponenten sind für den Betrieb der TNC 640 notwendig:

- Hilfsrechner IPC
- Reglereinheit
- PLC-Ein-/Ausgabe-Einheit PLB 62xx (System-PL; in UEC/UMC integriert)

Schnittstellen

Dem Endanwender stehen an der MC die Schnittstellen USB 3.0, V.24/RS-232-C und Ethernet zur Verfügung. Der Anschluss an PROFINET-IO oder PROFIBUS-DP ist über ein Zusatzmodul möglich.

Spannungsversorgung

Die DC 24-V-Spannungsversorgung des Hilfsrechners und anderer HSCI-Komponenten erfolgt durch die Versorgungseinheit PSL 13x mit der Versorgungsspannung 24 V-NC bzw. durch die Spannungsversorgung eines Kompaktumrichters UEC. Diese DC 24 V-NC-Versorgungsspannung ist für das gesamte HSCI-System als sicher getrennte Spannung (PELV) notwendig. Sie darf nicht mit der DC 24-V-Versorgungsspannung von PLC-Komponenten (z. B. Haltebremsen) verbunden werden.

Ausführung

IPC 6490

Identnummer	ID 1039541-xx
Einbauort	Schaltschrank
Masse	≈ 2,3 kg
Leistungsaufnahme	48 W
Arbeitsspeicher	2 GB RAM
Prozessor	Intel Celeron Dual Core 1,4 GHz

IPC 8420

Identnummer	ID 1249510-xx
Einbauort	Bedienpult
Masse	≈ 6,7 kg
Leistungsaufnahme	48 W
Bildschirm	15.6" Touch-Bedienung
Arbeitsspeicher	2 GB RAM
Prozessor	Intel Celeron Dual Core 1,4 GHz

Exportversion

Da sich die komplette NC-Software auf dem Speichermedium (CompactFlash CFR) befindet, ist für den Hauptrechner selbst keine Exportversion notwendig. Die NC-Software des PNC 610 ist generell exportgenehmigungsfrei.

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.

Optionsnummer	Option	ID	Bemerkung	Seite
18	HEIDENHAIN DNC	526451-01	Kommunikation mit externen PC-Anwendungen über COM-Komponente	94
24	Gantry Axes	634621-01	Gantry-Achsverbund über Momenten-Master-Slave-Regelung	64
46	Python OEM Process	579650-01	Python-Anwendungen ausführen	89
135	Synchronizing Functions	1085731-01	Erweitertes Synchronisieren von Achsen und Spindeln	65
141	Cross Talk Comp.	800542-01	CTC: Kompensation von Achskopplungen	77
142	Pos. Adapt. Control	800544-01	PAC: Positionsabhängige Anpassung von Regelparametern	77
143	Load Adapt. Control	800545-01	LAC: Lastabhängige Anpassung von Regelparametern	76
144	Motion Adaptive Control	800546-01	MAC: Bewegungsabhängige Anpassung von Regelparametern	76

SpeichermEDIUM Als Speichermedium wird eine Compact-Flash-Speicherkarte CFR (= CompactFlash Removable) verwendet. Sie beinhaltet die NC-Software 817591-08. Das Speichermedium ist als Wechselspeicher ausgeführt und muss separat zum Hauptrechner bestellt werden. Die NC-Software basiert auf dem HEIDENHAIN-Betriebssystem HEROS 5.

CompactFlash CFR 30 GB	ID 1102057-58
Exportgenehmigungsfrei	
freie Kapazität für PLC-Programme	4 GB

SIK-Baustein Der SIK-Baustein beinhaltet die NC-Software-Lizenz zum Freischalten von Software-Optionen. Mit ihm erhält der Hauptrechner eine eindeutige Kennung, die SIK-Nummer. Der SIK-Baustein wird separat bestellt und geliefert. Er muss in einen dafür vorgesehenen Steckplatz des Hilfsrechners IPC eingesetzt werden. Der SIK-Baustein des PNC enthält die Freischaltung von sechs Achsen. Die Achsfreischaltung bis zum maximalen Ausbau von zehn Achsen muss über den Kompaktumrichter UMC erfolgen.

SIK-Baustein für PNC 610	ID 617763-53
---------------------------------	--------------

TNCkeygen (Zubehör) TNCkeygen ist eine Sammlung von PC-Software-Tools zum Erzeugen von zeitlich begrenzten Freigabeschlüsseln für HEIDENHAIN-Steuerungen, siehe "TNCkeygen (Zubehör)", Seite 19.

Kamerasystem

Gen3 ready

VS 101

Mit dem Kamerasystem VS 101 können Sie in Verbindung mit der Software-Option 136 Visual Setup Control den Arbeitsraum der Maschine überwachen. Das gekapselte und äußerst robuste Kamerasystem VS 101 ist für den Einbau im Arbeitsraum der Maschine konzipiert. Um Beschädigungen an der Kamera-Optik zu vermeiden, ist das Schutzgehäuse mit einer Verschlussklappe und Anschlüssen für Sperrluft ausgestattet. Das Kamerasystem VS 101 kann direkt mit einer GBit-Ethernet-Schnittstelle an den Hauptrechner der Steuerung angeschlossen werden.

Das Kamerasystem kann durch unterschiedliche Objektive an die jeweilige Maschinengröße angepasst werden. Die Auswahl des Objektivs ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Für weitere Informationen setzen Sie sich bitte mit HEIDENHAIN in Verbindung.

VS 101

Masse \approx 2,3 kg

ID 1137063-xx



VS 101











Clipstasten für HR

Clipstasten





































Die Clipstasten ermöglichen einen einfachen Austausch der Tassensymbole. Damit lässt sich das Handrad HR an die unterschiedlichen Anforderungen anpassen. Die Clipstasten werden in Verpackungsgrößen von fünf Stück geliefert.

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





















Maschinen- funktionen

 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

Spindel- funktionen











 C 0	rot ID 330816-08		ID 330816-40		rot ID 330816-47		ID 330816-48
 C 1	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		ID 330816-0Y
 NC I	grün ID 330816-11		ID 330816-34		schwarz ID 330816-28		schwarz ID 330816-4M
 NC 0	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

	ID 1092562-02		ID 1092562-05		ID 1092562-36		ID 1092562-08
	ID 1092562-03		ID 1092562-06		ID 1092562-09		
	ID 1092562-04		ID 1092562-07		ID 1092562-37		







grau

	ID 1092562-28		ID 1092562-31		ID 1092562-24		ID 1092562-27
	ID 1092562-29		ID 1092562-32		ID 1092562-25		
	ID 1092562-30		ID 1092562-33		ID 1092562-26		













Maschinen-
funktionen

	schwarz ID 1092562-14		schwarz ID 1092562-15		schwarz ID 1092562-16		ID 1092562-42
	ID 1092562-43		ID 1092562-44				

Spindel-
funktionen

	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











Clipstasten für Steuerung

Clipstasten







































Die Clipstasten ermöglichen einen einfachen Austausch der Tastensymbole. Damit lässt sich die Tastatur an die unterschiedlichen Anforderungen anpassen. Die Clipstasten werden in Verpackungsgrößen von fünf Stück geliefert.

Übersicht für Steuerung










































Tasten
orange

	ID 679843-31		ID 679843-54		ID 679843-C8		ID 679843-D4
	ID 679843-32		ID 679843-55		ID 679843-C9		
	ID 679843-53		ID 679843-88		ID 679843-D3		



















grau

	ID 679843-03		ID 679843-13		ID 679843-93		ID 679843-B9
	ID 679843-04		ID 679843-14		ID 679843-94		ID 679843-C1
	ID 679843-05		ID 679843-43		ID 679843-B1		ID 679843-C2
	ID 679843-06		ID 679843-44		ID 679843-B2		ID 679843-C3
	ID 679843-07		ID 679843-67		ID 679843-B3		ID 679843-C4
	ID 679843-08		ID 679843-68		ID 679843-B4		ID 679843-C5
	ID 679843-09		ID 679843-69		ID 679843-B5		ID 679843-D9
	ID 679843-10		ID 679843-70		ID 679843-B6		ID 679843-E1
	ID 679843-11		ID 679843-91		ID 679843-B7		
	ID 679843-12		ID 679843-92		ID 679843-B8		































Maschinen-
funktionen

	ID 679843-01		ID 679843-30		ID 679843-74		ID 679843-C6
	ID 679843-02		ID 679843-40		ID 679843-76		schwarz ID 679843-C7
	ID 679843-16		grün ID 679843-56		schwarz ID 679843-95		ID 679843-D6
	ID 679843-22		rot ID 679843-57		schwarz ID 679843-96		ID 679843-E3
	ID 679843-23		ID 679843-59		schwarz ID 679843-A1		ID 679843-E4
	ID 679843-24		ID 679843-60		ID 679843-A2		ID 679843-E6
	ID 679843-25		ID 679843-61		ID 679843-A3		ID 679843-E7
	ID 679843-26		ID 679843-62		ID 679843-A4		ID 679843-E8
	ID 679843-27		ID 679843-63		ID 679843-A5		
	ID 679843-28		ID 679843-64		ID 679843-A6		
	ID 679843-29		ID 679843-73		ID 679843-A9		

Spindel-
funktionen

	ID 679843-18		ID 679843-47		rot ID 679843-52		ID 679843-99
	ID 679843-19		ID 679843-48		ID 679843-65		grün ID 679843-D8
	ID 679843-20		ID 679843-49		grün ID 679843-71		ID 679843-F2
	ID 679843-21		ID 679843-50		ID 679843-72		
	ID 679843-46		ID 679843-51		rot ID 679843-89		

sonstige Tasten

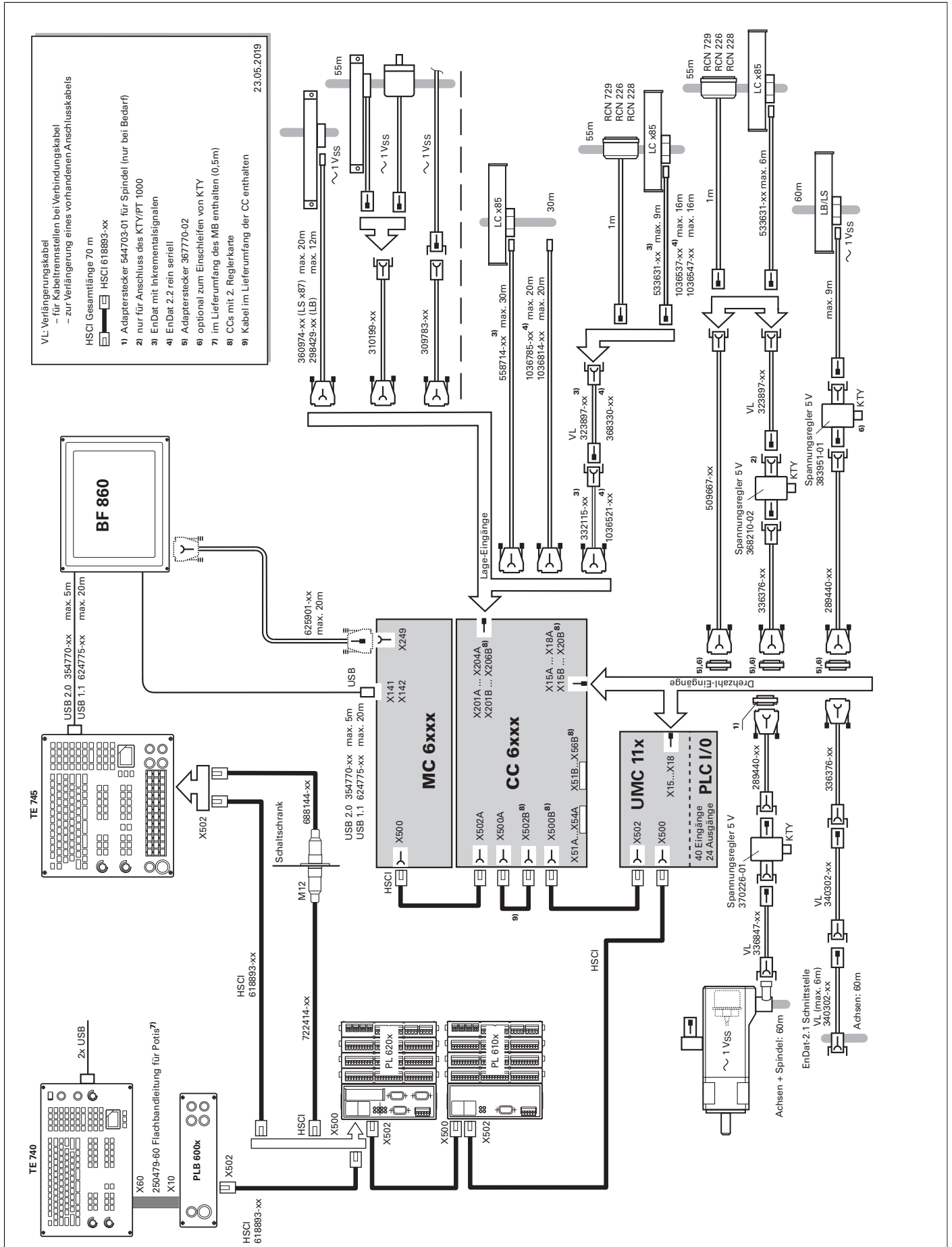
	ID 679843-15		ID 679843-39		ID 679843-97		schwarz ID 679843-E2
	ID 679843-17		ID 679843-41		ID 679843-98		ID 679843-E5
	grau ID 679843-33		ID 679843-42		ID 679843-A7		ID 679843-F3
	schwarz ID 679843-34		rot ID 679843-45		ID 679843-A8		ID 679843-F4
	orange ID 679843-35		ID 679843-58		schwarz ID 679843-D1		ID 679843-F5
	ID 679843-36		ID 679843-66		schwarz ID 679843-D2		ID 679843-F6
	ID 679843-37		ID 679843-75		ID 679843-D5		
	ID 679843-38		grün ID 679843-90		rot ID 679843-D7		

Sondertasten

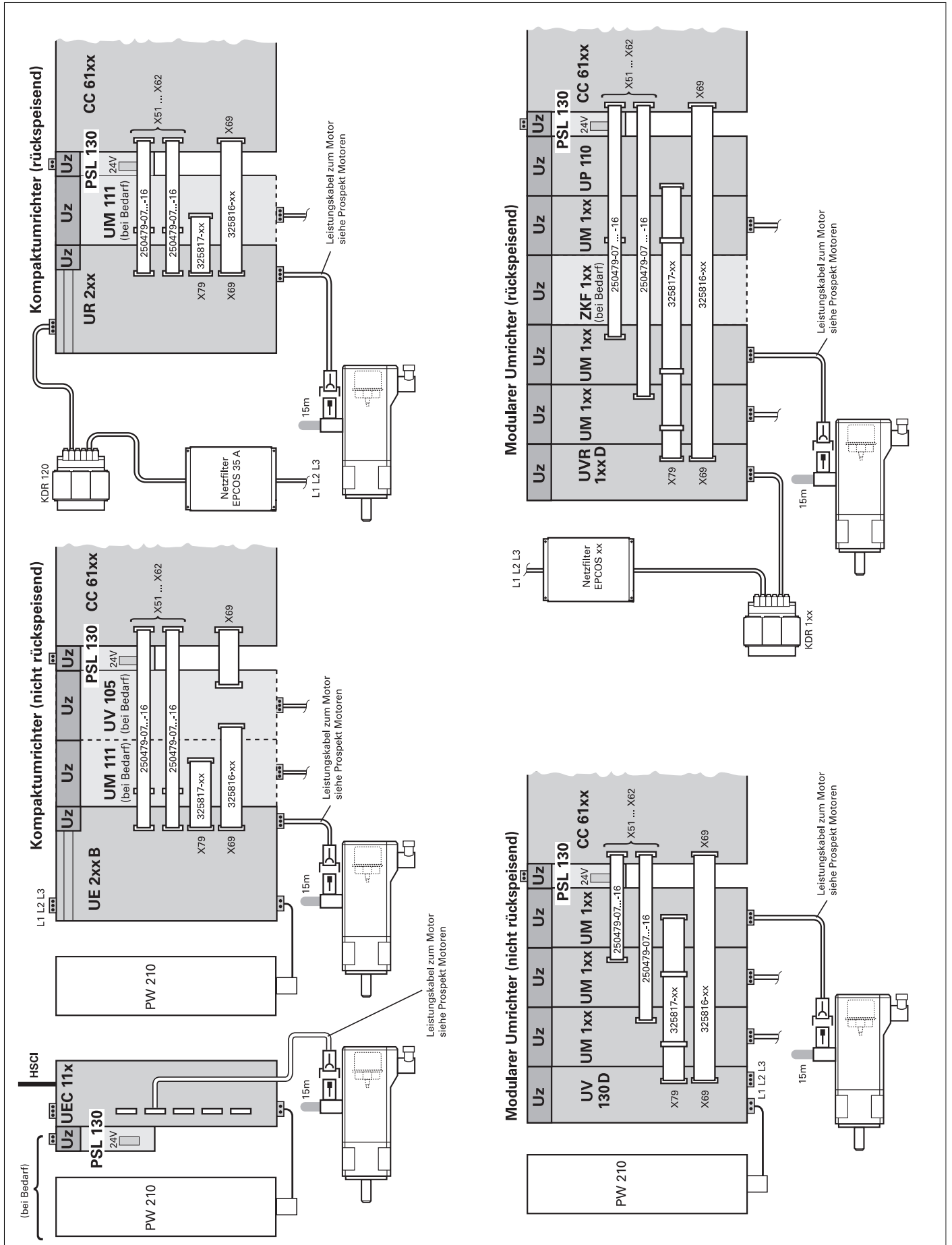
Für Sonderanwendungen können Clipstasten auch mit speziellen Tastensymbolen angefertigt werden. Die Laserbeschriftung weicht optisch von der Beschriftung der Standardtasten ab. Falls Sie Tasten für Sonderanwendungen benötigen, setzen Sie sich bitte mit Ihrem Ansprechpartner bei HEIDENHAIN in Verbindung.

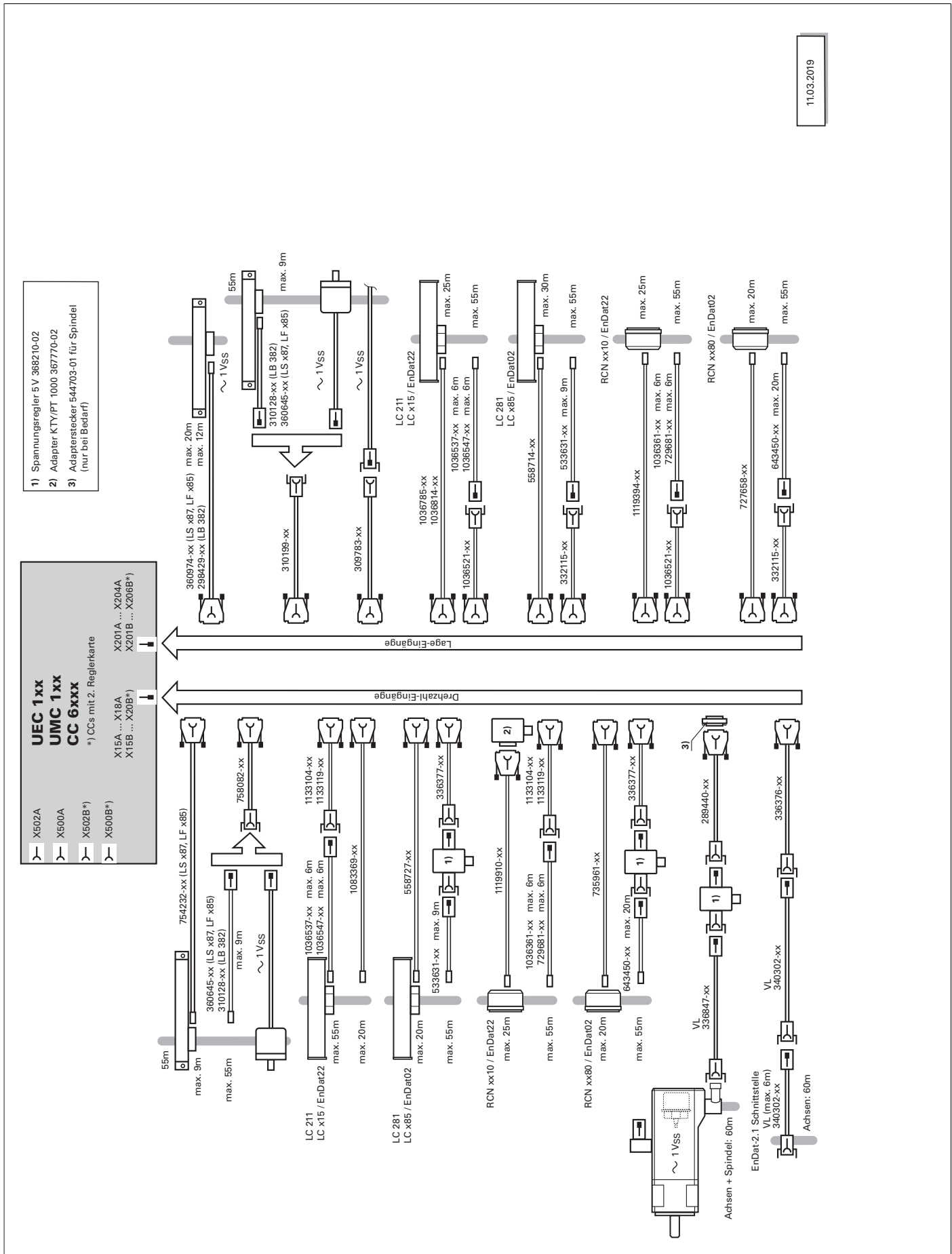
Kabelübersicht

Steuerungssysteme mit CC

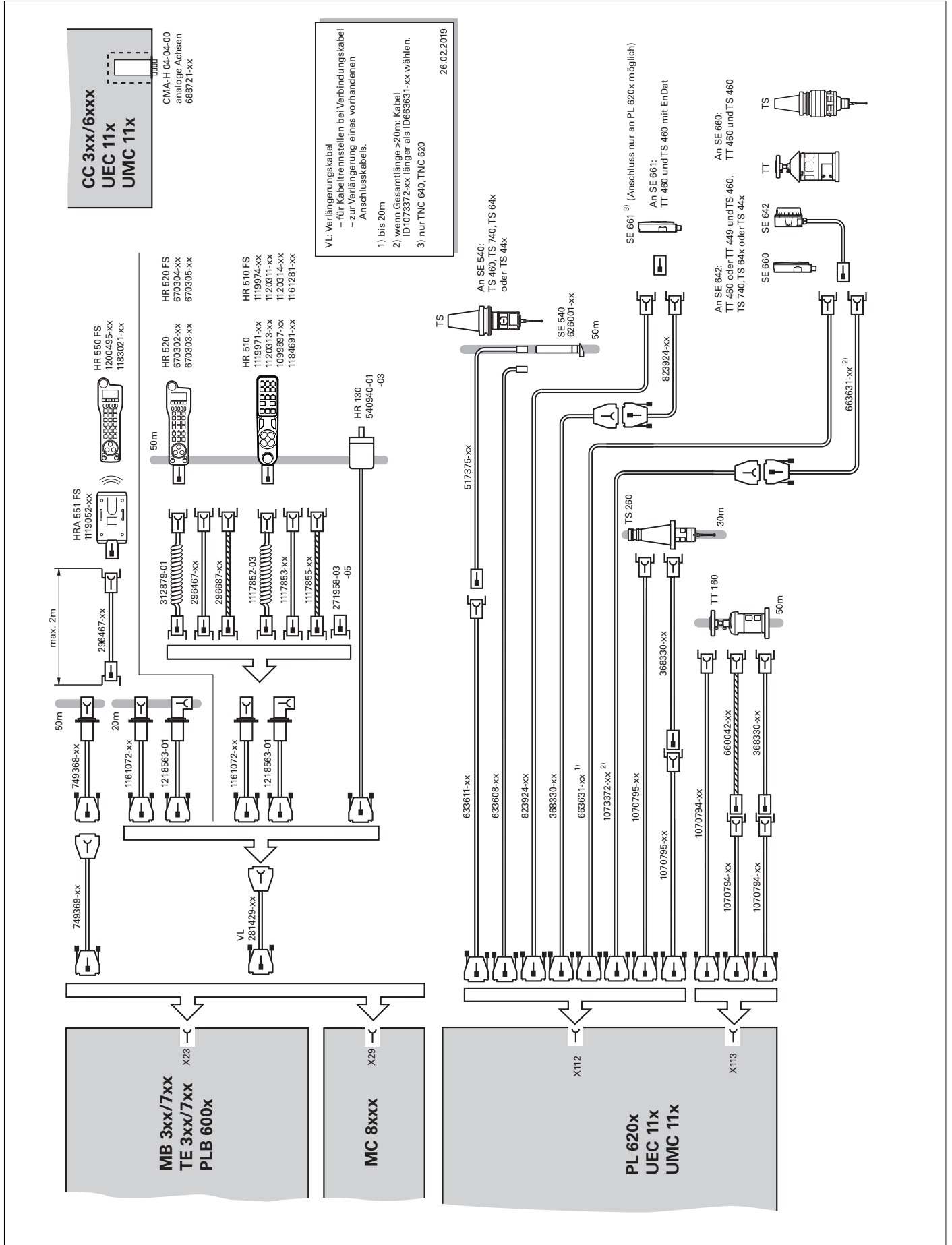


Umrichtersystem





Zubehör



Technische Beschreibung

Digitales Steuerungskonzept

Durchgängig digital

Im durchgängig digitalen Steuerungskonzept von HEIDENHAIN sind sämtliche Komponenten über rein digitale Schnittstellen miteinander verbunden – die Steuerungskomponenten über **HSCI** (HEIDENHAIN Serial Controller Interface), dem HEIDENHAIN-Echtzeit-Protokoll für Fast-Ethernet und die Messgeräte über **EnDat 2.2**, dem bidirektionalen Interface von HEIDENHAIN. Damit ist eine hohe Verfügbarkeit des Gesamtsystems erreichbar, es ist 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 Verfahrensgeschwindigkeiten. Weitergehende Informationen finden Sie in der Technischen Information *Durchgehend digital*.

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. HSCI basiert auf einer 100BaseT Ethernet-Hardware. 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 bewährte PWM-Schnittstelle
- Große Leitungslängen im Gesamtsystem (HSCI-Segment bis max. 70 m)
- 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 (z. B. MB 72x von HEIDENHAIN) 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 11 HSCI-Slaves 290 m (aller HSCI-Segmente)
- bei bis zu 12 HSCI-Slaves (Maximalausbau) 180 m (aller HSCI-Segmente)

Die maximal zulässige Anzahl der einzelnen HSCI-Teilnehmer beträgt:

HSCI-Komponenten		maximale Anzahl	
MC/IPC	HSCI-Master	1 im System	
CC, UEC, UMC	HSCI-Slave	4 Reglerbasisplatinen (beliebig verteilt auf CC, UEC, UMC)	
MB, PLB 600x	HSCI-Slave	2 im System	
PLB 61xx, PLB 62xx	HSCI-Slave	6 im System	
HR	an MB und/oder PLB 600x	5 im System	
PLD-H-xx-xx-xx FS	in PLB 6xxx FS	10 im System	insgesamt maximal 1000 Ein-/Ausgänge
PLD-H-xx-xx-xx, PLA-H-xx-xx-xx	in PLB 6xxx	25 im System	

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 (Nachfolgenorm der EN 954-1) 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 TNC 640 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 MB 720 FS. Dadurch werden alle sicherheitsrelevanten Signale (z. B. Zustimmungstasten, Türkontakte, Not-Halt-Taster) 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 sind an der Ergänzung FS hinter der Typenbezeichnung erkennbar, z. B. MB 72x FS.

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 Zustimmungstasten 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 sind FS-Handräder notwendig, da nur sie die erforderlichen querschlusssicheren Zustimmungstasten aufweisen.

Eine aktuelle Liste der für FS freigegebenen Komponenten finden Sie im Technischen Handbuch *Funktionale Sicherheit FS*.

Sicherheitsfunktionen

Folgende Sicherheitsfunktionen sind in Hard- und Software integriert:

- 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

Bitte beachten Sie:

Es ist noch nicht der volle Funktionsumfang verfügbar, um alle Maschinentypen mit Funktionaler Sicherheit FS auszustatten. Bitte informieren Sie sich vor der Projektierung einer Maschine mit Funktionaler Sicherheit FS, ob der derzeitige Funktionsumfang für Ihr Maschinenkonzept ausreichend ist.

Aktivieren der Funktionalen Sicherheit FS

Erkennt die Steuerung beim Booten eine PLB 62xx FS im System, wird die Funktionale Sicherheit FS aktiviert.

Folgende Voraussetzungen müssen dann zwingend vorhanden sein:

- Sicherheitsrelevante Steuerungskomponenten in FS-Ausführung (z. B. TE 745 FS, HR 550 FS)
- Sicherheitsbezogenes SPLC-Programm
- Konfiguration sicherer Maschinenparameter
- Verdrahtung der Maschine für Systeme mit FS

Die Funktionale Sicherheit FS kann nicht per Parameter zu- oder abgeschaltet werden.

Weitere Informationen

Weitere Informationen zum Thema Funktionale Sicherheit FS finden Sie in den Technischen Informationen *Sicherheitsbezogene Steuerungstechnik für Werkzeugmaschinen* und *Sicherheitsbezogene Positionsmesssysteme*.

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.

