

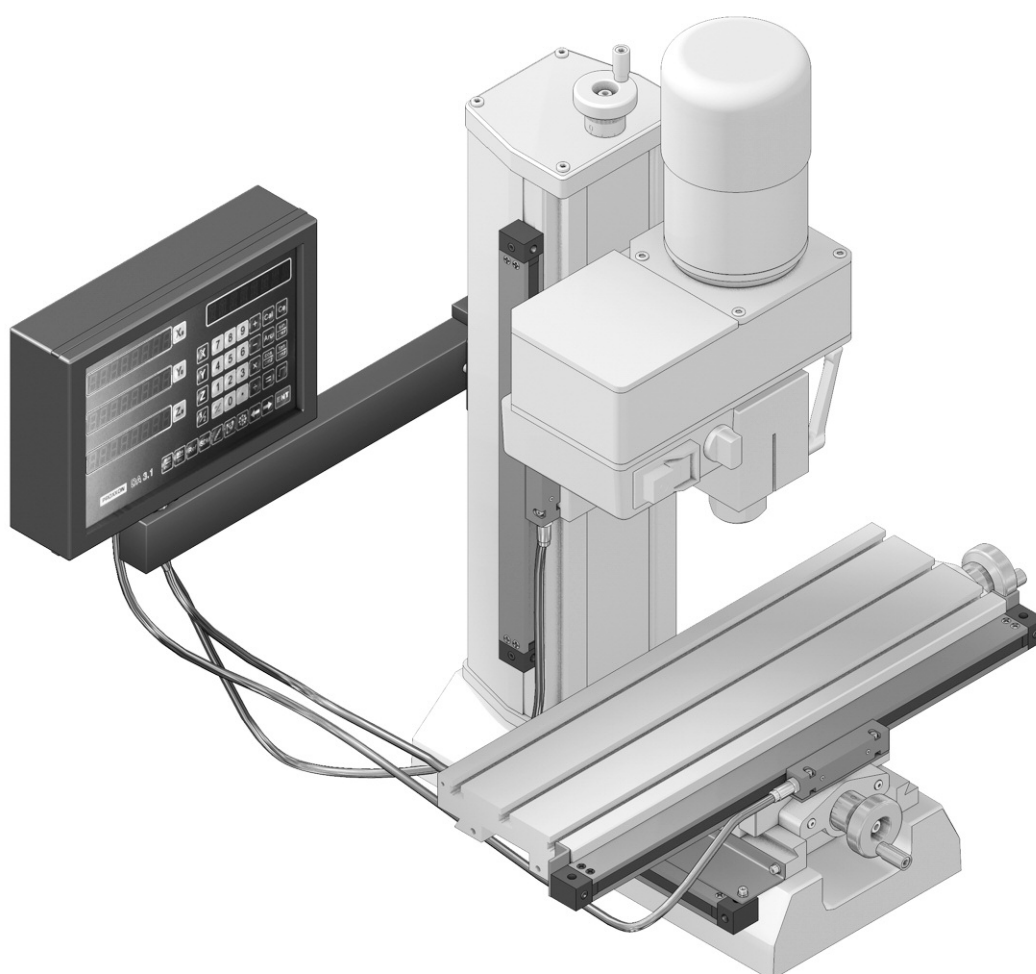
PROXXON

Digitales Wegmess-System DA 3.1

Ⓓ

Digital Read-out-System DA 3.1

ⒼⒷ



Montageanleitung

Assembly instructions

D

GB

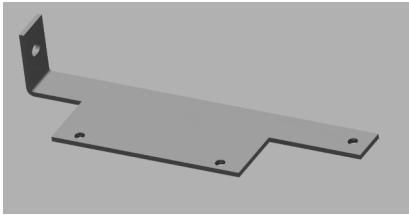
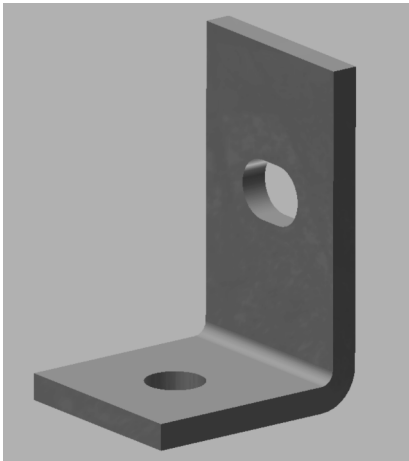
Lieferumfang / <i>Scope of delivery</i> :	2
Benötigtes Werkzeug / <i>Tools needed</i> :	4
Vorbereitungen zur Montage / <i>Mounting preparations</i> :	4
Festlegen der Position und Schneiden der Gewindebohrungen / <i>Setting the position and machining of the threads</i> :	4
Installation der Wegmessvorrichtung für die x-Achse / <i>Installation of the linear scale of the x-axis</i> :	5
Installation der Wegmessvorrichtung für die Y-Achse / <i>Installation of the linear scale of the y-axis</i> :	6
Installation der Wegmessvorrichtung für die z-Achse / <i>Installation of the linear scale of the z-axis</i> :	8
Befestigen der Anzeige an der Säule / <i>Fastening the display on the column</i> :	9

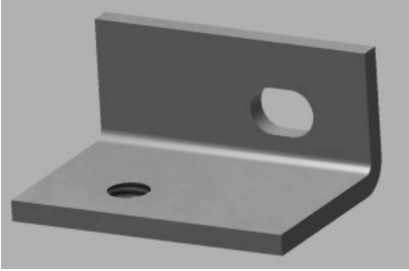
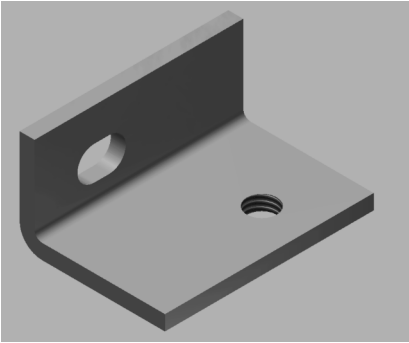
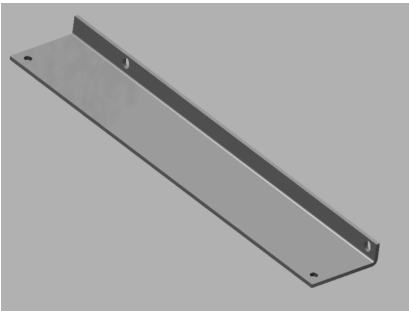
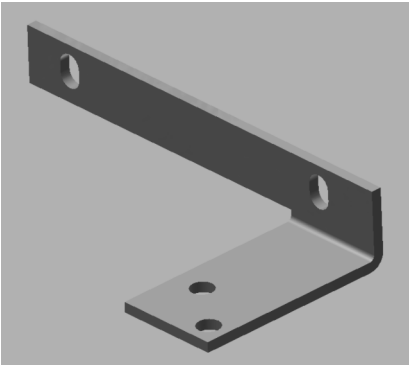
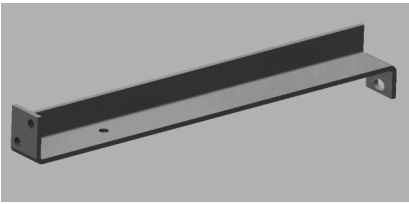
PROXXON GmbH

Industriepark Region Trier
Dieselstr. 3-7
54343 Föhren

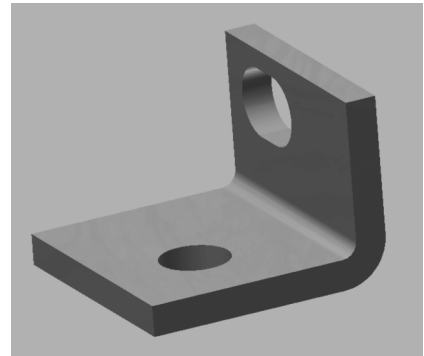
Lieferumfang / Scope of delivery:

- 3-Achs-Multifunktionsanzeige mit Befestigungsarm und Netzanschlusskabel
- 3 Linearmaßstäbe (für x-, y,- und z-Achse)
- Befestigungsmaterial:
- 3-axis multi-function display with mounting bracket and power cord
- 3 linear scales (for X-, Y- and Z- gross slide table axis)
- Fasteners:

Achse/ Axis:	Gesamtlänge/ Lenght:	Messbereich/ Range	Befestigungsmaterial/ Fasteners	
X	422 mm	318 mm	Halter X1 Holder X1	
			Halter X2 Holder X2	

Achse/ Axis:	Gesamtlänge/ Lenght:	Messbereich/ Range	Befestigungsmaterial/ Fasteners	
X	422 mm	318 mm	Halter X3 Holder X3  Halter X4 Holder X4 2 Stk. Schrauben M4x16 2 Stk. Schrauben M4x20 4 Stk. Schrauben M4x8 1 Stk. Schrauben M4x5 6 Stk. Scheiben 4 mm 2 pc. Screw M4x16 2 pc. Screw M4x20 4 pc. Screw M4x8 1 pc. Screw M4x5 6 pc. Washer 4 mm 	
Y	213 mm	109 mm	Halter Y1 Holder Y1  Halter Y2 Holder Y2  Halter Y3 Holder Y3 	

Achse/ Axis:	Gesamtlänge/ Lenght:	Messbereich/ Range	Befestigungsmaterial/ Fasteners
			Halter Y4 Holder Y4 2 Stk. Schrauben M4x16 2 Stk. Schrauben M5x16 4 Stk. Schrauben M4x8 3 Stk. Schrauben M4x5 7 Stk. Scheiben M4 2 Pc. Screw M4x16 2 Pc. Screw M5x16 4 Pc. Screw M4x8 3 Pc. Screw M4x5 7 Pc. Washer M4
Z	326 mm	222 mm	4 x M4x16



Display	4 x M4x16 2 x M6x16 Halter und Befestigungsmaterial Holder and mounting material
---------	---

Benötigtes Werkzeug / Tools needed:

- Messschieber
- Körner
- Handbohrmaschine mit Bohrer Ø 3,3 mm und 5 mm
- Sacklochgewindebohrer M4
- Gewindebohrer M6
- Innensechskantschlüssel Hex 3mm und 4mm

- Calipier
- Center punch
- Hand drill with drill Ø 3,3 mm and 5 mm
- Screw tap M4
- Screw tap M6
- Hexagon socket key 3 mm and 4 mm

Vorbereitungen zur Montage / Mounting preparations:

Bitte beachten:

Einige Halter haben Langlöcher. Diese sollen es während der Montage ermöglichen, einzelne Komponenten, wenn erforderlich, präzise zueinander auszurichten!

Please note:

Some holder have slotted holes. This allows the precisely alignment of the each component with each other during assembly!

Festlegen der Position und Schneiden der Gewindebohrungen / Setting the position and machining of the threads:

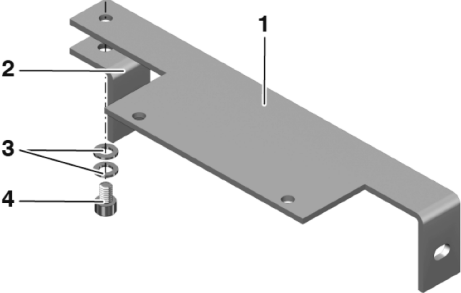
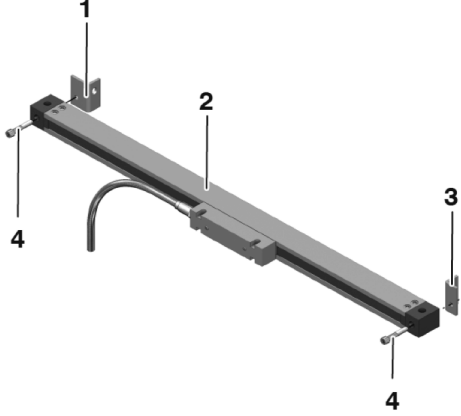
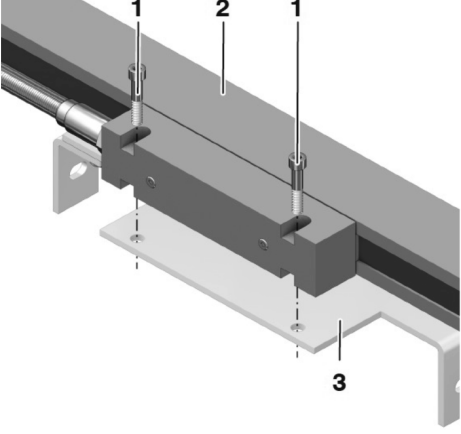
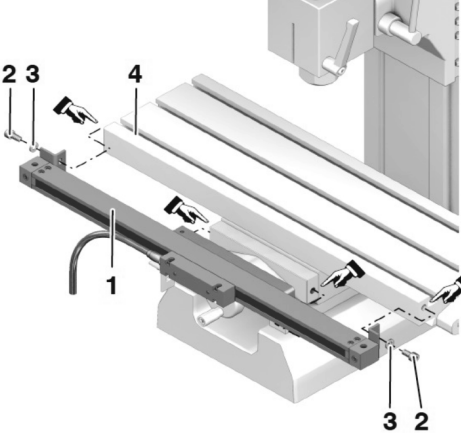
Zum Festlegen der Positionen der Gewindebohrungen empfiehlt es sich, die Halter an die jeweiligen Maßstäbe zu montieren, die entsprechende Baugruppe lt. Beschreibung in dieser Anleitung an die Maschine anzuhängen und die sich dann ergebende Bohrungsposition mit z. B. einem Filzstift auf die Maschine zu übertragen. Generell gilt danach:

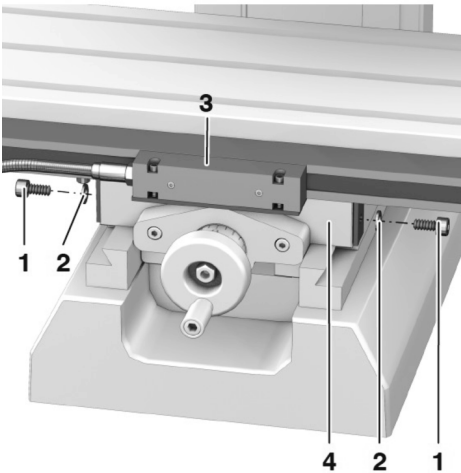
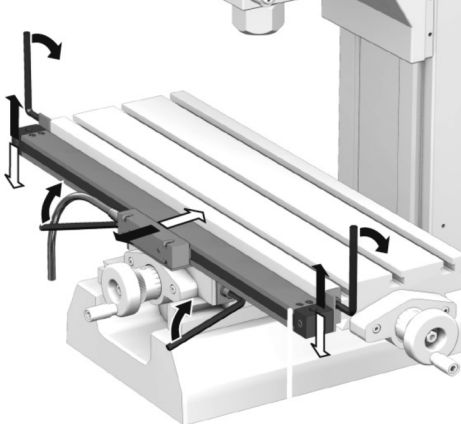
1. Die Position mit einem Körner zum Anbohren markieren.
2. Für ein 10mm langes Gewinde ist ein ca. 15 mm tiefes Kernloch zu bohren. Für ein M4-Gewinde einen Ø 3,3mm Bohrer, für ein M5-Gewinde einen Ø 4,2 mm Bohrer und für die M6-Gewinde einen Ø 5 mm verwenden.
3. Die Gewinde mit Sackloch-Gewindebohrern ggf. unter Verwendung von Schneidöl herstellen.

