



HEIDENHAIN



Positionsanzeigen

Längenmessgeräte

für handbediente
Werkzeugmaschinen

Mai 2014

Positionsanzeigen von HEIDENHAIN werden für viele Anwendungsgebiete eingesetzt. Dazu gehören Werkzeugmaschinen, Zustellachsen z. B. an Sägen und Pressen ebenso wie Mess- und Prüfeinrichtungen, Teilapparate, Einstellvorrichtungen und Messstationen in der Fertigungskontrolle. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, lassen sich die Positionsanzeigen mit vielen Messgeräten von HEIDENHAIN kombinieren.

Vor allem Positionsanzeigen mit mehreren Achsen finden ihre Hauptanwendung an handbedienten Werkzeugmaschinen. Beim Fräsen, Bohren oder Drehen unterstützen sie den Bediener optimal durch praxisgerechte Zyklen. Positionsanzeigen zeigen die jeweilige Position schnell und eindeutig an und ermöglichen somit eine deutliche Erhöhung der Arbeitsproduktivität. Die wichtigsten, zur Positionserfassung an handbedienten Werkzeugmaschinen notwendigen Längenmessgeräte sind in diesem Katalog ebenfalls aufgeführt.

Weitere an die Positionsanzeigen anschließbare Messgeräte finden Sie im Internet unter www.heidenhain.de oder in den Produktkatalogen *Längenmessgeräte für gesteuerte Werkzeugmaschinen*, *Mess-taster*, *Winkelmessgeräte* und *Drehgeber*.

Neben den Positionsanzeigen bietet HEIDENHAIN auch Auswerte-Elektroniken, die speziell in messtechnische Anwendungen wie SPC-Prüfplatz, Werkzeug-Voreinstellgerät, Profilprojektor, Messmikroskop oder manuelle Koordinaten-Messmaschine zum Einsatz kommen. Diese **Auswerte-Elektroniken für messtechnische Anwendungen** verfügen über integrierte Anzeige oder den Anschluss an einen PC.

Mehr dazu finden Sie im Internet unter www.heidenhain.de oder im Produktkatalog *Auswerte-Elektroniken für messtechnische Anwendungen*.

Ausführliche Beschreibungen zu allen verfügbaren Schnittstellen sowie allgemeine elektrische Hinweise finden sie im Katalog *Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten*.

Mit Erscheinen dieses Katalogs verlieren alle vorherigen Ausgaben ihre Gültigkeit. Für die Bestellung bei HEIDENHAIN maßgebend ist immer die zum Vertragsabschluss aktuelle Fassung des Katalogs.

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



Inhalt

Positionsanzeigen			
Übersicht	HEIDENHAIN-Positionsanzeigen		4
	Auswahlhilfe		6
Funktionen	Antastfunktionen für Bezugspunkte (ND 780, POSITIP, ND 1200 R)		8
	Werkzeugkorrekturen (Baureihe ND 500, ND 780, POSITIP)		9
	Restweg-Anzeige (alle Positionsanzeigen)		10
	Bohrbilder (Baureihe ND 500, ND 780, POSITIP, ND 1200 R)		11
	Konturüberwachung (ND 500, POSITIP)		12
	Rechtecktaschen (POSITIP)		12
	Hilfe beim Arbeiten mit Drehmaschinen (Baureihe ND 500, ND 780, POSITIP)		13
	Programmieren von Bearbeitungsschritten (POSITIP, ND 1200 R)		14
	für Radialbohrmaschinen und Schnellradiale (ND 1200 R)		15
Technische Kennwerte	ND 280 – Positionsanzeige für eine Achse		16
	Baureihe ND 500 – einfache Positionsanzeigen für zwei und drei Achsen		18
	ND 780 – flexible Positionsanzeige für bis zu drei Achsen		20
	POSITIP 880 – die programmierbare Positionsanzeige für bis zu 6 Achsen		22
	Baureihe ND 1200 R – Positionsanzeigen für Radial- und Schnellradial-Bohrmaschinen		24
Anbau			26
Elektrischer Anschluss	Messgeräte		31
	Schnittstellen		33
	Zubehör		42
	Kabelübersicht		43
Längenmessgeräte für handbediente Werkzeugmaschinen			
Übersicht			46
Technische Kennwerte	Baureihe LS 300		48
	Baureihe LS 600		50
Anbauhinweise			52
Elektrischer Anschluss	Schnittstellen	Inkrementalsignale \sim 1 V _{SS}	53
		Inkrementalsignale \square TTL	54
	Steckverbinder und Kabel		55

HEIDENHAIN-Positionsanzeigen

– praxisgerecht im Einsatz

Positionsanzeigen von HEIDENHAIN sind universell einsetzbar: Sie eignen sich neben den Standardanwendungen Fräsen, Bohren und Drehen für viele weitere Einsatzmöglichkeiten an Werkzeugmaschinen, Prüfgeräten, Messeinrichtungen und Sondermaschinen – kurz an allen Maschinen und Anlagen, bei denen Achsschlitten manuell verfahren werden.



Vielseitig, ergonomisch und durchdacht

Positionsanzeigen von HEIDENHAIN sind besonders benutzerfreundlich gestaltet. Typische Merkmale:

- optimal ablesbares Grafik-Display
- Grafik- und Hilfsfunktionen
- dialogunterstützte Benutzerführung
- übersichtlich angeordnete Tastatur, über die Sie nach kurzer Einarbeitungszeit sicher und schnell Funktionen aufrufen und Positionen eingeben
- ergonomische Drucktasten, deren Beschriftung sich auch nach jahrelanger Benutzung nicht auflöst
- spritzwassergeschützte Frontplatte, damit Kühlmittel Ihrer Positionsanzeige keinen Schaden zufügen können
- robustes Gussgehäuse, das allen Anforderungen im rauen Werkstatt-Alltag gewachsen ist



– vorteilhaft in der Bedienung

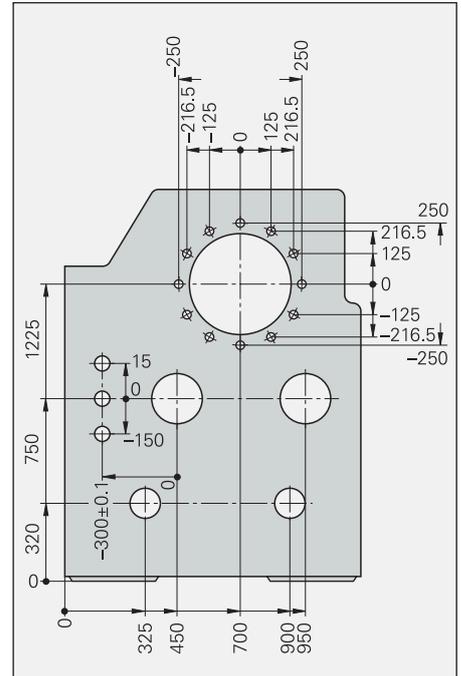
Schnell

Mit den numerischen Positionsanzeigen von HEIDENHAIN sparen Sie Zeit. So führt die Restweg-Anzeige sicher und zügig zur nächsten Soll-Position, indem Sie einfach auf den Anzeigewert Null fahren. Bezugspunkte legen Sie dahin, von wo auch die Bemaßung ausgeht. Dies erleichtert die Positionierung, besonders bei kompliziert bemaßten Werkstücken.

Beim Fräsen und Bohren können Sie die Geometriedaten für Bohrbilder und Rechtecktaschen einfach und zeitsparend eingeben. Die Positionen fahren Sie mit der Restweg-Anzeige an.

An der Drehmaschine unterstützt Sie die Summenanzeige für Bett- und Oberschlitzen bei der genauen Positionierung. Wenn in der Zeichnung die Kegelbemaßung nicht vollständig angegeben ist, helfen die Positionsanzeigen beim Berechnen von Kegelwinkeln.

Kleinserien fertigen Sie mit dem POSITIP besonders schnell und einfach: Wiederkehrende Bearbeitungen speichern Sie als Programm, das Sie beliebig oft verwenden können.



Genau

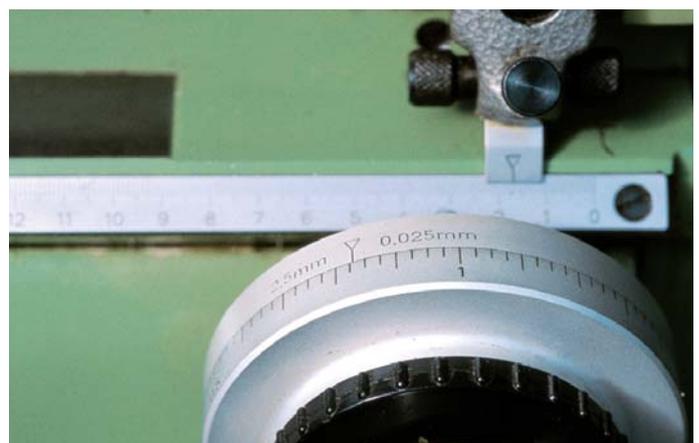
Präzises Fertigen im Hundertstel-Bereich ist mit älteren Maschinen eher Glückssache, denn abgenutzte Übertragungselemente machen genaue Einstellungen nach Skala und Nonius unmöglich.

Längenmessgeräte von HEIDENHAIN erfassen die Bewegungen der Achsschlitzen direkt. Spiel in den mechanischen Übertragungselementen wie Spindel, Zahnstange oder Getriebe bleibt deshalb ohne Einfluss. Durch das direkte Ablesen der Schlitzenposition verbessern Sie die Bearbeitungsgenauigkeit und reduzieren die Ausschussquote.

Sicher

Die gut ablesbare Anzeige zeigt die Positionen bezogen auf den gewählten Bezugspunkt eindeutig an. Dadurch werden Ablesefehler reduziert und die Bearbeitung wird zuverlässiger.

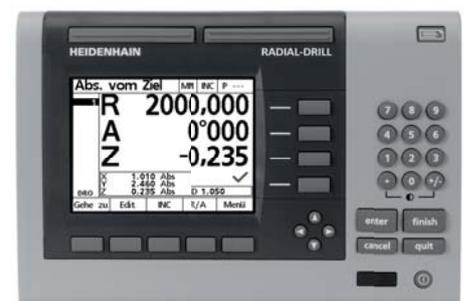
POSITIP, ND 780 und ND 52x machen mit der grafischen Einfahrhilfe den Einsatz der Restweg-Anzeige noch schneller und sicherer. Hilfsbilder erleichtern die zuverlässige Eingabe von Geometriedaten.



Auswahlhilfe

	Anzahl der Achsen	Bezugspunkte/ Werkzeugdaten	Funktionen
Baureihe ND 200 Positionsanzeigen für Messeinrichtungen, Justier- und Prüfvorrichtungen, Automatisierungsaufgaben, sowie einfache Zustell- und Positionieraufgaben mit einer Achse <ul style="list-style-type: none"> • Bildschirm monochrom (ND 280) bzw. farbig (ND 287) • spritzwassergeschützte Druckpunkt-Tastatur • Schaltein-/ausgänge (ND 287) 	1	2 Bezugspunkte	–
			<ul style="list-style-type: none"> • Restweg-Anzeige • messtechnische und statistische Funktionen (Klassieren, Messreihen, SPC) • Verrechnung eines zweiten Messgeräts (Option) für Summen-/Differenz-Anzeige, Temperaturkompensation
Baureihe ND 500 Positionsanzeige für Fräs- und Bohrmaschinen sowie für Drehmaschinen mit zwei oder drei Achsen <ul style="list-style-type: none"> • Monochromer Bildschirm • Folientastatur 	2	10 Bezugspunkte; 16 Werkzeuge	<i>Allgemein:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Restweg-Anzeige mit grafischer Einfahrhilfe • Konturüberwachung <i>Fräsen und Bohren:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Bohrbilder (Lochkreise, Lochreihen) • Werkzeugkorrekturen <i>Drehen:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Radius-/Durchmesser-Anzeige • Einzel-/Summen-Anzeige
	3		
ND 780 Positionsanzeige für Fräs- und Bohrmaschinen sowie für Drehmaschinen mit bis zu drei Achsen <ul style="list-style-type: none"> • Monochromer Bildschirm • spritzwassergeschützte Druckpunkt-Tastatur • Schaltein-/ausgänge (über IOB 49) 	bis 3	10 Bezugspunkte; 16 Werkzeuge	<i>Allgemein:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Restweg-Anzeige mit grafischer Einfahrhilfe <i>Fräsen und Bohren:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Bohrbilder (Lochkreise, Lochreihen) • Werkzeugkorrekturen • Antastfunktionen für Bezugspunkte <i>Drehen:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Radius-/Durchmesser-Anzeige • Einzel-/Summen-Anzeige • konstante Schnittgeschwindigkeit (über IOB 49)
POSITIP 880 Positionsanzeige für Fräs- und Bohrmaschinen mit bis zu sechs Achsen sowie für Drehmaschinen <ul style="list-style-type: none"> • Farb-Bildschirm • Programmspeicher • spritzwassergeschützte Druckpunkt-Tastatur • Schaltein-/ausgänge (über IOB 89) 	bis 6	<i>Fräsen und Bohren:</i> 99 Bezugspunkte; 99 Werkzeuge <i>Drehen:</i> 1 Bezugspunkt; 99 Werkzeuge	<i>Allgemein:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Restweg-Anzeige mit grafischer Einfahrhilfe • Konturüberwachung • Programmieren von Bearbeitungsschritten <i>Fräsen und Bohren:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Bohrbilder (Lochkreise, Lochreihen) • Werkzeugkorrekturen • Antastfunktionen für Bezugspunkte • Rechtecktaschen ausräumen <i>Drehen:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Radius-/Durchmesser-Anzeige • Einzel-/Summen-Anzeige • Drehen mit Aufmaßen • Abspannen
Baureihe ND 1200R RADIAL DRILL Positionsanzeigen für Radialbohrmaschinen und Schnellradiale <ul style="list-style-type: none"> • Monochromer Bildschirm • Druckpunkt-Tastatur • Schalteingänge 	2	1 Bezugspunkt	<ul style="list-style-type: none"> • Umrechnung von Polarkoordinaten (RA) in kartesische Koordinaten (XY) • XY/RA-Umschaltung • Restweg-Anzeige in Maschinenkoordinaten R und A • Bohrbilder (Lochkreise, Lochreihen) • Antastfunktionen für Werkstück-Orientierung und Bezugspunkte
	3		

Messgeräte- Eingänge	Schaltin-/ ausgänge	Daten- schnittstelle	Typ	Seite
\sim 1 V _{SS} \sim 11 μ A _{SS} EnDat 2.2	–	V.24/RS-232-C USB	ND 280	16
	ja	V.24/RS-232-C USB Ethernet (Option)	ND 287	Katalog Auswerte- Elektroniken
\square TTL	–	USB	ND 522	18
			ND 523	
\sim 1 V _{SS} \sim 11 μ A _{SS}	<ul style="list-style-type: none"> für Kantentaster KT für Kantentaster mit Kontaktschluss weitere über IOB 49 	V.24/RS-232-C	ND 780	20
\sim 1 V _{SS} \sim 11 μ A _{SS} EnDat 2.1	<ul style="list-style-type: none"> für Kantentaster KT weitere über IOB 89 	V.24/RS-232-C; Centronics	PT 880	22
\sim 1 V _{SS} \square TTL	<ul style="list-style-type: none"> Nullen Messwertausgabe für Kantentaster KT 	V.24/RS-232-C USB	ND 1202R	24
			ND 1203R	



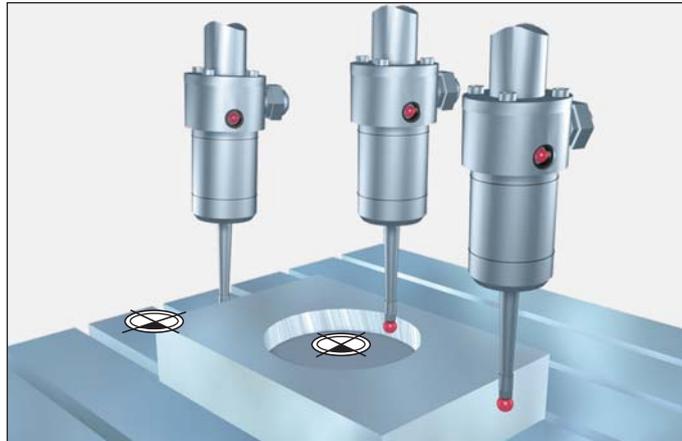
Funktionen

– Antastfunktionen für Bezugspunkte (ND 780, POSITIP, ND 1200R)

Einfaches Einrichten mit den Antastfunktionen

Mit dem HEIDENHAIN Kantentaster KT ermitteln Sie Bezugspunkte besonders einfach: Fahren Sie die Werkstückkante an, bis der Taststift auslenkt. Die Anzeige übernimmt die genaue Position selbsttätig und berücksichtigt automatisch die Anfahrrichtung und den Radius des Taststifts. Dafür bieten die Positionsanzeigen ND 780, ND 1200R und POSITIP im Fräsmaschinen-Modus die Antast-Funktionen

- Werkstückkante als Bezugslinie
- Werkstück-Mittelpunktslinie als Bezugslinie
- Kreismittelpunkt als Bezugspunkt



Beim ND 780 sind diese Funktionen bei elektrisch leitenden Werkstücken auch mit einem Kantentaster mit Kontaktschluss gegen Masse möglich.

Bezugspunkt-Ermittlung mit dem Werkzeug

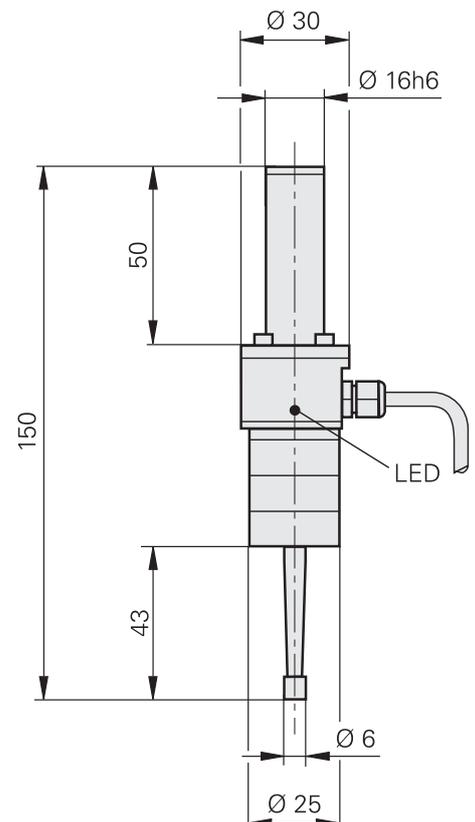
Die Antastfunktionen können auch mit dem Werkzeug ausgeführt werden.



Zubehör: Kantentaster KT

Der Kantentaster KT ist ein schaltender Taster. Der Taststift ist als Zylinder ausgeführt und mit dem Tastergehäuse gefedert verbunden. Mit der Berührung des Werkstücks wird der Taststift ausgelenkt und über das Anschlusskabel ein Schaltsignal zur ND oder POSITIP ausgegeben.

Mit dem Kantentaster KT ermitteln Sie Bezugspunkte schneller und komfortabler, ohne Markierungen auf dem Werkstück zu hinterlassen.

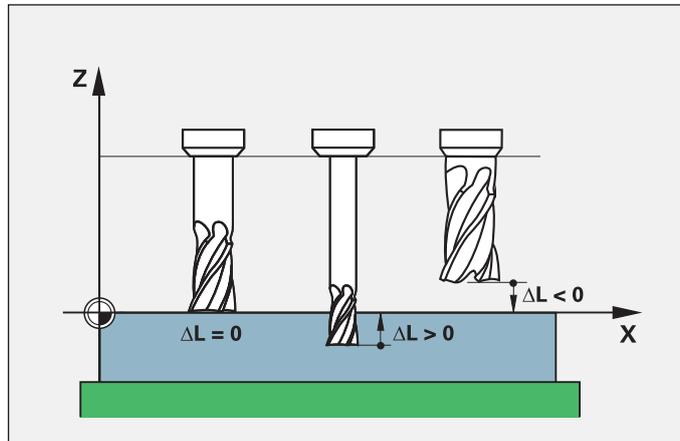
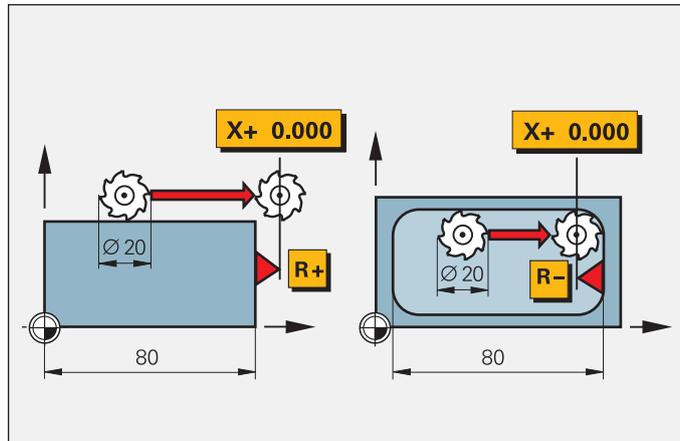


– Werkzeugkorrekturen (Baureihe ND 500, ND 780, POSITIP)

Werkzeugkorrekturen bei Fräsmaschinen

Die Positionsanzeigen der Baureihe ND 500, ND 780 und POSITIP können Werkzeug-Daten, d. h. Durchmesser, der POSITIP auch Länge und Achse des eingesetzten Werkzeugs speichern. Der POSITIP 880 bietet dafür eine Werkzeug-Tabelle für 99 Werkzeuge, in der Daten von voreingestellten Werkzeugen oder auf der Maschine ermittelte Werkzeug-Daten abgelegt werden können.

Beim Positionieren im Restweg-Betrieb berücksichtigen die Anzeigen den Werkzeugradius in der Bearbeitungsebene (R+ oder R-) und der POSITIP die Werkzeuglänge (ΔL) in der Spindelachse.



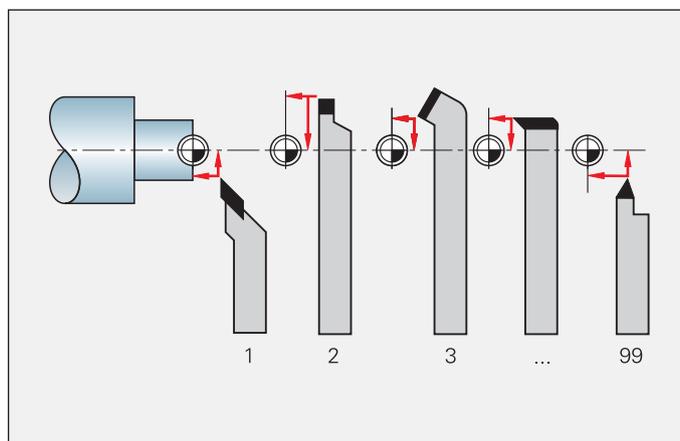
Werkzeugkorrekturen ermitteln und speichern bei Drehmaschinen

Die Daten der Werkzeuge, die Sie im Revolver oder Schnellspanner zur Bearbeitung einsetzen, können Sie mit den Anzeigen ND 52x bzw. ND 780 (16 Werkzeuge) und dem POSITIP (99 Werkzeuge) speichern:

- Geben Sie dazu beim Andrehen die Werkzeugposition direkt ein oder
- „frieren“ Sie die momentane Achsposition ein, fahren das Werkzeug frei, messen den angedrehten Durchmesser und tippen ihn anschließend ein.

Bezugspunkt-Wechsel

Bei einem Werkstückwechsel bzw. einer Bezugspunkt-Änderung können Sie einen neuen Bezugspunkt festlegen. Die Werkzeug-Daten beziehen sich dann automatisch auf den neuen Bezugspunkt und müssen nicht geändert werden.



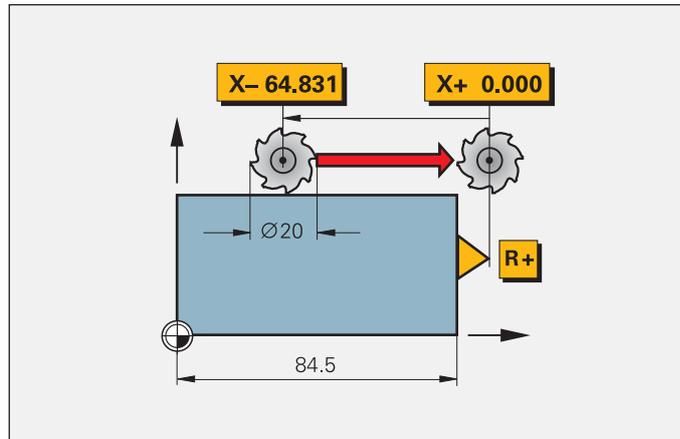
Funktionen

– Restweg-Anzeige (alle Positionsanzeigen)

Restweg-Anzeige beim Drehen und Fräsen

Eine wesentliche Arbeitserleichterung ist die Restweg-Anzeige: Nachdem Sie die jeweils nächste Soll-Position eingetippt haben, zeigt Ihnen die Positionsanzeige den Restweg bis dorthin an. Das heißt, Sie fahren einfach auf den Anzeigewert Null.

