



# HEIDENHAIN



## CNC PILOT 640

Die Bahnsteuerung für Dreh- und Dreh-Fräs-Maschinen

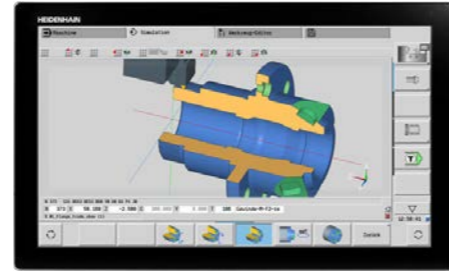
für Antriebsgeneration Gen 3

**Informationen für den  
Maschinenhersteller**

# Bahnsteuerung mit Antriebssystem von HEIDENHAIN

## Allgemeine Informationen

- 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
  - Bis zu 3 Kanäle für asynchrone Mehrschlittenbearbeitung
  - Bis zu 3 Hauptachsen (X-, Z- und Y-Achse), B-Achse, geregelte Haupt- und Gegenspindel, C1-/C2-Achse und angetriebene Werkzeuge
  - 5-Achs-Simultanbearbeitung (X-, Z-, Y-, B- und C-Achse)
  - Bis zu 3 programmierbare Hilfsachsen (U, V, W) zur Ansteuerung von Lünette, Reitstock und Gegenspindel
  - Position einer parallelen Nebenachse kann mit der Hauptachse verrechnet angezeigt werden
  - Für den Betrieb mit HEIDENHAIN-Umrichtersystemen und vorzugsweise mit HEIDENHAIN-Motoren
  - Durchgängig digital: HSCI-Schnittstelle und EnDat-Interface
  - 24", 19" oder 15,6" Multitouch-Bildschirm
  - Speichermedium: CompactFlash-Speicherkarte CFR (CFast)
  - Programmierung der Dreh-, Bohr- und Fräsbearbeitung mit smart.Turn, nach DIN oder über Zyklen
  - TURN PLUS: automatisierte smart.Turn-Programmgenerierung
  - Freie Konturprogrammierung ICP für Dreh- und Fräskonturen
  - Für einfache Werkzeugaufnahmen (Multifix), Werkzeug-Revolver oder -Magazine



CNC PILOT 640 mit 24" Multitouch-Bildschirm



CNC PILOT 640 mit 15,6" Multitouch-Bildschirm

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

**Verschleißteile** Steuerungen von HEIDENHAIN enthalten Verschleißteile wie Pufferbatterie und Ventilator.

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

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

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

- CNC PILOT 640 mit NC-Software-Versionen**  
 688946-08 (Export genehmigungspflichtig)  
 688947-08 (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 725T, TE 725T FS).

## Inhalt

<b>Bahnsteuerung mit Antriebssystem von HEIDENHAIN</b>	<b>2</b>
<b>Übersichtstabellen</b>	<b>4</b>
<b>HSCI-Steuerungskomponenten</b>	<b>16</b>
<b>Zubehör</b>	<b>26</b>
<b>Kabelübersicht</b>	<b>39</b>
<b>Technische Beschreibung</b>	<b>46</b>
<b>Datenübertragung und Kommunikation</b>	<b>71</b>
<b>Einbauhinweise</b>	<b>74</b>
<b>Hauptabmessungen</b>	<b>76</b>
<b>Allgemeine Informationen</b>	<b>96</b>
<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>98</b>

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

### Verwendung des Prospekts

Dieser Prospekt stellt eine reine Auswahlhilfe der Komponenten von HEIDENHAIN dar. Für die Projektierung muss weiterführende Dokumentation verwendet werden (siehe "Technische Dokumentation", Seite 96).

# Übersichtstabellen

## Komponenten

Steuerungssysteme		24"-Design	19"-Design	15,6"-Design	Seite
<b>Hauptrechner</b>	für <i>Bedienpult</i>	<b>MC 366</b> (1920 x 1080 Pixel)	<b>MC 8532</b> (1280 x 1024 Pixel)	<b>MC 8420T</b> (1366 x 768 Pixel)	16
	für <i>Schaltschrank</i>	<b>MC 306</b>		-	
<b>Multitouch-Bildschirm</b>		<b>BF 360</b> (1920 x 1080 Pixel)	<b>BF 860</b> (1280 x 1024 Pixel)		21
<b>Tastatureinheit</b>		<b>TE 725T</b> <b>TE 725T FS</b> <b>TE 745T</b>	<b>TE 745T</b>	<b>TE 725T</b> <b>TE 725T FS</b>	22
<b>Maschinenbedienfeld</b>		integriert			
		<b>PLB 6001, PLB 600x FS</b> (HSCI-Adapter für OEM Maschinenbedienfeld)			26
Speichermedium		Speicherkarte <b>CFR</b>			18
NC-Software-Lizenz		auf <b>SIK-Baustein</b>			18
<b>PLC-Ein-/Ausgänge<sup>1)</sup></b>	mit HSCI-Schnittstelle	<b>PL 6000</b> bestehend aus Basismodul PLB 62xx (System-PL) oder PLB 61xx (Erweiterungs-PL) und EA-Module			24
		auf UEC <sup>2)</sup> und UMC <sup>3)</sup>			
<b>Zusatzmodule<sup>1)</sup></b>		<b>CMA-H</b> für analoge Achsen/Spindeln im HSCI-System			27
		Module für Feldbussysteme			
<b>Umrichtersysteme<sup>2)</sup></b>		Kompaktumrichter und modulare Umrichter			
<b>Verbindungskabel</b>		✓			39

<sup>1)</sup> je nach Konfiguration notwendig

<sup>2)</sup> weitere Informationen finden Sie im Prospekt *Umrichtersysteme der Antriebsgeneration Gen 3*

<sup>3)</sup> weitere Informationen finden Sie im Prospekt *Umrichtersysteme UV 1xx, UVR 1xx, UM 1xx, UEC 1xx, UE 2xx, UR 2xx*

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

## Zubehör

Zubehör	CNC PILOT 640	Seite
<b>Elektronische Handräder</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>HR 510, HR 510 FS</b> tragbares Handrad oder</li> <li>• <b>HR 520, HR 520 FS</b> tragbares Handrad mit Anzeige oder</li> <li>• <b>HR 550 FS</b> tragbares Funk-Handrad mit Anzeige oder</li> <li>• <b>HR 130</b> Einbau-Handrad</li> </ul>	28
<b>Werkstück-Tastsysteme<sup>1)</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>TS 260</b> schaltendes Tastsystem mit Kabelanschluss oder</li> <li>• <b>TS 460</b> schaltendes Tastsystem mit Funk- bzw. Infrarot-Übertragung oder</li> <li>• <b>TS 750</b> schaltendes Tastsystem mit Kabelanschluss</li> <li>• <b>TS 150</b> schaltendes Tastsystem mit Kabelanschluss</li> <li>• <b>TS 740</b> schaltendes Tastsystem mit Infrarot-Übertragung</li> </ul>	
<b>Werkzeug-Tastsysteme<sup>1)</sup></b>	mit quaderförmigem Antastelement als Zubehör <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>TT 160</b> schaltendes Tastsystem oder</li> <li>• <b>TT 460</b> schaltendes Tastsystem mit Funk- bzw. Infrarot-Übertragung</li> </ul>	
<b>Programmierplatz<sup>2)</sup></b>	<b>DataPilot CP 640</b> Steuerungssoftware für PC zum Programmieren, Archivieren, Ausbilden <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vollversion mit Einzelplatz- oder Netzwerklizenz</li> <li>• Demo-Version – kostenfrei</li> </ul>	
<b>Hilfsachsensteuerung</b>	<b>PNC 610</b>	33
<b>Industrie-PC</b>	<b>ITC 860</b> – zusätzliche Bedienstation mit Touchscreen und integrierter Bildschirmtastatur <b>IPC 306/IPC 6641</b> – Industrie-PC für Windows <b>IPC 6490/IPC 8420</b> – Industrie-PC für PNC 610	31
<b>Clipstasten</b>	für Steuerung, für Handräder	35

<sup>1)</sup> weitere Informationen finden Sie im Prospekt *Tastsysteme*

<sup>2)</sup> weitere Informationen finden Sie im Prospekt *Programmierplatz für Drehsteuerungen*

Zubehör / Software	CNC PILOT 640	Seite
<b>PLCdesign<sup>1)</sup></b>	PLC-Entwicklungssoftware	67
<b>TNCremo<sup>2)</sup>, TNCremoPlus<sup>2)3)</sup></b>	Datenübertragungssoftware (TNCremoPlus mit Live Screen)	72
<b>ConfigDesign<sup>1)</sup></b>	Software zur Konfiguration der Maschinenparameter	63
<b>TNCkeygen<sup>1)</sup></b>	Software zur zeitlich begrenzten Freischaltung von SIK-Optionen und für den Tageszugang zum OEM-Bereich	18
<b>TNCscope<sup>1)</sup></b>	Software zur Datenaufzeichnung	64
<b>TNCopt<sup>1)</sup></b>	Software zur Inbetriebnahme von digitalen Regelkreisen	64
<b>IOconfig<sup>1)</sup></b>	Software zur Konfiguration von PLC-E/A und Feldbuskomponenten	25
<b>TeleService<sup>1)3)</sup></b>	Software zur Ferndiagnose, Fernüberwachung und Fernbedienung	64
<b>RemoTools SDK<sup>1)</sup></b>	Funktionsbibliothek für die Entwicklung eigener Anwendungen zur Kommunikation mit HEIDENHAIN-Steuerungen	73
<b>TNCtest<sup>1)</sup></b>	Software zum Erstellen und Durchführen eines Abnahmetests	65
<b>TNCanalyzer<sup>1)</sup></b>	Software zur Analyse und Auswertung von Service-Dateien	65

<sup>1)</sup> steht für registrierte Kunden im Internet zum Download zur Verfügung

<sup>2)</sup> steht für alle Kunden (ohne Registrierung) im Internet zum Download zur Verfügung

<sup>3)</sup> Software-Freigebemodul erforderlich

# Technische Daten

Technische Daten	CNC PILOT 640	Seite
<b>Achsen</b>	max. 24 Regelkreise (22 Regelkreise mit Funktionaler Sicherheit FS), max. 8 NC-Achsen pro Kanal, max. 6 Spindeln im Gesamtsystem	52
Achsen	bis zu 6 geregelte Linearachsen X, Z, U, V, W: Standard Y: Option	
B-Achse	Option	
C1-/C2-Achse	Option	
Gleichlaufachsen	✓	
PLC-Achsen	✓	
<b>Spindeln</b>	bis zu 6 geregelte Spindeln: Hauptspindel Gegenspindel angetriebene Werkzeuge	54 55
Drehzahl	max. 60 000 min <sup>-1</sup> (mit Option 49 max. 120 000 min <sup>-1</sup> ) bei Motoren mit einem Polpaar	54
Betriebsarten-Umschaltung	✓	54
lagegeregelte Hauptspindel	✓	54
Spindelorientierung	✓	54
Getriebschalten	✓	54
<b>NC-Programmspeicher</b>	7,7 GB	16
<b>Eingabefineinheit und Anzeigeschritt</b>		52
Linearachsen	X-Achse: 0,5 µm (Durchmesser 1 µm) U-, V-, W-, Y-, Z-Achse: 1 µm	
Drehachsen	B-, C1-/C2-Achse: 0,001°	
<b>Funktionale Sicherheit FS</b>	mit FS-Komponenten, SPLC und SKERN	48
für Anwendung bis	<ul style="list-style-type: none"> <li>SIL 2 nach EN 61 508</li> <li>Kategorie 3, PL d nach EN ISO 13 849-1: 2008</li> </ul>	
<b>Interpolation</b>		
Gerade	in 2 Achsen (maximal ±100 m); in 3 Hauptachsen mit Software-Option 70	
Kreis	in 2 Achsen (Kreisradius max. 999 m); zusätzliche lineare Interpolation der dritten Achse mit Software-Option 55 oder Software-Option 70	
C1-/C2-Achse	Interpolation der Linearachsen X und Z mit der C1-/C2-Achse (Software-Option 55)	
B-Achse	5-Achs-Interpolation zwischen X-, Z-, Y-, B- und C-Achse (Software-Option 54)	
mehrkanalige Bearbeitung	bis zu drei Kanäle für asynchrone Mehrschlittenbearbeitung (Software-Option 153)	53
<b>Achsregelung</b>		57
mit Schleppabstand	✓	
mit Vorsteuerung	✓	
mit Ruckbegrenzung	✓	52
maximaler Vorschub	$\frac{60000 \text{ min}^{-1}}{\text{Polpaarzahl des Motors}} \cdot \text{Spindelsteigung [mm]}$ bei $f_{\text{PWM}} = 5000 \text{ Hz}$	52

Technische Daten	CNC PILOT 640	Seite																		
konstante Schnittgeschwindigkeit	✓																			
Eingabe	mm/min oder mm/Umdrehung																			
<b>Zykluszeiten</b> Hauptrechner	<b>MC</b>	57																		
Satzverarbeitung	1,5 ms																			
<b>Zykluszeiten</b> Reglereinheit	<b>CC/UEC/UMC</b>	57																		
Bahninterpolation	3 ms	57																		
Feininterpolation	Single-Speed: 0,2 ms Double-Speed: 0,1 ms (Software-Option 49)																			
Lageregler	Single-Speed: 0,2 ms Double-Speed: 0,1 ms (Software-Option 49)																			
Drehzahlregler	Single-Speed: 0,2 ms Double-Speed: 0,1 ms (Software-Option 49)																			
Stromregler	<table border="0"> <tr> <td><math>f_{\text{PWM}}</math></td> <td><math>T_{\text{INT}}</math></td> </tr> <tr> <td>3,333 kHz</td> <td>150 µs</td> </tr> <tr> <td>4 kHz</td> <td>125 µs</td> </tr> <tr> <td>5 kHz</td> <td>100 µs</td> </tr> <tr> <td>6,666 kHz (Software-Option 49)</td> <td>75 µs (Software-Option 49)</td> </tr> <tr> <td>8 kHz (Software-Option 49)</td> <td>62,5 µs (Software-Option 49)</td> </tr> <tr> <td>10 kHz (Software-Option 49)</td> <td>50 µs (Software-Option 49)</td> </tr> <tr> <td>13,333 kHz (Software-Option 49)</td> <td>37,5 µs (Software-Option 49)</td> </tr> <tr> <td>16 kHz (Software-Option 49)</td> <td>31,25 µs (Software-Option 49)</td> </tr> </table>	$f_{\text{PWM}}$	$T_{\text{INT}}$	3,333 kHz	150 µs	4 kHz	125 µs	5 kHz	100 µs	6,666 kHz (Software-Option 49)	75 µs (Software-Option 49)	8 kHz (Software-Option 49)	62,5 µs (Software-Option 49)	10 kHz (Software-Option 49)	50 µs (Software-Option 49)	13,333 kHz (Software-Option 49)	37,5 µs (Software-Option 49)	16 kHz (Software-Option 49)	31,25 µs (Software-Option 49)	
$f_{\text{PWM}}$	$T_{\text{INT}}$																			
3,333 kHz	150 µs																			
4 kHz	125 µs																			
5 kHz	100 µs																			
6,666 kHz (Software-Option 49)	75 µs (Software-Option 49)																			
8 kHz (Software-Option 49)	62,5 µs (Software-Option 49)																			
10 kHz (Software-Option 49)	50 µs (Software-Option 49)																			
13,333 kHz (Software-Option 49)	37,5 µs (Software-Option 49)																			
16 kHz (Software-Option 49)	31,25 µs (Software-Option 49)																			
<b>Zulässiger Temperaturbereich</b>	Betrieb: im Schaltschrank: 5 °C bis 40 °C im Bedienpult: 0 °C bis 50 °C Lagerung: -20 bis 60 °C																			

# Maschinenanpassung

Maschinenanpassung	CNC PILOT 640	Seite
<b>Fehlerkompensation</b>	✓	62
lineare Achsfehler	✓	62
nichtlineare Achsfehler	✓	62
Lose	✓	62
Umkehrspitzen bei Kreisbewegung	✓	62
Umkehrspiel	✓	62
Wärmeausdehnung	✓	62
Haftreibung	✓	62
Gleitreibung	✓	62
<b>Integrierte PLC</b>	✓	66
Programmformat	Anweisungsliste	66
Programmeingabe an der Steuerung	✓	66
Programmeingabe über PC	✓	66
symbolische PLC-NC-Schnittstelle	✓	66
PLC-Speicher	4 GB	66
PLC-Zykluszeit	9 ms bis 30 ms, einstellbar	66
<b>PLC-Ein-/Ausgänge</b>	Maximalausbau PLC-System siehe Seite 47	24
PLC-Eingänge DC 24 V	über PL, UEC, UMC	24
PLC-Ausgänge DC 24 V	über PL, UEC, UMC	24
Analog-Eingänge ±10 V	über PL	24
Eingänge für Temperaturmesswiderstände PT 100	über PL	24
Analog-Ausgänge ±10 V	über PL	24
<b>PLC-Funktionen</b>	✓	66
PLC-Softkeys	✓	67
PLC-Positionierung	✓	67
PLC-Basisprogramm	✓	69
<b>Integration von Applikationen</b>		68
Hochsprachenprogrammierung	Verwendung der Programmiersprache Python in Verbindung mit der PLC (Software-Option 46)	68
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.	68

Maschinenanpassung	CNC PILOT 640	Seite
<b>Inbetriebnahme- und Diagnosehilfen</b>		63
TNCdiag	Software zum Auswerten von Status- und Diagnoseinformationen digitaler Antriebssysteme	63
TNCOpt	Software zur Inbetriebnahme von digitalen Regelkreisen	64
ConfigDesign	Software zur Erstellung der Maschinenkonfiguration	63
Integriertes Oszilloskop	✓	63
Trace-Funktion	✓	64
API-DATA-Funktion	✓	64
Table-Funktion	✓	64
OLM (Online Monitor)	✓	64
Logbuch	✓	64
TNCscope	✓	64
Busdiagnose	✓	64
<b>Datenschnittstellen</b>	✓	
Ethernet	2 x 1000BASE-T	71
USB	Rückseite: USB 3.0 Front: Je nach Komponentenbeschreibung	71
<b>Protokolle</b>		71
Standarddatenübertragung	✓	71
Blockweise Datenübertragung	✓	71
LSV2	✓	71

# Funktionen für den Anwender

Funktion	Standard	Option	CNC PILOT 640
<b>Konfiguration</b>	✓	0-6 55+0-6 70+0-6 54+0-6 94+0-6 132+0-6	Grundausführung X- und Z-Achse, Hauptspindel Angetriebenes Werkzeug und Hilfsachsen (U, V, W) C-Achse und angetriebenes Werkzeug Y-Achse B-Achse Parallelachsen U, V, W (Anzeigefunktion und Kompensation) Gegenspindel digitale Strom- und Drehzahlregelung
<b>Betriebsarten</b>			
<b>Handbetrieb</b>	✓		Manuelle Schlitzenbewegung über Handrichtungstasten, Kreuzschalter oder elektronische Handräder
	✓	11	Grafisch unterstütztes Eingeben und Abarbeiten von Zyklen ohne Speicherung der Arbeitsschritte im direkten Wechsel mit manueller Maschinenbedienung Gewindenachbearbeitung (Gewindereparatur) bei aus- und wieder eingespannten Werkstücken
<b>Einlembetrieb</b>		8	Sequentielles Aneinanderreihen von Bearbeitungszyklen, wobei jeder Bearbeitungszyklus nach der Eingabe sofort abgearbeitet oder grafisch simuliert und anschließend gespeichert wird
<b>Programmablauf</b>	✓	9 8	jeweils im Einzelsatz oder Folgesatzbetrieb DIN PLUS-Programme smart.Turn-Programme Zyklen-Programme
<b>Einrichtefunktionen</b>	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	17 17 17	Werkstück-Nullpunkt setzen Werkzeug-Wechselpunkt definieren Schutzzone definieren Maschinenmaße definieren Manual-Programme Werkzeug messen durch Ankratzen Werkzeug messen mit Werkzeug-Tastsystem TT Werkzeug messen mit einer Messoptik Werkstück messen mit Werkstück-Tastsystem TS
<b>Programmieren</b>			
<b>Zyklen-Programmierung</b>		8 8 8 8 8 8 8 8 8 8+55 8+55 8+55 8+55 8+55 8 8 8 8+9	Abspannzyklen für einfache, komplexe und mit ICP beschriebene Konturen Konturparallele Abspannzyklen Einstechzyklen für einfache, komplexe und mit ICP beschriebene Konturen Wiederholungen bei Einstechzyklen Stechdrehzyklen für einfache, komplexe und mit ICP beschriebene Konturen Freistich- und Abstechzyklen Gravierzyklen Gewindezyklen für ein- oder mehrgängiges Längs-, Kegel- oder API-Gewinde, Gewinde mit variabler Steigung Axiale und radiale Bohr-, Tieflochbohr- und Gewindebohrzyklen für die Bearbeitung mit der C-Achse Gewindefräsen mit der C-Achse Axiale und radiale Fräszyklen für Nuten, Figuren, Einzel- und Mehrkantflächen sowie für komplexe, mit ICP beschriebene Konturen für die Bearbeitung mit der C-Achse Wendelnutfräsen (mehrgängig) mit der C-Achse Entgraten von ICP-Konturen Lineare und zirkulare Muster für Bohr- und Fräsbearbeitungen mit der C-Achse Kontextsensitive Hilfebilder Übernahme der Schnittwerte aus der Technologie-Datenbank Nutzung von DIN-Makros im Zyklenprogramm Konvertieren von Zyklenprogrammen in smart.Turn-Programme

Funktion	Standard	Option	CNC PILOT 640
<b>Interaktive Kontur-Programmierung (ICP)</b>		8/9 8/9 8/9 8/9 8/9 8/9 8/9 8/9 8/9+55 9+70 8/9+55+70+132 8/9+42	Konturdefinition mit linearen und zirkularen Konturelementen Sofortige Anzeige eingegebener Konturelemente Berechnung fehlender Koordinaten, Schnittpunkte, etc. Grafische Darstellung aller Lösungen und Auswahl durch den Benutzer bei mehreren Lösungsmöglichkeiten Fasen, Rundungen und Freistiche als Formelemente verfügbar Eingabe von Formelemente sofort bei der Konturerstellung oder durch spätere Überlagerung Änderungsprogrammierung für bestehende Konturen Bearbeitungsattribute für einzelne Konturelemente verfügbar C-Achs-Bearbeitung auf Stirn- und Mantelfläche: – Beschreibung einzelner Bohrungen und Bohrmuster (nur über smart.Turn) – Beschreibung von Figuren und Figurmuster für die Fräsbearbeitung (nur über smart.Turn) – Erstellen beliebiger Fräskonturen Y-Achs-Bearbeitung auf der XY- und ZY-Ebene (nur über smart.Turn): – Beschreibung einzelner Bohrungen und Bohrmuster – Beschreibung von Figuren und Figurmuster für die Fräsbearbeitung – Erstellen beliebiger Fräskonturen Programmierung der Rückseite für Komplettbearbeitung mit C- und Y-Achse DXF-Import: Import von Konturen für die Dreh- und Fräsbearbeitung
<b>smart.Turn-Programmierung</b>		9 9 9 9 9 9 9 9 9+55/70 9+55 9+55/70 9 9 9 9 9 9 ✓	Basis ist die Unit, die komplette Beschreibung eines Arbeitsblocks (Geometrie-, Technologie-, Zyklusdaten) Dialoge aufgeteilt in Übersichts- und Detailformulare Schnelles Navigieren zwischen den Formularen und Eingabegruppen über die smart-Tasten Kontextsensitive Hilfebilder Start-Unit mit globalen Einstellungen Übernahme globaler Werte aus der Start-Unit Übernahme der Schnittwerte aus der Technologie-Datenbank Units für alle Dreh- und Stechbearbeitungen für einfache Konturen und ICP-Konturen Units für Bohr- und Fräsbearbeitungen mit der C- und Y-Achse für einfache oder mit ICP beschriebene Bohrungen, Fräskonturen, Bohr- und Fräsmuster Sonder-Units für C-Achse aktivieren/deaktivieren, Unterprogramme und Wiederholungen Kontrollgrafik für Roh- und Fertigteil sowie für C- und Y-Achskonturen Revolverbelegung und weitere Einrichtungsinformationen im smart.Turn-Programm Parallelprogrammierung Parallelsimulation Wirbelfräsen Abwälzfräsen Kammstechen Batch Mode (Automatisches Abarbeiten mehrerer unterschiedlicher Hauptprogramme)
<b>TURN PLUS</b>		63	Automatische smart.Turn Programmgenerierung mit – automatischer Werkzeugwahl – automatischer Revolverbelegung – automatischer Ermittlung der Schnittdaten – automatischer Generierung des Fertigungsablaufs in allen Bearbeitungsebenen, auch für C-Achsbearbeitung (mit Option 55) und Y-Achsbearbeitung (mit Option 70) – automatischer Schnittbegrenzung durch Spannmittel – automatischer Generierung der Arbeitsblöcke für das Umspannen bei Komplettbearbeitung – automatischer Generierung der Arbeitsblöcke für die Rückseitenbearbeitung (mit Option 132)

Funktion	Standard	Option	CNC PILOT 640
<b>DIN PLUS-Programmierung</b>	✓		Programmierung nach DIN 66025
	✓		Erweitertes Befehlsformat (IF ... THEN ... ELSE ...)
	✓		Vereinfachte Geometrieprogrammierung (Berechnung fehlender Angaben)
	✓		Leistungsfähige Bearbeitungszyklen für Abspan-, Stech-, Stechdreh- und Gewindebearbeitung
		55	Leistungsfähige Bearbeitungszyklen für Bohr- und Fräsbearbeitung mit der C-Achse
		70	Leistungsfähige Bearbeitungszyklen für Bohr- und Fräsbearbeitung mit der Y-Achse
	✓		Unterprogramme
	✓		Technologiefunktionen für Komplettbearbeitung:
	✓		– Fahren auf Festanschlag
	✓		– Abstechkontrolle
		131/132	– Spindelsynchronlauf
		132	– Spiegeln und Konvertieren
	✓		– mechatronischer Reitstock
	✓		Variablenprogrammierung
	8/9	Konturbeschreibung mit ICP	
✓		Kontrollgrafik für Roh- und Fertigteil	
✓		Revolverbelegung und weitere Einrichtungsinformationen im DIN PLUS-Programm	
	9	Umwandlung von smart.Turn-Units in DIN PLUS-Befehlsfolgen	
✓		Parallelprogrammierung	
✓		Parallelsimulation	
<b>Simulation</b>	✓		Grafische Simulation des Zyklusablaufs, des Zyklus-, smart.Turn- oder DIN PLUS-Programms
	✓		Darstellung der Werkzeugwege in Strichgrafik oder als Schneidspurdarstellung, besondere Kennzeichnung der Eilgangwege
	✓		Bewegungssimulation (Radiergrafik)
		55	Dreh- oder Stirnansicht oder Darstellung der (abgewickelten) Mantelfläche zur Kontrolle der C-Achsbearbeitungen
	✓		Darstellung eingegebener Konturen
		54	Darstellung der geschwenkten Ebene (B-Achs-Bearbeitung)
	✓		Darstellung der Stirnansicht und der YZ-Ebene zur Kontrolle der Y-Achsbearbeitung
	✓		Dreidimensionale Darstellung des Roh- und Fertigteils
		132	Darstellung gespiegelter Konturen zur Rückseitenbearbeitung
✓		Verschiebe- und Lupen-Funktionen	
✓		Satzvorlauf in der Simulation	
✓		Auch für komplexe Mehrkanalbearbeitungen	
<b>Bearbeitungsgrafik</b>	✓		Grafische Darstellung der ablaufenden Werkstückbearbeitung
<b>B-Achsbearbeitung</b>		54	Bearbeitung mit der B-Achse
	✓		Schwenken der Bearbeitungsebene
		54 9+54	Bearbeitungslage des Werkzeugs drehen Simultandrehen
<b>Exzentrische Bearbeitung</b>		135 135	Zyklen für außermittige Drehbearbeitung sowie zur Fertigung von unrundern Konturen Verfahrbewegungen der X- und Y-Achse synchron zur Drehbewegung der Spindel überlagern
<b>Bearbeitungszeitanalyse</b>	✓		Berechnung der Haupt- und Nebenzeiten
	✓		Berücksichtigung der von der CNC ausgelösten Schaltbefehle
	✓		Darstellung der Einzelzeiten pro Zyklus bzw. pro Werkzeugwechsel
<b>Überwachungsfunktionen</b>		151	Load Monitoring: Werkzeugverschleiß und -bruch während der Bearbeitung erkennen
		155	Component Monitoring: Überlastung und Verschleiß von Maschinenkomponenten überwachen