To specify the positions of the threaded holes, it is advisable to mount the holder to the respective linear scales, hold the assembly in its allocated position like described in this manual and mark the position of the required holes with a felt pen or similar. Then proceed like described below:

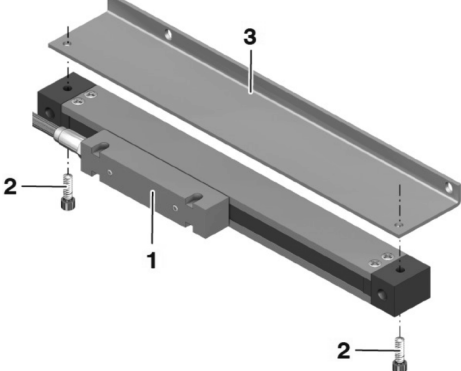
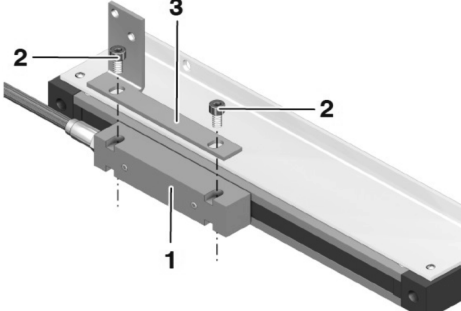
1. Mark the position of the required tap with a punch.
2. For a 10mm long thread an approx. 15 mm deep core hole has to be drilled. For an M4 thread use a Ø 3.3mm drill and the M6 thread Ø use a 5 mm-drill.
3. If necessary, use cutting oil while Use cutting oil while applying the thread drill. Be careful not to damage the thread drill.

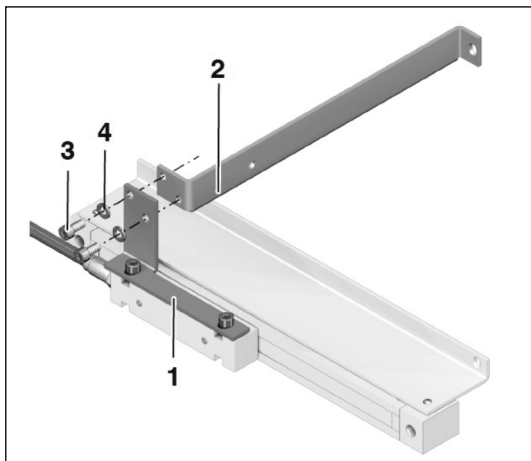
Installation der Wegmessvorrichtung für die x-Achse / Installation of the linear scale of the x-axis

	Halter X2 (Pos. 2) an den Mitnehmer X1 (Pos. 1) anschrauben. Achtung: Hier müssen zwei Scheiben 4 mm (Pos. 3) untergelegt werden! <i>Screw holder X2 (Pos. 2) on the follower plate X1 (Pos. 1) like shown in the sketch.</i> <i>Attention: Two washer 4 mm (Pos. 3) have to be added!</i>
	Halter X3 (Pos. 1) und X4 (Pos. 3) mit den Schrauben M4x20 (Pos. 4) an den X-Glas-Maßstab (Pos. 2) anschrauben wie gezeigt. <i>Screw holder X3 (Pos. 1) und X4 (Pos. 3) with the screws M4x20 (Pos. 4) on the x-linear scale (Pos. 2) like shown.</i>
	Den vormontierten Mitnehmer Pos. 3 mit mit zwei Schrauben M4x16 an den Messkopf des Maßstabs 2 anschrauben. <i>Mount the preassembled follower unit Pos. 3 with two screws Pos. 1) on the gauge head of the linear scale.</i>
	Die gesamte montierte Baugruppe Pos 1 an ihre Position an der Vorderseite des Nutentisches (Pos. 4) anhalten, die 4 Bohrungspositionen (in Nutentisch und Kreuzschlitten) für die Halteschrauben markieren und nach dem Vorbohren mit dem Bohrer Ø 3,3 mm die passenden Gewinde herstellen. Maßstab Pos. 1 mit 2 Schrauben M4x8 und den entsprechenden Scheiben (Pos. 2 und 3) mit den Haltern X3 und X4 lose an den Nutentisch Pos. 4 anschrauben. <i>After the alignment of the complete assembly (Pos. 1) mark the four positions for the fixing screws and make the M4-threads after predrilling with a 3,3 mm-drill.</i> <i>After loose screw (with screw M4x8 and appropriate washers, Pos. 2 and 3) and alignment of the linear scale (Pos. 1) finally fix it by tensioning the screws.</i>

	Mitnehmer mit den Schrauben M4x8 und den passenden Scheiben (Pos. 1 und 2) mit dem Kreuzschlitten Pos. 4 lose verschrauben <i>Finally turn in the screws for the holder M4x8 (Pos. 1 with the appropriate washers Pos. 2) in the cross slide Pos. 4.</i>
	Nach dem spannungsfreien Ausrichten die Baugruppe festschrauben. Leichtgängigkeit beim Verfahren kontrollieren. <i>After the tension-free adjustment of the assembly tighten the screws and check free movement of all components.</i>

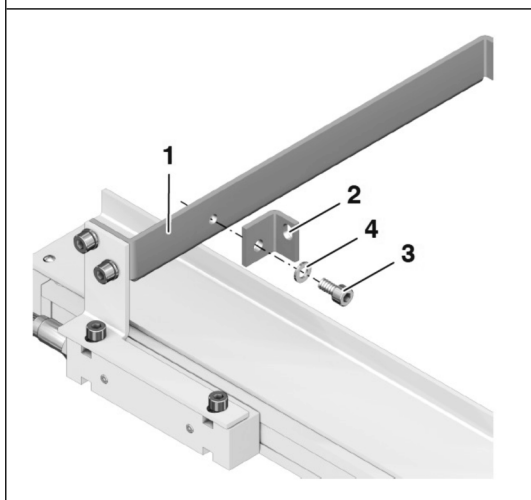
Installation der Wegmessvorrichtung für die Y-Achse / Installation of the linear scale of the y-axis

	Maßstab Pos. 1 mit zwei Schrauben M4x16 (Pos. 2) mit dem Halter Y1 (Pos. 3) verschrauben. <i>Screw holder Y1 (Pos. 3) with two screws M4x16 (Pos. 2) with the Linear scale 1.</i>
	Mitnehmer Y2 (Pos. 3) mit zwei Schrauben M5x10 (Pos. 2) auf den Abtastkopf Pos. 1 schrauben. <i>Screw follower Y2 (Pos. 3) with two screws M5x10 (Pos. 2) on the gauge head Pos. 1.</i>



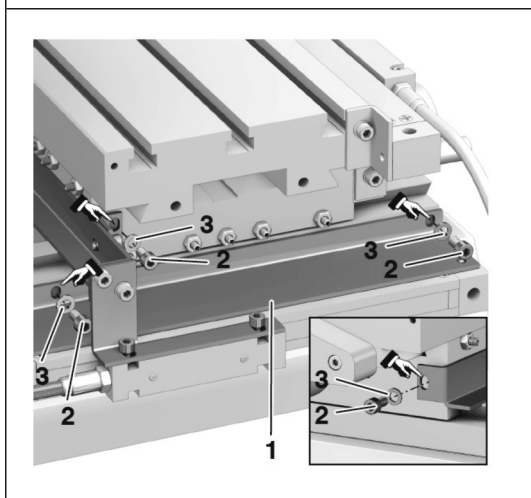
Danach Halter Y3 (Pos. 2) mit zwei Schrauben M4x5 und den passenden Scheiben (Pos. 3 und 4) in der gezeigten Weise anschrauben.

After that screw holder Y3 (Pos. 2) with two screws M4x5 and the appropriate washer (Pos. 3 und 4) like shown.



Zum Abschluß den Halter Y4 anschrauben. Hierfür ebenfalls eine M4x5-Schraube mit passender Scheibe verwenden.

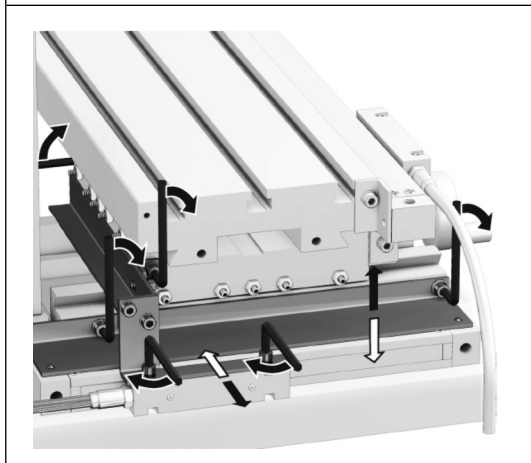
Finally screw holder Y4. Use a M4x5 screw with appropriate washer.



Die fertig montierte Baugruppe Pos. 1 an die Maschine anhalten, Position für die Gewinde markieren, diese nach dem Vorbohren fertigschneiden und Baugruppe mit den Schrauben M4x8 (inklusive der Scheiben, Pos. 2 und 3) anschrauben.

*Position the complete assembly Pos. 1 on the machine.
Mark position for the threads and make them after pre-drilling.*

Mount assembly with the screws M4x8 (incl. washer, Pos. 2 and 3).

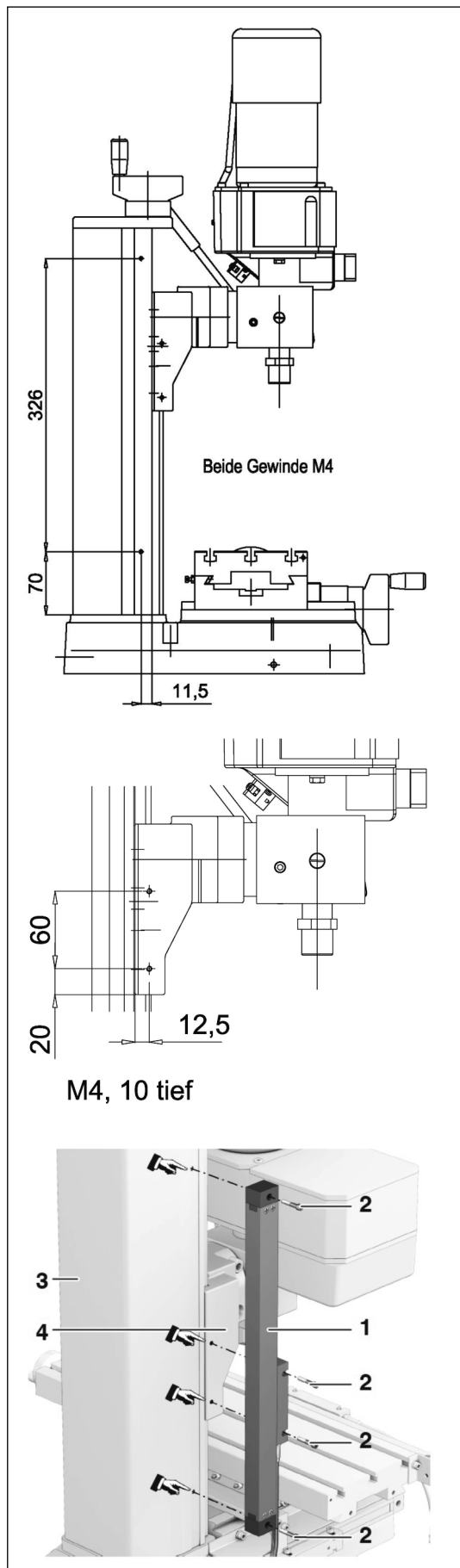


Nach dem spannungsfreien Ausrichten die Baugruppe festschrauben.

Leichtgängigkeit beim Verfahren kontrollieren.

After the tension-free adjustment of the assembly tighten the screws and check free movement of all components.

Installation der Wegmessvorrichtung für die z-Achse / Installation of the linear scale of the z-axis



Mittels zweier Gewindebohrungen M4 in der Säule wird der Maßstab montiert.

Zweckmäßigerweise wird der Maßstab mitsamt dem Messkopf angehalten, um die exakten Bohrungspositionen markieren zu können. Bitte die Maße auf den Skizzen links als Anhaltspunkt heranziehen.

Nach dem Markieren je zwei Gewindebohrungen M4 in den Z-Schlitten und in die Säule einbringen. Hier wird der Mitnehmer, resp. der Maßstab angeschraubt.

Achtung:

Beim Z-schlitten bitte unbedingt auf die Bohrtiefe achten! Werden die Kernlöcher für die Gewinde zu tief gebohrt, kann die Schwalbenschwanzführung beschädigt werden!

Die komplette Messvorrichtung mit Schrauben M4x16 lose anschrauben, auf Leichtgängigkeit prüfen und festschrauben. Darauf achten, dass die Kabelführung nach unten zeigt.

Mount the z-long scale with two M4 threaded holes in the aluminium column profil.

For finding the correct place for the holes place the linear scale assembly on its final position, regarding the dimensions in the illustration.

After marking make each two M4-threads in column and in the z-carriage

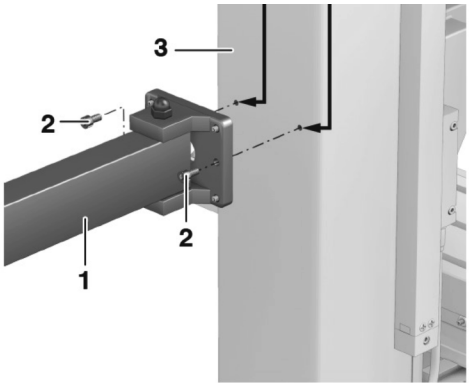
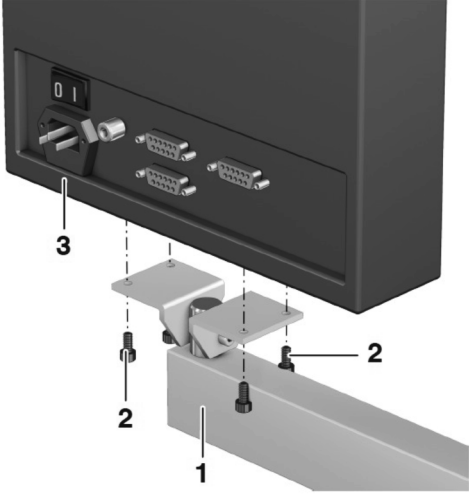
Caution:

Pay attention to the depth of the holes! If the core holes for the mounting drilled are too deep, the dovetail may be damaged!

Make sure that the cable connector is located at the downer side the gauge head.

After loose mounting and the alignment of the assembly tighten the screws M4 (Pos. 2) on the long scale first, thereby align it parallel to this column profile. Afterwards align the scale head to the z-carriage and then tighten the screws too.