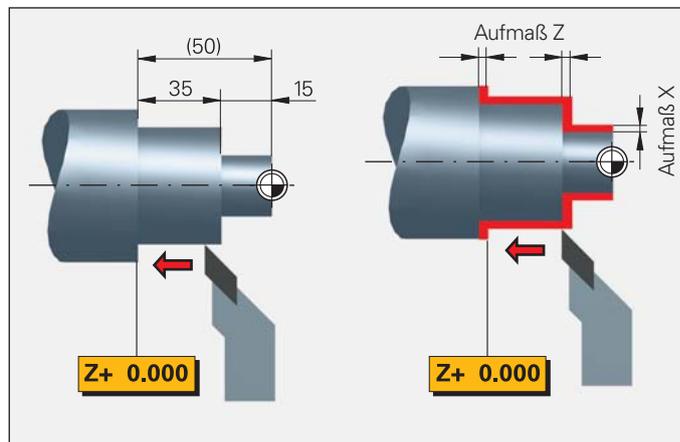
Beim Fräsen kann die Anzeige dabei den Fräser-Radius kompensieren. Ohne Umrechnungen können Sie so direkt mit Zeichnungsmaßen arbeiten. Sie brauchen sich keine komplizierten Werte mehr zu merken.



Die Restweg-Anzeige beim POSITIP wird durch die grafische Einfahrhilfe unterstützt: Sie „gabeln“ beim Fahren auf Null das Quadrat zwischen die beiden Pfeile ein. Statt der Einfahrhilfe können Sie sich z. B. beim Drehen auch den zur Position gehörenden Absolutwert anzeigen lassen.

Restweg-Anzeige beim POSITIP

Mit dem POSITIP können Sie beim Drehen **Aufmaße** berücksichtigen. Geben Sie einfach das Aufmaß ein und fahren mit der Restweg-Anzeige auf den Wert Null.



– Bohrbilder (Baureihe ND 500, ND 780, POSITIP, ND 1200R)

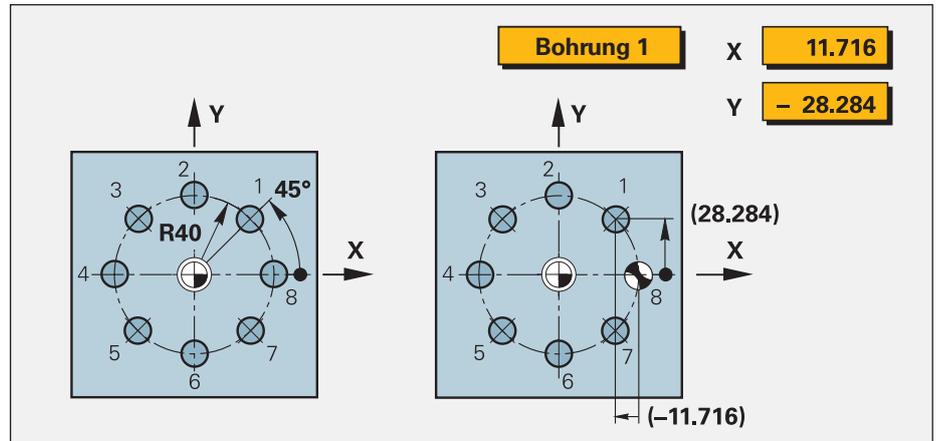
Automatische Berechnung von Bohrbildern beim Fräsen und Bohren

Im Fräsmaschinen-Modus fertigen Sie **Lochkreise** (Vollkreise oder Kreissegmente) und **Lochreihen**, ohne viel Rechenarbeit:

Sie geben lediglich die geometrischen Abmessungen und die Anzahl der Bohrungen aus der Zeichnung ein. Die Anzeigen ermitteln aus den Daten die Koordinaten der einzelnen Bohrungen in der Arbeitsebene. Sie brauchen nur noch „gegen Null“ zu fahren und zu bohren. Anschließend gibt die Anzeige die nächste Position vor. Eine ganz besondere Hilfe bietet die Grafikanzeige: Alle Eingaben zu den Bohrbildern können Sie vor der Bearbeitung prüfen, indem Sie sich das Bohrbild **grafisch darstellen** lassen.

Beim **ND 1200R** werden die Lochpositionen jeweils als Restweg für die Schwenk- und die Auslegerachse angezeigt.

Falls bestimmte Bohrungen ein zweites Mal bearbeitet werden sollen, merkt sich der ND 1200R diese Positionen auf Tastendruck. Nach Beendigung des ersten Durchlaufs können Sie einfach zu den betreffenden Positionen zurückspringen.



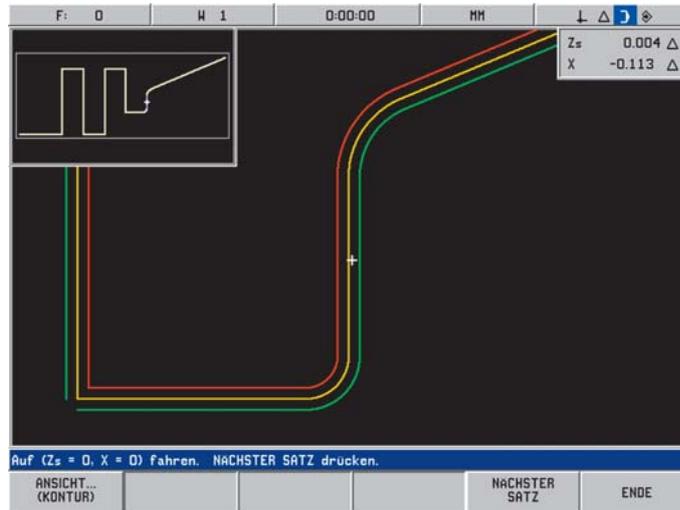
ZEITPLAN	ZEITPLAN	ZEITPLAN	ZEITPLAN	ZEITPLAN	ZEITPLAN	ZEITPLAN
001	ZYKL 1,0 WARTEN 30					
002	ZYKL 1,1 WARTEN 30					
003	ZYKL 1,2 WARTEN *+0,00000					
004	ZYKL 1,3 WARTEN *+0,00000					
005	ZYKL 1,4 WARTEN *+30,000000					
006	ZYKL 1,5 START 27,05,50					
007	ZYKL 1,6 TIEFE DURCH					

Funktionen

- Konturüberwachung (Baureihe ND 500, POSITIP)
- Rechtecktaschen (POSITIP)

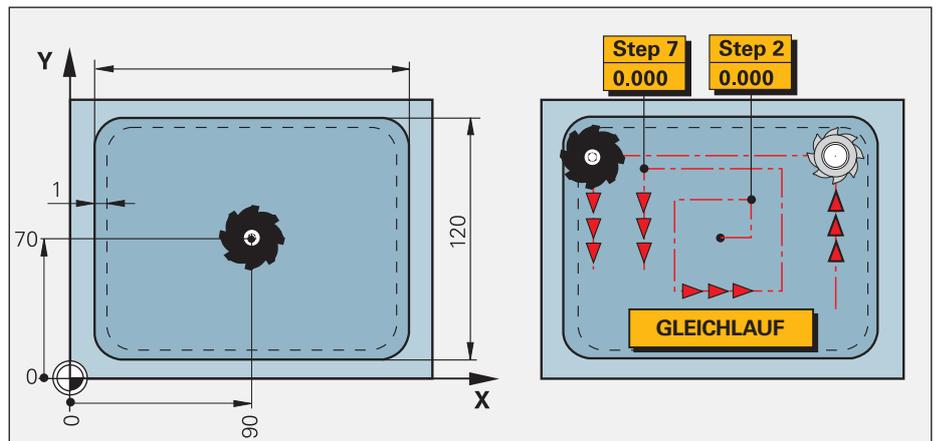
Baureihe ND 500, POSITIP: Konturüberwachung zur Kontrolle von manuellen 2D-Bearbeitungen

Speziell bei 2D-Fräs- und Drehbearbeitungen zeigt Ihnen die Konturüberwachung, ob Sie das Werkzeug noch nahe an der definierten Kontur bewegen. Besonders kompatibel unterstützt Sie der **POSITIP**: Er zeigt an, ob Sie sich noch innerhalb der selbstgewählten Toleranzgrenzen befinden. Durch die Lupenfunktion ist dies selbst bei relativ engen Toleranzen möglich, während Sie mit der Gesamtansicht in einem zweiten Fenster den Überblick bewahren.



POSITIP: Fräsen und Ausräumen von Rechtecktaschen

Der POSITIP hilft Ihnen beim Fräsen und Ausräumen von Rechtecktaschen. Die Anzeige ermittelt aus Ihren Eingabedaten die notwendigen Positionierschritte, die Sie einfach durch „Fahren gegen Null“ abarbeiten.



– Hilfe beim Arbeiten mit Drehmaschinen (Baureihe ND 500, ND 780, POSITIP)

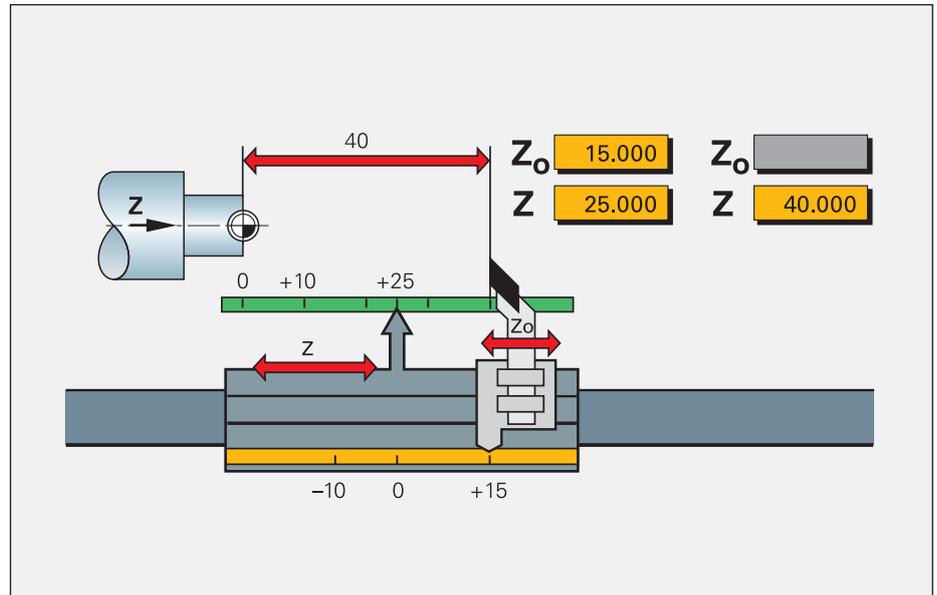
Radius-/Durchmesser-Anzeige

Im Drehmaschinen-Modus werden Ihnen die Positionen der Planachse entweder als Radius- oder Durchmesserwert angezeigt. Die Umschaltung erfolgt per Taste.

Summenanzeige für die Längsachsen

Im Drehmaschinen-Modus können Sie sich die Positionen des Bett- und Oberschlittens entweder getrennt oder als Summe anzeigen lassen:

- Bei der **Einzelanzeige** beziehen sich die Positionsangaben auf den für jeden Achsschlitten gesetzten Nullpunkt. Wird nur der Bettschlitten bewegt, bleibt die Positionsanzeige für den Oberschlitten unverändert.
- Bei der **Summenanzeige** werden die Positionen beider Schlitten vorzeichenrichtig addiert. So können Sie die absolute Position des Werkzeugs, bezogen auf den Werkstück-Nullpunkt, ohne Umrechnungen ablesen.



Kegel drehen leicht gemacht

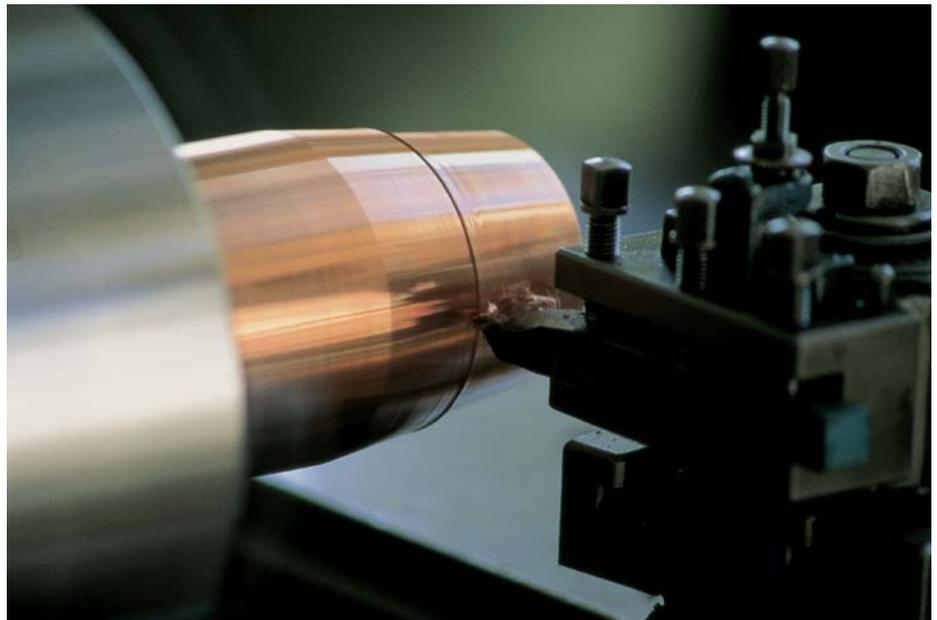
Wenn in Kegelbemaßungen der Kegelwinkel nicht direkt angegeben ist, unterstützt Sie der integrierte Kegelrechner beim Berechnen. Geben Sie einfach das Kegelverhältnis oder die beiden Durchmesser und die Länge des Kegels ein: Sie erhalten sofort die Angabe des Winkels, den Sie am Oberschlitten einstellen müssen.

Abspannen

Beim Abspannen von Drehteilen geben Sie die Fertigmaße ein und der POSITIP zeigt Ihnen den noch zu verfahrenen Restweg in Plan- und Längsachse an. Die Spanaufteilung bestimmen Sie.

Konstante Schnittgeschwindigkeit

Speziell beim Kegeldrehen oder Abstechen ändert sich die Schnittgeschwindigkeit abhängig vom Durchmesser. Für ein optimales Bearbeitungsergebnis und eine lange Standzeit des Werkzeugs ist aber eine konstante Schnittgeschwindigkeit Voraussetzung. Die Positionsanzeige ND 780 ermöglicht deshalb zusammen mit dem Ausgabemodul IOB 49 die Regelung einer konstanten Schnittgeschwindigkeit abhängig vom aktuellen Werkstücksdurchmesser.



Funktionen

– Programmieren von Bearbeitungsschritten (POSITIP, ND 1200R)

Mit den Programmier-Funktionen von POSITIP und ND 1200R können Sie wiederkehrende Bearbeitungsschritte einfach speichern. So lassen sich z. B. alle Arbeitsabläufe in einem Programm zusammenfassen, die für ein Werkstück einer Kleinserie benötigt werden. Im „Programm-Betrieb“ führt Sie die Anzeige schrittweise mit der Restweg-Anzeige auf die programmierten Positionen.

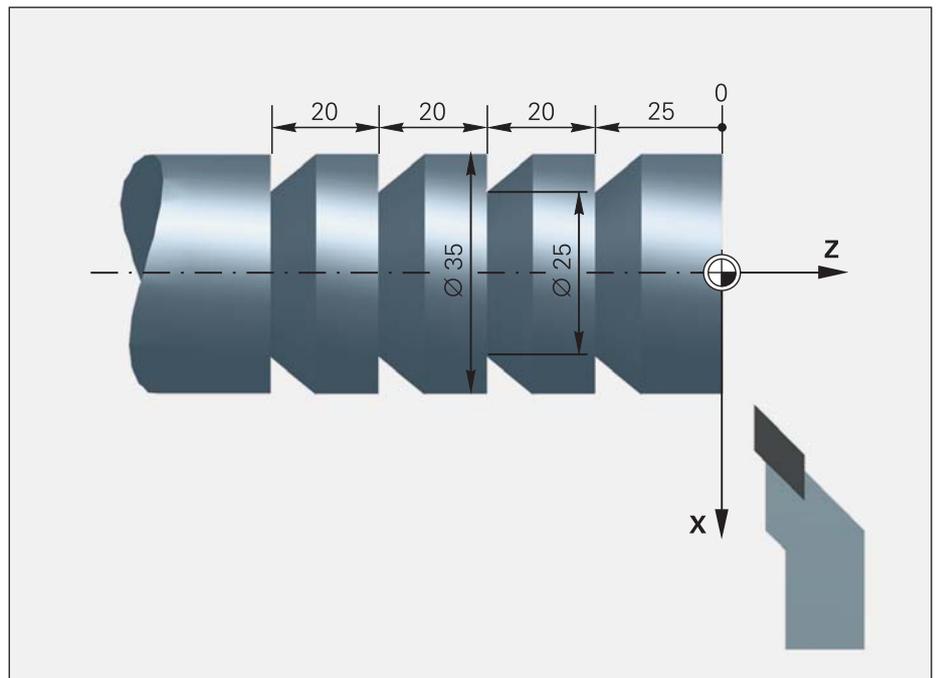
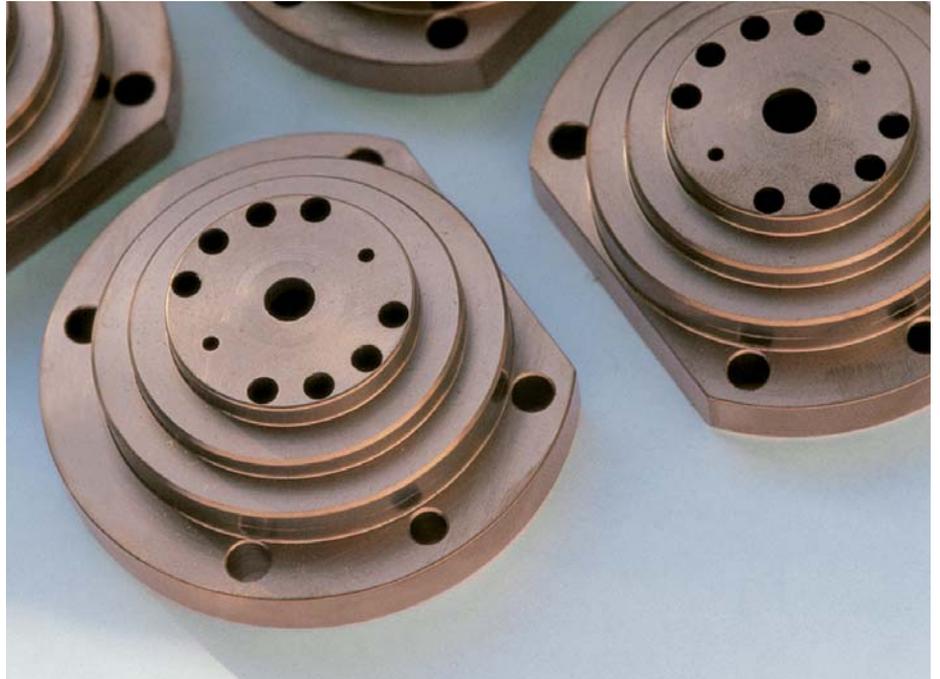
Sie erstellen Programme, indem Sie Positionen entweder Schritt für Schritt eintippen oder einfach die Positions-Istwerte übernehmen (Teach-In-Programmierung).

Mit dem **POSITIP** können Sie auch Programmteil-Wiederholungen und Unterprogramme erstellen. Für die Bearbeitung von Punktemustern können Sie einmal programmierte Kettenmaß-Angaben beliebig oft wiederholen (Programmteil-Wiederholung). Wenn Sie aber gleiche Bearbeitungsschritte an verschiedenen Stellen des Werkstücks benötigen, erstellen Sie einfach ein Unterprogramm. Dadurch sparen Sie Tipparbeit und vermeiden Fehleingaben. Auch die fest gespeicherten Zyklen, wie z. B. „Lochkreis“, „Lochreihen“ oder „Rechtecktasche“ (Bohren und Fräsen) sowie „Abspanen“ (Drehen) verkürzen die Programme und die Programmierzeit erheblich. Beim Abarbeiten werden Ihnen alle Soll-Positionen in der richtigen Folge vorgegeben. Sie brauchen nur noch Position für Position anzufahren.

Beim **ND 1200R** können Sie zu jeder Position auch den Bohrerdurchmesser abspeichern; beim späteren Abarbeiten des Programms zeigt RADIAL-DRILL zu jeder Position den entsprechenden Bohrerdurchmesser.

Beispiel für ein POSITIP-Programm:
Drehen von mehreren Einstichen am gleichen Werkstück

000	BEGINN PGM 40 MM
001	X+80.000
002	Z+20.000
003	X+40.000
004	Z-5.000
005	LBL #8
006	IZ-20.000
007	X+25.000
008	X+40.000
009	ZYCL 7.0 LBLWDH 8 3/3
010	ZYCL 7.1 AUSZ +0.000
011	ZYCL 7.2 AUSX +0.000
012	X+80.000
013	ENDE PGM 40 MM



– für Radialbohrmaschinen und Schnellradiale (ND 1200R)

Die speziellen Funktionen für **Standard-Radialbohrmaschinen** (mit seitlich montiertem Bohrkopf) und sogenannte **Schnellradiale** (mit frontalem Bohrkopf) sind in den Positionsanzeigen ND 1200R RADIAL-DRILL integriert.

Koordinatenumrechnung

Sie können per Tastendruck jederzeit – auch während des Positionierens – zwischen der Anzeige in Polarkoordinaten (Radius R, Winkel A) und kartesischen Koordinaten (X, Y) wechseln. Ebenso können Sie beliebig zwischen Absolut- oder Kettenmaßanzeige umschalten.

XY-Bohrkoordinaten

Zum Positionieren rechnet der ND 1200R automatisch die Positionswerte von Polarkoordinaten in kartesische Koordinaten um. Sie geben die Zeichnungsmaße – Absolut- oder Kettenmaße – direkt als XY-Koordinaten ein. Der RADIAL-DRILL berechnet den Weg von der momentanen Position zur Zielposition und zeigt Ihnen diesen Restweg als getrennte Werte der Schwenk- und der Auslegerachsen an – also in Maschinenkoordinaten. Die Positionierung erfolgt einfach durch Fahren auf den Anzeigewert Null: Sie positionieren zuerst den Ausleger auf Radius-Anzeige Null und anschließend schwenken Sie den Ausleger, bis die Winkelanzeige (A) auf Anzeigewert Null steht.

Es ist beim Positionieren jedoch von Vorteil, wenn mindestens eine der Achsen unabhängig von der anderen geklemmt werden kann.

Bohrer-Durchmesser

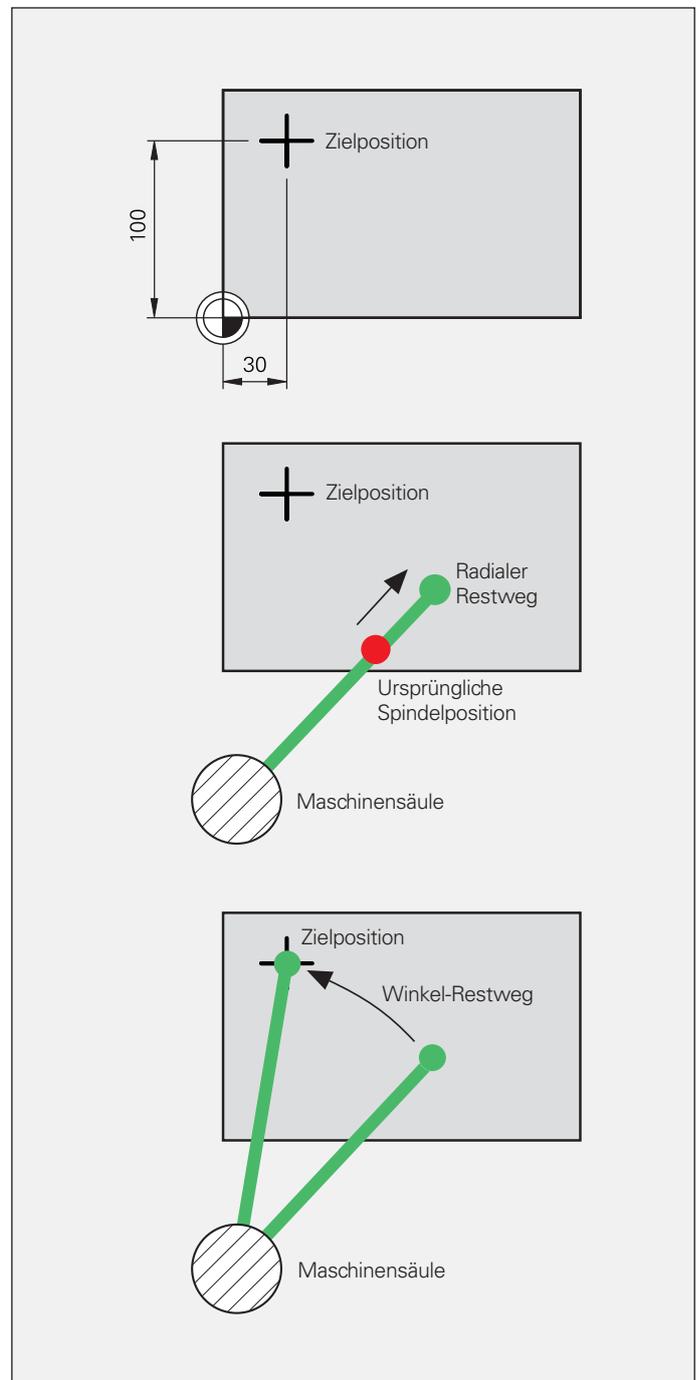
Zu jeder Position können Sie einen Bohrer-Durchmesser speichern, der beim wiederholten Aufruf der Position angezeigt wird.