Funktion	Standard	Option	CNC PILOT 640
<b>Werkzeug-Datenbank</b>	✓		für 250 Werkzeuge
		10	für 999 Werkzeuge
	✓		Werkzeugbeschreibung für jedes Werkzeug möglich
	✓		Automatische Überprüfung der Werkzeugspitzenlage bezogen auf die Bearbeitungskontur
	✓		Korrektur der Werkzeugspitzenlage in der X/Y/Z-Ebene
	✓		Werkzeug-Feinkorrektur über Handrad mit Übernahme der Korrekturwerte in die Werkzeugta- belle
	✓		Automatische Schneiden- und Fräserradius-Kompensation
	✓		Werkzeugüberwachung nach Standzeit der Schneidplatte oder der Anzahl produzierter Werk- stücke
		10	Werkzeugüberwachung mit automatischem Werkzeugtausch bei Ablauf der Standzeit
	✓		Verwaltung von Multi-Werkzeugen (mehrere Schneidplatten bzw. mehrere Referenzpunkte)
✓		Unterstützung von Werkzeug-Schnellwechselsystemen	
<b>Technologie-Datenbank</b>		8/9	Zugriff auf Schnittdaten unter Vorgabe von Werkstoff, Schneidstoff und Bearbeitungsart. Die CNC PILOT 640 unterscheidet 16 Bearbeitungsarten. Jede Werkstoff-Schneidstoff-Kombina- tion beinhaltet für jede der 16 Bearbeitungsarten die Schnittgeschwindigkeit, den Haupt- und Nebenvorschub und die Zustellung.
		8/9	Automatische Ermittlung der Bearbeitungsarten aus dem Zyklus oder der Bearbeitungs-Unit
		8/9	Eintrag der Schnittdaten als Vorschlagswerte im Zyklus oder in der Unit
		8/9	9 Werkstoff-Schneidstoff-Kombinationen (144 Einträge)
		10	62 Werkstoff-Schneidstoff-Kombinationen (992 Einträge)
<b>Benutzerverwaltung</b>	✓		Konfigurierbare Verknüpfung von Rechten mit Benutzerrollen – Login an der Steuerung mit einem Benutzerkonto – Benutzerspezifischer Ordner HOME für eine vereinfachte Datenverwaltung – Rollenbasierter Zugriff auf Steuerung und Netzwerkdaten
<b>Dialogsprachen</b>	✓		englisch, deutsch, tschechisch, französisch, italienisch, spanisch, portugiesisch, niederländisch, schwedisch, dänisch, finnisch, norwegisch, slowenisch, slowakisch, polnisch, ungarisch, rus- sisch (kyrillisch), rumänisch, türkisch, chinesisches (traditionell, simplified), koreanisch

# Software-Optionen

Optionsnummer	Option	ab NC-Software 688946- 688947-	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	03	370293-01	Zusätzlicher Regelkreis 8	20
8	Teach-in	01	632226-01	<b>Zyklusprogrammierung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konturenbeschreibung mit ICP</li> <li>• Zyklusprogrammierung</li> <li>• Technologie-Datenbank mit 9 Werkstoff-Schneidstoff-Kombinationen</li> </ul>	
9	smart.Turn	01	632227-01	<b>smart.Turn</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konturenbeschreibung mit ICP</li> <li>• Programmierung mit smart.Turn</li> <li>• Technologie-Datenbank mit 9 Werkstoff-Schneidstoff-Kombinationen</li> </ul>	
10	Tools and Technology	01	632228-01	<b>Werkzeuge und Technologie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterung der Werkzeug-Datenbank auf 999 Einträge</li> <li>• Erweiterung der Technologie-Datenbank auf 62 Werkstoff-Schneidstoff-Kombinationen</li> <li>• Werkzeug-Standzeitverwaltung mit Austauschwerkzeugen</li> </ul>	
11	Thread Recutting	01	632229-01	<b>Gewinde</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewinde nachschneiden</li> <li>• Handradüberlagerung während des Gewindeschritts</li> </ul>	
17	Touch Probe Functions	01	632230-01	<b>Werkzeuge und Werkstücke vermessen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeug-Einstellmaße per Werkzeug-Tastsystem ermitteln</li> <li>• Werkzeug-Einstellmaße per Messoptik ermitteln</li> <li>• Werkstücke mit Werkstück-Tastsystem automatisch vermessen</li> </ul>	
18	HEIDENHAIN DNC	01	526451-01	Kommunikation mit externen PC-Anwendungen über COM-Komponente	73
24	Gantry Axes	01	634621-01	Gantry-Achsverbund über Momenten-Master-Slave-Regelung	53
42	DXF Import	01	632231-01	<b>DXF-Import:</b> Einlesen von DXF-Konturen	
46	Python OEM Process	01	579650-01	Python-Anwendung auf der Steuerung	68
49	Double Speed Axes	01	632223-01	kurze Regelkreis-Zykluszeiten für Direktantriebe	58
54	B-axis Machining	01	825742-01	<b>B-Achse:</b> Schwenken der Bearbeitungsebene, Bearbeitungslage des Werkzeugs drehen	53
55	C-axis Machining	01	633944-01	<b>C-Achs-Bearbeitung</b>	54

Optionsnummer	Option	ab NC-Software 688946- 688947-	ID	Bemerkung	Seite
63	TURN PLUS	01	825743-01	<b>TURN PLUS:</b> automatische Generierung von smart.Turn Programmen	
70	Yaxis Machining	01	661881-01	<b>Y-Achs-Bearbeitung</b>	
77	4 Additional Axes	03	634613-01	4 zusätzliche Regelkreise	20
78	8 Additional Axes	03	634614-01	8 zusätzliche Regelkreise	20
94	Parallel Axes	01	679676-01	Unterstützung von Parallelachsen (U, V, W) Verrechnung der Anzeige von Haupt- und Nebenachsen	
101 - 130	OEM Option	01	579651-01 bis 579651-30	Optionen des Maschinenherstellers	
131	Spindle Synchronism	01	806270-01	<b>Spindelsynchronlauf</b> (von zwei oder mehr Spindeln)	55
132	Counter Spindle	01	806275-01	<b>Gegenspindel</b> (Spindelsynchronlauf, Rückseitenbearbeitung)	54
133	Remote Desktop Manager	04	894423-01	Anzeige und Fernbedienung externer Rechneinheiten (z. B. Windows-PC)	73
135	Synchronizing Functions	03	1085731-01	Erweitertes Synchronisieren von Achsen und Spindeln	53
137	State Reporting	06	1232242-01	State Reporting Interface (SRI): Bereitstellung von Betriebszuständen	64
143	Load Adapt. Control	01	800545-01	LAC: Lastabhängige Anpassung von Regelparametern	62
151	Load Monitoring	03	1111843-01	Überwachung der Werkzeugbelastung	61
153	Multichannel	05	1217032-01	Mehrkanaligkeit: bis zu drei Kanäle für asynchrone Mehrschlittenbearbeitung	53
155	Component Monitoring	07	1226833-01	Überlastung und Verschleiß von Komponenten überwachen	61
160	Integrated FS: Basic	07	1249928-01	Freischaltung der Funktionalen Sicherheit und 4 sichere Regelkreise	48
161	Integrated FS: Full	07	1249929-01	Freischaltung der Funktionalen Sicherheit und der maximalen Anzahl sicherer Regelkreise	48
162	Add. FS ctrl. loop 1	07	1249930-01	Zusätzlicher Regelkreis 1	48
163	Add. FS ctrl. loop 2	07	1249931-01	Zusätzlicher Regelkreis 2	48
164	Add. FS ctrl. loop 3	07	1249932-01	Zusätzlicher Regelkreis 3	48
165	Add. FS ctrl. loop 4	07	1249933-01	Zusätzlicher Regelkreis 4	48
166	Add. FS ctrl. loop 5	07	1249934-01	Zusätzlicher Regelkreis 5	48
169	Add. FS Full	08	1319091-01	Restfreischaltung aller FS-Achsoptionen oder verbleibender Regelkreise. Optionen 160 und 162 bis 166 müssen bereits gesetzt sein.	48



# HSCI-Steuerungskomponenten

## Hauptrechner

### Hauptrechner

Die Hauptrechner MC beinhalten:

- Prozessor
- Arbeitsspeicher (RAM)
- GBit-HSCI-Schnittstelle zur Reglereinheit und zu weiteren Steuerungskomponenten
- HDL2-Schnittstelle zum Bildschirm BF (bei Schaltschrankversionen)
- 4 x USB-3.0-Schnittstelle, z. B. zum Bedienfeld TE 7x5T (FS)

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

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

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

- Hauptrechner MC
- Reglereinheit
- PLC-Ein-/Ausgabe-Einheit **PLB 62xx** (System-PL; in UxC integriert)
- Tastatureinheit TE 725T bzw. TE 725T FS oder TE 745T mit integriertem Maschinenbedienfeld

### Schnittstellen

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

### 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.

Gen 3 exclusive

Gen 3 exclusive: Diese Komponenten können ausschließlich in Systemen mit Antriebsgeneration Gen 3 (UVR 3xx, UM 3xx, CC 3xx) verwendet werden.

### Ausführungen

Die Hauptrechner MC gibt es in verschiedenen Versionen:

- Einbau in das **Bedienpult**: Die MC 8420T (15,6“), MC 8532 (19“) und MC 366 (24“) bilden zusammen mit dem Bildschirm BF eine Einheit und werden direkt in das Bedienpult eingebaut. Es wird außer der Spannungsversorgung nur ein HSCI-Verbindungskabel zum Schaltschrank benötigt
- Einbau in den **Schaltschrank**: Die MC 306 wird im Schaltschrank untergebracht. Zum Bedienpult sind als Steuerleitungen HSCI-, USB-, und HDL2-Kabel notwendig



MC 306

Die Hauptrechner MC 8420T und MC 8532 werden ab NC-Software 68894x05 unterstützt. Die Hauptrechner MC 306 und MC 366 werden ab NC-Software 68894x08 unterstützt. Mit älteren Software-Versionen können diese Hauptrechner nicht betrieben werden



MC 8420T mit rückseitig angebautem Hauptrechner



MC 8532 mit rückseitig angebautem Hauptrechner



MC 366 mit rückseitig angebautem Hauptrechner



Gen 3 ready

	Einbauart	Speichermedium	Prozessor	Arbeitsspeicher	Leistungsaufnahme*)	Masse	ID
<b>MC 8532</b>	Bedienpult	CFR	Intel Core i7-3 1,7 GHz 2 Cores	4 GB	≈ 75 W	≈ 7,5 kg	1189190-xx
<b>MC 306</b>	Schaltschrank	CFR	Intel Xeon E3 2,1 GHz 4 Cores	8 GB	≈ 65 W	≈ 4,0 kg	1180045-xx
<b>MC 8420T</b>	Bedienpult	CFR	Intel Celeron 1047 1,4 GHz 2 Cores	4 GB	≈ 43 W	≈ 6,7 kg	1213689-xx
<b>MC 366</b>	Bedienpult	CFR	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 CNC PILOT 640 kann auch nachträglich durch Software-Optionen dem tatsächlichen Bedarf angepasst werden. Die Software-Optionen sind auf Seite 14 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

Als Speichermedium wird eine Compact-Flash-Speicherkarte CFR (= CompactFlash Removable) verwendet. Sie beinhaltet die NC-Software und dient als Speicher für NC- und PLC-Programme. Das Speichermedium ist als Wechselspeicher ausgeführt und muss separat zum Hauptrechner bestellt werden.

Diese CFR arbeitet mit dem schnellen SATA-Protokoll (CFast) für kurze Zugriffszeiten. Sie ist kompatibel mit den im Abschnitt **Hauptrechner** beschriebenen MCs.

<b>CompactFlash CFR</b> 30 GB	
freier Speicher PLC	≈ 4 GB
freier Speicher NC	≈ 7,7 GB
Export genehmigungspflichtig (NC-SW 688946-08)	ID 1075088-08
Export genehmigungsfrei (NC-SW 688947-08)	ID 1075088-58



CompactFlash CFR

## 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 Schlüsselwörter 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.

Zur Inbetriebnahme der CNC PILOT 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.

## Master-Schlüsselwort (General Key)

## TNCkeygen (Zubehör)

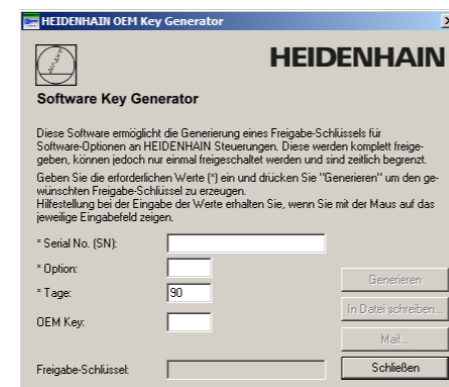
TNCkeygen ist eine Sammlung von PC-Software-Tools zum Erzeugen von zeitlich begrenzten Freigabeschlüsseln für HEIDENHAIN-Steuerungen.

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

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



SIK-Baustein



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

In der Grundausführung sind immer 3 Regelkreise freigeschaltet. Die Reglereinheit muss für die entsprechende Anzahl von Regelkreisen ausgelegt sein. Maximal möglich sind bei

- UEC 3x4: 4 Regelkreise
- UEC 3x5: 5 Regelkreise
- CC 302: 2 Regelkreise
- CC 308: 8 Regelkreise
- CC 310: 10 Regelkreise

In folgender Übersicht finden Sie übliche SIK-Kombinationen. Weitere Versionen sind auf Anfrage möglich.

SIK mit Software-Lizenz und Freischaltung für		SIK
Regelkreise	inklusive Optionen	
3	• smart.Turn (Option 9)	ID 686002-01 ID 686002-51 <sup>*)</sup>
	• Teach-in (Option 8) • smart.Turn (Option 9) • Thread Recutting (Option 11) • C-axis Machining (Option 55)	ID 686002-10 ID 686002-60 <sup>*)</sup>
4	• smart.Turn (Option 9) • C-axis Machining (Option 55)	ID 686002-03 ID 686002-53 <sup>*)</sup>
	• smart.Turn (Option 9) • C-axis Machining (Option 55)	ID 686002-04 ID 686002-54 <sup>*)</sup>
5	• smart.Turn (Option 9) • C-axis Machining (Option 55) • Y-axis Machining (Option 70)	ID 686002-62
6	• smart.Turn (Option 9) • C-axis Machining (Option 55) • Y-axis Machining (Option 70)	ID 686002-05 ID 686002-55 <sup>*)</sup>
	• smart.Turn (Option 9) • C-axis Machining (Option 55) • Counter Spindle (Option 132)	ID 686002-63
7	• smart.Turn (Option 9) • C-axis Machining (Option 55) • Y-axis Machining (Option 70) • Counter Spindle (Option 132)	ID 686002-64

<sup>\*)</sup> 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 (22 Regelkreise mit Funktionaler Sicherheit FS) 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

## 19"-Bildschirm und Tastatur

**Bildschirm BF 860**

Gen3 exclusive

- Versorgungsspannung DC 24 V/≈ 65 W
- **19 Zoll**; 1280 x 1024 Pixel
- HDL2-Schnittstelle zur MC im Schaltschrank
- 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 ≈ 7,5 kg



BF 860

**TE 745T**

Gen3 ready

- passend zu MC 8532 oder BF 860 (19"-Design)
- 10er-Tastatur
- ASCII-Tastatur
- Spindel-, Vorschub- und Eilgang-Override-Potentiometer
- 3 Bohrungen für zusätzliche Tasten oder Schlüsselschalter
- Touch-Pad und Navigationstasten
- Elektronisches Handrad
- USB-Schnittstelle zum Hauptrechner MC
- USB-Anschluss mit Abdeckkappe

- integriertes Maschinenbedienfeld mit:
- Versorgungsspannung DC 24 V/≈ 4 W
  - 36 austauschbare Clipstasten mit Status-LED über PLC
  - Bedienelemente: durch PLC-Basisprogramm vorbelegte Tasten: Steuerspannung Ein<sup>1)</sup>; NC-Start<sup>1)</sup>; NC-Stopp<sup>1)</sup>; Not-Halt, Achsrichtungstasten; Eilgangtaste; Spindel Start; Spindel Stopp; Spindel "tippen"; Spindelwechseltaste; Vorschub Stopp
  - Anschluss für Handrad HR (wegen interner Anschlussbelegung keine zusätzlichen Handräder mehr anschließbar)
  - HSCI-Schnittstelle
  - 8 freie PLC-Eingänge und 8 freie PLC-Ausgänge

<sup>1)</sup> Tasten beleuchtet, über PLC ansteuerbar

**TE 745T** ID 801306-xx  
Masse ≈ 4,5 kg



TE 745T

## Tastatur passend zu 15,6"- und 24"-Bildschirm

**TE 725T,  
TE 725T FS**

Gen3 ready

- passend zu MC 8420T
- 10er-Tastatur
- ASCII-Tastatur
- Spindel- und Vorschub-Override-Potentiometer
- 2 Bohrungen für zusätzliche Tasten oder Schlüsselschalter
- USB-Schnittstelle zum Hauptrechner MC
- USB-Anschluss mit Abdeckkappe

integriertes Maschinenbedienfeld mit:

- Versorgungsspannung DC 24 V/≈ 4 W
- 36 austauschbare Clips-Tasten mit Status-LED über PLC
- Bedienelemente: durch PLC-Basisprogramm vorbelegte Tasten: Steuerspannung Ein<sup>1)</sup>; NC-Start<sup>1)</sup>; NC-Stopp<sup>1)</sup>; Not-Halt, Achsrichtungstasten; Eilgangtaste; Spindel Start; Spindel Stopp; Spindel "tippen"; Spindelwechseltaste; Vorschub Stopp
- Anschluss für Handrad HR
- HSCI-Schnittstelle
- TE 725T: 8 freie PLC-Eingänge und 8 freie PLC-Ausgänge
- TE 725T FS: 4 freie FS-Eingänge und 8 freie PLC-Ausgänge; zusätzlich zweikanalige FS-Eingänge für Not-Halt und Zustimmungstasten des Handrads HR

<sup>1)</sup> Tasten beleuchtet, über PLC ansteuerbar

**TE 725T  
TE 725T FS**

Masse ≈ 3,1 kg

ID 1264436-xx

ID 1211940-xx



TE 725T, TE 725T FS

## 24"-Bildschirm

**Bildschirm BF 360**

Gen3 exclusive

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

Per Touchscreen-Bedienung:

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

**BF 360** ID 1275079-xx  
Masse ≈ 9,5 kg



BF 360

# 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 46227 oder EN 50022).

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

<sup>1)</sup> PLB 6xxx vollbestückt, inkl. TS, TT

## System-PL mit EnDat-Unterstützung

- einmal pro Steuerungssystem notwendig (außer bei UxC)
- Anschlüsse für Tastsysteme TS und TT
- Tastsysteme TS und TT mit EnDat-Schnittstelle werden unterstützt
- *ohne FS*: 12 freie Eingänge, 7 freie Ausgänge  
*mit FS*: 6 freie FS-Eingänge, 2 freie FS-Ausgänge
- Freischaltung der Funktionalen Sicherheit FS erfolgt über SIK-Optionen 160 bis 166
- Slots sind mit Abdeckungsstreifen ausgestattet

Gen<sup>3</sup> ready

<b>PLB 6204</b>	für 4 EA-Module	ID 1129809-xx
<b>PLB 6206</b>	für 6 EA-Module	ID 1129812-xx
<b>PLB 6208</b>	für 8 EA-Module	ID 1129813-xx
<b>PLB 6210</b>	für 10 EA-Module	ID 1278136-xx

Gen<sup>3</sup> exclusive

<b>PLB 6204 FS</b>	für 4 EA-Module	ID 1223032-xx
<b>PLB 6206 FS</b>	für 6 EA-Module	ID 1223033-xx
<b>PLB 6208 FS</b>	für 8 EA-Module	ID 1223034-xx
<b>PLB 6210 FS</b>	für 10 EA-Module	ID 1290089-xx

## Erweiterungs-PL

Gen<sup>3</sup> ready

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

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

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

## EA-Module

Gen<sup>3</sup> ready

EA-Module gibt es mit digitalen und analogen Ein-/Ausgängen.

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

Summenstrom Abgabeleistung	Ausgang 0 bis 7: ≤ 2 A je Ausgang (≤ 8 A gleichzeitig) max. 200 W
Masse	≈ 0,2 kg

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

## EA-Modul für Achsfreigabe

Gen<sup>3</sup> exclusive

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

<b>PAE-H 08-00-01</b>	EA-Modul zur Freigabe von 8 Achsgruppen	ID 1203881-xx
-----------------------	---	---------------

## IOconfig (Zubehör)

PC-Software zu Konfiguration der HSCI- und Feldbuskomponenten

## Zubehör

### HSCI-Adapter für OEM-Maschinenbedienfeld

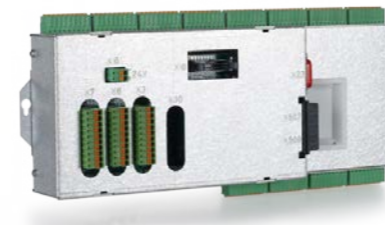
#### PLB 600x

Gen3 ready

Zum Anschluss eines OEM-spezifischen Maschinenbedienfeldes an die CNC PILOT 640 ist ein HSCI-Adapter PLB 600x notwendig.

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

<b>PLB 6001</b>	ID 668792-xx
<b>PLB 6001 FS</b>	ID 722083-xx
<b>PLB 6002 FS</b>	ID 1137000-xx
Masse	≈ 1,2 kg



PLB 6001

## Zusatzmodule

Gen3 ready

#### Modul für analoge Achsen

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

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

Zusatzmodul für analoge Achsen/Spindeln:

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

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



CMA-H 04-04-00

#### Feldbussysteme

Mit Hilfe einer Einschubplatine kann die CNC PILOT 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

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

MC 85x2, MC 366 und MC 8420T ID 828539-xx  
MC 306 ID 1279074-xx



PROFIBUS-DP-Modul

#### PROFINET-IO-Modul

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

MC 85x2, MC 366 und MC 8420T ID 828541-xx  
MC 306 ID 1279077-xx



PROFINET-IO-Modul

#### Kombiniertes PROFIBUS-DP/PROFINET-IO-Modul

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

MC 85x2, MC 366 und MC 8420T ID 1160940-xx  
MC 306 ID 1233765-xx



Kombiniertes Modul

# Elektronische Handräder

Gen3 ready

## Übersicht

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

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

Es ist möglich mehrere Handräder an einer CNC PILOT 640 zu betreiben:

- Ein Handrad den Handradeingang des Hauptrechners (Schnittstellen des jeweiligen Hauptrechners beachten)
- Jeweils ein Handrad an HSCI-Maschinenbedienfeldern oder HSCI-Adaptern PLB 6001 bzw. PLB 600x FS (maximal möglich, siehe Seite 47)

Ein Mischbetrieb von Handrädern mit und ohne Display ist nicht möglich. Handräder mit Funktionaler Sicherheit FS sind querschlussicher 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
<b>HR 510</b>	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	–
<b>HR 510 FS</b>	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
<b>HR 520</b>	ID 670302-xx	ID 670303-xx
<b>HR 520 FS</b>	ID 670304-xx	ID 670305-xx

Masse ≈ 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)

<b>HR 550 FS</b>	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 ≈ 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 zu MC, Stecker gerade	✓	✓	✓	✓	✓ <sup>1)</sup>	ID 1161072-xx
Adapterkabel HR zu MC, Stecker abge- winkelt (1 m)	✓	✓	✓	✓	✓ <sup>1)</sup>	ID 1218563-01
Verlängerungskabel zu Adapterkabel	✓	✓	✓	✓	✓ <sup>1)</sup>	ID 281429-xx
Adapterkabel HRA zu MC	–	–	–	–	✓ <sup>2)</sup>	ID 749368-xx
Verlängerungskabel zu Adapterkabel	–	–	–	–	✓ <sup>2)</sup>	ID 749369-xx
Adapterstecker für Handräder ohne Funktionaler Sicher- heit	✓	–	✓	–	–	ID 271958-03
Adapterstecker für Handräder mit Funk- tionaler Sicherheit	–	✓	–	✓	✓	ID 271958-05

<sup>1)</sup> für maximale Kabellängen bis 20 m zwischen MB und HRA 551 FS

<sup>2)</sup> für maximale Kabellängen bis 50 m zwischen MB und HRA 551 FS

Siehe auch *Kabelübersicht* Seite 45.

## HR 130

Einbau-Handrad mit ergonomischem Drehknopf  
Es wird direkt oder über Verlängerungskabel an die TE 7x5T ange-  
schlossen.

<b>HR 130</b>	ohne Rastung	ID 540940-03
	mit Rastung	ID 540940-01
Masse	≈ 0,7 kg	



HR 130

## Industrie-PCs/ITC

Gen3 ready

### Zusätzliche Bedienstation mit Touchscreen

Die zusätzliche Bedienstation ITC (Industrial Thin Client) von HEI-DENHAIN ist eine komfortable Lösung für eine zusätzliche, dezentrale Bedienung der Maschine oder von Maschineneinheiten wie z. B. Werkzeugwechselstationen. Das auf die CNC PILOT 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 CNC PILOT 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 CNC PILOT 640 die ITC selbständig in das System.

Die **ITC 860** bildet zusammen mit der separat zu bestellenden Tastatureinheit eine vollständige zweite Bedienstation.