Befestigen der Anzeige an der Säule / Fastening the display on the column:

	Die Anzeige kann entweder frei aufgestellt werden oder wird mit dem mitgelieferten Halter an der Säule der Maschine befestigt. Erforderlich sind 2 Gewindebohrungen M6 an den aus der Abbildung grob ersichtlichen Positionen. Dabei kann, was die Montagehöhe angeht, die Position des Displays, resp. des Halters, an die persönlichen Bedürfnisse angepasst werden. Einfach Display mitsamt Halter an die Rückseite der Säule anhalten und die beiden Löcher als Bohrschablone benutzen. Verschrauben Sie den Halter mit 2 Schrauben M6x16 an der Säule. <i>The display can either be set free or be mounted with the supplied bracket on the column profil of the machine.</i> <i>Requested are two M6 threaded holes in position you would like to mount the brecket as shown in the illustration.</i> <i>Please adapt the position of the display, respectively of the bracket to the position of your personal needs. Simply hold the display along with the bracket on the back of the column profile and use the two holes as a template.</i>
	Display Pos. 3 mit vier Schrauben M4x16 (Pos2) mit dem Halteflansch des Arms (Pos. 1) verschrauben. <i>Mount Display Pos. 3 with four screws M4x16 (Pos. 2) with the flange of the bracket Pos. 1.</i>
	Anschließend die Verkabelung der Maßstäbe sowie der Stromversorgung vornehmen. <i>Finally connect the corresponding cables with the appropriate sockets on the rear side of the display. Don't forget the power supply cord.</i>

D Originalbetriebsanleitung

Sehr geehrter Kunde,

vielen Dank, daß Sie sich für die multifunktionelle Digitalanzeige DA 3.1.1 von Proxxon entschieden haben. Es ist speziell abgestimmt worden für die Verwendung mit unserer Feinfräse FF 500 und erleichtert die Arbeit mit ihr erheblich und macht sie ungleich komfortabler.

Die hohe Präzision und Wiederholgenauigkeit sowie die einfache Bedienbarkeit macht die DA 3.1 zum unverzichtbaren Hilfsmittel für den anspruchsvollen Anwender: Zuhause oder in der industriellen Praxis.

Sicherheitshinweise:

Zur Vermeidung von elektrischen Schlägen oder Feuer muß die DA 3.1 trocken aufbewahrt werden und darf nicht mit Kühlflüssigkeit in Kontakt kommen. Sollten Rauch oder ein eigenartiger Geruch aus der DA 3.1.1 austreten, trennen Sie sie unverzüglich von der Stromversorgung, um elektrische Schläge oder Feuer zu vermeiden. Kontaktieren Sie in diesem Fall den Hersteller oder Ihren Händler, versuchen Sie nicht, die DA 3.1.1 selbst zu reparieren.

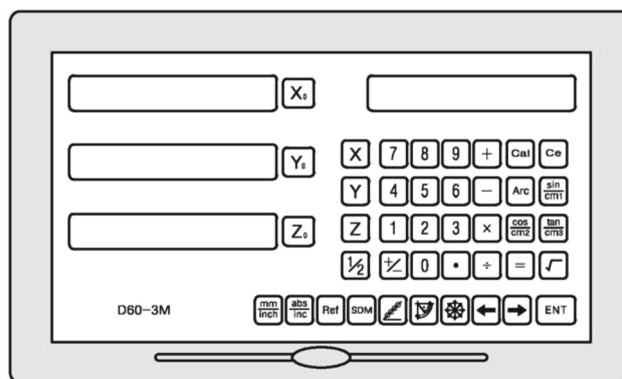
Die DA 3.1 ist an Messlineal angeschlossen, und bildet mit diesen ein präzises Messsystem. Bei der Verwendung des Messsystems ist besondere Aufmerksamkeit geboten.

Schützen Sie dabei die Verbindung zwischen Messlineal und DA 3.1 vor Beschädigungen, um Messfehler zu vermeiden.

Reparieren oder modifizieren Sie die Messvorrichtungen der DA 3.1 nicht selber, da dies zu Ausfällen, Fehlern oder Beschädigungen führen kann. Bei Auftreten ungewöhnlicher Umstände kontaktieren Sie den Hersteller oder Ihren Händler.

Sollten die Sensoren (wie z. B. Messlineal), die mit der DA 3.1 verwendet werden, beschädigt sein, verwenden Sie zum Austausch keine anderes Produkt als die ursprünglich eingebaute Marke, da die Produkte anderer Hersteller verschiedene Merkmale, Indexierungen, Schnittstellen und Modi aufweisen. Tauschen Sie beschädigte Sensoren unter fachkundiger Leitung aus, andernfalls droht eine Beschädigung des DA 3.1-Geräts.

DA 3.1: Konsole der Digitalanzeige



Anleitung zur Tastatur der DA 3.1

X Y Z	Achsenauswahltasten
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Numerische Tasten
+ - x ÷ =	Berechnungstasten (Rechnerfunktion)
Cal	Berechnungstaste (Rechnerfunktion)
Ce	Nullstelltaste (Rechnerfunktion)
Arc	Wiederherstellung der trigonometrischen Funktion (Rechnerfunktion)
√	Quadratwurzelberechnungstaste (Rechnerfunktion)
.	Dezimalstelleneingabetaste
1/x	Minus-Eingabetaste
ENT	Bestätigungstaste

Anleitung zur Konsole und zur Tastatur

CLS	Löschen des Eingabewerts (Rechnerfunktion)
1/2	1/2 Wert-Berechnung Funktionstaste
mm/inch	Umschalttaste metrisches/britischen Maßsystem
Ref	Skaliertaste /Schlaf funktionstaste
SDM	200 Punkte hilfsweise Nullpositions-Funktionstaste
Bogenbearbeitungsfunktionstaste (PRD)	Bogenbearbeitungsfunktionstaste (PRD)
Unterteilung von Löchern im Umfang (PCD) Funktionstaste	Unterteilung von Löchern im Umfang (PCD) Funktionstaste
Y+Z aktivierende Taste	Y+Z aktivierende Taste



Unterteilung von Löchern auf einer schrägen Geraden (PLD) Funktionstaste



Diese Taste ist die Sinus-Funktionstaste bei der Berechnungsfunktion; Funktionstaste zur Schrägbearbeitung)



Diese Taste ist die Kosinus-Funktionstaste bei der Berechnungsfunktion; Funktionstaste zur rechtwinkligen Kastenbearbeitung



Tangentenfunktionstaste der Rechnerfunktion



Absolute / relative Koordinaten-Übertragungstaste



Auswahltaste



Funktionstaste Verjüngungsprüfung



Eingabetaste Werkzeugmagazin



Abruftaste Werkzeugmagazin



Kongruente Ausgabefunktion



Nullstellung, Zurücksetzen

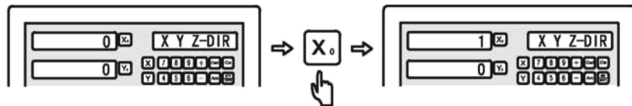


Digitale Filterfunktionstaste

Inhalt

1.	Einführung	
2.	Systemparametereinstellungen	12
2.1	Auswahl Linear- oder Drehwertgeber	12
2.2	Einstellung der Auflösung	12
2.3	Auswahl der Zählrichtung	13
2.4	Einstellung des Ausgleichstyps	13
2.5	Parametereinstellung des Drehwertgebers	13
2.6	Auswahl DA 3.1-Typ	13
3.	Grundfunktionen	13
3.1	Nullstellung, Datenwiederherstellung	13
3.2	Anzeige in metrischen/britischen Einheiten	14
3.3	Eingabe Koordinaten	14
3.4	1/2 Funktion	14
3.5	ABS/INC Koordinaten	14
3.6	Volle Nullstellung 200 Punkte SDM	14
3.7	Speicherfunktion Aus-Stellung	14
3.8	Schlafffunktion	15
3.9	Speicherfunktion Referenzlineal	15
3.9.1	Nullpunkt von Messlineal finden (FIND.REF)	15
3.9.2	Nullpunkt finden (RECALL)	15
3.10	Linearer Ausgleich	16
3.11	Nichtlinearer Ausgleich	17
3.12	200 Punkte hilfsweise Nullpositionsfunktion	18
4.	Sonderfunktionen	21
4.1	PLD-Funktion	21
4.2	PCD-Funktion	22
4.3	Glatte R-Funktion	23
4.4	Einfache R-Funktion	29
4.5	Rechteckige Kastenfunktion	31
4.6	Schrägbearbeitungsfunktion	32
4.7	Rechnerfunktion	32
5.	Anhang	34
5.1	Spezifikationen	34
5.2	Mechanische Abmessungen und Einbauzeichnung	34
5.3	Troubleshooting	34

2.3: Auswahl der Zählrichtung



Die Auswahl der Zählrichtung ist in positive und negative Richtung unterteilt (eine "0" im linken Fenster zeigt eine positive Zählrichtung an. Eine "1" im linken Fenster zeigt eine negative Zählrichtung an). Die Vorgänge sind in der nachstehenden Übersicht wiedergegeben.

Betätigen Sie die **[X.]** Taste zur Änderung der Zählrichtung der X-Achse. Betätigen Sie die **[Y.]** Taste zur Änderung der Zählrichtung der Y-Achse. Betätigen Sie die **[Z.]** Taste zur Änderung der Zählrichtung der Z-Achse.

Betätigen Sie die **[→]** Taste zum Übergang zu Schritt 4 und betätigen Sie die **[.]** Taste zum Speichern und um die Parametereinstellung zu verlassen.

2.4: Einstellung des Ausgleichstyps (wählen Sie zwischen linearem und nichtlinearem Ausgleich aus)



Bei der Einstellung des Ausgleichstyps gibt "LINE" im linken Fenster den linearen Ausgleich für das Fenster wieder. "UN-LINE" im linken Fenster gibt einen nichtlinearen Ausgleich für das Fenster wieder. Die Vorgänge sind in der nachstehenden Übersicht wiedergegeben.

LINE: Wählt den linearen Ausgleichstyp aus: (Einzelheiten sind im Kapitel zur Einstellung des linearen Ausgleichs enthalten)

UN-LINE: Wählt den nichtlinearen Ausgleichstyp aus: (Einzelheiten sind im Kapitel zur Einstellung des nichtlinearen Ausgleichs enthalten)

Betätigen Sie die **[X.]** Taste zur Änderung der Auswahl der X-Achse. Betätigen Sie die **[Y.]** Taste zur Änderung der Auswahl der Y-Achse. Betätigen Sie die **[Z.]** Taste zur Änderung der Auswahl der Z-Achse. Betätigen Sie die **[.]** Taste zur Speicherung und um die Parametereinstellung zu verlassen und zur Benutzerschnittstelle zurückzukehren.

2.5: Parametereinstellung von Drehgebern

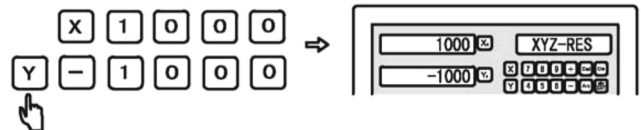
Gehen Sie in die Parametereinstellungen und wählen Sie Drehgeber. Auf dem Informationsbildschirm erscheint "L/R TYPE" und die X-Achse zeigt "Rotary" an. Betätigen Sie die **[→]** Taste, wenn auf dem Info-Bildschirm "XYZ-RES" erscheint, um zur Auflösungseinstellung des Drehgebers zu gelangen. wiedergibt. Die Auflösung unterscheidet sich bei den verschiedenen Arten von Gebern, sodass Sie die entsprechende Auflösung nach dem Drehgebertyp eingeben müssen.

Bei der Eingabe der Auslösung führt ein negativer Wert zu einer Zählung in Grad/Minuten/Sekunden (DMS) und ein positiver Wert zu einer Zählung in Grad (D). Diese DA 3.1 unterstützt eine maximale Auflösung von 99999.



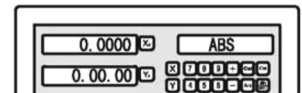
Beispiel: Stellen Sie die Auflösung des Drehgebers auf 1000 P/R

Geben Sie die Auflösung auf der X-Achse als "+1000" und auf der Y-Achse als "-1000" ein



Zum Ändern der Eingabe der Auflösung betätigen Sie die **[.]** Taste, um die Systemparametereinstellungen zu verlassen und zum Hauptmenü zurückzukehren.

Die X-Achse zählt in Grad (D) und die Y-Achse zählt in Grad, Minuten und Sekunden (DMS)



2.6: Auswahl DA 3.1-Typ

Betätigen Sie nach dem Hochfahren die **[.]** Taste einmal, um zur DA 3.1-Typauswahl zu gelangen, drücken Sie anschließend die **[←]** und die **[→]** Tasten, um den Typ auszuwählen, bis D60-3M rechts angezeigt wird und betätigen Sie die **[.]** Taste zur Speicherung und um zum Hauptmenü zurückzukehren.



3. Grundfunktionen

3.1 Nullstellung, Datenwiederherstellung

Funktion: Der Bediener kann die angezeigten Koordinaten an jeder Position auf Null stellen.

Beispiel 1: Nullstellung des angezeigten Werts der X-Achse an der aktuellen Position.



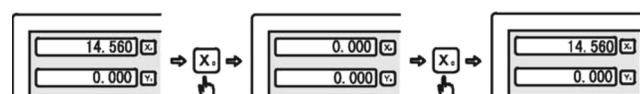
Betätigen Sie die **[Y.]** Taste zur Nullstellung der angezeigten Daten der Y-Achse;

Betätigen Sie die **[Z.]** Taste zur Nullstellung der angezeigten Daten der Z-Achse;

Datenwiederherstellung

Funktion: Stellen Sie die Daten, die irrtümlich auf Null gestellt wurden, an jeder beliebigen Position wieder her.

Beispiel 2: Führen Sie die Datenwiederherstellung auf der X-Achse aus.



Betätigen Sie die **[Y.]** Taste zur Wiederherstellung der angezeigten Daten der Y-Achse;

Betätigen Sie die  Taste zur Wiederherstellung der angezeigten Daten der Z-Achse;

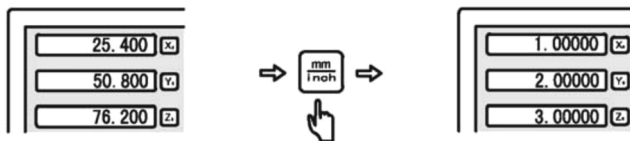
3.2 Anzeige in metrischen/britischen Einheiten

Funktion: Anzeige des Positionswerts in metrischen (mm) oder britischen (Inch) Einheiten.

Beispiel 1: Stellen Sie die aktuell angezeigten britischen (Inch) Einheiten in metrische (mm) Einheiten um.



Beispiel 2: Stellen Sie die aktuell angezeigten metrischen (mm) Einheiten in britische (Inch) Einheiten um.



3.3 Eingabe Koordinaten

Funktion: Ermöglicht dem Bediener die Einstellung der aktuellen Position zu jedem beliebigen Wert.

Beispiel 1: Stellen Sie die Position der aktuellen X-Achse auf 16.800 ein.

Beispiel 2: Stellen Sie die Position der aktuellen Y-Achse auf -6.800 ein.



Beispiel 3: Stellen Sie die Position der aktuellen Z-Achse auf 8.250 ein.