Ziel eingeben			
X	39,000	INC	1
Y	28,000	INC	1
D	0,000		
DRO		INC	Bohrung

Eingabe in kartesischen Koordinaten

Abs. vom Ziel		MM	INC	P	---
R	74,620				
A	38°213				
DRO		X	39,000	Abs	✓
		Y	-28,000	Abs	
		Bohr. Diam	0,000		
Gehe zu	Edit	INC	R/A	Menü	

Anzeige des Restwegs in Polarkoordinaten



ND 280

– Positionsanzeige für eine Achse

Die Positionsanzeige ND 280 für eine Achse eignet sich für einfache Mess- und Positionieraufgaben, wie z. B. die Zustellung bei der Kreissäge, den Hub einer Presse oder die Position eines zusätzlichen Rundtisches auf einer Werkzeugmaschine.

Ausführung

Die Baureihe ND 200 ist mit einem robusten Alu-Druckgussgehäuse ausgestattet. Die spritzwassergeschützte Druckpunkt-Tastatur ist werkstatthaft. Zur Darstellung der Messwerte, der Statusanzeige und der Softkey-Leiste dient ein großflächiger, grafikfähiger TFT-Monitor.

Funktionen

Die Standard-Positionsanzeige **ND 280** bietet Grundfunktionalität für einfache Mess- und Positionieraufgaben. Einen erweiterten Funktionsumfang z. B. zur messtechnischen Erfassung und statistischen Auswertung von Messwerten bietet die Auswerte-Elektronik ND 287 (siehe Katalog *Auswerte-Elektroniken für messtechnische Anwendungen*). Mit ihren Schaltein- und -ausgängen ermöglicht sie auch den Einsatz in einfach-automatisierten Umgebungen.

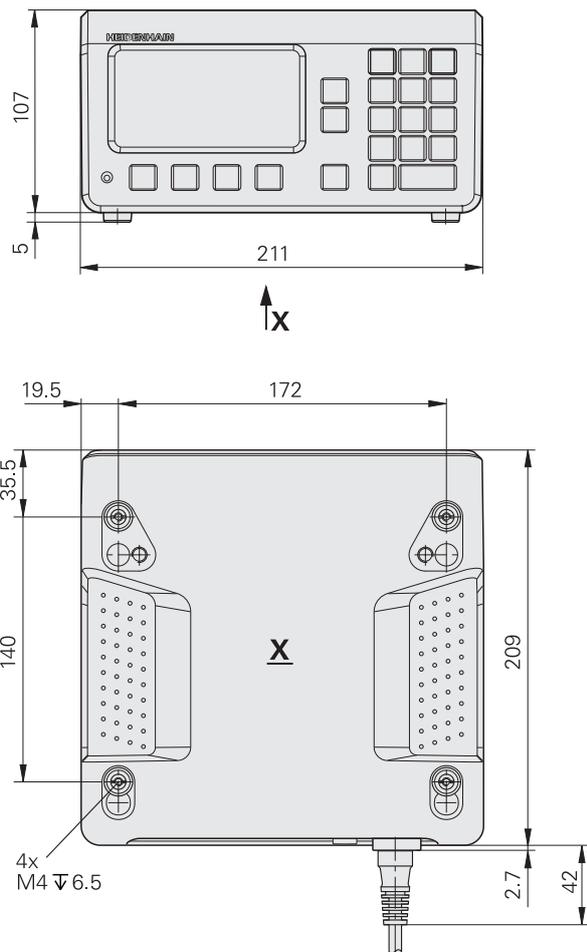
Datenschnittstellen

Zur Messwertübertragung an PC oder Drucker, zur Ein-/Ausgabe von Parameter- und Korrekturwertlisten, sowie zur Diagnose verfügt die ND 280 über serielle Schnittstellen:

- USB (UART)
- V.24/RS-232-C



ND 280



mm

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

ND 280	
Achsen	1
Messgeräte-Eingänge	$\sim 1 V_{SS}$, $\sim 11 \mu A_{SS}$ oder EnDat ¹⁾ : Sub-D-Buchse 15-polig (automatische Schnittstellenerkennung)
Eingangsfrequenz	$\sim 1 V_{SS}$: ≤ 500 kHz; $11 \mu A_{SS}$: ≤ 100 kHz
Unterteilungsfaktor	4096fach
Anzeigeschritt ²⁾	einstellbar, max 9 Dekaden <i>Linearachse:</i> 0,5 bis 0.002 μm <i>Winkelachse:</i> 0,5° bis 0,00001° bzw. 00°00'00.1"
Anzeige	Monochromer TFT-Bildschirm Positionswerte, Dialoge und Eingaben, grafische Funktionen und Softkeys
Statusanzeige	Betriebsart, REF, Bezugspunkt, Maßfaktor, Korrektur, Stoppuhr, Maßeinheit, Softkey-Ebene
Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> • Referenzmarken-Auswertung REF für abstandscodierte oder einzelne Referenzmarken • 2 Bezugspunkte • Restweg-Betrieb • Integrierte Hilfe und Diagnose • Externe Bedienung über serielle Schnittstelle
Achsfehler-Kompensation	<i>Linearachse:</i> linear und abschnittsweise linear über 200 Stützpunkte <i>Winkelachse:</i> abschnittsweise linear mit 180 Stützpunkten (alle 2°)
Datenschnittstelle	<ul style="list-style-type: none"> • V.24/RS-232-C • USB (UART) Anschluss Typ B
Netzanschluss	AC 100 V bis 240 V (-10 % bis +15 %), 48 Hz bis 62 Hz; 30 W
Arbeitstemperatur	0 °C bis 45 °C (Lagertemperatur -20 °C bis 70 °C)
Schutzart EN 60529	IP 40, Frontplatte IP 54
Masse	ca. 2,5 kg

¹⁾ rein seriell, keine Auswertung der Inkrementalsignale

²⁾ abhängig von der Signalperiode des angeschlossenen Messgerätes (Anzeigeschritt \approx Signalperiode/4096)

Baureihe ND 500

– einfache Positionsanzeigen für zwei und drei Achsen

Die Positionsanzeigen der Baureihe ND 500 eignen sich für handbediente Fräs-, Bohr- und Drehmaschinen mit zwei oder drei Achsen. Durch den TTL-Messgeräte-Eingang kommen in erster Linie die Längenmessgeräte LS 328 und LS 628 bei einem Messschritt von 5 µm zum Einsatz.

Ausführung

Ein robustes Gehäuse und die spritzwassergeschützte Folientastatur machen die ND 500 werkstatttauglich. Positionswerte, Softkey-Leiste und weitere nützliche Informationen zeigt die Baureihe ND 500 über einen monochromen, grafikfähigen Monitor an.

Funktionen

Die wichtigsten Funktionen sind schnell und direkt über Funktionstasten erreichbar. Softkeys mit sprachabhängiger Klartext-Information ermöglichen situationsbedingte Eingaben.

Für Positionieraufgaben unterstützt Sie die **Restweg-Anzeige**. Die nächste Position erreichen Sie einfach und sicher durch Fahren auf den Anzeigewert Null. Die Funktionen für die jeweilige Anwendung können Sie einfach über Parameter-Eingabe aktivieren. So stehen spezielle Funktionen zum Fertigen von **Bohrbildern** (Lochreihen, Lochkreise) zur Verfügung.

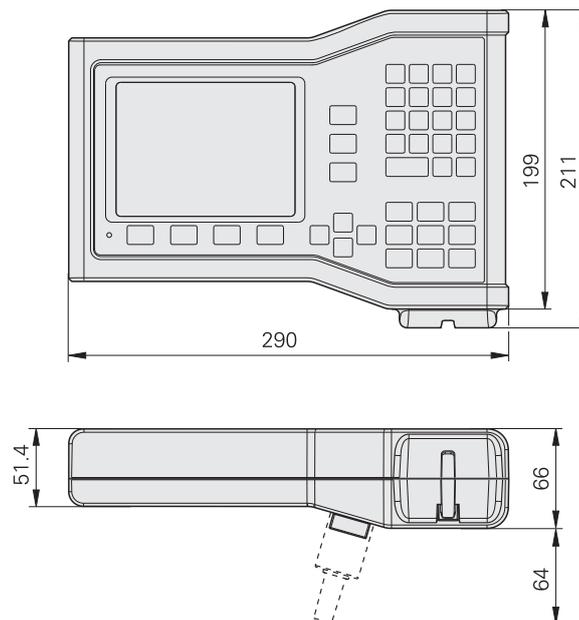
Im Modus Drehen schalten Sie einfach von Radius- auf Durchmesser-Anzeige um. Bei Drehmaschinen mit separatem Oberschlitten können Sie an der ND 523 über die **Summen-Anzeige** können Sie Bett- und Oberschlitten gemeinsam oder getrennt anzeigen. Bezugspunkte an einem Drehteil setzen Sie besonders einfach mit der Funktion **Werkzeug-Position einfrieren** und anschließend frei fahren.

Datenschnittstellen

Eine USB-Schnittstelle erlaubt die Ausgabe von Messwerten und das Ein- und Auslesen von Parametern und Tabellen.



ND 523



mm

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

	ND 522	ND 523
Achsen	2 Achsen aus A bis Z	3 Achsen aus A bis Z und Z _S
Messgeräte-Eingänge	2 x □□TTL; Sub-D-Buchse 9-polig	3 x □□TTL; Sub-D-Buchse 9-polig
Eingangsfrequenz	≤ 100 kHz	
Signalperiode	2 μm, 4 μm, 10 μm, 20 μm, 40 μm, 100 μm, 10240 μm, 12800 μm	
Strichzahl	beliebig	
Auswertung	1/2/4fach	
Anzeigeschritt¹⁾	<i>Linearachse:</i> 1 mm bis 0,0001 mm; 0,005 mit LS 328/LS 628 <i>Winkelachse:</i> 1° bis 0,0001° (00° 00' 01'')	
Anzeige	Monochromer Flachbildschirm für Positionswerte, Dialog- und Eingabeanzeigen, Grafikfunktionen, grafische Einfahrhilfe	
Statusanzeige	Betriebsart, REF, Bezugspunkt-Nummer, Werkzeug-Nummer, Inch, Maßfaktor, Vorschubanzeige, Stoppuhr	
für Fräsen/Bohren	Werkzeug-Korrektur R+, R-	
für Drehen	Radius-/Durchmesser-Anzeige Einzel- oder Summen-Anzeige für Z und Z _O	
Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> • 10 Bezugspunkte • 16 Werkzeuge • Referenzmarken-Auswertung REF für abstandscodierte und einzelne Referenzmarken • Restweg-Betrieb mit Eingabe der Sollposition in Absolut- oder Kettenmaßen • Konturüberwachung • Maßfaktor • mm/inch-Umschaltung • HELP: gespeicherte Benutzer-Anleitung • INFO: Stoppuhr, Taschenrechner, Schnittdaten-Rechner (bei Fräsen), Kegelrechner (bei Drehen) 	
für Fräsen/Bohren	<ul style="list-style-type: none"> • Berechnen von Positionen für Bohrbilder (Lochkreise, Lochreihen) • Werkzeugradius-Korrektur 	
für Drehen	<ul style="list-style-type: none"> • Einfrieren der Werkzeug-Position beim Freifahren 	
Fehlerkompensation	<i>Achsfehler:</i> linear und abschnittsweise linear über max. 200 Stützpunkte <i>Losekompensation:</i> für Längenmessung über Spindel/Drehgeber-Kombination	
Datenschnittstelle	USB Anschluss Typ B; 115200 Baud <ul style="list-style-type: none"> • zur Ausgabe von Messwerten und Parametern • zur Eingabe von Parametern, Fernbedienung von Tasten und Befehlen 	
Zubehör	Standfuß, Montagearm	
Netzanschluss	AC 100 V bis 240 V (-15 % bis +10 %), 48 Hz bis 62 Hz; 54 W	
Arbeitstemperatur	0 °C bis 45 °C (Lagertemperatur -20 °C bis 70 °C)	
Schutzart EN 60529	IP 40, Frontplatte IP 54	
Masse	ca. 2,6 kg	

¹⁾ abhängig von der Signalperiode bzw. Strichzahl des angeschlossenen Messgerätes

ND 780

– flexible Positionsanzeige für bis zu drei Achsen

Die Positionsanzeige ND 780 eignet sich besonders zum Einsatz an Fräs-, Bohr- und Drehmaschinen mit bis zu drei Achsen. Über eine separate Ein-/Ausgabe-Einheit stehen auch Schaltein- und -ausgänge für einfache automatisierte Aufgaben zur Verfügung.

Ausführung

Die Anzeige ND 780 ist als robustes Standgerät und durch die spritzwassergeschützte Druckpunktastatur für den Einsatz in der Werkstatt ausgelegt. Sie verfügt über einen monochromen Flachbildschirm für Positionswerte, Dialog- und Eingabeanzeigen, Grafikfunktionen und die grafische Positionierhilfe.

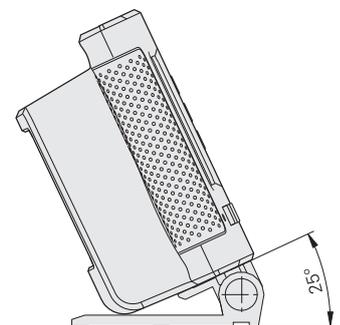
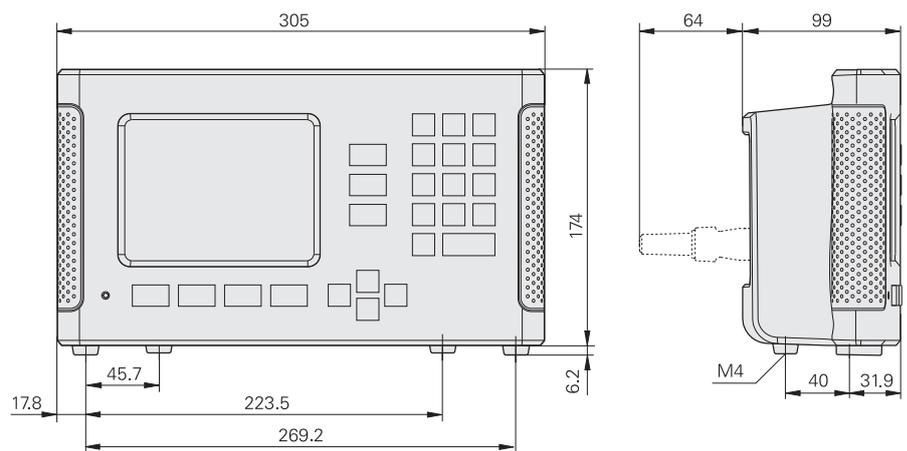
Funktionen

Die Anzeige **ND 780** zeichnet sich durch die Klartext-Dialogführung aus. Für Positionieraufgaben unterstützt Sie die **Restweg-Anzeige**. Die nächste Position erreichen Sie einfach und sicher durch Fahren auf den Anzeigewert Null. Die Funktionen für die jeweilige Anwendung können Sie einfach über Parameter-Eingabe aktivieren. So stehen spezielle Funktionen zum Fertigen von **Bohrbildern** (Lochreihen, Lochkreise) zur Verfügung. Bezugspunkte lassen sich schnell und exakt mit einem Kantentaster ermitteln. Die Anzeige ND 780 unterstützt Sie dabei mit speziellen **Antast-Funktionen**.

Im Modus Drehen schalten Sie einfach von Radius- auf Durchmesser-Anzeige um. Auch bei Drehmaschinen mit separatem Oberschlitten unterstützt Sie die Anzeige: Mit der **Summen-Anzeige** können Sie Bett- und Oberschlitten gemeinsam oder getrennt anzeigen. Zum Setzen von Bezugspunkten können Sie das Drehteil ankratzen und die **Werkzeug-Position einfrieren**. Anschließend fahren Sie das Werkstück frei und vermessen es ungehindert.

Datenschnittstellen

Zur Messwertübertragung an PC oder Drucker, zur Ein-/Ausgabe von Parameter- und Korrekturwertlisten, sowie zur Diagnose verfügt die ND 780 über eine serielle V.24/RS-232-C-Schnittstelle.



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

ND 780	
Achsen	bis zu 3 Achsen aus A bis Z und Z ₀ , Z _S
Messgeräte-Eingänge	3 x \sim 1 V _{SS} oder \sim 11 μ A _{SS} ; Sub-D-Buchse 15-polig (automatische Schnittstellenerkennung)
Eingangsfrequenz	\leq 100 kHz
Signalperiode	2 μ m, 4 μ m, 10 μ m, 20 μ m, 40 μ m, 100 μ m, 10240 μ m, 12800 μ m
Strichzahl	beliebig
Unterteilungsfaktor	max. 1024fach
Anzeigeschritt¹⁾	<i>Linearachse:</i> 1 mm bis 0,0001 mm <i>Winkelachse:</i> 1° bis 0,0001° (00° 00' 01")
Anzeige	Monochromer Flachbildschirm für Positionswerte, Dialog- und Eingabeanzeigen, Grafikfunktionen, grafische Einfahrhilfe
Statusanzeige	Betriebsart, REF, Bezugspunkt-Nummer, Werkzeug-Nummer, Zoll, Maßfaktor, Vorschubanzeige, Stoppuhr
für Fräsen/Bohren	Werkzeug-Korrektur R+, R-
für Drehen	Radius-/Durchmesser-Anzeige Einzel- oder Summen-Anzeige für Z und Z ₀
Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> • 10 Bezugspunkte • 16 Werkzeuge • Referenzmarken-Auswertung REF für abstandscodierte und einzelne Referenzmarken • Restweg-Betrieb mit Eingabe der Sollposition in Absolut- oder Kettenmaßen • Maßfaktor • mm/inch-Umschaltung • HELP: gespeicherte Benutzer-Anleitung • INFO: Stoppuhr, Taschenrechner, Schnittdaten-Rechner (bei Fräsen), Kegelrechner (bei Drehen)
für Fräsen/Bohren	<ul style="list-style-type: none"> • Berechnen von Positionen für Bohrbilder (Lochkreise, Lochreihen) • Werkzeugradius-Korrektur • Antast-Funktion zur Bezugspunkt-Ermittlung mit dem Kantentaster KT: „Kante“, „Mittellinie“ und „Kreismitte“
für Drehen	<ul style="list-style-type: none"> • Einfrieren der Werkzeug-Position beim Freifahren • Einricht-Funktionen zur Bezugspunkt-Ermittlung mit dem Werkzeug
Fehlerkompensation	<i>Achsfehler:</i> linear und abschnittsweise linear über max. 200 Stützpunkte <i>Loskompensation:</i> für Längenmessung über Spindel/Drehgeber-Kombination
Datenschnittstelle	V.24/RS-232-C 300 bis 115200 Baud <ul style="list-style-type: none"> • zur Ausgabe von Messwerten und Parametern • zur Eingabe von Parametern, Fernbedienung von Tasten und Befehlen
Schaltein-/ausgänge	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Eingänge (Impuls oder Kontakt) zur Messwertausgabe • 1 Eingang für Kantentaster KT • 1 Eingang für Kantentaster mit Kontaktschluss • weitere Ein/Ausgänge über Ein/Ausgabe-Einheit IOB 49
Zubehör	Kantentaster KT (für Fräsen) Schwenkfuß, Handgriff, Dreh-/Kippgelenk, Montagearm
Netzanschluss	AC 100 V bis 240 V (-15 % bis +10 %), 48 Hz bis 62 Hz; 30 W
Arbeitstemperatur	0 °C bis 45 °C (Lagertemperatur -20 °C bis 70 °C)
Schutzart EN 60529	IP 40, Frontplatte IP 54
Masse	ca. 2,6 kg

¹⁾ abhängig von der Signalperiode bzw. Strichzahl des angeschlossenen Messgerätes

POSITIP 880

– die programmierbare Positionsanzeige für bis zu 6 Achsen

Der POSITIP 880 ist die vielseitige Anzeige, vorzugsweise für Fräs-, Bohr- und Drehmaschinen mit bis zu 6 Achsen. Über eine separate Ein-/Ausgabe-Einheit stehen auch Schaltein- und -ausgänge für einfach automatisierte Aufgaben zur Verfügung.

Ausführung

Als robustes Standgerät und durch die spritzwassergeschützte Druckpunktastatur eignet sich der POSITIP 880 hervorragend für den Einsatz in der Werkstatt. Er unterstützt Sie bei allen Arbeitsgängen mit übersichtlichen Menüführungen auf dem großen, optimal ablesbaren Farb-Flachbildschirm.

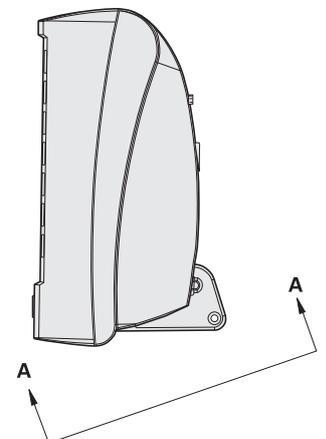
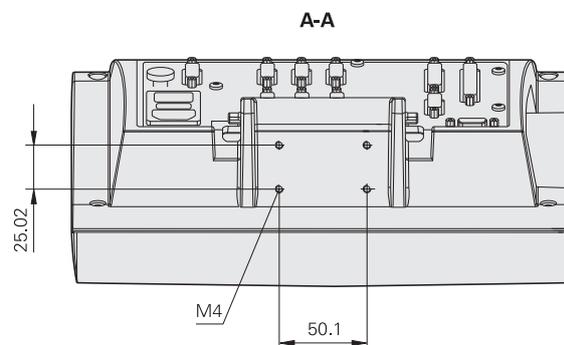
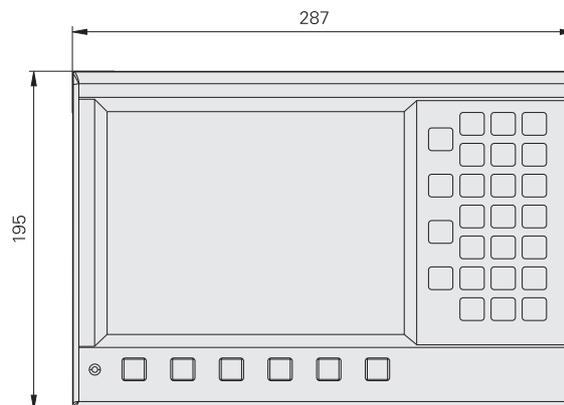
Funktionen

Der POSITIP bietet neben den Funktionen der Anzeige ND 780 zusätzliche Arbeitshilfen. So ermöglicht der POSITIP beliebige Achsverknüpfungen und unterstützt Sie bei manuellen 2D-Bearbeitungen durch die grafische Konturüberwachung mit Lupenfunktion. Im Modus Fräsen hilft er Ihnen beim Bearbeiten und Ausräumen von Rechtecktaschen während er beim Drehen Aufmaße berücksichtigt.

Der POSITIP ist programmierbar und lässt sich daher auch für Kleinserien-Fertigung an konventionellen Werkzeugmaschinen nutzen: Bis zu 999 Programmblöcke können Sie pro Programm im POSITIP speichern. Programme werden entweder Schritt für Schritt eingetippt oder durch Übernehmen der Positions-Istwerte (Teach-In-Programmierung) erstellt. Mit der Unterprogramm-Technik geben Sie Arbeitsabläufe, die sich am gleichen Werkstück wiederholen, nur einmal ein. Fest gespeicherte Zyklen verkürzen die Programme und die Programmierzeit erheblich.

Datenschnittstellen

Zur Messwertübertragung an PC oder Drucker, zur Ein-/Ausgabe von Parametern und Korrekturwertlisten, sowie zur Diagnose verfügt der POSITIP über eine serielle V.24/RS-232-C-Schnittstelle. Rein zur Ausgabe von Messwerten ist auch eine parallele Centronics-Schnittstelle vorhanden.



mm

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

POSITIP 880	
Achsen	bis zu 6 Achsen aus A bis Z und Z _O , Z _S
Messgeräte-Eingänge	6 x $\sim 1 V_{SS}$, $\sim 11 \mu A_{SS}$ oder EnDat 2.1; Sub-D-Buchse 15-polig (automatische Schnittstellenerkennung)
Eingangsfrequenz	≤ 100 kHz
Signalperiode	0,128 μm , 2 μm , 4 μm , 10 μm , 20 μm , 40 μm , 100 μm , 10240 μm , 12800 μm
Strichzahl	beliebig
Unterteilungsfaktor	max. 1024fach
Anzeigeschritt¹⁾	<i>Linearachse:</i> 1 mm bis 0,005 μm <i>Winkelachse:</i> 0,01° bis 0,0001° (00° 00' 01")
Anzeige	Farb-Flachbildschirm für Positonswerte, Dialog- und Eingabeanzeigen, Grafikfunktionen, grafische Einfahrhilfe, Konturüberwachung
Statusanzeige	Betriebsart, REF, Bezugspunkt-Nummer, Werkzeug-Nummer, Zoll, Maßfaktor, Vorschubanzeige, Stoppuhr
für Fräsen/Bohren	Werkzeug-Korrektur R+, R-
für Drehen	Radius-/Durchmesser-Anzeige; Einzel- oder Summen-Anzeige für Z und Z _O
Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> • Referenzmarken-Auswertung REF für abstandscodierte oder einzelne Referenzmarken • Restweg-Betrieb mit Eingabe der Soll-Positionen in Absolut- oder Kettenmaßen • Maßfaktor • Konturüberwachung mit Lupenfunktion • beliebige Achsverknüpfung • HELP: gespeicherte Benutzer-Anleitung • INFO: Stoppuhr, Taschenrechner, Schnittdaten-Rechner (bei Fräsen), Kegelrechner (bei Drehen)
für Fräsen/Bohren	<ul style="list-style-type: none"> • 99 Bezugspunkte, 99 Werkzeuge • Berechnen von Positionen für Bohrbilder (Lochkreise, Lochreihen) • Werkzeugradius-Korrektur • Antast-Funktion zur Bezugspunkt-Ermittlung mit dem Kantentaster KT: „Kante“, „Mittellinie“ und „Kreismitte“ • Positionierhilfen beim Fräsen und Ausräumen von Rechtecktasche
für Drehen	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Bezugspunkt, 99 Werkzeuge • Einfrieren der Werkzeug-Positionen beim Freifahren • Berücksichtigen von Aufmaßen
Programmieren	999 Programmblöcke pro Programm; Unterprogrammtechnik mit Drehen und Spiegeln; Teach-in (Lern-Programmierung)
Zyklen für Fräsen/Bohren für Drehen	Geraden, Kreisbögen, Fasen, Lochkreise, Lochreihen und Rechtecktaschen Geraden, Kreisbögen, Fasen, Abspannen
Fehlerkompensation	linear und abschnittsweise linear mit 128 Stützpunkten
Datenschnittstellen	seriell parallel V.24/RS-232-C 300 bis 115200 Baud <ul style="list-style-type: none"> • zur Ausgabe von Programmen, Messwerten und Parametern • zum Einlesen von Programmen und Parametern Centronics zur Ausgabe von Messwerten
Schaltein-/ausgänge	<ul style="list-style-type: none"> • über externe Ein-/Ausgabe-Einheit IOB 89 • 1 Eingang für Kantentaster KT
Zubehör	Kantentaster KT (Fräsen) Schwenkfuß, Dreh-/Kippgelenk, Montagearm
Netzanschluss	AC 100 V bis 240 V (-5 % bis +10 %), 48 Hz bis 62 Hz; 35 W
Arbeitstemperatur	0 °C bis 45 °C (Lagertemperatur -20 °C bis 70 °C)
Schutzart EN 60529	IP 40, Frontplatte IP 54
Masse	ca. 3,2 kg

¹⁾ abhängig von der Signalperiode bzw. Strichzahl des angeschlossenen Messgerätes

Positionsanzeige ND 1200R RADIAL-DRILL

Positionsanzeigen für Radial- und Schnellradial-Bohrmaschinen

Die RADIAL-DRILL-Positionsanzeige ND 1200R ist eine leicht zu bedienende, leistungsstarke Positionsanzeige für Radial- und Schnellradial-Bohrmaschinen. Die Erfassung der Maschinenbewegung erfolgt über ein Längenmessgerät am Ausleger und über einen Drehgeber bzw. ein Reibrad-System an der Säule. Mit Hilfe eines weiteren Messgeräts an der Pinole kann auch die Bohrtiefe gemessen und angezeigt werden.