<b>ITC 860</b>	Identnummer	ID 1174935-xx
	Masse	≈ 8,2 kg
	Einbauart	Bedienpult
	Bildschirm	19"-Touchscreen (1280 x 1024 Pixel)
	Prozessor	Intel Atom E3845 1,9 GHz
	Arbeitsspeicher	2 GB RAM
	Leistungsaufnahme	≈ 50 W



ITC 860



## IPC 306 / IPC 6641 für Windows

Mit Hilfe der Industrie-PCs IPC 306 und IPC 6641 können Sie Windows-basierte Anwendungen über die Bedienoberfläche der CNC PILOT 640 starten und fernbedienen. Die Anzeige erfolgt am Steuerungsbildschirm. Dazu wird die 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 CNC PILOT 640 über Remote-Zugriffe angezeigt werden.

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

<b>IPC 306</b>	Identnummer	ID 1179966-xx
	Einbauart	Schaltschrank
	Masse	≈ 5,0 kg
	Arbeitsspeicher	8 GB RAM
Festplatte SSDR	Prozessor	Intel Xeon
	Leistungsaufnahme	2,1 GHz 4 Cores
	Identnummer	65 W
	Kapazität	ID 1282884-51
<b>IPC 6641</b>	mit 8 GB RAM	ID 1039543-01
	mit 16 GB RAM	ID 1039543-02
	Masse	≈ 4,0 kg
	Einbauart	Schaltschrank
Festplatte HDR	Prozessor	Intel Core i7/3
	Leistungsaufnahme	2,1 GHz 4 Cores
	Identnummer	75 W
	Kapazität	ID 1074770-51
		≈ 320 GB



IPC 306



IPC 6641

## Steuerung von Hilfsachsen

Gen3 ready

### PNC 610

Die Hilfsachsensteuerung PNC 610 stellt ein von der CNC PILOT 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. Die Software-Option 46 (Python OEM Process) ist im Standard freigeschaltet. Das PLC-Basisprogramm beinhaltet eine vom Maschinenhersteller anpassbare Python-Oberfläche zur Palettenverwaltung.

Das System ist im Aufbau identisch zur CNC PILOT 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 UxC 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 PNC 610 notwendig:

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

#### Schnittstellen

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

#### Ausführung

<b>IPC 6490</b>	Identnummer	ID 1039541-xx
	Einbauart	Schaltschrank
	Masse	≈ 2,3 kg
	Leistungsaufnahme	48 W
	Arbeitsspeicher	2 GB RAM
	Prozessor	Intel Celeron Dual Core 1,4 GHz
<b>IPC 8420</b>	Identnummer	ID 1249510-xx
	Einbauart	Bedienpult
	Masse	≈ 6,7 kg
	Leistungsaufnahme	48 W
	Bildschirm	15,6"-Touchscreen (1366 x 768 Pixel)
	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, freigeschaltet 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	
24	Gantry Axes	634621-01	Gantry-Achsverbund über Momenten-Master-Slave-Regelung	53
135	Synchronizing Functions	1085731-01	Erweitertes Synchronisieren von Achsen und Spindeln	
143	Load Adapt. Control	800545-01	LAC: Lastabhängige Anpassung von Regelparametern	62
160	Integrated FS: Basic	1249928-01	Freischaltung der Funktionalen Sicherheit und 4 sichere Regelkreise	48
161	Integrated FS: Full	1249929-01	Freischaltung der Funktionalen Sicherheit und der maximalen Anzahl sicherer Regelkreise ( 10)	48
162	Add. FS ctrl. loop 1	1249930-01	Zusätzlicher Regelkreis 1	48
163	Add. FS ctrl. loop 2	1249931-01	Zusätzlicher Regelkreis 2	48
164	Add. FS ctrl. loop 3	1249932-01	Zusätzlicher Regelkreis 3	48
165	Add. FS ctrl. loop 4	1249933-01	Zusätzlicher Regelkreis 4	48
166	Add. FS ctrl. loop 5	1249934-01	Zusätzlicher Regelkreis 5	48
169	Add. FS Full	1319091-01	Restfreischaltung aller FS-Achsoptionen oder verbleibender Regelkreise. Optionen 160 und 162 bis 166 müssen bereits gesetzt sein.	48

## Speichermedium

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

<b>CompactFlash CFR</b> 30 GB	ID 1102057-59
Exportgenehmigungsfrei	
NC-Software	817591-09
freier Speicher PLC	4 GB
freier Speicher NC	7,7 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.







































































































<b>SIK-Baustein für PNC 610</b>	ID 617763-53
---------------------------------	--------------

## 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

Achsstasten orange	 ID 330816-42	 ID 330816-24	 ID 330816-43	 ID 330816-37	
	 ID 330816-26	 ID 330816-36	 ID 330816-38		
	 ID 330816-23	 ID 330816-25	 ID 330816-45		
grau	 ID 330816-95	 ID 330816-69	 ID 330816-0W	 ID 330816-0R	
	 ID 330816-96	 ID 330816-0G	 ID 330816-0V	 ID 330816-0D	
	 ID 330816-97	 ID 330816-0H	 ID 330816-0N	 ID 330816-0E	
	 ID 330816-98	 ID 330816-71	 ID 330816-0M	 ID 330816-65	
	 ID 330816-99	 ID 330816-72	 ID 330816-67	 ID 330816-66	
	 ID 330816-0A	 ID 330816-63	 ID 330816-68	 ID 330816-19	
	 ID 330816-0B	 ID 330816-64	 ID 330816-21	 ID 330816-16	
	 ID 330816-0C	 ID 330816-18	 ID 330816-20	 ID 330816-0L	
	 ID 330816-70	 ID 330816-17	 ID 330816-0P	 ID 330816-0K	
	Maschinenfunktionen	 ID 330816-0X	 ID 330816-75	 ID 330816-0T	 ID 330816-86
		 schwarz ID 330816-1Y	 ID 330816-76	 ID 330816-81	 ID 330816-87
		 schwarz ID 330816-30	 ID 330816-77	 ID 330816-82	 ID 330816-88
		 schwarz ID 330816-31	 ID 330816-78	 ID 330816-83	 ID 330816-94
 schwarz ID 330816-32		 ID 330816-79	 ID 330816-84	 ID 330816-0U	
 ID 330816-73		 ID 330816-80	 ID 330816-89	 ID 330816-91	
 ID 330816-74		 ID 330816-0S	 ID 330816-85	 ID 330816-3L	
Spindel-funktionen		 rot ID 330816-08	 ID 330816-40	 rot ID 330816-47	 ID 330816-48
		 grün ID 330816-09	 ID 330816-41	 grün ID 330816-46	 ID 385530-5X
sonstige Tasten		 schwarz ID 330816-01	 rot ID 330816-50	 ID 330816-90	 ID 330816-93
	 grau ID 330816-61	 ID 330816-33	 schwarz ID 330816-27	 ID 330816-0Y	
	 grün ID 330816-11	 ID 330816-34	 schwarz ID 330816-28	 schwarz ID 330816-4M	
	 rot ID 330816-12	 ID 330816-13	 schwarz ID 330816-29	 ID 330816-3M	
	 grün ID 330816-49	 grün ID 330816-22	 ID 330816-92	 ID 330816-3N	

## Übersicht für HR 510 und HR 510 FS

















































Achsstasten 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

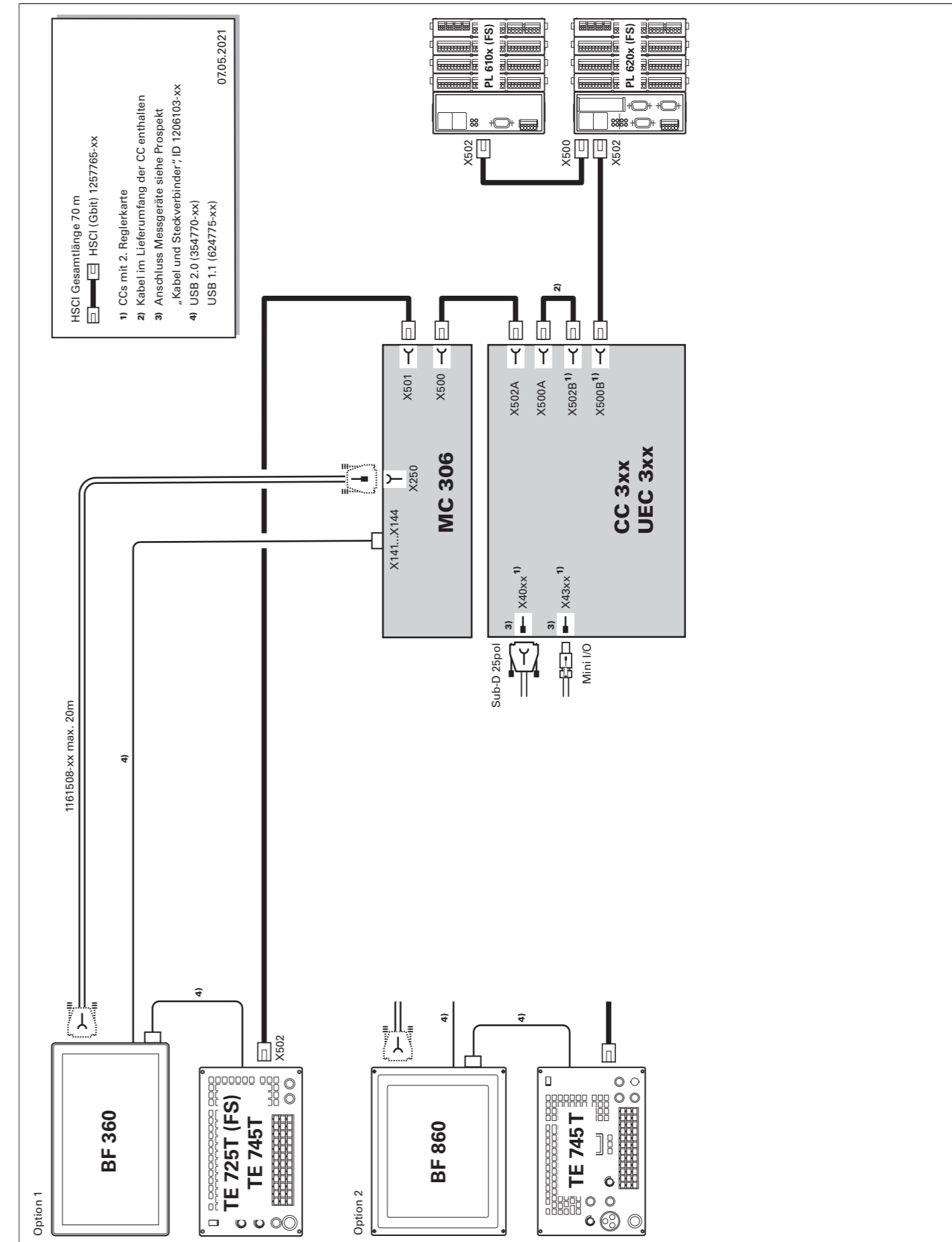
	ID 679843-15		ID 679843-39		ID 679843-97		schwarz ID 679843-E2
	ID 679843-17		ID 679843-41		ID 679843-98		ID 679843-E5
	grau ID 679843-33		ID 679843-42		ID 679843-A7		ID 679843-F3
	schwarz ID 679843-34		rot ID 679843-45		ID 679843-A8		ID 679843-F4
	orange ID 679843-35		ID 679843-58		schwarz ID 679843-D1		ID 679843-F5
	ID 679843-36		ID 679843-66		schwarz ID 679843-D2		ID 679843-F6
	ID 679843-37		ID 679843-75		0 ID 679843-D5		
	ID 679843-38		grün ID 679843-90		rot ID 679843-D7		

Sondertasten

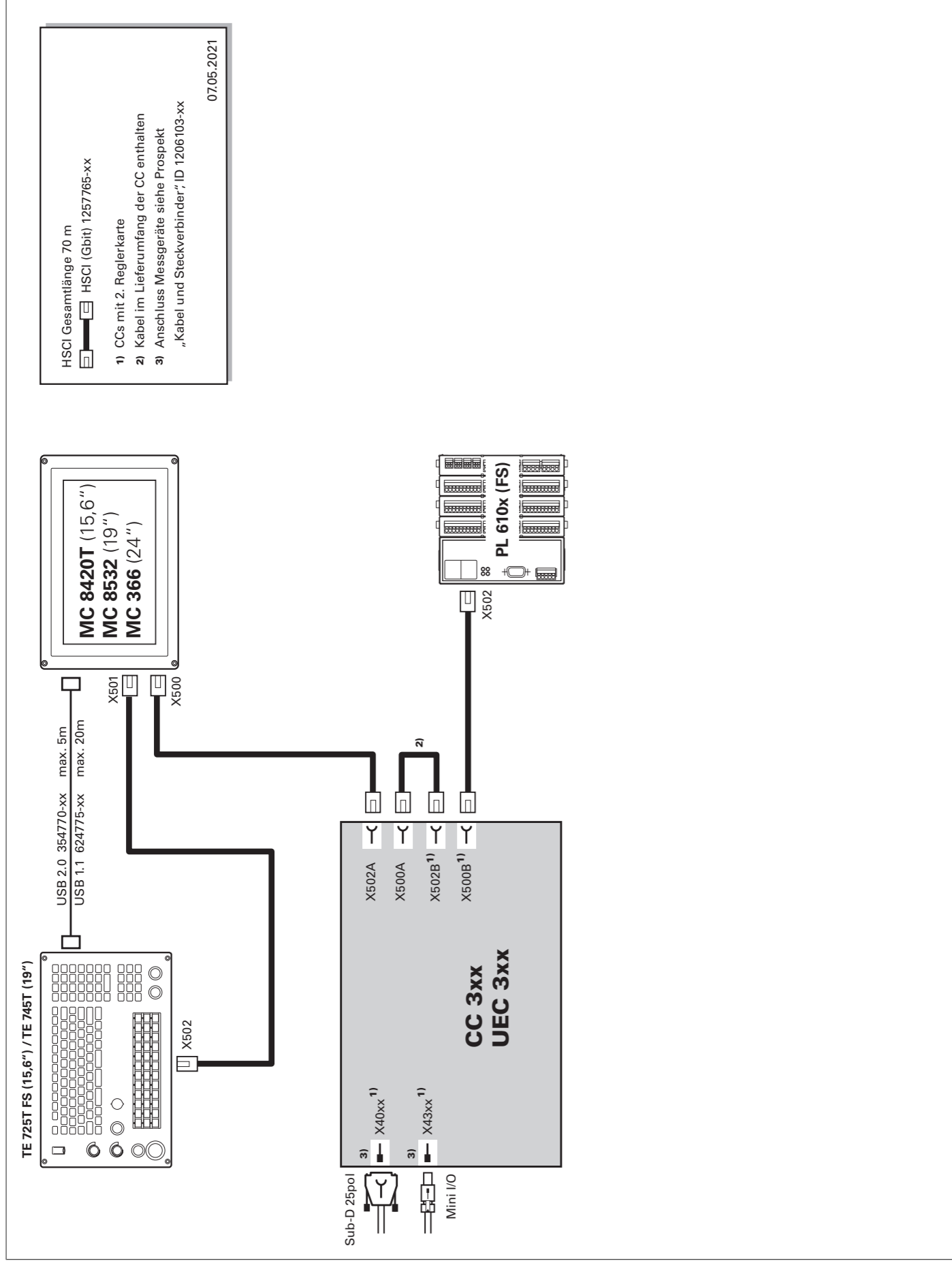
Für Sonderanwendungen können Clipstasten auch mit speziellen Tastensymbolen angefertigt werden. Die Laserbeschriftung weicht optisch von der Beschriftung der Standardtasten ab. Falls Sie Tasten für Sonderanwendungen benötigen, setzen Sie sich bitte mit Ihrem Ansprechpartner bei HEIDENHAIN in Verbindung.

# Kabelübersicht

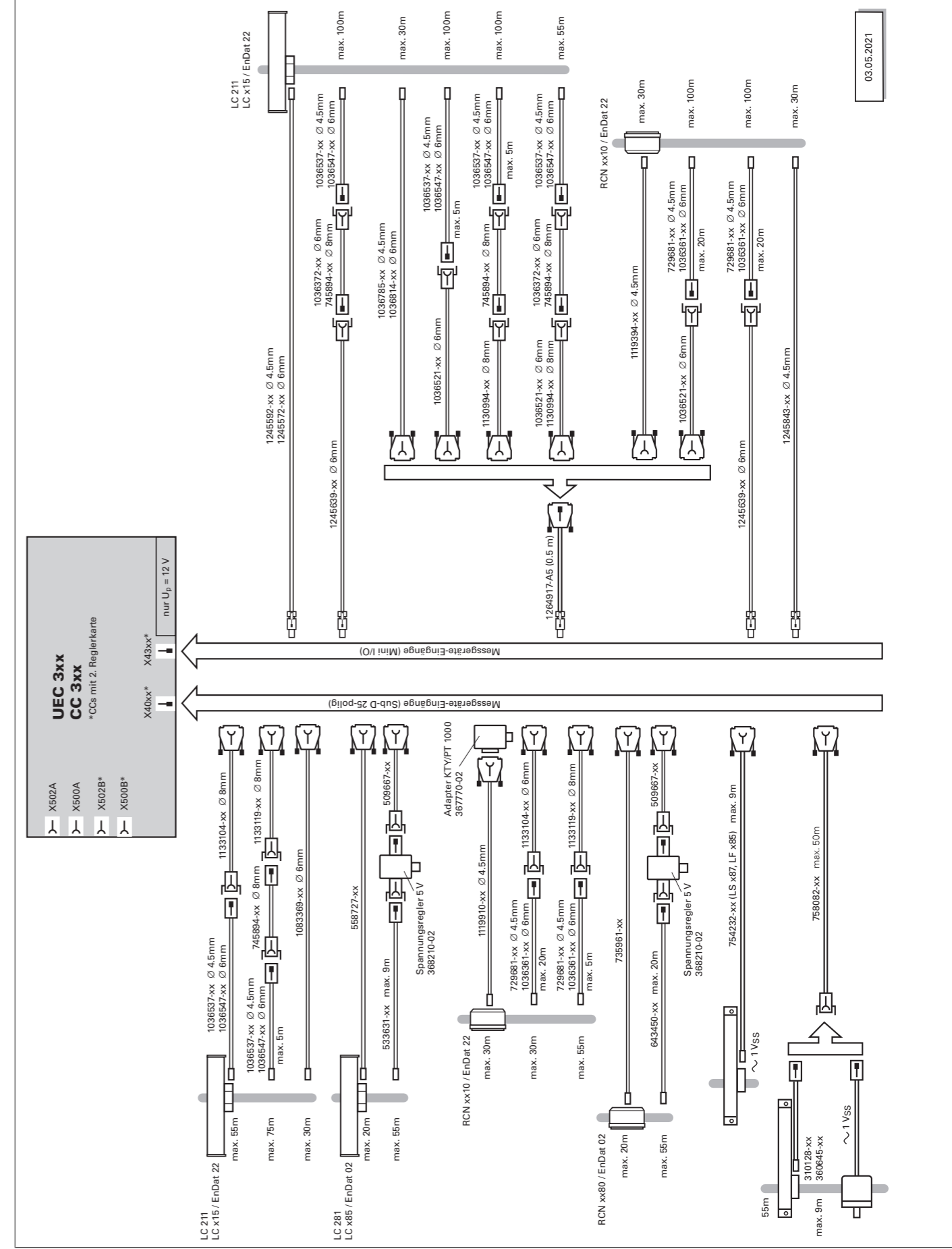
Steuerungssystem mit CC oder UEC (MC im Schaltschrank)



# Steuerungssystem mit CC oder UEC (MC im Bedienpult)

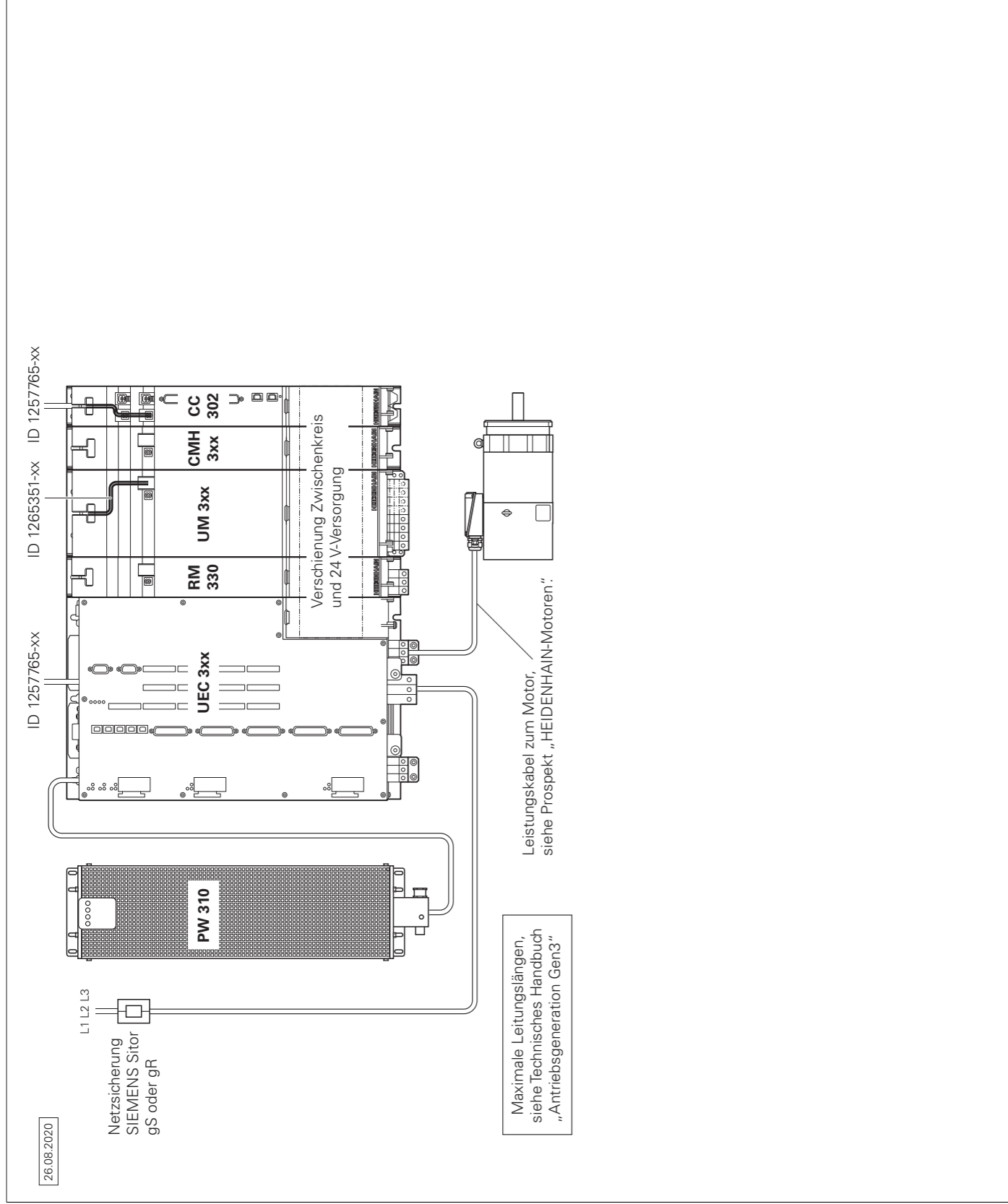


# Messgeräte

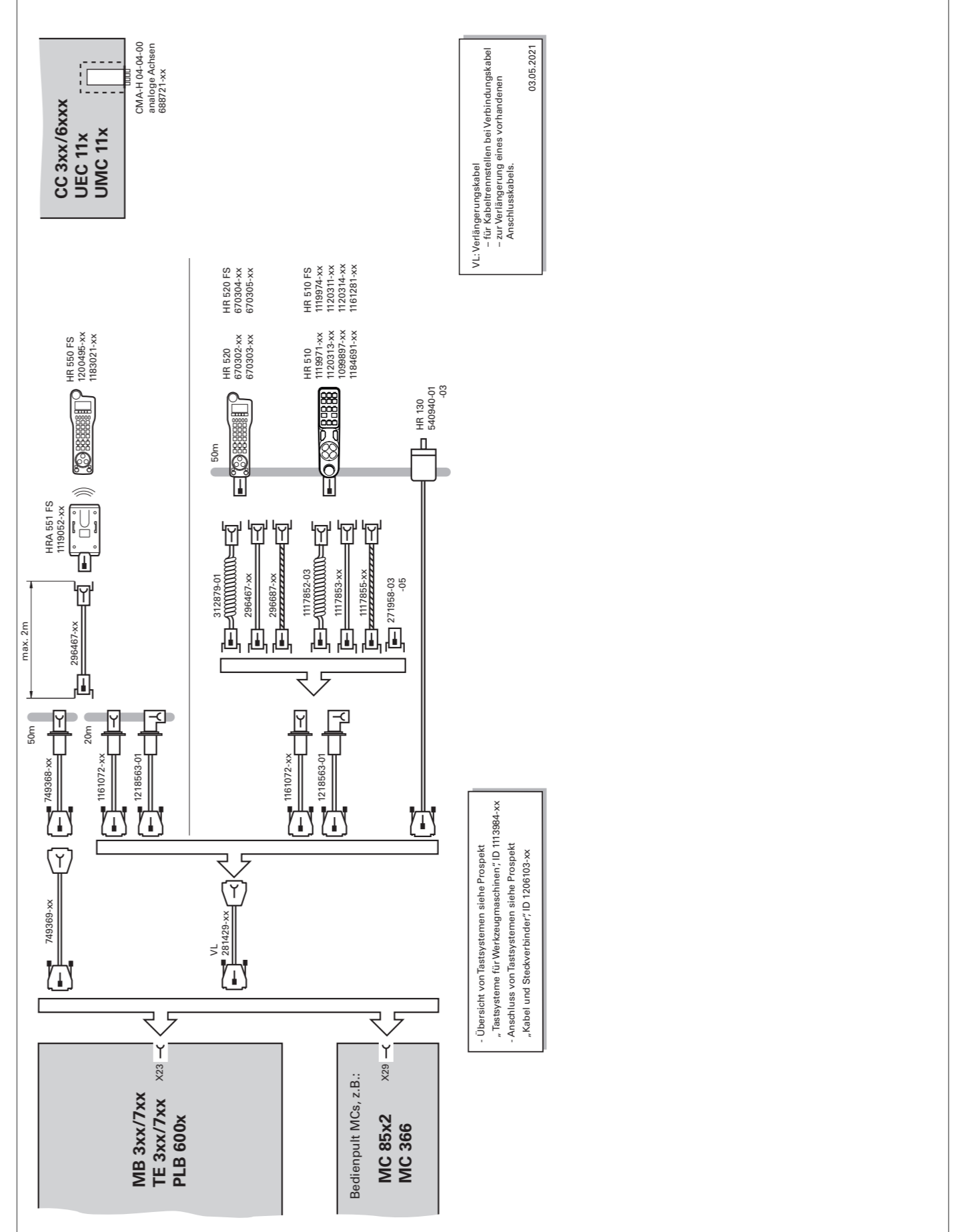




# UEC 3xx (FS)



# Zubehör



# Technische Beschreibung

## Digitales Steuerungskonzept

### Durchgängig digital

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

Anbindung der Komponenten:

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

### HSCI

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

#### Hauptvorteile des Steuerungskonzepts mit HSCI:

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

An den seriellen HSCI-Bus des Hauptrechners MC können Reglereinheiten CC oder UEC, bis zu neun PLC-Ein-/Ausgangsmodule PL 6000 sowie Maschinenbedienfelder (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 12 HSCI-Slaves 290 m (aller HSCI-Segmente)
- bei bis zu 13 HSCI-Slaves (Maximalausbau) 180 m (aller HSCI-Segmente)

Die maximal zulässige Anzahl der einzelnen HSCI-Teilnehmer beträgt:

GBit-HSCI-Komponente		maximale Anzahl im Steuerungssystem
MC, IPC	HSCI-Master	1
CC, UEC	HSCI-Slave	5 <sup>1)</sup>
UVR	HSCI-Slave	4
MB, PLB 600x	HSCI-Slave	2
PLB 6xxx (bei UEC 3xx (FS) integriert)	HSCI-Slave	7
PLB 6xxx FS (bei UEC 3xx FS integriert)	HSCI-Slave	2
HR		5
PLD-H xx-xx-xx FS	in PLB 6xxx FS	10 <sup>2)</sup>
PLD-H xx-xx-xx, PLA-H xx-xx-xx	in PLB 6xxx (FS)	25 <sup>2)</sup>
PAE-H xx-xx-xx	in PLB 62xx	1 <sup>3)</sup>
UEC 3xx für externe Sicherheit	HSCI-Slave (PAE-Modul integriert)	1 <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Reglerbasisplatinen, beliebig verteilt auf CC oder UEC. Erhöhung auf 5 Stück ab NCK-Software 597110-15 (weitere Informationen zur NCK-Software siehe *Technisches Handbuch* der entsprechenden Steuerung).