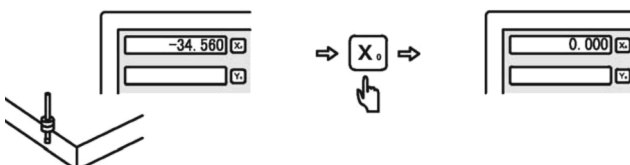


3.4 Automatisch den Mittelpunkt finden

Funktion: Die DA 3.1 bietet eine Funktion zum automatischen Finden des Mittelpunkts an, indem die aktuell gezeigte Position durch 2 dividiert wird und stellt den Nullpunkt auf die Mitte des Werkstücks.

Beispiel 1: Stellen Sie den Nullpunkt auf die Mitte des Werkstücks.

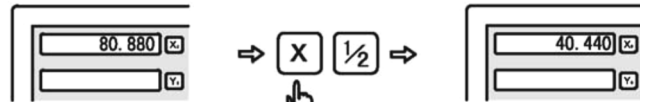
Schritt 1: Richten Sie den optischen Kantenfinder auf einer Seite der X-Achse auf das Werkstück aus und stellen Sie dann auf Null.



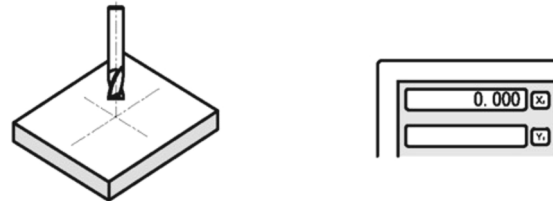
Schritt 2: Richten Sie den optischen Kantenfinder auf der anderen Seite der X-Achse auf das Werkstück aus.



Schritt 3: Dividieren Sie die aktuelle Anzeige der X-Achse gemäß der Funktion zum Finden des Mittelpunkts durch 2.



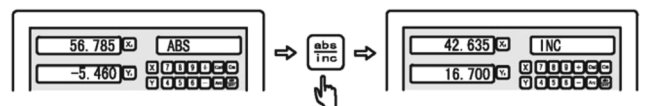
Die Mitte der X-Achse des Werkstücks ist 0,000. Bewegen Sie das Messlineal auf 0,000, was der Mitte des Werkstücks entspricht.



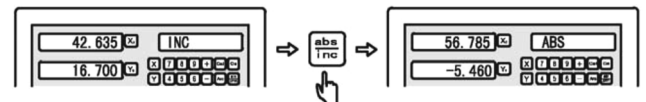
3.5 ABS/INC Koordinaten

Funktion: Die DA 3.1 bietet zwei Möglichkeiten zur Standardanzeige der Koordinaten, und zwar ABS (absolute) und INC (relative) Koordinaten. Der Bediener kann den Referenznullpunkt des Werkstücks bei der ABS-Koordinate speichern und die ABS-Koordinate in eine INC-Koordinate zur Bearbeitung umrechnen. Die Nullstellung jedweder Position der INC-Koordinate beeinträchtigt nicht den Längenwert relativ zum Referenznullpunkt des Werkstücks bei der ABS-Koordinate, die während des gesamten Bearbeitungsprozesses gespeichert bleibt und jederzeit bei Bedarf abgerufen werden kann.

Beispiel 1: Betätigen Sie die  Taste zur Umrechnung der aktuellen ABS-Koordinate zur INC-Koordinate



Beispiel 2: Betätigen Sie die  Taste zur Umrechnung der aktuellen INC-Koordinate zur ABS-Koordinate



3.6 Vollständige Nullstellung von 200 Einstellungen von Hilfsnullpunkten von SDM

Unter ABS-Status betätigen Sie  10mal. Wenn der Info-Bildschirm CLR SDM anzeigt, wird dadurch bestätigt, dass 200 Einstellungen von hilfsweisen Nullpositionen gelöscht wurden.

3.7 Speicherfunktion bei Aus-Stellung

Bei einem plötzlichen Stromausfall während des Bearbeitungsprozesses stellt die DA 3.1 ein Datenspeichermodul bereit, das die Ko-

ordinaten und die Daten vor dem Stromausfall gespeichert hat. Nach Wiederherstellung der Stromversorgung werden die Daten der DA 3.1 vor dem Stromausfall automatisch wiederhergestellt.

3.8 Schlafffunktion

Funktion: Der Bediener kann die DA 3.1 für einen Zeitraum, während er nicht bei der Maschine anwesend ist, vorübergehend ausschalten. (Nicht unter ABS-Modus).

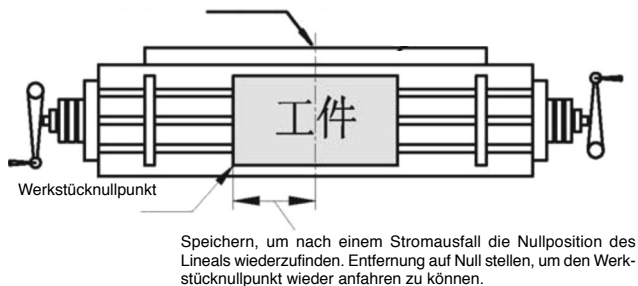
Beispiel: Betätigen Sie die  Taste zum Pausieren der DA 3.1 unter einem Nicht-ABS-Status. Betätigen Sie die  Taste erneut, um zum Bearbeitungs-Status zurückzukehren. Wenn die DA 3.1 zur Bearbeitungsschnittstelle zurückkehrt, wird die Bearbeitung fortgesetzt.

3.9 Speicherfunktion Lineal

Funktion: Im täglichen Bearbeitungsprozess ergeben sich immer wieder Situationen, in denen der Strom ausfällt oder die Arbeit am folgenden Tag fortgesetzt wird. Beim Verlust des Nullpunkts während der Bearbeitung ergeben sich Schwierigkeiten, den Nullpunkt des Werkstücks wiederzufinden. Wird beim Wiederfinden des Nullpunkts das Werkstück berührt, kann dies zu Fehlern bei der anschließenden Bearbeitung der Teile führen. Die DA 3.1 bietet daher eine Speicherfunktion für das Lineal. Diese Funktion speichert den Nullpunkt des Werkstücks durch Verwendung des Nullpunktes des Messlineals, sodass der Bediener den Nullpunkt nach einer Abschaltung auch ohne Berührung einfacher finden kann.

Beispiel anhand der X-Achse:

Mechanische Nullposition auf dem Lineal der x-Achse



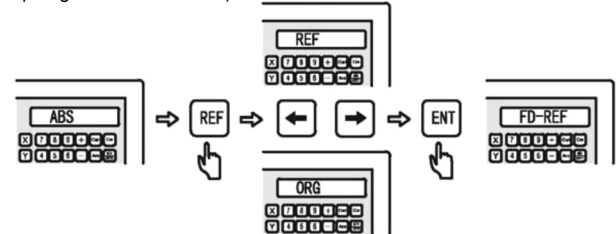
Hinweis: Die DA 3.1 weist die modernste und am einfachsten zu bedienende Speicherfunktion auf dem Markt für Digitalanzeigen auf. Jedes Mal wenn der Bediener Funktionen verwendet, die einen Einfluss auf den Nullpunkt haben könnten, wie z. B. Nullstellung, das Auffinden der Mitte und die Eingabe der Koordinaten unter ABS-Koordinaten, speichert die DA 3.1 die Distanz zwischen dem Nullpunkt des Werkstücks und der Linealmitte. Der Bediener muss dafür im Modus der ABS-Koordinaten arbeiten, um den Ursprungswert einzustellen, bevor er zur DA 3.1 oder zur Bearbeitung schalten kann (das Werkstück wurde nicht auf den Tisch geklemmt). Dadurch erfasst die DA 3.1 den Nullpunkt auf dem Lineal. Dann nimmt die DA 3.1 andere Speicherprozesse vor, ohne den Bediener zu beeinträchtigen.

3.9.1 Linealspeicherfunktion (ursprüngliche Einstellung):

Funktion: Bei Bearbeitung eines komplexen Werkstücks kann der Nullpunkt bei Stromabschaltung oder Fortsetzung der Bearbeitung am Folgetag nicht verloren gehen. In diesem Fall kann der Originalwert unter ABS-Koordinaten-Status

der DA 3.1 eingestellt werden, um den Originalwert des Werkstücks in der DA 3.1 zu speichern. Die DA 3.1 speichert den Abstand zwischen dem Nullpunkt des neuen Werkstücks und der Linealmitte während aller Bearbeitungsschritte zur Rücksetzung des Nullpunkts des Werkstücks im Status ABS-Koordinaten, wie z. B. Nullstellung, Finden der Mitte und Eingabe von Koordinaten, sodass der Nullpunkt des Werkstücks nach Stromabschaltung oder Schließen des Lineals wiedererlangt wird.

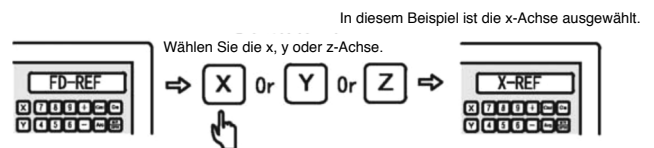
(Ursprung des Lineals finden)



Schritt 1: Öffnen Sie die REF Funktion und wählen Sie REF, um den Ursprungswert einzustellen.

Hinweis: Wählen Sie für die Linealspeicherfunktion REF (finden Sie die Nullposition des Messlineals). Wählen Sie OGR, um die Ursprungskoordinaten des Werkstücks zu erlangen)

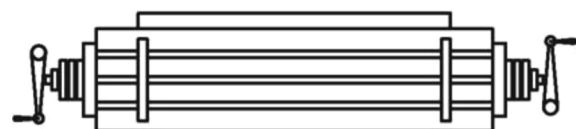
Schritt 2: Wählen Sie die Achse des Lineals:



Schritt 3: Drehen Sie das Handrad auf X-Richtung der Werkzeugmaschine und bewegen Sie den Tisch, die DA 3.1 wird dann nach dem Nullpunkt des Messlineals auf der X-Achse der Maschine suchen. Wenn der Maschinennullpunkt fixiert ist, ertönt der Buzzer einmal und das Info-Fenster wird unverzüglich angezeigt: Wiederholen Sie nach Finden der X-Achse die Schritte 2 und 3 zum Abschluss der Linealspeicherfunktion jeweils für die Y- und die Z-Achse.



Drehen Sie die Werkzeugmaschine, um die Nullposition des Messlineals zu bestimmen.



Schritt 4: Betätigen Sie die  Taste, um die Linealsuchfunktion zu verlassen und zur Maschinenschnittstelle zurückzukehren.

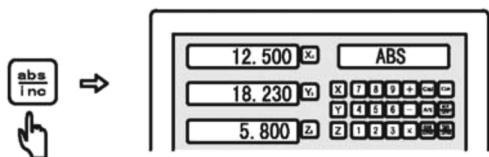
3.9.2 Erlangung der Ursprungswerte des Werkstücks:

Funktion: Wenn ein komplexes Werkstück bearbeitet wird, geht der Nullpunkt bei plötzlichem Stromausfall verloren. Nach Wiederherstellung der Stromversorgung kann erst weiter bearbeitet werden,

wenn der Nullpunkt des Werkstücks wiedererlangt wurde. Denken Sie daran, dass die Maschine jetzt nicht bewegt werden kann. Wenn die Selbstprüfung der DA 3.1 abgeschlossen ist, betätigen Sie die  Taste, um zur ABS-Koordinate zurückzukehren (ist nicht erforderlich, wenn die DA 3.1 sich bereits beim Einschalten im Status ABS-Koordinate befindet). Jetzt sind die Daten der X-, Y- und Z-Achse unter dem aktuellen ABS-Modus zu erfassen. Die detaillierte Vorgehensweise wird nachfolgend beschrieben.

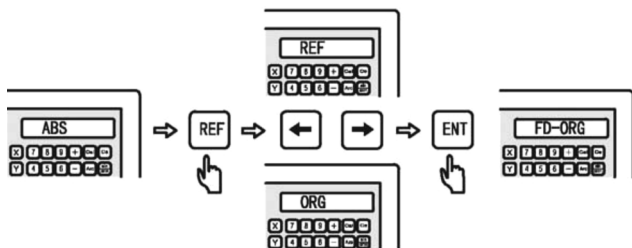
Schritt 1: Erfassen Sie die Daten der X-, Y- und Z-Achse unter dem ABS-Modus, wenn die DA 3.1 ihre Selbstprüfung abgeschlossen hat.

Beispiel: Wenn die DA 3.1 nach dem Einschalten ihre Selbstprüfung im ABS-Modus abgeschlossen hat, ist die X-Achse 12.500, die Y-Achse 18.230 und die Z-Achse 5.800.



Hinweis: Die DA 3.1 kann die Daten der X-, Y- und Z-Achse nicht automatisch verarbeiten, daher müssen diese ausgezeichnet werden, um den Nullpunkt zu finden.

Schritt 2: Gehen Sie in die REF Funktion und wählen Sie die Funktion zum Erlangen des Ursprungswerts des Werkstücks:

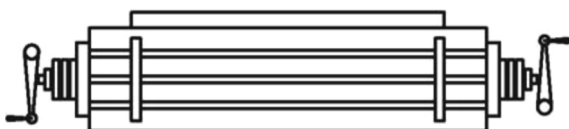


Hinweis: Wählen Sie REF für die Linealspeicherfunktion (finden Sie die Nullposition des Messlineals). Wählen Sie OGR, um die Ursprungskoordinaten des Werkstücks zu erlangen (Erlangung der Ursprungskoordinaten des Werkstücks)

Schritt 3: Drehen Sie das Handrad auf X-Richtung der Maschine und bewegen Sie den Tisch, die DA 3.1 wird dann den Nullpunkt des Messlineals auf der X-Achse der Maschine finden. Wenn der Nullpunkt gefunden ist, ertönt der Buzzer einmal und das Informationsfenster wird unverzüglich angezeigt: Wiederholen Sie nach Finden der X-Achse die Schritte 2 und 3 zum Abschluss der Wiedererlangung der Ursprungskoordinaten für die Y- und die Z-Achse des Werkstücks.

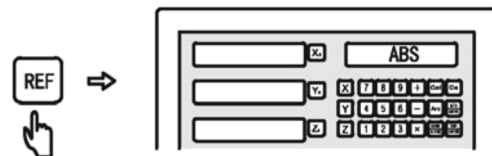


Verfahren Sie die Maschine, um die Nullposition des Messlineals zu finden.

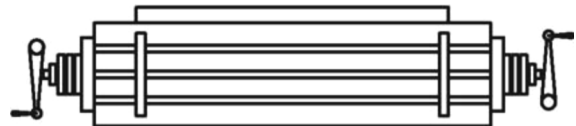


Schritt 4: Nach der Suche der Ursprungskoordinaten des Werkstücks auf der X-, Y- und Z-Achse setzen Sie die Maschine in den ABS-Koordinatenstatus. Wenn die Koordinaten der X-, Y- und Z-Achse die ABS-Koordinaten sind, die beim Einschalten in der Selbstprüfung erfasst wurden, entspricht dieser Punkt dem Wertvor der Stromabschaltung und das unbearbeitete Werkstück kann weiter bearbeitet werden.

Beispiel: Stellen Sie die Maschine manuell auf die bei Einschaltung in der Selbstprüfung im ABS-Modus erfassten Koordinaten.