Ausführung

Die RADIAL-DRILL-Positionsanzeige ND 1200R verfügt über ein robustes Gehäuse aus Alu-Druckguss und eine spritzwassergeschützten Druckpunkt-Tastatur. Der grafikfähige monochrome Flachbildschirm zeigt Positionswerte, Dialog- und Eingabeanzeigen sowie Grafikfunktionen.

Funktionen

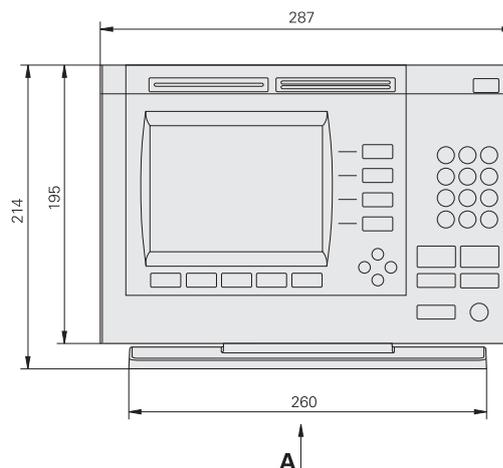
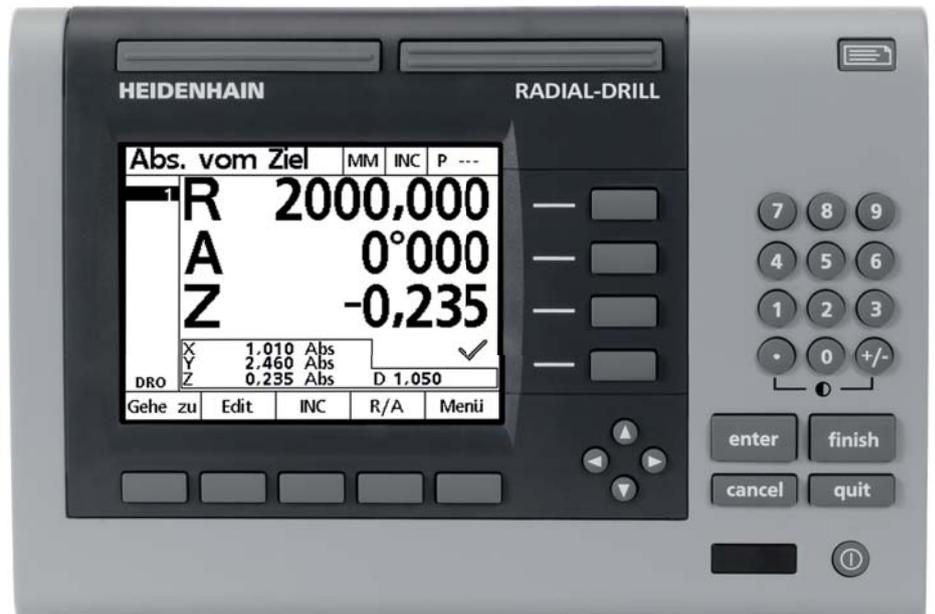
Mit der Positionsanzeige ND 1200R können Sie per Tastendruck jederzeit zwischen der Anzeige in **Polarkoordinaten** (Radius R, Winkel α) und **kartesischen Koordinaten** (X, Y) wechseln. Die Orientierung und den Bezugspunkt des Werkstücks ermitteln Sie schnell und sicher mit Hilfe der **Antastfunktionen**. Eine wesentliche Arbeitserleichterung ist das Positionieren mit der **Restweg-Anzeige**: Sie tippen die Soll-Position – also die Bohrkoordinaten – als XY-Werte ein; die RADIAL-DRILL-Positionsanzeige zeigt Ihnen den Restweg dorthin als getrennte Wege der Schwenk- und Auslegerachsen, also in den Maschinen-Koordinaten, an. Die ND 1200R berechnet automatisch die Positionen beim Bearbeiten von **Bohrmustern**, wie Lochkreis und Lochreihe, Matrix oder Rahmen. Die **Programmierungsfunktion** des ND 1200R unterstützt Sie bei der Bearbeitung von wiederkehrenden Werkstücken und Bearbeitungsmustern.

Schnittstellen

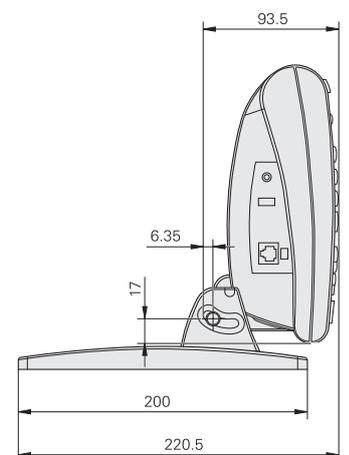
Die seriellen Datenschnittstellen V.24/RS-232-C und USB dienen zum Sichern von Programmen und Software-Update.

Ausrüstung einer Radialbohrmaschine

Die Winkelstellung des Auslegers wird üblicherweise mit einem Drehgeber-Reibrad-System oder – bei höheren Genauigkeitsanforderungen – mit einem Winkelmessgerät oder Drehgeber ROD erfasst. Die Bohrkopfposition und gegebenenfalls der Spindelhub werden mit Längenmessgeräten LS ermittelt. Für ein exaktes Kalibrieren der Maschine dient der Kantentaster KT, der auch zum Einrichten des Werkstücks verwendet werden kann.



ND 1200R mit Standfuß



mm

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

	ND 1202R	ND 1203R
Achsen	2 aus A bis Z	3 aus A bis Z
Messgeräte-Eingänge*	□□ TTL (Sub-D-Buchse 9-polig) oder \sim 1 V _{SS} (Sub-D-Buchse 15-polig)	
Eingangsfrequenz	≤ 200 kHz	
Signalperiode	beliebig	
Strichzahl	beliebig	
Unterteilungsfaktor	□□ TTL: max. 4fach \sim 1 V _{SS} : max. 40fach	
Anzeigeschritt¹⁾	einstellbar, max. 7 Dekaden	
Anzeige	5,7" monochromer Flachbildschirm für Positionswerte, Dialoge und Eingaben und Softkeys	
Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> • Umrechnung von kartesischen Koordinaten (XY) in Polarkoordinaten (RA) • XY/RA-Umschaltung • Ausrichtfunktion • Referenzmarken-Auswertung REF für abstandscodierte oder einzelne Referenzmarken • Restweg-Anzeige in Maschinenkoordinaten R und A • mm/inch-Umschaltung • Absolut/Inkremental-Anzeige • Berechnen von Positionen für Bohrbilder (Lockkreise, Lochreihen) • Antastfunktionen zur Werkstück-Orientierung und zur Bezugspunktermittlung mit Kantentaster KT: „Kante“, „Mittellinie“, „Kreismitte“ 	
Programmieren	Bohrbilder mit insgesamt 999 Bohrpositionen	
Zyklen	Bohrbilder (Lockkreise, Lochreihen) mit max. 100 Positionen	
Fehlerkompensation	Lineare Achsfehlerkompensation als Teil der Kalibrierung	
Datenschnittstelle	<ul style="list-style-type: none"> • V.24/RS-232-C; 300 bis 115200 Baud • USB Typ A 	
Schalteingänge	<ul style="list-style-type: none"> • Nullen, Messwert ausgeben (z. B. über Fußschalter) • Kantentaster (über universelle Tastsystem-Schnittstelle) 	
Zubehör	Montagearme, Kantentaster KT 130, Fußschalter	
Netzanschluss	AC 100 V bis 240 V (-15 % bis +10 %), 47 Hz bis 63 Hz; 30 W	
Arbeitstemperatur	0 °C bis 45 °C (Lagertemperatur -20 °C bis 70 °C)	
Schutzart EN 60529	IP 40	
Anbau*	Standfuß oder Montageplatte	
Masse	ca. 1,6 kg	

* bei Bestellung bitte auswählen

¹⁾ abhängig von der Signalperiode des angeschlossenen Messgeräts sowie vom Unterteilungsfaktor

Anbau

– Baureihen ND 200 und ND 500

Baureihe ND 200

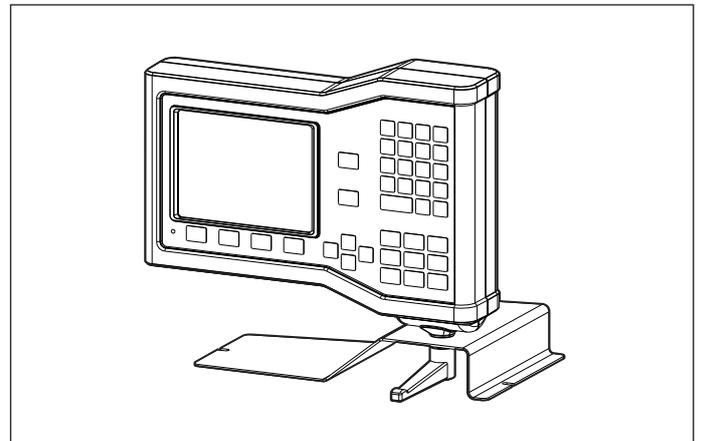
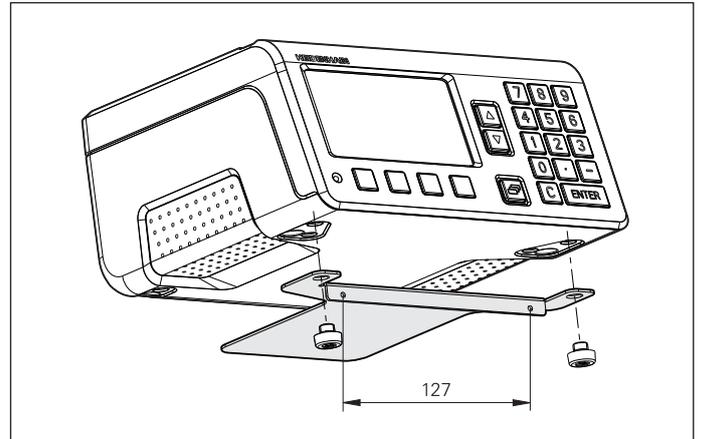
Die Anzeigen der Baureihe ND 200 sind als Tischgeräte konzipiert. Sie lassen sich einfach gestapelt aufstellen. Vertiefungen auf der Oberseite verhindern, dass die gestapelten Anzeigen verrutschen.

Über Gewinde-Einsätze am Boden können Sie die ND 28x mit M4-Schrauben auf einer Bodenplatte befestigen.

Jeweils zwei ND 28x haben nebeneinander in einem 19"-Gehäuse Platz. Als Zubehör ist eine Montageplatte zur Befestigung im 19"-Gehäuse lieferbar.

Zubehör:

Montageplatte für 19"-Gehäuse
ID 654020-01



Baureihe ND 500

Die ND 52x müssen entweder mit einem Montagearm an der Maschine befestigt, mit Hilfe des Standfußes aufgestellt oder in ein Bedienpanel eingebaut werden. Die zur Befestigung notwendigen Komponenten sind im Lieferumfang der Anzeige enthalten. Sie ermöglichen es, die Anzeige zu drehen und zu schwenken. Als Zubehör sind Montagearme, Standfuß und Einbaurahmen lieferbar:

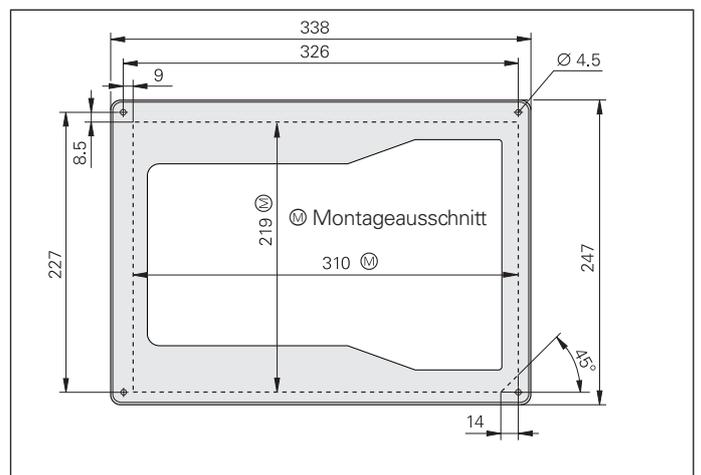
Zubehör:

Montagearm gerade (siehe Seite 29)
ID 382893-01

Montagearm gekröpft (siehe Seite 29)
ID 382929-01

Standfuß
ID 625491-01

Einbaurahmen
ID 647702-01
Zum Einbau des ND 52x in ein Gehäuse oder Bedienpanel.



- ND 780

Die Anzeigen ND 780 sind als Standgerät konzipiert. Zum Anbau gibt es mehrere Möglichkeiten:

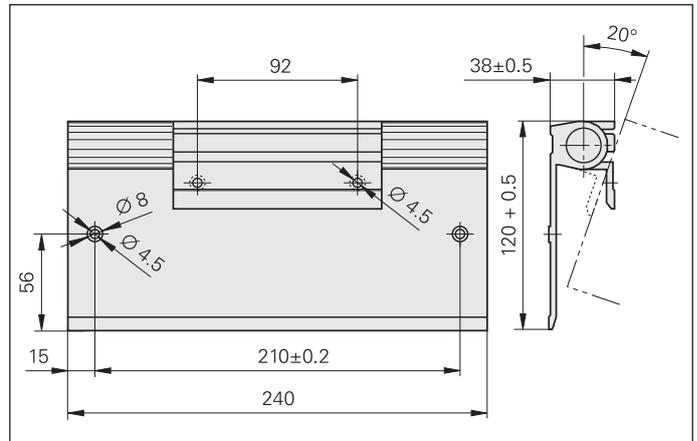
- Befestigungsgewinde M4 an Gehäuseunterseite
- Schwenkfuß
- Einbaurahmen
- Dreh-/Kippgelenk
- Montagearm und Dreh-/Kippgelenk

Zubehör

Schwenkfuß

ID 281619-01

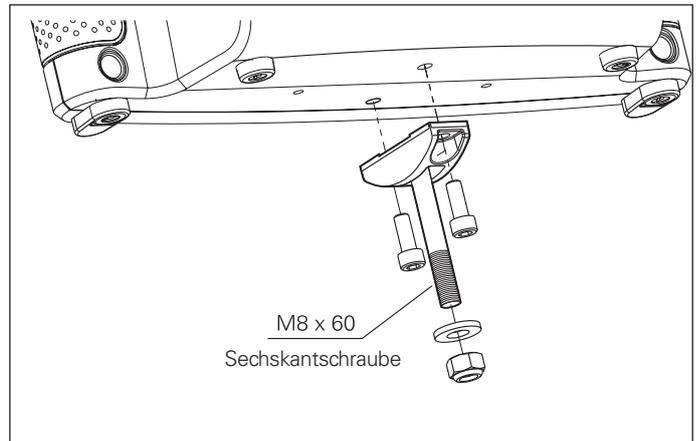
Mit dem Schwenkfuß lässt sich die Anzeige um 20° nach vorne und hinten neigen. Er kann mit M5-Schrauben befestigt werden.



Dreh-/Kippgelenk

ID 520011-01

Das Gelenk erlaubt ein Schwenken und Drehen der Anzeige. Es kann mit seiner M8-Schraube an einem Maschinenelement oder einem Montagearm befestigt werden.



Handzugriff

ID 520012-01

Der Bügel wird unten am ND 780 befestigt und dient zum komfortablen Schwenken des ND 780.

Montagearm gerade (siehe Seite 29)

ID 382893-01

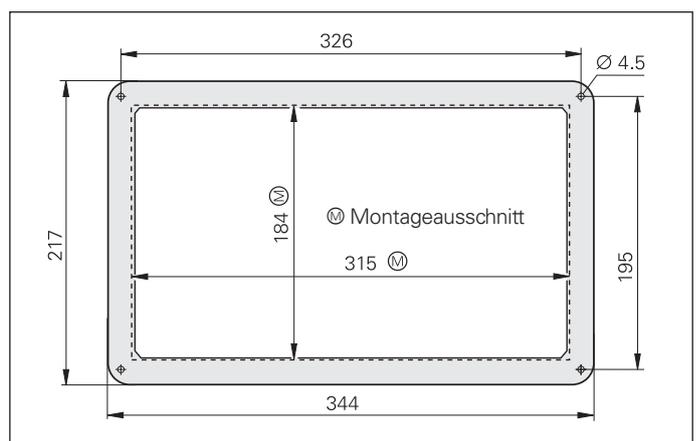
Montagearm gekröpft (siehe Seite 29)

ID 382929-01

Einbaurahmen

ID 532811-01

Zum Einbau des ND 780 in ein Gehäuse oder Bedienpanel.



Anbau

– POSITIP 880

Der POSITIP 880 ist als Standgerät konzipiert. Zum Anbau gibt es mehrere Möglichkeiten:

- Befestigungsgewinde M4 an Gehäuseunterseite
- Schwenkfuß
- Dreh-/Kippgelenk
- Montagearm und Dreh-/Kippgelenk

Zubehör

Schwenkfuß

ID 382892-01

Damit lässt sich die Anzeige um 20° nach vorne und hinten neigen. Er kann mit M5-Schrauben befestigt werden.

Dreh-/Kippgelenk

ID 382891-01

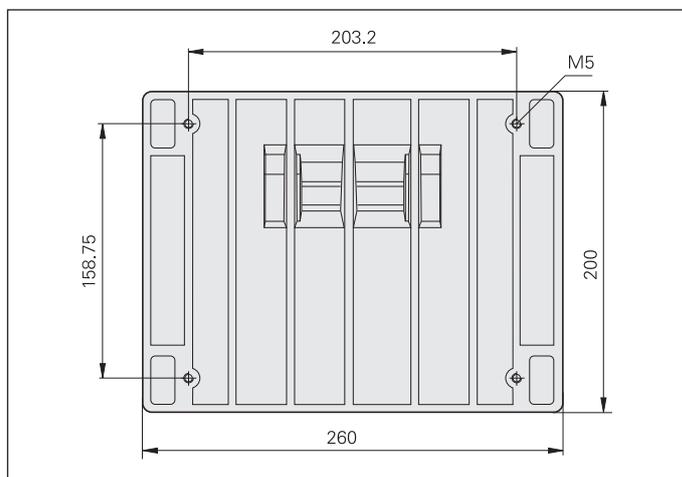
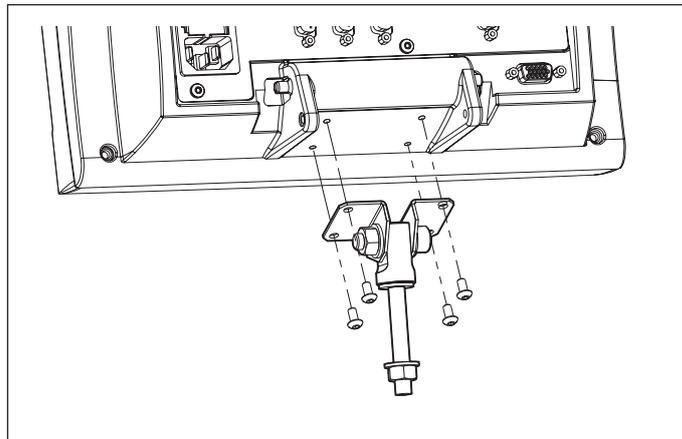
Das Gelenk erlaubt ein Schwenken und Drehen der Anzeige. Es kann mit seiner M8-Schraube an einem Maschinenelement oder einem Montagearm befestigt werden.

Montagearm gerade (siehe Seite 29)

ID 382893-01

Montagearm gekröpft (siehe Seite 29)

ID 382929-01



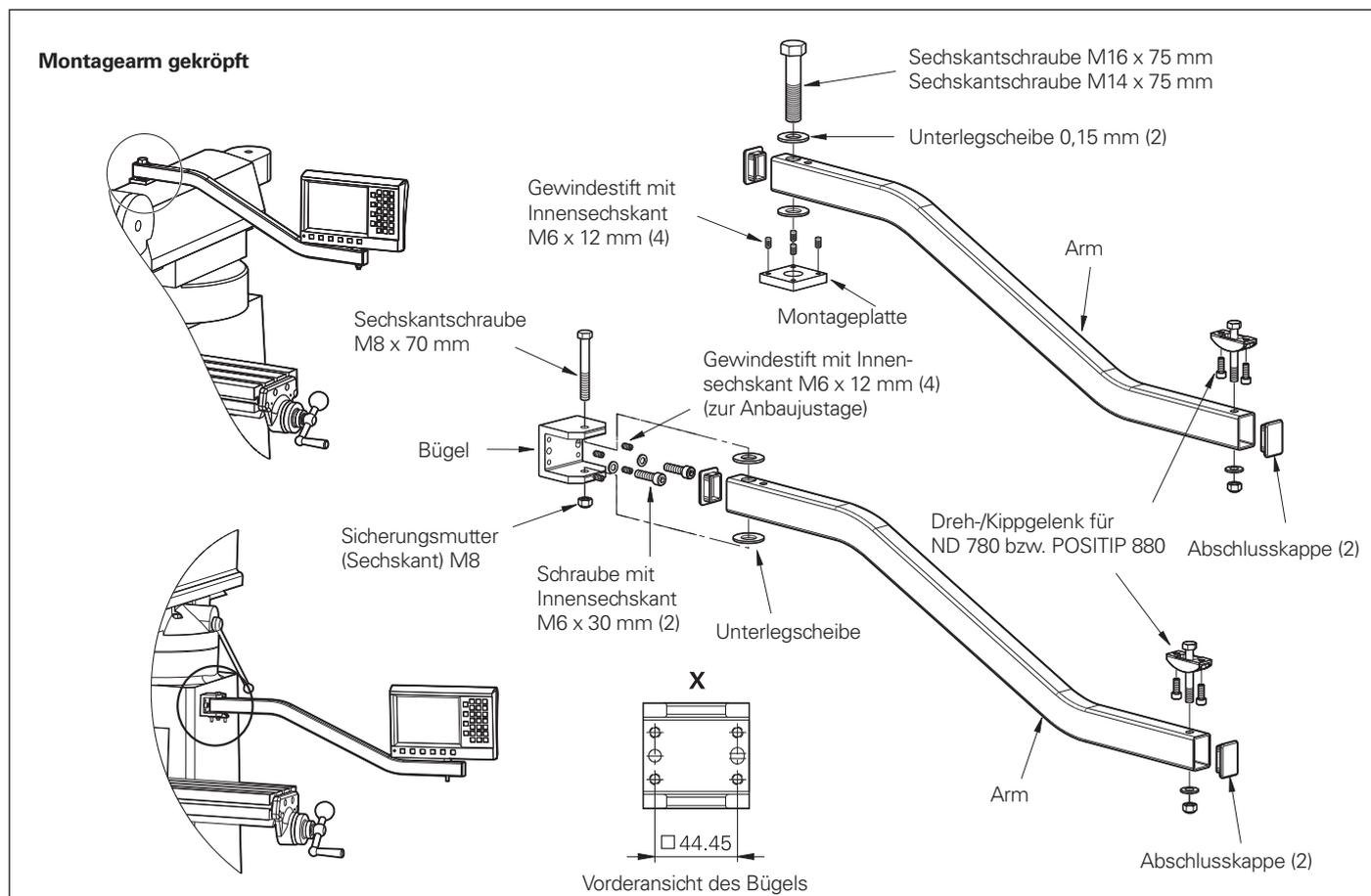
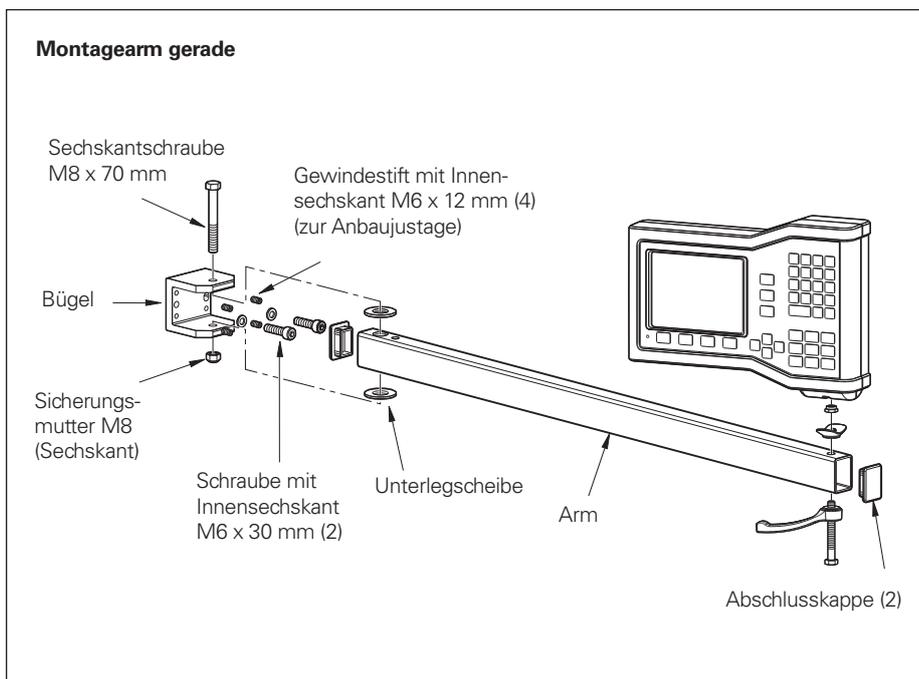
– Montagearme (Zubehör Baureihe ND 500, ND 780, POSITIP)

Mit dem Montagearm lässt sich die Anzeige einfach in eine günstige Bedienposition bringen. Er wird entweder über einen Winkel oder einer Sechskantschraube schwenkbar an der Maschine befestigt. Die Anzeige wird ebenfalls schwenkbar mit dem Dreh-/Kippgelenk am Montagearm befestigt.