Betriebssystem

HEROS 5

Die TNC 640 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
- Sandbox: Ausführen von Anwendungen in abgeschalteter Umgebung

System

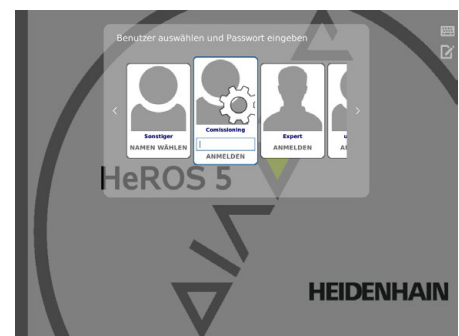
- Backup/Restore: Funktion zur Sicherung und Wiederherstellung der Steuerung
- HELogging: Auswertung und Erstellung der Log-Dateien
- Perf2: Systemmonitor
- Benutzerverwaltung: Benutzer mit unterschiedlichen Rollen und Zugriffsrechten festlegen

Tools

- Web Browser: Firefox®*
- Document Viewer: Anzeige von PDF-, TXT-, XLS- 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

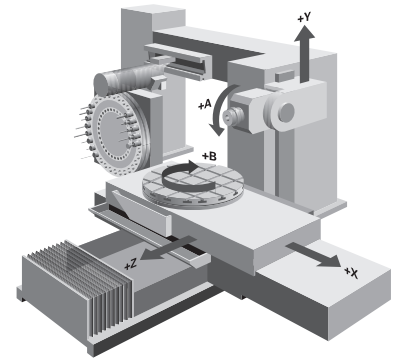


* Firefox ist eine eingetragene Marke der Mozilla Foundation

Achsen

Linearachsen

Die TNC 640 kann je nach Ausbaustufe Linearachsen mit beliebiger Achsbezeichnung (X, Y, Z, U, V, W...) regeln.



Anzeige und Programmierung

–99 999,99999 bis +99 999,99999 [mm]

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

Vorschub-Override: 0 bis 150 %

Verfahrbereich

–99 999,99999 bis +99 999,99999 [mm]

Der Verfahrbereich wird vom Maschinenhersteller festgelegt. Der Benutzer kann zur Einschränkung des Arbeitsraums den Verfahrbereich zusätzlich begrenzen. Es können drei verschiedene Verfahrbereiche definiert werden (Auswahl über PLC).

Drehachsen

Die TNC 640 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
–99 999,99999 bis +99 999,99999 [°]

Vorschub in Grad pro Minute [°/min]

Verfahrbereich

–99 999,99999 bis +99 999,99999 [°] mit

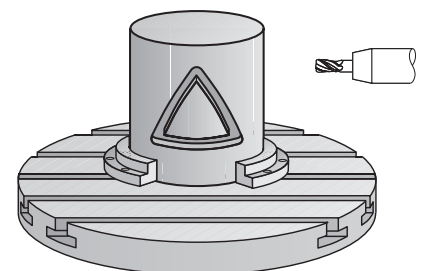
Der Verfahrbereich wird vom Maschinenhersteller festgelegt. Der Benutzer kann zur Einschränkung des Arbeitsraums den Verfahrbereich zusätzlich begrenzen. Pro Achse können über Parametersätze verschiedene Verfahrbereiche definiert werden (Auswahl über PLC).

„Freies Drehen“

Für Fräs-/Drehbearbeitungen kann die Drehachse über die PLC mit definiertem Vorschub gestartet werden. Spezielle Funktionen für Fräs-Dreh-Maschinen siehe *Drehbearbeitung*.

Zylindermantelinterpolation (Software-Option 8)

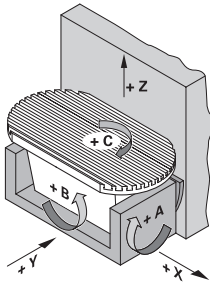
Eine in der Bearbeitungsebene definierte Kontur wird auf dem Zylindermantel abgearbeitet.



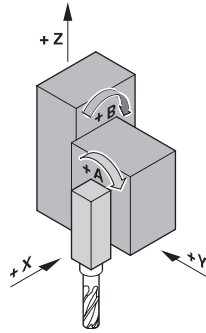
Schwenken der Bearbeitungsebene (Software-Option 8)

Die TNC 640 verfügt über spezielle Koordinaten-Transformations-Zyklen für die Steuerung von Schwenkköpfen und Schwenktischen. Der Versatz der Schwenkachsen und die Werkzeuglängen werden von der TNC kompensiert.

In der TNC können mehrere Maschinenkonfigurationen (z. B. unterschiedliche Köpfe) verwaltet werden.



Schwenktisch

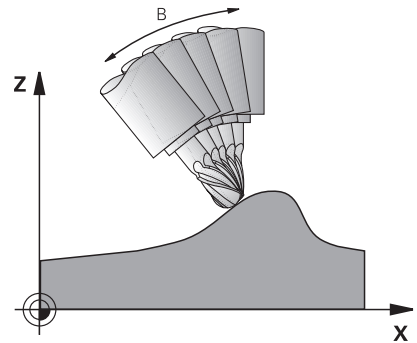


Schwenkkopf

5-Achs-Bearbeitung (Software-Option 9)

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.

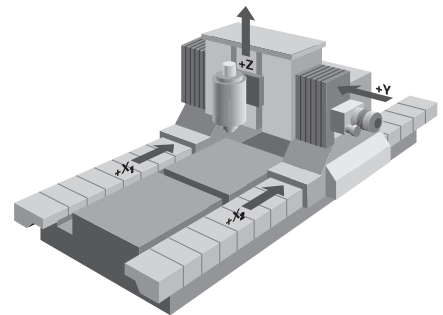


Gleichlaufachsen

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.

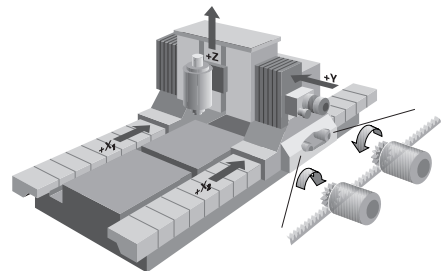


Momentenregelung

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

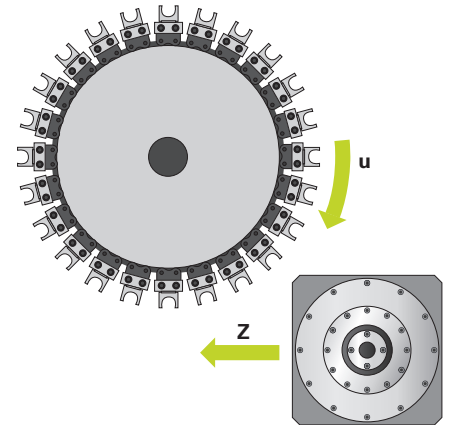
- eine definierte Aufteilung der Antriebsmomente gewünscht ist, oder
- Teile der Regelstrecke spielbehaftet sind und durch „Ver-spannen“ der Antriebsmotoren dieses Spiel eliminiert wird (z. B. Zahnstangen).

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



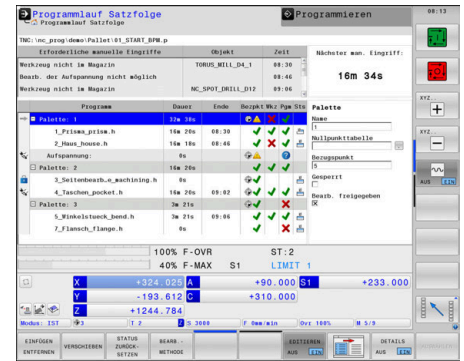
Echtzeit-Koppelfunktion (Software-Option 135)

Die Echtzeit-Koppelfunktion (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.



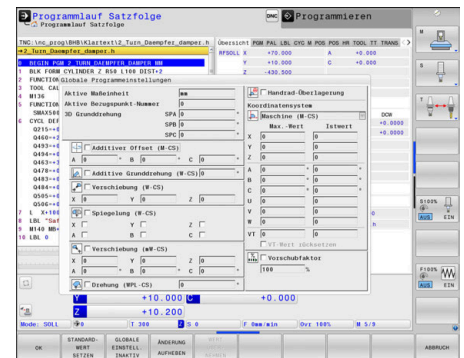
Batch Process Manager (Software-Option 154)

Der Batch Process Manager stellt Funktionen zur Planung und Ausführung von mehreren Fertigungsaufträgen auf der TNC zur Verfügung. Er bietet die Möglichkeit, auf einfache Art und Weise Paletten zu editieren und die Reihenfolge anstehender Aufträge zu verändern. Außerdem führt der Batch Process Manager eine Vorausrechnung über alle geplanten Aufträge bzw. NC-Programme durch. Er informiert den Anwender, ob z. B. alle NC-Programme fehlerfrei abgearbeitet werden können oder alle notwendigen Werkzeuge mit ausreichender Standzeit zur Verfügung stehen. Dadurch sorgt der Batch Process Manager für eine reibungslose Abarbeitung der geplanten Aufträge. Der Batch Process Manager benötigt zusätzlich die Freischaltung der Software-Option 22 (Palettenverwaltung).



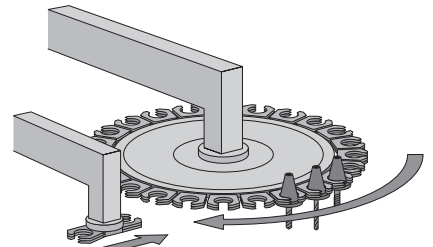
Global PGM Settings (Software-Option 44)

Die Funktionen der Globalen Programmeinstellungen ermöglichen Anpassungen des Bearbeitungsprozesses ohne Änderung des originalen NC-Programms. So können auf einfache Weise Achsen gespiegelt oder zusätzliche Offsets aktiviert werden. Die TNC 640 bietet außerdem die Möglichkeit, die Handradüberlagerung in verschiedenen Koordinatensystemen und der virtuellen Werkzeugachse zu nutzen. Typischerweise wird diese Funktion im Werkzeug- und Formenbau genutzt.



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.

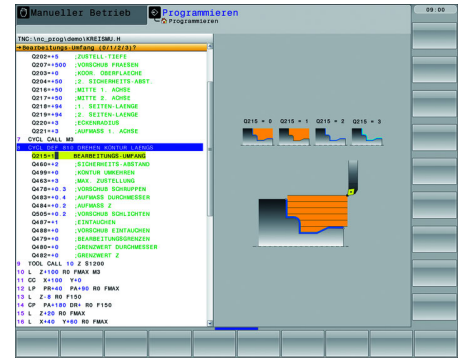


Drehbearbeitung

Drehbearbeitung durchführen (Software-Option 50)

Die TNC 640 unterstützt Maschinen, die Fräs- und Drehbearbeitungen kombiniert in einer Aufspannung ausführen. Sie bietet dem Anwender ein umfangreiches Zyklenspaket für beide Bearbeitungen, die im werkstattgerechten HEIDENHAIN-Klartext-Dialog programmiert werden. Bei der Drehbearbeitung werden rotations-symmetrische Konturen erzeugt. Der Preset muss sich dazu im Zentrum der Drehspindel befinden.

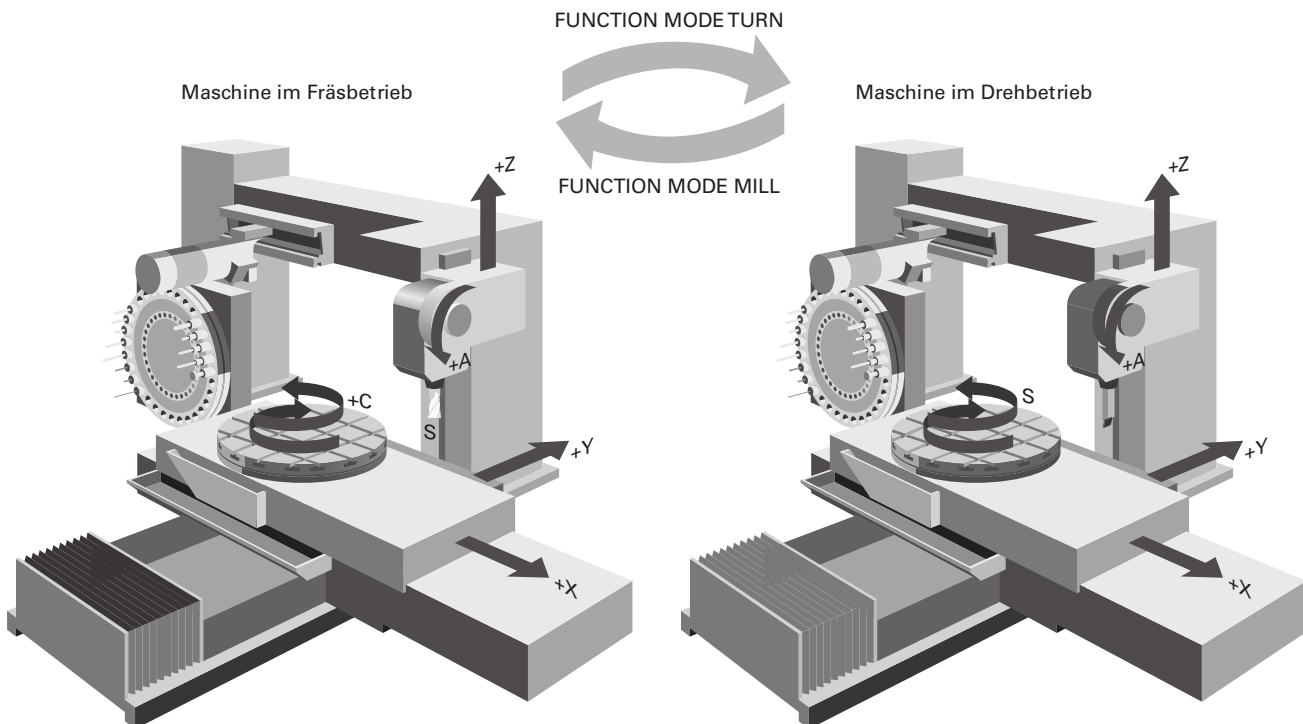
Während des Drehbetriebs dient der Drehtisch als Drehspindel, während die Frässpindel mit dem Werkzeug feststeht. Für Fräs-Drehmaschinen ergeben sich besondere Anforderungen an die Maschine. Grundvoraussetzung ist ein Maschinenkonzept mit hoher Steifigkeit, um auch bei hohen Drehzahlen des Maschinensches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



Umschalten zwischen Fräs- und Drehbetrieb

Die TNC 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.

Der Anwender führt den Wechsel zwischen Dreh- und Fräs-betrieb mit dem NC-Befehl FUNCTION MODE TURN bzw. FUNCTION MODE MILL durch. 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 TNC 640 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 TNC 640 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 50 für das Drehen auf der TNC 640.

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 beeinflussen.

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 TNC 640 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 TNC 640 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 TNC erstellt beim Abarbeiten des Kalibrierzyklus eine Tabelle, in der das Unwuchtverhalten des Drehtisches beschrieben wird.

- **Auswuchten**

Über einen Messzyklus kann der Anwender nach dem Aufspannen eines Dreh-Rohteiles die vorhandene Unwucht ermitteln. Beim Auswuchten unterstützt die TNC den Anwender durch Angabe von Masse und Position der Wuchtgewichte.

- **Unwuchtüberwachung**

Während der Bearbeitung kontrolliert die TNC laufend die aktuelle Unwucht. Wird ein vorgegebener Grenzwert überschritten, wird ein NC-Stopp ausgelöst.

Gear Cutting (Software-Option 157)

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.

Advanced Function Set Turning (Software-Option 158)

Die Software-Option Advanced Function Set Turning erweitert das Zyklenpaket zur Drehbearbeitung um den Zyklus 883 (Drehen Simultanschichten). Dieser ermöglicht das Schichten von komplexen Konturen in einem Zug zur Vermeidung optischer Übergänge.

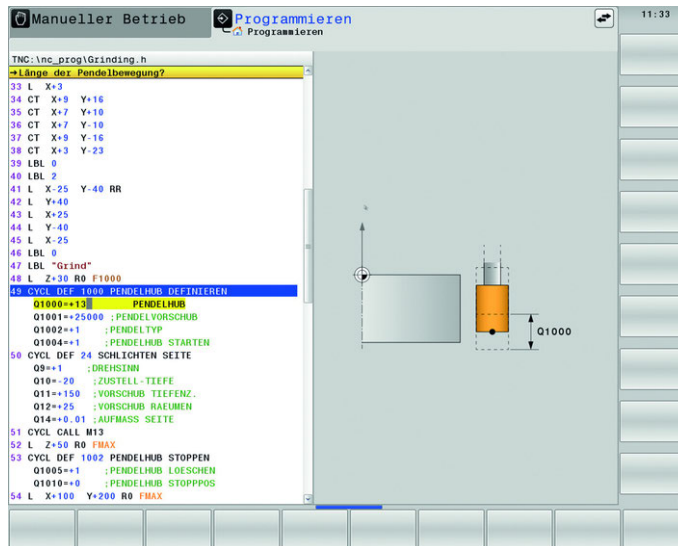
Schleifbearbeitung

Grinding (Software- Option 156)

Die TNC 640 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 dem Anwender komfortable Zyklen zur Verfügung. Anstelle eines Fräasers 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.



Hauptspindel

Übersicht	Die Bahnsteuerung TNC 640 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 UEC/UMC ist für jede Reglerbaugruppe eine PWM-Grund-Frequenz fest einstellbar (z. B. 4 kHz). Mögliche Grundfrequenzen sind 3,33 kHz, 4 kHz oder 5 kHz. Mit der Software-Option 49 (Double Speed) kann diese Frequenz für hochdrehende Spindeln auf bis zu 16 kHz erhöht werden (z. B. für HF-Spindeln). Siehe <i>Technisches Handbuch</i> .
Reglergruppen	bei z. B. CC 6106 1: X51 + X52 2: X53 + X54 3: X55 + X56
Maximale Spindeldrehzahl	Die maximale Spindeldrehzahl errechnet sich aus folgender Formel: $n_{\max} = \frac{f_{\text{PWM}} \cdot 60000 \text{ min}^{-1}}{\text{PPZ} \cdot 5000 \text{ Hz}}$ 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.
Spindelsynchronlauf (Software-Option 131)	Mit der Software-Option Spindelsynchronlauf können die Drehzahlen von zwei oder mehr Spindeln synchronisiert werden. Die Spindelsynchronisierung kann zusätzlich auch mit einem Übersetzungsverhältnis oder definierten Versatz ausgeführt werden.

Messgeräte

Übersicht

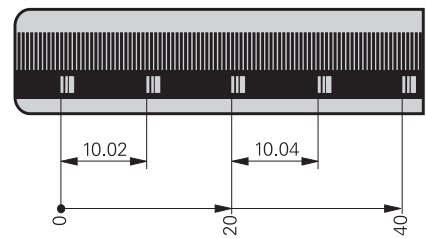
Für die Drehzahl- und Lageregelung der Achsen und Hauptspindel bietet HEIDENHAIN sowohl inkrementale als auch absolute Messgeräte an.

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 eindeutiger Zusammenhang zwischen Messwert und Maschinenposition herzustellen. Bei Messgeräten mit abstandscodierten Referenzmarken beträgt der maximale Verfahrensweg 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 $\sim 1 V_{SS}$.

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 hochdynamische Regelkreise werden zusätzlich Inkrementalsignale ausgegeben.

EnDat-Interface

Die TNC 640 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.

Messgerät-Eingänge

An alle **Lagemessgeräte**-Eingänge der Reglereinheit können inkrementale und absolute Längenmessgeräte, Winkelmessgeräte oder Drehgeber von HEIDENHAIN angeschlossen werden.

An alle **Drehzahlmessgeräte**-Eingänge der Reglereinheit können inkrementale und absolute Drehgeber von HEIDENHAIN angeschlossen werden.

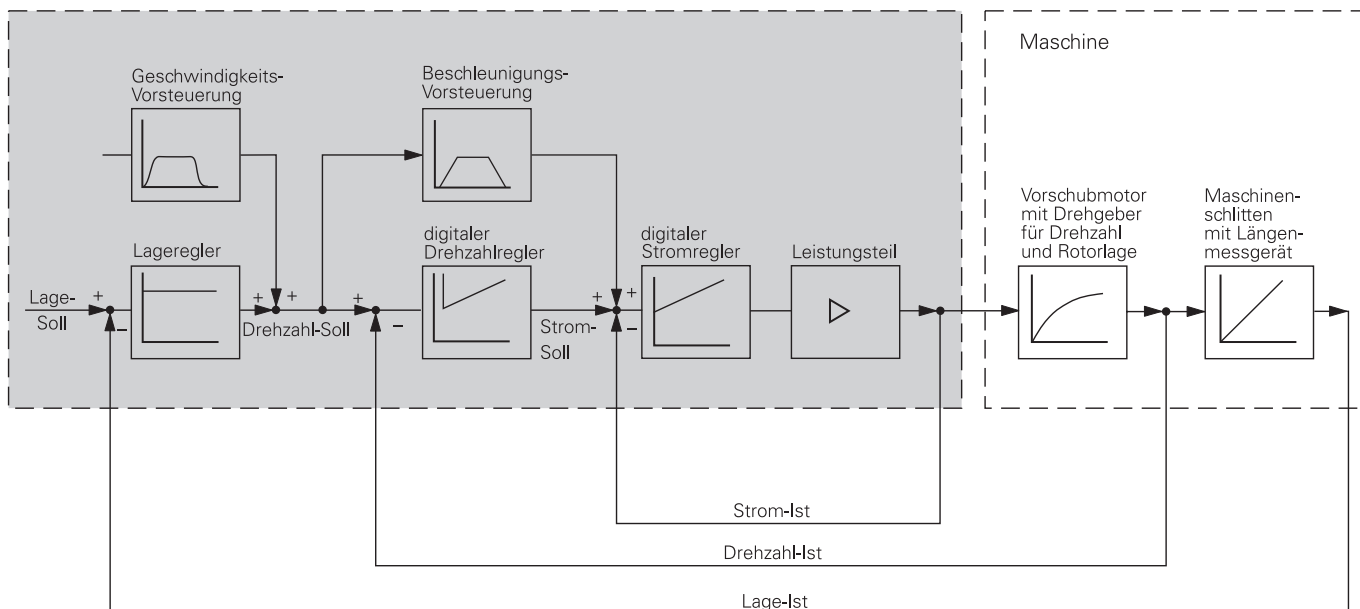
Eingänge	Signalpegel/Schnittstelle ¹⁾	Eingangsfrequenz ¹⁾	
		Lage	Drehzahl
Inkrementalsignale	$\sim 1 V_{SS}$ EnDat 2.1	33 kHz/350 kHz	350 kHz
Absolute Positionswerte	EnDat 2.1 EnDat 2.2	–	–

¹⁾ umschaltbar

Digitale Regelung

Integrierter Umrichter

Lageregler, Drehzahlregler, Stromregler und Umrichter sind in der TNC 640 integriert. An die TNC 640 werden Synchron- oder Asynchronmotoren von HEIDENHAIN angeschlossen.



Achsregelung

Die TNC 640 kann Achsen mit Schleppabstand oder Vorsteuerung regeln. Um beispielsweise beim Schruppen mit höherer Geschwindigkeit verbunden mit einer verminderten Genauigkeit zu arbeiten, kann über einen Hersteller-Zyklus auf Geschwindigkeits-Teilvorsteuerung umgeschaltet werden.

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

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 (im Bereich von wenigen μm).

Kompensation von „Momentenrippeln“

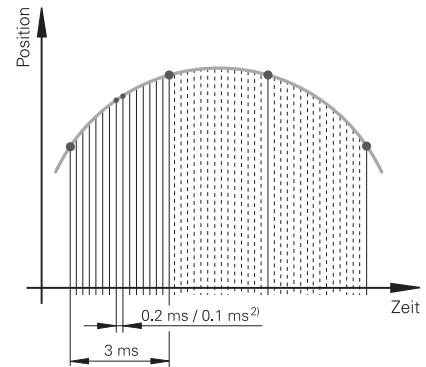
Das Drehmoment von Synchron-, Torque- und Linearmotoren unterliegt periodischen Schwingungen, die unter anderem durch die Permanentmagnete verursacht werden. Die Größe dieser Schwingungen ist abhängig von der Motorkonstruktion und kann sich unter Umständen auf der Werkstückoberfläche abzeichnen. Bei Inbetriebnahme der Achsen mit TNCopt kann dieser „Momentenripple“ mit Hilfe der Torque Ripple Compensation TRC der CC 61xx bzw. UEC 11x 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	3 ms
Feininterpolation	0,2 ms/0,1 ms ¹⁾ bei $f_{PWM} = 5000$ Hz
Lageregler	0,2 ms/0,1 ms bei $f_{PWM} = 5000$ Hz
Drehzahlregler	0,2 ms/0,1 ms ¹⁾ bei $f_{PWM} = 5000$ Hz
Stromregler	0,1 ms bei $f_{PWM} = 5000$ Hz

¹⁾ Double-Speed (mit Software-Option 49)



Achsen klemmen

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

Double-Speed-Regelkreise (Software-Option 49)

Double-Speed-Regelkreise erlauben 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

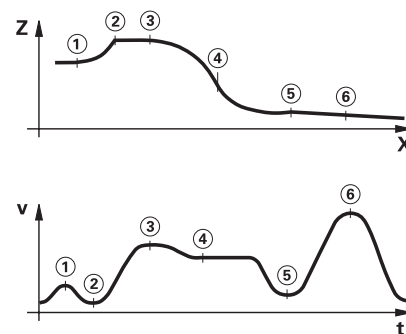
Zur Erhöhung der Stabilität des Lageregelkreises in resonanzbehafteten Systemen wird das tiefpassgefilterte Positionssignal des Lagemesssystems mit dem hochpassgefilterten Positionssignal des Motor-Drehzahlmesssystems kombiniert. Diese Signal-Kombination wird dem Lageregler als Positions-Istwert zur Verfügung gestellt. Dadurch wird eine deutliche Steigerung der möglichen Lageregler-Verstärkung (k_v -Faktor) erreicht. Die Filter-Trennfrequenz 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 Satz- verarbeitungszeit

Zum schnellen Bearbeiten von Konturen bietet die TNC 640 folgende wichtige Funktionen:

Die Satzverarbeitungszeit der MCs beträgt 0,5 ms. Das bedeutet, dass die TNC 640 beim Abarbeiten langer Programme von der Festplatte selbst Konturen, die über Geradenstücke von 0,2 mm angenähert sind, mit einem Vorschub von bis zu 24 m/min fräst.



Look ahead

Zur Vorschubanpassung nimmt die TNC 640 eine Vorausberechnung der Geometrie vor (max. 5000 Sätze). Damit werden Richtungsänderungen rechtzeitig erkannt und die beteiligten NC-Achsen folgerichtig gebremst oder beschleunigt.

Ruck

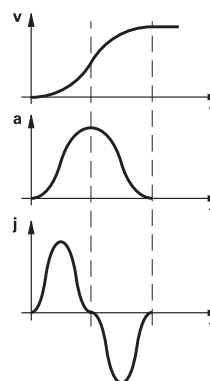
Die Ableitung der Beschleunigung wird als Ruck bezeichnet. Bei linearer Beschleunigungsänderung ergibt sich ein Sprung im Ruck. Derartige Bewegungsabläufe können die Maschine zu Schwingungen anregen.

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 TNC 640 glatte Oberflächen bei größtmöglichem Vorschub und hält die Kontur trotzdem maßhaltig. Die erlaubte Toleranz programmiert der Benutzer 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 bisherige Vorausberechnung des zulässigen maximalen Vorschubprofils 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.

Dynamic Efficiency

Übersicht

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

Dynamic Efficiency umfasst drei Software-Funktionen:

- **ACC** (Active Chatter Control) – Die Software-Option reduziert die Ratterneigung und lässt damit höhere Vorschübe und größere Zustellungen zu
- **AFC** (Adaptive Feed Control) – Die Software-Option regelt den Vorschub abhängig von der Bearbeitungssituation
- **Wirbelfräsen** – Funktion zur werkzeugschonenden Schruppbearbeitung von Nuten
- **OCM** (Optimized Contour Milling) - Mit der Software-Option OCM können beliebig geformte Taschen und Inseln werkzeugschonend mit dem hocheffizienten Wirbelfräsverfahren bearbeitet werden.

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

AFC Adaptive Feed Control (Software-Option 45)

Bei der adaptiven Vorschubregelung (AFC = Adaptive Feed Control) wird abhängig von der jeweiligen prozentualen Spindelleistung der Bahnvorschub geregelt.

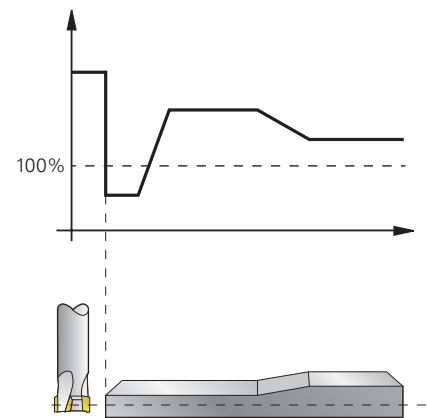
Vorteile der adaptiven Vorschubregelung:

- 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:

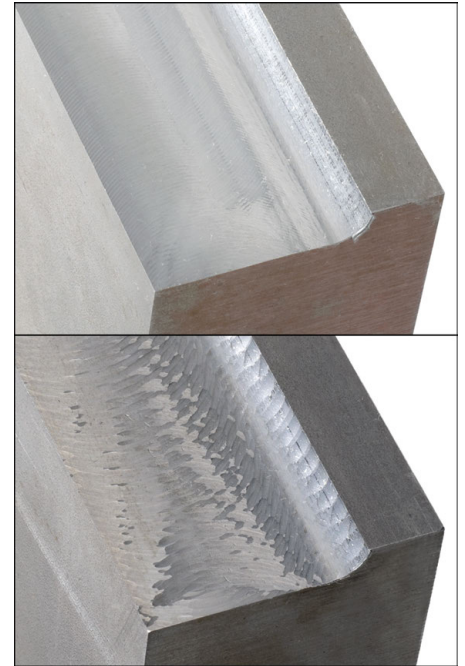
AFC kann bei analogen Spindeln sowie im U-f-Steller-Betrieb nicht eingesetzt werden.

dynamic + efficiency



**ACC Active
Chatter Control
(Software-
Option 145)**

Bei der Schwerzerspannung – 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 Werkstück-Oberfläche 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. Zu Reduzierung der Ratterneigung einer Maschine bietet HEIDENHAIN nun mit ACC (Active Chatter Control) eine wirkungsvolle Software-Option. Im Bereich der Schwerzerspannung wirkt sich der Einsatz dieser Software-Option besonders positiv aus. Mit ACC 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 ACC
Unteres Bild Frästeil ohne ACC*

**OCM Optimized
Contour Milling
(Software-
Option 167)**

Mit OCM (Optimized 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 von OCM gegenüber herkömmlicher Bearbeitung:

- Reduzierte thermische Belastung des Werkzeugs
- Bessere Spanabfuhr
- Gleichmäßige Eingriffsbedingungen
- Höhere Schnittparameter möglich
- Höheres Zeitspanvolumen
- Keine Anpassungen durch den Maschinenhersteller notwendig

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.