Stellen Sie die Maschine so, dass Sie den Punkt wiedererlangen, bei dem die Maschine bei der letzten Stromabschaltung angehalten wurde.



Betätigen Sie die  Taste, um die Funktion zur Linealverfolgungszahl zu verlassen.

Hinweis: Erlangen Sie die Ursprungswerte des Werkstücks. Die Daten können nicht wiederhergestellt werden, wenn nicht die Ursprungswerte vor dem Bearbeiten wieder eingestellt wurden.

3.10 Linearer Ausgleich

Funktion: Die Funktion des linearen Fehlerausgleichs wird verwendet, um Systemfehler der Messung des Messlinealssystems linear auszugleichen.

Hinweis: Die Berechnungsformel des Korrekturkoeffizienten ist:

$$\text{Korrekturkoeffizient } S = (L - L1) / (L1 - 1000) \text{ mm/m}$$

L: Steht für die tatsächlich gemessene Länge (mm)

L1: Steht für den angezeigten Wert (mm) auf der DA 3.1

S: Steht für den Korrekturkoeffizienten

(mm/m) (+ gibt eine Verlängerung an und - gibt eine Verkürzung an)

Ausgleichsbereich: -1,9 mm/m bis + 1,9 mm/m

Beispiel: Die tatsächliche Länge der X-Achse des Maschinentisches ist 1000,000 mm und der angezeigte Wert auf der DA 3.1 beträgt 999,880 mm. Der Korrekturkoeffizient wird wie folgt gerechnet:

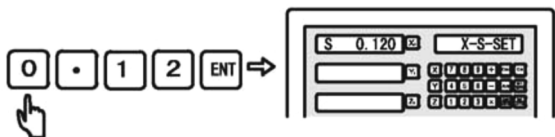
$$S = (1000,000 - 999,880) / (1000,000 - 1000,000) = 0,120$$

Stellen Sie den linearen Ausgleichskoeffizienten wie nachfolgend beschrieben ein (Hinweis: Stellen Sie zunächst die Ausgleichsmethode in den Systemparametereinstellungen als linearen Ausgleich ein. Die detaillierte Vorgehensweise ist im Kapitel für die Systemparametereinstellungen beschrieben.)

Schritt 1: Betätigen Sie die  Taste und dann die  Taste und die DA 3.1 geht zur linearen Ausgleichseinstellung.



Schritt 2: Geben Sie den Korrekturkoeffizienten ein, betätigen Sie dann die Taste und die lineare Ausgleichsfunktion wird automatisch angezeigt.



Hinweis: Die Vorgehensweise zum linearen Ausgleich der Y-Achse und der Z-Achse gleicht der der X-Achse.

3.11 nichtlinearer Ausgleich

Funktion:

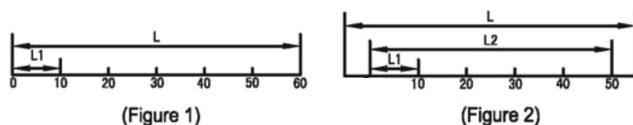
Der nichtlineare Ausgleich ermöglicht es dem Bediener, einen Wert des nichtlinearen Fehlerausgleichs in der DA 3.1 einzugeben, durch den die DA 3.1 alle Arten von Fehlern der Maschine ausgleichen kann. Die Funktion des nichtlinearen Ausgleichs der DA 3.1 erhöht die Genauigkeit der Maschine erheblich, insbesondere wenn die Positionen der Maschine eine hohe Wiederholbarkeit aufweisen. Diese Funktion ist insbesondere bei Werkzeugmaschinen anzuwenden, die hohe Anforderungen an die Genauigkeit stellen, wie z. B. Schleifmaschine, Bohrmaschine usw.

Vorgehensweise:

Der nichtlineare Ausgleich übernimmt eine fixe von der REF-Position bereitgestellte Position im Messlineal als absoluten Nullpunkt der Maschine. Die CPU der DA 3.1 gleicht die abgelesenen Werte nach der eingegebenen Fehlerliste in den Parametereinstellungen aus. Die Software der DA 3.1 kann eine nichtlineare Fehlerausgleichsfunktion auf der X-, Y- und Z-Achse bieten. Jede Achse verfügt über einen maximalen Ausgleichswert von 40 Punkten. Denken Sie daran, dass der lineare und nichtlineare Ausgleich nicht gleichzeitig verwendet werden kann.

Die DA 3.1 verfügt über zwei Methoden zum nichtlinearen Fehlerausgleich:

1. Nehmen Sie den Startpunkt als mechanischen Ursprung zur Ausführung des Fehlerausgleichs. (Abbildung 1)
2. Nehmen Sie den ersten absoluten Nullpunkt des Messlineals als mechanischen Ursprung zur Ausführung des Fehlerausgleichs. (Abbildung 2)



L: Distanz des effektiven Bereichs des Messlineals

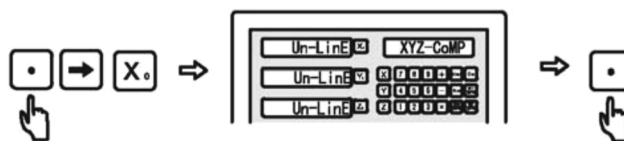
L1: Länge des Ausgleichs

L2: Effektive Distanz des Ausgleichs

1. Die Parameter werden wie folgt eingestellt: (Die Vorgehensweisen für die X-, Y- und Z-Achse sind identisch).

Schritt 1: Stellen Sie zunächst die Ausgleichsmethode im Systemmenü nach dem Hochfahren als nichtlinearen Ausgleich ein. Betätigen Sie die Taste und dann die Taste zur Auswahl von XYZ-CoMP. Drücken Sie dann die , ,

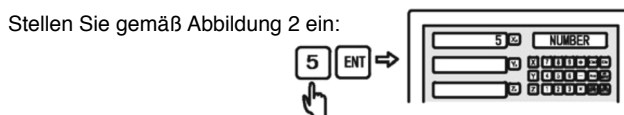
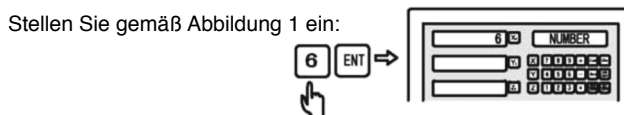
und Taste zur jeweiligen Auswahl der X-, Y- und Z-Achse als nichtlinearer Ausgleich. Wenn die X-, Y- und Z-Achse jeweils "Un-Linear" anzeigen, wird hierdurch angegeben, dass der nichtlineare Ausgleich eingestellt wurde. Betätigen Sie erneut die Taste, um das Systemmenü Einstellungen zu verlassen.



Schritt 2: Bewegen Sie das Messlineal auf das Minimumende der Koordinatendaten zur Nullstellung. Die DA 3.1 geht in den ABS-Modus zur Anzeige der absoluten Koordinaten.

Schritt 3: Betätigen Sie die Taste und dann die Taste, um in die nichtlineare Ausgleichsfunktion der X-Achse zu gelangen und die relativen Parameter einzugeben.

Schritt 4: Geben Sie die Ausgleichsteilenummer ein.



Hinweis: Die Ausgleichsteilenummer jeder Achse ist auf der X-Achse einzugeben. Schritt 5:

Geben Sie die Länge jedes Ausgleichsteils ein.



Schritt 6: Wählen Sie den Startpunkt (nichtlinearer Ausgleich nimmt die Nullposition als Startpunkt. Es gibt zwei Arten von Nullpositionen: a. die linke Null, b. die mechanische Nullposition in den ABS-Koordinaten. Auswahl durch Betätigung der und Tasten).



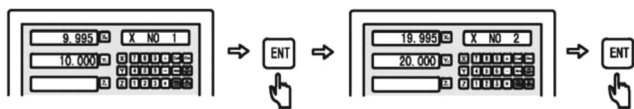
Methode A:
Nullstellung links

Methode B:
Nullposition in den ABS-Koordinaten

Die Methode A (Nullstellung links), löscht den Startpunkt links und wird durch Betätigung der Taste bestätigt. Der Vorgang bei Methode B (ABS-Nullstellung) entspricht dem Finden der Nullposition nach REF. Die Ausgleichsschnittstelle wird dabei automatisch nach Finden der Nullposition geöffnet.

Die Nullposition ist ein Rechenpunkt und der wichtigste Referenzpunkt des nichtlinearen Ausgleichs. Nach Öffnen der Ausgleichsschnittstelle zeigt die X-Achse die tatsächlichen Daten des Messlineals an und die Y-Achse zeigt den Ausgleichswert der Ausgleichsachse an.

Schritt 7: Geben Sie die angepassten Werte segmentweise ein und betätigen Sie die  Taste, um zum nächsten Punkt zu gelangen.



Die X-Achse zeigt den tatsächlichen Bewegungswert des Messlineals an und die Y-Achse zeigt den korrigierten Wert an. Bei der Eingabe des korrigierten Werts muss zuerst vom Startpunkt zu dem angezeigten korrigierten Wert der Position der Y-Achse gemessen werden und dann muss das Messlineal der X-Achse zu der Position des gemessenen Standardwerts bewegt werden.

Betätigen Sie die  Taste, um den nächsten Punkt einzustellen.

Hinweis: In dieser Funktion kann der Ausgleichsbereich 1 mm/m nicht überschreiten oder der Ausgleich ist auf 0 gestellt.

2. Methode zur Löschung des nichtlinearen Ausgleichswert:

Der nichtlineare Ausgleichswert kann nur dann für das Messlineal der DA 3.1 und der Maschine verwendet werden, wenn diese zusammen eingestellt wurden. Wenn ein Messlineal oder eine DA 3.1, deren Ausgleichswert auf einer bestimmten Maschine eingestellt wurde, zu einer anderen Maschine übertragen werden, ist dieser nichtlineare Ausgleichswert inkorrekt. In diesem Fall muss der nichtlineare Ausgleichswert gelöscht oder zurückgesetzt werden.

Das Löschen erfolgt folgendermaßen:

Nach der vorstehend beschriebenen Vorgehensweise zur Einstellung des nichtlinearen Ausgleichs geben Sie nach Aufforderung zur Initialisierung aller Ausgleichsparameter den Ausgleichsteil als 0 ein. Unverzüglich werden alle zuvor eingestellten Ausgleichsparameter ungültig und der aktuelle Ausgleichswert ist Null.

3. Methode zur Wiederherstellung des mechanischen Ursprungs

Wenn der Strom bei einer Bewegung des Lineals ausfällt oder sich das Lineal ohne Strom weiterbewegt, muss der mechanische Ursprung vor dem Neustart wiederhergestellt werden. Wird die Maschine ohne Stromversorgung weiterbewegt, können die ursprünglichen Maschinenkoordinaten nicht dem Wert der DA 3.1 entsprechen. Wenn der mechanische Ursprung nicht wiederhergestellt wird, muss dieser Versatz in das nachfolgende Benutzerkoordinatensystem eingebracht werden, da der nichtlineare Ausgleichswert auf der Grundlage falscher mechanischer Koordinaten eingestellt wurde, als die Benutzerkoordinaten berechnet wurden. Dies kann zu Fehlern bei der Koordinatenanzeige führen.

Stellen Sie den mechanischen Ursprung wie folgt ein:

Gehen Sie nach dem Hochfahren in den nichtlinearen Ausgleich. Nehmen Sie bei der Eingabe der Ausgleichsteilnummer und der Ausgleichslänge keine Änderungen vor und betätigen Sie die  Taste direkt zum Überspringen. Anschließend wird bei der Auswahl des Ausgleichsstartpunkts ABS-ZERO (ABS Nullposition) gewählt und betätigen Sie die  Taste, um die Nullposition zu finden. Zu diesem Zeitpunkt zeigt der Info-Bildschirm "RESET-X" an und das Messlineal der X-Achse verschiebt sich, bis die Nullposition gefunden wird und die DA 3.1 eine akustische Bestätigung ausgibt. Das System geht automatisch zur Ausgleichsschnittstelle über; betätigen Sie die  Taste, um den nichtlinearen Ausgleich zu verlassen.

Hinweis:

Der Ursprungswert kann nicht wiederhergestellt werden, wenn der Startpunkt des nichtlinearen Ausgleichs bei ABS-Nullposition eingestellt wurde. Wenn der ganz linke Wert als ABS-Nullposition eingestellt wurde, kann der Ursprungswert nicht wiederhergestellt werden. Zu diesem Zeitpunkt muss der nichtlineare Ausgleich zurückgesetzt werden. Zur Einstellung des nichtlinearen Ausgleichs wird folgende Vorgehensweise empfohlen: Einstellung des Ausgleichsstartpunkts als ABS-Nullposition. Der Bediener sucht den mechanischen Ursprung nach jedem Hochfahren aus, um die Konsistenz der mechanischen Ursprünge sicherzustellen.

3.12 200 Einstellungen von Hilfsnullpositionen:

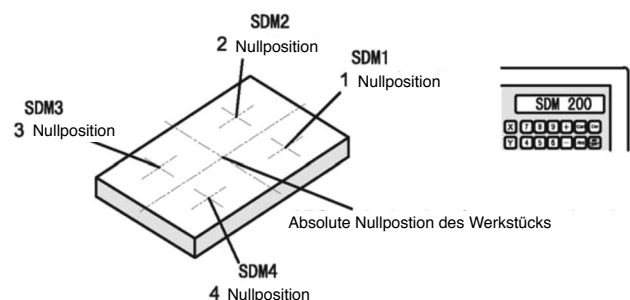
Funktion:

Normalerweise bietet die DA 3.1 lediglich zwei Gruppen von Koordinaten, und zwar ABS/INC. Den Bedienern ist dies bei den meisten alltäglichen Bearbeitungsanwendungen zu wenig, insbesondere bei der Bearbeitung kleiner Chargen. Die DA 3.1 bietet 200 Einstellungen von hilfsweisen Nullpositionen (SDM) an, um diesen Mangel bei der ABS/INC-Funktion auszugleichen. SDM ist jedoch nicht nur eine einfache zusätzliche INC-Koordinate; sie weist folgenden Unterschied im Vergleich zu ABS/INC auf.

1. Die INC-Nullposition ist vollständig unabhängig. Unabhängig von Änderungen in der ABS-Nullposition ändert sich die INC-Nullposition niemals. Aber die Nullposition von SDM ist relativ zur ABS. Dies bedeutet, dass sich bei Änderungen der ABS-Nullposition auch alle SDM-Nullpositionen entsprechend ändern.
2. Der Abstand von den SDM- zu den ABS-Koordinaten kann direkt durch Tasten eingegeben werden, was sowohl schnell als auch genau ist.

Anwendungen von SDM in einem Punkt unter Null:

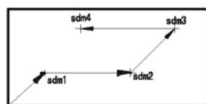
Bediener können in der hilfsweisen SDM Nullpositionskoordinaten jede Position unter Null auf einem Werkstück einstellen.



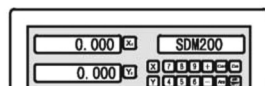
Betätigen Sie die  Taste oder  Taste, um zur SDM hilfsweise Nullposition direkt umzuwandeln, ohne zu den ABS-Koordinaten zurückzukehren.