Zubehör:

Montagearm gerade
ID 382893-01

Montagearm gekröpft
ID 382929-01



Messgeräte

Anschließbare Messgeräte

An die HEIDENHAIN-Positionsanzeigen können Sie Längen- und Winkelmessgeräten von HEIDENHAIN mit unterschiedlichen Schnittstellen anschließen (siehe Tabelle).

Längen- oder Winkelmessgerät anschließen

HEIDENHAIN-Längenmess- und Winkelmessgeräte lassen sich einfach und direkt an die Positionsanzeigen anschließen. Die Anzeigen von HEIDENHAIN verfügen über vielfältige Einstellmöglichkeiten zur Anpassung an das Messgerät und an die jeweilige Einsatzbedingung. Folgende Werte sind über Parameter-Eingabe einstellbar:

- Signalperiode des Längenmessgeräts
- Strichzahl des Winkelmessgeräts oder Drehgebers
- Gewünschter Anzeigeschritt (Auflösung)
- Zählrichtung
- Winkelanzeige usw.

Besonderheiten beim Anschluss von Drehgebern

Zur Längenmessung über Spindel-/Drehgeberlösungen oder zur Winkelmessung an einem Rundtisch mit Schneckengetriebe können auch Drehgeber an die Anzeigen angeschlossen werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Abweichungen der mechanischen Übertragungselemente (Spindelsteigungsfehler, Umkehrspiel usw.) direkt in die Positioniergenauigkeit eingehen. Verfahrensweg und Anzeigewert lassen sich in der Positionsanzeige aneinander anpassen. Für den POSITIP kann man noch zusätzlich einen Faktor (Untersetzungsgetriebe) eingeben.

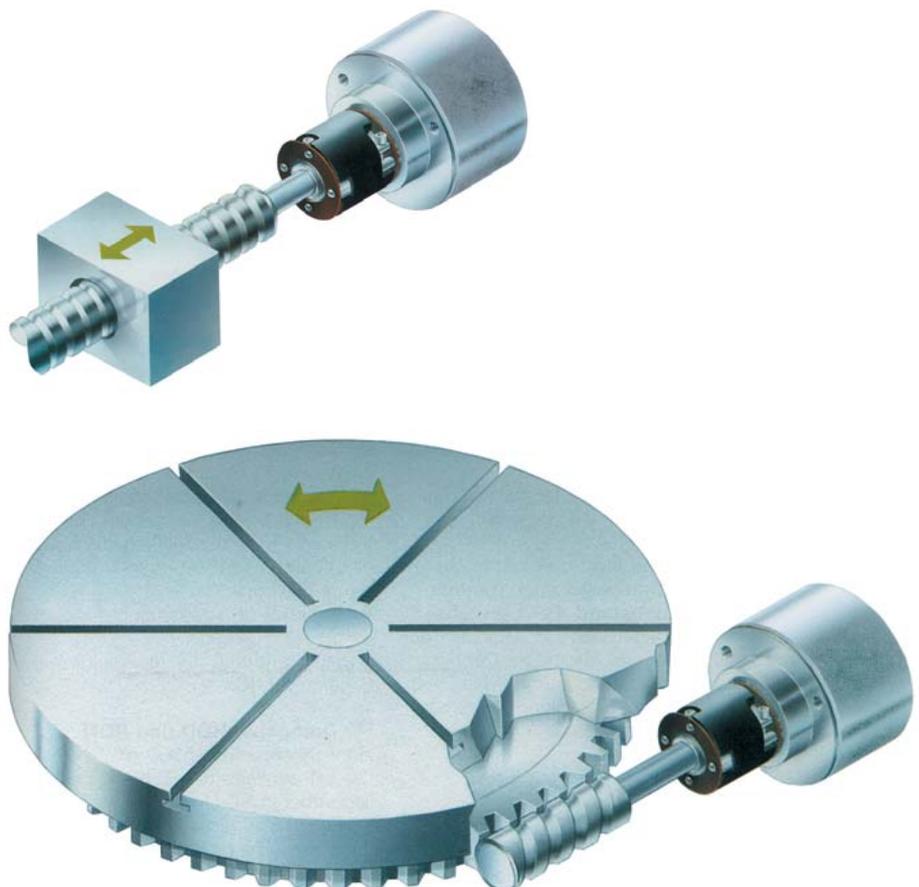
Signalperiode bei Spindel-/Drehgeberlösungen zur Längenmessung

Spindelsteigung: 10 mm
Strichzahl des Drehgebers: 1000 Striche
Fiktive Signalperiode:
 $10 \text{ mm} : 1000 \text{ Striche} = 0,01 \text{ mm} = 10 \mu\text{m}$

Strichzahl bei Winkelmessung mit Drehgeber über ein Schneckengetriebe

Übersetzungsverhältnis 9 : 1
Strichzahl des Drehgebers:
z. B. 1000 Striche
Fiktive Strichzahl zur Winkelmessung (beliebig einstellbar):
 $9 \times 1000 \text{ Striche} = 9000 \text{ Striche}$

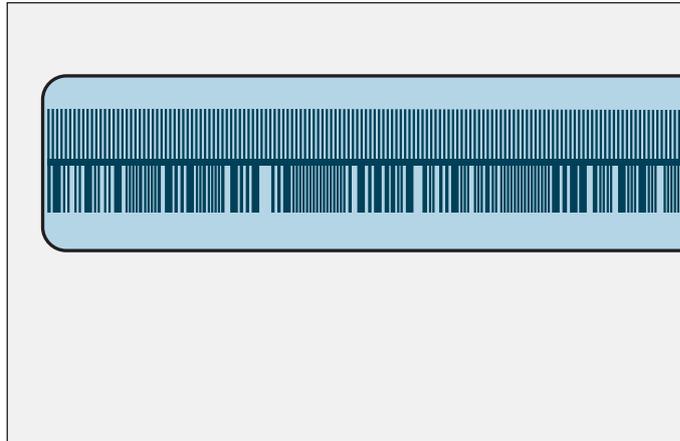
Typ	Anschließbare Messgeräte	Schnittstelle	Steckverbinder Messgeräte-Eingang
ND 280 ND 287	inkrementale Längen- oder Winkelmessgeräte und Drehgeber	$\sim 1 V_{SS}$ $\sim 11 \mu A_{SS}$	Sub-D-Stecker (Buchse) 15-polig
	absolute Längen- oder Winkelmessgeräte und Drehgeber	EnDat 2.1/2.2 (ohne Inkrementalsignale)	
ND 522 ND 523	inkrementale Längen- oder Winkelmessgeräte	TTL	Sub-D-Stecker (Buchse) 9-polig
ND 780	inkrementale Längen- oder Winkelmessgeräte	$\sim 1 V_{SS}$ $\sim 11 \mu A_{SS}$	Sub-D-Stecker (Stift) 15-polig
POSITIP 880	inkrementale Längen- oder Winkelmessgeräte und Drehgeber	$\sim 1 V_{SS}$ $\sim 11 \mu A_{SS}$	Sub-D-Stecker (Stift) 15-polig
	absolute Längen- oder Winkelmessgeräte und Drehgeber	EnDat 2.1	
ND 1202R ND 1203R	inkrementale Längen- oder Winkelmessgeräte und Drehgeber	$\sim 1 V_{SS}$	Sub-D-Stecker (Stift) 15-polig
		TTL	Sub-D-Stecker (Buchse) 9-polig



Messgeräte

Absolute Messgeräte

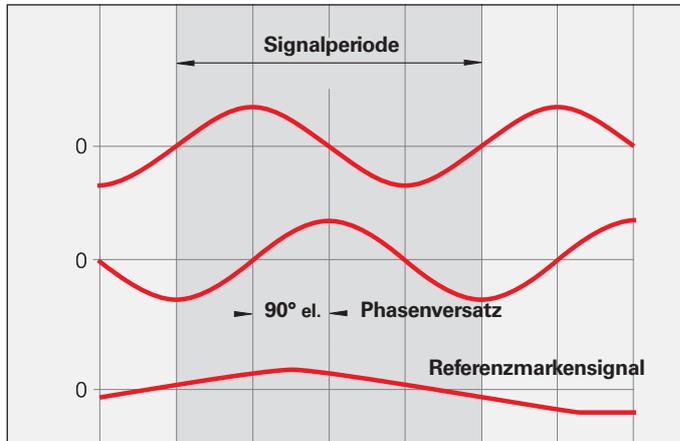
Bei den absoluten Messgeräten von HEIDENHAIN steht der Positionswert unmittelbar nach dem Einschalten des Messgeräts zur Verfügung und kann jederzeit von der Anzeige abgerufen werden. Ein Verfahren der Achsen zum Ermitteln der Bezugsposition ist nicht notwendig. Die absolute Positionsinformation wird direkt aus der Maßstabsteilung ermittelt und als absoluter Positionswert seriell über das bidirektionale EnDat-Interface ausgegeben.



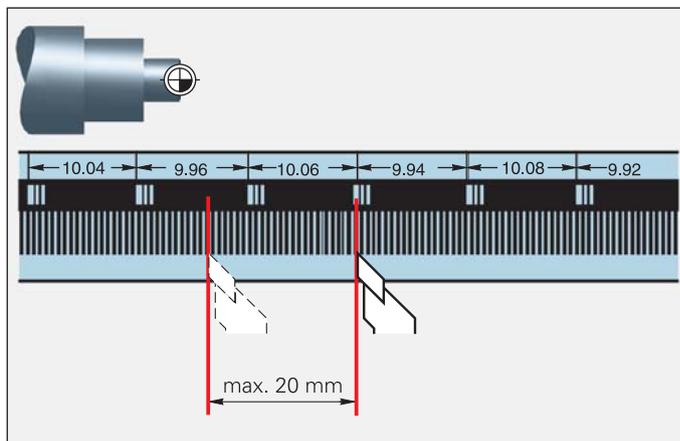
Inkrementale Messgeräte

Inkrementale Längen- und Winkelmessgeräte von HEIDENHAIN geben als Messsignale zwei um 90° el. phasenverschobene sinusförmige Signale und ein oder mehrere Referenzmarkensignale aus. In der Anzeige wird das sinusförmige Messsignal häufig noch unterteilt, um kleinere Messschritte als die Signalperiode zu erzielen. Inkremental messen heißt zählend messen. Um einen absoluten Bezug zu erhalten, ist eine **Referenzmarke** auf dem Maßstab aufgebracht; beim Überfahren der Referenzmarke wird ein Signal erzeugt, das genau einem Messschritt zugeordnet ist. So wird die durch das **Bezugspunkt-Setzen** festgelegte Zuordnung zwischen Position und Anzeigewert mit dem Überfahren der Referenzpunkte in jeder Achse wieder hergestellt.

Um das Referenzpunkt-Fahren zu erleichtern, sind viele HEIDENHAIN-Maßstäbe bzw. Teilkreise bei Winkelmessgeräten mit abstandscodierten Referenzmarken versehen. Bei diesen Wegmessgeräten ist die absolute Position bereits nach dem Überfahren von zwei benachbarten Referenzmarken verfügbar, also bei Längenmessgeräten beispielsweise nach maximal 20 mm (LS, LF) bzw. 80 mm (LB) Verfahrstrecke, bei Winkelmessgeräten nach einer Drehung um max. 20° .



Sinusförmige Messsignale



Verfahrweg bei abstandscodierten Referenzmarken

Schnittstellen

Die Positionsanzeigen verfügen über Schnittstellen zum Anschluss von Messgeräten, zur Kommunikation und zur externen Bedienung.

	ND 280	ND 522 ND 523	ND 780	POSITIP 880	ND 1200R
Messgeräte	$\sim 1 V_{SS}$ $\sim 11 \mu A_{SS}$ EnDat ¹⁾	 TTL	$\sim 1 V_{SS}$ $\sim 11 \mu A_{SS}$	$\sim 1 V_{SS}$ $\sim 11 \mu A_{SS}$ EnDat 2.1	$\sim 1 V_{SS}$  TTL
Kantentaster	–	–	<ul style="list-style-type: none"> • KT 130 • Kontaktschluss 	KT 130	KT 130
Daten	<ul style="list-style-type: none"> • V.24/RS-232-C • USB (UART) 	USB	V.24/RS-232-C	<ul style="list-style-type: none"> • V.24/RS-232-C • Centronics 	<ul style="list-style-type: none"> • V.24/RS-232-C • USB (UART)
Schalt- eingänge	–	–	4 (über Ein-/Ausgabe-Einheit IOB 49)	8 (über Ein-/Ausgabe-Einheit IOB 89)	für Fußschalter
Schalt- ausgänge	–	–	9 (über Ein-/Ausgabe-Einheit IOB 49)	9 (über Ein-/Ausgabe-Einheit IOB 89)	–
Analog- ausgang	–	–	1 (über Ein-/Ausgabe-Einheit IOB 49)	–	–

¹⁾ rein seriell, keine Auswertung der Inkrementalsignale

Schnittstellen

– Messgeräte

Anschlussbelegung Baureihe ND 200 $\sim 1V_{SS}/\sim 11\mu A_{SS}/EnDat$

15-polige Sub-D-Flanschdose (Buchse)															
	Spannungsversorgung					Inkrementalsignale						absolute Positionswerte			
	4	12	2	10	6	1	9	3	11	14	7	5	13	8	15
$\sim 1V_{SS}$	U_P	Sensor U_P	0V	Sensor 0V	/	A+	A-	B+	B-	R+	R-	/	/	/	/
$\sim 11\mu A_{SS}$					Innen-schirm	I ₁₊	I ₁₋	I ₂₊	I ₂₋	I ₀₊	I ₀₋	/	/	/	/
EnDat						/	/	/	/	/	/	DATA	DATA	CLOCK	CLOCK

Schirm liegt auf Gehäuse; U_P = Spannungsversorgung

Sensor: Die Sensorleitung ist im Messgerät mit der jeweiligen Spannungsversorgung verbunden

Nicht verwendete Pins oder Litzen dürfen nicht belegt werden!

Anschlussbelegung Baureihe ND 500 $\square \square$ TTL

9-polige Sub-D-Flanschdose (Buchse)									
	Spannungsversorgung		Inkrementalsignale						sonstige
	7	6	2	3	4	5	8	9	1
$\square \square$ TTL	U_P	0V	U_{a1}	\overline{U}_{a1}	U_{a2}	\overline{U}_{a2}	U_{a0}	\overline{U}_{a0}	/

Schirm liegt auf Gehäuse; U_P = Spannungsversorgung

Nicht verwendete Pins oder Litzen dürfen nicht belegt werden!

Anschlussbelegung ND 780 $\sim 1V_{SS}/\sim 11\mu A_{SS}$ PT 880 $\sim 1V_{SS}/\sim 11\mu A_{SS}/EnDat$

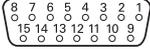
15-polige Sub-D-Flanschdose (Stift)															
	Spannungsversorgung					Inkrementalsignale						absolute Positionswerte			
	1	9	2	11	13	3	4	6	7	10	12	5	8	14	15
$\sim 1V_{SS}$	U_P	Sensor U_P	0V	Sensor 0V	/	A+	A-	B+	B-	R+	R-	/	/	/	/
$\sim 11\mu A_{SS}$					Innen-schirm	I ₁₊	I ₁₋	I ₂₊	I ₂₋	I ₀₊	I ₀₋	/	/	/	/
EnDat						A+	A-	B+	B-	/	/	DATA	DATA	CLOCK	CLOCK

Schirm liegt auf Gehäuse; U_P = Spannungsversorgung

Sensor: Die Sensorleitung ist im Messgerät mit der jeweiligen Spannungsversorgung verbunden

Nicht verwendete Pins oder Litzen dürfen nicht belegt werden!

Anschlussbelegung Baureihe ND 1200R $\sim 1V_{SS}$

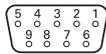
15-polige Sub-D-Flanschdose (Buchse)  											
	Spannungsversorgung				Inkrementalsignale						sonstige
	4	12	2	10	1	9	3	11	14	7	5/6/8/13/15
$\sim 1V_{SS}$	U_P	Sensor U_P	0V	Sensor 0V	A+	A-	B+	B-	R+	R-	/

Kabelschirm mit Gehäuse verbunden; **U_P** = Spannungsversorgung

Sensor: Die Sensorleitung ist im Messgerät mit der jeweiligen Spannungsversorgung verbunden.

Nicht verwendete Pins oder Litzen dürfen nicht belegt werden!

Anschlussbelegung Baureihe ND 1200R $\square \square$ TTL

9-polige Sub-D-Flanschdose (Buchse)  									
	Spannungsversorgung		Inkrementalsignale						sonstige
	7	6	2	3	4	5	9	8	1
$\square \square$ TTL	U_P	0V	U_{a1}	\overline{U}_{a1}	U_{a2}	\overline{U}_{a2}	U_{a0}	\overline{U}_{a0}	/

Kabelschirm mit Gehäuse verbunden; **U_P** = Spannungsversorgung

Nicht verwendete Pins oder Litzen dürfen nicht belegt werden!

Schnittstellen

– Serielle Datenübertragung

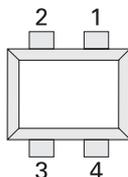
Die Positionsanzeigen von HEIDENHAIN verfügen über serielle Datenschnittstellen zum Anschluss eines Druckers oder PCs. Je nach Funktionalität der Positionsanzeige können Messwerte, Messreihen, Parameter und Programme ausgelesen werden. Außerdem lassen sich Korrekturwerttabellen, Parameter und Programme einlesen, sowie die Anzeigen durch Simulieren von Tastbefehlen fernbedienen.

Zum **Starten der Messwertübertragung** gibt es mehrere Möglichkeiten:

- über Tastatur mit Softkey EXPORT
- per Software-Befehl CTRL B
- über externes Signal durch Impuls oder Kontaktschluss an Sub-D-Anschluss (bei POSITIP an IOB 89)
- bei Auslenkung des Kantentasters (nur bei ND 780)

USB

Die Positionsanzeigen ND 28x und ND 52x besitzen eine USB-Schnittstelle mit Stecker typ B. Die USB-Schnittstelle arbeitet als UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter). Zur Bedienung ist eine spezielle Treiber-Software notwendig (kostenloser Download von www.heidenhain.de). Die Datenausgabe erfolgt im ASCII-Code.



Pin	Belegung	
1	VCC	+ 5 V
2	D-	Data -
3	D+	Data +
4	GND	Masse

V.24/RS-232-C

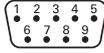
Diese serielle Schnittstelle folgt der CCITT-Empfehlung „V.24“ bzw. dem EIA-Standard „RS-232-C“. Als Anschluss wird eine 9-polige Sub-D-Buchse verwendet. Die Datenausgabe erfolgt im ASCII-Code. Das **Datenformat** ist einstellbar (voreingestellte Werte fett):

- Start-Bit
- **7/8** Daten-Bits
- Paritäts-Bit (**none**/even/odd)
- **1/2** Stopp-Bits

Zubehör

Verbindungskabel, komplett verdrahtet mit zwei Sub-D-Steckern (Buchse) 9-polig
ID 366964-xx

Verbindungskabel, komplett verdrahtet mit Sub-D-Stecker (Buchse) 9-polig und 25-polig (Stift)
ID 368017-xx



Pin	Belegung
1	Nicht belegen
3	TXD – Sende-Daten
2	RXD – Empfangs-Daten
7	RTS – Sendeaufforderung
8	CTS – Bereit zum Senden
6	DSR – Übermittlungseinheit bereit
5	SIGNAL GND – Betriebserde
4	DTR – Datenendgerät bereit
9	nicht belegen

Signal	Signalpegel „1“ = „aktiv“	Signalpegel „0“ = „nicht aktiv“
TXD, RXD	-3 V bis -15 V	+3 V bis +15 V
RTS, CTS DSR, DTR	+3 V bis +15 V	-3 V bis -15 V

Schnittstellen

– Schaltein-/ausgänge bei ND 780 über IOB 49

Die ND 780 verfügt über anwendungsabhängige Zusatzfunktionen, die mit Verwendung der externen Ein-/Ausgabe-Einheit IOB 49 genutzt werden können.

Ein-/Ausgabe-Einheit IOB 49

ID 532900-01

Die Ein-/Ausgabe-Einheit IOB 49 wird auf einer Standard-Profilschiene NS 35 (DIN 46227 oder EN 50022) befestigt. Sie wird über den Tastsystem-Eingang an den ND 780 angeschlossen. Spannungsversorgung, Datenübertragung und Zustand der Ein- bzw. Ausgänge wird über LEDs angezeigt.

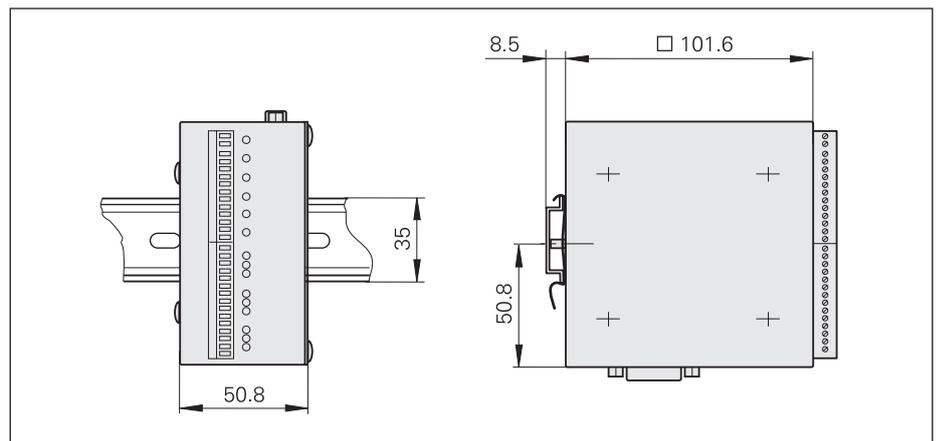
Zubehör:

Verbindungskabel komplett verdrahtet, zwischen IOB 49 und ND 780
ID 532899-xx

Verteilerkabel komplett verdrahtet, zum parallelen Anschluss von IOB 49 und KT 130 an ND 780
ID 532909-01

Die Zusatzfunktionen können in der ND 780 bei angeschlossenem IOB 49 konfiguriert werden.

	IOB 49
4 Schalteingänge	Nullen der Achsen 1 bis 3 (Betriebsart Fräsen) Erkennen von max. 3 Getriebestufen (Betriebsart Drehen) Externes Aktivieren von CSS (Betriebsart Drehen)
9 Schaltausgänge	8 Relaisausgänge Schaltfunktionen (Betriebsart Fräsen) 1 Relaisausgang Bereitschaft
1 Analogausgang	0 bis 10 V (Betriebsart Drehen) für konstante Schnittgeschwindigkeit
Spannungsversorgung	über ND 780
Kabellänge	≤ 15 m zum ND 780
Lagertemperatur Arbeitstemperatur	-20 bis 70 °C 0 bis 45 °C



Schalteingänge

Die Schalteingänge sind aktiv wenn ein High-Signal (Kontakt oder Impuls) anliegt. Sie sind potentialfrei ausgeführt und können extern oder intern versorgt werden.