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 zusammengefassten Software-Optionen kann der Maschinenhersteller sowohl einzeln als auch in Kombination einsetzen:

- **CTC** – Kompensation beschleunigungsabhängiger Positionsabweichungen am Tool Center Point, dadurch höhere Genauigkeit bei Beschleunigungsphasen
- **AVD** – Aktive Schwingungsdämpfung, dadurch bessere Oberflächen
- **PAC** – Positionsabhängige Anpassung von Regelparametern
- **LAC** – Lastabhängige Anpassung von Regelparametern, dadurch hohe Genauigkeit unabhängig von Beladung und Alterung
- **MAC** – Bewegungsabhängige Anpassung von Regelparametern

LAC Load Adaptive Control (Software-Option 143)

Mit LAC (Software-Option 143) können Sie Reglerparameter dynamisch abhängig von der Beladung oder der Reibung anpassen.

Bei Maschinen mit Rundtisch kann deren dynamisches Verhalten in Abhängigkeit der Massenträgheit des aufgespannten Werkstücks variieren. Mit der Software-Option LAC (Load Adaptive Control) ist die Steuerung 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 adaptive Vorsteuerungen bezüglich der Beschleunigung, des Haltemoments, der Haftreibung und der Reibung bei hoher Drehzahl aufgeschaltet werden.

MAC Motion Adaptive Control (Software-Option 144)

Zusätzlich zur positionsabhängigen Änderung von Maschinenparametern durch die Software-Option PAC bietet die Software-Option MAC (Motion Adaptive Control) 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.

CTC Cross Talk Compensation (Software-Option 141)

Mit CTC (Software-Option 141) 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 Achskoppelungen 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 CTC (Cross Talk Compensation) 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 CTC ebenfalls berücksichtigen.

AVD Active Vibration Damping (Software-Option 146)

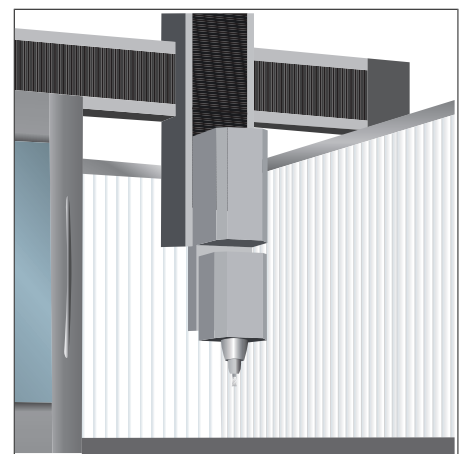
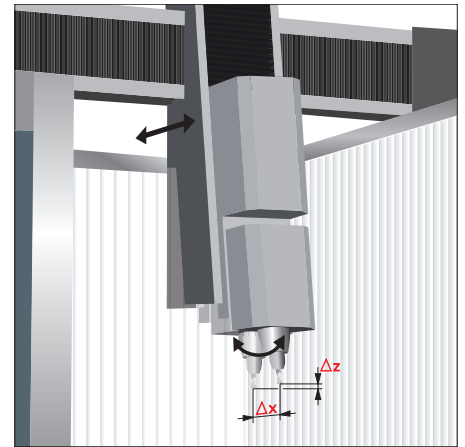
Die hohe Dynamik moderner Werkzeugmaschinen führt beim Beschleunigen und Abbremsen der Vorschubantriebe zu Verformungen im Fundament, im Gestell und in den Antriebssträngen. Die Folge sind Vibrationen und Aufstellerschwingungen, die die erreichbare Genauigkeit und Oberflächenqualität der Werkstücke reduzieren können. Die Reglerfunktion AVD (Active Vibration Damping) dämpft die besonders kritischen tieffrequenten Schwingungen und optimiert gleichzeitig das Regelverhalten der betroffenen Achse, um auch bei hohen Vorschüben genauere Werkstücke mit verbesserter Oberflächengüte fertigen zu können. Es wird eine erhöhte dynamische Steifigkeit erreicht, die zur Anhebung von dynamischen Grenzwerten (z. B. Ruck) genutzt werden kann und somit die Realisierung von kürzeren Bearbeitungszeiten ermöglicht.

PAC Position Adaptive Control (Software-Option 142)

Die Software-Option 142 PAC 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 PAC (Position Adaptive Control) 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

Während des Betriebs überwacht die Steuerung*:

- die Amplitude der Messgerätsignale
- den Flankenabstand der Messgerätsignale
- die Absolutposition bei Messgeräten mit abstandscodierten Referenzmarken
- die aktuelle Position (Schleppabstandsüberwachung)
- den tatsächlich verfahrenen Weg (Bewegungsüberwachung)
- die Positionsabweichung im Stillstand
- den Drehzahl-Sollwert
- die Prüfsumme sicherheitsrelevanter Funktionen
- die Versorgungsspannung
- die Spannung der Pufferbatterie
- die Betriebstemperatur der MC und der CPU
- die Laufzeit des PLC-Programms
- den Motorstrom/die Motortemperatur
- die Temperatur des Leistungsteils
- die Zwischenkreisspannung

Bei EnDat 2.2-Messgeräten:

- die CRC-Checksumme des Positionswertes
- EnDat-Alarm Error1 → EnDat-Status-Alarm Register (0xEE)
- EnDat-Alarm Error2
- die Flankengeschwindigkeit von 5 µs
- die 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 TNC 640 in den Not-Halt-Kreis der Maschine wird beim Einschalten der Steuerung überprüft. Im Fehlerfall zeigt die Steuerung eine Klartext-Meldung an.

* keine Sicherheitsfunktionen

DCM – Dynamic Collision Monitoring (Software-Option 40)

Mit der Software-Option DCM (Dynamic Collision Monitoring – Kollisionsüberwachung) überwacht die TNC zyklisch den Arbeitsraum der Maschine auf mögliche Kollisionen von Maschinenbauteilen. Dazu muss der Maschinenhersteller dreidimensionale Kollisionsobjekte im Arbeitsraum definieren, die von der TNC bei allen Maschinenbewegungen – auch Schwenkkopf- und Schwenktischbewegungen – überwacht werden sollen. Unterschreiten zwei kollisionsüberwachte Objekte einen bestimmten Abstand zueinander, gibt die TNC 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.

Bitte beachten Sie:

- Die Definition von Kollisionskörpern (einschließlich Spannvorrichtungen) ist ausschließlich dem Maschinenhersteller vorbehalten
- 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 DCM inaktiv
- Eine Kollisionsüberprüfung im Programmtest ist nicht möglich

Die Kollisionsüberwachung schützt auch Spannmittel und Werkzeugträger vor Kollisionen.

Die Erstellung der 3D-Kollisionskörper erfolgt mit der Inbetriebnahme-Software KinematicsDesign.

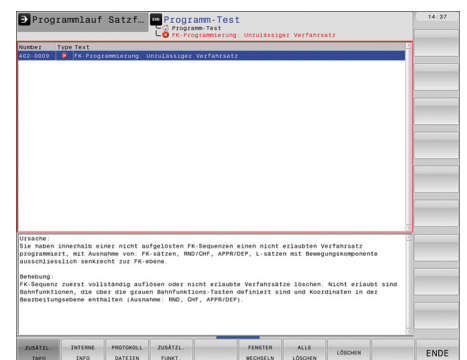
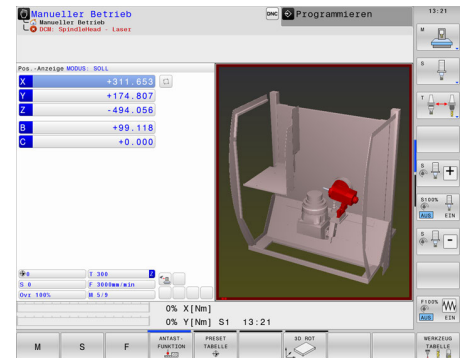
Mit der TNC 640 können Kollisionskörper auch im M3D-Format aus Standard-CAD-Modellen (z. B. STL) in die Steuerung übernommen werden.

Vorteile des M3D-Formats:

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

Kontextsensitive Hilfe

Dem Anwender steht über die HELP-Taste bzw. ERR-Taste eine kontextsensitive Hilfe zur Verfügung. D.h., die Steuerung zeigt zu einer Fehlermeldung die Fehlerursache und Möglichkeiten zur Fehlerbeseitigung an. Der Maschinenhersteller kann diese Anwenderunterstützung auch für PLC-Fehlermeldungen realisieren.



KinematicsDesign (Zubehör)

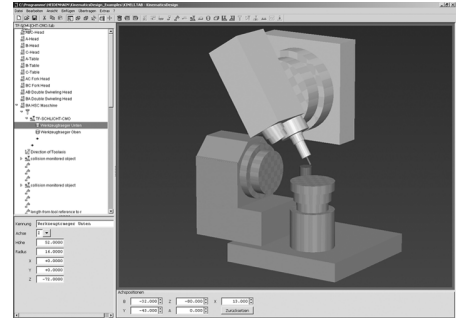
KinematicsDesign ist eine PC-Software zur Erstellung von flexiblen Maschinenkinematiken. Sie unterstützt:

- vollständige Kinematik-Konfigurationen
- Transfer der Konfigurationsdateien zwischen Steuerung und PC
- Beschreibung von Werkzeugträger-Kinematiken

Für die iTNC 530 erstellte Kinematikbeschreibungen können auch in Kinematikbeschreibungen für TNC 640/620/320/128 transferiert werden.

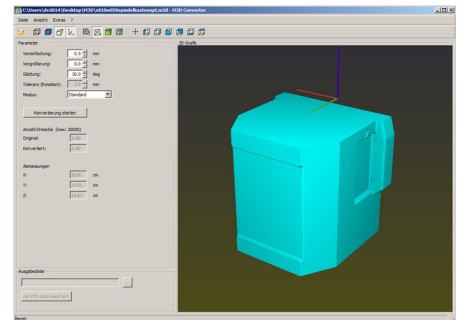
Wird KinematicsDesign mit der Steuerung online verbunden (Betrieb auch mit der Programmierplatz-Software möglich), so können Maschinenbewegungen beim Verfahren der Achsen mit simuliert werden. Zusammen mit der TNC 640 wird bei aktivem DCM auch der Arbeitsraum simuliert und auftretende Kollisionen bzw. 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.



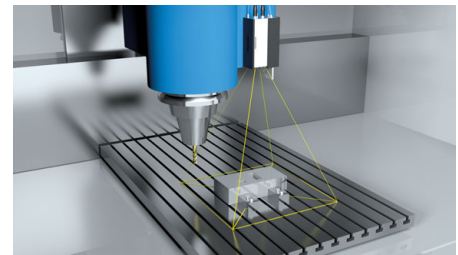
M3D Converter

Mit der TNC 640 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 (ID 1124969-01).



VSC – Kamerabasierte Arbeitsraum- überwachung (Software- Option 136)

Mit der Software-Option Visual Setup Control VSC kann die TNC automatisch die aktuelle Aufspan- oder Bearbeitungssituation während des Programmlaufs überwachen. Hierzu werden bei den ersten Teilen einer Serie über das Kamerasystem VS 101 Referenzbilder aufgenommen, die dann mit den Aufnahmen der Folge-teile verglichen werden. Mit anwenderfreundlichen Zyklen lassen sich im NC-Programm mehrere Stellen festlegen, an denen die Steuerung einen optischen Vergleich zwischen Ist- und Sollzustand durchführt. Wird ein Fehler erkannt, führt die TNC eine vom Anwender gewählte Fehlerreaktion aus.



Component Monitoring (Software- Option 155)

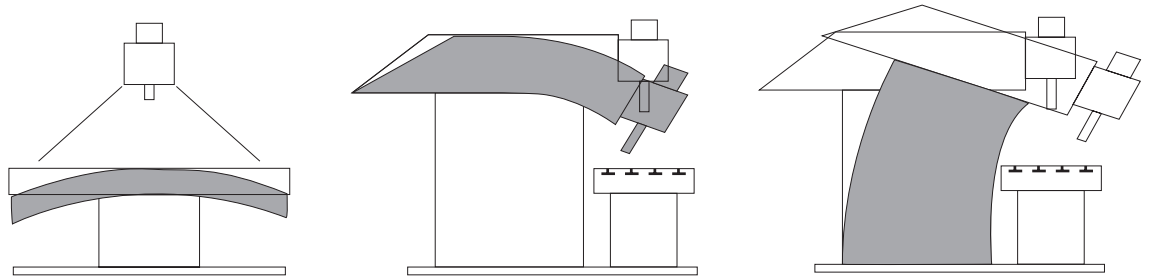
Überlastung von Maschinenkomponenten ist häufig die Ursache von teuren Maschinenschäden und ungeplanten Produktionsausfällen. Die Komponentenüberwachung informiert den Anwender über die aktuelle Belastung der Spindellager und reagiert bei Überschreitung vorgegebener Grenzwerte (z. B. durch NC-Stopp).

Fehlerkompensation

Übersicht Die TNC 640 kompensiert mechanische Fehler der Maschine automatisch.

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

Nichtlineare Fehler Die TNC 640 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 Quadranten-Übergängen, bedingt durch mechanische Einflüsse, Umkehrspitzen auf. Die TNC 640 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 TNC 640 kann dieses störende Verhalten kompensieren.

Gleitreibung Der Drehzahlregler der TNC 640 kompensiert die Gleitreibung.

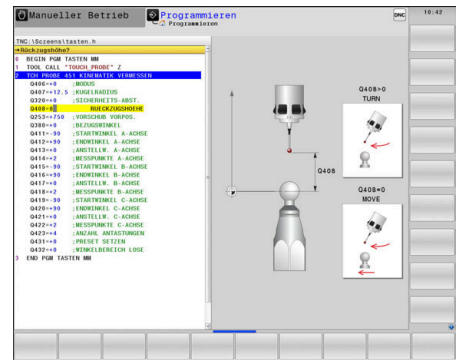
Wärmeausdehnung Zur Kompensation der Wärmeausdehnung muss das Ausdehnungsverhalten der Maschine bekannt sein.

Die Temperaturerfassung erfolgt über Temperaturmesswiderstände, die an den Analogeingängen der TNC 640 angeschlossen werden. Die PLC wertet die Temperaturinformationen aus und übergibt einen Kompensationsbetrag an die NC.

**KinematicsOpt
(Software-
Option 48)**

Mit der Funktion KinematicsOpt können Maschinenhersteller oder Endanwender 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 KinematicsOpt bietet HEIDENHAIN Kalibrierkugeln als Zubehör an:

KKH 100	Höhe 100 mm	ID 655475-02
KKH 250	Höhe 250 mm	ID 655475-01



KinematicsComp (Software- Option 52)

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.

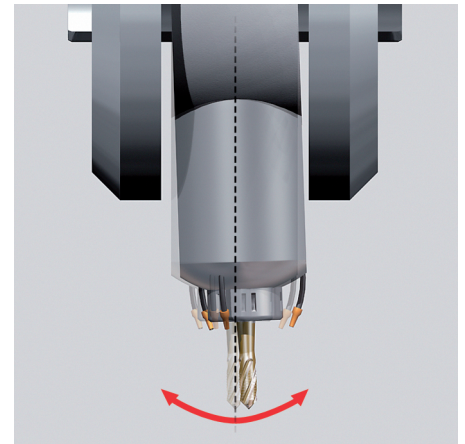
Die Software-Option KinematicsComp gibt dem Maschinenhersteller die Möglichkeit, eine umfangreiche Beschreibung der Fehler seiner Maschine in der Steuerung zu hinterlegen. KinematicsComp kompensiert dann automatisch Positionsfehler die durch statische Fehler der physikalischen Maschinenachsen entstehen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

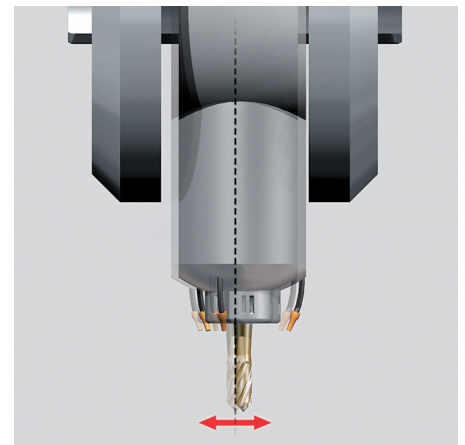
Die Software-Option KinematicsComp ist nicht in den Exportversionen freischaltbar.

3D-ToolComp (Software- Option 92)

Mit der Software-Option 3D-ToolComp steht eine eingriffswinkelabhängige 3D-Werkzeugradiuskorrektur zur Verfügung, mit der Werkzeug-Formfehler 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 Advanced Function Set 2 erfordert. Beim Antasten mit einem Tastsystem erfolgt eine Berücksichtigung dieser Korrekturwerte nur bei dafür vorbereiteten neuen Antastzyklen, z.B. Zyklus 444.



Fehlerbild nach ISO 230-1: EBA



Fehlerbild nach ISO 230-1: EXA

Inbetriebnahme- und Diagnosehilfen

Übersicht

Die TNC 640 verfügt über weitreichende interne Inbetriebnahme- und Diagnosehilfen. Zusätzlich gibt es leistungsfähige PC-Software zur Diagnose, Optimierung und Fernbedienung.

ConfigDesign (Zubehör)

PC-Software zur Konfiguration der Maschinenparameter

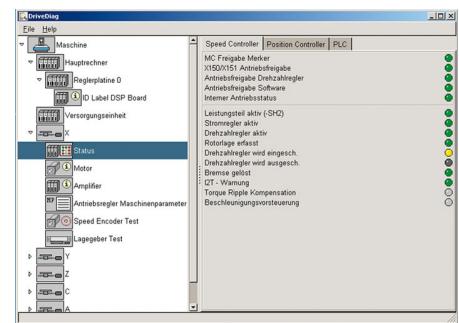
- Eigenständiger Maschinenparameter-Editor für die Steuerung; alle Hilfe-Informationen, Eingabegrenzen und Zusatzinformationen für die Parameter werden angezeigt
- Maschinenparameter konfigurieren
- Vergleichen der Parameter verschiedener Steuerungen
- Importieren von Service-Dateien – einfaches Prüfen von Maschinenparametern im Feld
- Regelbasiertes Erstellen und Verwalten von Maschinenkonfigurationen für mehrere Steuerungen (zusammen mit PLCdesign)

DriveDiag

DriveDiag erlaubt eine schnelle und einfache Fehlersuche im Bereich der Antriebe. Folgende Diagnosefunktionen stehen zur Verfügung:

- Lesen und Anzeigen der elektronischen Typenschilder der Motoren QSY mit EQN 13xx oder ECN 13xx sowie der Umrichtermodule UVR 1xxD und UM 1xxD
- Anzeige und Bewertung interner Zustände der Steuerung und der Statussignale der Umrichterkomponenten
- Anzeige der Analogwerte, die dem Antriebsregler zur Verfügung stehen
- Automatischer Test auf korrekte Funktion der Motoren und Umrichter sowie der Lage- und Drehzahl-Messgeräte

DriveDiag ist direkt an der Steuerung über den Diagnose-Softkey aufrufbar. Endkunden haben Lesezugriff, für Maschinenhersteller mit Zugang über eine Schlüsselzahl bietet DriveDiag umfangreiche Testmöglichkeiten.



Oszilloskop

Die TNC 640 verfügt über ein integriertes Oszilloskop. Es ist sowohl X/t- als auch X/Y-Darstellung möglich. In 6 Kanälen werden folgende Kennlinien aufgezeichnet und gespeichert:

- Istwert und Sollwert des Achsvorschubs
- Bahnvorschub
- Ist- und Soll-Position
- Schleppabstand des Lagereglers
- Ist- und Sollwerte von Drehzahl, Beschleunigung und Ruck
- Inhalt von PLC-Operanden
- Messgerätesignal (0° – A) und (90° – B)
- Differenz zwischen Lage- und Drehzahlmessgerät
- Geschwindigkeits-Sollwert
- Integralanteil des Strom-Sollwerts
- Drehmoment bestimmender Strom-Sollwert

Logiksignale

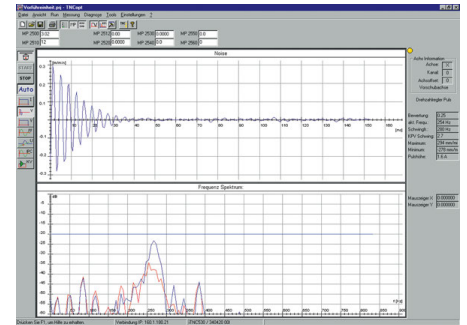
Gleichzeitige grafische Darstellung der logischen Zustände von max. 16 Operanden (Merker, Wörter, Eingänge, Ausgänge, Zähler, Timer)

- Merker (M)
- Input (I)
- Output (O)
- Timer (T)
- Counter (C)
- IpoLogik (X)

TNCopt (Zubehör)

PC-Software zur Inbetriebnahme digitaler Regelkreise.
Funktionen (unter anderem):

- Inbetriebnahme des Stromreglers
- (Automatische) Inbetriebnahme des Drehzahlreglers
- (Automatische) Optimierung der Gleitreibungskompensation
- (Automatische) Optimierung der Umkehrspitzenkompensation
- (Automatische) Optimierung des k_v -Faktors
- Kreisformtest, Konturtest



OLM Online-Monitor

Der Online-Monitor ist Bestandteil der TNC 640 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

TNCscope (Zubehör)

PC Software zum Auslesen der Oszilloskop-Dateien auf PC.
Mit TNCscope können bis zu 16 Kanäle gleichzeitig aufgezeichnet und gespeichert werden.

Hinweis: Die Trace-Dateien werden im TNCscope-Datenformat abgespeichert.

API DATA

Mit der Funktion API DATA zeigt die Steuerung 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.

**TeleService
(Zubehör)**

PC-Software zur Ferndiagnose, Fernüberwachung und Fernbedienung der Steuerung. Für weitere Informationen fordern Sie die Technische Information *Ferndiagnose mit TeleService* an.

Einzelplatzlizenz		ID 340449-xx
Netzwerklicenz	für 14 Arbeitsplätze	ID 340454-xx
	für 20 Arbeitsplätze	ID 340455-xx

Bus-Diagnose

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

**State Reporting
(Software-
Option 137)**

Mit der Software-Option State Reporting Interface SRI bietet HEIDENHAIN eine Schnittstelle zur einfachen Bereitstellung von Betriebszuständen der Maschine für ein übergeordnetes MDE- oder BDE-System.

TNCtest

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

Mit Hilfe des Programmpakets TNCtest und TestDesign können Abnahmetests für Werkzeugmaschinen mit HEIDENHAIN-Steuerungen geplant und durchgeführt werden. Mit TestDesign werden Abnahmetests geplant; mit 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 muss manuell bewerten, ob ein Testfall bestanden oder fehlerhaft ist.

TNCAnalyzer

Die HEIDENHAIN-Anwendung TNCAnalyzer ermöglicht eine einfache und intuitive Auswertung von Service- und Log-Dateien.

Funktion:

- 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 der PLC-Entwicklungssoftware **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. UEC 11x zur Verfügung. Die PLC-Ein-/Ausgänge und das PROFINET-IO bzw. PROFIBUS-DP-fähige E/A-System muss mit der PC-Software IOconfig konfiguriert werden.

PLC-Programmierung

Format	Anweisungsliste
Speicher	min. 1 GB
Zykluszeit	9 ms bis 30 ms, einstellbar
Befehlssatz	<ul style="list-style-type: none">• 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

Dem Maschinenhersteller steht mit der verschlüsselten PLC-Partition (PLCE:) ein Werkzeug zur Verfügung, das ein Sichten bzw. Verändern von Dateien durch Dritte wirksam verhindert. Die Dateien auf der PLCE-Partition können nur mit dem entsprechenden Herstellerschlüssel und natürlich von der Steuerung selbst ausgelesen werden.

Es wird damit sichergestellt, dass herstellerspezifisches Know-How und spezielle kundenspezifische Lösungen nicht kopiert oder verändert werden können.

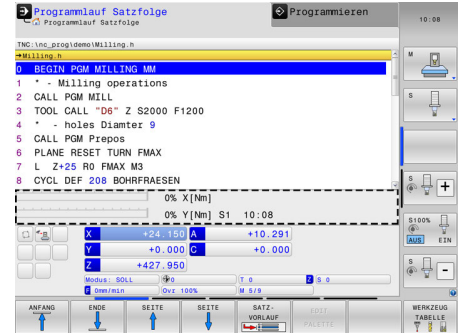
Es steht dem Maschinenhersteller auch frei, wie groß die verschlüsselte Partition sein soll. Dies wird erst bei der Erstellung der PLCE-Partition durch den Maschinenhersteller festgelegt. Vorteil ist auch, dass die Daten trotz der Verschlüsselung auch über ein Backup von der Steuerung auf einen separaten Datenträger (USB-Laufwerk, Netzwerk z. B. über TNCremo) abgeholt und später wieder aufgespielt werden können. Hierzu ist keine Angabe des Passwortes notwendig, die Daten können jedoch auch hier nur erst über das Schlüsselwort gelesen werden.

PLC-Fenster

PLC-Fehlermeldungen kann die TNC 640 während des Betriebs in der Dialogzeile anzeigen.

Kleines PLC-Fenster

Zusätzliche PLC-Meldungen sowie Balkendiagramme kann die TNC 640 im kleinen PLC-Fenster anzeigen.

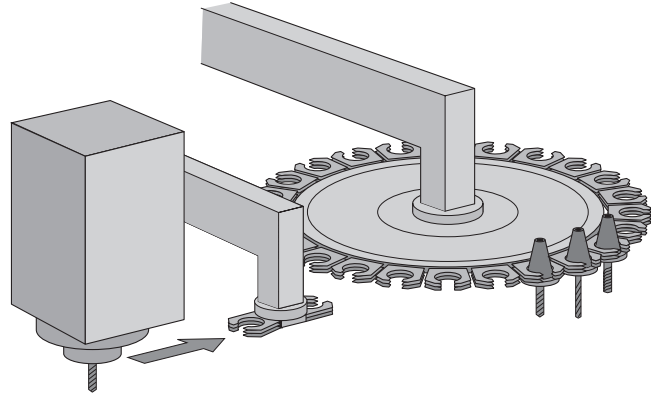


PLC-Softkeys

Der Maschinenhersteller kann in der vertikalen Softkey-Leiste 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-Software zur PLC-Programmerstellung. Mit der Software **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 Programmierertechnik
- „compilieren“ und „linken“ der PLC-Quelldateien
- Operandenkommentierung, Erstellen der Dokumentationsdatei
- umfangreiches Hilfesystem
- Datenübertragung zwischen PC und Steuerung
- Erstellen der PLC-Softkeys

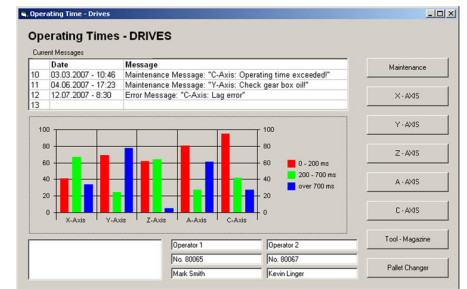
Python OEM Process (Software-Option 46)

Mit der Software-Option Python OEM Process steht dem Maschinenhersteller ein leistungsfähiges Werkzeug zur Verfügung, um eine objektorientierte Programmierhochsprache innerhalb der Steuerung (PLC) nutzen zu können. Python ist eine leicht zu erlernende Skriptsprache, die über alle notwendigen Hochsprachenelemente verfügt.

Python OEM Process kann universell für Maschinenfunktionen, komplexe Berechnungen und für die Anzeige spezieller Benutzeroberflächen eingesetzt werden. Besonders benutzer- oder maschinenspezifische Lösungen können somit effizient umgesetzt werden. Unabhängig davon, ob Sie spezielle Algorithmen für Sonderfunktionen oder separate Lösungen z. B. Oberfläche für eine Maschinen-Wartungssoftware erstellen wollen – es stehen Ihnen viele vorhandene Bibliotheken auf Basis von Python und GTK zur Verfügung.

Die Einbindung Ihrer erstellten Anwendungen können Sie über die PLC entweder in den bisher bekannten PLC-Fenstern vornehmen, oder Sie können auch eigene freie Fenster bis zur Größe des Steuerungsbildschirms zur Anzeige bringen.

Einfache Python-Skripte (z. B. für Anzeigenmasken) können auch ohne Freischaltung der Software-Option Python OEM Process (Software-Option 46) ausgeführt werden. Als reservierbarer Speicherbereich stehen dafür 10 MB zur Verfügung. Weitere Informationen dazu finden Sie im Technischen Handbuch *Python in HEIDENHAIN-Steuerungen*.