<sup>2)</sup> Insgesamt maximal 1000 Ein-/Ausgänge

<sup>3)</sup> Nur in Systemen ohne integrierter Funktionaler Sicherheit FS



# Steuerungssysteme mit integrierter Funktionaler Sicherheit FS

<b>Grundprinzip</b>	Mit Steuerungen mit integrierter Funktionaler Sicherheit FS von HEIDENHAIN kann das Sicherheitsintegritätslevel 2 (SIL 2) nach Norm EN 61508 und das Performance Level „d“ Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1 erreicht werden. In diesen Normen erfolgt die Beurteilung sicherheitsgerichteter Systeme unter anderem auf Basis von Ausfallwahrscheinlichkeiten integrierter Bauelemente bzw. Teilsysteme. Dieser modulare Ansatz erleichtert den Herstellern sicherheitsgerichteter Anlagen die Realisierung ihrer Systeme, da sie auf bereits qualifizierten Teilsystemen aufbauen können. Diesem Konzept wird bei der Steuerung CNC PILOT 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.
<b>Aufbau</b>	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 TE 725T 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.
<b>Komponenten</b>	<p>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.</p> <p>Steuerungskomponenten mit Funktionaler Sicherheit FS sind an der Ergänzung FS hinter der Typenbezeichnung erkennbar, z. B. TE 725T FS.</p> <p>Eine aktuelle Liste der für die Funktionale Sicherheit FS freigegebenen Komponenten finden Sie in <i>Funktionale Sicherheit FS - Ergänzung zum Technischen Handbuch</i> (ID 1177599).</p>
<b>MB und TE</b>	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.
<b>PLB</b>	In Systemen mit Funktionaler Sicherheit FS ist eine Mischbestückung (FS und Standard) möglich, allerdings ist eine PLB 62xx FS zwingend erforderlich.
<b>HR</b>	In Systemen mit Funktionaler Sicherheit FS sind FS-Handräder notwendig, da nur sie die erforderlichen querschlosssicheren Zustimmungstasten aufweisen.

## Sicherheitsfunktionen

In Hard- und Software integrierte Sicherheitsfunktionen:

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

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

Folgende Voraussetzungen müssen zwingend vorhanden sein:

- Mindestens eine PLB 62xx FS im System vorhanden
- Sicherheitsrelevante Steuerungskomponenten in FS-Ausführung (z. B. TE 725T FS, HR 550 FS)
- Sicherheitsbezogenes SPLC-Programm
- Konfiguration sicherer Maschinenparameter
- Verdrahtung der Maschine für Systeme mit FS

Die Funktionale Sicherheit FS kann über die Software-Optionen 160-167 und 169 (siehe Seite 14) skaliert werden. Es muss nur die tatsächlich notwendige Anzahl sicherer Antriebe freigeschaltet werden.

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

## Weitere Informationen

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

# Steuerungssysteme mit externer Sicherheit

## Grundprinzip

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

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

## Aufbau

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

# Betriebssystem

## HEROS 5

Die CNC PILOT 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<sup>\*)</sup>
- 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.

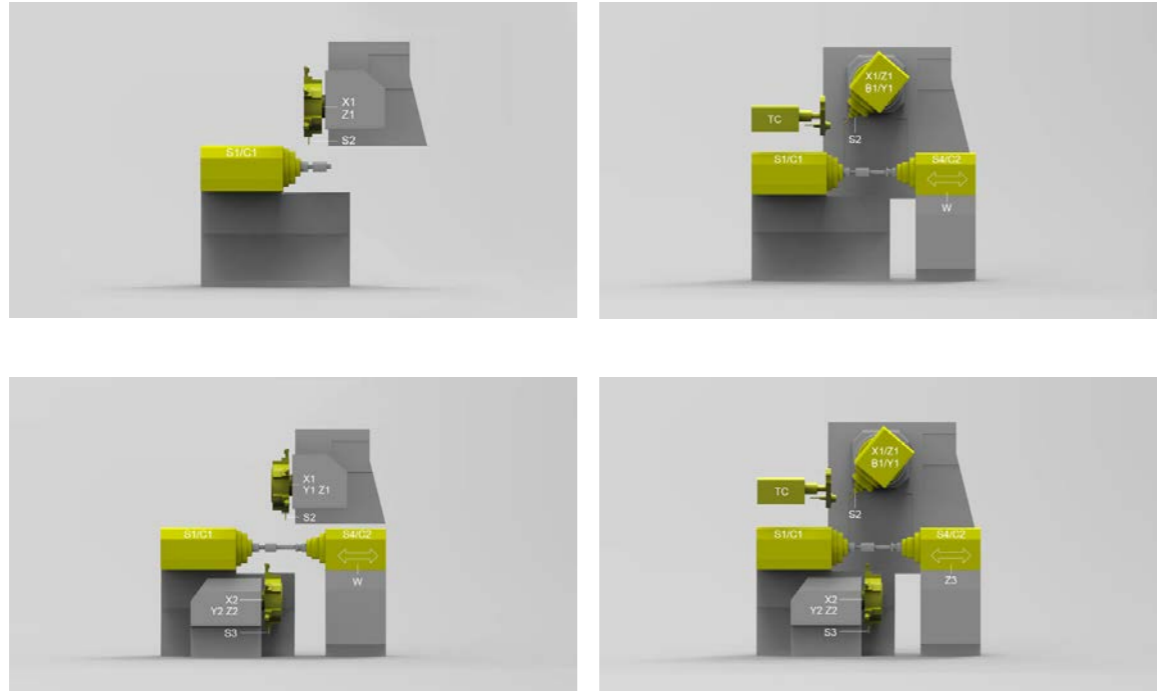
- Login an der Steuerung mit einem Benutzerkonto
- Benutzerspezifischer Ordner HOME für eine vereinfachte Datenverwaltung
- Rollenbasierter Zugriff auf Steuerung und Netzwerkdaten



<sup>\*)</sup> Firefox ist eine eingetragene Marke der Mozilla Foundation

## Übersicht

Die CNC PILOT 640 ist eine Bahnsteuerung für CNC-Drehmaschinen und eignet sich für Horizontal-, Vertikal- und Karusselldrehmaschinen. Die CNC PILOT 640 unterstützt Drehmaschinen mit Haupt- und Gegenspindel, C-Achse oder positionierbarer Spindel und angetriebenen Werkzeugen sowie Maschinen mit Y-Achse und B-Achse. Bei der mehrkanaligen Bearbeitung können unterschiedliche Bearbeitungsschritte mit mehreren Schlitten gleichzeitig ausgeführt werden.



## Anzeige und Programmierung

- Vorschub in
- mm/min
  - mm/Umdrehung
  - Vorschub-Override: 0 bis 150 %
  - Maximaler Vorschub bei  $f_{PMM} = 5000$  Hz:

$$\frac{60000 \text{ min}^{-1}}{\text{Polpaarzahl des Motors}} \cdot \text{Spindelsteigung [mm]}$$

## Verfahrbereich

-99.999,9999 bis +99.999,9999 [mm]  
Der Verfahrbereich wird vom Maschinenhersteller festgelegt. Der Benutzer kann zur Einschränkung des Arbeitsraums den Verfahrbereich zusätzlich begrenzen (Software-Endschalter). Zusätzlich lässt sich eine Schutzzone für die Spindel (Z-) festlegen.

## Werkzeugträger

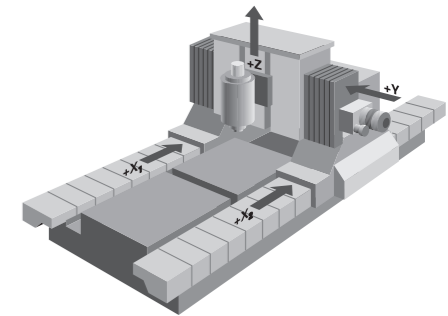
Die CNC PILOT 640 unterstützt einfache Werkzeugaufnahmen (Multifix), Werkzeugrevolver und Werkzeugmagazine. Die Werkzeugträger können vor oder hinter Drehmitte angeordnet sein.

## 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.



## B-Achse (Software-Option 54)

Mit einer B-Achse können Bohr- und Fräsbearbeitungen auf schräg im Raum liegenden Ebenen ausgeführt werden. Die Programmierung kann dabei wie gewohnt in der Hauptebene erfolgen.

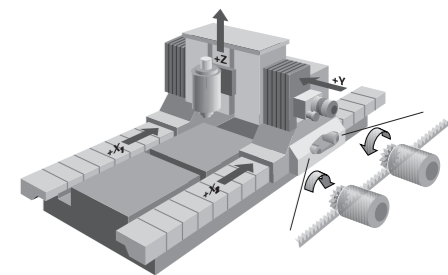
Zusätzlich können durch Schwenken der B-Achse und Drehen des Werkzeugs beliebige Werkzeuglagen erreicht werden, die zum Beispiel eine Längs- und Planbearbeitung auf der Haupt- und Gegenspindel mit einem einzigen Werkzeug ermöglichen. Damit kann die Anzahl der benötigten Werkzeuge und Werkzeugwechsel reduziert werden.

## Momentenregelung (Software-Option 24)

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.

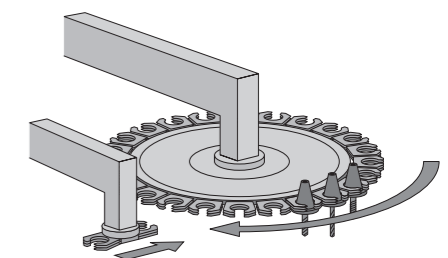


## Echtzeit-Kopplfunktion (Software-Option 135)

Die Echtzeit-Kopplfunktion (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.

## 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.



## Mehrkanaligkeit (Software-Option 153)

Bei der Mehrkanalbearbeitung stehen bis zu drei Kanäle für asynchrone Mehrschlittenbearbeitungen zur Verfügung. Unabhängig davon, ob mehrere Schlitten ein Werkstück bearbeiten oder mehrere Werkstücke im Arbeitsraum gleichzeitig bearbeitet werden. Zudem ist es mit der Mehrkanalbearbeitung möglich, über einen freien Bearbeitungskanal externe Beladesysteme zu steuern.

# Haupt- und Gegenspindel

<b>Übersicht</b>	<p>Die Bahnsteuerung CNC PILOT 640 arbeitet in Verbindung mit den HEIDENHAIN-Umrichtersystemen mit feldorientierter Regelung. Alternativ dazu kann ein analoger Drehzahlsollwert ausgegeben werden.</p> <p>Für Maschinen mit höherem Automatisierungsgrad ist die Haupt- und Gegenspindel positionierbar oder auf C-Achs-Betrieb umschaltbar.</p>
<b>Reglereinheit</b>	<p>Bei den Reglereinheiten CC und Umrichtern UEC/UMC ist für jeden Ausgang eine PWM-Grundfrequenz fest einstellbar. Jeder Ausgang kann dabei eine eigene PWM-Grundfrequenz haben (z. B. bei der Reglereinheit CC 306: X551 = 4 kHz, X552 = 5 kHz usw.).</p> <p>Mögliche Grundfrequenzen: 3,33 kHz, 4 kHz oder 5 kHz</p> <p>Mit der Software-Option 49 (Double-Speed) kann diese Frequenz für hochdrehende Spindeln auf bis zu 16 kHz erhöht werden (z. B. HF-Spindeln).</p>
<b>Anzeige und Programmierung</b>	<p>Spindeldrehzahl:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• konstante Drehzahl: 1 bis 99999 U/min</li><li>• konstante Schnittgeschwindigkeit: 1 bis 9999 m/min</li></ul>
<b>Spindelpositionierung</b>	<p>Eingabefeinheit und Anzeigeschritt: 0,001°</p>
<b>Drehzahlbegrenzung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Ist-Drehzahl wird von der CNC PILOT 640 überwacht.</li><li>• Die Drehzahlbegrenzung ist über Parameter und im Vorschub-/Spindel-/Werkzeug-Menü (TSF-Menü) einstellbar.</li></ul>
<b>Spindel-Override</b>	<p>50 bis 150 %</p>
<b>Maximale Spindeldrehzahl</b>	<p>Die maximale Spindeldrehzahl errechnet sich aus folgender Formel:</p> $n_{\max} = \frac{f_{\text{PWM}} \cdot 60000 \text{ min}}{\text{PPZ} \cdot 5000 \text{ Hz}}$ <p><math>f_{\text{PWM}}</math> = PWM-Frequenz in Hz <math>\text{PPZ}</math> = Polpaarzahl</p>
<b>Getriebestufen</b>	<p>Für jede Getriebestufe wird ein eigener Parametersatz definiert. Das Schalten des Getriebes erfolgt über die PLC. Es werden bis zu 10 Getriebestufen unterstützt.</p>
<b>Betriebsarten-Umschaltung</b>	<p>Für die Hauptspindel können verschiedene Parametersätze für die Regelung abgelegt werden (z. B. für Stern/Dreieck). Über die PLC wird zwischen den Parametersätzen umgeschaltet.</p>
<b>Lagegeregelte Hauptspindel</b>	<p>Die Position der Hauptspindel wird von der Steuerung überwacht.</p>
<b>Messgerät</b>	<p>HEIDENHAIN-Drehgeber mit sinusförmigen Spannungssignalen (1 V<sub>SS</sub>) oder EnDat-Interface.</p>
<b>C-Achs-Betrieb (Software-Option 55)</b>	<p>Die Haupt- bzw. Gegenspindel wird für Fräs- und Bohrbearbeitungen auf C-Achs-Betrieb umgestellt oder ein separater C-Achs-Antrieb wird aktiviert.</p> <p>Eingabefeinheit und Anzeigeschritt: 0,001°</p>
<b>Gegenspindel (Software-Option 132)</b>	<p>Für die Anordnung einer Gegenspindel ist die Option <b>Counter Spindle</b> erforderlich. Die Option Spindel Synchronism ist in der Option Counter Spindle bereits enthalten.</p>

# Angetriebene Werkzeuge

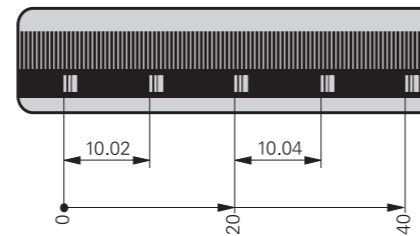
<b>Übersicht</b>	<p>Das angetriebene Werkzeug dient zum Bohren, Gewindebohren und zur Fräsbearbeitung im M19- oder C-Achsbetrieb. Die Programmierung des angetriebenen Werkzeugs erfolgt im Handbetrieb, über Zyklen mit smart.Turn oder im DIN-Editor.</p>
<b>Anzeige und Programmierung</b>	<p>Drehzahl angetriebenes Werkzeug:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• konstante Drehzahl: 1 bis 99999 U/min</li><li>• konstante Schnittgeschwindigkeit: 1 bis 9999 m/min</li></ul>
<b>Drehzahlbegrenzung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Ist-Drehzahl wird von der CNC PILOT 640 überwacht.</li><li>• Die Drehzahlbegrenzung ist über Parameter und im Vorschub-/Spindel-/Werkzeug-Menü (TSF-Menü) einstellbar.</li></ul>
<b>Spindelsynchronlauf (Software-Option 131)</b>	<p>Für spezielle Bearbeitungen mit angetriebenem Werkzeug (z. B. Mehrkantschlagen) ist die Option <b>Spindle Synchronism</b> erforderlich. In der Option Gegenspindel ist diese bereits enthalten.</p>

# Messgeräte

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

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

**Referenzmarke** Nach dem Einschalten der Maschine ist erst durch Überfahren der Referenzmarke ein Zusammenhang zwischen Messwert und Maschinenposition herzustellen. Bei Messgeräten mit abstandscodierten Referenzmarken beträgt der maximale 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 CNC PILOT 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 <sup>1)</sup>	Eingangsfrequenz <sup>1)</sup>	
		Lage	Drehzahl
Inkrementalsignale	$\sim 1 V_{SS}$ EnDat 2.1	33 kHz/350 kHz	350 kHz
Absolute Positionswerte	EnDat 2.1 EnDat 2.2	–	–

<sup>1)</sup> umschaltbar

# Digitale Regelung

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

**Achsregelung** Die CNC PILOT 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:

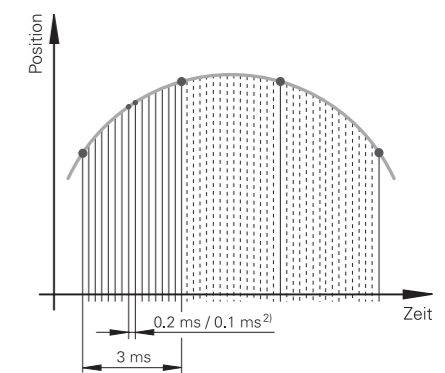
$$v = k_v \cdot s_a$$

$v$  = 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  $\mu m$ ).

**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 „Momentenrippl“ mit Hilfe der Torque Ripple Compensation TRC der CC bzw. des UEC kompensiert werden.

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



	CC/UEC/UMC
<b>Bahninterpolation</b>	3 ms
<b>Feininterpolation</b>	0,2 ms/0,1 ms <sup>1)</sup> bei $f_{PWM} = 5000$ Hz
<b>Lageregler</b>	0,2 ms/0,1 ms bei $f_{PWM} = 5000$ Hz
<b>Drehzahlregler</b>	0,2 ms/0,1 ms <sup>1)</sup> bei $f_{PWM} = 5000$ Hz
<b>Stromregler</b>	0,1 ms bei $f_{PWM} = 5000$ Hz

<sup>1)</sup> 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.

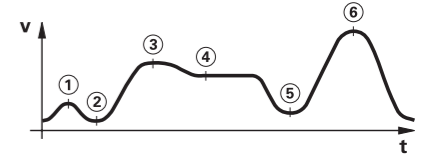
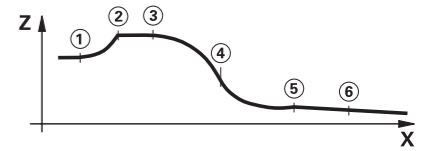
### CPF – Crossover Position Filter

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 Bearbeiten

### Look Ahead

Zur Vorschubanpassung nimmt die CNC PILOT 640 eine Vorausberechnung der Geometrie vor. Damit werden Richtungsänderungen rechtzeitig erkannt und die beteiligten NC-Achsen folgerichtig gebremst oder beschleunigt.



### Ruck

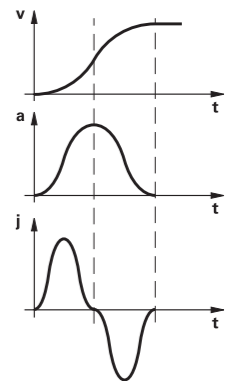
Die Ableitung der Beschleunigung wird als Ruck bezeichnet. Bei linearer Beschleunigungsänderung ergibt sich ein Sprung im Ruck. Derartige Bewegungsabläufe können die Maschine zu Schwingungen anregen.

### 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 CNC PILOT 640 glatte Oberflächen bei größtmöglichem Vorschub und hält die Kontur trotzdem maßhaltig. Die erlaubte Toleranz programmiert der Anwender 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.

# 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 CNC PILOT 640 in den Not-Halt-Kreis der Maschine wird beim Einschalten der Steuerung überprüft. Im Fehlerfall zeigt die Steuerung eine Klartext-Meldung an.

## Kontextsensitive Hilfe

Dem Anwender steht über die Info-Taste bzw. den Info-Softkey oder über die 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.

## Load Monitoring (Software-Option 151)

Load Monitoring führt eine Belastungsüberwachung für Bearbeitungsprozesse durch und kann so den Verschleiß und Bruch von Werkzeugen erkennen. Durch eine Referenzbearbeitung wird für den jeweiligen Bearbeitungsschritt die Soll-Auslastung der Antriebe ermittelt, die dann permanent mit der aktuellen Antriebsauslastung verglichen wird. Maximal können vier Antriebe pro Bearbeitungsschritt überwacht werden. Zwei definierbare Grenzwerte führen bei Werkzeugverschleiß oder -bruch zu Fehlerreaktionen.

## Werkzeugverschleiß

Überschreitet die Auslastung und/oder das Auslastungsintegral den Grenzwert für den Werkzeugverschleiß, kennzeichnet die CNC PILOT 640 das aktuelle Werkzeug als verbraucht. Bei aktiver Standzeitüberwachung wird das Werkzeug dann beim nächsten Werkzeugaufruf automatisch durch ein definiertes Austauschwerkzeug ersetzt.

## Werkzeugbruch

Überschreitet die Auslastung den Grenzwert für einen Werkzeugbruch, stoppt die CNC PILOT 640 die Bearbeitung (Zyklus-Stopp).

Beim Überschreiten der Grenzwerte werden aussagekräftige Fehlermeldungen ausgegeben. Zudem kann die CNC PILOT 640 die Auslastungswerte numerisch und grafisch aufbereitet in einem separaten Fenster anzeigen.

## 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).

\*1) keine Sicherheitsfunktionen

# Fehlerkompensation

## Übersicht

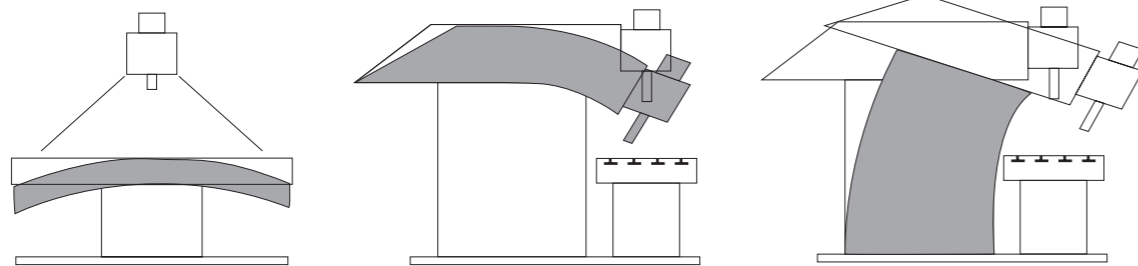
Die CNC PILOT 640 kompensiert mechanische Fehler der Maschine automatisch.

## Lineare Fehler

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

## Nichtlineare Fehler

Die CNC PILOT 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 CNC PILOT 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 CNC PILOT 640 kann dieses störende Verhalten kompensieren.

## Gleitreibung

Der Drehzahlregler der CNC PILOT 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 CNC PILOT 640 angeschlossen werden. Die PLC wertet die Temperaturinformationen aus und übergibt einen Kompensationsbetrag an die NC.

## LAC – Load Adaptive Control (Software-Option 143)

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

Um das geänderte Regelverhalten bei unterschiedlicher Beladung zu optimieren, können adaptive Vorsteuerungen bezüglich der Beschleunigung, des Haltemoments, der Haftreibung und der Reibung aufgeschaltet werden.

# Inbetriebnahme- und Diagnosehilfen

## Übersicht

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

## ConfigDesign (Zubehör)

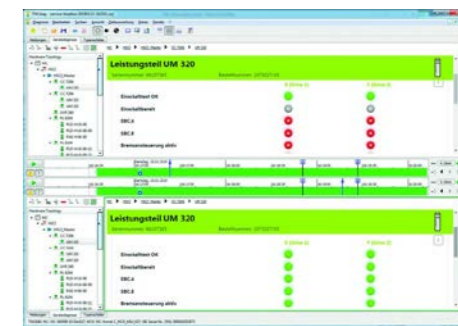
- PC-Software zur Konfiguration der Maschinenparameter
- Eigenständiger Maschinenparameter-Editor für die Steuerung; alle Hilfe-Informationen, Eingabegrenzen und Zusatzinformationen für die Parameter werden angezeigt
  - Maschinenparameter konfigurieren
  - Vergleichen der Parameter verschiedener Steuerungen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

## TNCdiag

Die HEIDENHAIN-Anwendung TNCdiag wertet Zustands- und Diagnoseinformationen von HEIDENHAIN-Komponenten mit Schwerpunkt auf den Antrieben aus und bereitet diese grafisch auf:

- Status- und Diagnoseinformationen zu den an der Steuerung angeschlossenen HEIDENHAIN-Komponenten (Antriebelektronik, Messgeräte, Ein-/Ausgabegeräte, ...)
- Historie zu den aufgenommenen Daten
- Ersatz von DriveDiag für Gen 3

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



## Oszilloskop

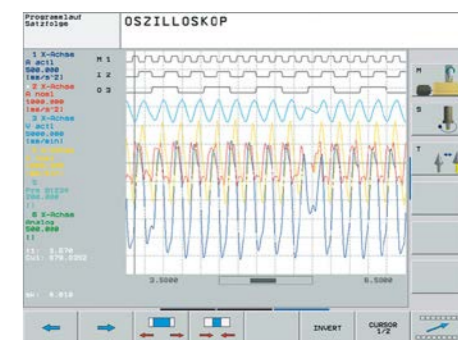
Die CNC PILOT 640 verfügt über ein integriertes Oszilloskop. Es ist sowohl X/t- als auch X/Y-Darstellung möglich. In 6 Kanälen werden folgende Kennlinien aufgezeichnet und gespeichert:

- Istwert und Sollwert des Achsvorschubs
- Bahnvorschub
- Ist- und Soll-Position
- Schleppabstand des Lagereglers
- 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)

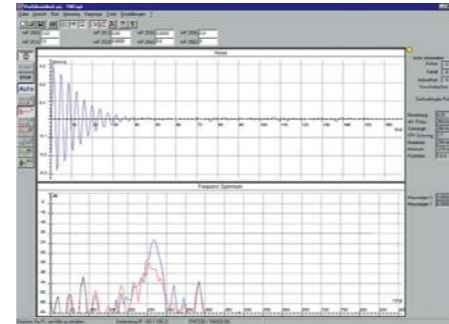




**TNCopt  
(Zubehör)**

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 CNC PILOT 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.