Signalpegel der Schaltausgänge

$$0\text{V} \leq U_L \leq 1,5\text{V}$$

$$4,5\text{V} \leq U_H \leq 26\text{V}$$

$$I_L \leq 25\text{mA}$$

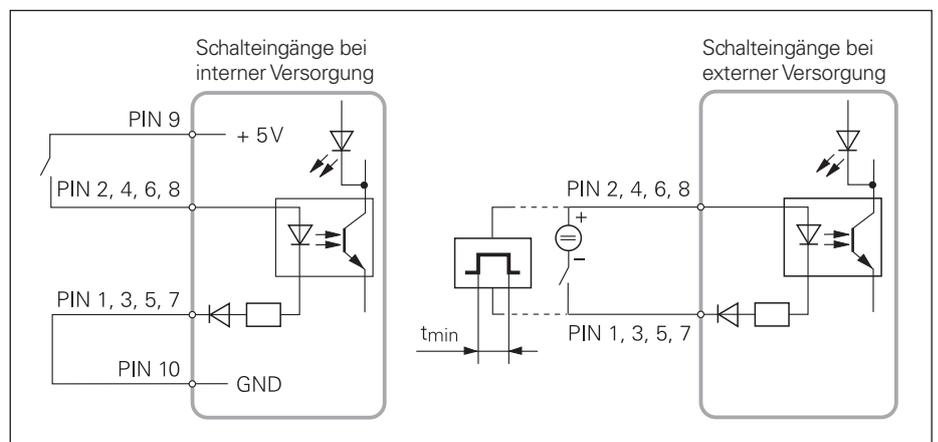
$$t_{\min} \geq 100\text{ms}$$

Nullen

In der Betriebsart Fräsen kann jede Achse über ein externes Signal auf den Anzeigewert 0 gesetzt werden.

Erkennen von Getriebestufen

In der Betriebsart Drehen stehen drei Schalteingänge zum Erkennen von Getriebestufen zur Verfügung.



Schaltausgänge

Die IOB 49 verfügt über neun potentialfreie Relaisausgänge.

Bereitschaft

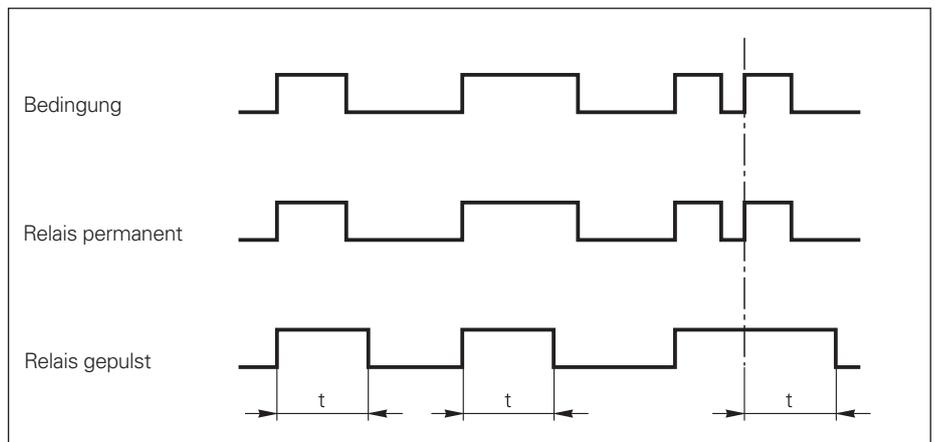
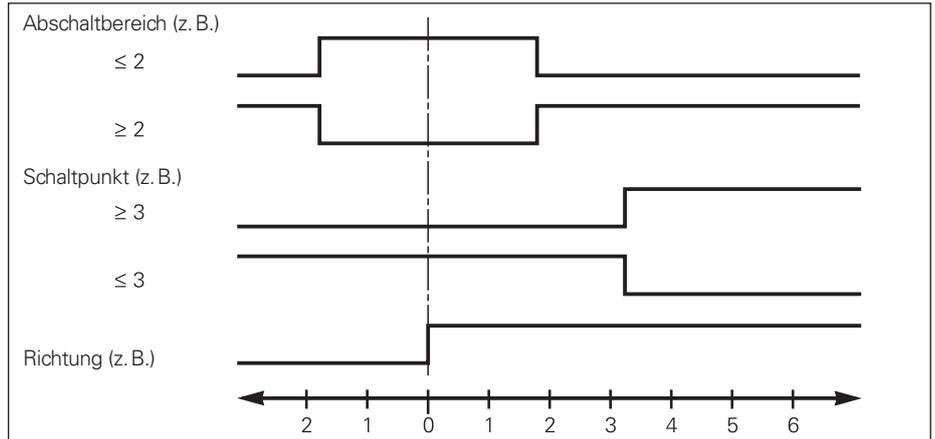
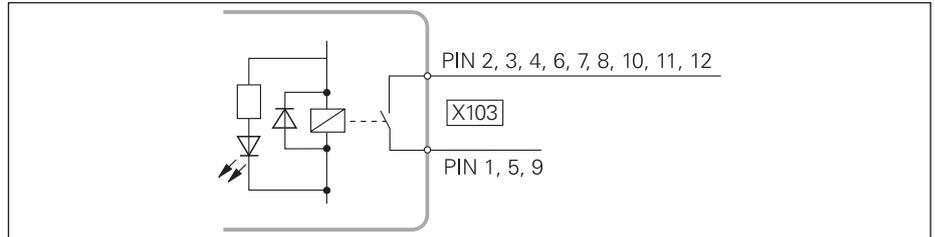
Der Ausgang Bereitschaft liegt auf LOW-Pegel, wenn die ND 780 die IOB nicht bedienen kann (z. B. nicht eingeschaltet, Kabel unterbrochen o. ä.)

Schaltfunktionen (in Betriebsart Fräsen)

Pro Achse können eine oder mehrere Abschaltbereiche bzw. Schaltpunkte festgelegt werden. **Abschaltbereiche** liegen symmetrisch zum Anzeigewert 0. Bei **Schaltpunkten** schaltet das Relais an der programmierten Position. Die Funktion **Richtung** schaltet beim Wechsel des Vorzeichens.

Sie können einstellen, ob

- sich die Schaltfunktion auf die Betriebsart Istwert oder Restweg beziehen soll
- die Relais bei erfüllter Bedingung öffnen oder schließen
- das jeweilige Relais für die Dauer der Bedingung (permanent) oder eine definierbare Zeit (gepulst) schaltet.

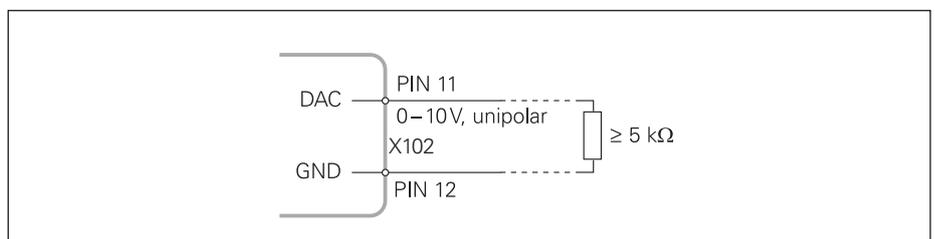


Analogausgang

Konstante Schnittgeschwindigkeit CSS

(in Betriebsart Drehen)

CSS ermöglicht die Steuerung der Spindel-drehzahl abhängig vom Werkstückdurchmesser. Dazu wird dem Umrichter des Spindelmotors ein Drehzahlsollwert über die analoge Schnittstelle (DAC 0 bis 10 V) der IOB 49 vorgegeben. Die maximal und minimal zulässige Drehzahl kann festgelegt werden. Zusätzlich können max. drei Ge-triestufen berücksichtigt werden. Welche Stufe eingelegt ist, erkennt die ND 780 über die Schalteingänge der IOB 49. Über einen weiteren Schalteingang kann der Bediener die CSS-Steuerung mittels externen Schalters starten.



Schnittstellen

– Schaltein-/ausgänge bei POSITIP 880 über IOB 89

Der POSITIP 880 verfügt über beliebig definierbare Schaltfunktionen. Zur Ausgabe der Schaltsignale ist die externe Ein-/Ausgabe-Einheit IOB 89 notwendig.

Ein-/Ausgabe-Einheit IOB 89

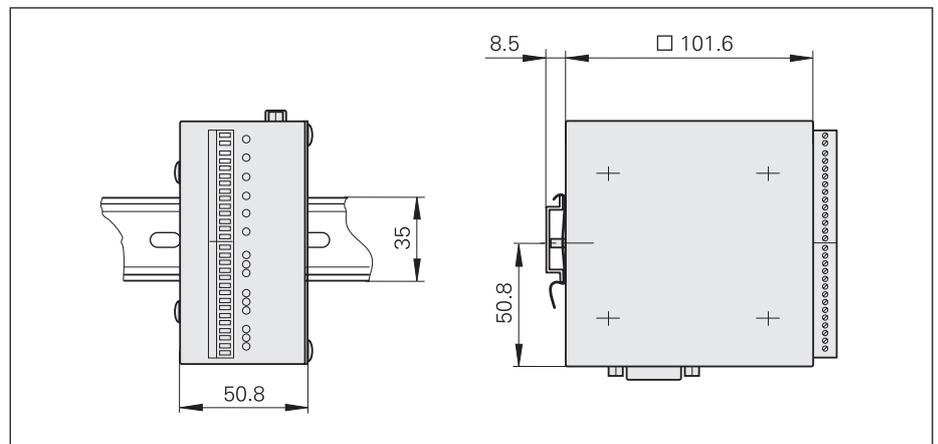
ID 532884-01

Die Ein-/Ausgabe-Einheit IOB 89 wird auf einer Standard-Profilschiene NS 35 (DIN 46227 oder EN 50022) befestigt. Sie wird über die AMI- (Auxiliary Machining Interface) Schnittstelle an den POSITIP 880 angeschlossen. Der Zustand der Ein- bzw. Ausgänge wird über LEDs angezeigt.

Zubehör:

Verbindungskabel komplett verdrahtet, zwischen IOB 89 und POSITIP 880
ID 532856-xx

	IOB 89
8 Schalteingänge	<ul style="list-style-type: none"> • Nullen der Achsen 1 bis 6 • Starten der Datenausgabe (Kontakt und Impuls)
9 Schaltausgänge	8 frei definierbare Schaltfunktionen 1 Schaltausgang POSITIP 880 bereit
Spannungsversorgung	<i>Gerät:</i> DC 24 V ± 20 %/max. 1 A <i>Eingänge:</i> DC 5 V oder DC 24 V ± 20 %/min. 0,25 A
Kabellänge	max. 10 m zum POSITIP 880
Lagertemperatur Arbeitstemperatur	-20 bis 70 °C 0 bis 45 °C



Schalteingänge

Jeder Schalteingang kann über Kontakt oder Impuls angesprochen werden.

Ausnahme: Die Schalteingänge zur Ausgabe der Messwerte über die Datenschnittstelle sind für Kontakt und Impuls getrennt.

Der Schalteingang E ist aktiv, wenn ein Low-Signal U_L anliegt (Kontakt oder Impuls gegen 0 V)

Signalpegel

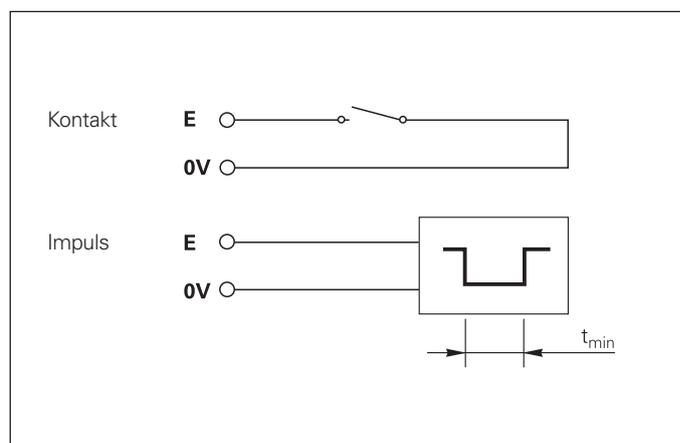
– $0,5\text{ V} \leq U_L \leq 0,9\text{ V}$ bei $I_L \leq 6\text{ mA}$

$3,9\text{ V} \leq U_H \leq 15,0\text{ V}$

$t_{\min} \geq 30\text{ ms}$

Nullen

Jede Achse kann über ein externes Signal auf den Anzeigewert 0 gesetzt werden.



Schaltausgänge

Signalpegel der Schaltausgänge

$U_L \leq 1,5\text{ V}$ bei $I_L \leq 100\text{ mA}$

$U_H \leq 24\text{ V}$ bei $I_H \leq 0,3\text{ mA}$

Verzögerung bis zur Signalausgabe

$t_V \leq 10\text{ ms}$

Bereitschaft

Dieser permanente verfügbare Ausgang liegt auf LOW-Pegel, wenn der POSITIP 880 die IOB nicht bedienen kann (z. B. nicht eingeschaltet, Kabel unterbrochen o.ä.)

Schaltfunktionen

Die Schaltausgänge können im POSITIP 880 bei angeschlossenem IOB 89 konfiguriert und beliebigen Achsen zugeordnet werden. Folgende Funktionen sind möglich:

Ausgabe der Verfahrrichtung

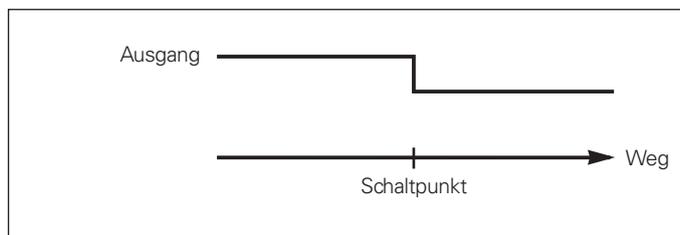
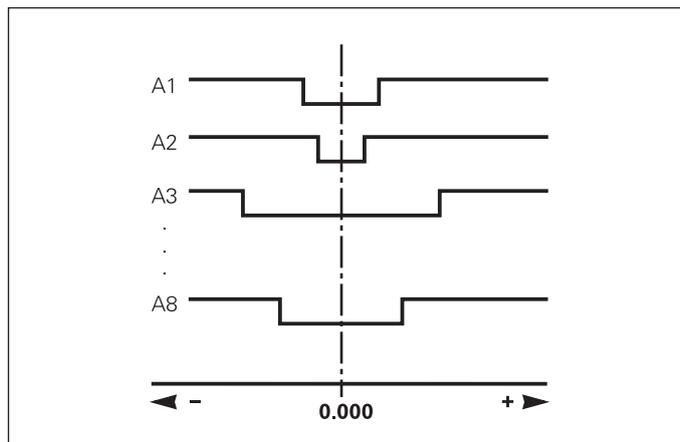
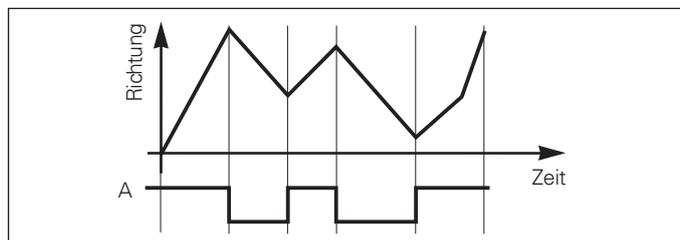
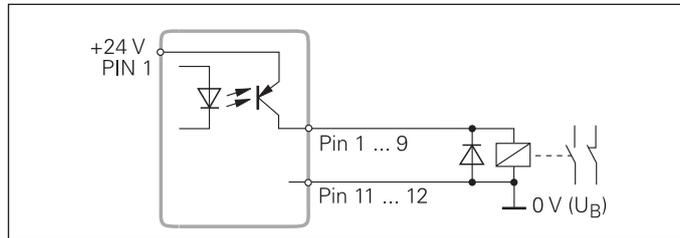
Mit jeder Änderung der Verfahrrichtung schaltet der Ausgang um.

Abschaltbereiche

Die Abschaltbereiche liegen symmetrisch zum Anzeigewert 0. Sie können den Achsen beliebig zugeordnet werden. In der Betriebsart Restweg-Anzeige (Fahren auf 0) werden so für jede beliebige Ziel-Position Abschalt-signale erzeugt.

Schaltpunkte

An der programmierten Position schaltet der Ausgang um. Das Vorzeichen wird berücksichtigt.



Zubehör

– Externe Bedienelemente für ND 1200 R

Mit dem Fußschalter können Sie eine Fernbedienung des ND 1200 R vornehmen, z. B. um auf die nächste Bohrposition weiter zu schalten.

Fußschalter (Zubehör)

Mit zwei beliebig belegbaren Tasten

Kabellänge 2,4 m

für ND mit RJ 45-Stecker

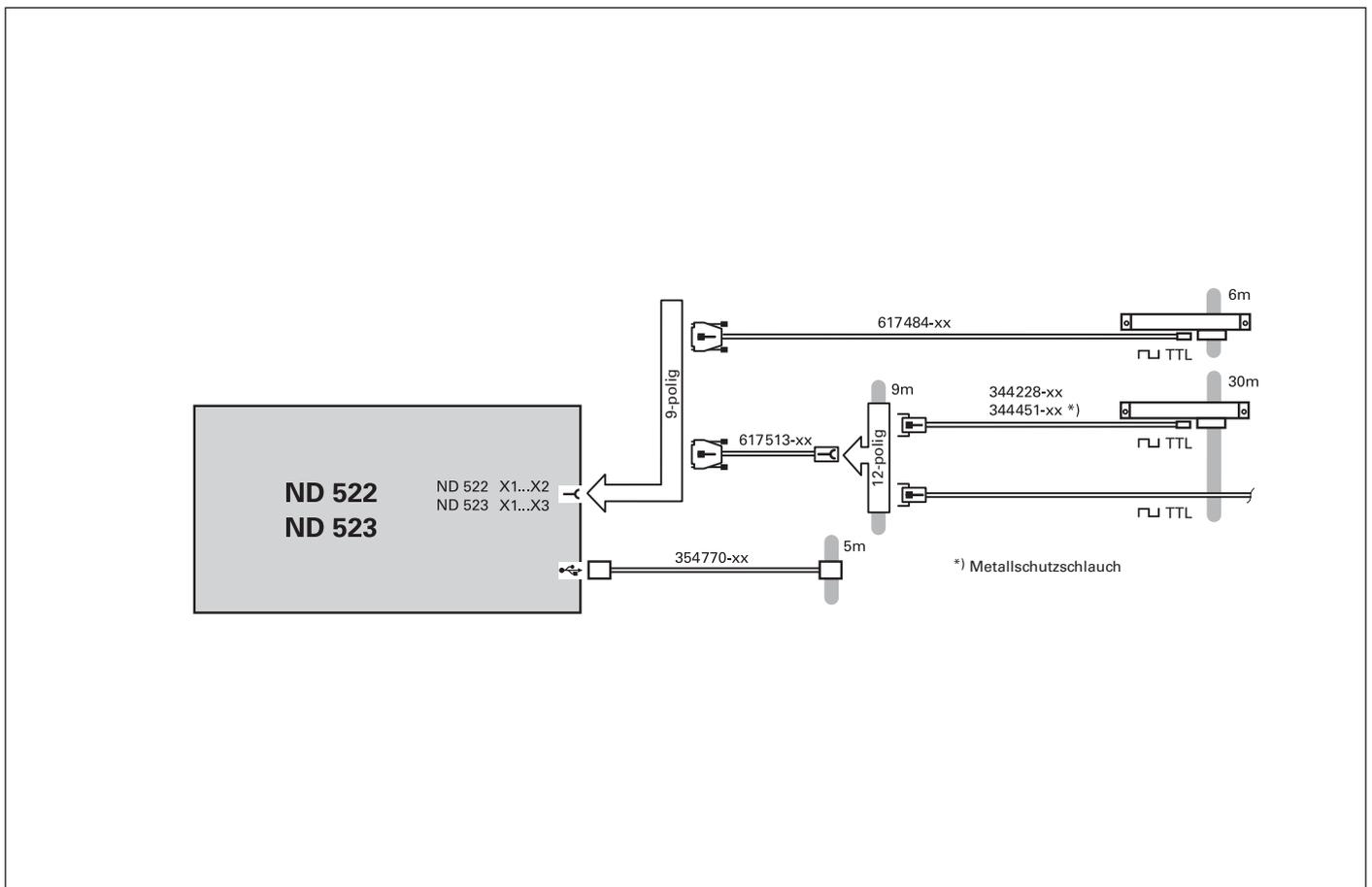
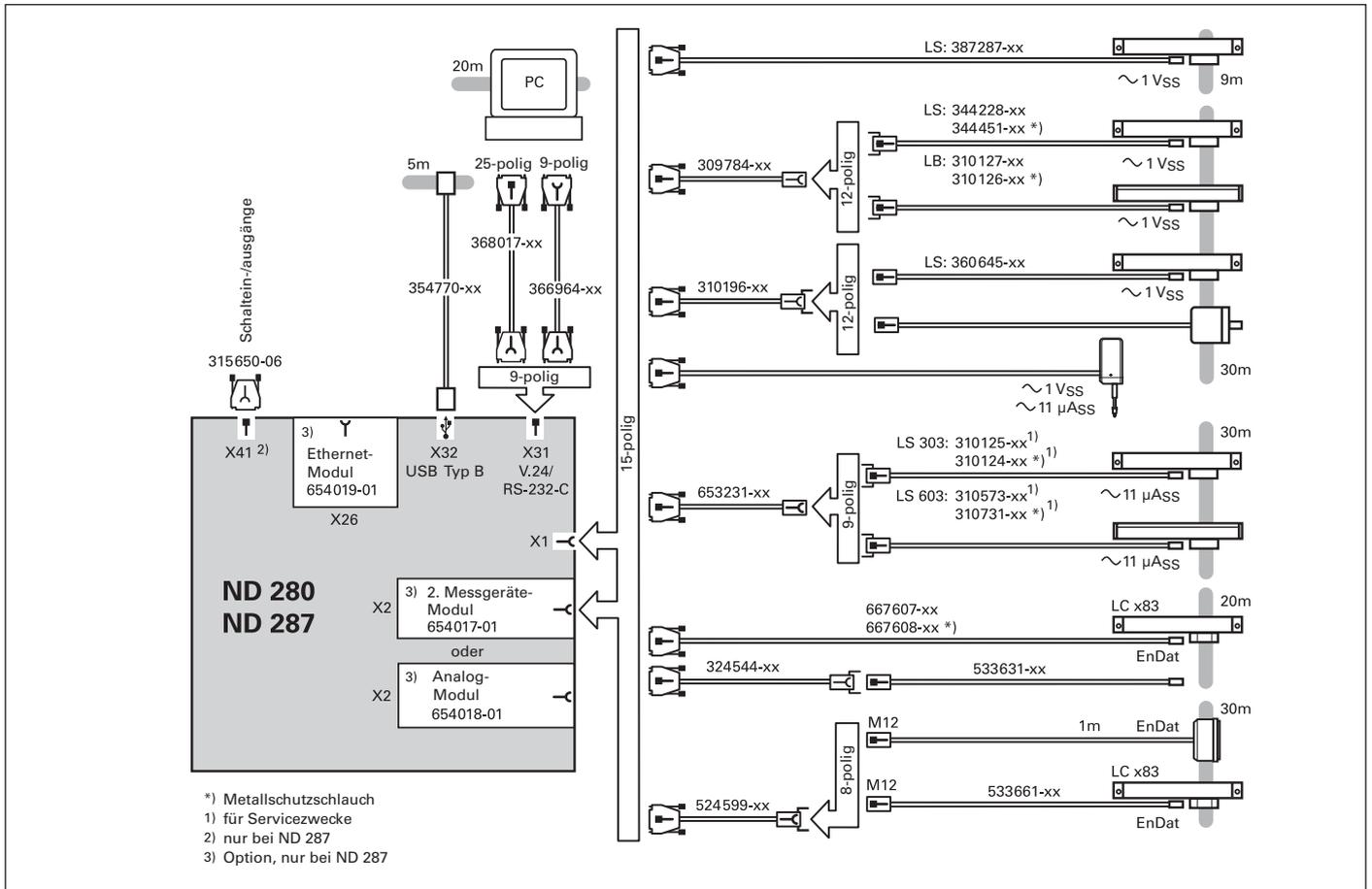
ID 681041-01