PLC-Basisprogramm

Das PLC-Basisprogramm dient als Grundlage zur Anpassung der Steuerung 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 und digitaler Achsen
- Achsen mit Klemmbetrieb
- Achsen mit Zentralantrieb
- Achsen mit Hirthraster
- Verbund- und Gleichlaufachsen
- 3D-Kopf mit C-Achsbetrieb
- 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

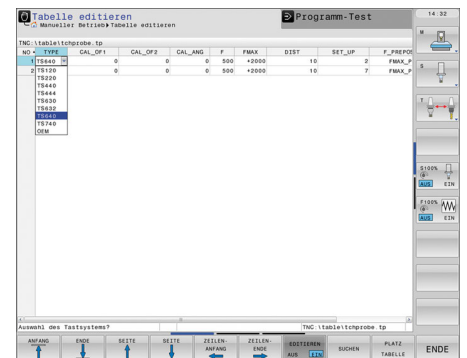
- Vorschubregelung
- Ansteuerung der Kühlmittelsysteme (innen, außen, Luft)
- Umschaltung zwischen Fräsbetrieb und Drehbetrieb
- Temperaturkompensation
- Werkzeugspezifische Drehmomentüberwachung aktivieren
- Hydraulikansteuerung
- Späneförderer
- Teilapparat
- Tastsysteme
- PLC-Unterstützung für Handräder
- Türansteuerung
- Handling von M-Funktionen
- PLC-Logbuch
- PLC-Fehlermeldungen anzeigen und verwalten
- Diagnosemasken (Python)
- Python-Beispielapplikationen
- Statusanzeige im kleinen PLC-Fenster

Maschinenanpassung

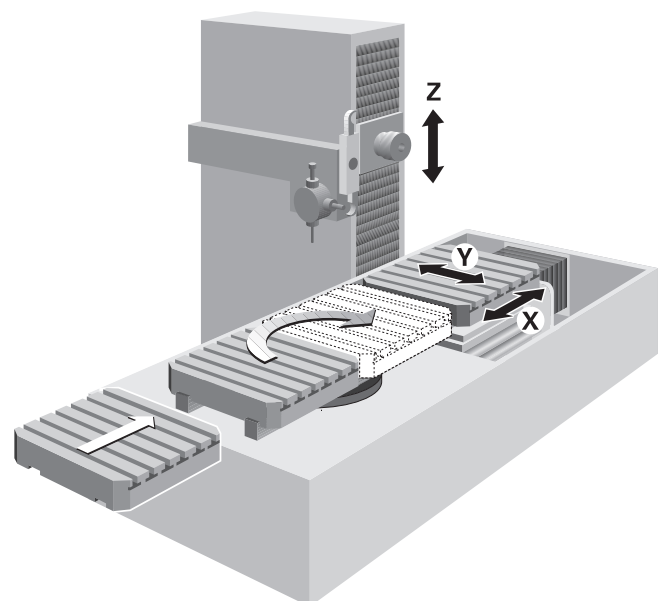
- Herstellerzyklen** Für immer wiederkehrende Bearbeitungsaufgaben kann der Maschinenhersteller eigene Zyklen erstellen. Diese Herstellerzyklen werden vom Benutzer wie die HEIDENHAIN-Standardzyklen angewendet.
- CycleDesign (Zubehör)** Mit der PC-Software **CycleDesign** wird die Softkey-Struktur der Zyklen gestaltet. Zusätzlich können Hilfsbilder und Softkeys, die im BMP-Format vorliegen, mit CycleDesign in der TNC 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 TNC 640.
- 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 Steuerung. Die gemessenen Werkzeugdaten werden in der Werkzeugtabelle gespeichert.



- Tastsystemkonfiguration** Über eine Tabelle können alle Tastsystemdaten komfortabel konfiguriert werden. Alle HEIDENHAIN-Tastsysteme sind bereits vorkonfiguriert und können über ein Drop-Down Menü ausgewählt werden.



- Palettenverwaltung** Palettenzuführungen können über PLC-Achsen gesteuert werden. Die Reihenfolge, sowie Palettenbezugspunkte und Werkstückbezugspunkte definiert der Benutzer 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 TNC 640 mit PCs, Netzwerken und anderen Datenspeichern verbunden.
Ethernet	Mit der Ethernet-Datenschnittstelle können Sie die TNC 640 vernetzen. Zum Anschluss an das Datennetz bietet die Steuerung einen 1000BASE-T (Twisted Pair Ethernet)-Anschluss. Maximale Übertragungsstrecke: Ungeschirmt 100 m Geschirmt 400 m
Protokoll	Die TNC 640 kommuniziert im TCP/IP-Protokoll.
Netzwerk-Anbindung	<ul style="list-style-type: none">• NFS-File-Server• Windows-Netzwerke (SMB)
Datenübertragungsgeschwindigkeit	ca. 400 bis 800 MBit/s (abhängig vom Dateityp und der Netzauslastung)
V.24/RS-232-C für MC 8xxx und MC 6xxx	Datenschnittstelle nach DIN 66 020 bzw. EIA-Standard RS-232-C. Maximale Übertragungsstrecke: 20 m
Datenübertragungsgeschwindigkeit	115 200; 57 600; 38 400; 19 200; 9600; 4800; 2400; 1200; 600; 300; 150; 110 Bit/s
Protokolle	Die TNC 640 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.
LSV2	Bidirektionale Übertragung von Befehlen und Daten nach DIN 66 019. Die Daten werden in Telegramme (Blöcke) aufgeteilt und übertragen.
USB	Die TNC 640 verfügt über USB-Schnittstellen zum Anschluss von Standard-USB-Geräten, wie Maus, Laufwerke usw. An der Rückseite des MC 8xxx und MC 6xxx befinden sich 4 USB-3.0-Schnittstellen. Eine davon wird zur TE geführt und dort durch eine 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 Ver- ID 624775-xx stärker; begrenzt auf USB 1.1

**Software zur
Datenübertragung**

Zur Übertragung von Dateien zwischen TNC 640 und PC sollte HEIDENHAIN-Software benutzt werden.

**TNCremo
(Zubehör)**

Dieses PC-Softwarepaket unterstützt den Anwender bei der Datenübertragung vom PC zur Steuerung. Die Software realisiert die blockweise Datenübertragung mit Block-Check-Character (BCC).

Funktionen:

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

**TNCremoPlus
(Zubehör)**

TNCremoPlus bietet zu den schon von TNCremo bekannten Funktionen noch zusätzlich die Übertragung des aktuellen Bildschirmhalte der Steuerung auf den PC (Livescreen). Somit lässt sich eine komfortable Überwachung der Maschine realisieren.

Weitere Funktionen:

- Abfrage von DNC-Daten (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 Werkzeug-Voreinstellgeräts

TNCremoPlus

ID 340447-xx

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

Remote Desktop Manager (Software-Option 133)

Fernbedienung und Anzeige externer Rechneinheiten über Ethernet-Verbindung (z. B. Windows-PC). Die Anzeige erfolgt auf dem Bildschirm der Steuerung. Mit dem Remote Desktop Manager können Sie von der Steuerung aus auf wichtige Anwendungen wie z. B. auf CAD/CAM-Applikationen und das Auftragsmanagement zugreifen.

Remote Desktop Manager ID 894423-xx

HEIDENHAIN DNC (Software-Option 18)

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 zu nutzen, 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

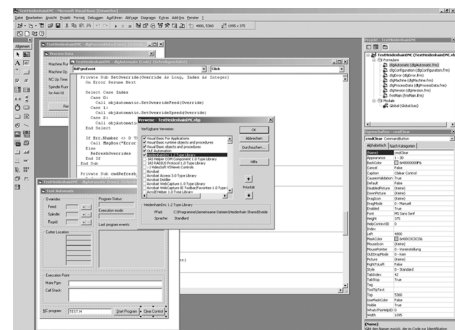
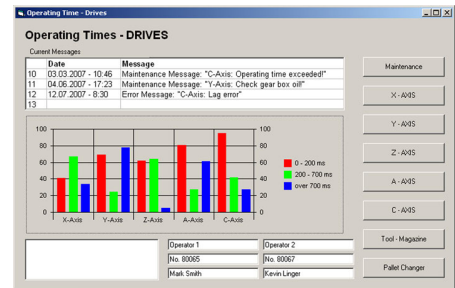
Weitere Informationen finden Sie im Prospekt *HEIDENHAIN DNC*.

virtualTNC (Zubehör)

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

Einzelplatzlizenz ID 1113933-02
Netzwerklizenz für 1 Arbeitsplatz ID 1122145-02
 für 14 Arbeitsplätze ID 1113935-02
 für 20 Arbeitsplätze ID 1113936-02

Weitere Informationen finden Sie im Prospekt *HEIDENHAIN DNC*.



**OPC UA NC
Server
(Software-
Option 56-61)**

Mit dem Standard OPC UA (**O**pen **P**latform **C**ommunications **U**nified **A**rchitecture) hat sich in den letzten Jahren eine Schnittstelle für den sicheren und zuverlässigen Datenaustausch im industriellen Umfeld etabliert. Die neue Software-Option HEIDENHAIN OPC UA NC Server stellt diese zukunftsweisende Schnittstelle auch auf der TNC 640 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.

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
- Abonnieren von Wertänderungen
- Ausführen von Methoden
- Abonnieren von Events

HEIDENHAIN bietet mit SignAndEncrypt zeitgemäße IT-Sicherheit schon im Standard:

- SecurityMode: Sign&Encrypt
- Cryptographic algorithm: Basic256Sha256 (recommendation of OPC Foundation) - X.509 Certificates
- User authentication through X509 certificates

* Apple und macOS sind Marken der Apple Inc.

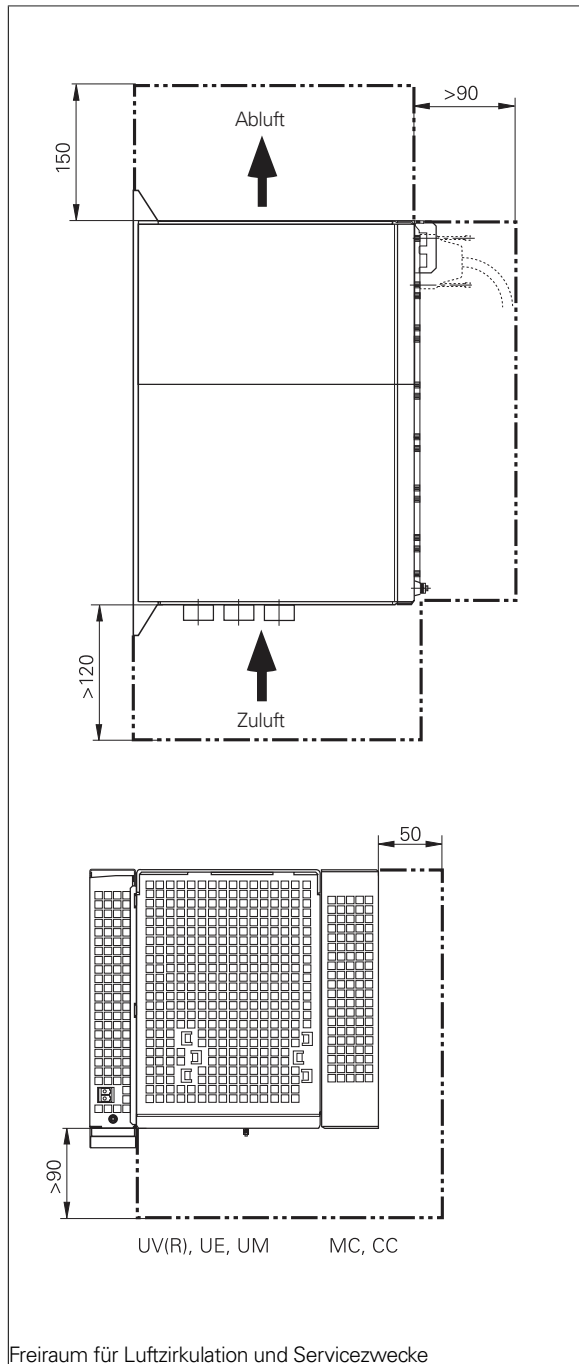
Einbauhinweise

Abstände und Montage

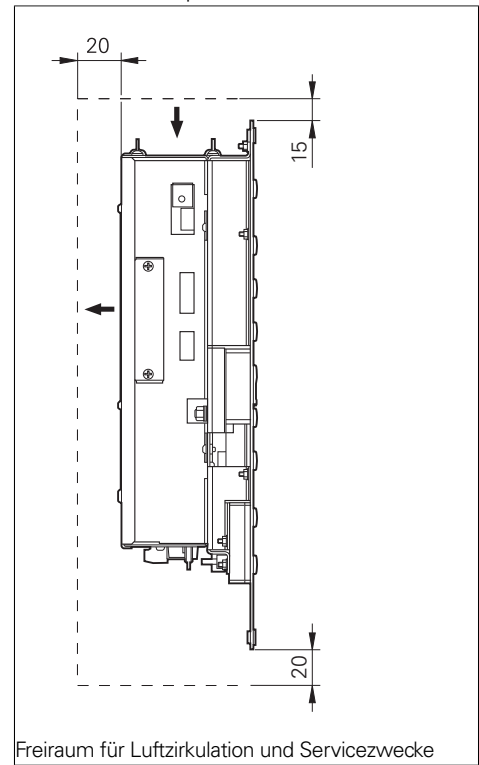
Mindestabstände

Bitte achten Sie beim Einbau der Steuerungskomponenten auf Mindestabstände, Freiräume und auf eine geeignete Länge und Lage der Anschlusskabel.

Einbau in Schaltschrank



Einbau in Bedienpult



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)
- Maschinenbedienfeld (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

Das Gerät entspricht EN 50370-1 und ist 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 magnetische Streufelder von 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 nach EN 50178
- 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 6541, MC 6641, IPC 6641

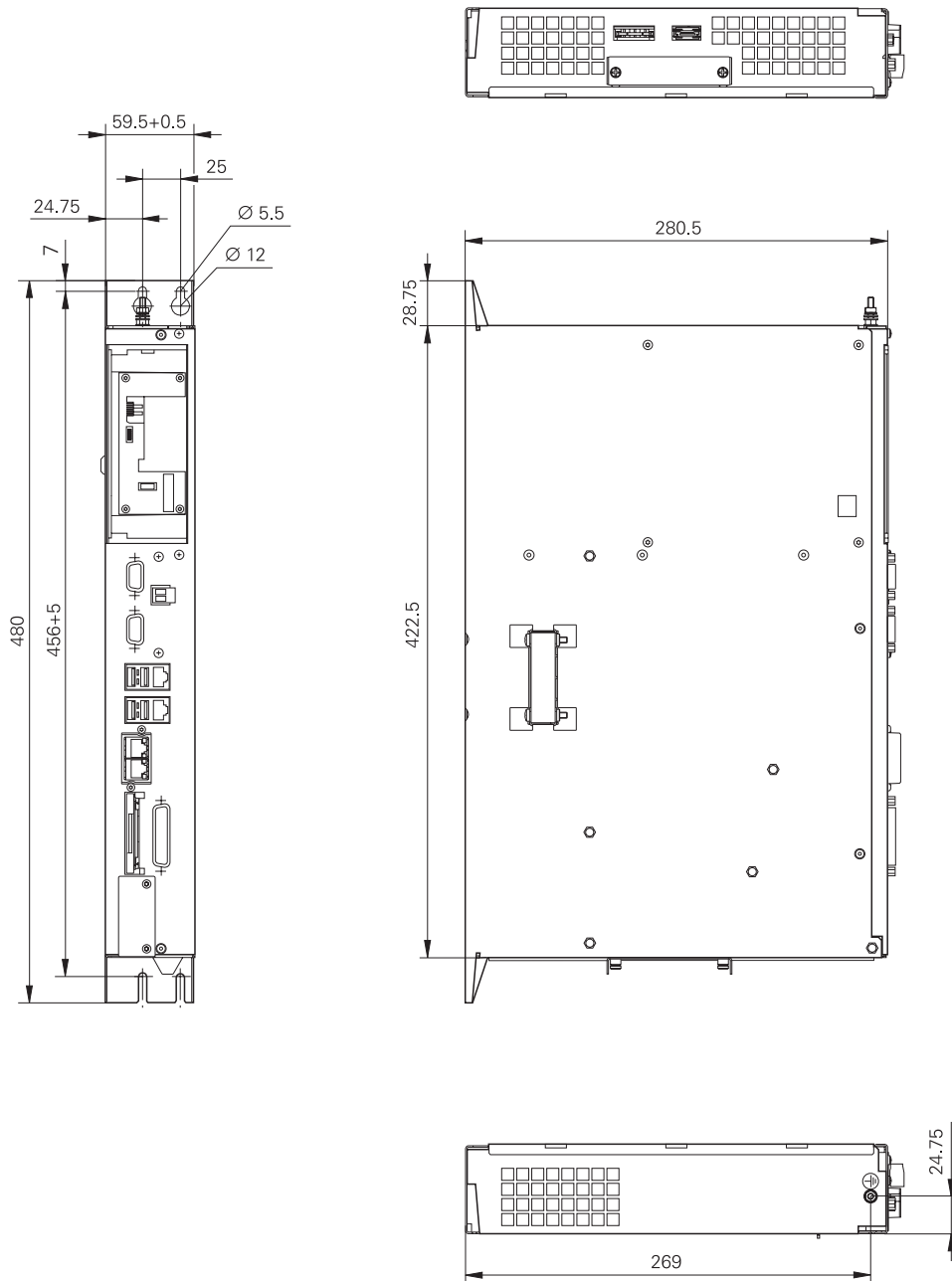
mm



Tolerancing ISO 8015

ISO 2768 - m H

< 6 mm: ± 0.2 mm



MC 6542, IPC 6490

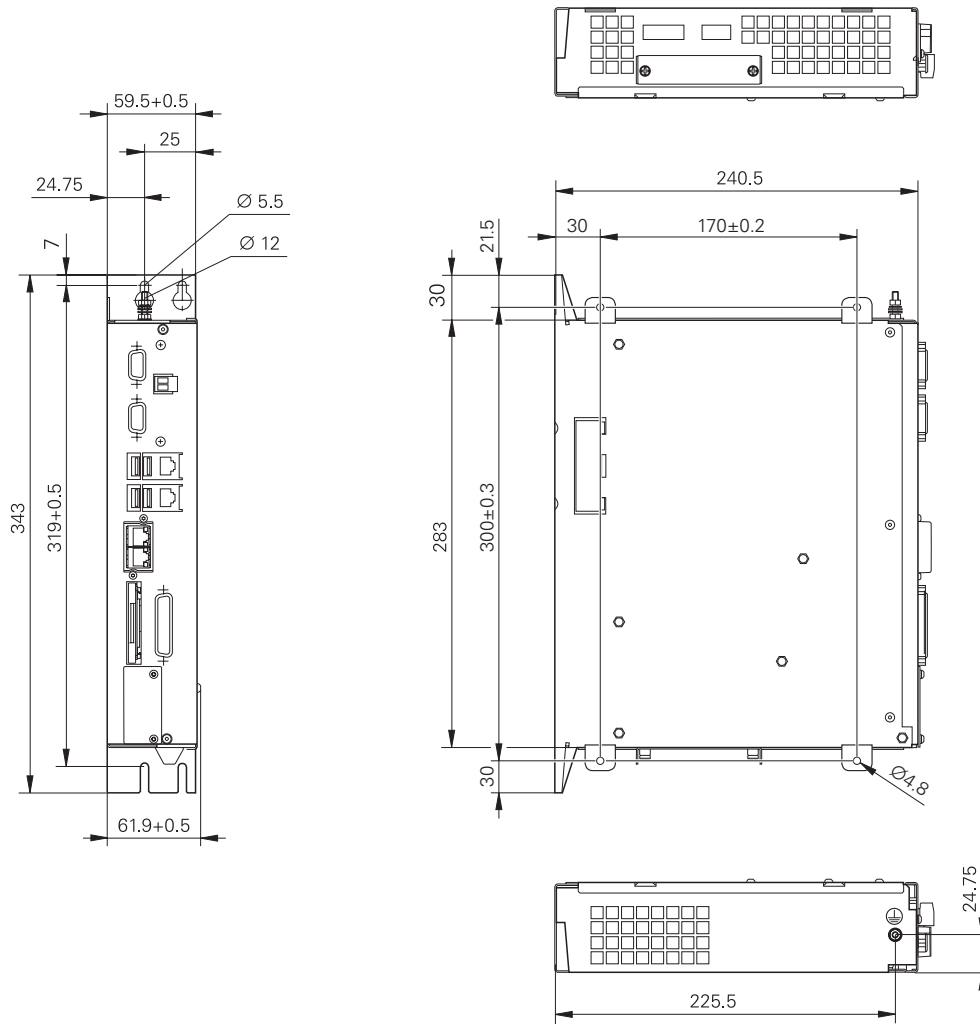
mm




Tolerancing ISO 8015

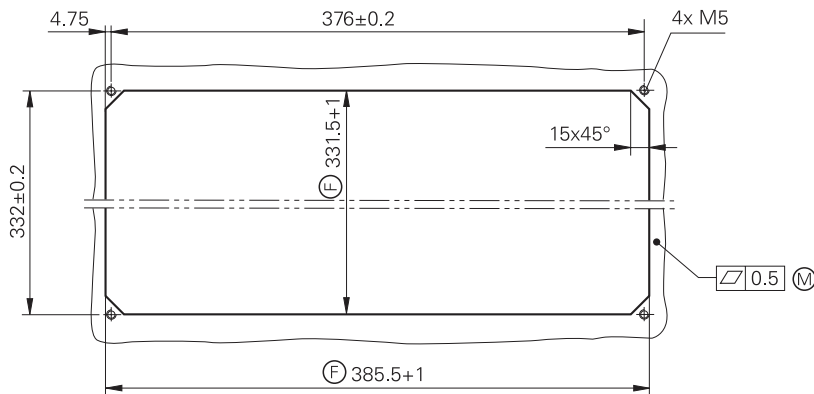
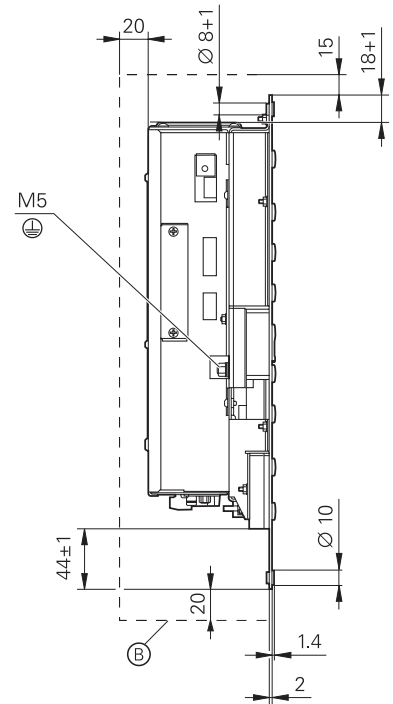
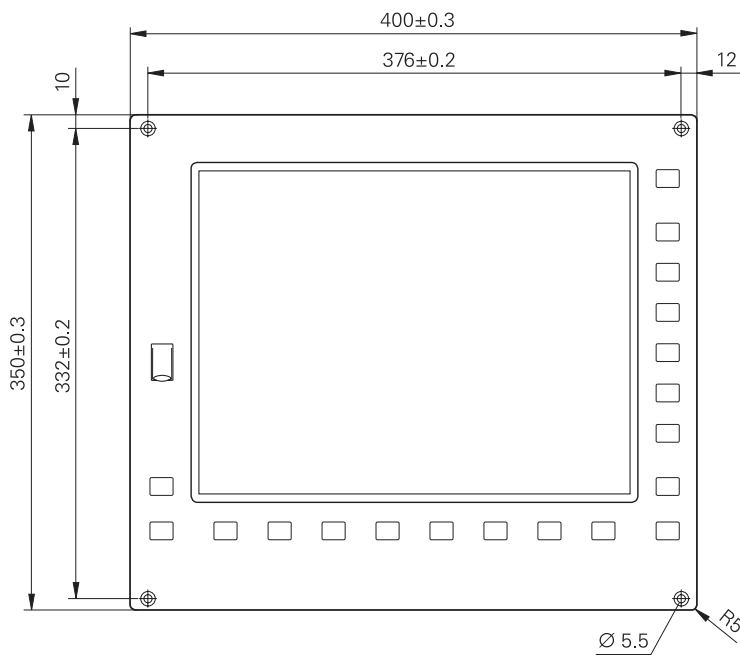
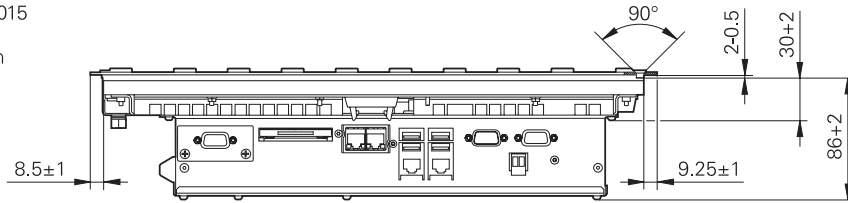
ISO 2768 - m H

< 6 mm: ±0.2 mm



MC 7522

mm

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



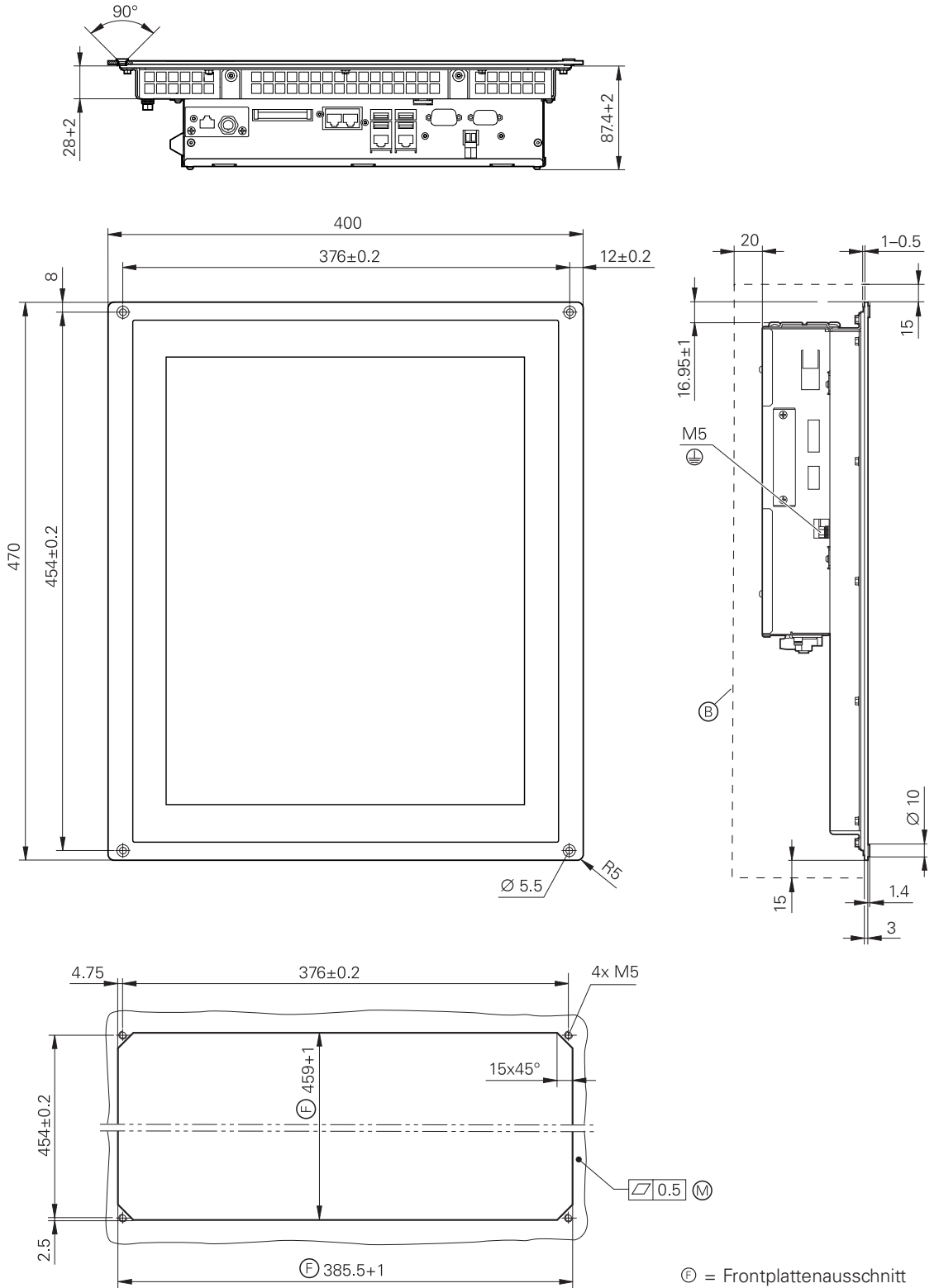
- ⓕ = Frontplattenausschnitt
- Ⓜ = Montagefläche
- Ⓑ = Freiraum für Luftzirkulation