**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

**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. UxC 3xx 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.

<b>PLC-Programmierung</b>	Format	Anweisungsliste
	Speicher	4 GB
	Zykluszeit	9 ms bis 30 ms, einstellbar
	Befehlssatz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit-, Byte- und Wort-Befehle</li> <li>• Logische Verknüpfungen</li> <li>• Arithmetische Befehle</li> <li>• Vergleiche</li> <li>• Klammerausdrücke</li> <li>• Sprungbefehle</li> <li>• Unterprogramme</li> <li>• Stack-Operationen</li> <li>• Submit-Programme</li> <li>• Timer</li> <li>• Zähler</li> <li>• Kommentare</li> <li>• PLC-Module</li> <li>• Strings</li> </ul>

**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 CNC PILOT 640 während des Betriebs in der Dialogzeile 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 Programmieretechnik
  - „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 Programmiersprache 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

### Allgemein

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:

- Vertikale PLC-Softkeyleiste
- Unterstützung verschiedener Bildschirmformate
- PLC-Fehlermeldungen anzeigen und verwalten
- Hydraulikansteuerung
- Arbeitsschutz
- Futterschutz
- Spannfutter (Innen-/Aussenspannung für Zug- und Druckspannmittel)
- Ansteuerung des Kühlmittelsystems (innen, aussen, Luft)
- Handling von M-Funktionen
- Späneförderer
- PLC-Unterstützung für Handräder
- PLC-Logbuch
- Diagnosemasken (Python)
- Python-Beispielapplikationen
- Statusanzeige modifizierbar durch Anwender im Dashboard-Bereich (Python Widget)
- Reitstock (geschleppte Z-Achse) mit Pinole

### System

- 3 Kanäle für Mehrschlittenbearbeitung
- 5-Achs-Bearbeitung Fräsen/Drehen mit B-Achse

### Achsen

- Ansteuerung analoger und digitaler Achsen
- Achsen mit Klemmbetrieb, Zentralantrieb und Hirth-Raster
- Verbund- und Gleichlaufachsen
- Referenzfahrt, Referenzendlagen
- Vorschubregelung
- Achsschmierung
- Temperaturkompensation

### Spindeln

- Ansteuerung analoger und digitaler Spindeln (S1 bis S5)
- Spindelsynchronlauf Haupt- und Gegenspindel (S1/S4)
- Momentenreduzierung für Werkstückübernahme (S1/S4)
- Spindelorientierung
- Spindeln mit Klemmbetrieb
- Getriebebeschalten über M-Funktionen
- C-Achs-Betrieb von Spindeln (S1/S4)
- C-Achs-Betrieb über separaten Antrieb

### Werkzeugwechsler

- Manueller Werkzeugwechsler
- Werkzeugwechsel mit Multifix
- Positionierung des Werkzeugrevolvers mit Drehstrommotor
- Werkzeugwechsler mit Revolversystemen (5 Typen, mehrkanalig)
- Werkzeugwechsler mit B-Achse, WZ-Greifer, WZ-Shuttle und n WZ-Magazinen
- Service-Funktionen für den Werkzeugwechsler (mehrkanalig)

### Sicherheitsfunktionen

- Funktionale Sicherheit FS
- Not-Halt-Test (EN 13849-1)
- Bremsentest (EN 13849-1)
- Wiederholter Einschalttest

## Maschinenanpassung

<b>Herstellerzyklen</b>	<p>Der Maschinenhersteller hat die Möglichkeit eigene UNITS für die Programmierung in smart.Turn zu erstellen (Menüs, Texte, Dialoge und Auswertungen). Diese UNITS können über einen Menüpunkt im UNIT-Menü aufgerufen werden.</p> <p>Die CNC PILOT 640 bietet die Möglichkeit eigene Herstellerzyklen (OEM-G-Funktionen) zu erstellen. Hierfür ist der G-Funktionsbereich G500 bis G590 vorgesehen. Diese G-funktionen können über das G-Funktionsmenü aufgerufen und direkt in das NC-Programm eingefügt werden.</p> <p>Zusätzlich zu den OEM-G-Funktionen können auch PLC-G-Funktionen (G602 bis G699) definiert werden. Die PLC-G-Funktionen werden direkt in der PLC verarbeitet.</p>
<b>Werkzeugverwaltung</b>	<p>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 CNC PILOT 640.</p>
<b>Werkzeugvermessung</b>	<p>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.</p>
<b>Tastsystemkonfiguration</b>	<p>Über eine Tabelle können alle Tastsystemdaten komfortabel konfiguriert werden. Alle HEIDENHAIN-Tastsysteme sind bereits vorkonfiguriert und können über ein Drop-Down Menü ausgewählt werden.</p>
<b>Magazinverwaltung</b>	<p>Die Magazinverwaltung beinhaltet mehrere Funktionen für unterschiedliche Magazintypen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Laden und Entladen von Werkzeugen in Kettenmagazinen</li><li>• Laden und Entladen zwischen Magazin und Spindel</li><li>• Unterstützung manueller Werkzeuge in manuellen Magazinen</li><li>• Unterstützung von Blocksuche in Werkzeugmagazinen</li></ul>

## Datenübertragung und Kommunikation Datenschnittstellen

<b>Übersicht</b>	<p>Über die Datenschnittstellen wird die CNC PILOT 640 mit PCs, Netzwerken und anderen Datenspeichern verbunden.</p>
<b>Ethernet</b>	<p>Mit der Ethernet-Datenschnittstelle können Sie die CNC PILOT 640 vernetzen. Zum Anschluss an das Datennetz bietet die Steuerung einen 1000BASE-T (Twisted Pair Ethernet)-Anschluss.</p> <p>Maximale Übertragungstrecke: Ungeschirmt 100 m Geschirmt 400 m</p>
Protokoll	<p>Die CNC PILOT 640 kommuniziert im TCP/IP-Protokoll.</p>
Netzwerk-Anbindung	<ul style="list-style-type: none"><li>• NFS-File-Server</li><li>• Windows-Netzwerke (SMB)</li></ul>
Datenübertragungsgeschwindigkeit	<p>ca. 400 bis 800 MBit/s (abhängig vom Dateityp und der Netzauslastung)</p>
<b>Protokolle</b>	<p>Die CNC PILOT 640 kann die Daten in verschiedenen Protokollen übertragen.</p>
Standarddatenübertragung	<p>Die Daten werden zeichenweise übertragen. Die Anzahl der Datenbits, Stoppbits, das Handshake und die Zeichenparität ist einstellbar.</p>
Blockweise Datenübertragung	<p>Die Daten werden blockweise übertragen. Zur Datensicherung wird ein sogenannter Block-Check-Character (BCC) verwendet. Mit diesem Verfahren wird eine höhere Datensicherheit erreicht.</p>
LSV2	<p>Bidirektionale Übertragung von Befehlen und Daten nach DIN 66019. Die Daten werden in Telegramme (Blöcke) aufgeteilt und übertragen.</p>
<b>USB</b>	<p>Die CNC PILOT 640 verfügt über USB-Schnittstellen zum Anschluss von Standard-USB-Geräten, wie Maus, Laufwerke usw. An den MCs befinden sich vier USB-3.0-Schnittstellen. Eine davon wird zur 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.</p>
<b>USB-Kabel</b>	<p>Kabellänge max. 5 m ID 354770-xx Kabellänge 6 m bis 30 m mit integriertem Verstärker; begrenzt auf USB 1.1 ID 624775-xx</p>

## Software zur Datenübertragung

Zur Übertragung von Dateien zwischen CNC PILOT 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
- Bildschirminhalte drucken
- Texteditor
- Verwaltung mehrerer Maschinen

## TNCremoPlus (Zubehör)

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

Weitere Funktionen:

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

**TNCremoPlus**

ID 340447-xx

# Connected Machining

## 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.

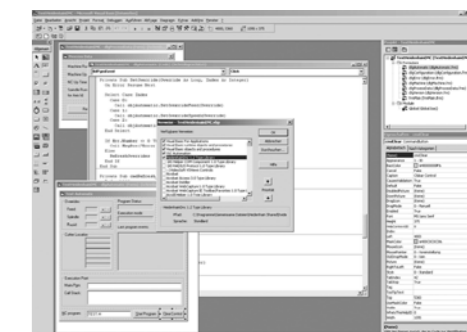
## RemoTools SDK (Zubehör)

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*.