Anwendungen von SDM bei kleinen Bearbeitungschargen

Die SDM-Funktion kann eine Menge Arbeitspunktpositionen in SDM-Nullposition speichern. Bediener können alle Arbeitspunkte in die DA 3.1 auf einmal eingeben. Alternativ können Bediener auch die Arbeitspunkte in die SDM der DA 3.1 eingeben, wenn das erste Werkstück bearbeitet wird. Anschließend muss lediglich die Referenznullposition des nachfolgenden Werkstücks an die ABS-Koordinaten angepasst werden. Da die SDM-Nullpositionen denen von ABS entsprechen, werden sich alle Arbeitspunkte bei den SDM-Nullpositionen wiederholen.



Absolute Nullposition
Werkstückreferenz

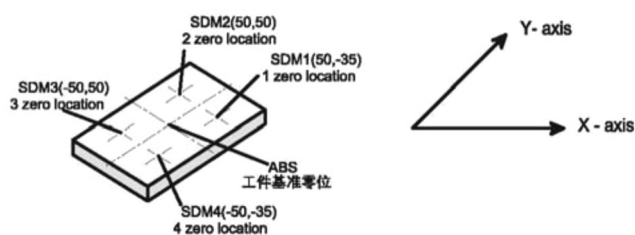


Geben Sie den erforderlichen Koordinatenwert nach dem SDM-Status gemäß SDM ein oder betätigen Sie die $\leftarrow$ und $\rightarrow$ Tasten, um zu jeder hilfswisen SDM-Nullposition zu gelangen. Bewegen Sie die Maschine, bis jede SDM-Koordinate 0 anzeigt, was der Position jedes Arbeitspunkts entspricht.

Beispiele für SDM-Anwendungen:

Wenn Sie 4 hilfswise Nullpositionen auf dem Werkstück benötigen (von SDM1 bis SDM4), stehen zwei Methoden zur Verfügung:

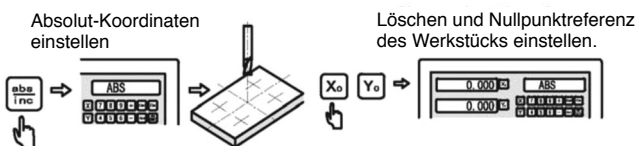
1. Nullstellung vor Ort.
2. Eingabe jeder SDM-Koordinate durch direkte Tasteneingabe.



Methode 1: Nullstellung vor Ort

Zunächst stellen Sie die Referenznullposition des Werkstücks in den ABS-Koordinaten ein und bewegen den Tisch in direkt jede SDM-Nullposition. Gehen Sie dann in SDM-Nullstellung und speichern Sie die Nullposition.

Schritt 1: Stellen Sie die Referenznullposition des Werkstücks in den ABS-Koordinaten ein. Bewegen Sie den Tisch zur Referenznullposition des Werkstücks.

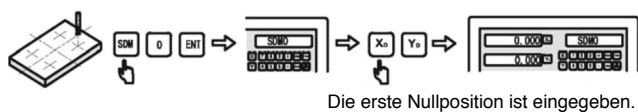


Schritt 2: Stellen Sie die erste Nullposition ein.

Bewegen Sie den Maschinentisch auf X=50,000, Y=-35,000 im ABS-Modus.



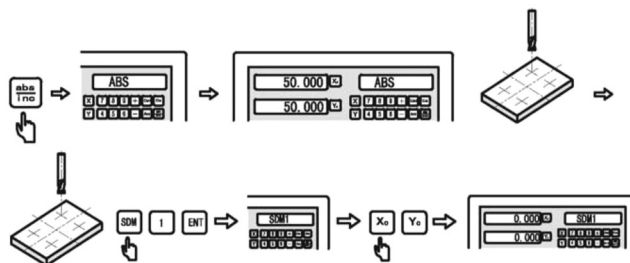
Geben Sie SMD0 gemäß der nachstehenden Abbildung ein Nullstellung nach der folgenden Methode



Die erste Nullposition ist eingegeben.

Schritt 3: Stellen Sie die zweite Nullposition ein.

Geben Sie das ABS-Koordinatensystem wie folgt ein. Bewegen Sie den Maschinentisch, um das Werkzeug an der Position X=50,000 und Y=50,000 zu befestigen.

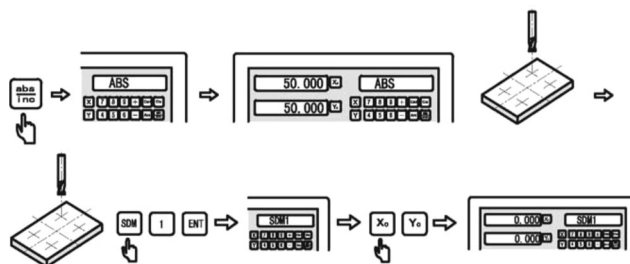


Die zweite Nullposition ist eingegeben.

Geben Sie das ABS-Koordinatensystem wie folgt ein. Nullstellung nach der folgenden Methode

Schritt 4: Stellen Sie die dritte Nullposition ein.

Geben Sie das ABS-Koordinatensystem wie folgt ein. Bewegen Sie den Maschinentisch, um das Werkzeug an der Position X=-50,000 und Y=50,000 zu befestigen.

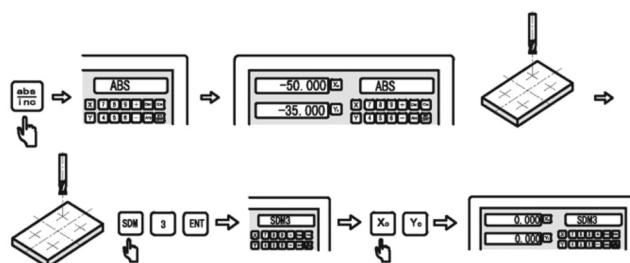


Die dritte Nullposition ist eingegeben.

Geben Sie das SDM1-Koordinatensystem wie folgt ein. Nullstellung nach der folgenden Methode

Schritt 5: Stellen Sie die vierte Nullposition ein.

Geben Sie das ABS-Koordinatensystem wie folgt ein. Bewegen Sie den Maschinentisch, um das Werkzeug an der Position X=-50,000 und Y=-35,000 zu befestigen.



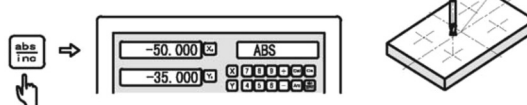
Die vierte Nullposition ist eingegeben.

Geben Sie das SDM1-Koordinatensystem wie folgt ein. Nullstellung nach der folgenden Methode

Betätigen Sie die Tasten $\leftarrow$ und $\rightarrow$, um zu überprüfen, ob die eingegebenen SDM-Koordinaten korrekt sind. Überprüfen Sie dies wie folgt (prüfen Sie die Koordinaten des SDM3-Ursprungs in den ABS-, SDM0-, SDM1-, SDM2- und SDM3-Koordinatensystemen.)

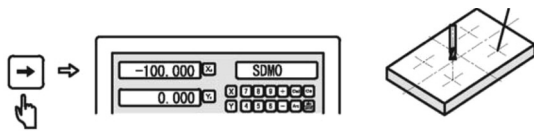
Geben Sie das ABS-Koordinatensystem wie folgt ein.

Die vorliegenden Werte des SDM3-Ursprungs entsprechen dem absoluten ABS-Koordinatensystem

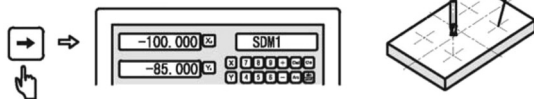


Geben Sie das SDM0-Koordinatensystem wie folgt ein.

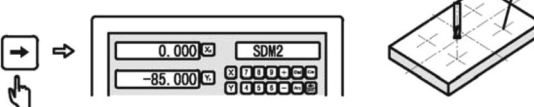
Die vorliegenden Werte des SDM3-Ursprungs entsprechen dem SDM0-Koordinatensystem



Geben Sie das SDM1-Koordinatensystem wie folgt ein.
Die vorliegenden Werte des SDM3-Ursprungs entsprechen dem SDM1-Koordinatensystem



Geben Sie das SDM2-Koordinatensystem wie folgt ein.
Die vorliegenden Werte des SDM3-Ursprungs entsprechen dem SDM2-Koordinatensystem

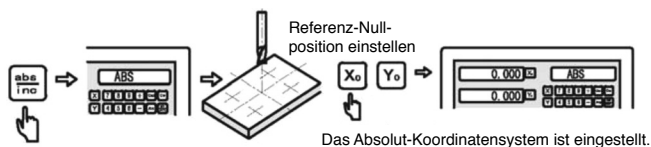


Nullstellung vor Ort ist einfach und klar, aber viele SDM-Nullpositionen müssen eingegeben werden, was wiederum ineffizient ist, weshalb Methode 2 empfohlen wird.

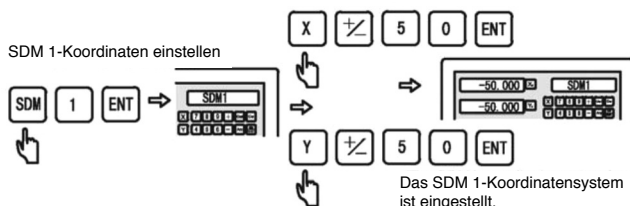
Methode 2: Eingabe jeder SDM-Koordinate durch direkte Tasteneingabe

Die Methode zur Eingabe der SDM-Koordinaten durch direkte Tastenbetätigung. Zunächst stellen Sie die Referenzpunktposition des Werkstücks in den Status ABS-Koordinaten und bewegen den Maschinentisch zum ABS-Nullpunkt, anschließend geben Sie die SDM-Nullpositionskoordinaten auf einmal in dieser Position ein.

Schritt 1: Stellen Sie die Referenznullposition des Werkstücks in den ABS-Koordinaten ein.



Mit der +/- -Taste die SDM-Nullpunktreferenz-Koordinaten des ersten Punktes invertieren, dann die Koordinatenwerte eingeben.



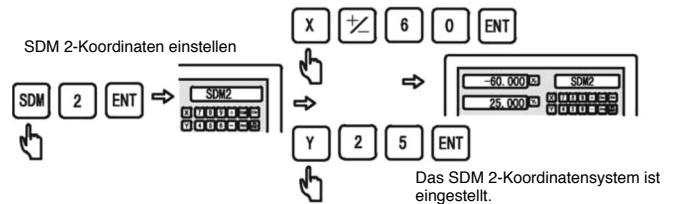
Geben Sie das ABS-Koordinatensystem ein.
Stellen Sie den Maschinentisch in die ABS-Nullposition

Schritt 2: Stellen Sie die Nullposition des ersten Punkts ein.

Hinweis: Bei der direkten Eingabe aller SDM-Nullpositionen müssen die Koordinatenwerte der SDM-Nullposition auf der Grafik durch positive und negative Umkehrung behandelt werden. Dies geschieht, da die SDM-Nullkoordinaten auf der Grafik die ABS-Nullposition als Parameter nehmen, wohingegen in der Praxis die SDM-Nullposition als Parameter genommen wird. Auf parallele Weise sind die ABS-Nullkoordinaten durch verschiedene SDM-Nullpositionen zu behandeln.

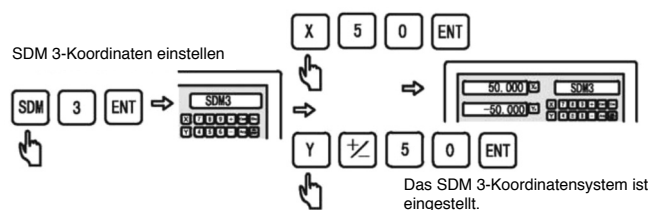
Schritt 3: Stellen Sie die Nullposition des zweiten Punkts ein.

Fügen Sie die positive und negative Zahl der SDM-Nullpositionskoordinaten des zweiten Punkts ein, dann geben Sie die Koordinaten ein.



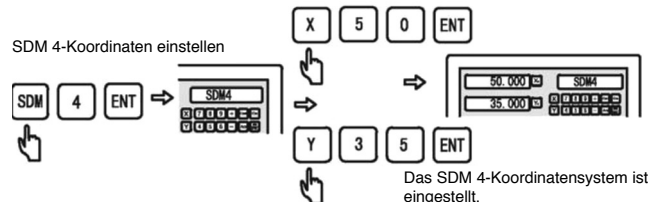
Schritt 4: Stellen Sie die Nullposition des dritten Punkts ein.

Fügen Sie die positive und negative Zahl der SDM-Nullpositionskoordinaten des dritten Punkts ein, dann geben Sie die Koordinaten ein.



Schritt 5: Stellen Sie die Nullposition des vierten Punkts ein.

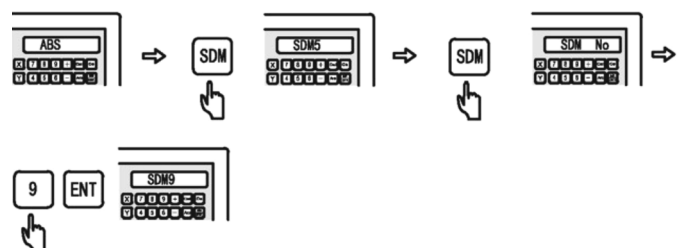
Fügen Sie die positive und negative Zahl der SDM-Nullpositionskoordinaten des vierten Punkts ein, dann geben Sie die Koordinaten ein.



Hinweis: Schnelleinstellung SDM-Koordinaten

Die DA 3.1 bietet 200 Einstellungen von Koordinaten von 0 bis 199. Die Einstellung durch die Tasten $\leftarrow$ und $\rightarrow$ ist ineffizient. Im Modus ABS- oder INC-Koordinaten muss die Taste $\leftarrow$ zweimal zur Einstellung betätigt werden. Im Modus SDM-Koordinaten muss lediglich die Taste $\leftarrow$ einmal betätigt werden, um die SDM-Koordinaten einzustellen; detailliert geschieht dies wie folgt:

Anzeige der letzten Dateneingabe der SDM-Koordinaten zur Einstellung der SDM-Koordinaten



4 Sonderfunktion

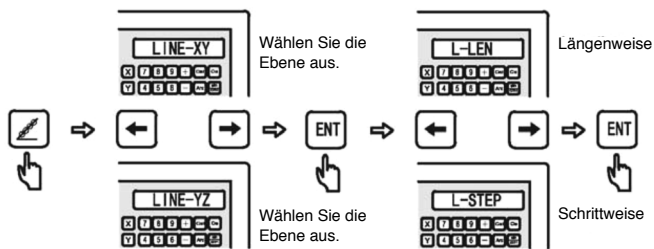
4.1 PLD-Funktion

(Anwendbar für Werkzeugmaschinen: 2-Achsen und 3-Achsen-Fräsmaschinen und Erodiermaschinen).

Es bestehen zwei Möglichkeiten zur Realisierung der PLD-Funktion.

Möglichkeit 1: Längenweise (L-LEN, der Abstand zwischen der Mitte des Startlochs bis zur Mitte des Endlochs)

Möglichkeit 2: Schrittweise (L-STEP, der Abstand zwischen zwei benachbarten Löchern).