MC 8512

mm




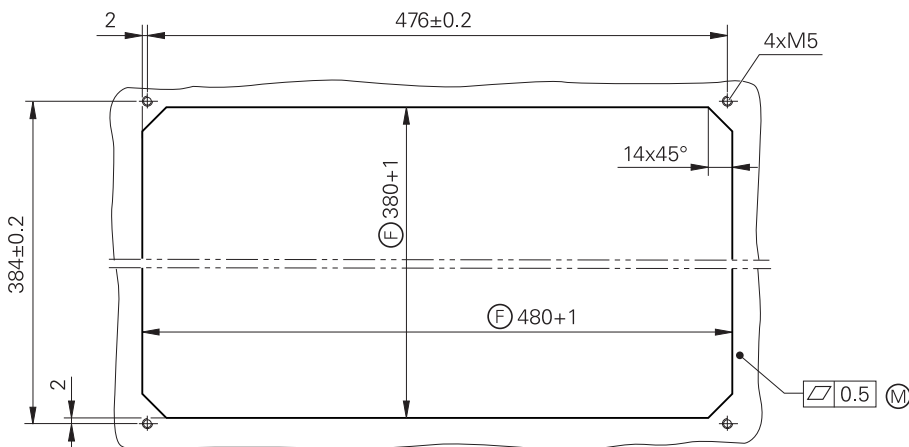
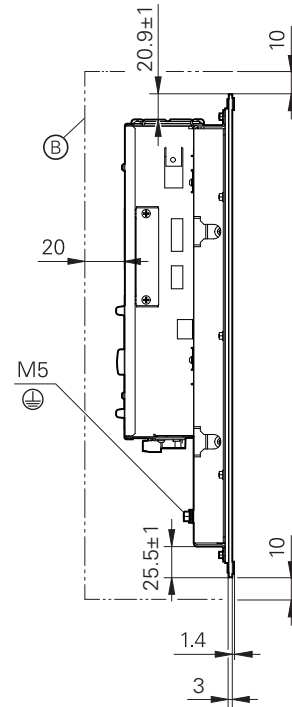
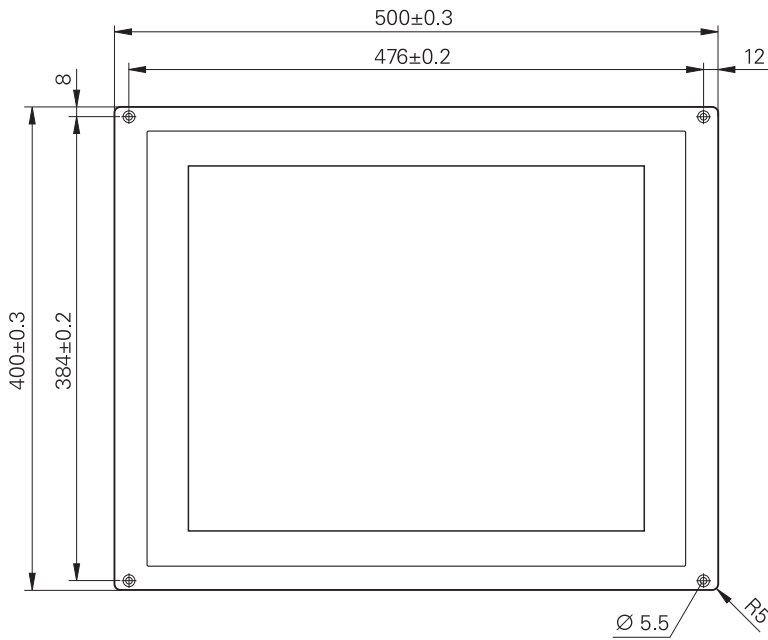
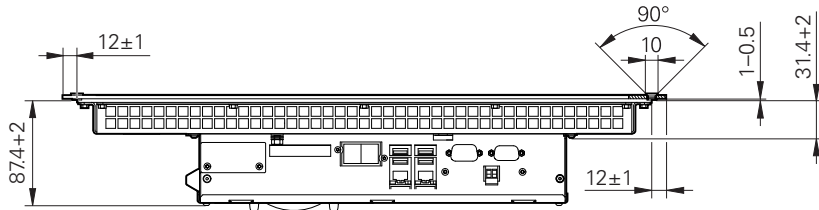
Tolerancing ISO 8015
ISO 2768 - m H
< 6 mm: ±0.2 mm



- ⊕ = Frontplattenausschnitt
- Ⓜ = Montagefläche
- Ⓟ = Freiraum für Luftzirkulation

MC 8532

mm

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



- ⓕ = Frontplattenausschnitt
- Ⓜ = Montagefläche
- ⓑ = Freiraum für Luftzirkulation

Reglereinheit

CC 6106

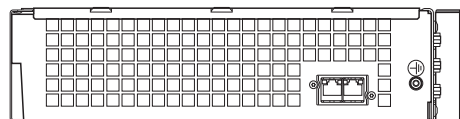
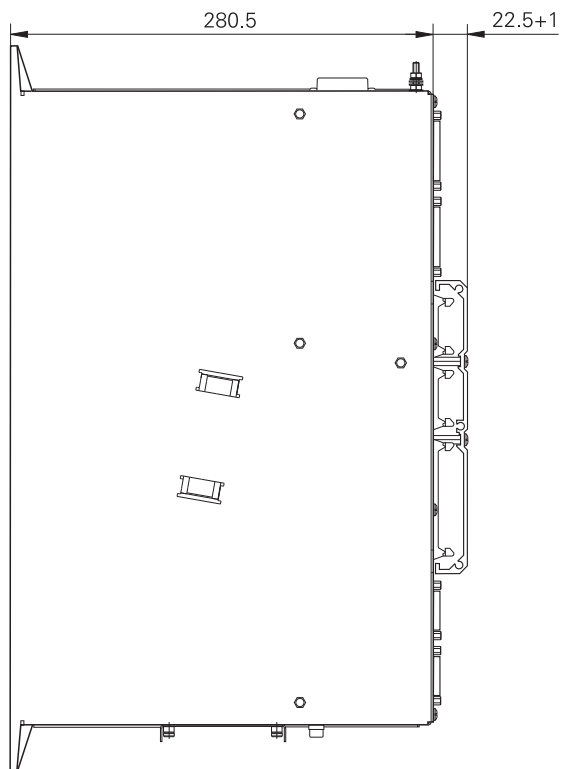
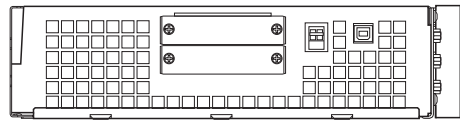
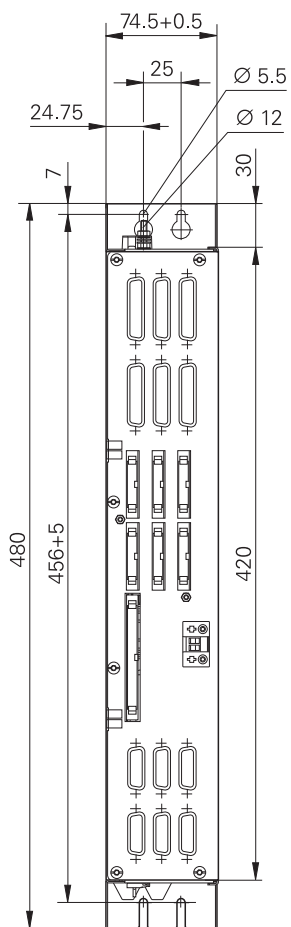
mm



Tolerancing ISO 8015

ISO 2768 - m H

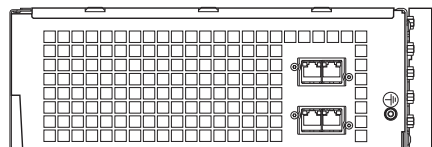
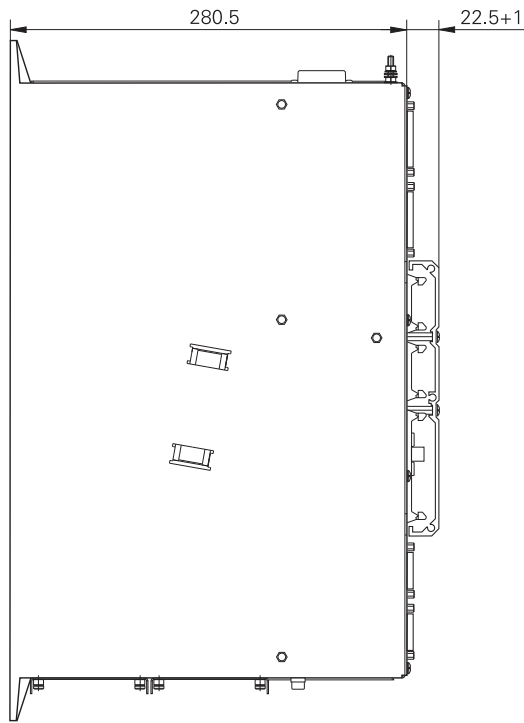
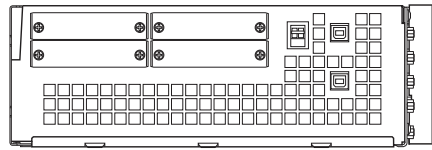
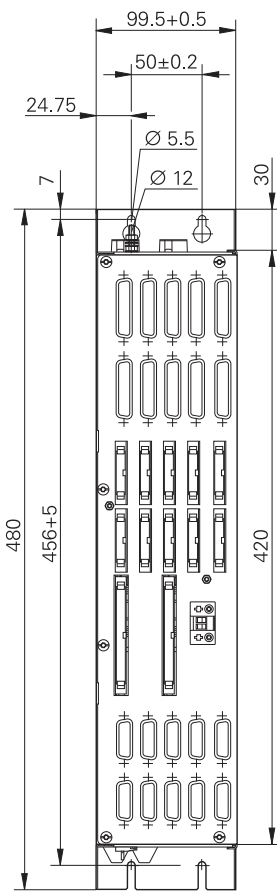
< 6 mm: ± 0.2 mm



CC 6108, CC 6110

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

CC 6108: 8 Regelkreise
CC 6110: 10 Regelkreise



UEC 111, UEC 112, UEC 113

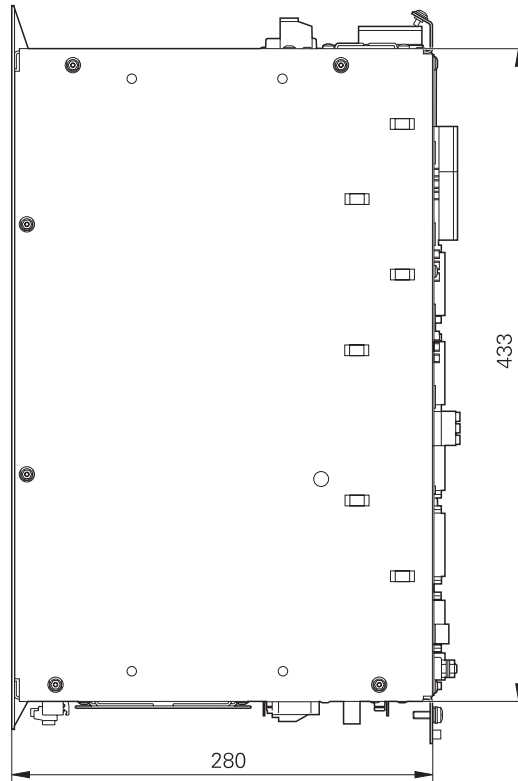
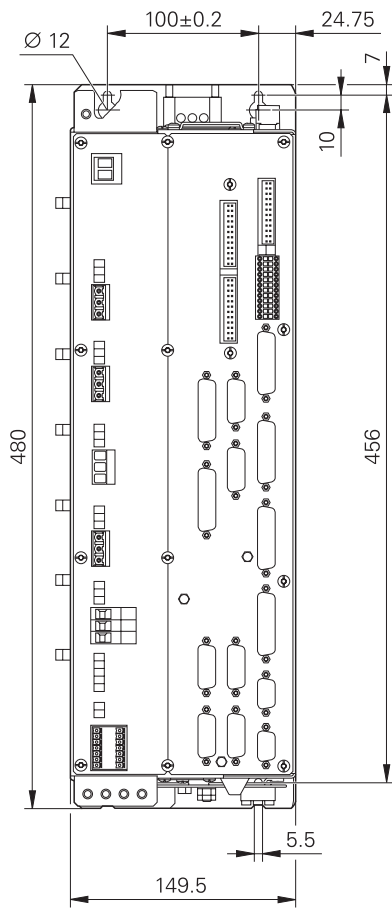
mm



Tolerancing ISO 8015

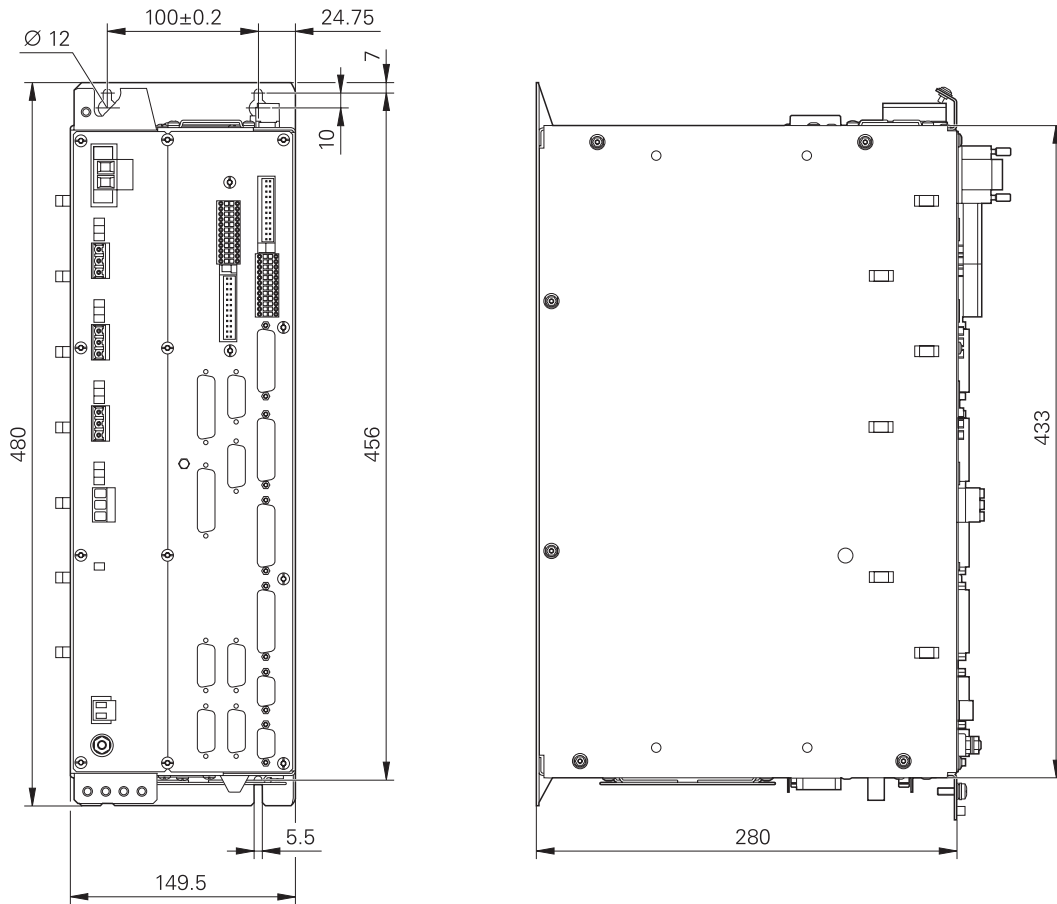
ISO 2768 - m H

< 6 mm: ±0.2 mm



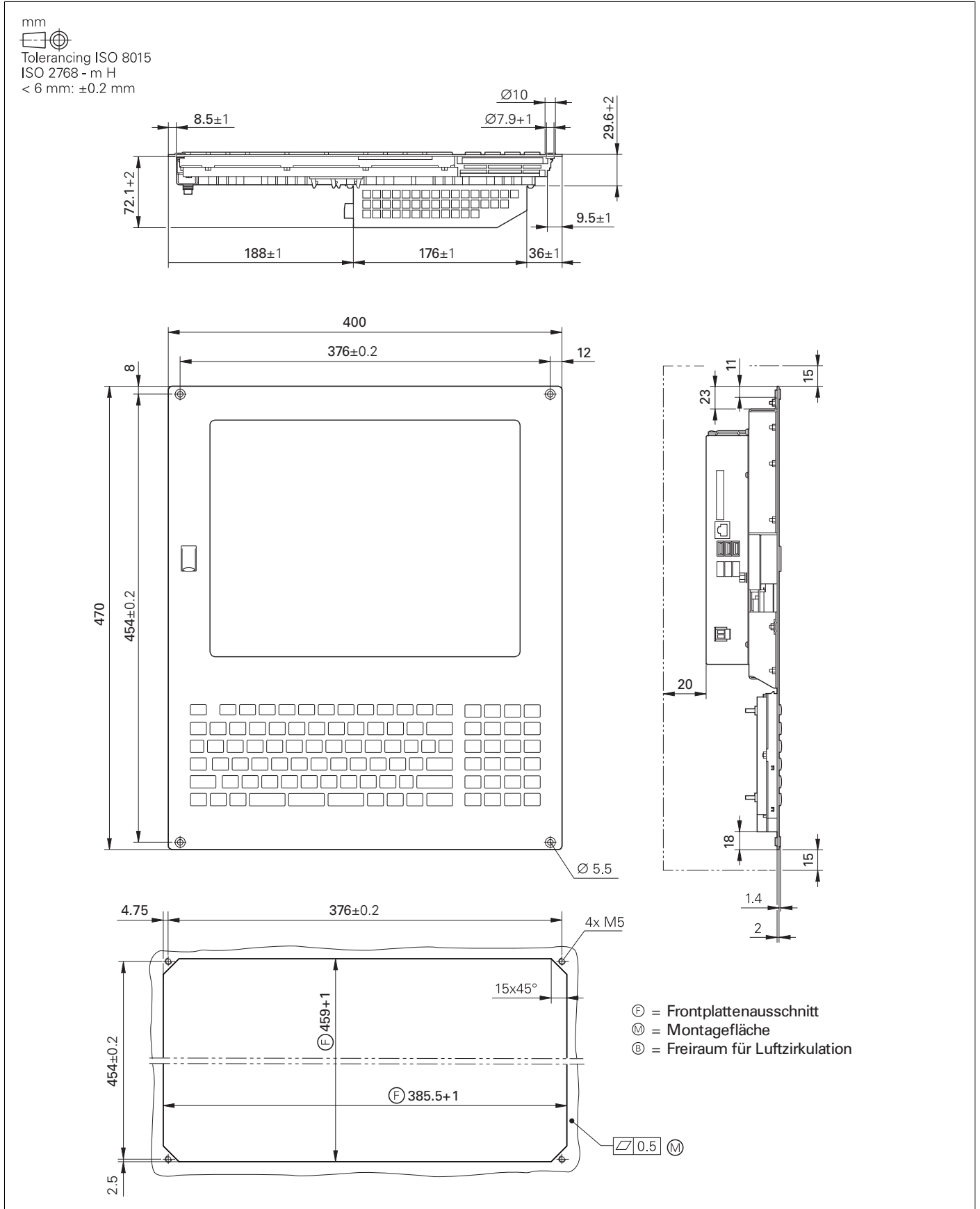
UMC 111 FS

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




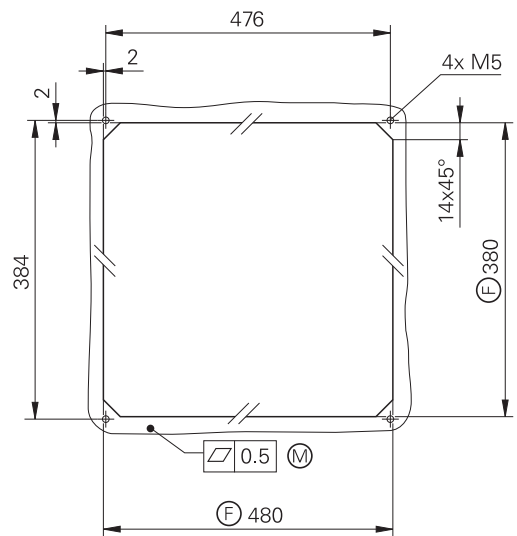
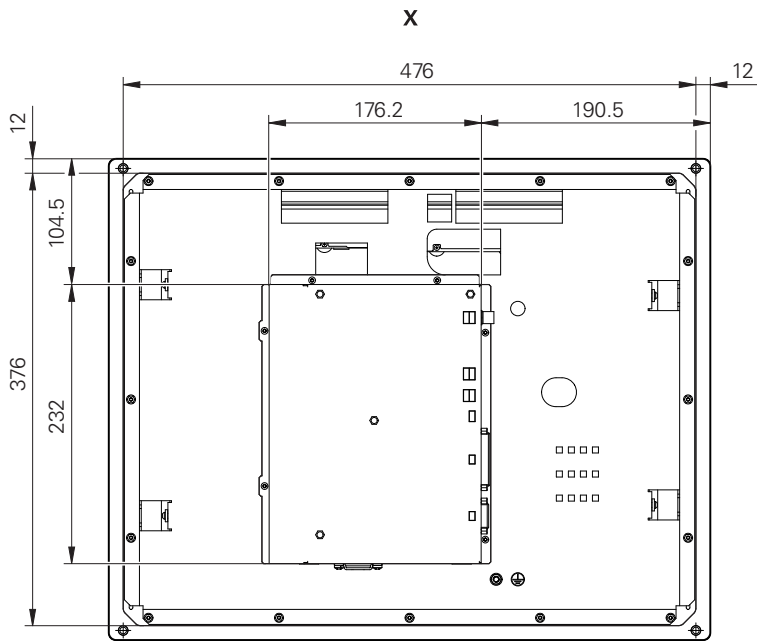
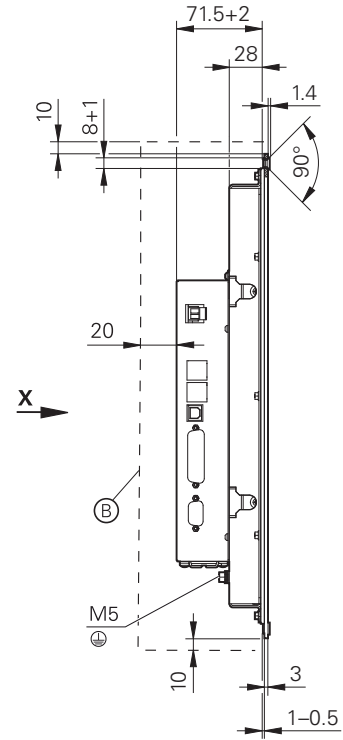
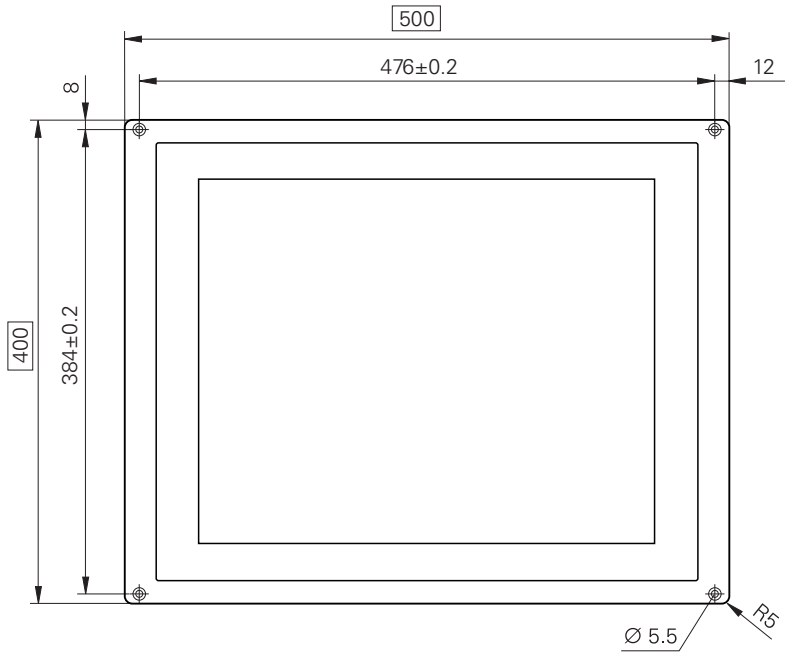
Bedienstation, Bildschirm und Tastatur

ITC 755




BF 860, ITC 860

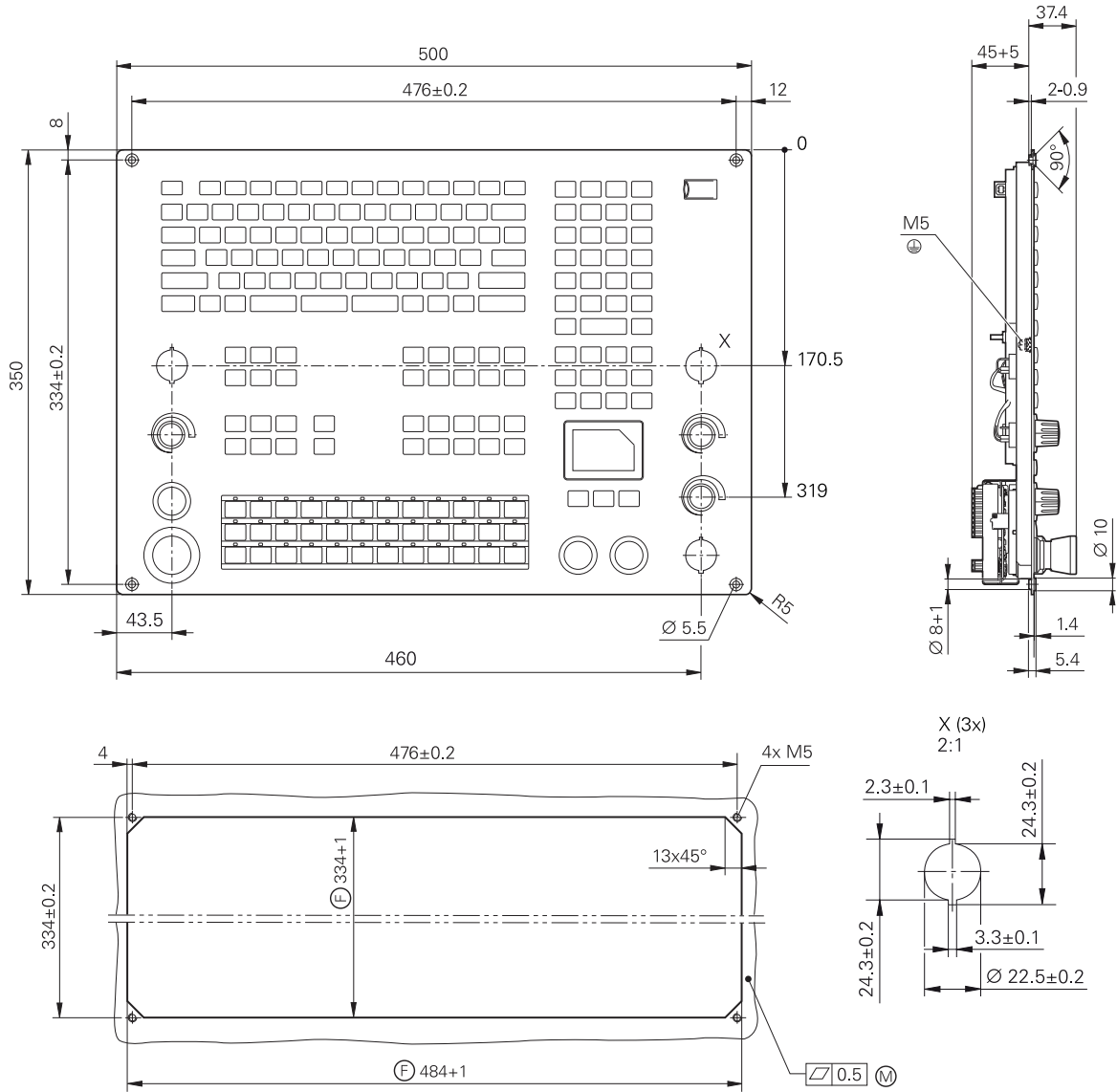
mm

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



- ⊕ = Frontplattenausschnitt
- Ⓜ = Montagefläche
- ⊖ = Freiraum für Luftzirkulation


TE 745, TE 745 FS

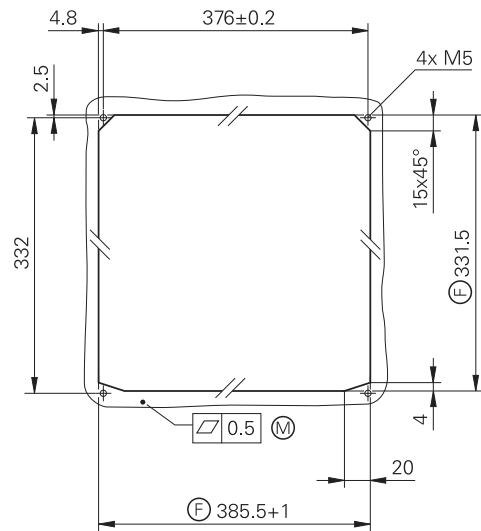
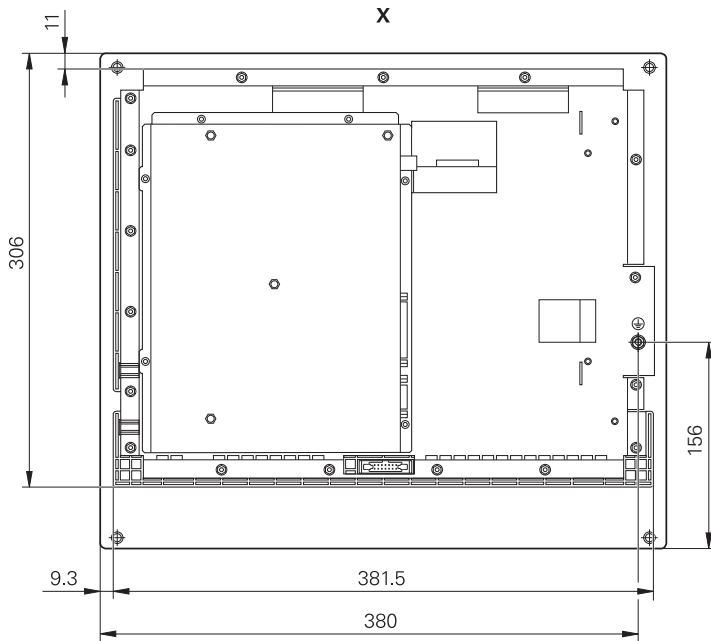
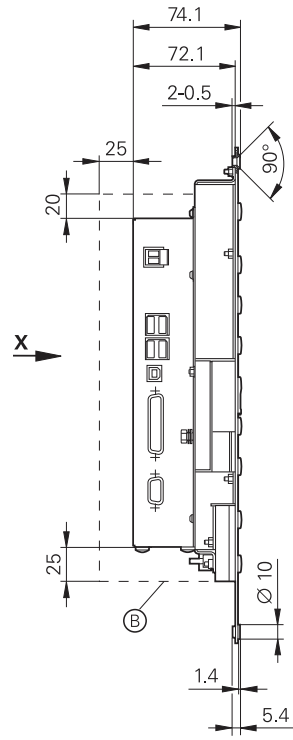
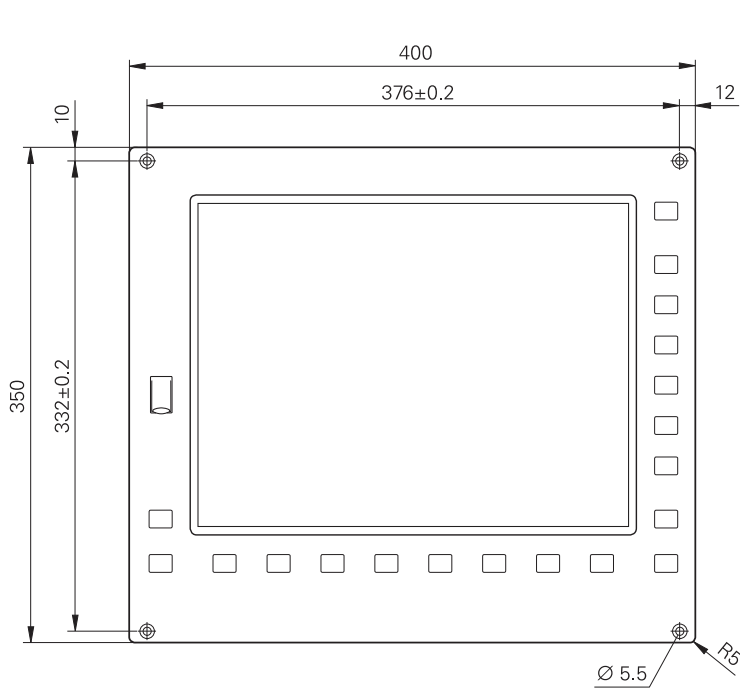
mm