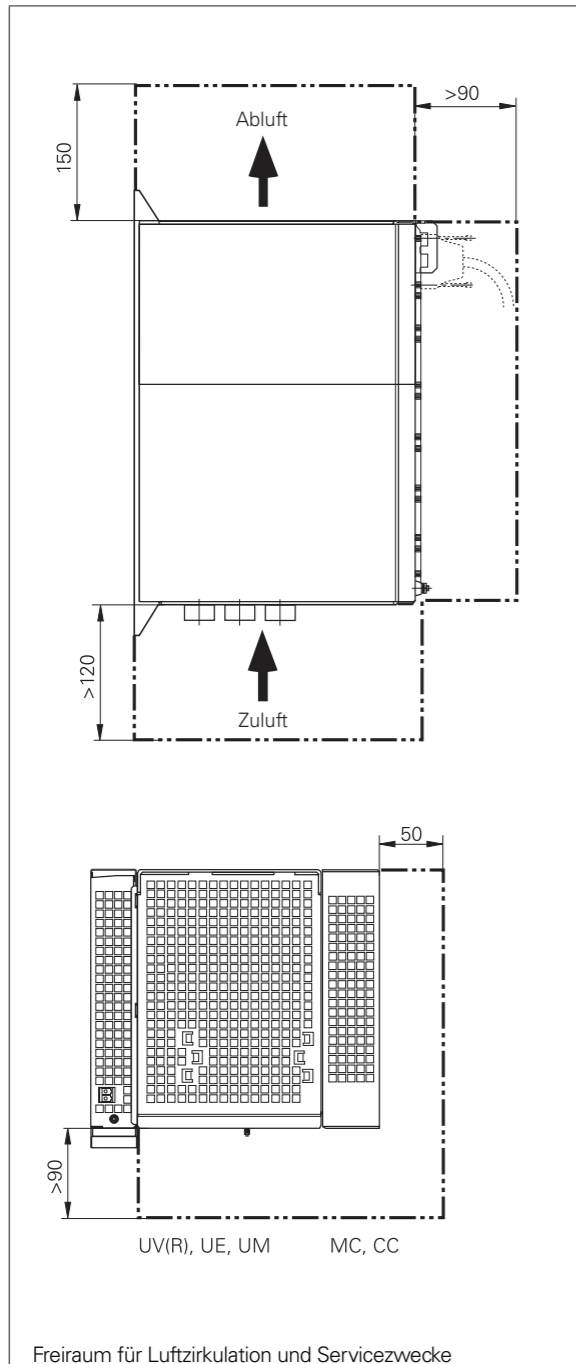


# Einbauhinweise

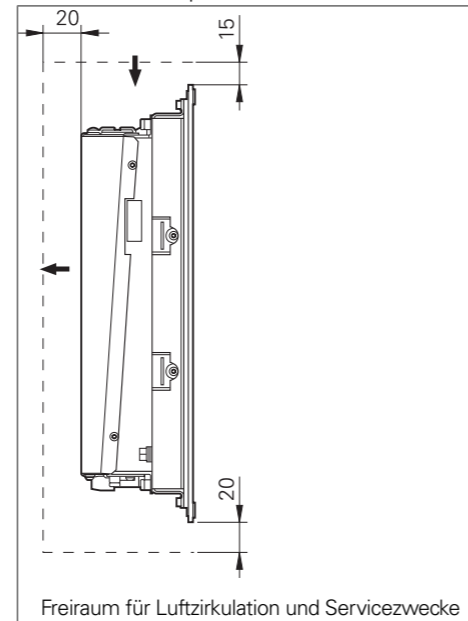
## Abstände und Montage

**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

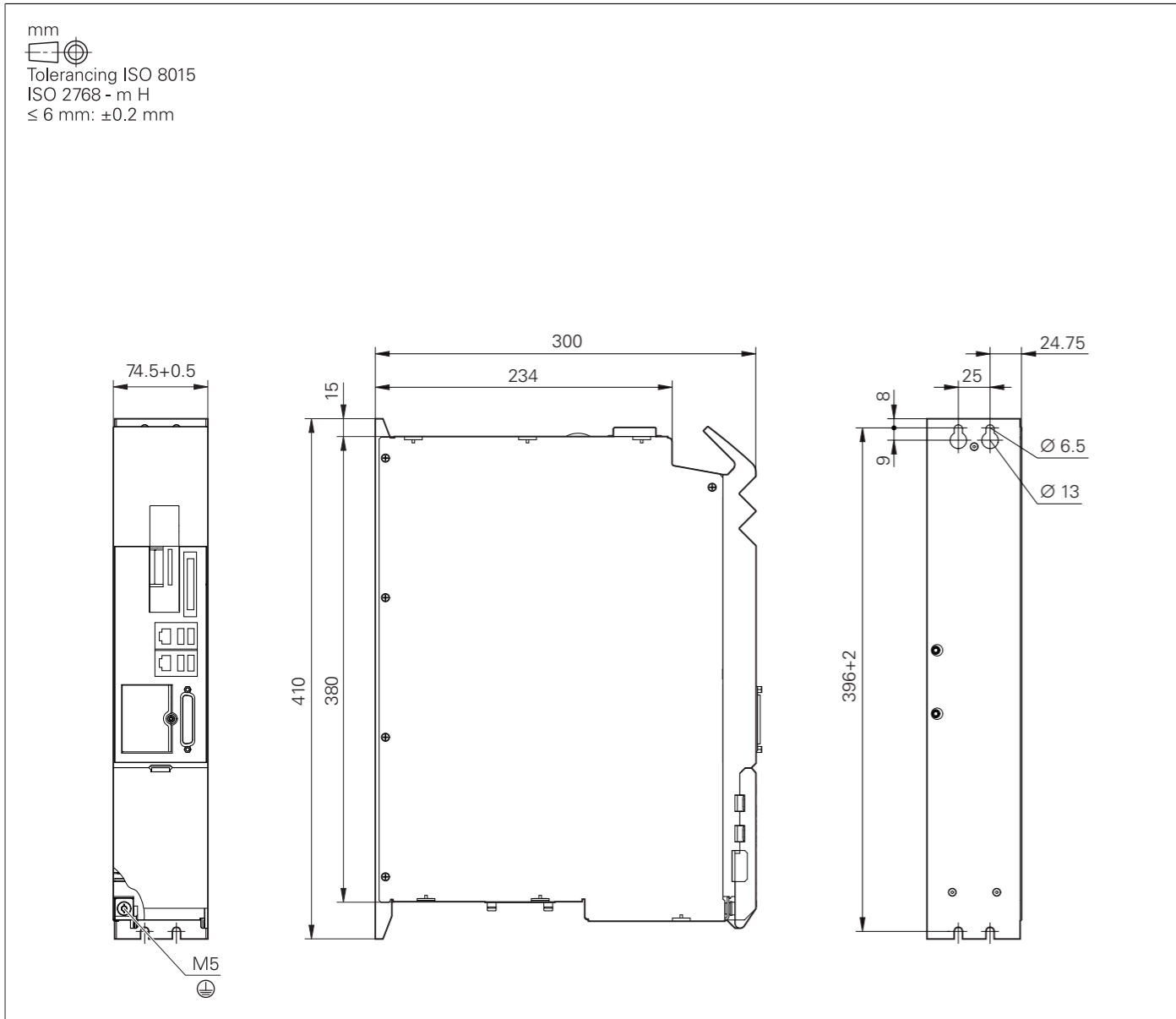
### Aufstellhöhe

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

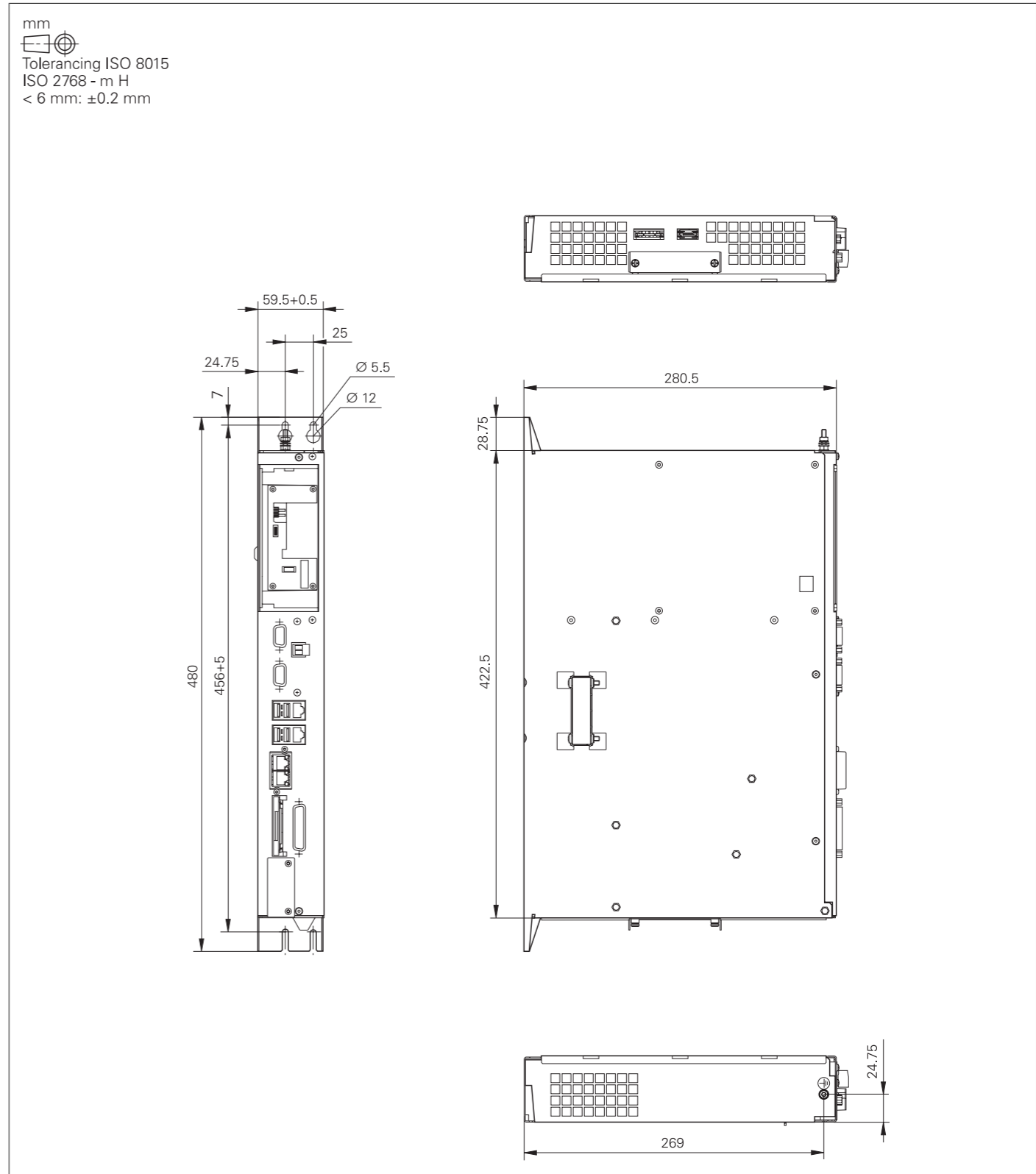
# Hauptabmessungen

## Hauptrechner


### MC 306, IPC 306

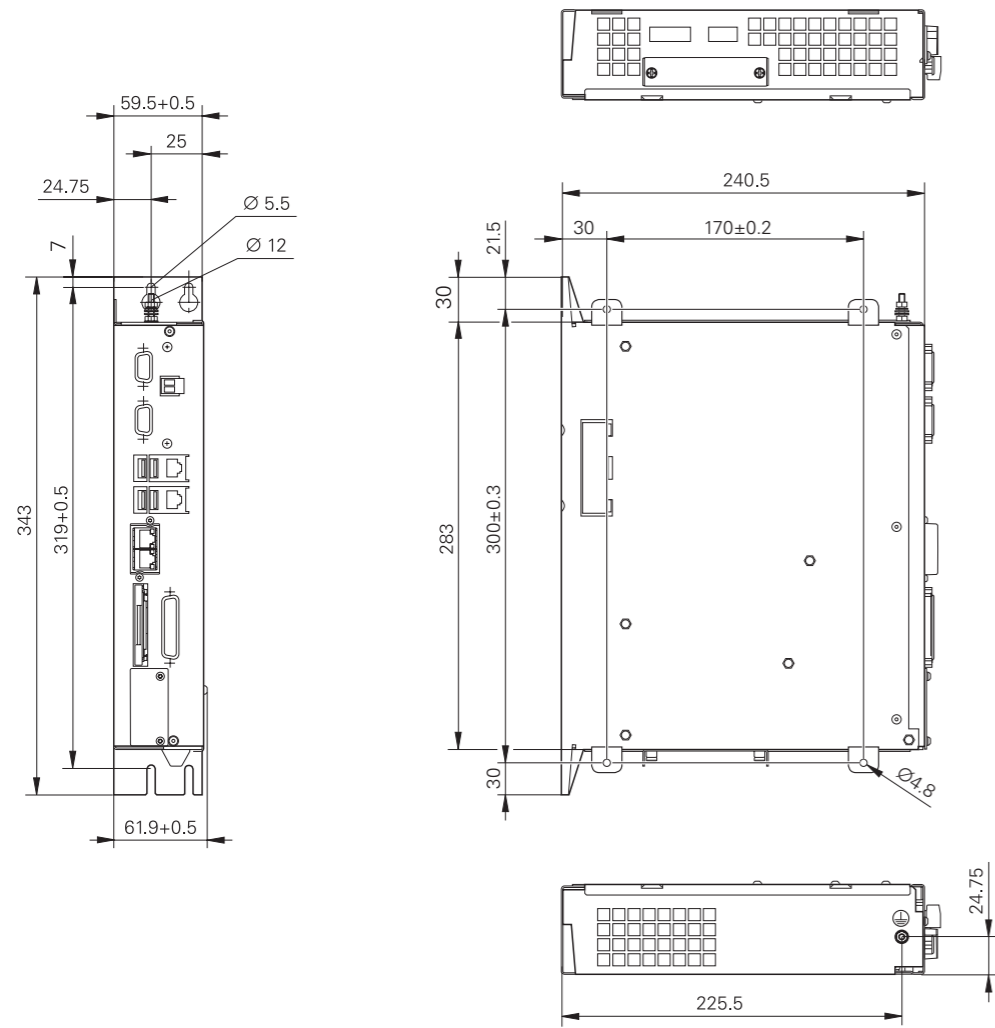


### IPC 6641




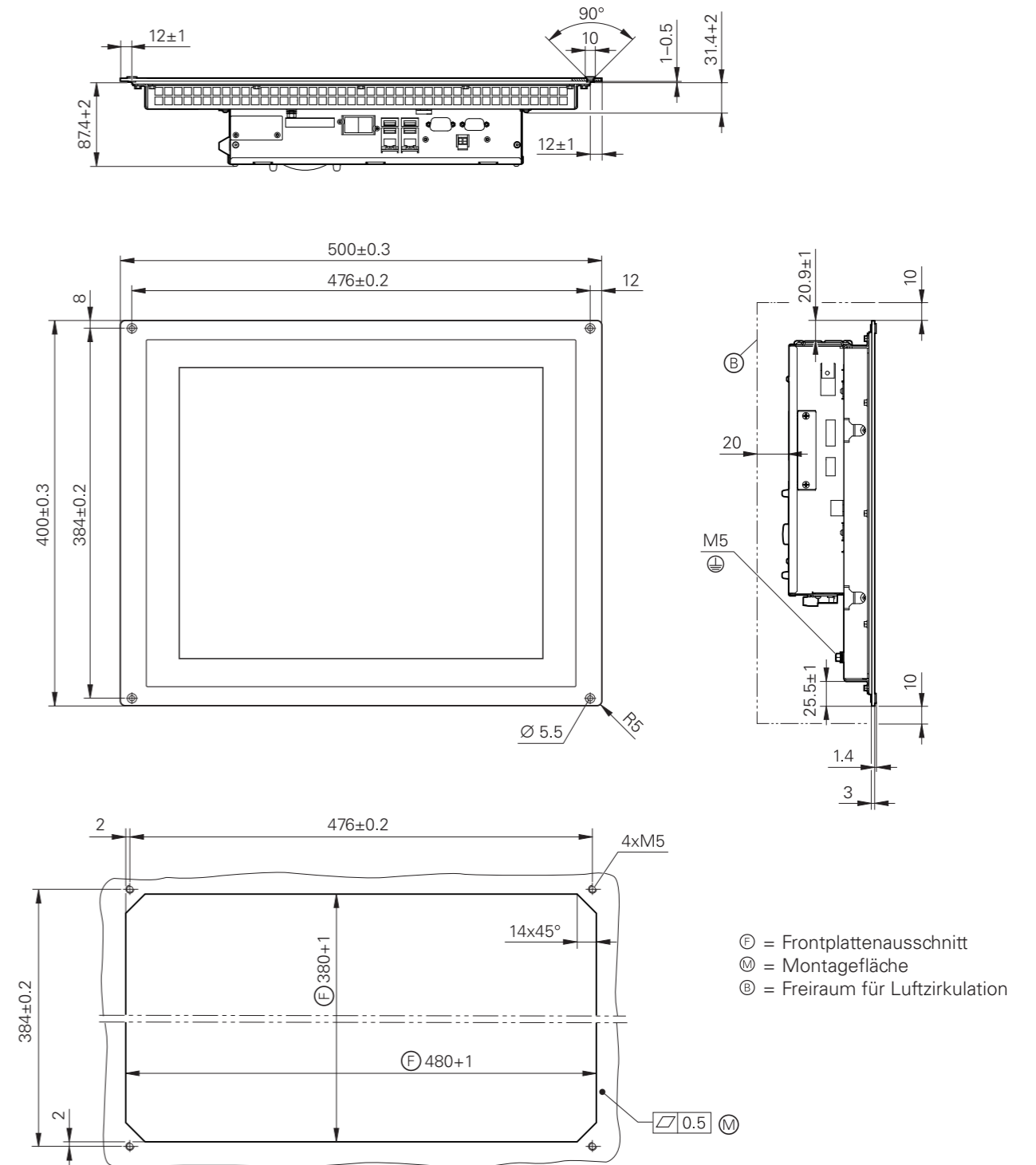
IPC 6490

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



MC 8532

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



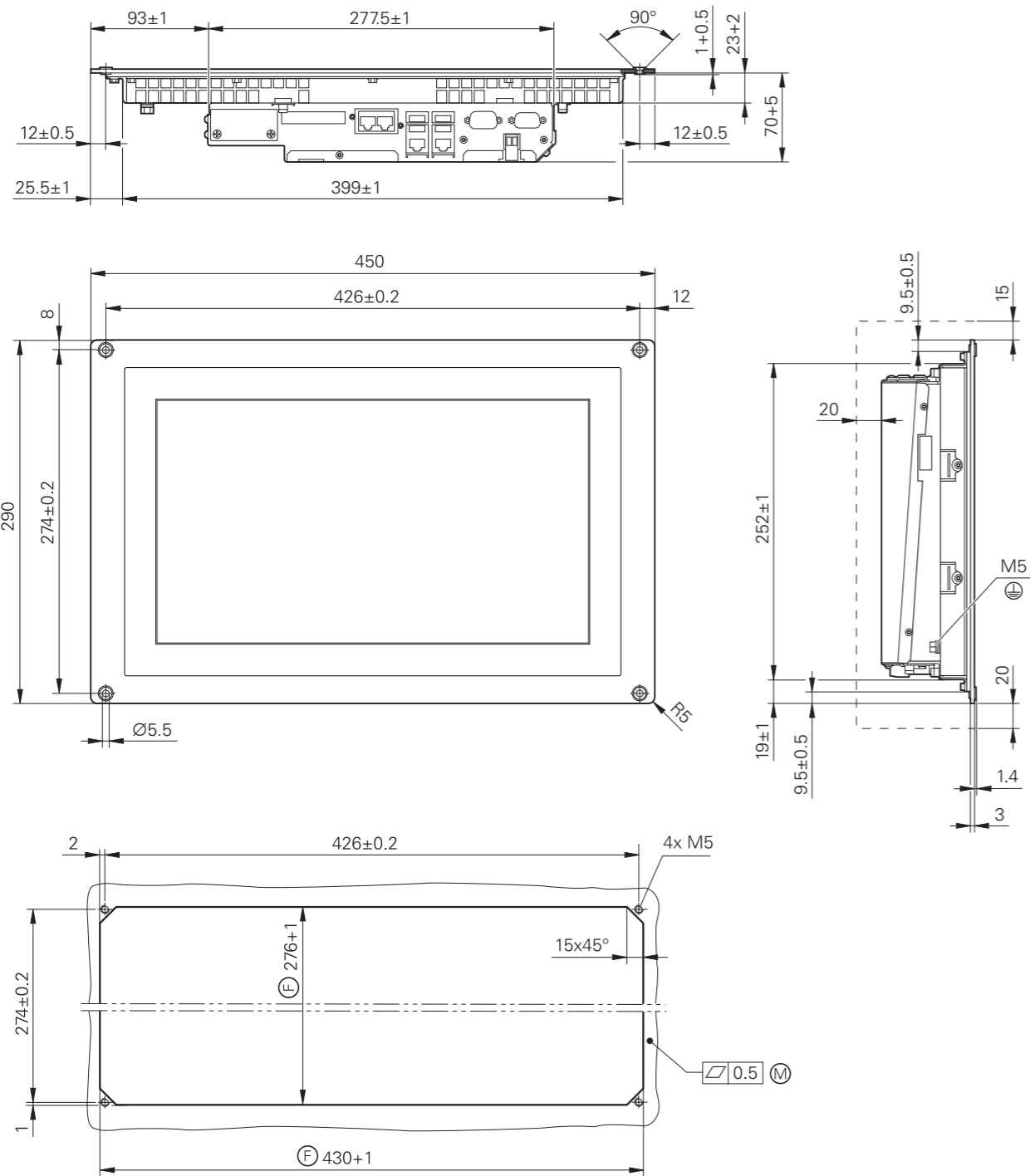


MC 8420T, IPC 8420

mm



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



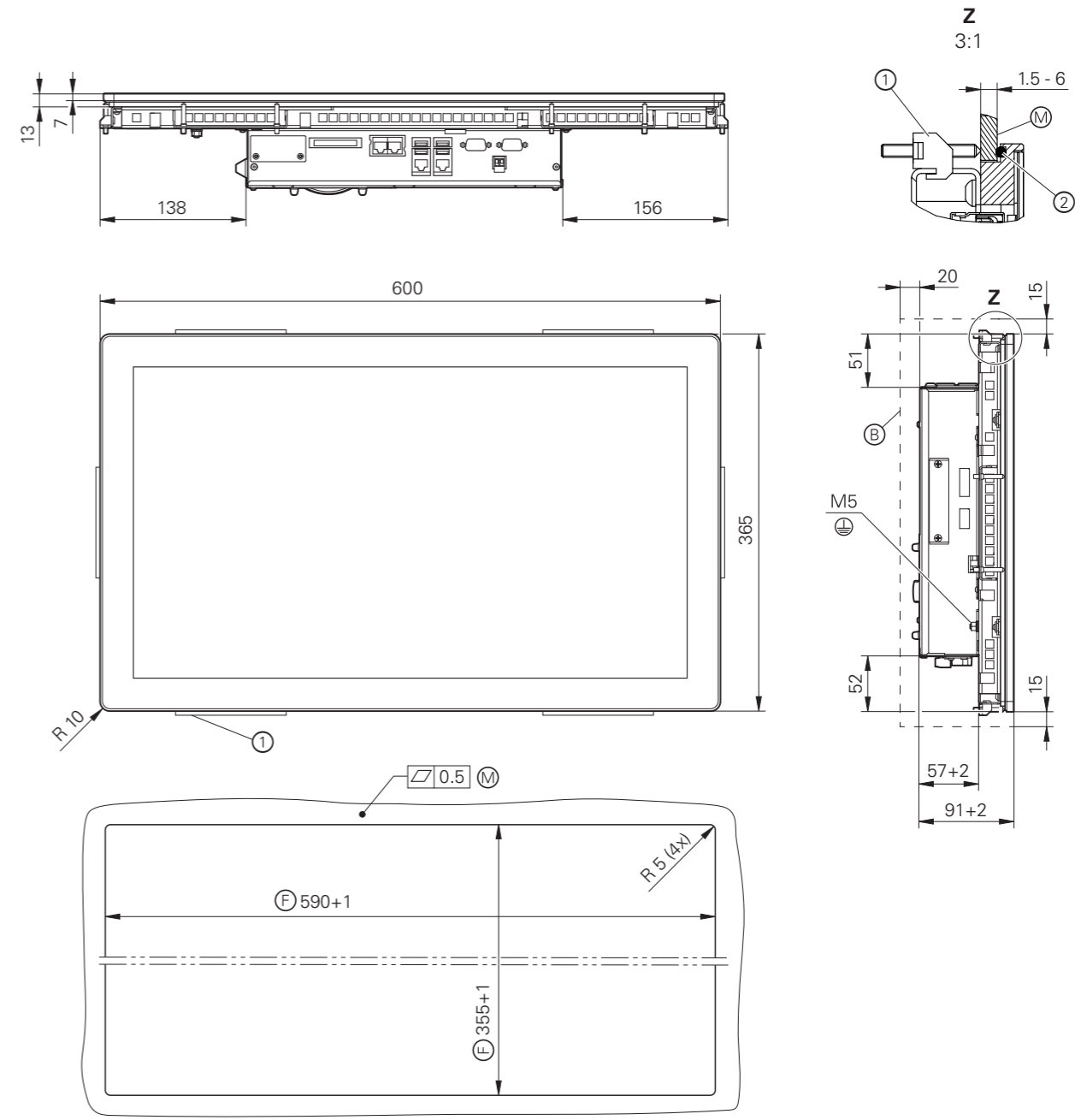
- ⓕ = Frontplattenausschnitt
- Ⓜ = Montagefläche
- ⓑ = Freiraum für Luftzirkulation

MC 366

mm



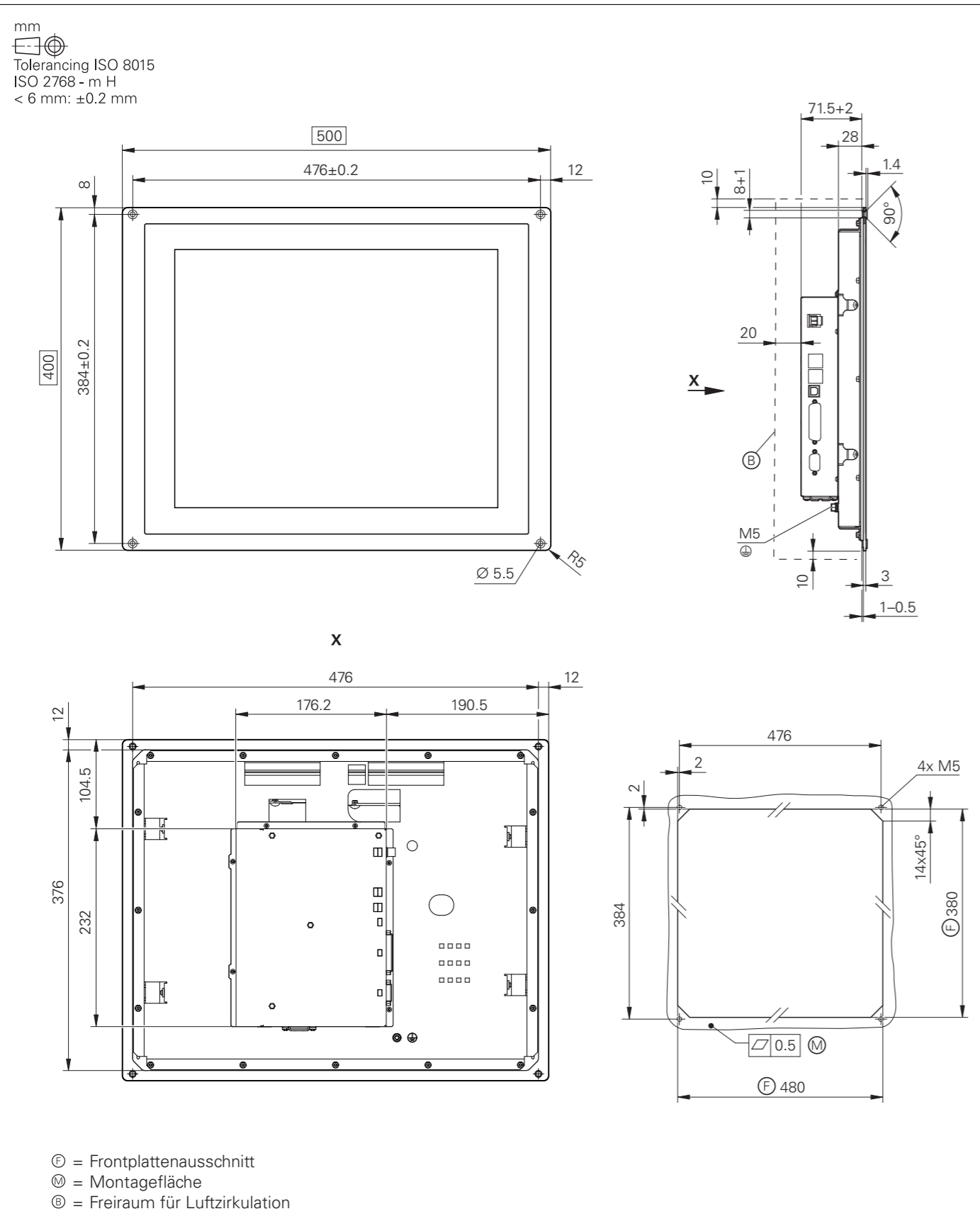
Tolerancing ISO 8015  
ISO 2768 - m H  
< 6 mm: ±0.2 mm



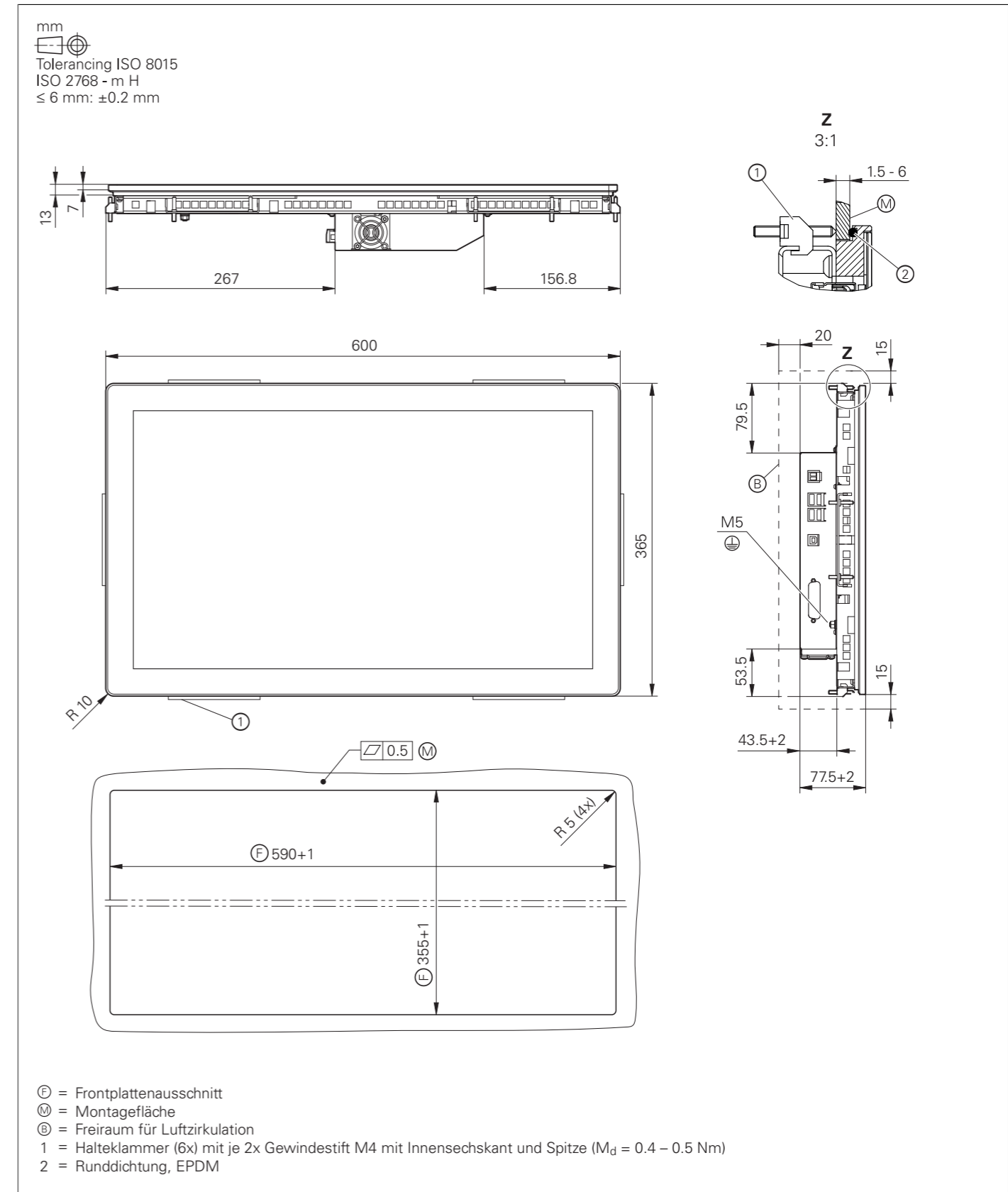
- ⓕ = Frontplattenausschnitt
- Ⓜ = Montagefläche
- ⓑ = Freiraum für Luftzirkulation
- 1 = Halteklammer (6x) mit je 2x Gewindestift M4 mit Innensechskant und Spitze ( $M_d = 0.4 - 0.5$  Nm)
- 2 = Runddichtung, EPDM