Fußschalter

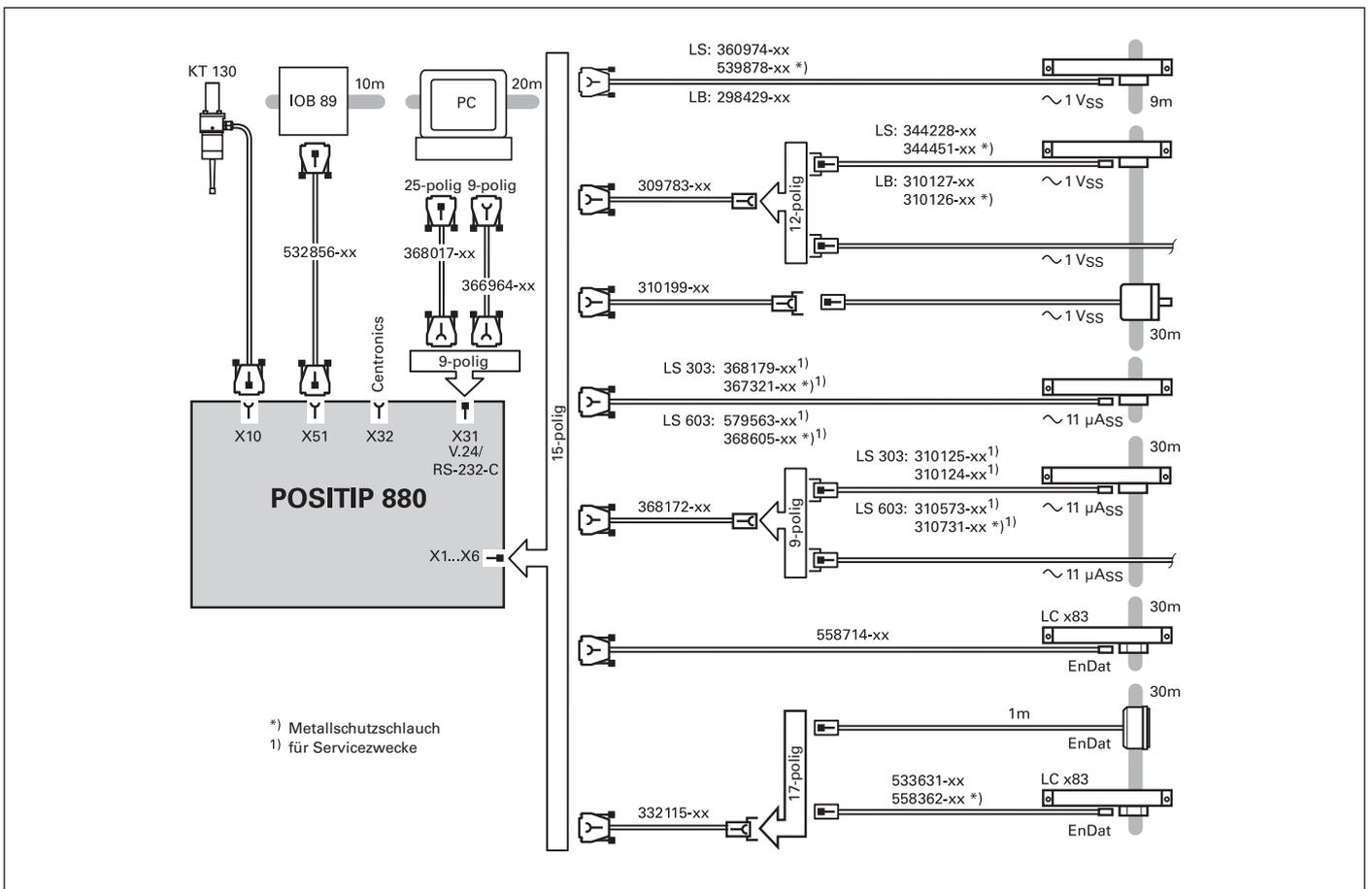
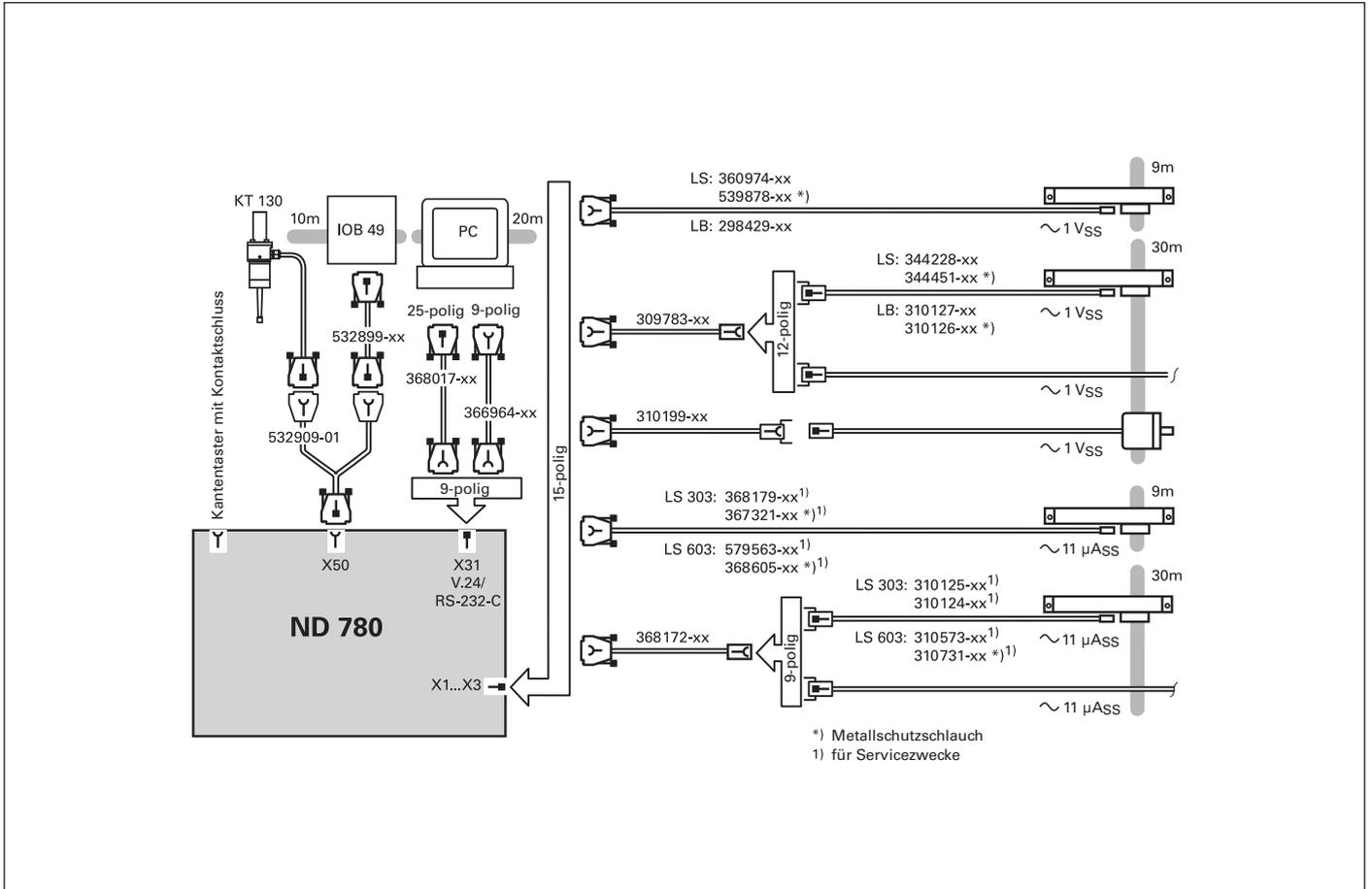
Kabelübersicht

– ND 28x, ND 52x

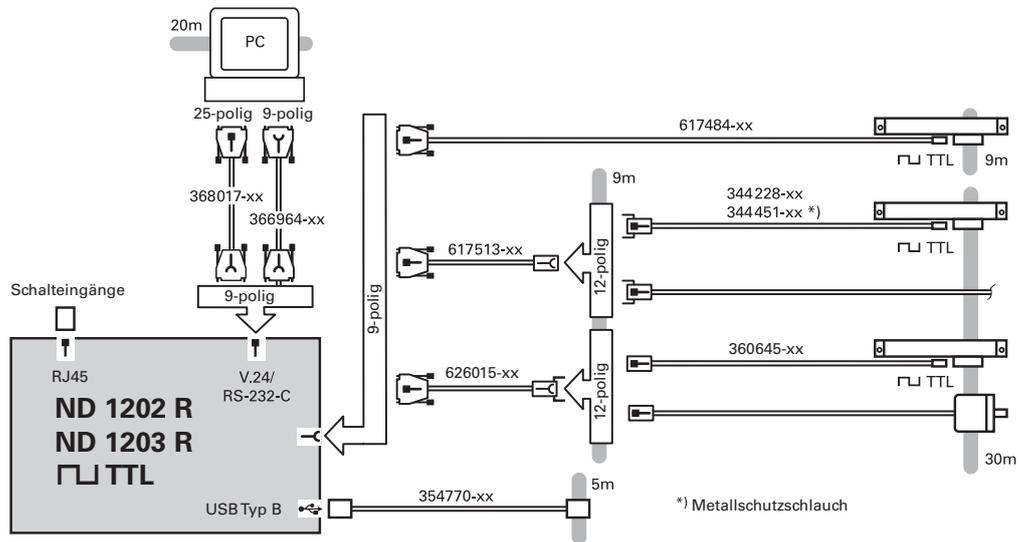
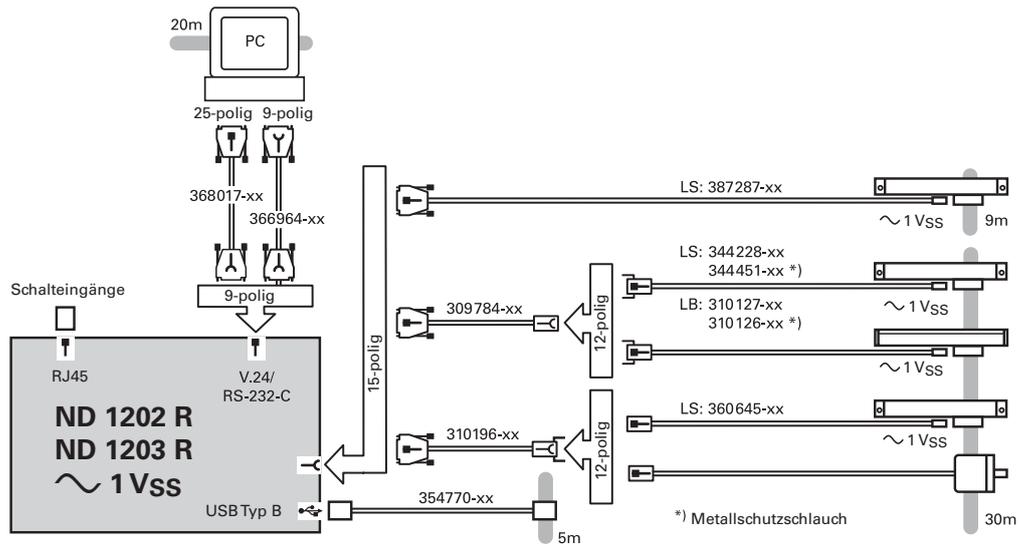


Kabelübersicht

– ND 780, POSITIP



- ND 120xR



Längenmessgeräte

– für handbediente Werkzeugmaschinen

Für die typischen Anwendungen an handbedienten Werkzeugmaschinen wie Fräs- oder Drehbearbeitung sind **Anzeigeschritte von 10 µm oder 5 µm** ausreichend.

Die dazu passenden Längenmessgeräte der Baureihe LS 300 bzw. LS 600 besitzen eine Genauigkeitsklasse von $\pm 10 \mu\text{m}$ pro Meter Verfahrweg.

Lehrenbohrwerke, Schleifmaschinen, sowie Mess- und Prüfaufgaben erfordern in aller Regel **Anzeigeschritte von 1 µm** und kleiner. Die passenden Längenmessgeräte für diese erhöhten Anforderungen weisen typischerweise Genauigkeitsklassen von $\pm 5 \mu\text{m}$ pro Meter Verfahrweg auf.

Diese Längenmessgeräte, z. B. LS 487 oder LS 187 finden sie im Katalog *Längenmessgeräte für gesteuerte Werkzeugmaschinen*.

Für **beengte Einbauverhältnisse**, wie z. B. am Schlitten von Drehmaschinen, eignen sich die Längenmessgeräte mit kleinprofiligem Maßstabsgehäuse.

Die Längenmessgeräte mit großprofiligem Maßstabsgehäuse werden als Universal-Längenmessgeräte bei **normalen Anbauverhältnissen** eingesetzt.

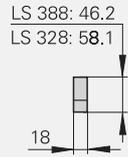
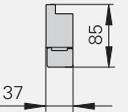
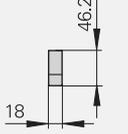
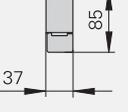
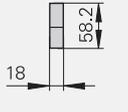
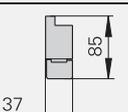
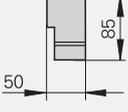
Längenmessgeräte für große Verfahrwege

Bei großen Bohrwerken oder Fräsmaschinen aber auch an langen Z-Achsen von Drehmaschinen kommen große Verfahrwege von über drei Metern vor. HEIDENHAIN hat auch für diese speziellen Anwendungsfälle die passenden Längenmessgeräte im Programm.

LB 382 bzw. **LC 200** mit großprofiligem Maßstabsgehäuse ermöglichen **Messlängen bis 30040 mm** bzw. **28040 mm**. Dabei wird das Gehäuse als Bausatz an der Maschine aufgebaut und anschließend das einteilige Stahlmaßband eingezogen. LB 382 und LC 200 sind im Katalog *Längenmessgeräte für gesteuerte Werkzeugmaschinen* enthalten.

Absolute Längenmessgeräte

Messgeräte für absolute Positionserfassung kommen zum Einsatz an Maschinen und Vorrichtungen deren Achspositionen bereits beim Einschalten bekannt sein müssen. Die absoluten Längenmessgeräte LC 415, LC 115 und LC 200 sind im Katalog *Längenmessgeräte für gesteuerte Werkzeugmaschinen* beschrieben. Für die LC 183 und LC 483 steht eine Produktinformation zur Verfügung.

	Maßstabsgehäuse	Genauigkeitsklasse	Messlängen
Empfohlene Messschritte 10 µm, 5 µm			
Inkrementale Längenmessung • Glasmaßstab	kleinprofilig  LS 388: 46.2 LS 328: 58.1	$\pm 10 \mu\text{m}$	70 mm bis 1240 mm
	großprofilig 	$\pm 10 \mu\text{m}$	140 mm bis 3040 mm
Empfohlene Messschritte 1 µm, 0,5 µm und feiner			
Inkrementale Längenmessung • Glasmaßstab	kleinprofilig 	$\pm 5 \mu\text{m}$ $\pm 3 \mu\text{m}$	70 bis 1240 mm <i>mit Montageschiene:</i> 70 mm bis 2040 mm
	großprofilig 	$\pm 5 \mu\text{m}$ $\pm 3 \mu\text{m}$	140 mm bis 3040 mm
Absolute Längenmessung • Glasmaßstab	kleinprofilig 	$\pm 5 \mu\text{m}$ $\pm 3 \mu\text{m}$	70 bis 1240 mm <i>mit Montageschiene oder Spannelemente:</i> 70 mm bis 2040 mm
	großprofilig 	$\pm 5 \mu\text{m}$ $\pm 3 \mu\text{m}$	140 mm bis 3040 mm
Empfohlene Messschritte 10 µm, 5 µm, 1 µm			
Inkrementale Längenmessung für große Messlängen • Stahlmaßband	großprofilig 	$\pm 5 \mu\text{m}$	440 mm bis 30040 mm
Absolute Längenmessung für große Messlängen • Stahlmaßband			4240 mm bis 28040 mm



LB 382

	Schnittstelle	Signalperiode	Typ	weitere Informationen
	$\sim 1 V_{SS}$	20 μm	LS 388C	Seite 48
	\square TTL	20 μm	LS 328C	
	$\sim 1 V_{SS}$	20 μm	LS 688C	Seite 50
	\square TTL	20 μm	LS 628C	
	$\sim 1 V_{SS}$	20 μm	LS 487	Katalog Längenmess- geräte für ge- steuerte Werk- zeugmaschinen
	\square TTL	bis 1 μm	LS 477	
	$\sim 1 V_{SS}$	20 μm	LS 187	* Produkt- information LC 183 LC 483
	\square TTL	bis 1 μm	LS 177	
	EnDat 2.2	–	LC 415	
	EnDat 2.2 mit $\sim 1 V_{SS}$	20 μm	LC 483*	
	EnDat 2.2	–	LC 115	
	EnDat 2.2 mit $\sim 1 V_{SS}$	20 μm	LC 183*	
	$\sim 1 V_{SS}$	40 μm	LB 382	Katalog Längenmess- geräte für ge- steuerte Werk- zeugmaschinen
	EnDat 2.2 mit $\sim 1 V_{SS}$	40 μm	LC 281	
	EnDat 2.2	–	LC 211	



LS 388C



LS 688C



LS 487/LC 415



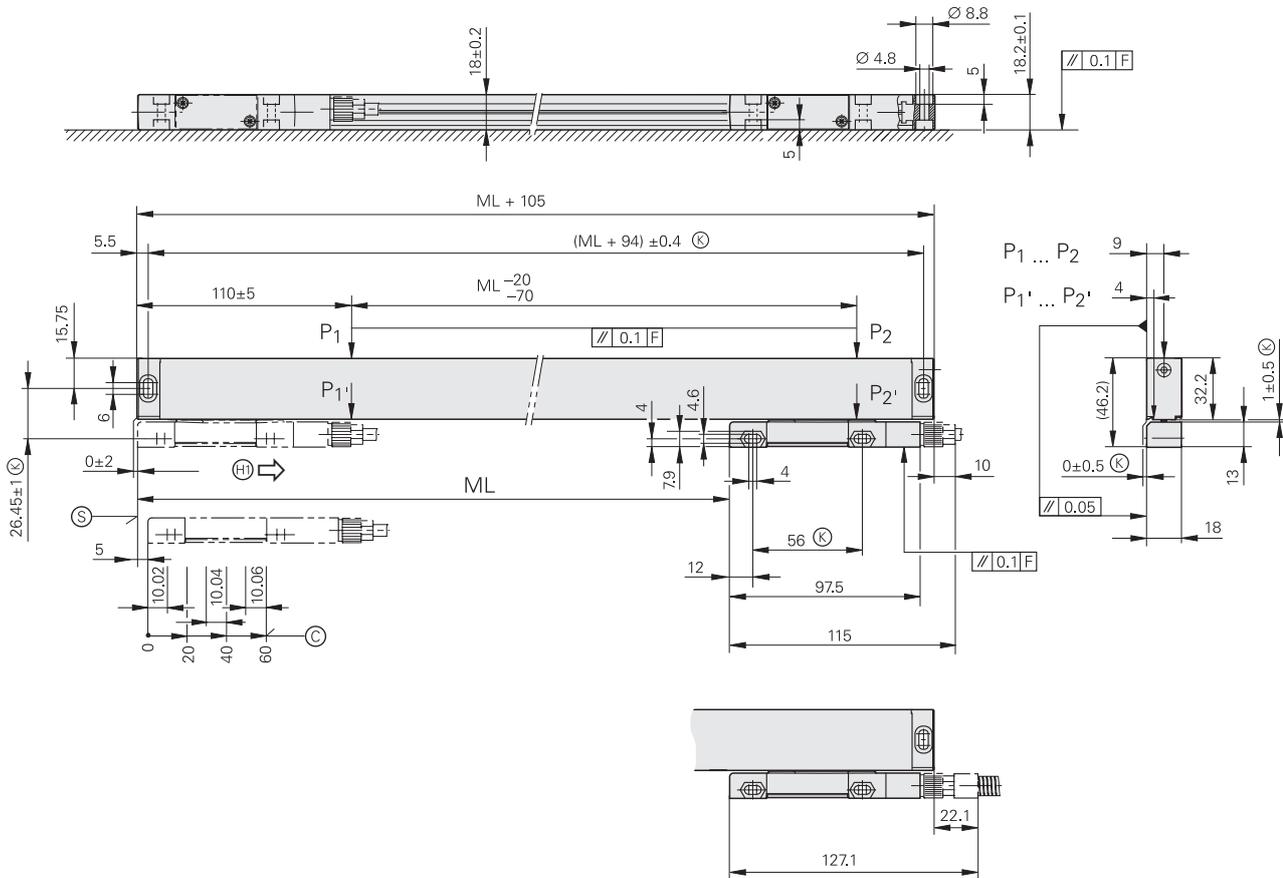
LS 187/LC 115



LC 281/LC 211



Baureihe LS 300



mm

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

- ⊙ = Beginn der Messlänge ML
- ⊙ = Referenzmarken-Lage
- F = Maschinenführung
- P = Messpunkte zum Ausrichten
- ⊙ = kundenseitige Anschlussmaße
- ⊙ = Bewegungsrichtung der Abtasteinheit für Ausgangssignale gemäß Schnittstellen-Beschreibung



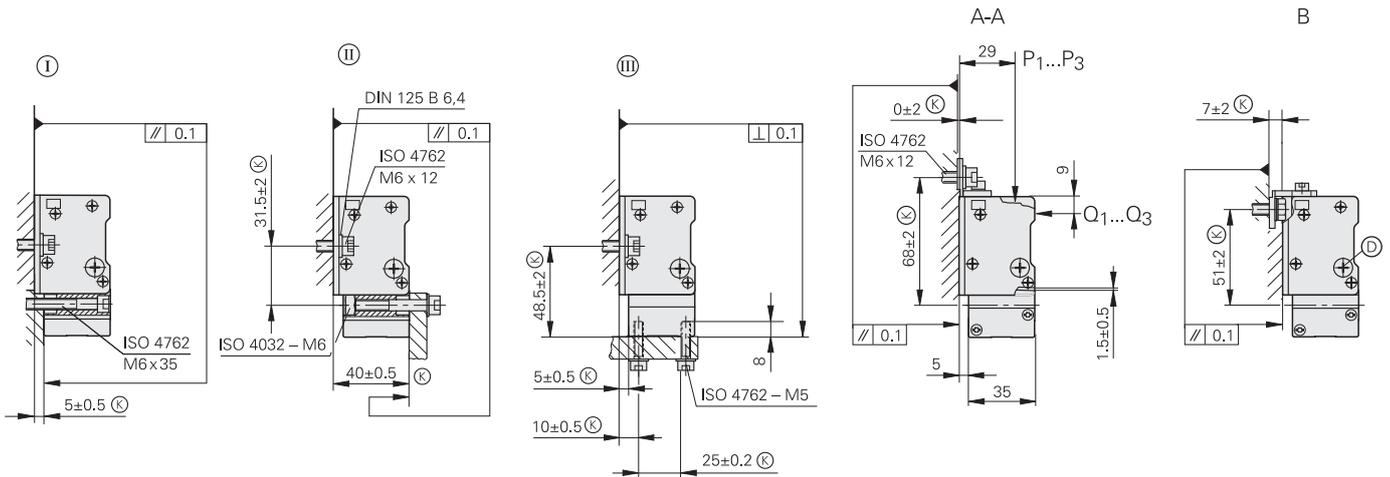
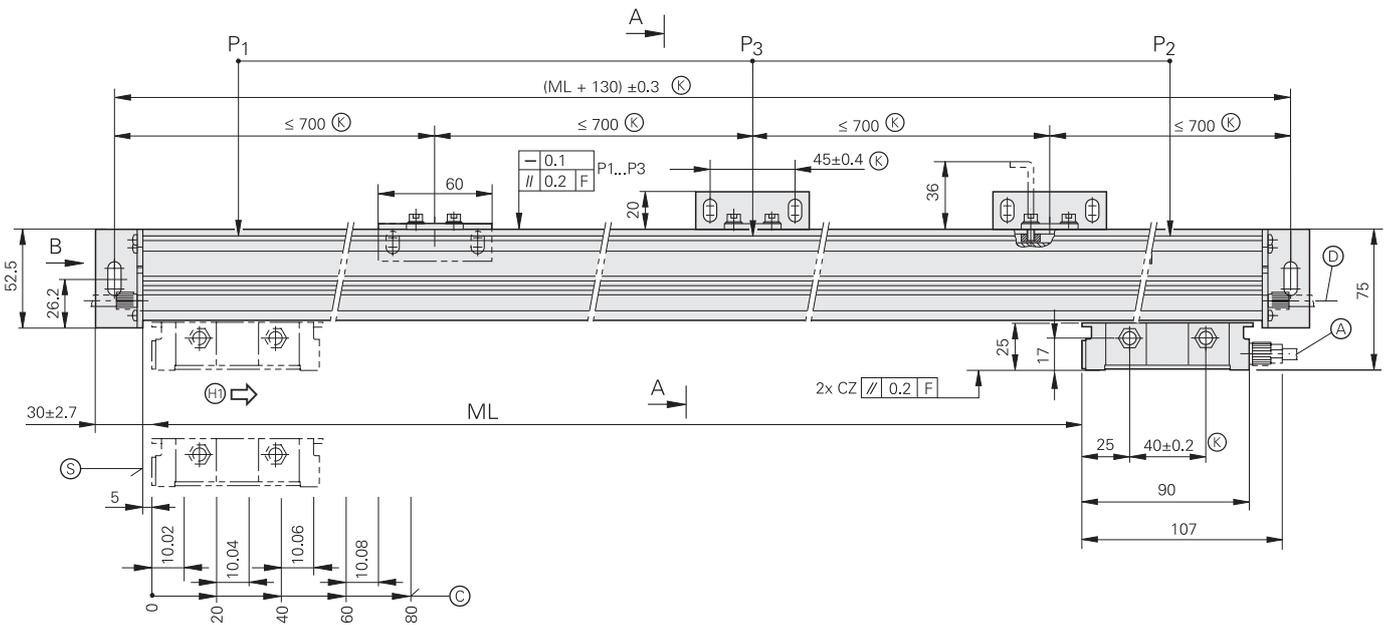
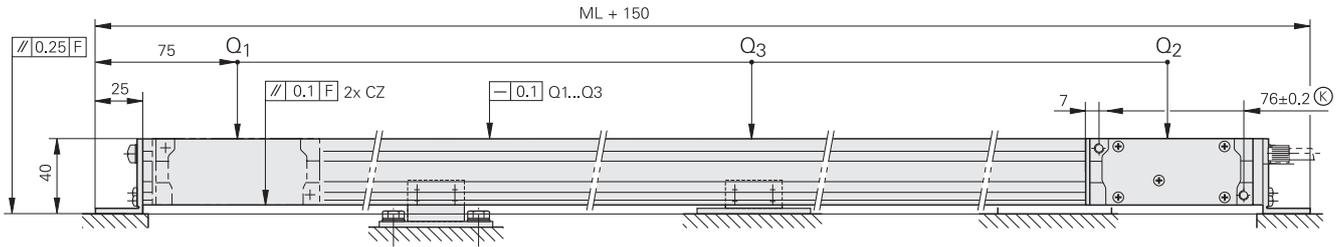
Technische Kennwerte	Inkremental	
	LS 388C	LS 328C
Maßverkörperung	Glasmaßstab mit DIADUR-Gitterteilung	
Genauigkeitsklasse	± 10 µm	
Messlänge ML*	70 120 170 220 270 320 370 420 470 520 570 620 670 720 770 820 870 920 970 1020 1140 1240	
Schnittstelle	~ 1 V _{SS}	□ TTL
Teilungsperiode	20 µm	
Flankenabstand a	–	≤ 5 µs
Referenzmarke	abstandscodiert	
empfohlener Messschritt¹⁾	10 µm, 5 µm	
Spannungsversorgung	DC 5 V ± 0,25V / < 100 mA (ohne Last)	
elektrischer Anschluss	separates Adapterkabel am Montagefuß steckbar	
Kabellänge	≤ 30 m (mit HEIDENHAIN-Kabel)	
Verfahrgeschwindigkeit	≤ 60 m/min	
erforderliche Vorschubkraft	≤ 5 N	
Vibration 55 bis 2000 Hz Schock 6 ms	≤ 150 m/s ² (EN 60068-2-6) ≤ 300 m/s ² (EN 60068-2-27)	
Arbeitstemperatur	0 °C bis 50 °C	
Schutzart EN 60529	IP 53 bei Anbau nach Montageanleitung	
Masse	0,27 kg + 0,67 kg/m ML	

* bei Bestellung bitte auswählen

¹⁾ für Positionserfassung

Bitte beachten Sie – insbesondere beim Anschluss an Fremd-Elektroniken – die *Allgemeinen elektrischen Hinweise* im Katalog *Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten*.