PLD-Eingabeparameter

L-LEN:

LÄNGE schräge Gerade Gesamtlänge (der Abstand zwischen Start- und Endloch, wie in Abbildung B wiedergegeben)

WINKEL schräge Gerade Winkel (wie in Abbildung A wiedergegeben)

Kein LOCH Lochzahl (wie in Abbildung B wiedergegeben)

L-STEP:

SCHRITT Zeilenabstandlänge (der Abstand zwischen zwei benachbarten Lochmitten, wie in Abbildung B wiedergegeben)

WINKEL schräge Gerade Winkel (wie in Abbildung A wiedergegeben)

Kein LOCH Lochzahl (wie in Abbildung B wiedergegeben)

Beispiel: wie in der rechten Abbildung wiedergegeben

Abbildung A:

Der Winkel bezieht sich auf die Positionsrichtung der schrägen Gerade auf der Koordinatenebene. Die Richtung im Gegenuhrzeigersinn ist die positive Richtung und die Richtung im Uhrzeigersinn ist die negative Richtung.

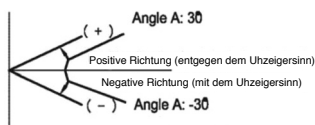
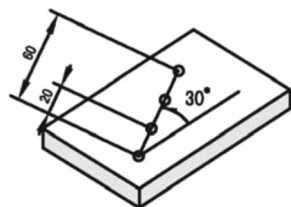


Abbildung B:

Schräge Gerade: 60 mm
Schräge Gerade Winkel: 30 mm
Zeilenabstand: 20 mm
Löcher: 4

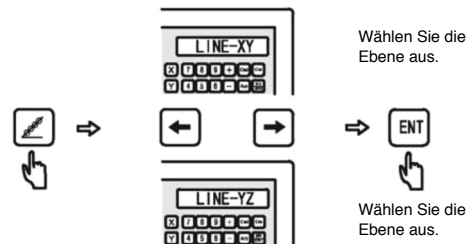


Beispiel 1: L-LEN:

Schritt 1: Setzen Sie zunächst das Werkzeug auf die Position des Startlochs. (L-LEN) Betätigen Sie die Taste, um die Funktion des Stanzens auf einer schrägen Geraden einzugeben.

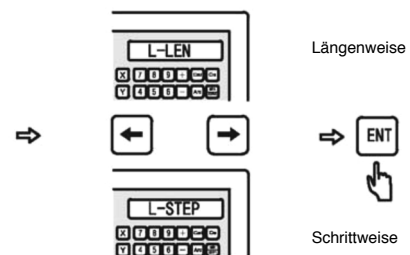
Schritt 2: Wählen Sie die Bearbeitungsebene aus.

Betätigen Sie die Tasten und zur Auswahl der "Bearbeitungsebene" und drücken Sie die Taste zur Bestätigung (diese Einstellung ist lediglich für die 3-Achsen- und EDM-DA 3.1 verfügbar. Da die 2-Achsen-DA 3.1 lediglich über eine XY-Ebene verfügt, kann sie direkt ohne Auswahl zum nächsten Schritt springen).

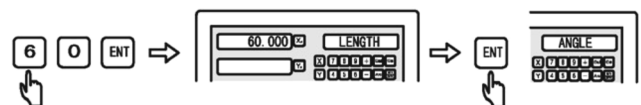


Schritt 3: Auswahl der Bearbeitungsweise

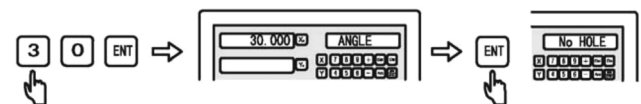
Betätigen Sie die Tasten und , um "die Bearbeitungsweise" auszuwählen und drücken Sie die Taste zur Bestätigung. Hier wird L-LEN ausgewählt.



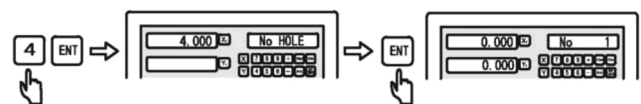
Schritt 4: Eingabe der Länge



Schritt 5: Eingabe des Winkels



Schritt 6: Eingabe der Lochnummer



Schritt 7: Gehen Sie in den Maschinenstatus und lassen Sie sich die Position des ersten Lochs anzeigen.

Schritt 8: Betätigen Sie die Taste zur Anzeige der Position des nächsten Bearbeitungspunkts, dann bewegen Sie die Werkzeugmaschine, bis die Achse Null anzeigt und die Position des zweiten Bearbeitungspunkts angibt. Betätigen Sie die Taste, um die Funktion des Stanzens auf einer schrägen Geraden zu verlassen.

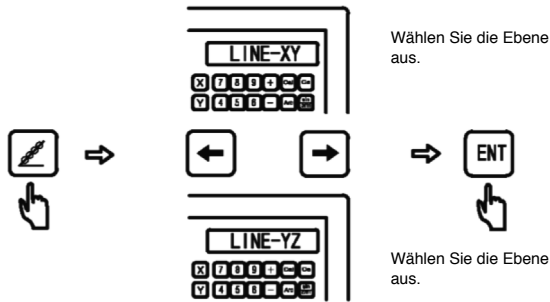
Beispiel 2: L-STEP

Schritt 1: Setzen Sie zunächst das Werkzeug auf die Position des Startlochs. (L-STEP) Betätigen Sie die Taste, um die Funktion des Stanzens auf einer schrägen Geraden einzugeben.

Schritt 2: Wählen Sie die Bearbeitungsebene aus.

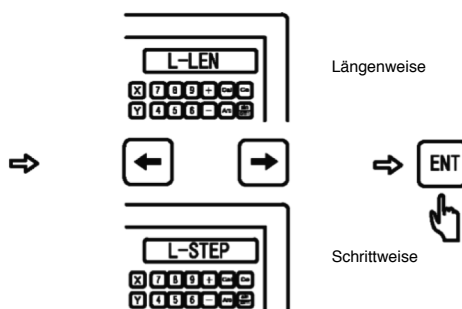
Betätigen Sie die Tasten und zur Auswahl der "Bearbeitungsebene" und drücken Sie die Taste zur Bestätigung (diese Einstellung ist lediglich für die 3-Achsen- und EDM-DA 3.1 verfügbar).

bar, da die 2-Achsen-DA 3.1 lediglich über eine XY-Ebene verfügt, kann sie direkt ohne Auswahl zum nächsten Schritt springen).

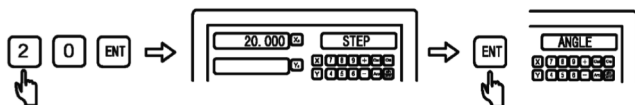


Schritt 3: Auswahl der Bearbeitungsweise

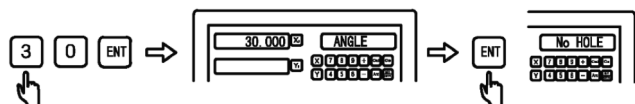
Betätigen Sie die Tasten $\leftarrow$ und $\rightarrow$, um "die Bearbeitungsweise" auszuwählen und drücken Sie die ENT zur Bestätigung. Hier wird L-STEP ausgewählt.



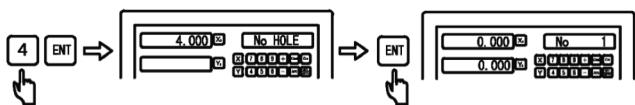
Schritt 4: Eingabe der Schrittlänge



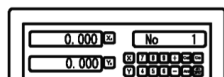
Schritt 5: Eingabe des Winkels



Schritt 6: Eingabe der Lochnummer



Schritt 7: Gehen Sie in den Maschinenstatus und lassen Sie sich die Position des ersten Lochs anzeigen.

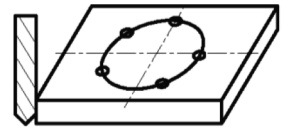


Schritt 8: Betätigen Sie die $\leftarrow$ Taste zur Anzeige der Position des nächsten Bearbeitungspunkts, dann bewegen Sie die Werkzeugmaschine, bis die Achse Null anzeigt und die Position des zweiten Bearbeitungspunkts angibt. Betätigen Sie die Taste $\rightarrow$, um die Funktion des Stanzens auf einer schrägen Geraden zu verlassen.

4.2 PCD-Funktion

(Anwendbar für Werkzeugmaschinen: 2- und 3-Achsen-Fräsmaschinen und EDM)

Diese Funktion wird zur gleichmäßigen Unterteilung des Bogens verwendet, wie z. B. gleichmäßig verteilte Löcher auf einem gebohrten Flansch.

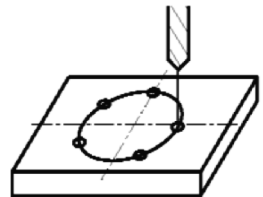


Funktion:

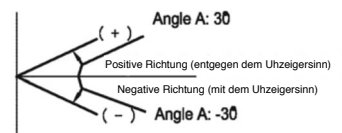
Die DA 3.1 bietet eine Werkzeugpositionierungsfunktion zur gleichmäßigen Verteilung von Bohrlöchern auf einem Umkreis. Der Bediener muss lediglich die relevanten Bearbeitungsparameter in Übereinstimmung mit den bereitgestellten Informationen eingeben, dann berechnet das System unverzüglich die Positionskordinaten der Löcher und stellt die Lochposition vorübergehend auf Nullpunkt (0,000, 0,000) ein. Der Bediener muss lediglich die folgenden sechs Parameter eingeben.

PCD-XY	Ebenenauswahl
CT-POS	Kreismittenkoordinate
DIA	Bogendurchmesser
ST-ANG	Startwinkel (Winkel der Position des 1. Lochs)
ED-ANG	Endwinkel (Winkel der Position des letzten Lochs)
Kein LOCH	Lochnummer

Die DA 3.1 berechnet automatisch die Position jedes gleichmäßig verteilten Lochs auf dem Umkreis und stellt die Position jedes Lochs auf den Nullpunkt. Der Bediener muss lediglich die Tasten und betätigen, um auszuwählen, welches Loch auf dem Umkreis erreicht werden soll, dann bewegt sich die Maschine, bis die DA 3.1 0,000 anzeigt, d.h. die Lochposition ist erreicht.



Hinweis: Die Winkelrichtung wird wiedergegeben



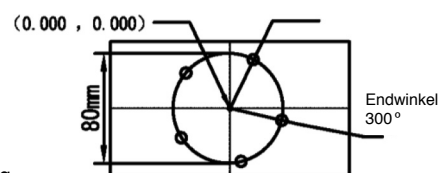
Beispiel: Die Bearbeitung des Werkstücks wie in der Abbildung wiedergegeben

PCD-XY	Ebene XY
CT-POS	Koordinaten der Kreismitte X=0,000 Y=0,000
DIA	80 mm Bogendurchmesser
ST-ANG	Startwinkel 30°
ED-ANG	Endwinkel 300°
Kein LOCH	5 Löcher

Schritt 1:

Finden Sie die zentrale Position auf dem Werkstück und stellen Sie das Werkzeug ein.

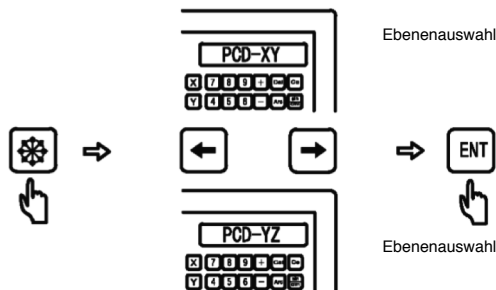
Drücken Sie die Taste $\rightarrow$, um in die PCD-Funktion zu gelangen.



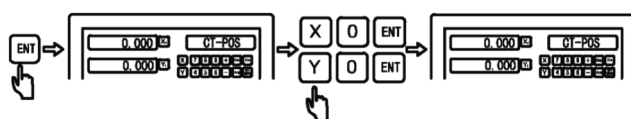
Schritt 2: Ebenenauswahl

Betätigen Sie die Tasten und zur Auswahl der Bearbeitungsebene, um die XY-Ebene zu wählen, und drücken Sie dann die Taste zur Bestätigung des nächsten Schritts.

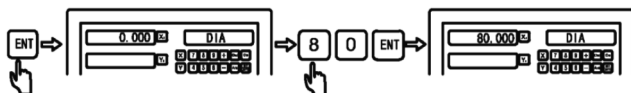
Diese Einstellung ist nur für DA 3.1 für 3 Achsen und EDM verfügbar. Da die DA 3.1 für 2 Achsen lediglich über eine XY-Ebene verfügt, kann sie direkt ohne Auswahl zum nächsten Schritt springen.



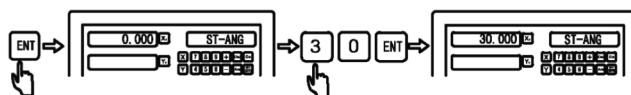
Schritt 3: Eingabe der Koordinaten der Kreismitte



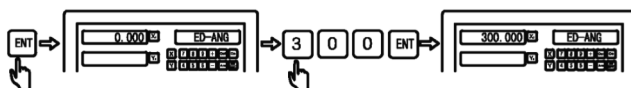
Schritt 4: Eingabe des Durchmessers



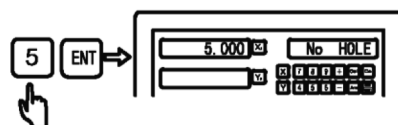
Schritt 5: Eingabe des Startwinkels



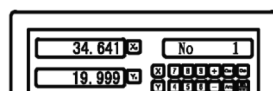
Schritt 6: Eingabe des Endwinkels



Schritt 7: Eingabe der Lochnummer



Schritt 8: Eingabe des Bearbeitungsstatus



Gehen Sie in den Maschinenstatus und lassen Sie sich die Position des ersten Lochs anzeigen.

Schritt 9: Versetzen Sie die Werkzeugmaschine, bis die Achse Null anzeigt, d.h. die Position des ersten Punkts ist erreicht. Betätigen Sie die Taste zur Anzeige der Position des nächsten Bearbeitungspunkts und versetzen Sie die Werkzeugmaschine, bis die Achse Null anzeigt.

Schritt 10: Betätigen Sie die Taste, um die PCD-Funktion zu verlassen.

4.3 Glatte R-Funktion

Funktion:

Wenn eine Fräsmaschine verwendet wird, insbesondere bei Bearbeitung einer Form, muss der Bogen häufig auf einem Werkstück bearbeitet werden. Wenn die Bogenoberfläche komplex ist, oder viele Vollwinkel bearbeitet werden müssen, oder wenn der Bogen oder Vollwinkel genau bearbeitet werden muss, sollte eine CNC-Fräsmaschine verwendet werden.

Im alltäglichen Bearbeitungsprozess werden jedoch lediglich eine einfache Bogenfläche oder ein Vollwinkel ohne Anforderungen an die Genauigkeit des Bogens oder Vollwinkels bearbeitet (insbesondere im Prozess zur Bearbeitung von Formen). Gibt es keine CNC-Fräsmaschine in der Produktionslinie, besteht die beste Möglichkeit darin, mit manuellen Fräsmaschinen zu fräsen, da dies im Vergleich zum Outsourcing Zeit und Mühe spart. In der Vergangenheit musste ein Bediener die Werkzeugpositionierung bei der Bogenbearbeitung mit einem wissenschaftlichen Rechner berechnen, aber diese Methode war zeitaufwendig und fehleranfällig.