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



Ⓢ = Frontplattenausschnitt
 Ⓜ = Montagefläche

ITC 750

mm

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



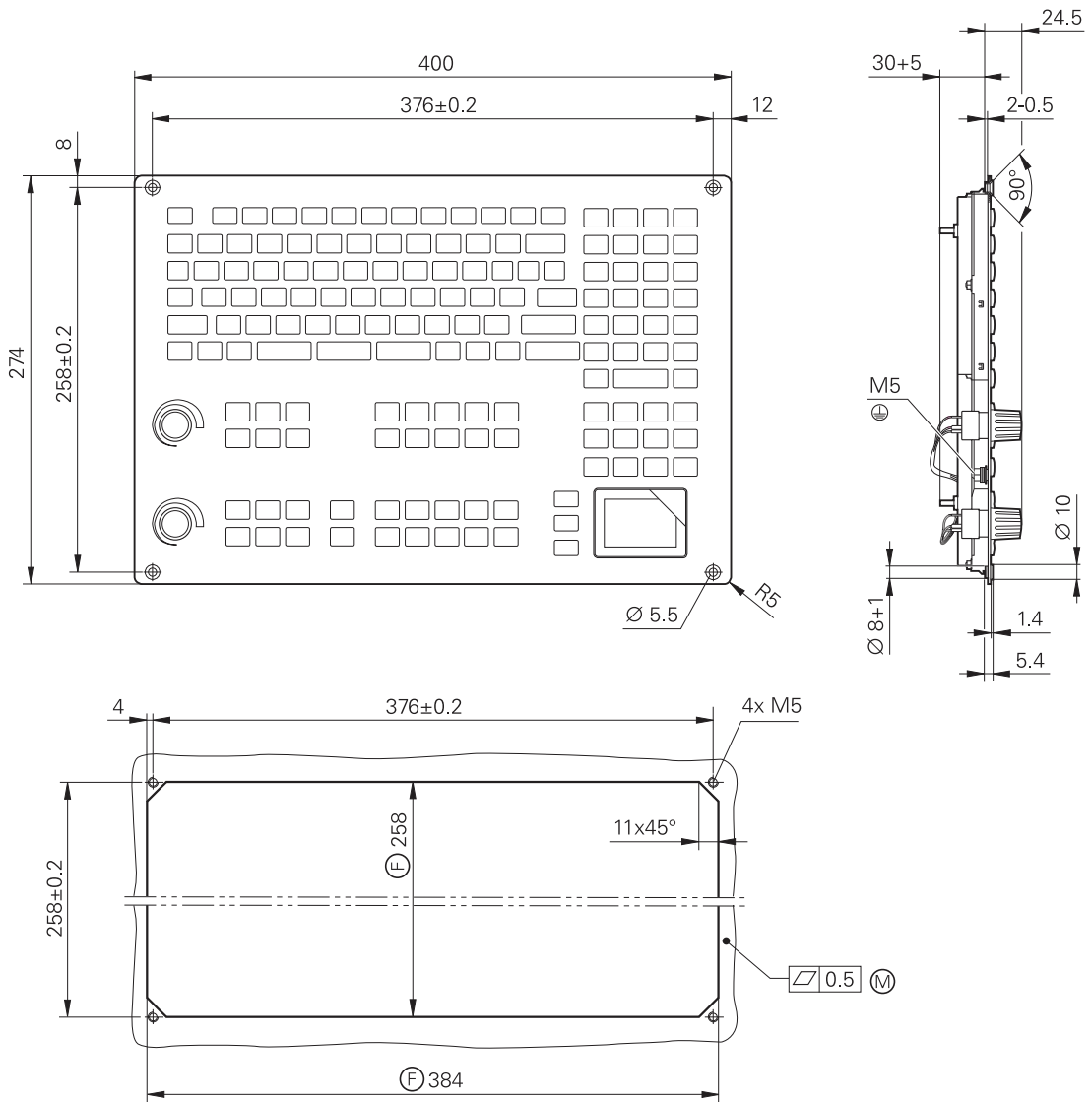
- ⊕ = Frontplattenausschnitt
- Ⓜ = Montagefläche
- ⊕ = Freiraum für Luftzirkulation

TE 730

mm




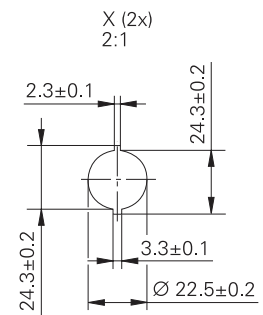
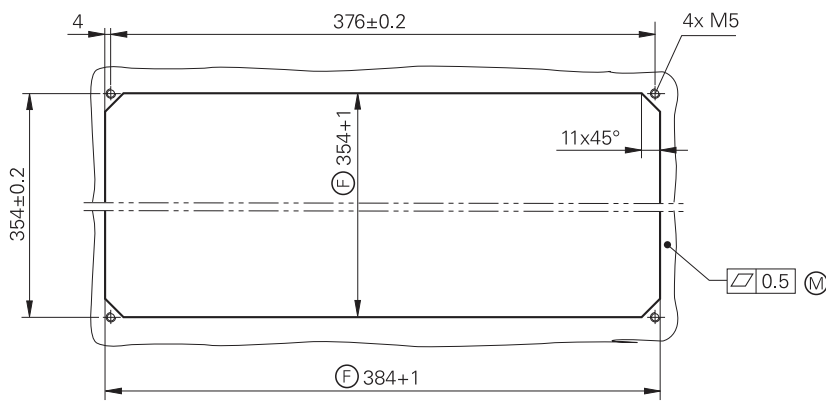
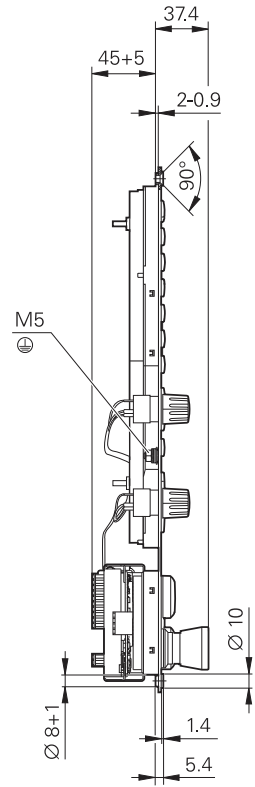
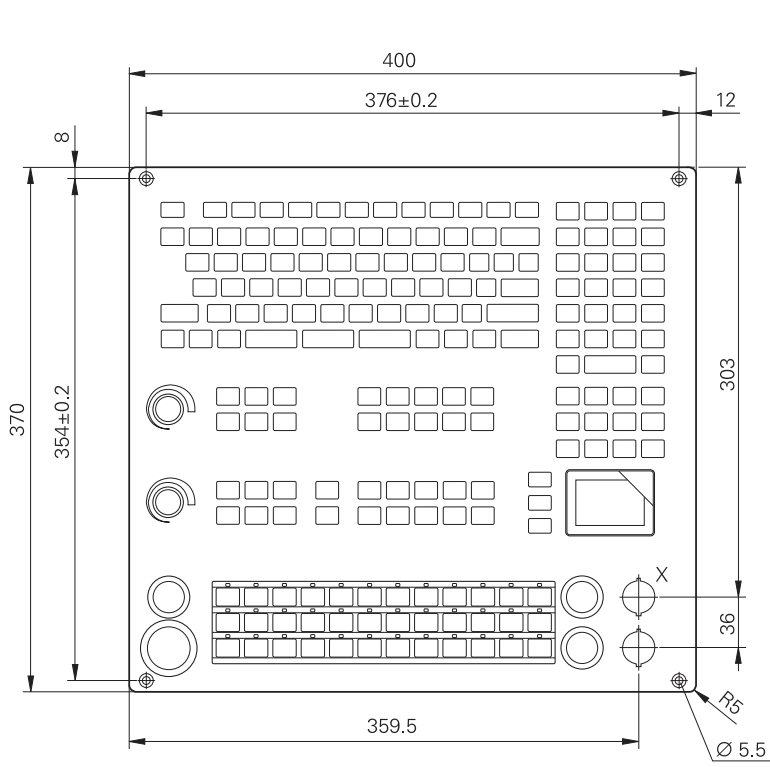
Tolerancing ISO 8015
 ISO 2768 - m H
 < 6 mm: ±0.2 mm



- ⊕ = Frontplattenausschnitt
- Ⓜ = Montagefläche

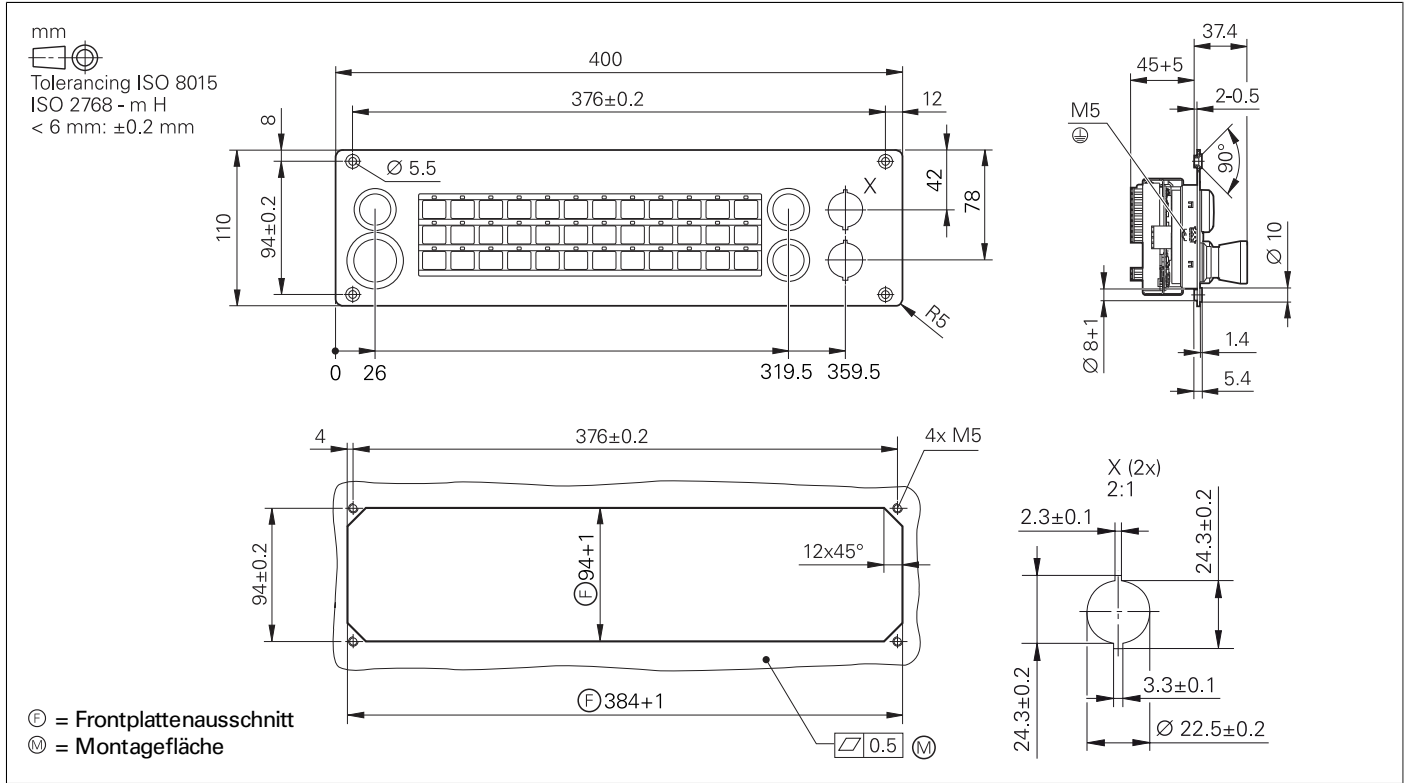
TE 735, TE 735 FS

mm

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




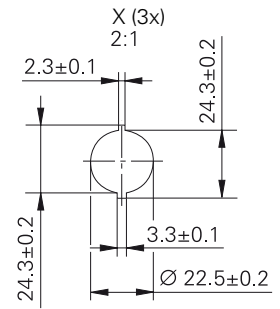
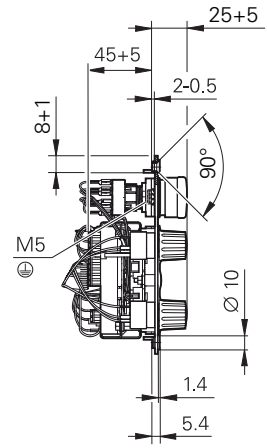
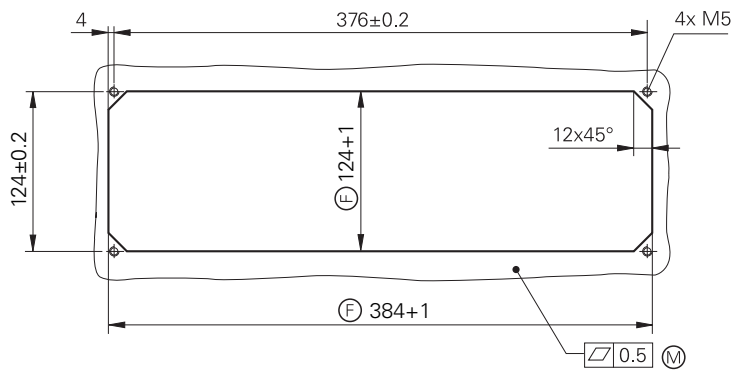
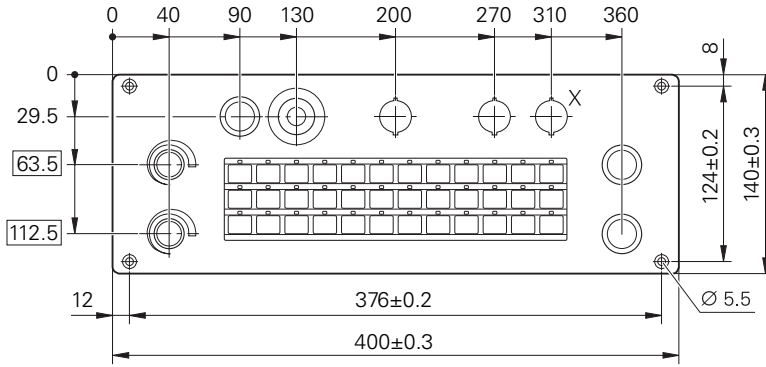
ⓕ = Frontplattenausschnitt
 Ⓜ = Montagefläche

MB 720, MB 720 FS



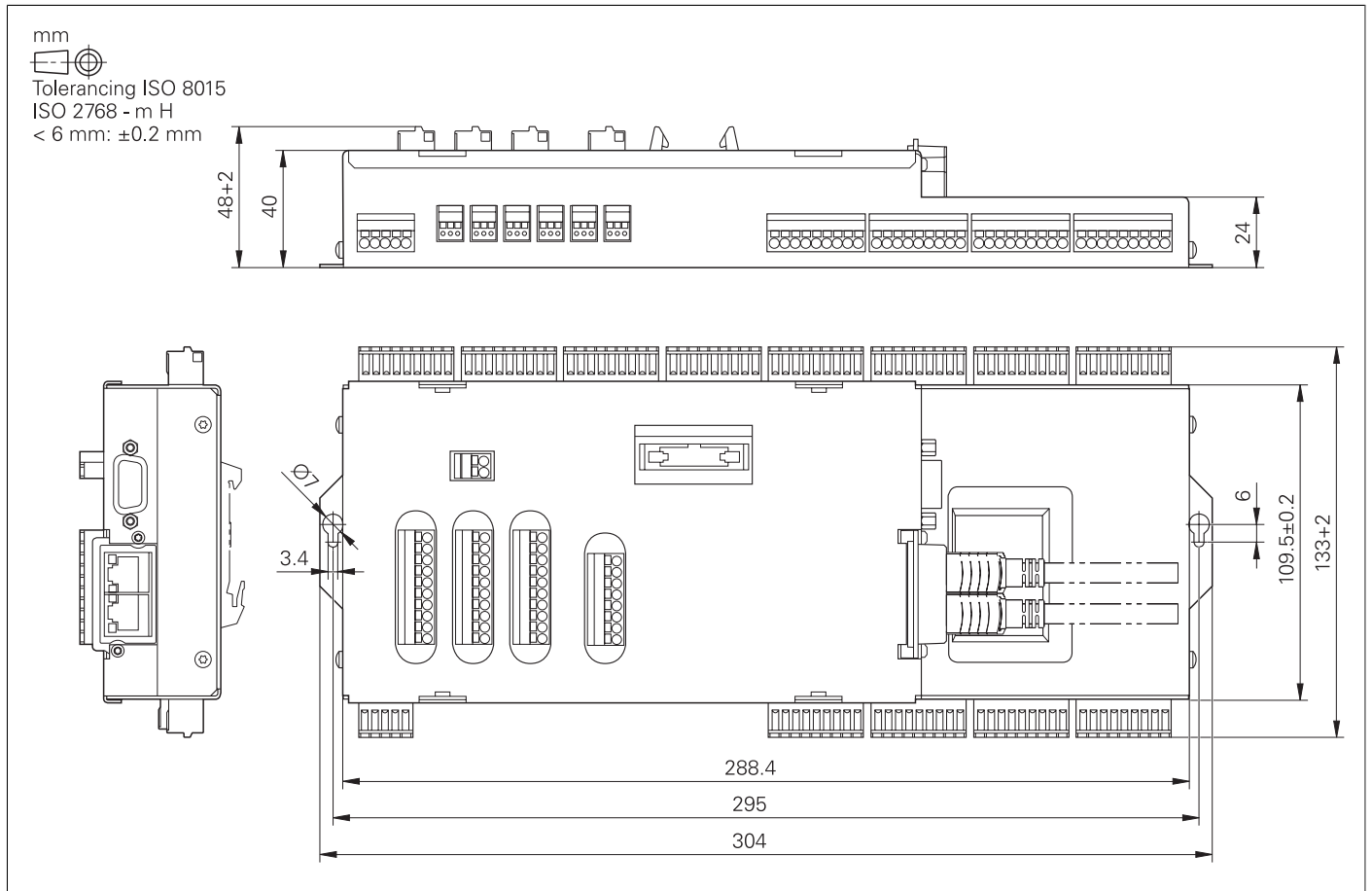
MB 721, MB 721 FS

mm

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



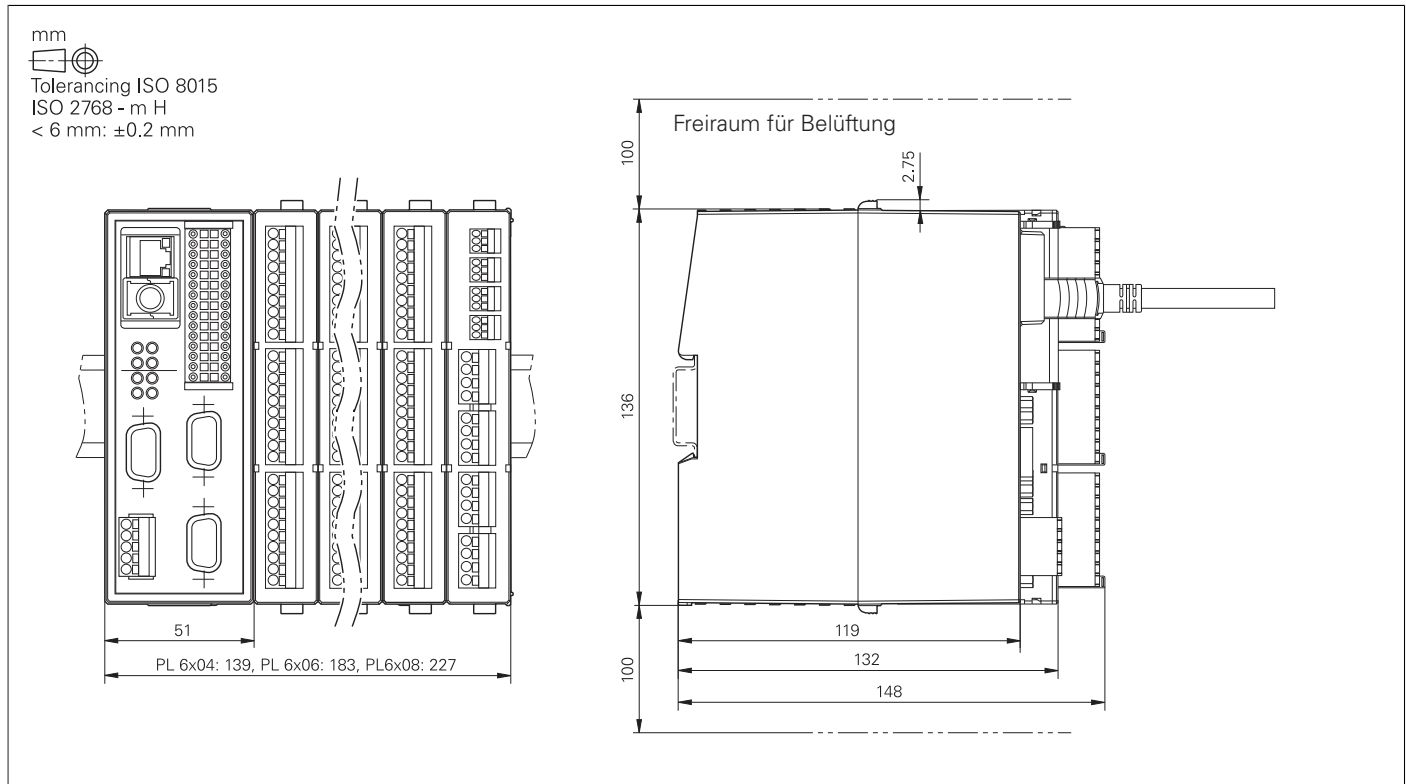
ⓔ = Frontplattenausschnitt
 Ⓜ = Montagefläche

PLB 600x



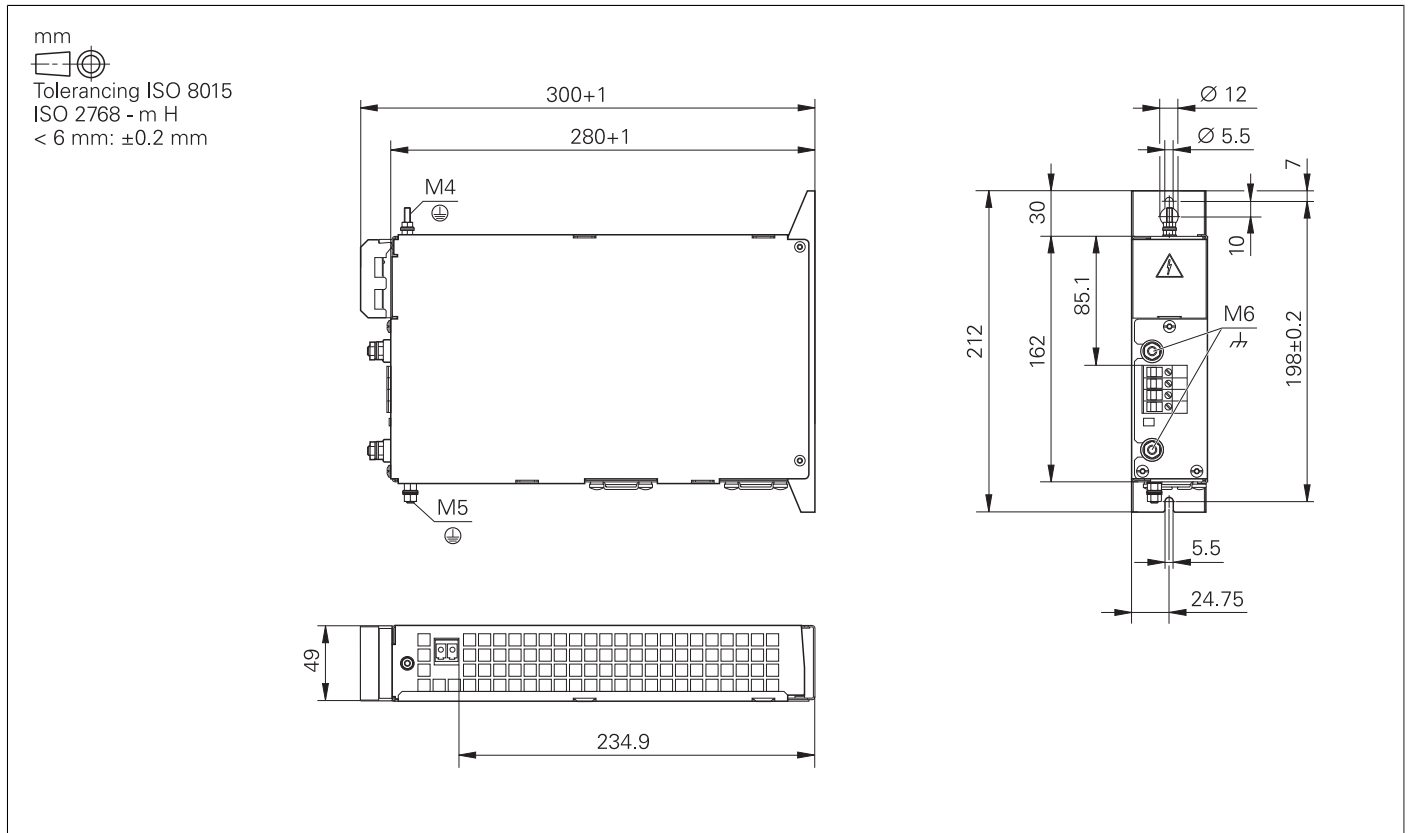
PLC-Ein- und Ausgänge

PL 6000 (PLB 62xx, PLB 61xx)