# Bildschirm und Tastatur

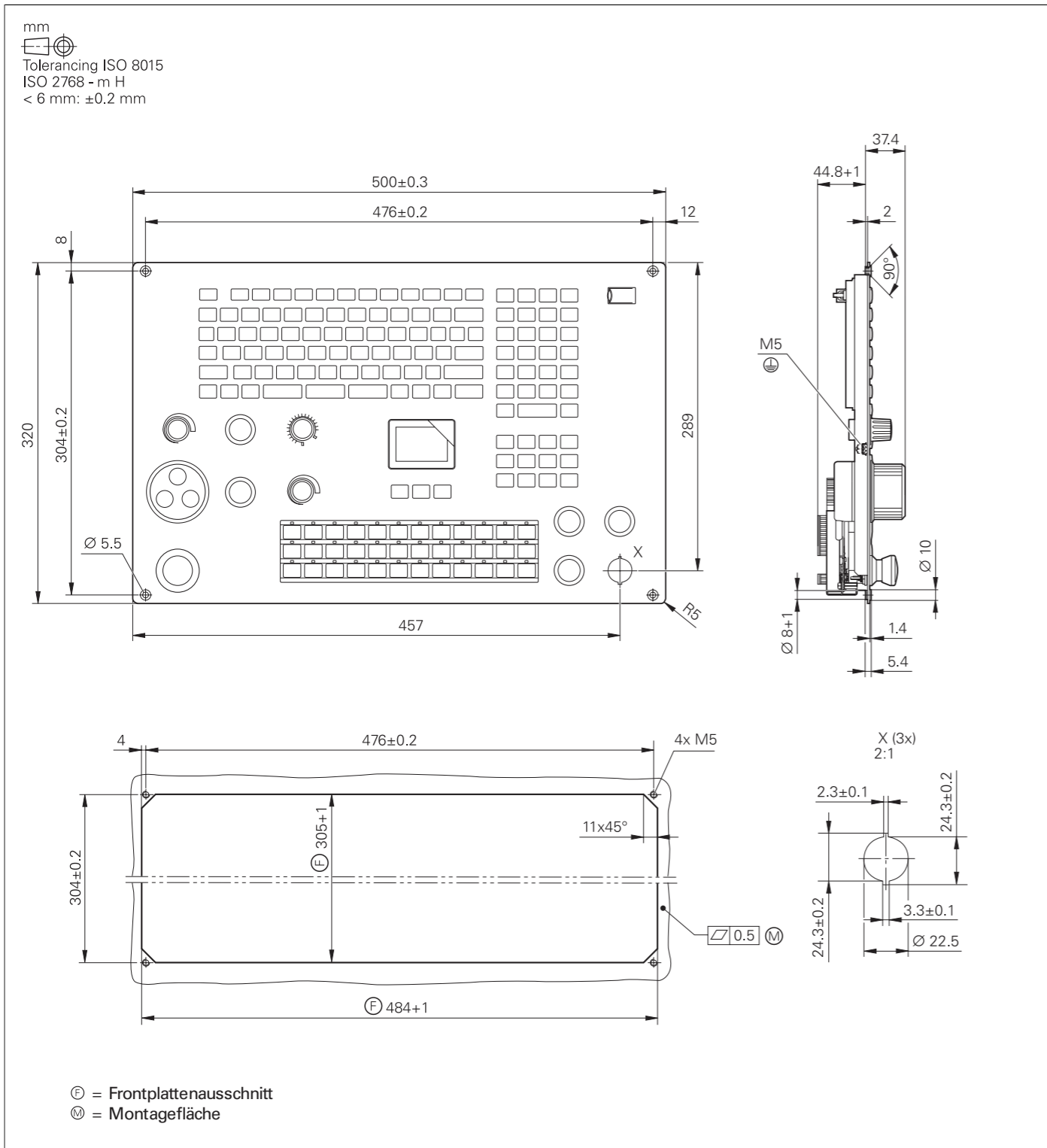
## BF 860, ITC 860



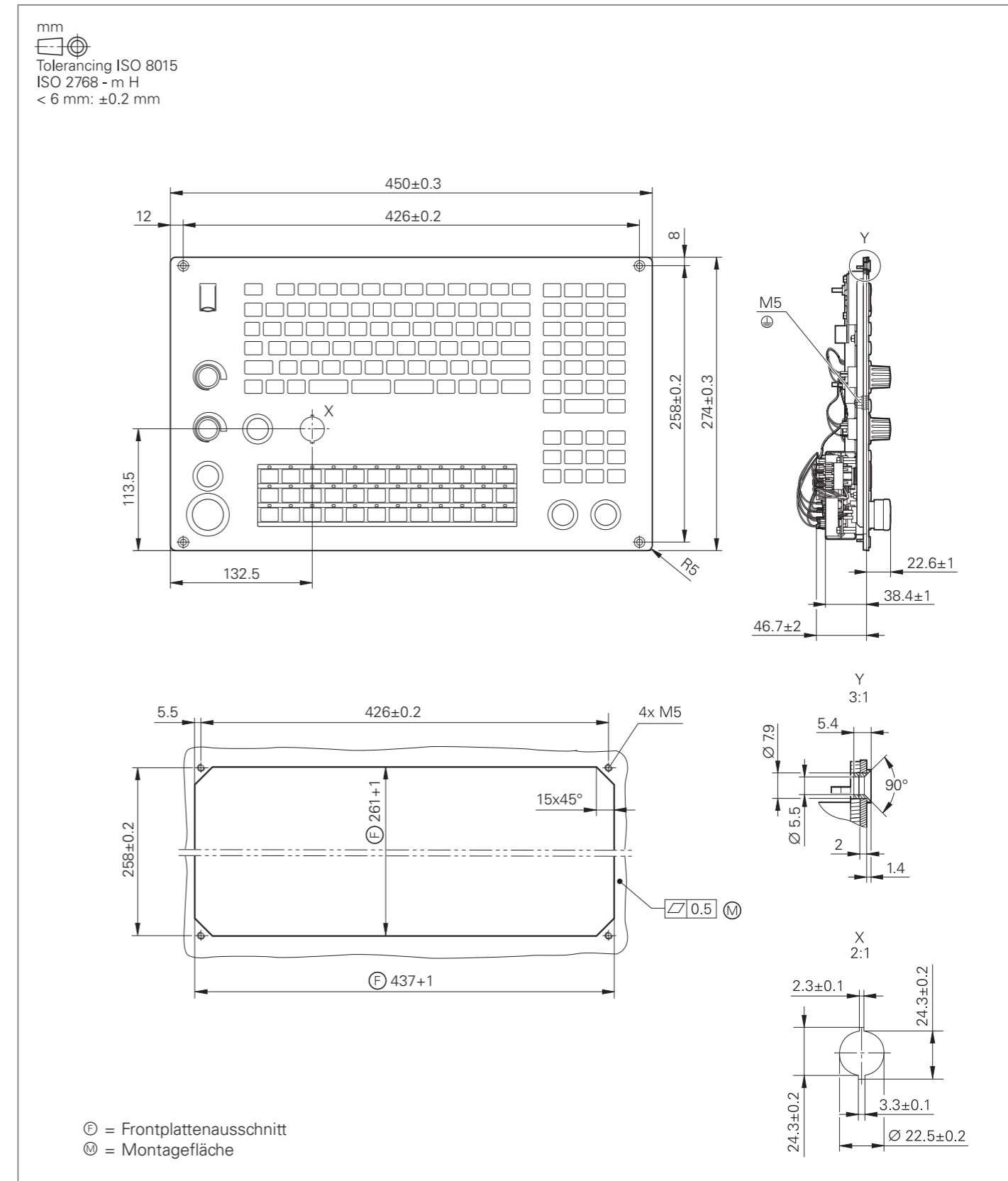
## BF 360



TE 745T

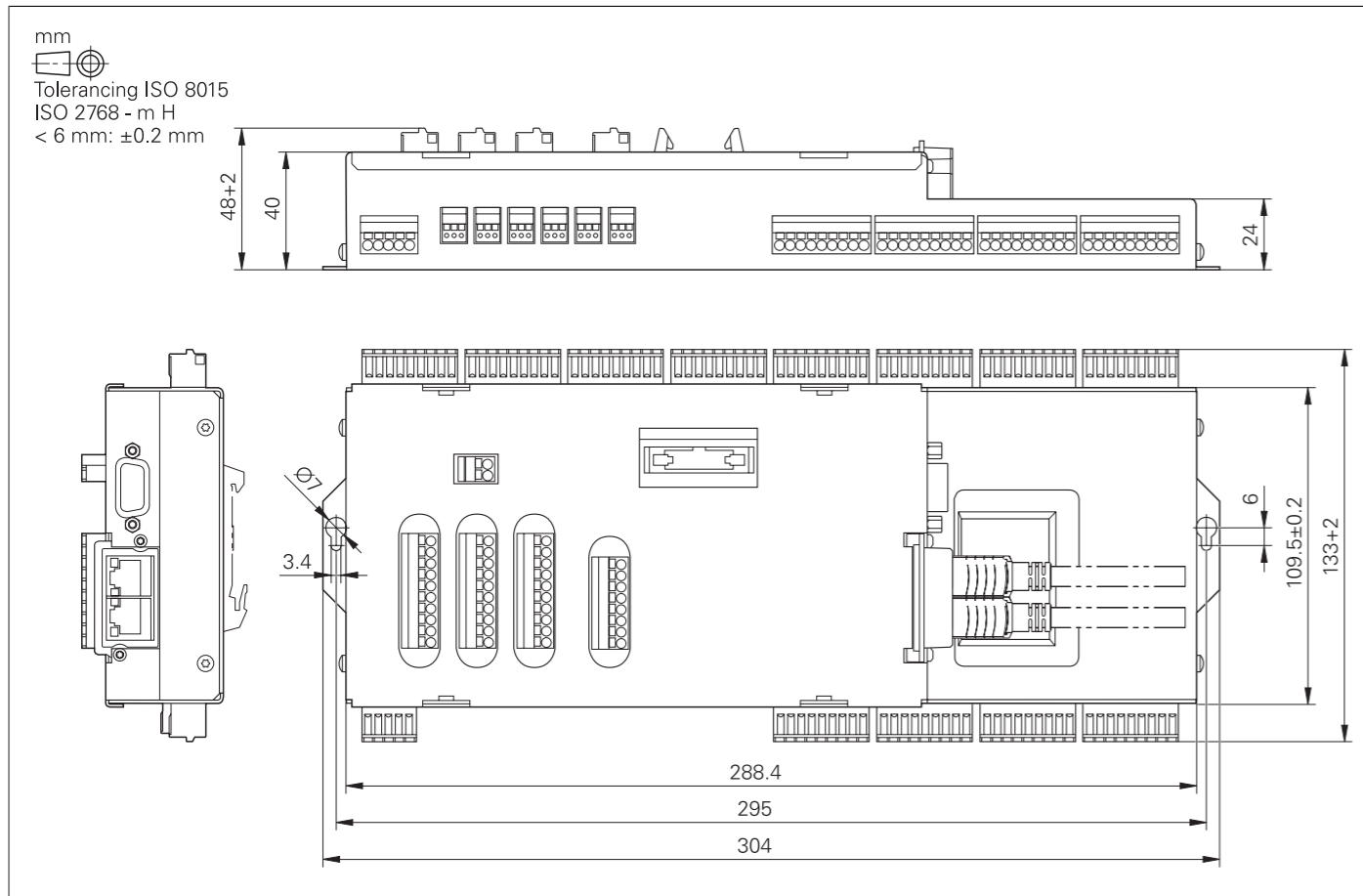


TE 725T, TE 725T FS

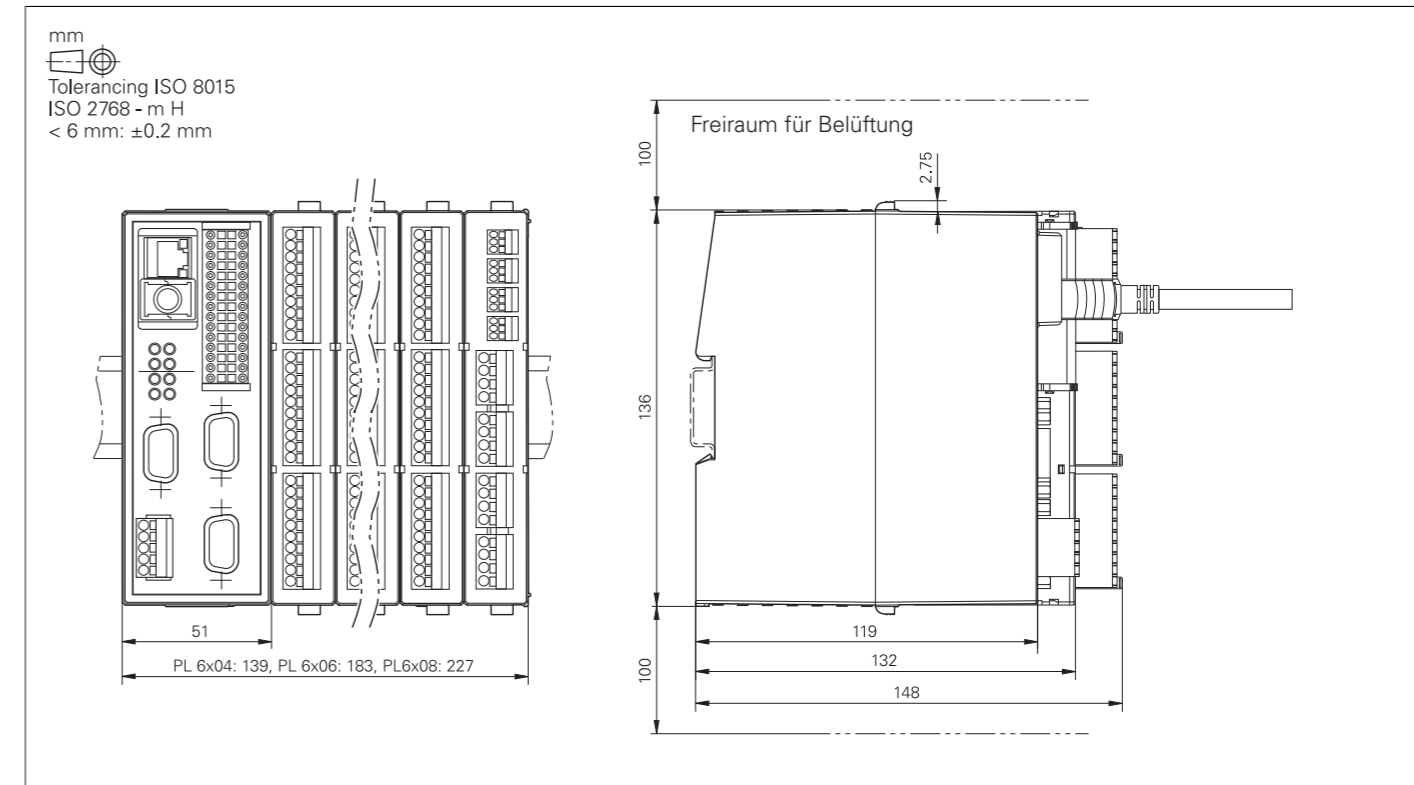


# PLC-Ein- und Ausgänge

**PLB 6001, PLB 600x FS**

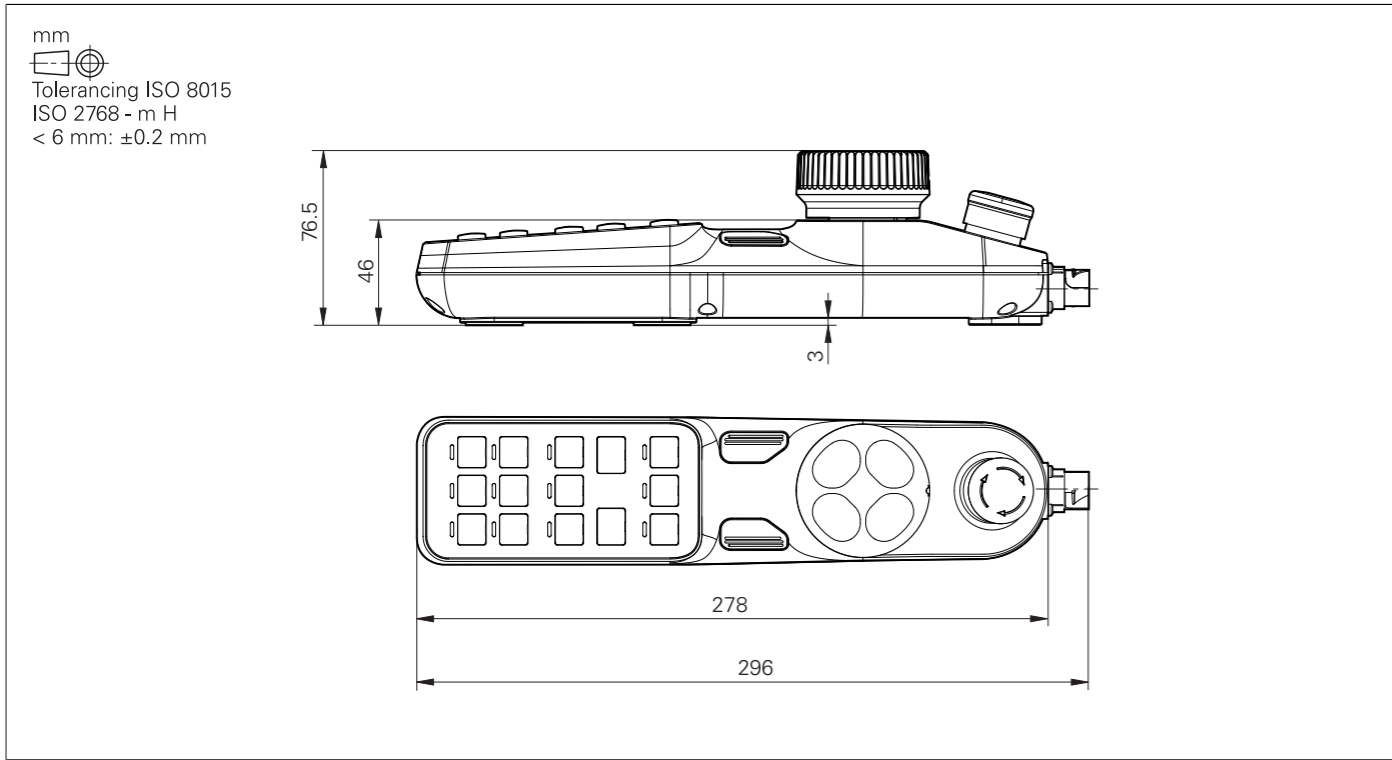


**PL 6000 (PLB 62xx, PLB 61xx)**

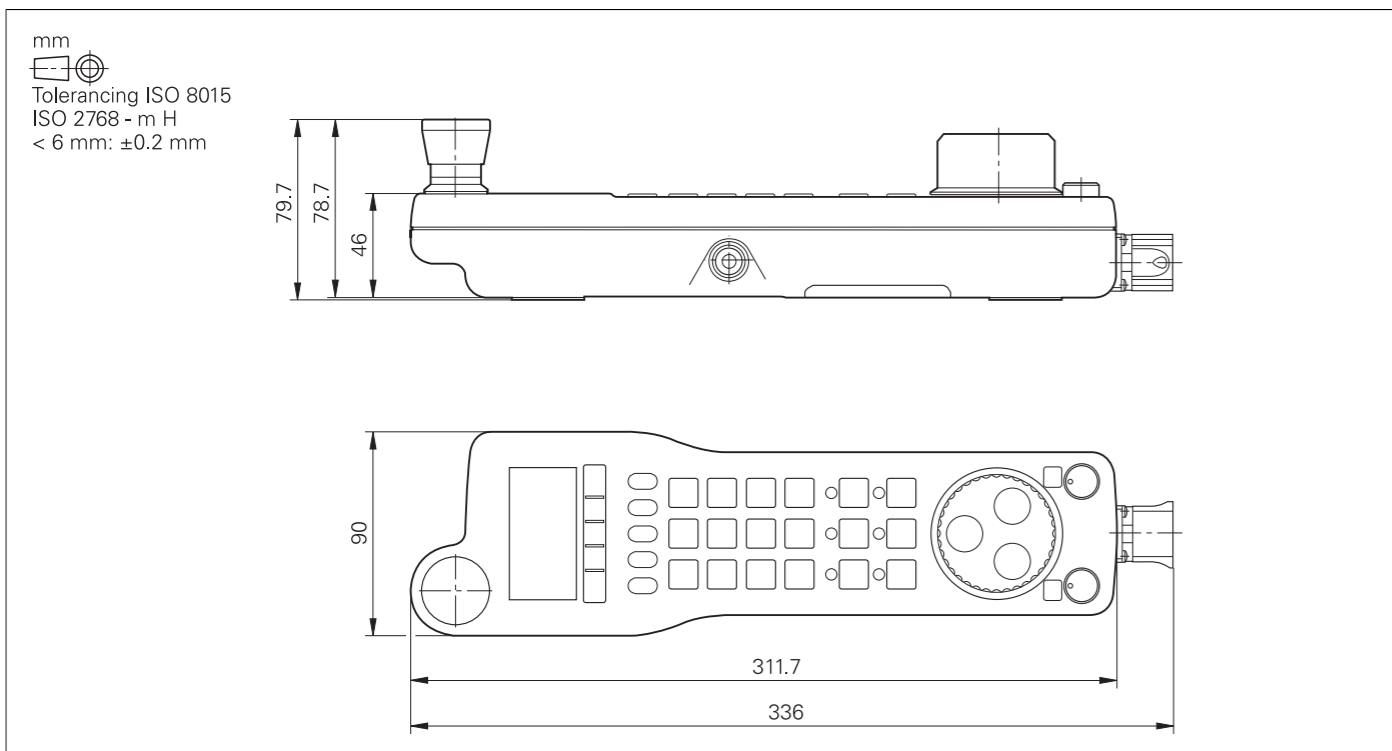


# Elektronische Handräder

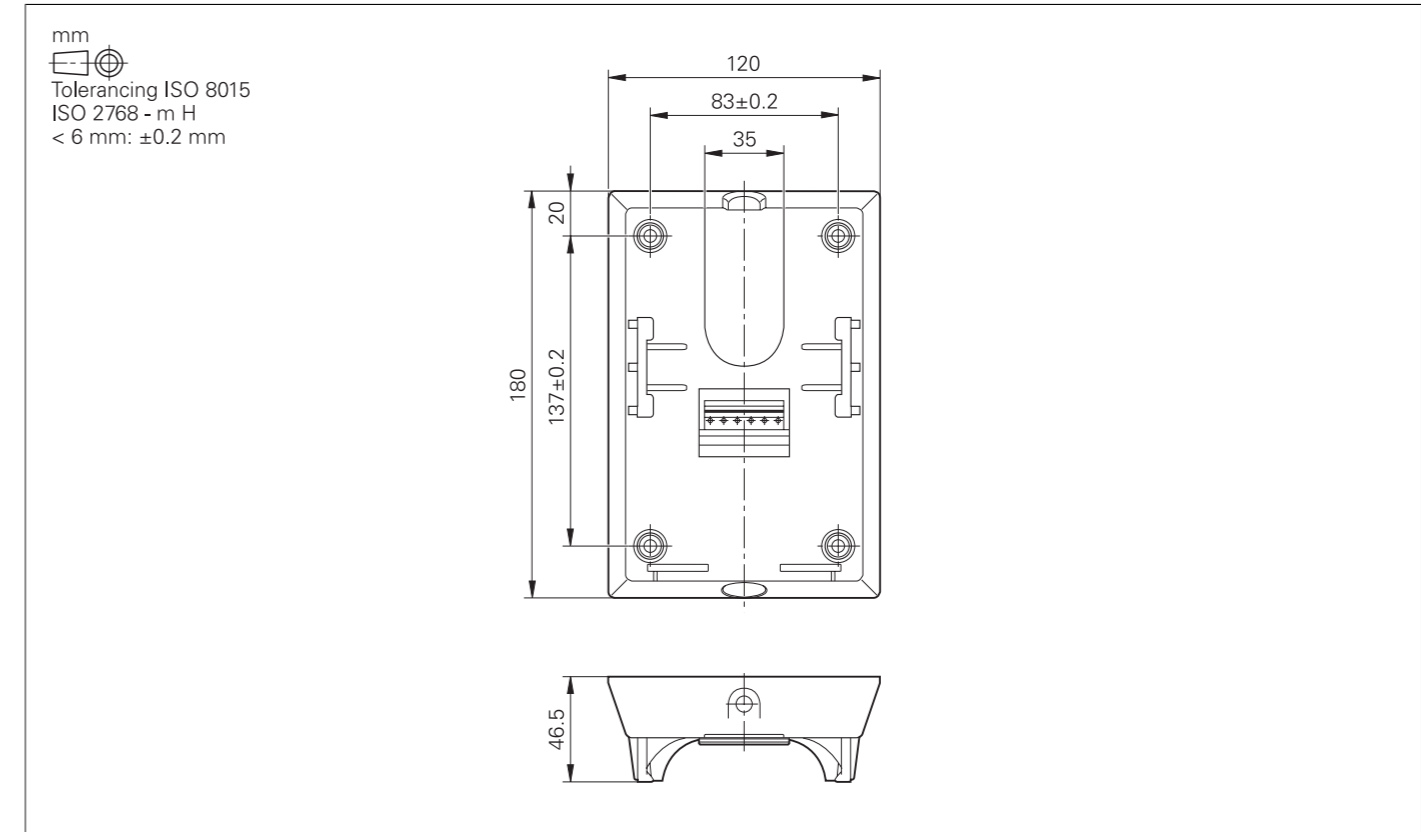
## HR 510, HR 510 FS



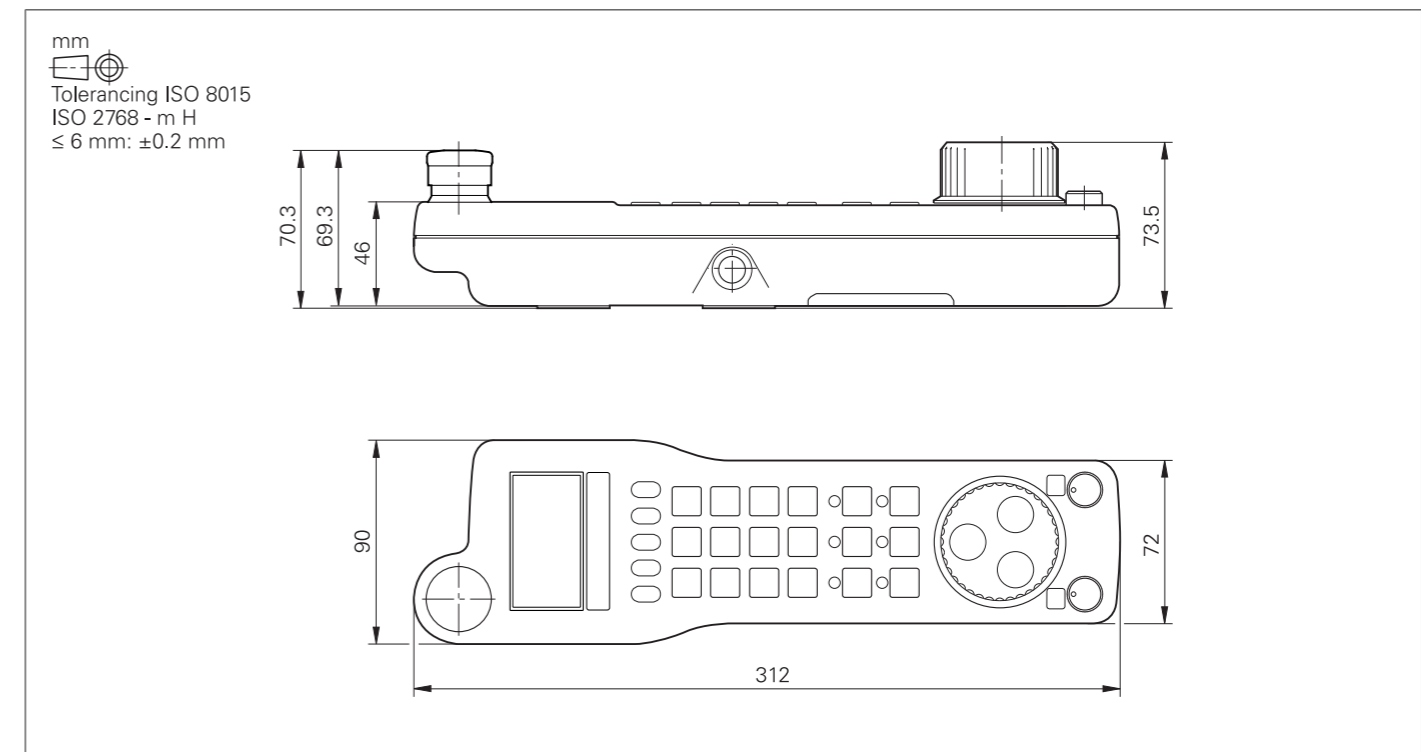
## HR 520, HR 520 FS



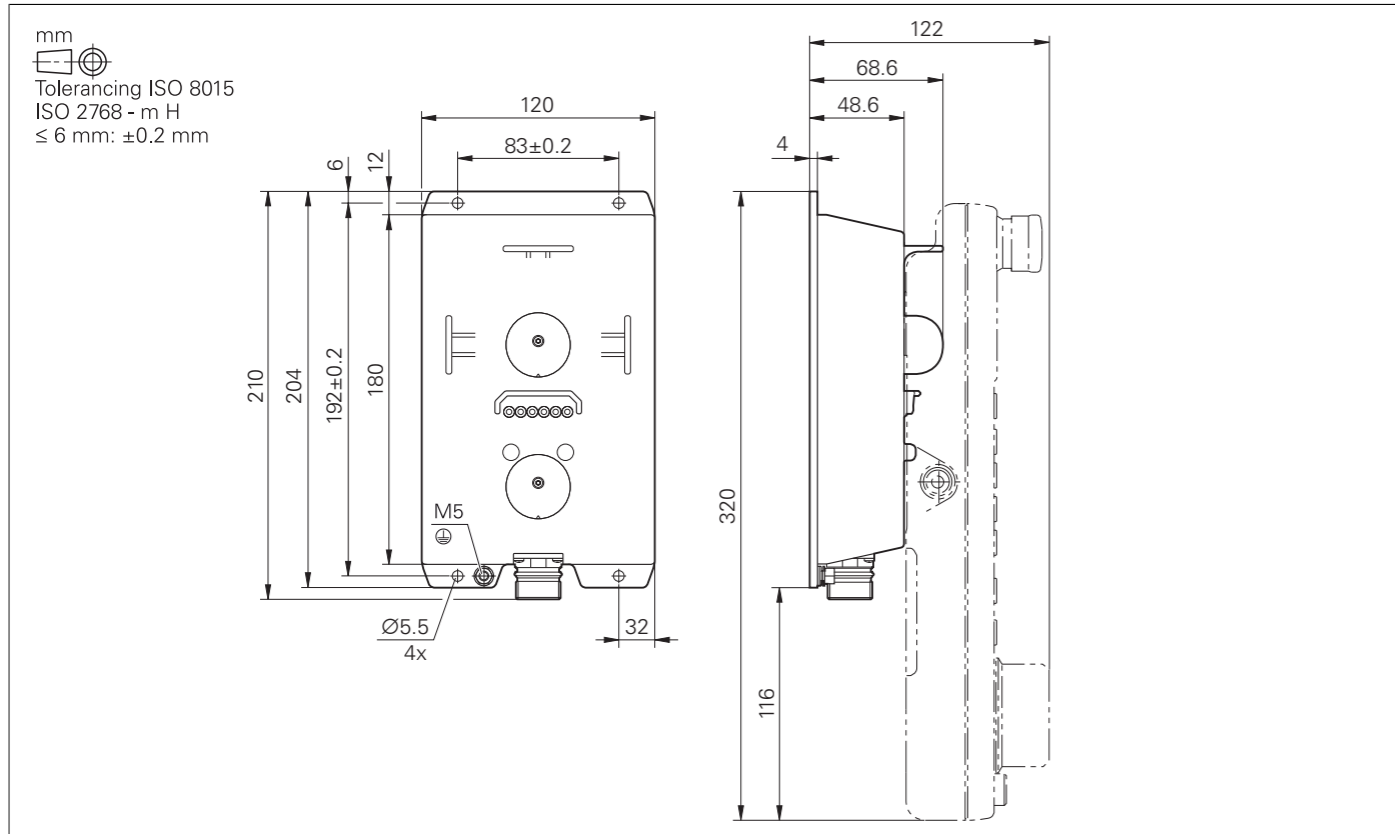
## Halter für HR 520, HR 520 FS



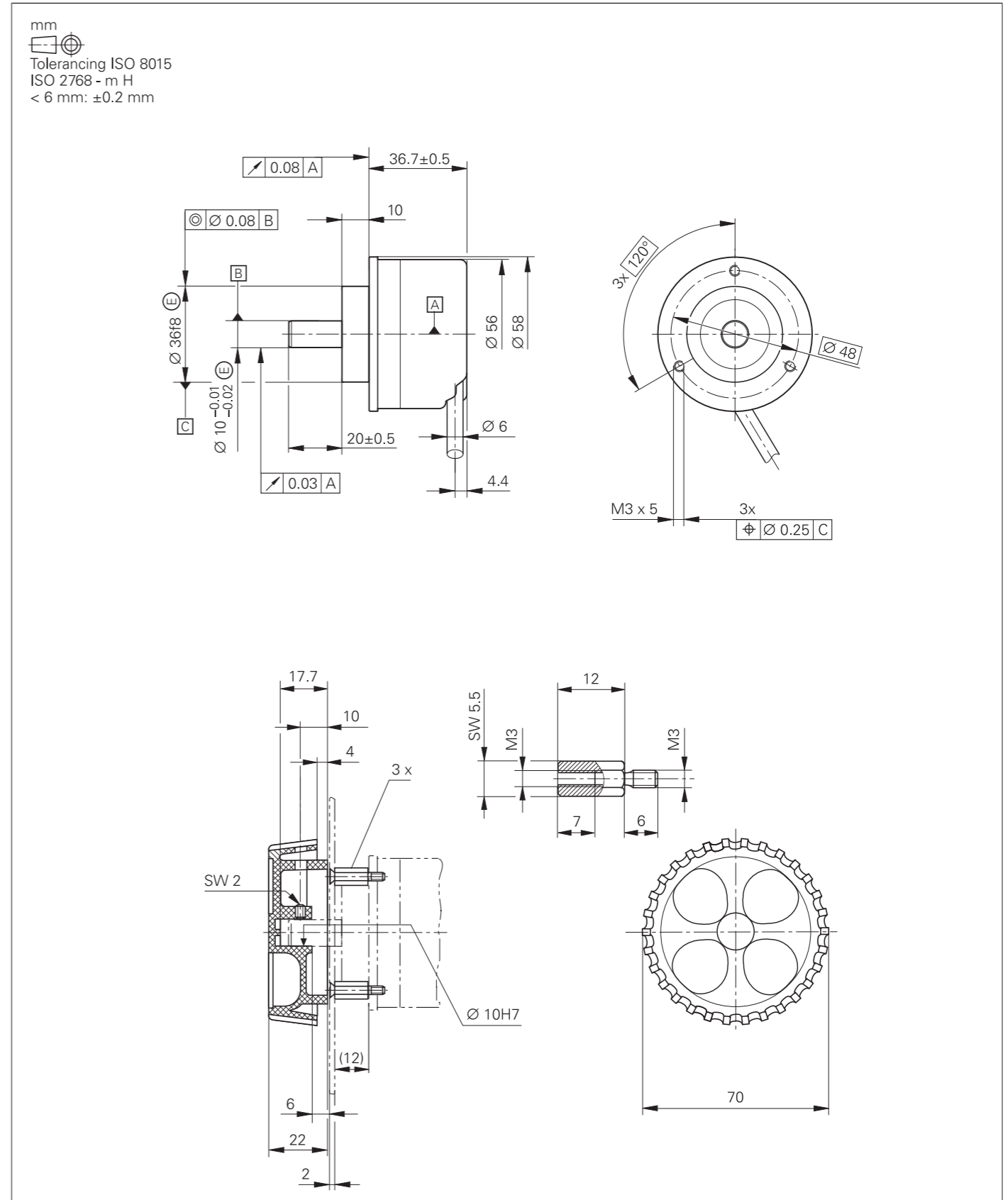
## HR 550 FS



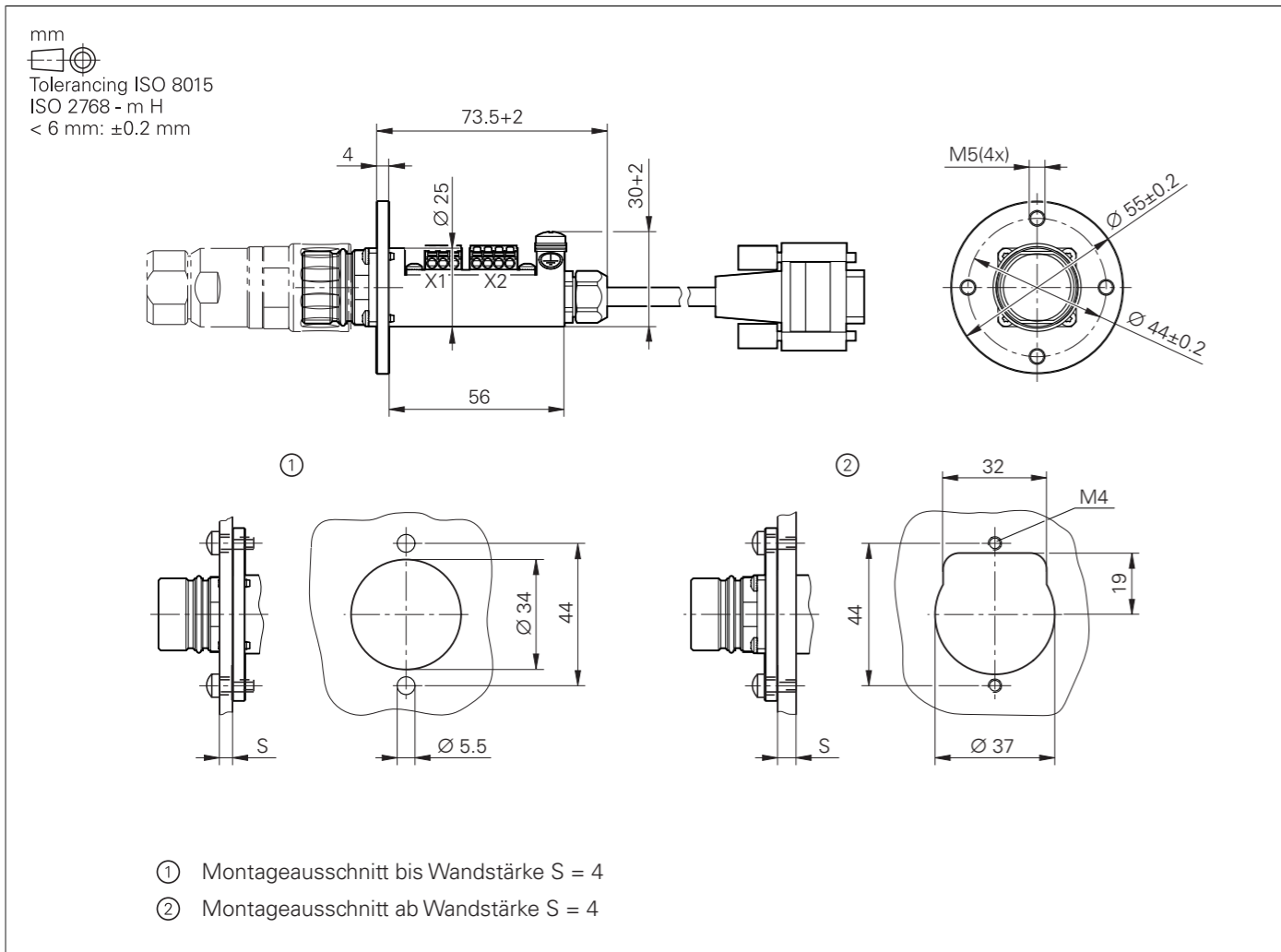
**HRA 551 FS**



**HR 130**

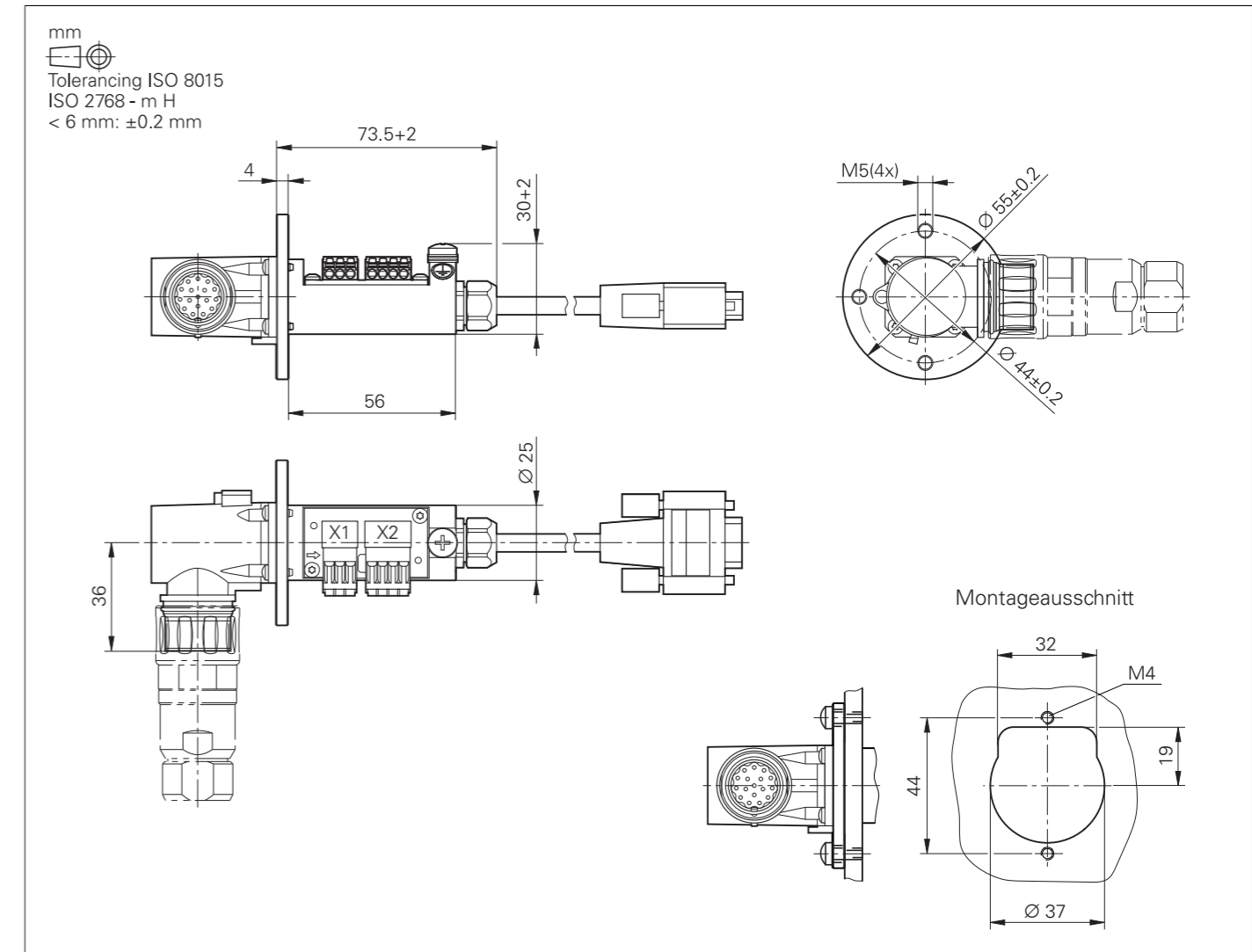


**Adapterkabel für Handräder (gerade)**



Adapterkabel HR/HRA zu MC, Stecker gerade

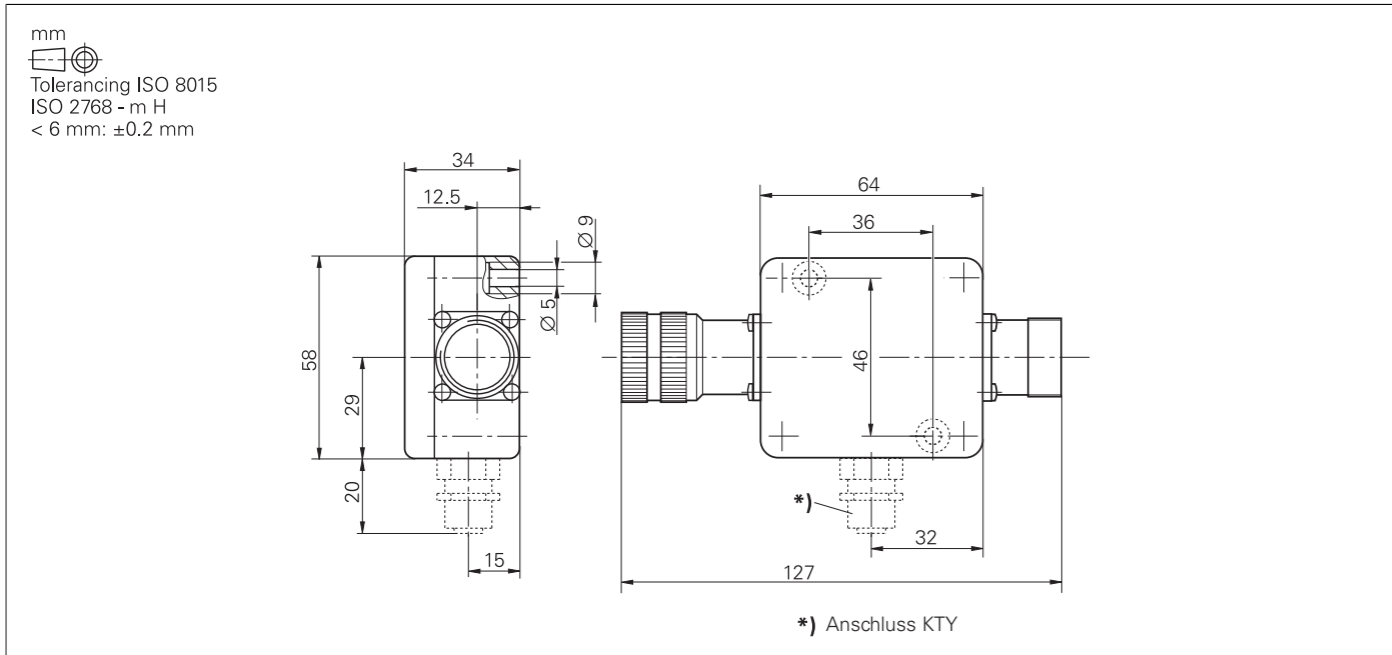
**Adapterkabel für Handräder (abgewinkelt)**



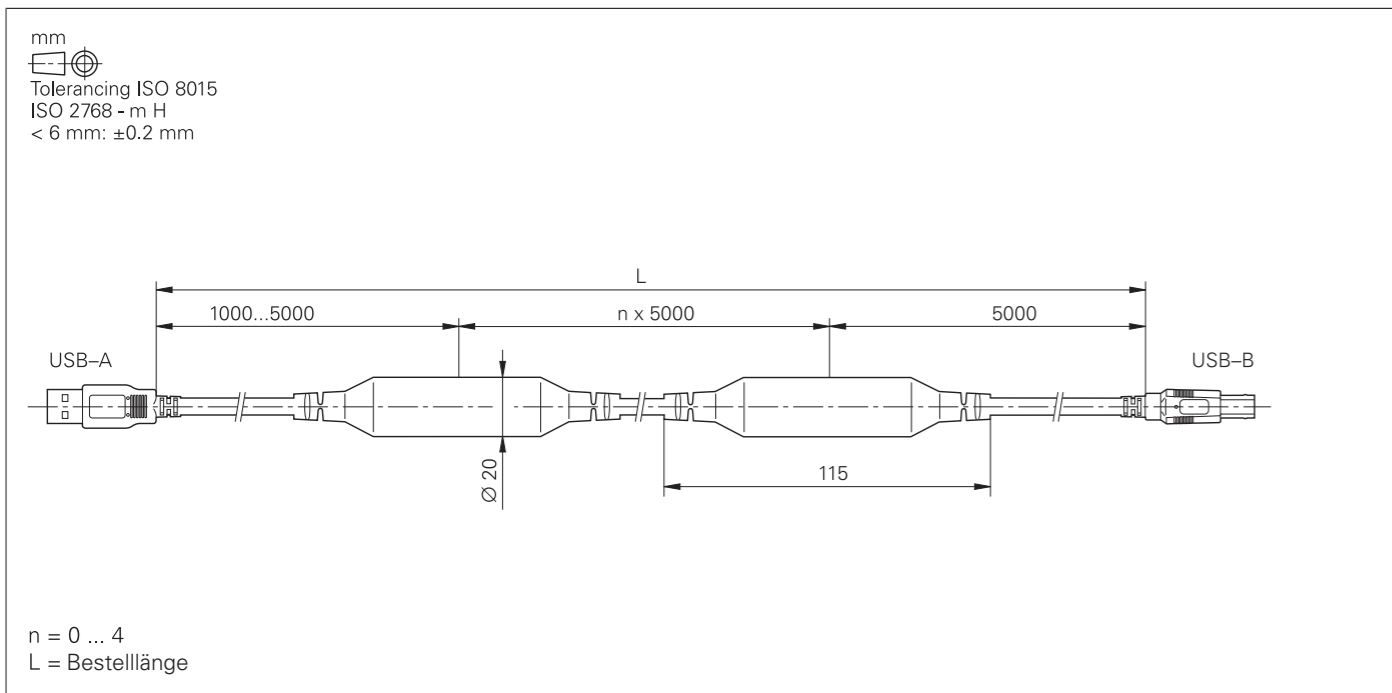
Adapterkabel HR/HRA zu MC, Stecker abgewinkelt

# Schnittstellenzubehör

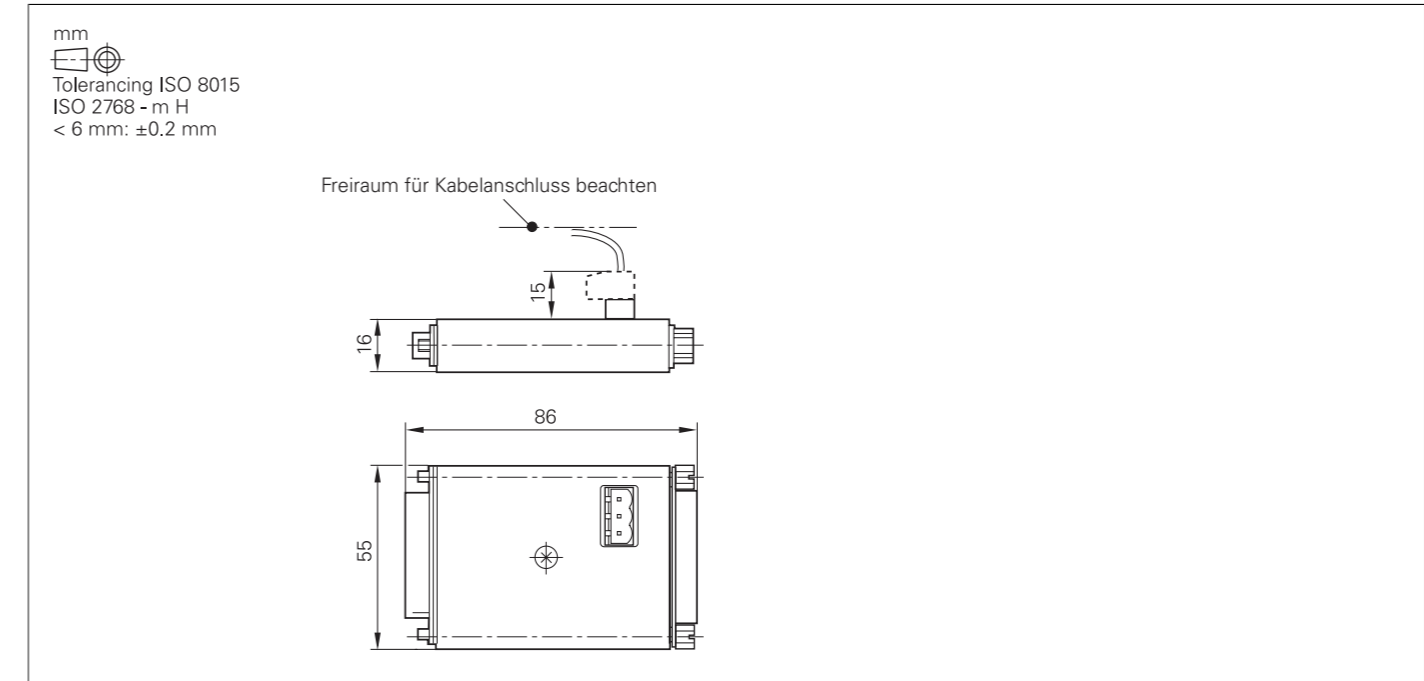
## Spannungsregler für Messgeräte mit EnDat-Interface



## USB-Verlängerungskabel mit Hubs



## Adapterstecker KTY





# Allgemeine Informationen

## Dokumentation

<b>Technische Dokumentation</b>	<b>Technische Handbücher</b> (PDF-Format auf HESIS-Web including Filebase) <ul style="list-style-type: none"> <li>• CNC PILOT 640 ID 1090006</li> <li>• PNC 610 ID 1191125</li> <li>• Umrichtersysteme 1xx ID 208962</li> <li>• Umrichtersysteme der Antriebsgeneration Gen 3 ID 1252650</li> <li>• Funktionale Sicherheit FS ID 749363</li> <li>• Funktionale Sicherheit FS Ergänzung zum Technischen Handbuch ID 1177599</li> <li>• Python in HEIDENHAIN-Steuerungen ID 757807</li> </ul>
<b>Benutzerdokumentation</b>	<b>Benutzerhandbücher</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CNC PILOT 640 ID 1079662-xx</li> <li>• smart.Turn- und DIN-Programmierung ID 1118606-xx</li> </ul> <p><i>Allgemein:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TNCremo integrierte Hilfe</li> <li>• TNCremoPlus integrierte Hilfe</li> <li>• IOconfig integrierte Hilfe</li> <li>• PLCdesign integrierte Hilfe</li> </ul>
<b>Sonstige Dokumentation</b>	<b>Prospekte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CNC PILOT 640 ID 895949-xx</li> <li>• Funktionen der CNC PILOT 640 ID 1224137-xx</li> <li>• Tastsysteme ID 1113984-xx</li> <li>• Umrichtersysteme der Antriebsgeneration Gen 3 ID 1303180-xx</li> <li>• Motoren ID 208893-xx</li> <li>• RemoTools SDK virtualTNC ID 628968-xx</li> <li>• Programmierplatz für Drehsteuerungen ID 826688-xx</li> </ul> <b>Produktinformationen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• HR 550 FS ID 636227-xx</li> </ul> <b>Produktübersichten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ferndiagnose mit TeleService ID 348236-xx</li> </ul> <b>DVDs</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tastsysteme ID 344353-xx</li> <li>• Programmierplatz: DataPilot CP 640, MP 620 – Demo-Version ID 1230525-xx</li> <li>• Programmierplatz: DataPilot CP 640, MP 620 – Einzelplatzlizenz ID 1230536-xx</li> <li>• Programmierplatz: DataPilot CP 640, MP 620 – Netzwerklizenz 14 Plätze ID 1230537-xx</li> <li>• Programmierplatz: DataPilot CP 640, MP 620 – Netzwerklizenz 20 Plätze ID 1230538-xx</li> </ul>
<b>Sicherheitstechnische Kenngrößen</b>	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.
<b>Prinzipschaltplan</b>	Weitere Informationen zu Prinzipschaltplänen erhalten Sie bei Ihrem HEIDENHAIN-Ansprechpartner.

## Service und Schulungen

<b>Technische Unterstützung</b>	HEIDENHAIN bietet dem Maschinenhersteller technische Unterstützung zur Optimierung der Anpassung der Steuerung an die Maschine – auch vor Ort – an.
<b>Tauschsteuerung</b>	Im Fehlerfall garantiert HEIDENHAIN die kurzfristige Lieferung einer Tauschsteuerung (in Europa im Regelfall innerhalb 24 Stunden).
<b>Helpline</b>	Bei Fragen zur Anpassung oder bei Störungen stehen Ihnen unsere Kundendiensttechniker zur Verfügung:
	<b>NC-Support</b> +49 8669 31-3101 (Inbetriebnahme/Optimierung, E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de Feldservice/Fehlersuche)
	<b>PLC-/Python-Programmierung</b> +49 8669 31-3102 Funktionale Sicherheit FS E-Mail: service.plc@heidenhain.de
	<b>NC-/Zyklenprogrammierung und Kinematik</b> +49 8669 31-3103 E-Mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
	<b>Messgeräte/Maschinenvermessung</b> +49 8669 31-3104 E-Mail: service.ms-support@heidenhain.de
	<b>Applikations-Programmierung</b> +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:
	<b>Kundenbetreuung National</b> +49 8669 31-3121 E-Mail: service.order@heidenhain.de
	<b>Kundenbetreuung International</b> +49 8669 31-3123 E-Mail: service.order@heidenhain.de
<b>Maschinenvermessung</b>	Auf Wunsch nehmen die HEIDENHAIN-Techniker eine Vermessung der Maschinengeometrie, z. B. mit einem Kreuzgitter-Messgerät KGM, vor.
<b>Technische Schulungen</b>	HEIDENHAIN bietet Technische Schulungen für folgende Themenbereiche an: <ul style="list-style-type: none"> <li>• NC-Programmierung</li> <li>• PLC-Programmierung</li> <li>• TNC-Optimierung</li> <li>• TNC-Service</li> <li>• Messgerät-Service</li> <li>• Kundenspezifische Sonderschulungen</li> </ul> <p>Information, Termine, Anmeldung:          +49 8669 31-3049 oder 31-3911          E-Mail: mtt@heidenhain.de          training.heidenhain.de</p>