Baureihe LS 600



mm

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

- ⓪, ①, ② = Montagemöglichkeiten
- F = Maschinenführung
- P, Q = Messpunkte zum Ausrichten
- Ⓐ = Kabelanschluss beidseitig verwendbar
- Ⓑ = Druckluftanschluss beidseitig verwendbar
- Ⓒ = kundenseitige Anschlussmaße
- Ⓓ = Beginn der Messlänge ML
- Ⓔ = Referenzmarken-Lage LS 6x8C
- Ⓕ = Bewegungsrichtung der Abtasteinheit für Ausgangssignale gemäß Schnittstellen-Beschreibung



Technische Kennwerte	Inkremental	
	LS 688C	LS 628C
Maßverkörperung	Glasmaßstab mit DIADUR-Gitterteilung	
Genauigkeitsklasse	± 10 µm	
Messlänge ML*	170 220 270 320 370 420 470 520 570 620 670 720 770 820 870 920 970 1020 1140 1240 1340 1440 1540 1640 1740 1840 2040 2240 2440 2640 2840 3040	
Schnittstelle	~ 1 Vss	□ TTL
Teilungsperiode	20 µm	
Flankenabstand a	–	≤ 5 µs
Referenzmarke	abstandscodiert	
empfohlener Messschritt¹⁾	10 µm, 5 µm	
Spannungsversorgung	DC 5 V ± 0,25V/< 100 mA (ohne Last)	
elektrischer Anschluss	separates Adapterkabel am Montagefuß steckbar	
Kabellänge	≤ 30 m (mit HEIDENHAIN-Kabel)	
Verfahrgeschwindigkeit	≤ 60 m/min	
erforderliche Vorschubkraft	≤ 5 N	
Vibration 55 bis 2000 Hz Schock 6 ms	≤ 150 m/s ² (EN 60068-2-6) ≤ 300 m/s ² (EN 60068-2-27)	
Arbeitstemperatur	0 °C bis 50 °C	
Schutzart EN 60529	IP 53 bei Anbau nach Montageanleitung	
Masse	0,7 kg + 2 kg/m ML	

* bei Bestellung bitte auswählen

¹⁾ für Positionserfassung

Bitte beachten Sie – insbesondere beim Anschluss an Fremd-Elektroniken – die *Allgemeinen elektrischen Hinweise* im Katalog *Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten*.

Anbauhinweise

Baureihe LS 300

Diese kleinprofiligen Längenmessgeräte sollten über die gesamte Länge auf einer bearbeiteten Fläche befestigt werden. Der Anbau erfolgt so, dass die Dichtlippen nach unten bzw. zur Spritzwasser abgewandten Seite zeigen.

Montage

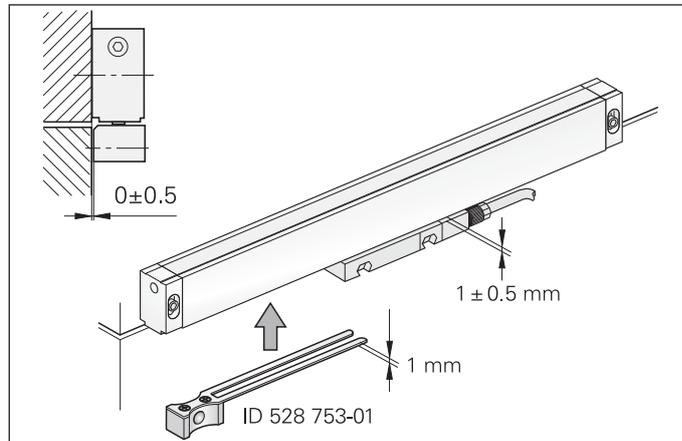
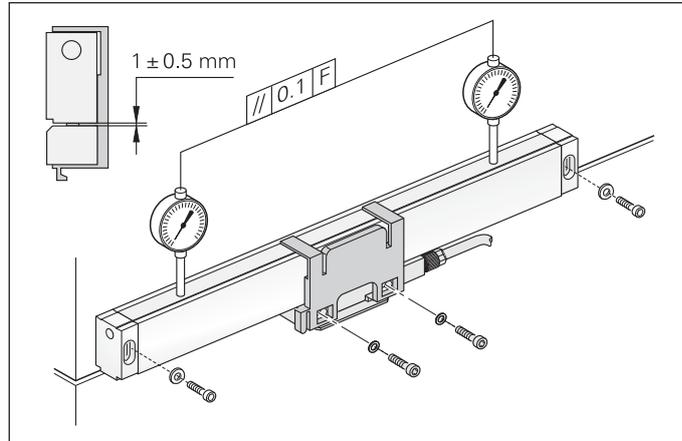
Die Montage der LS 300 ist denkbar einfach: Es ist lediglich die Maßstabeinheit an mehreren Punkten zur Maschinenführung auszurichten. Zum Ausrichten des Maßstabs können auch Anschlagkanten oder Anschlagstifte dienen.

Mit Hilfe der Montagelehre lässt sich der Abstand zwischen Maßstabgehäuse und Abtasteinheit einfach und schnell einstellen. Auf die Einhaltung der seitlichen Toleranz ist ebenfalls zu achten.

Zubehör

Montagelehre

ID 528753-01



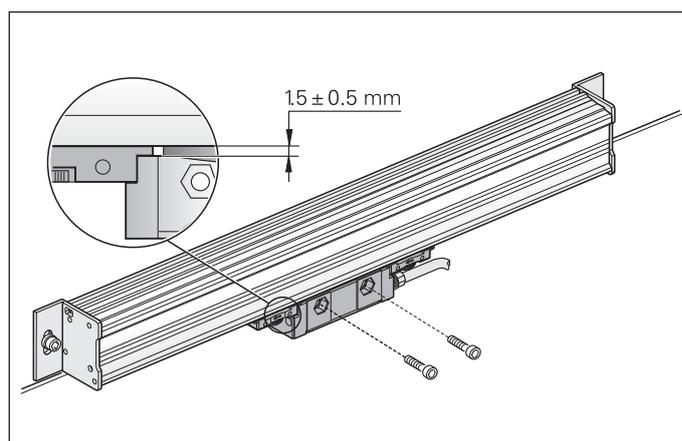
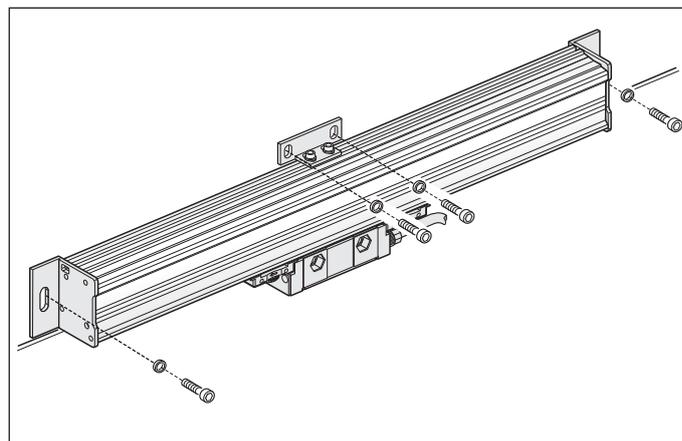
Baureihe LS 600

Die großprofiligen Längenmessgeräte werden nur an den Enden mit ihren Montageklötzen auf einer bearbeiteten Fläche befestigt. Für Messlängen über 620 mm sind zusätzlich ein oder mehrere Stützwinkel zur Verbesserung des Vibrationsverhaltens notwendig.

Die schräge Anordnung der Dichtlippen erlaubt einen universellen Anbau mit stehenden oder liegenden Maßstabgehäusen bei gleicher hoher Schutzart.

Montage

Bei der Montage der LS 600 gibt die Transportsicherung bereits den Arbeitsabstand zwischen Maßstabeinheit und Abtasteinheit fest vor. Es ist lediglich die Maßstabeinheit an mehreren Punkten zur Maschinenführung auszurichten.



Schnittstellen

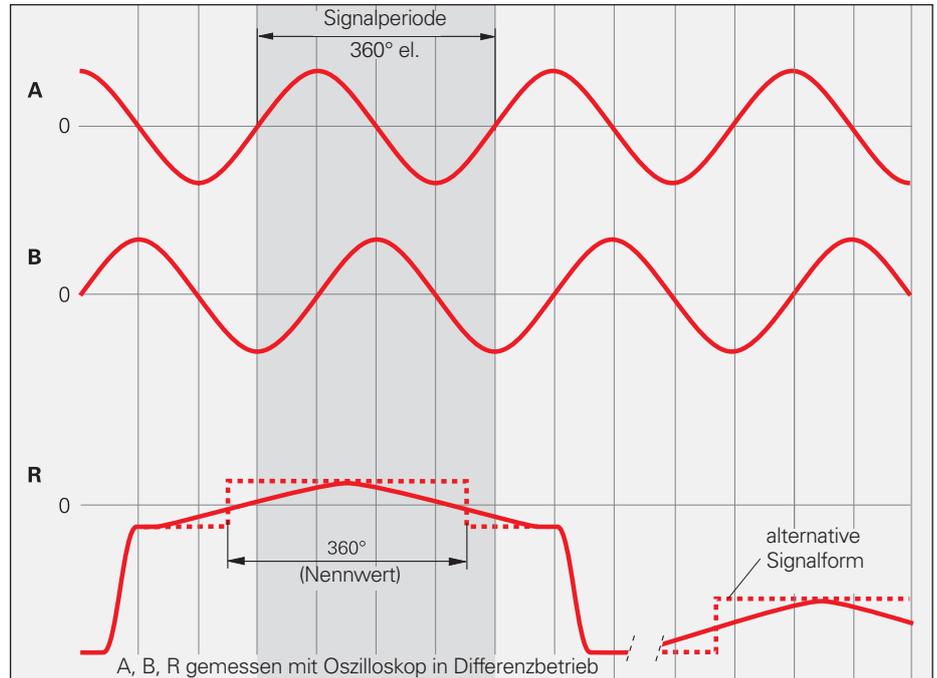
Inkrementalsignale $\sim 1 V_{SS}$

HEIDENHAIN-Messgeräte mit $\sim 1-V_{SS}$ -Schnittstelle geben Spannungssignale aus, die hoch interpolierbar sind.

Die sinusförmigen **Inkrementalsignale** A und B sind um 90° el. phasenverschoben und haben eine Signalgröße von typisch $1 V_{SS}$. Die dargestellte Folge der Ausgangssignale – B nacheilend zu A – gilt für die in der Anschlussmaßzeichnung angegebene Bewegungsrichtung.

Das **Referenzmarkensignal** R besitzt eine eindeutige Zuordnung zu den Inkrementalsignalen. Neben der Referenzmarke kann das Ausgangssignal abgesenkt sein.

Ausführliche Beschreibungen zu allen verfügbaren Schnittstellen sowie allgemeine elektrische Hinweise finden Sie im Katalog *Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten*.



Anschlussbelegung LS 388 C, LS 688 C

12-polige M23-Kupplung (Stift)				12-poliger M23-Stecker (Stift)				15-poliger Sub-D-Stecker (Buchse) für ND 780, POSITIP, IK 220				15-poliger Sub-D-Stecker (Stift) für ND 28x			
Spannungsversorgung				Inkrementalsignale				sonstige Signale							
												/			
										5/8/13/15			-		
										5/6/8/15			/		
U_P	Sensor ¹⁾	0V	Sensor ¹⁾	A+	A-	B+	B-	R+	R-	frei	frei	frei			
				braun	grün	grau	rosa	rot	schwarz	/	violett	gelb			

Schirm liegt auf Gehäuse; U_P = Spannungsversorgung

Sensor: Die Sensorleitung ist intern mit der jeweiligen Spannungsversorgung verbunden.

Nichtverwendete Pins oder Litzen dürfen nicht belegt werden!

¹⁾ LIDA 2xx: frei

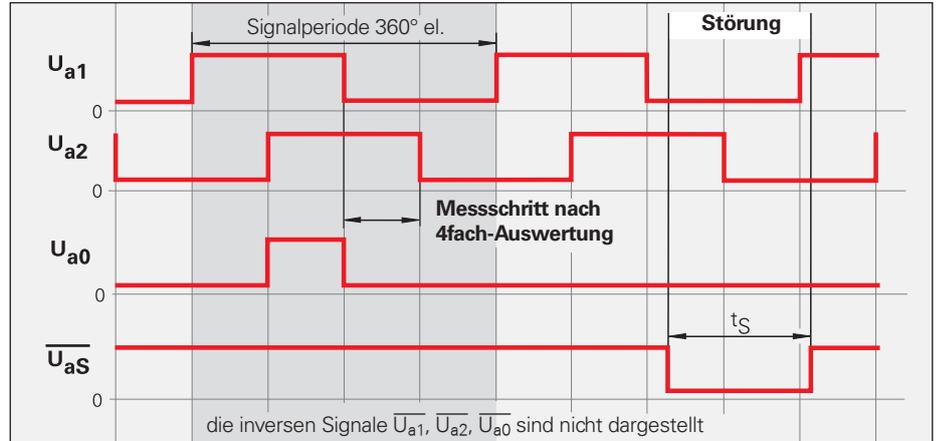
Inkrementalsignale \square TTL

HEIDENHAIN-Messgeräte mit \square TTL-Schnittstelle enthalten Elektronik, welche die sinusförmigen Abtastsignale ohne oder mit Interpolation digitalisieren.

Die **Inkrementalsignale** werden als Rechteckimpulsfolgen U_{a1} und U_{a2} mit 90° el. Phasenversatz ausgegeben. Das **Referenzmarkensignal** besteht aus einem oder mehreren Referenzimpulsen U_{a0} , die mit den Inkrementalsignalen verknüpft sind. Die integrierte Elektronik erzeugt zusätzlich deren **inverse Signale** $\overline{U_{a1}}$, $\overline{U_{a2}}$ und $\overline{U_{a0}}$ für eine störsichere Übertragung. Die dargestellte Folge der Ausgangssignale – U_{a2} nacheilend zu U_{a1} – gilt für die in der Anschlussmaßzeichnung angegebene Bewegungsrichtung.

Das **Störungssignal** $\overline{U_{aS}}$ zeigt Fehlfunktionen an, wie z. B. Bruch der Versorgungsleitungen, Ausfall der Lichtquelle etc.

Der **Messschritt** ergibt sich aus dem Abstand zwischen zwei Flanken der Inkrementalsignale U_{a1} und U_{a2} durch 1fach-, 2fach- oder 4fach-Auswertung.



Ausführliche Beschreibungen zu allen verfügbaren Schnittstellen sowie allgemeine elektrische Hinweise finden Sie im Katalog *Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten*.

Anschlussbelegung LS 328C, LS 628C

12-polige M23-Kupplung, (Stift)					12-poliger M23-Stecker, (Stift)									
9-poliger Sub-D-Stecker, (Stift) für ND 52x														
	Spannungsversorgung				Inkrementalsignale						sonstige Signale			
	12	2	10	11	5	6	8	1	3	4	7	/	9	
	7	/	6	/	2	3	4	5	9	8	/	1	/	
	U_P	Sensor U_P	0V	Sensor 0V	U_{a1}	$\overline{U_{a1}}$	U_{a2}	$\overline{U_{a2}}$	U_{a0}	$\overline{U_{a0}}$	$\overline{U_{aS}}$	frei	frei	
	braun/ grün	blau	weiß/ grün	weiß	braun	grün	grau	rosa	rot	schwarz	violett	/	gelb	

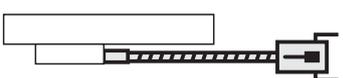
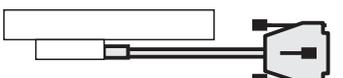
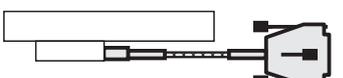
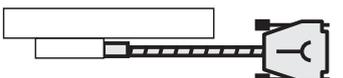
Kabelschirm mit Gehäuse verbunden; U_P = Spannungsversorgung

Sensor: Die Sensorleitung ist intern mit der jeweiligen Spannungsversorgung verbunden.

Nicht verwendete Pins oder Litzen dürfen nicht belegt werden!

Elektrischer Anschluss

Steckverbinder und Kabel

Adapterkabel PUR [6(2 x 0,19 mm ²)]; $A_V = 0,19 \text{ mm}^2$		LS 388C LS 688C	LS 328C LS 628C
mit M23-Stecker (Stift), 12-polig Kabel für Verlängerung	Ø 6 mm		344228-xx
im Schutzschlauch mit M23-Stecker (Stift), 12-polig Kabel für Verlängerung	Ø 10 mm		344451-xx
mit Sub-D-Stecker, (Stift), 15-polig Kabel für ND 28x	Ø 6 mm		387287-xx
im Schutzgeflecht mit Sub-D-Stecker, (Stift), 9-polig Kabel für ND 52x	Ø 6 mm		–
mit Sub-D-Stecker, (Buchse) 15-polig Kabel für ND 780 und PT 880	Ø 6 mm		360974-xx
im Schutzschlauch mit Sub-D-Stecker, (Buchse) 15-polig Kabel für ND 780 und PT 880	Ø 10 mm		539878-xx

Lieferbare Kabellängen: 1 m/3 m/6 m/9 m

¹⁾ max. Kabellänge 6 m

Verbindungskabel PUR Ø 8 mm 12-polig: [4(2 x 0,14 mm ²) + (4 x 0,5 mm ²)]; $A_V = 0,5 \text{ mm}^2$		LS 388C LS 688C	LS 328C LS 628C
komplett verdrahtet für Verlängerung mit M23-Kupplung (Buchse) 12-polig und M23-Stecker (Stift), 12-polig		298400-xx	
komplett verdrahtet für ND 28x mit M23-Kupplung (Buchse), 12-polig und Sub-D-Stecker (Stift), 15-polig		309784-xx	
einseitig verdrahtet für ND 52x mit M23-Kupplung (Buchse), 12-polig und Sub-D-Stecker (Stift), 9-polig		–	617484-xx
komplett verdrahtet für ND 780, POSITIP 880 mit M23-Kupplung (Buchse), 12-polig und Sub-D-Stecker (Buchse), 15-polig		309783-xx	–
einseitig verdrahtet mit M23-Kupplung (Buchse), 12-polig		298402-xx	
unverdrahtet		816317-xx	

A_V : Querschnitt der Versorgungsadern

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 5061

E-mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Vollständige und weitere Adressen siehe www.heidenhain.de
For complete and further addresses see www.heidenhain.de

DE	HEIDENHAIN Vertrieb Deutschland 83301 Traunreut, Deutschland ☎ 08669 31-3132 FAX 08669 32-3132 E-Mail: hd@heidenhain.de	ES	FARRESA ELECTRONICA S.A. 08028 Barcelona, Spain www.farresa.es	PL	APS 02-384 Warszawa, Poland www.heidenhain.pl
	HEIDENHAIN Technisches Büro Nord 12681 Berlin, Deutschland ☎ 030 54705-240	FI	HEIDENHAIN Scandinavia AB 02770 Espoo, Finland www.heidenhain.fi	PT	FARRESA ELECTRÓNICA, LDA. 4470 - 177 Maia, Portugal www.farresa.pt
	HEIDENHAIN Technisches Büro Mitte 07751 Jena, Deutschland ☎ 03641 4728-250	FR	HEIDENHAIN FRANCE sarl 92310 Sèvres, France www.heidenhain.fr	RO	HEIDENHAIN Reprezentantă Romania Braşov, 500407, Romania www.heidenhain.ro
	HEIDENHAIN Technisches Büro West 44379 Dortmund, Deutschland ☎ 0231 618083-0	GB	HEIDENHAIN (G.B.) Limited Burgess Hill RH15 9RD, United Kingdom www.heidenhain.co.uk	RS	Serbia → BG
	HEIDENHAIN Technisches Büro Südwest 70771 Leinfelden-Echterdingen, Deutschland ☎ 0711 993395-0	GR	MB Milionis Vassilis 17341 Athens, Greece www.heidenhain.gr	RU	OOO HEIDENHAIN 115172 Moscow, Russia www.heidenhain.ru
	HEIDENHAIN Technisches Büro Südost 83301 Traunreut, Deutschland ☎ 08669 31-1345	HK	HEIDENHAIN LTD Kowloon, Hong Kong E-mail: sales@heidenhain.com.hk	SE	HEIDENHAIN Scandinavia AB 12739 Skärholmen, Sweden www.heidenhain.se
		HR	Croatia → SL	SG	HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD. Singapore 408593 www.heidenhain.com.sg
AR	NAKASE SRL. B1653AOX Villa Ballester, Argentina www.heidenhain.com.ar	HU	HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet 1239 Budapest, Hungary www.heidenhain.hu	SK	KOPRETINA TN s.r.o. 91101 Trenčín, Slovakia www.kopretina.sk
AT	HEIDENHAIN Techn. Büro Österreich 83301 Traunreut, Germany www.heidenhain.de	ID	PT Servitama Era Toolsindo Jakarta 13930, Indonesia E-mail: ptset@group.gts.co.id	SL	NAVO d.o.o. 2000 Maribor, Slovenia www.heidenhain.si
AU	FCR Motion Technology Pty. Ltd Laverton North 3026, Australia E-mail: vicsales@fcrmotion.com	IL	NEUMO VARGUS MARKETING LTD. Tel Aviv 61570, Israel E-mail: neumo@neumo-vargus.co.il	TH	HEIDENHAIN (THAILAND) LTD Bangkok 10250, Thailand www.heidenhain.co.th
BE	HEIDENHAIN NV/SA 1760 Roosdaal, Belgium www.heidenhain.be	IN	HEIDENHAIN Optics & Electronics India Private Limited Chetpet, Chennai 600 031, India www.heidenhain.in	TR	T&M Mühendislik San. ve Tic. LTD. ŞTİ. 34728 Ümraniye-Istanbul, Turkey www.heidenhain.com.tr
BG	ESD Bulgaria Ltd. Sofia 1172, Bulgaria www.esd.bg	IT	HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l. 20128 Milano, Italy www.heidenhain.it	TW	HEIDENHAIN Co., Ltd. Taichung 40768, Taiwan R.O.C. www.heidenhain.com.tw
BR	DIADUR Indústria e Comércio Ltda. 04763-070 – São Paulo – SP, Brazil www.heidenhain.com.br	JP	HEIDENHAIN K.K. Tokyo 102-0083, Japan www.heidenhain.co.jp	UA	Gertner Service GmbH Büro Kiev 01133 Kiev, Ukraine www.heidenhain.ua
BY	GERTNER Service GmbH 220026 Minsk, Belarus www.heidenhain.by	KR	HEIDENHAIN Korea LTD. Gasan-Dong, Seoul, Korea 153-782 www.heidenhain.co.kr	US	HEIDENHAIN CORPORATION Schaumburg, IL 60173-5337, USA www.heidenhain.com
CA	HEIDENHAIN CORPORATION Mississauga, Ontario L5T2N2, Canada www.heidenhain.com	MX	HEIDENHAIN CORPORATION MEXICO 20235 Aguascalientes, Ags., Mexico E-mail: info@heidenhain.com	VE	Maquinaria Diekmann S.A. Caracas, 1040-A, Venezuela E-mail: purchase@diekmann.com.ve
CH	HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG 8603 Schwerzenbach, Switzerland www.heidenhain.ch	MY	ISOSERVE SDN. BHD. 43200 Balakong, Selangor E-mail: isoserve@po.jaring.my	VN	AMS Co. Ltd HCM City, Vietnam E-mail: davidgoh@amsvn.com
CN	DR. JOHANNES HEIDENHAIN (CHINA) Co., Ltd. Beijing 101312, China www.heidenhain.com.cn	NL	HEIDENHAIN NEDERLAND B.V. 6716 BM Ede, Netherlands www.heidenhain.nl	ZA	MAFEMA SALES SERVICES C.C. Midrand 1685, South Africa www.heidenhain.co.za
CZ	HEIDENHAIN s.r.o. 102 00 Praha 10, Czech Republic www.heidenhain.cz	NO	HEIDENHAIN Scandinavia AB 7300 Orkanger, Norway www.heidenhain.no		
DK	TPTEKNIK A/S 2670 Greve, Denmark www.tp-gruppen.dk	PH	Machinebanks Corporation Quezon City, Philippines 1113 E-mail: info@machinebanks.com		