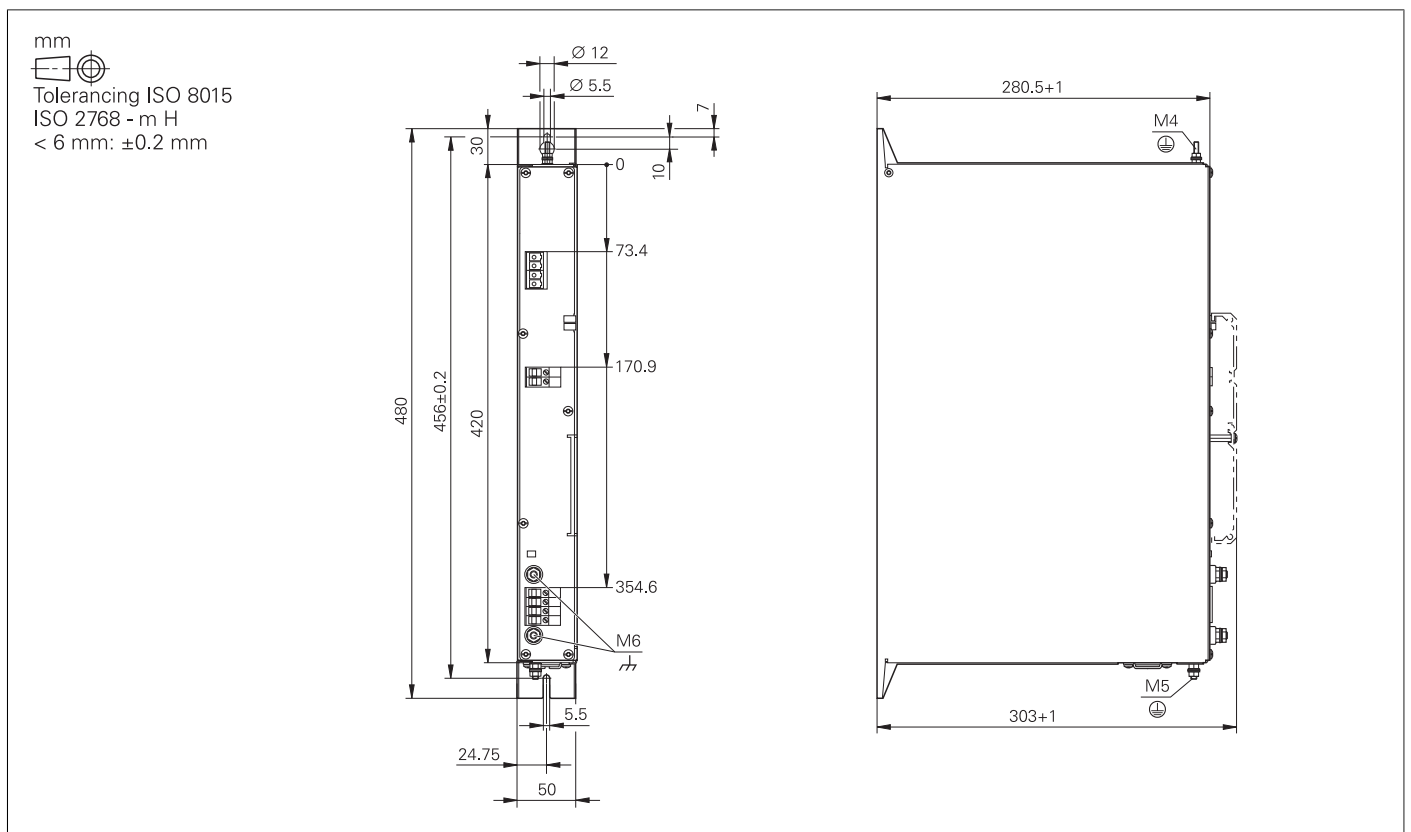


Stromversorgungen

PSL 130

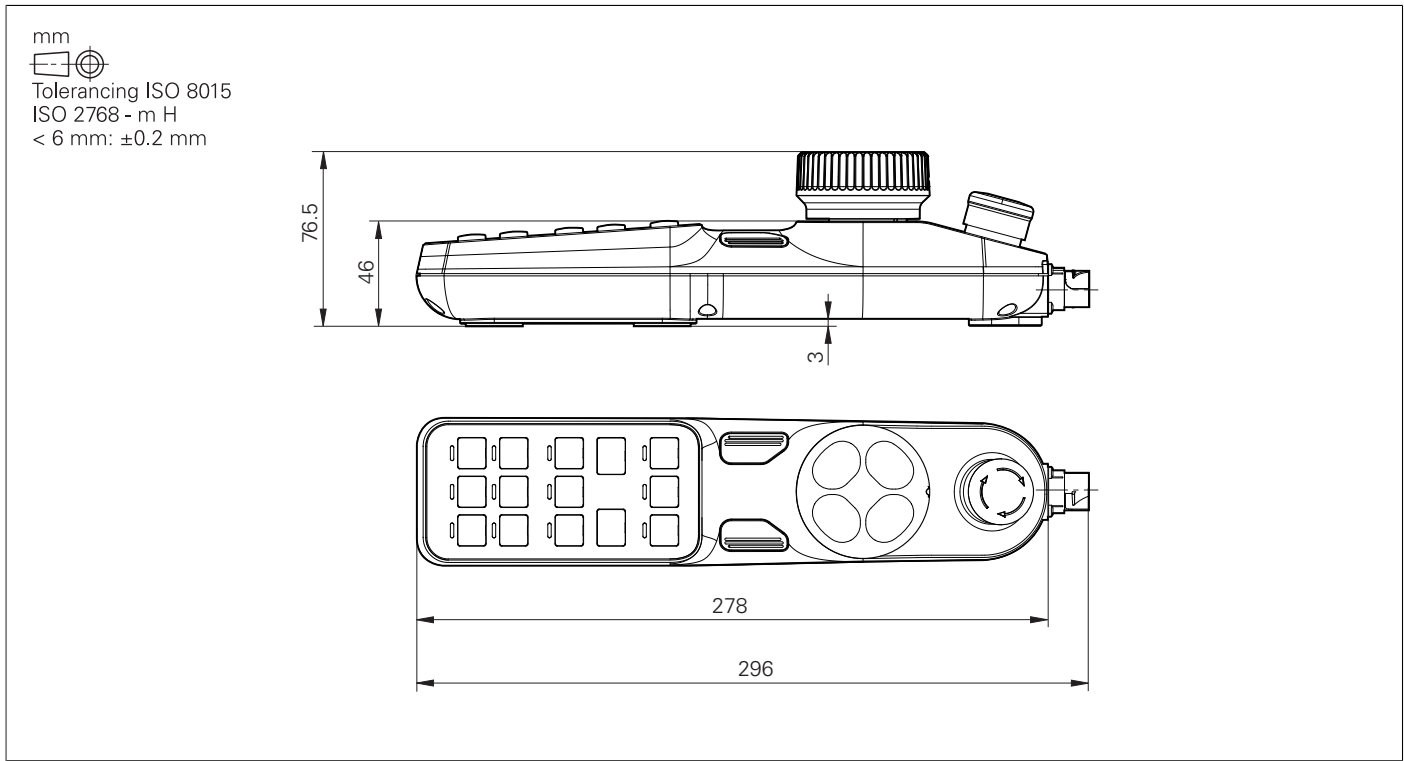


PSL 135

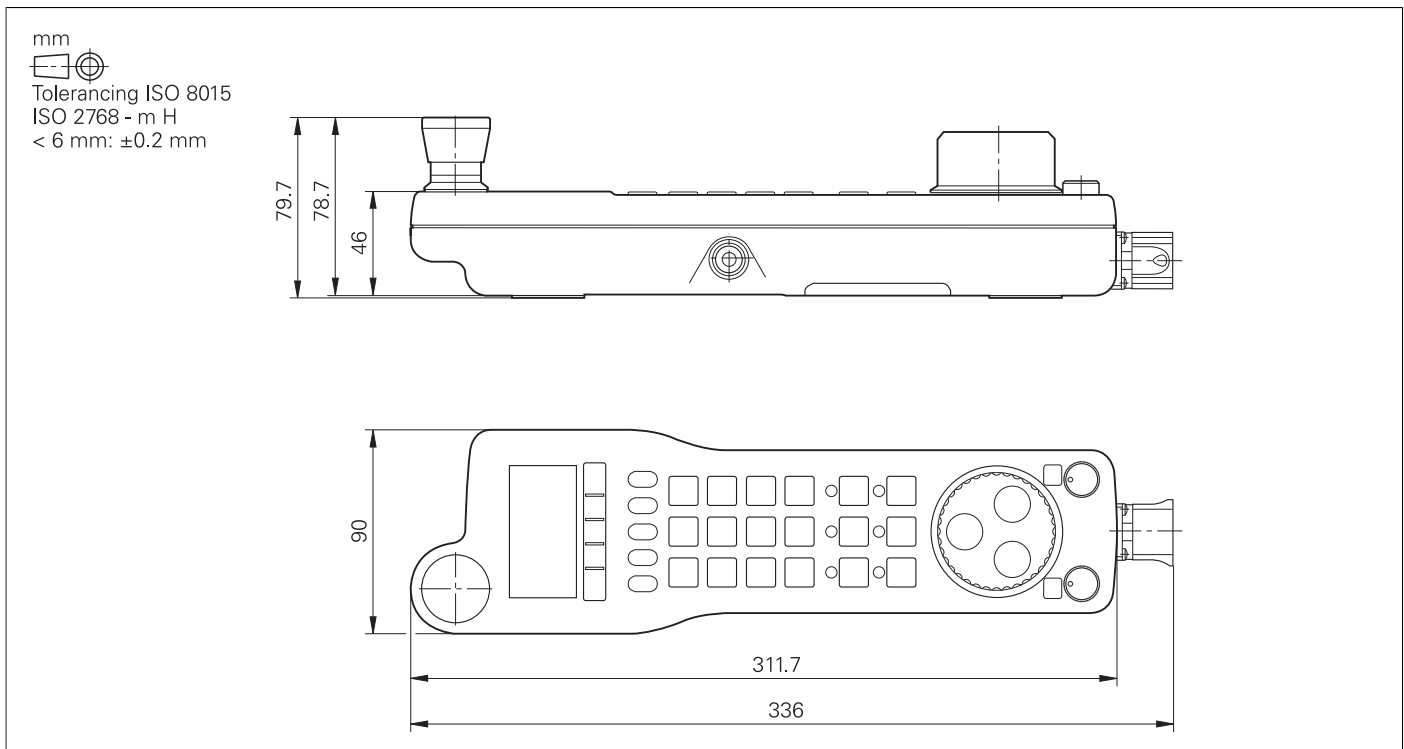


Elektronische Handräder

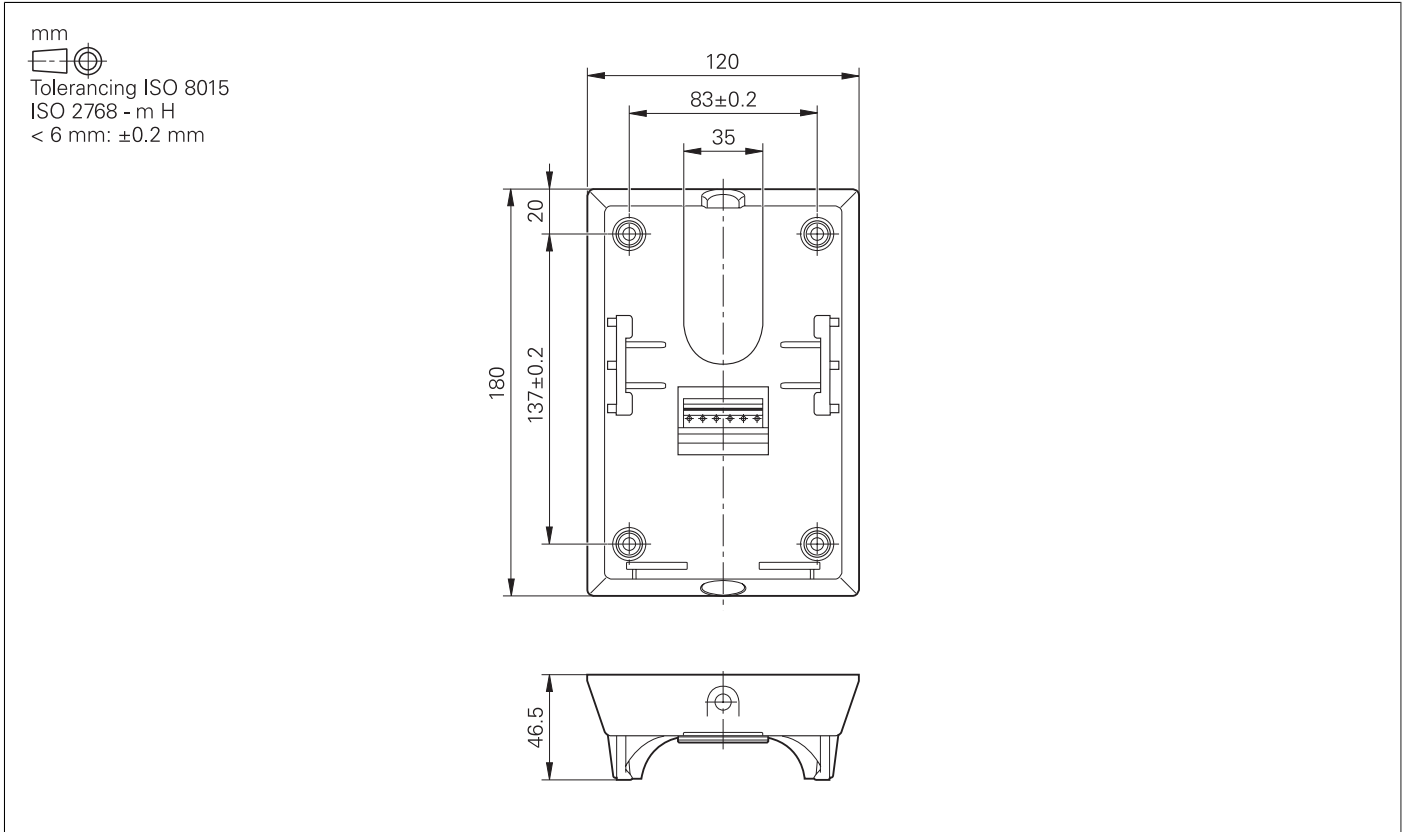
HR 510, HR 510 FS



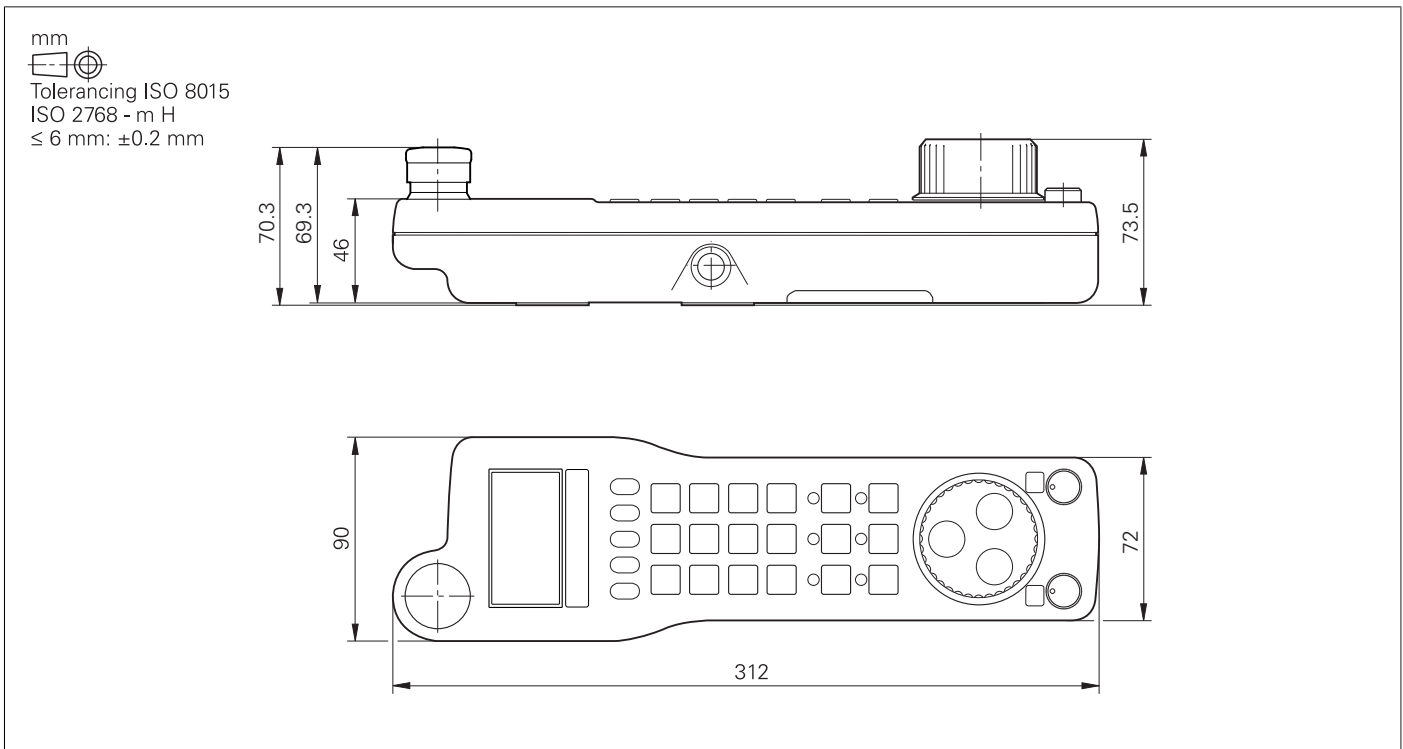
HR 520, HR 520 FS



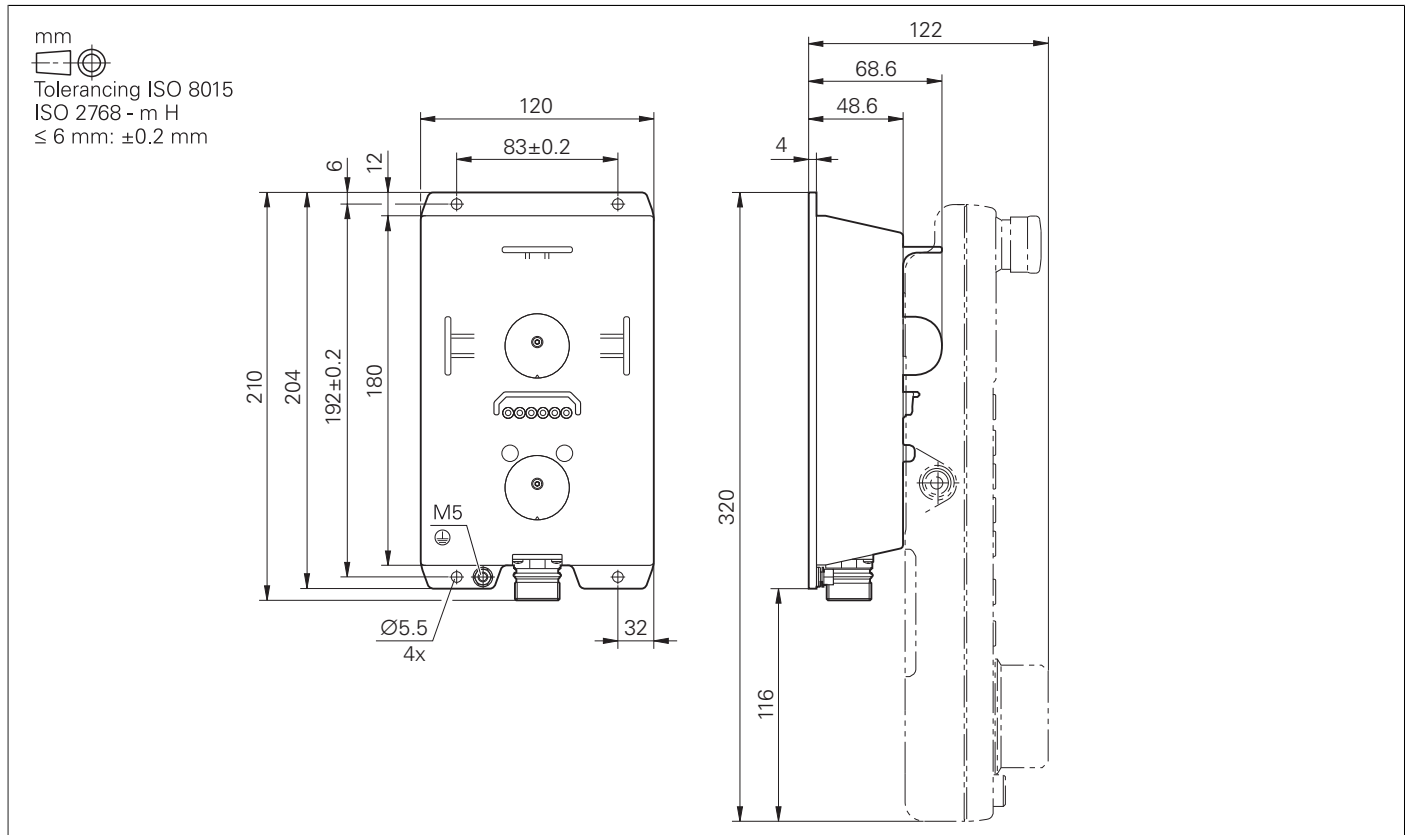
Halter für HR 520, HR 520 FS




HR 550 FS

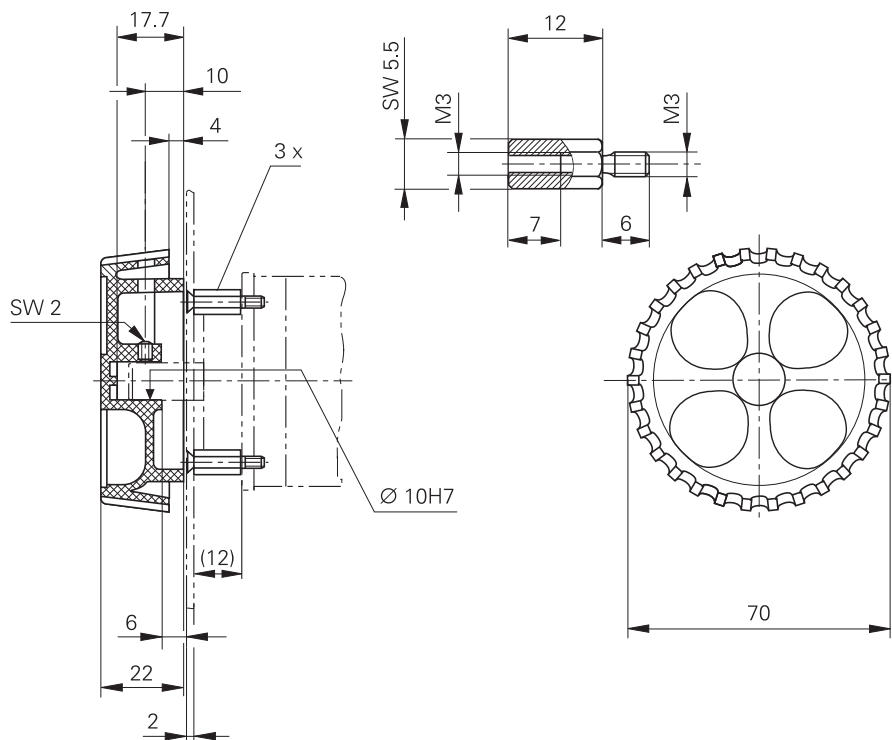
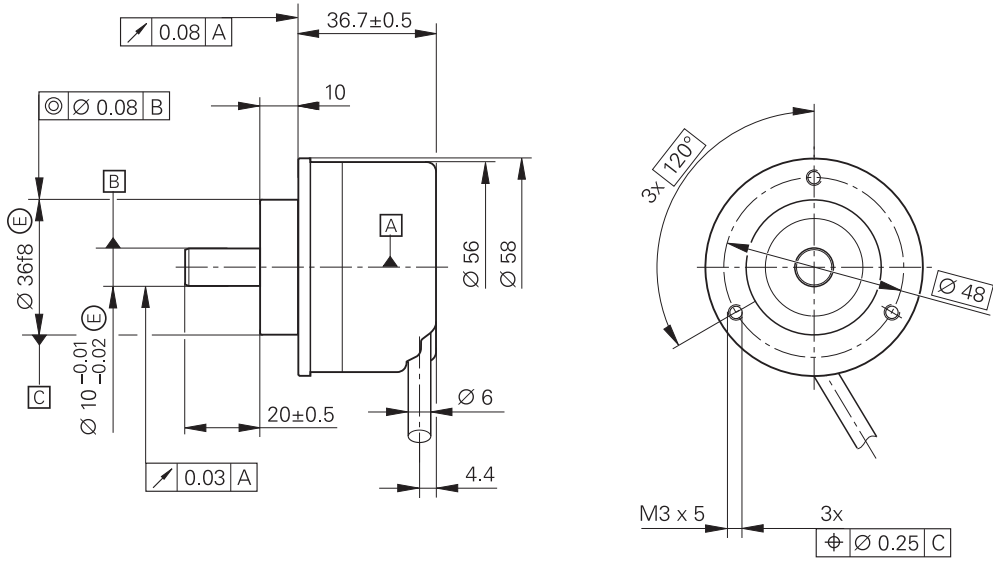


HRA 551 FS




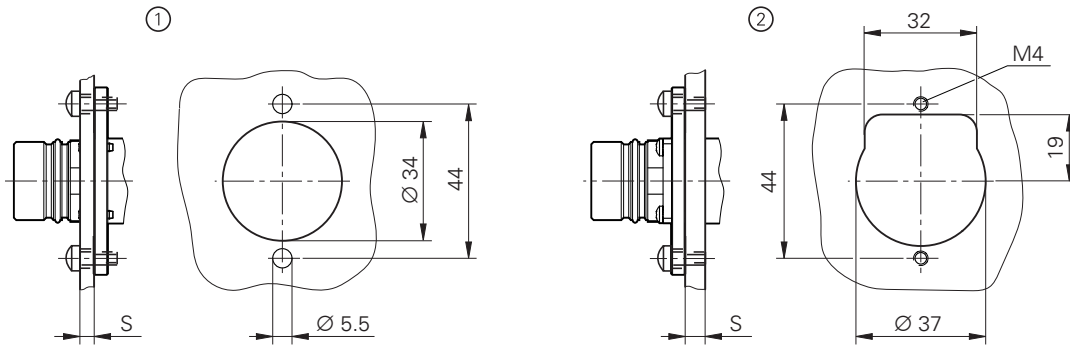
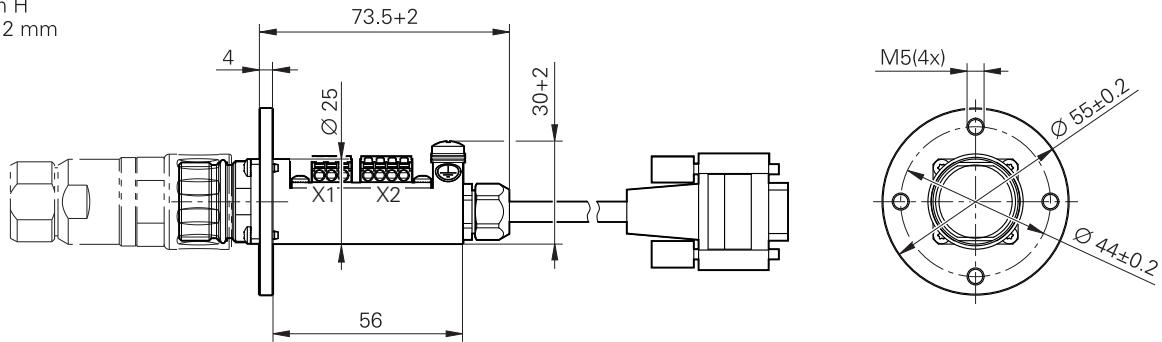
HR 130

mm

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



Adapterkabel für Handräder (gerade)

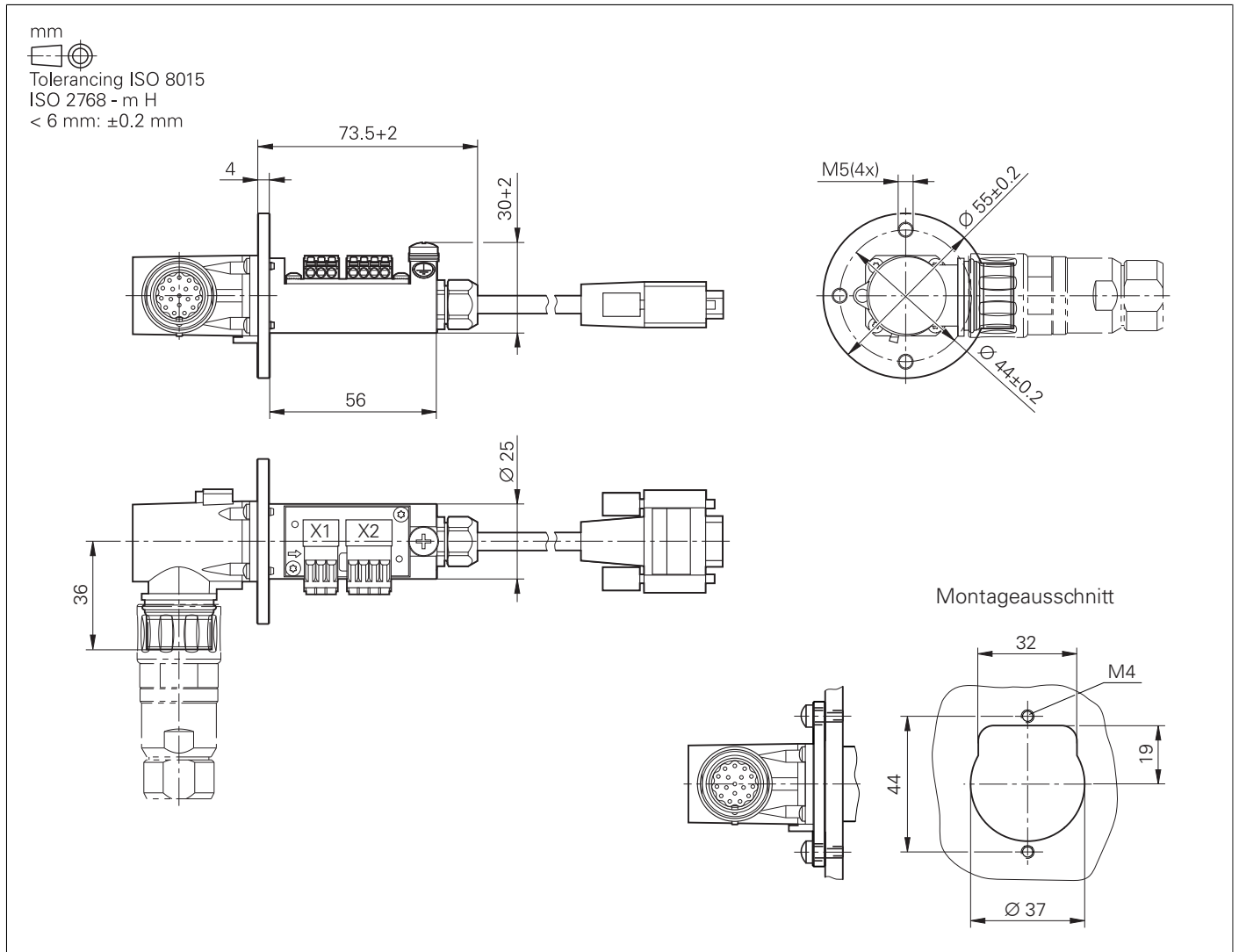
mm

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



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

Adapterkabel HR/HRA zu MC, Stecker gerade

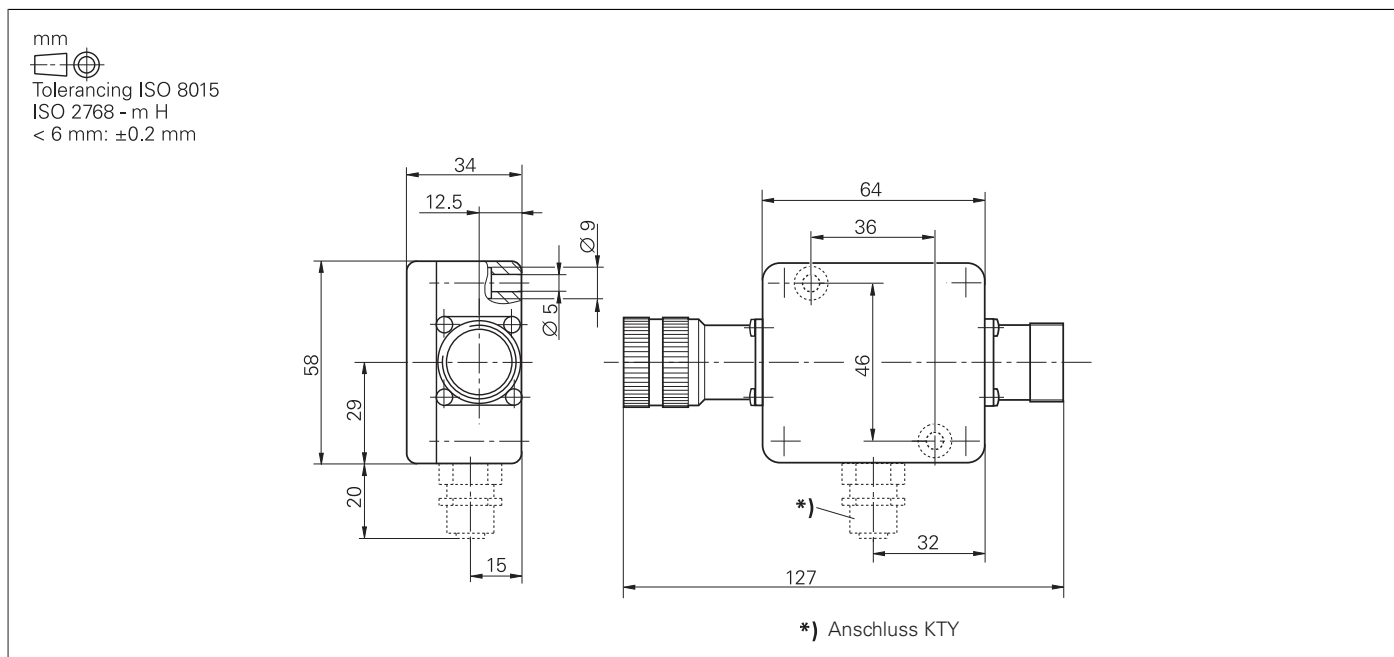
Adapterkabel für Handräder (abgewinkelt)