# Stichwortverzeichnis

## A

Absolute Messgeräte.....	56
Achsen.....	52
Achsen klemmen.....	57
Achsregelung.....	57
ADP – Advanced Dynamic Prediction...	59
Angetriebene Werkzeuge.....	55
Anschlusskabel.....	30
Anzeigeschritt.....	6
API DATA.....	64
Aufstellhöhe.....	75

## B

B-Achse.....	53
Basismodule.....	24
Benutzerverwaltung.....	13, 51
Betriebssystem.....	51
BF 360.....	23, 83
BF 860.....	21, 82
Bildschirm.....	21
Bus-Diagnose.....	64

## C

C-Achs-Betrieb (Software-Option 55)....	54
Clipstasten.....	35, 37
CMA-H 04-04-00.....	27
Component Monitoring.....	61
ConfigDesign.....	63
Connected Machining.....	73
CPF – Crossover Position Filter.....	58

## D

Datenschnittstellen.....	71
Digitale Regelung.....	57
Digitales Steuerungskonzept.....	46
DNC-Anwendungen.....	73
Double-Speed-Regelkreise.....	58

## E

EA-Module.....	25
EA-Modul für Achsfreigabe.....	25
Echtzeit-Koppelfunktion.....	53
Eingabefeinheit.....	6
Elektronische Handräder.....	28
EMV-Verträglichkeit.....	75
EnDat 2.2.....	46
Erweiterungs-PL.....	25
Ethernet.....	71
Exportversion.....	16

## F

Fehlerkompensation.....	62
Feldbussysteme.....	27
Funktionen für den Anwender.....	10

## G

Gantry-Achsen.....	53
Gegenspindel (Software-Option 132)....	54
Geglätteter Ruck.....	59
Getriebestufen.....	54
Gleichlaufachsen.....	53
Gleitreibung.....	62

## H

Haftreibung.....	62
Hauptrechner.....	16
Haupt- und Gegenspindel.....	54
HEROS 5.....	51
HR 130.....	30, 91
HR 510.....	28
HR 510, HR 510 FS.....	88
HR 510 FS.....	28
HR 520.....	29
HR 520, HR 520 FS.....	88
HR 520 FS.....	29
HR 550 FS.....	29, 89
HRA 551 FS.....	29, 90
HSCI.....	46
HSCI-Adapter.....	26
HSCI-Steuerungskomponenten.....	16

## I

Inbetriebnahme- und Diagnosehilfen....	63
Industrie-PCs/ITC.....	31
Inkrementale Messgeräte.....	56
Integrierte PLC.....	66
Integrierter Umrichter.....	57
IOconfig.....	25
IPC 306.....	32, 76
IPC 6490.....	78
IPC 6641.....	77
IPC 6641.....	32
ITC 860.....	82

## K

Kabelübersicht.....	39
Kombiniertes PROFIBUS-DP/PRO-FINETIO-Modul.....	27
Kompensation von „Momentenrippeln“ .....	57
Komponenten.....	4
Kontextsensitive Hilfe.....	61

## L

LAC – Load Adaptive Control.....	62
Lagegeregelte Hauptspindel.....	54
Lineare Fehler.....	62
Load Monitoring.....	61
Logbuch.....	64
Look Ahead.....	59
Lose.....	62

## M

Maschinenanpassung.....	8
Master-Schlüsselwort.....	18
Maximale Spindeldrehzahl.....	54
MC 306.....	17, 76
MC 366.....	17, 81
MC 8420 T.....	17
MC 8532.....	17, 79
Mehrkanaligkeit.....	53
Messgerät-Eingänge.....	56
Mindestabstände.....	74
Modul für analoge Achsen.....	27
Momentenregelung.....	53
Montage und elektrischer Anschluss....	75

## N

Nichtlineare Fehler.....	62
--------------------------	----

## O

OLM.....	64
Oszilloskop.....	63

## P

PAE-H 08-00-01.....	25
PL 6000.....	24, 87
PLA-H 08-04-04.....	25
PLB 6001, PLB 600x FS.....	86
PLB 600x.....	26
PLB 6104.....	25
PLB 6104 FS.....	25
PLB 6106.....	25
PLB 6106 FS.....	25
PLB 6108.....	25
PLB 6108 FS.....	25
PLB 6204 EnDat.....	24
PLB 6204 FS EnDat.....	24
PLB 6206 EnDat.....	24
PLB 6206 FS EnDat.....	24
PLB 6208 EnDat.....	24
PLB 6208 FS EnDat.....	24
PLB 6210 EnDat.....	24
PLB 6210 FS EnDat.....	24
PLC-Achsen.....	53, 67
PLC-Basisprogramm.....	69
PLCdesign.....	67
PLC-Ein-/Ausgänge.....	66
PLC-Fenster.....	67
PLC-Positionierungen.....	67
PLC-Programmierung.....	66
PLC-Softkeys.....	67
PLC-Verschlüsselung.....	66
PLD-H 04-04-00 FS.....	25
PLD-H 04-08-00 FS.....	25
PLD-H 08-04-00 FS.....	25
PLD-H 08-16-00.....	25
PLD-H 16-08-00.....	25
PNC 610.....	33
PROFIBUS-DP-Modul.....	27
PROFINETIO-Modul.....	27

Python OEM Process.....	68
-------------------------	----

## R

Regelkreis-Zykluszeiten.....	57
Remote Desktop Manager.....	73
RemoTools SDK.....	73
Ruck.....	59
Ruckbegrenzung.....	59

## S

Schleppabstand.....	57
Schutzklassen.....	75
SIK-Baustein.....	18
Software.....	5
Software-Optionen.....	14
Speichermedium.....	18
Spindel-Override.....	54
Spindelsynchronlauf.....	55
State Reporting.....	64
Steuerungssysteme mit externer Sicherheit.....	50
Steuerungssysteme mit integrierter Funktionaler Sicherheit FS.....	48
System-PL mit EnDat-Unterstützung....	24

## T

Table-Funktion.....	64
TE 725 T.....	22, 85
TE 725 T FS.....	22
TE 745T.....	21, 84
Technische Daten.....	6
TeleService.....	64
TNCAnalyzer.....	65
TNCdiag.....	63
TNCkeygen.....	18
TNCopt.....	64
TNCremo.....	72
TNCremoPlus.....	72
TNCscope.....	64
TNCtest.....	65
Trace-Funktion.....	64

## U

Überwachungsfunktionen.....	60
Umkehrspiel.....	62
Umkehrspitzen.....	62
Umrichtersystem.....	42
USB.....	71

## V

Verfahrbereich.....	52
Vorsteuerung.....	57

## W

Wärmeausdehnung.....	62
Werkzeugträger.....	52

## Z

Zubehör.....	5
Zusatzmodule.....	27

# HEIDENHAIN

Nanometer beherrschbar machen



## HEIDENHAIN

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

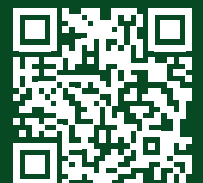
**83301 Traunreut, Germany**

☎ +49 8669 31-0

☎ +49 8669 32-5061

✉ info@heidenhain.de

[www.heidenhain.com](http://www.heidenhain.com)



HEIDENHAIN  
worldwide