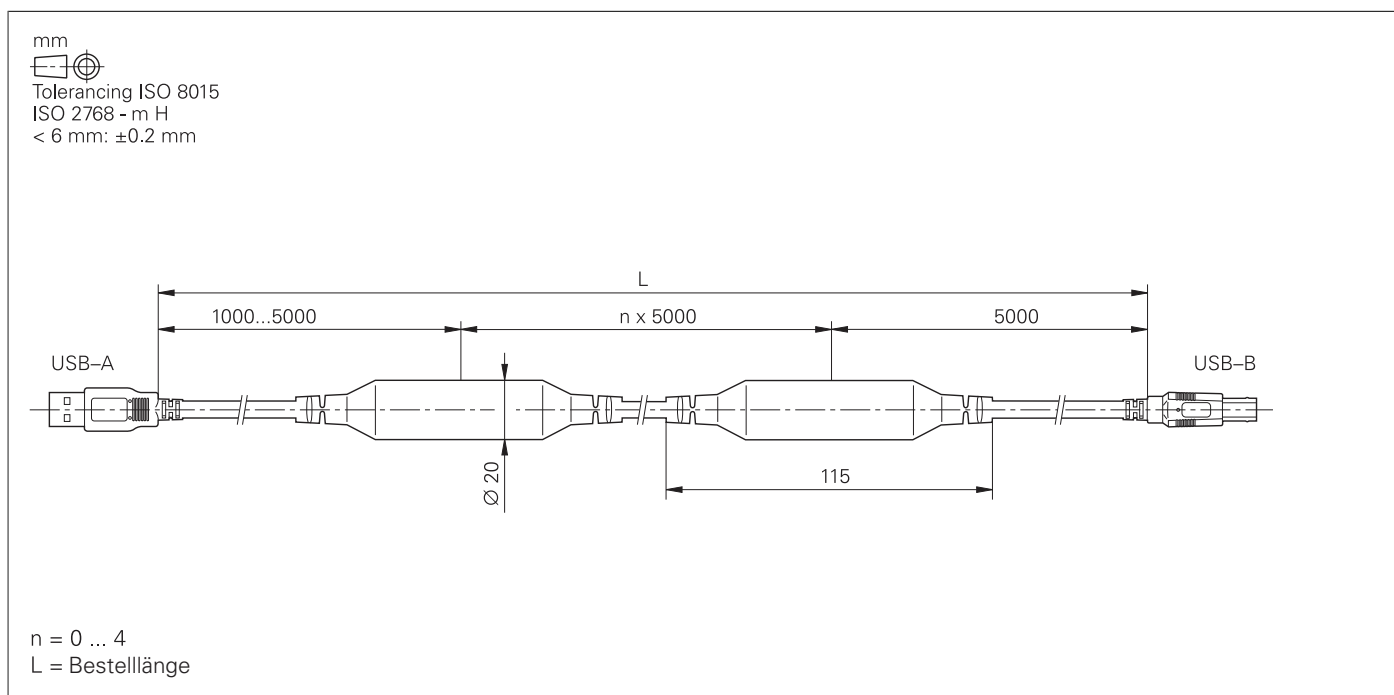
Adapterkabel HR/HRA zu MC, Stecker abgewinkelt

Schnittstellenzubehör

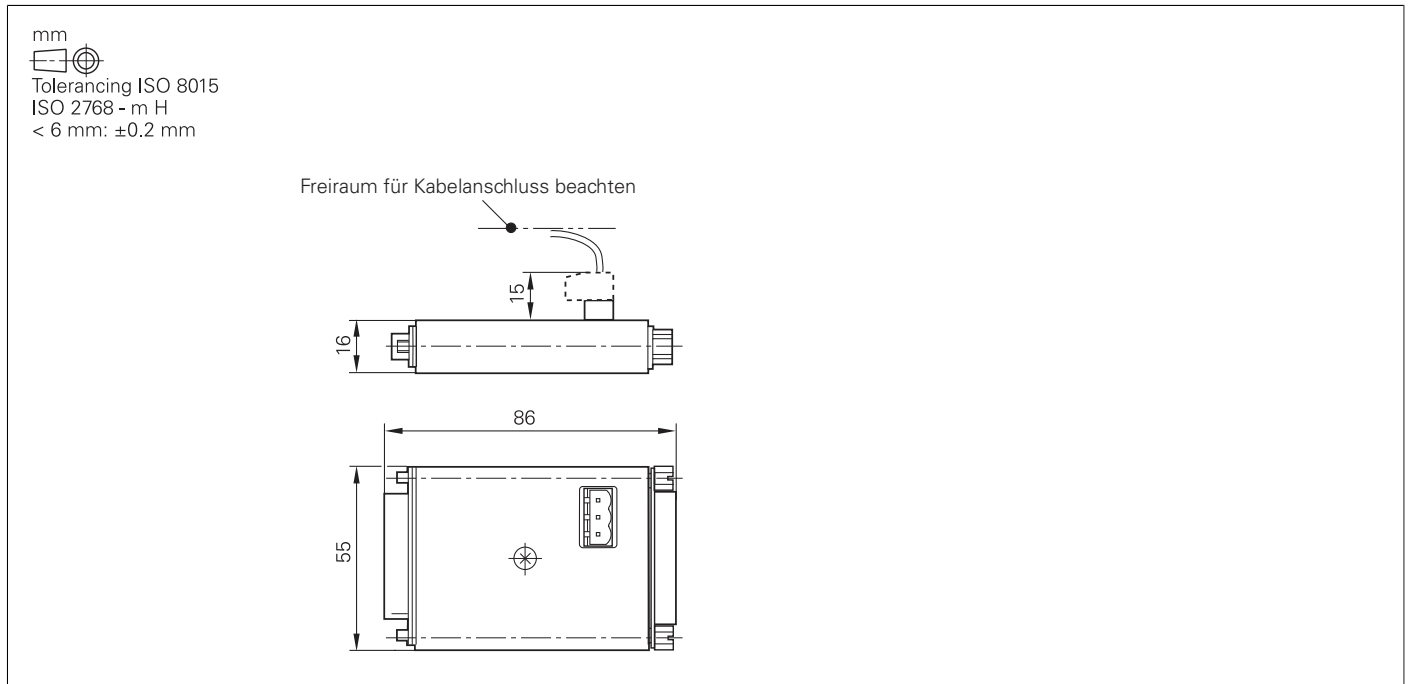
Spannungsregler für Messgeräte mit EnDat-Interface



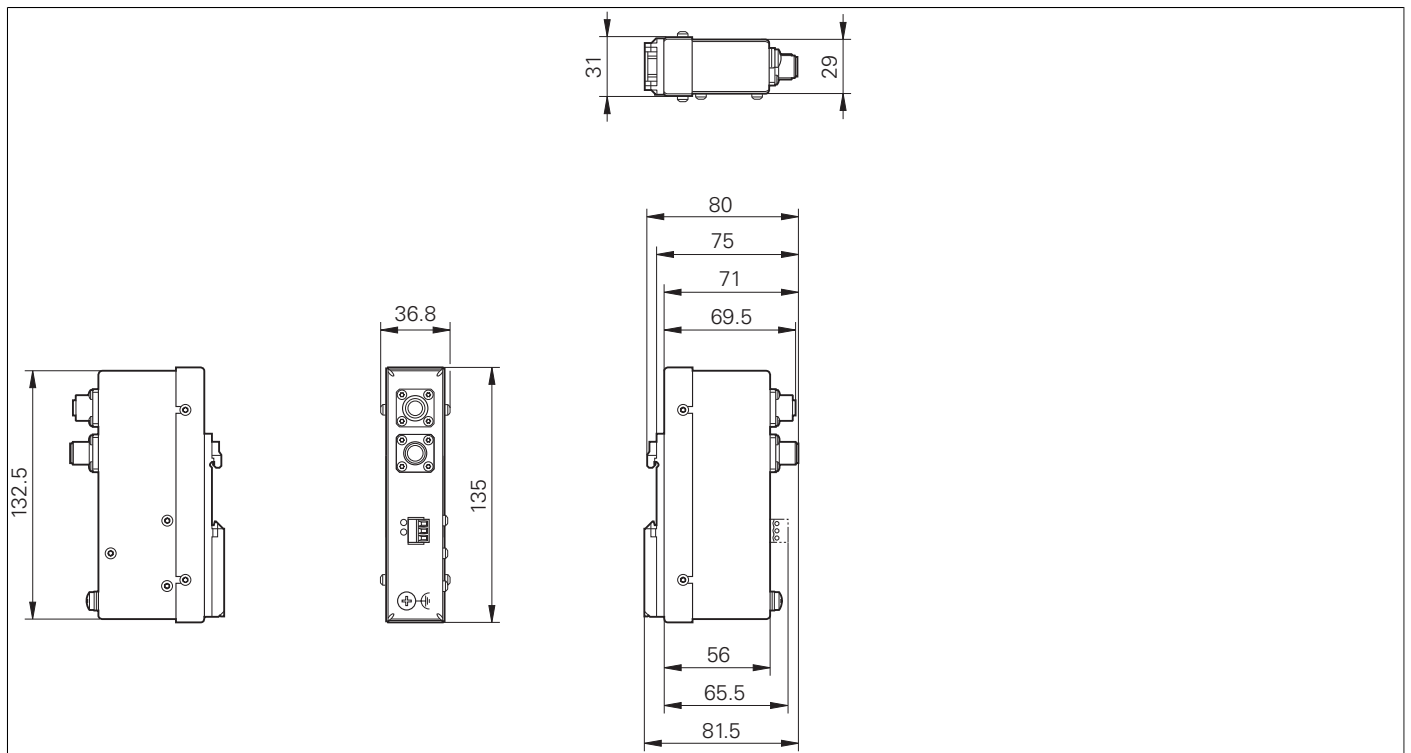
USB-Verlängerungskabel mit Hubs



Adapterstecker KTY

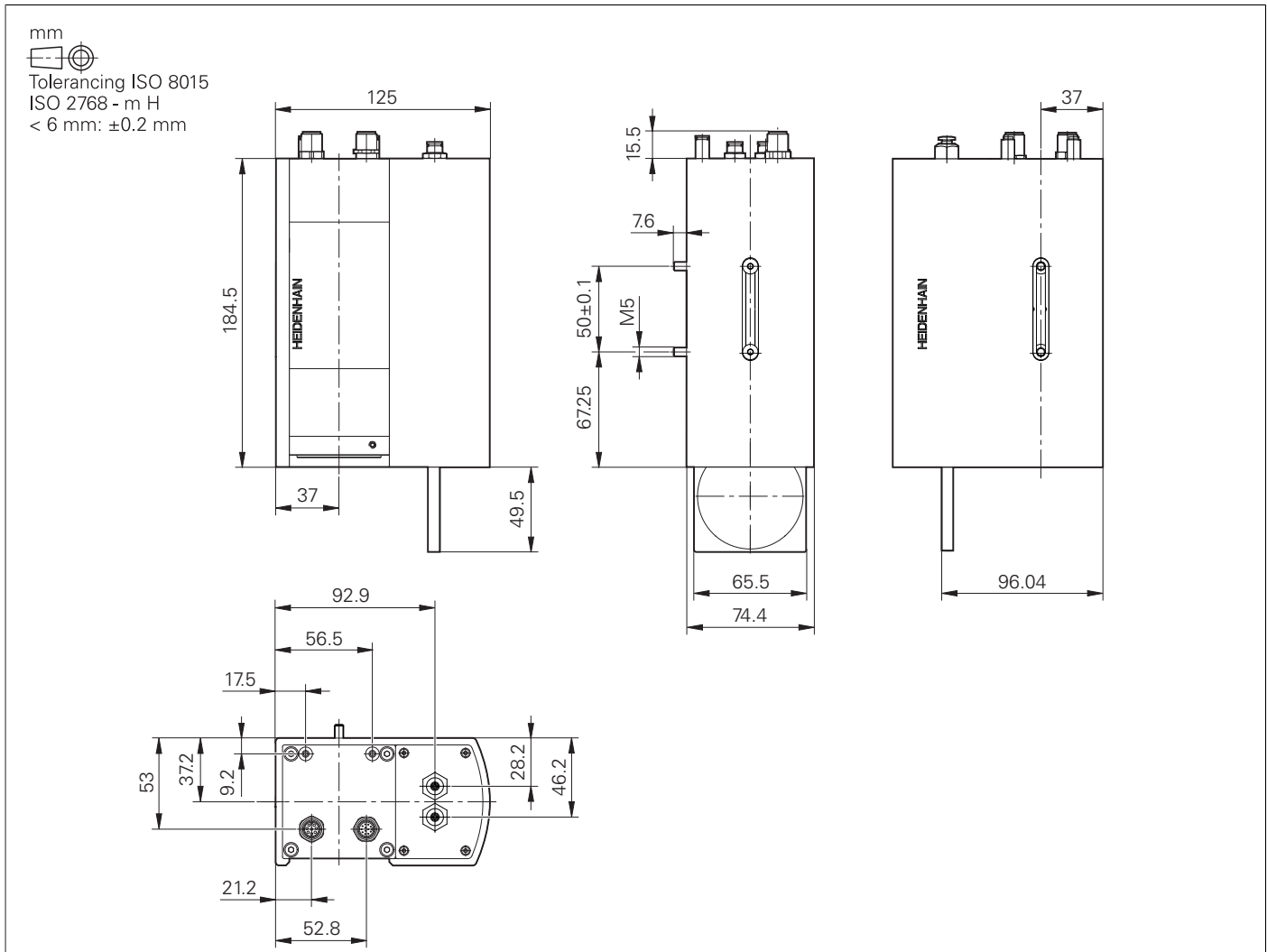


UTI 660



Kamerasystem

VS 101



Allgemeine Informationen

Dokumentation

Technische Dokumentation	Technische Handbücher (PDF-Format auf HESIS-Web including Filebase) <ul style="list-style-type: none">• TNC 640 ID 892899-xx• PNC 610 ID 1191125-xx• Umrichtersysteme und Motoren ID 208962-xx• Funktionale Sicherheit FS ID 749363-xx
	Montageanleitungen <ul style="list-style-type: none">• TS 260 ID 808652-9x• TS 460 ID 808653-9x• TS 740 ID 632761-9x• TT 160 ID 808654-xx• TT 460 ID 808655-xx
Benutzerdokumentation	Benutzerhandbücher <i>TNC 640:</i> <ul style="list-style-type: none">• Klartextprogrammierung ID 892903-xx• Einrichten, NC-Programme testen und abarbeiten ID 1261174-xx• Zyklenprogrammierung ID 892905-xx• DIN/ISO-Programmierung ID 892909-xx <i>Allgemein:</i> <ul style="list-style-type: none">• TNCremo integrierte Hilfe• TNCremoPlus integrierte Hilfe• PLCdesign integrierte Hilfe• CycleDesign integrierte Hilfe• IOconfig integrierte Hilfe• KinematicsDesign integrierte Hilfe• M3D Converter integrierte Hilfe
	Sonstige Dokumentation Prospekte <ul style="list-style-type: none">• TNC 640 ID 892916-xx• Funktionen der TNC 640 ID 1110731-xx• Tastsysteme ID 1113984-xx• Umrichtersysteme 1xx ID 622420-xx• Motoren ID 208893-xx• RemoTools SDK virtualTNC ID 628968-xx Produktinformationen <ul style="list-style-type: none">• HR 550FS PDF Produktübersichten <ul style="list-style-type: none">• Ferndiagnose mit TeleService ID 348236-xx DVDs <ul style="list-style-type: none">• Tastsysteme ID 344353-xx• Programmierplatz: TNC 640 – Demo-Version ID 1114029-xx Technische Informationen <ul style="list-style-type: none">• Sicherheitsbezogene Steuerungstechnik PDF• Sicherheitsbezogene Positionsmessgeräte PDF• Durchgängig digital PDF
Sicherheits-technische Kenngrößen	Für HEIDENHAIN-Geräte, wie z.B. Steuerungskomponenten, Messgeräte oder Motoren erhalten Sie sicherheitstechnische Kenngrößen (Ausfallraten, Aussagen zu einem Fehlerausschluss usw.) gerätespezifisch auf Anfrage bei Ihrem HEIDENHAIN-Ansprechpartner.
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-/Zyklusprogrammierung 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

TNC 620

Information:

Prospekt *TNC 620*

- Kompakte Bahnsteuerung für **Fräs- und Bohrmaschinen**
- Achsen: 8 Regelkreise, davon maximal 2 als Spindel konfigurierbar
- Für den Betrieb mit HEIDENHAIN-Umrichtersystemen und vorzugsweise HEIDENHAIN-Motoren
- Durchgängig digital durch HSCI-Schnittstelle und EnDat-Interface
- Kompakte Bauform
- Speichermedium CompactFlash-Speicherkarte
- Programmierung im HEIDENHAIN-Klartext oder nach DIN/ISO
- Standard-Bohr- und Fräszyklen
- Tastsystemzyklen
- Kurze Satzverarbeitungszeit (1,5 ms)

Ausführung mit Touchscreen:

- Bildschirm 19" (hochkant), Tastatur und Hauptrechner in einer Einheit (MC 8410)
- Integration der Tastatur im unteren Bildschirmbereich
- Multitouch-Bedienung

Ausführung mit Bedientasten:

- Bildschirm und Hauptrechner in einer Einheit (MC 7420) und separate Tastatur mit integrierten ASCII-Tasten



CNC PILOT 640

Information:

Prospekt *CNC PILOT 640*

- Bahnsteuerung für **Dreh- und Dreh-Fräs-Maschinen**
- Geeignet für Horizontal-, Vertikal- und Karusselldrehmaschinen
- Achsen: max. 24 Regelkreise (22 Regelkreise mit Funktionaler Sicherheit FS), max. 8 NC-Achsen pro Kanal, max. 6 Spindeln im Gesamtsystem
- Mehrkanaligkeit: 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 durch HSCI-Schnittstelle und EnDat-Interface
- 19" oder 15,6" Multitouch-Bildschirm
- Speichermedium: CompactFlash-Speicherkarte CFR (CFast) 8 GB
- Programmierung der Dreh-, Bohr- und Fräsbearbeitung mit smart.Turn, nach DIN oder über Zyklen
- TURN PLUS für automatisierte smart.Turn-Programmgenerierung
- Freie Konturprogrammierung ICP für Dreh- und Fräskonturen
- Für einfache Werkzeugaufnahmen (Multifix), Werkzeug-Revolver oder -Magazine



CNC PILOT 640 mit 15,6" Multitouch-Bildschirm

Stichwortverzeichnis

3			
3D-ToolComp.....	83		
5			
5-Achs-Bearbeitung.....	64		
A			
Absolute Messgeräte.....	70	Drehachsen.....	63
Achsen.....	63	DriveDiag.....	84
Achsen klemmen.....	72	Dynamic Collision Monitoring.....	79
Achsregelung.....	71	Dynamic Efficiency.....	74
Active Chatter Control.....	75	Dynamic Precision.....	76
Adapterstecker für Temperatursensor... 26		E	
ADP Advanced Dynamic Prediction..... 73		EA-Module.....	32
Advanced Function Set Turning(Soft- ware-Option 158).....	67	Echtzeit-Koppelfunktion.....	65
AFC Adaptive Feed Control.....	74	Eingabefeinheit.....	6
Anschlusskabel.....	40	Elektronische Handräder.....	38
Anzeigeschritt.....	6	EMV-Verträglichkeit.....	97
API DATA.....	85	EnDat 2.2.....	57
Aufstellhöhe.....	97	Erweiterungs-PL.....	32
Ausdrehkopf.....	67	Ethernet.....	92
AVD.....	77	Exportversion.....	16
B		F	
Basismodule.....	31	Fehlerkompensation.....	81
Batch Process Manager (BPM).....	65	Feldbussysteme.....	35
Benutzerverwaltung.....	62	Flachbandkabel.....	23
Betriebssystem.....	62	G	
BF 750.....	27	Gantry-Achsen.....	64
BF 860.....	29, 108	Gear Cutting (Software-Option 157).....	67
Bildschirm.....	27, 27	Geglätteter Ruck.....	73
Bus-Diagnose.....	86	Getriebestufen.....	69
C		Gewindebohren.....	69
CC 6106.....	22, 103	Gleichlaufachsen.....	64
CC 6108.....	22	Gleitreibung.....	81
CC 6108, CC 6110.....	104	Globale Programmeinstellungen.....	65
CC 6110.....	22	Grinding(Software-Option 156).....	68
CC 61xx.....	22	H	
Clipstasten.....	47, 49	Haftreibung.....	81
CMA-H 04-04-00.....	35	Hauptrechner.....	16
Component Monitoring (Software-Option 155).....	80	Hauptspindel.....	69
ConfigDesign.....	84	HEROS 5.....	62
Connected Machining.....	94	HR 130.....	40, 121
CPF Crossover Position Filter.....	72	HR 510.....	38
CTC Cross Talk Compensation.....	77	HR 510, HR 510 FS.....	118
D		HR 510 FS.....	38
Datenschnittstellen.....	92	HR 520.....	39
Digitale Regelung.....	71	HR 520, HR 520 FS.....	118
Digitales Steuerungskonzept.....	57	HR 520 FS.....	39
DNC-Anwendungen.....	94	HR 550 FS.....	39, 119
Double Speed.....	21	HRA 551 FS.....	39, 120
Double-Speed-Regelkreise.....	72	HSCI.....	57
E		I	
F		Inbetriebnahme- und Diagnosehilfen....	84
G		Industrie-PC.....	41
H		Inkrementale Messgeräte.....	70
I			
		Integrierte PLC.....	87
		Integrierter Umrichter.....	71
		IOconfig.....	32
		IPC 6641.....	42, 98
		ITC 750.....	41, 110
		ITC 755.....	41, 107
		ITC 860.....	41, 108
		K	
		Kabelübersicht.....	51
		Kalibrierkugel.....	82
		Kamerasystem.....	126
		KinematicsComp.....	83
		KinematicsDesign.....	80
		Kombiniertes PROFIBUS-DP/PRO- FINETIO-Modul.....	35
		Kompensation von „Momentenrip- peln“.....	71
		Komponenten.....	4
		Kontextsensitive Hilfe.....	79
		L	
		LAC Load Adaptive Control.....	76
		Lagegeregelt Hauptspindel.....	69
		Linearachsen.....	63
		Lineare Fehler.....	81
		Logbuch.....	85
		Look ahead.....	73
		Lose.....	81
		M	
		M3D Converter.....	80
		MAC Motion Adaptive Control.....	76
		Maschinenanpassung.....	8
		Maschinen-Bedienfeld.....	27
		Master-Schlüsselwort.....	18
		Maximale Spindeldrehzahl.....	69
		MB 720.....	28
		MB 720, MB 720 FS.....	113
		MB 720 FS.....	28
		MB 721.....	28
		MB 721, MB 721 FS.....	114
		MB 721 FS.....	28
		MC 366.....	17
		MC 6541.....	17, 98
		MC 6542.....	17
		MC 6542, IPC 6490.....	99
		MC 6641.....	17, 98
		MC 7522.....	17, 100
		MC 8512.....	17
		MC 8532.....	17, 102
		Mehrere Hauptspindeln.....	69
		Messgerät-Eingänge.....	70
		Mindestabstände.....	96
		Modul für analoge Achsen.....	35
		Momentenregelung.....	64, 64
		Montage und elektrischer Anschluss....	97

N

NC-Software-Lizenz.....	19
Nichtlineare Fehler.....	81

O

OCM Optimized Contour Milling.....	75
OLM.....	85
Oszilloskop.....	84

P

PAC Position Adaptive Control.....	77
PL 6000.....	31, 116
PLA-H 08-04-04.....	32
Planschieber.....	67
PLB 600x.....	34, 115
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.....	65, 88
PLC-Basisprogramm.....	90
PLCdesign.....	88
PLC-Ein-/Ausgänge.....	87
PLC-Fenster.....	88
PLC-Positionierungen.....	88
PLC-Programmierung.....	87
PLC-Softkeys.....	88
PLC-Verschlüsselung.....	87
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.....	43
PROFIBUS-DP-Modul.....	35
PROFINET-IO-Modul.....	35
PSL 130.....	33, 117
PSL 135.....	33, 117
Python OEM Process.....	89

R

Regelkreis-Zykluszeiten.....	72
Reglereinheit.....	21
Remote Desktop Manager.....	94
RemoTools SDK.....	94
Ruck.....	73
Ruckbegrenzung.....	73

S

Schleppabstand.....	71
Schnelles Konturfräsen.....	73
Schutzklassen.....	97
Schwenken der Bearbeitungsebene.....	64
SE 540.....	37
SE 642.....	37
SE 660.....	37
SE 661.....	37
Sende- und Empfangseinheit.....	37
SIK-Baustein.....	18
Single Speed.....	21
Software.....	5
Software-Optionen.....	13
Spannungsversorgung.....	16
Speichermedium.....	18
Spindelorientierung.....	69
Spindel-Override.....	69
State Reporting.....	86
Steuerungssysteme mit externer Sicherheit.....	61
Steuerungssysteme mit integrierter Funktionaler Sicherheit FS.....	59
Stromversorgung.....	33
System-PL mit EnDat-Unterstützung....	31

T

Table-Funktion.....	85
Tastatur.....	27
Tastsysteme.....	36
TE 360.....	30, 30
TE 360 FS.....	30, 30
TE 730.....	27
TE 735.....	27
TE 735, TE 735 FS.....	112
TE 735 FS.....	27
TE 745.....	29
TE 745, TE 745 FS.....	109
TE 745 FS.....	29
Technische Daten.....	6
TeleService.....	86
TNCalyzer.....	86
TNCkeygen.....	19
TNCopt.....	85
TNCremo.....	93
TNCremoPlus.....	93
TNCscope.....	85
TNCtest.....	86
Trace-Funktion.....	85

U

Überwachungsfunktionen.....	78
UEC 111.....	24, 105
UEC 112.....	24, 105
UEC 113.....	24, 105
UEC 11x.....	23
UMC 111 FS.....	25, 106
UMC 11x FS.....	25
Umkehrspiel.....	81
Umkehrspitzen.....	81

Umrichtersystem.....	53
USB.....	92
UTI 660.....	37

V

V.24/RS-232-C Protokolle.....	92
virtualTNC.....	94
Vorsteuerung.....	71
VS 101.....	46, 126
VSC – Kamerabasierte Arbeitsraumüberwachung (Software-Option 136).....	80

W

Wärmeausdehnung.....	81
Werkstückvermessung.....	36
Werkzeugvermessung.....	37

Z

Zubehör.....	5
Zusatzmodule.....	35
Zykluszeiten.....	21
Zylindermantelinterpolation.....	63

HEIDENHAIN

Nanometer beherrschbar machen



HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

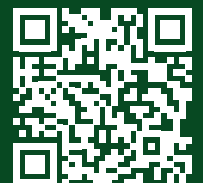
83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

☎ +49 8669 32-5061

✉ info@heidenhain.de

www.heidenhain.com



HEIDENHAIN
worldwide