Die DA 3.1 bietet eine einfache Positionierungsfunktion für Bogenschneidwerkzeuge an, sodass der Bediener eine Bearbeitung in kürzester möglicher Zeit vornehmen kann. Bevor Sie sich entscheiden, die glatte R-Funktion oder die CNC-Bearbeitung zu verwenden, sollten Sie folgende Ausführungen berücksichtigen, damit Sie sicher sind, dass die glatte R-Funktion die besten Ergebnisse erzielen wird.

Die R-Funktionsgruppe in der DA 3.1 enthält zwei R-Funktionen: glatte R-Funktion und einfache R-Funktion.

Glatte R-Funktion:

Die glatte R-Funktion ist eine Funktion zur voll funktionalen Bogenbearbeitung. Der Bediener kann die glatte R-Funktion zur Bearbeitung aller Typen von komplexen Bögen verwenden, auch bei einem Bogen, der an einen anderen Bogen anschließt (gemeinhin als "R-to-R" bekannt).

Die Vorteile der glatten R-Funktion:

Die glatte R-Funktion kann zur Bearbeitung der komplexesten Bögen oder sogar zur Bearbeitung von komplexen R-to-R verwendet werden.

Die Nachteile der glatten R-Funktion:

Der Vorgang ist komplex und der Bediener muss die Grundkoordinaten kennen, um den Startpunkt, den Endpunkt und die Mitte zu berechnen.

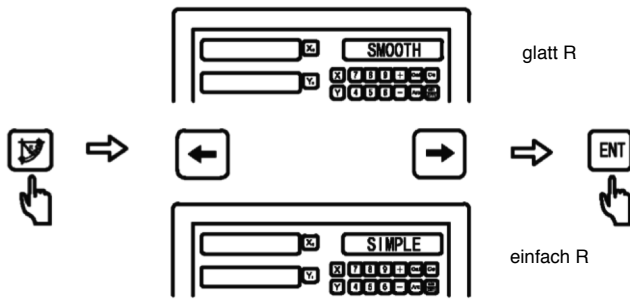
Einfache R-Funktion:

Da die meisten mit einer manuellen Fräsmaschine bearbeiteten Bögen sehr einfach sind und der Bediener möglicherweise nur ein oder zwei einfache Bögen im Monat mit der manuellen Fräsmaschine bearbeiten muss, bietet die DA 3.1 eine einfache R-Funktion, sodass die Bearbeitung in einer einfachen und geradlinigen Weise ohne Berechnungen vorgenommen werden kann.

Die Nachteile der einfachen R-Funktion:

Die einfache R-Funktion kann lediglich acht Typen üblicher Bögen bearbeiten und kann relativ komplexe Bogentypen nicht bearbeiten.

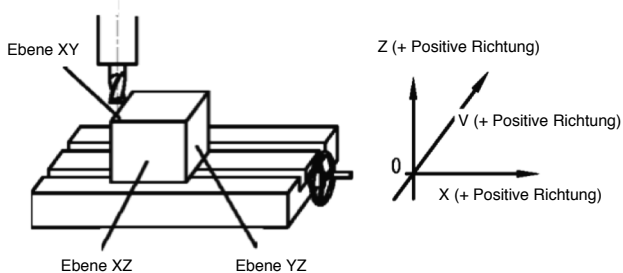
Auswahl zwischen glattem R oder einfachem R:



Das Koordinatensystem begreifen:

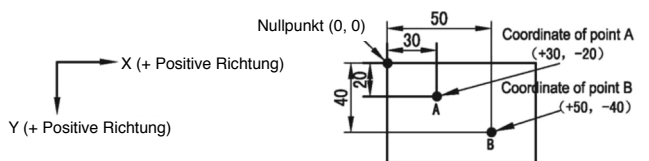
Ein Bediener mit CNC-Programmiererfahrung oder jemand, der die R-Funktion der DA 3.1 noch nicht angewandt hat, könnte Schwierigkeiten mit dem Konzept des Koordinatensystems haben. Die Koordinaten sind zwei Zahlen zur Bestimmung von Positionen. Wenn die R-Funktion der DA 3.1 verwendet wird, müssen die Koordinaten der Mitte der Bogenfläche und die Koordinaten des Startpunkts und des Endpunkts eingegeben werden, um die DA 3.1 über die geometrischen Parameter der zu bearbeitenden Bogenfläche zu informieren.

Beim Aufbau einer DA 3.1 wird das professionelle Aufbaupersonal die Anzeige üblicherweise in derselben Richtung wie die Maschinenachse aufbauen. Bei einer gewöhnlichen Fräsmaschine ist die ausgewählte Richtung wie nachstehend dargestellt. Die Anzeigerichtung der DA 3.1 wird normalerweise wie folgt eingestellt.

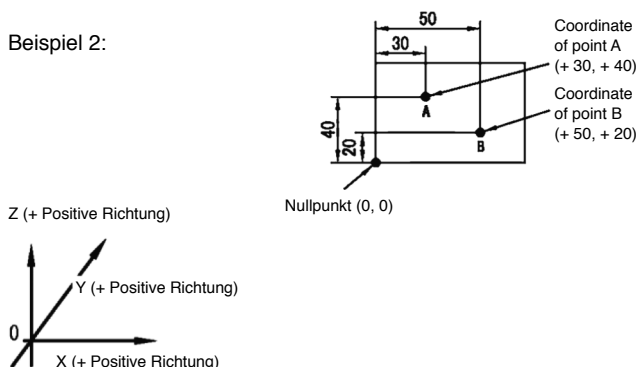


Was sind Koordinaten?

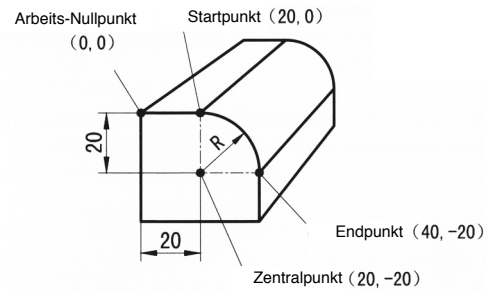
Koordinaten werden verwendet, um Positionen anzugeben. Während einer zweidimensionalen Bearbeitung enthält jeder Koordinatensatz zwei Werte, die jeweils den Abständen vom Nullpunkt auf der Ebene entsprechen. Das Folgende ist ein einfaches Beispiel:



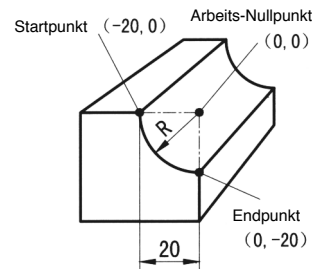
Beispiel 2:



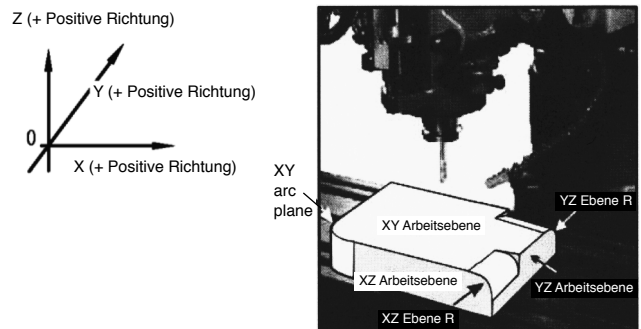
Beispiel 3:



Beispiel 4:

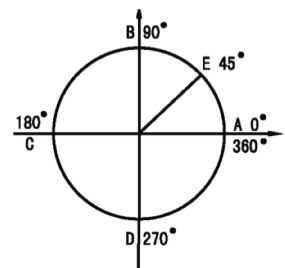


Während des Bearbeitungsprozesses sind die Koordinaten der Werkzeugmaschine in der nachstehenden Abbildung wiedergegeben und die Abbildung zeigt auch die Bearbeitungsebene.



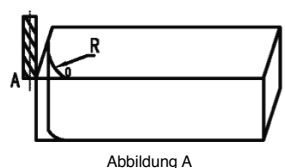
Die Definition von Winkel und Richtung:

AB Bogen (von A zu B: der Startwinkel A ist 0°, und der Endwinkel B ist 90°)
(von B zu A: der Startwinkel B ist 90°, und der Endwinkel A ist 0°)



ED Bogen (von E zu D: der Startwinkel E ist 45°, und der Endwinkel E ist 270°)
(von D zu E: der Startwinkel D ist 270°, und der Endwinkel E ist 45°)

Verfahren zur Nutzung der glatten Bogenbearbeitungsfunktion: Spannen Sie das Werkstück ein, die Werkzeugeinstellungen sind den Abbildungen A, B und C zu entnehmen. Dann nullen Sie jede Achse (setzen den Positionspunkt der Werkzeugeinstellung auf Null).



Schritt 1:

Betätigen Sie die  Taste, um zur glatten R-Bogenfunktion zu gelangen.

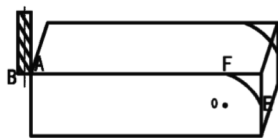


Abbildung B

Schritt 2:

Betätigen Sie die Tasten  und , um die glatte R-Funktion auszuwählen. Wenn die Infobox "SMOOTH" angezeigt wird, wird dadurch die glatte R-Funktion angezeigt; wird "SIMPLE" angezeigt, gibt dies die einfache R-Funktion wieder.

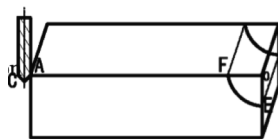


Abbildung C

Schritt 3: Wählen Sie die Bearbeitungsebenen XY, XZ, YZ, wo sich die Bogenfläche befindet (ARC-XY, ARC-XZ, ARC-YZ). Die DA 3.1 mit 2 Achsen enthält lediglich die XY-Ebene.

Schritt 4: Geben Sie die Koordinaten der Position in der Kreismitte ein (CT-POS). Die Mittelposition des Bogens bezieht sich auf die Position der Bogenmitte relativ zum Werkzeug, wenn die Werkzeugeinstellung genullt ist. Wie die Abbildung B zeigt, beziehen sich der Flach- und Fräschneider, die für die Bearbeitung der Ebenen XZ und YZ verwendet wurden, auf die Position des Bogenmittelpunkts 0, relativ zum Werkzeugpunkt B. Wie in Abbildung C wiedergegeben, bezieht sich der Fräschneider auf die Position des Bogenmittelpunkts 0, relativ zum Werkzeugpunkt C.

Schritt 5: Geben Sie den Bogenradius R ein.

Schritt 6: Geben Sie den TL-DIA ein: führen Sie die Bearbeitung für Bögen auf den Ebenen XZ und YZ aus. Hinweis: Wie Abbildung B zeigt, verwenden Sie den Flach- und Fräschneider zur Bearbeitung von R. Der Werkzeugmaschinenpunkt B und der TL-DIA beeinträchtigen nicht die Bearbeitung. Geben Sie bitte TL-DIA = 0 ein.

Schritt 7: Geben Sie die maximale Abtragmenge (MAX-CUT) ein. Für diese Funktion der Bogenbearbeitung ist die Abtragmenge jedes Werkzeugs gleich.

Schritt 8: Geben Sie den ST-ANG des Bogens ein. Die Position des ersten Werkzeugs zur Bearbeitung von R arc wird in der Abbildung B angezeigt. Wenn der Bogen von Punkt E zu Punkt F bearbeitet wird, beträgt der Startwinkel 0°; falls von Punkt F zu Punkt E, beträgt der Endwinkel 90°.

Schritt 9: Geben Sie den ED-ANG des Bogens ein. Die Position des letzten Werkzeugs zur Bearbeitung von R arc wird in der Abbildung B angezeigt. Wenn der Bogen von Punkt E zu Punkt F bearbeitet wird, beträgt der Startwinkel 90°; falls von Punkt F zu Punkt E, beträgt der Endwinkel 0°.

Schritt 10: Bestimmen Sie die Bearbeitungsebene von Bogen (RAD-RL konkav) (RAD+RL konvex). Die konvexe Bearbeitung der Bogenfläche wird in Abbildung B, die konkave Bearbeitung der Bogenfläche in Abbildung C gezeigt. Betätigen Sie die Tasten Q und Q, um die konvexe oder konkave Bearbeitung auszuwählen.

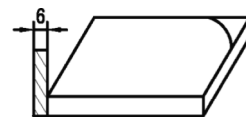
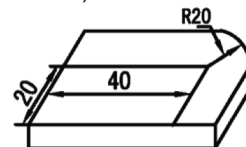
Schritt 11: Setzen Sie die Werkzeugmaschine nach der Achsenanzeige auf den Bearbeitungsstartpunkt und bearbeiten Sie den Bogen von Punkt zu Punkt.

Schritt 12: Betätigen Sie die  Taste, um die Bogenfunktion zu verlassen.

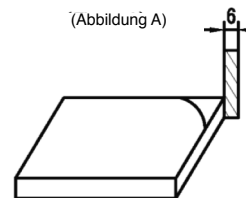
Beispiel 1: Nehmen Sie den in der Zeichnung dargestellten Bogen als Beispiel:

Die Werkstückgröße wird in der nachstehenden Abbildung wiedergegeben.

1. Stellen Sie die Werkzeugeinstellung auf null.
2. Wählen Sie den glatten R-Modus (SMOOTH)
3. Wählen Sie die XY-Ebene zur Bearbeitung des Bogens (ARC-XY)
4. Geben Sie die Koordinaten der Kreismitte ein CT-POS = (43,23).
5. Geben Sie den Bogenradius ein R = 20,000
6. Geben Sie den TL-DIA = 6,000 ein.
7. Geben Sie den MAX-CUT = 0,3 ein.
8. Geben Sie den ST-ANG = 0 ein.
9. Geben Sie den ED-ANG = 90 ein.
10. Geben Sie die Bogenbeararbeitungsebene RAD+RL ein (Wählen Sie "konvex" zur Bearbeitung)



(Abbildung A)



(Abbildung B)

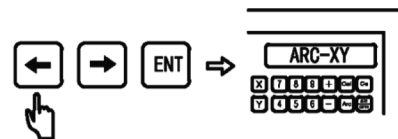
Das Folgende Bild zeigt die Vorgehensweise zur Auswahl der glatten R-Bogenbearbeitung.

Schritt 1: Stellen Sie die Werkzeugeinstellung auf null.

Schritt 2: Betätigen Sie die  Taste, um in die R-Bogenfunktion zu gelangen und wählen Sie die glatte R-Bogenfunktion.



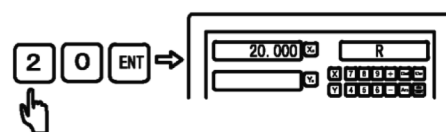
Schritt 3: Wählen Sie die XY-Ebene zur Bearbeitung des Bogens (ARC-XY). Die DA 3.1 mit 2 Achsen enthält lediglich die XY-Ebene.



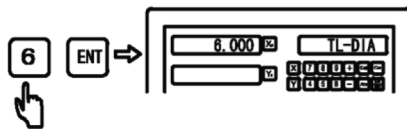
Schritt 4: Geben Sie die Koordinaten der Kreismitte ein



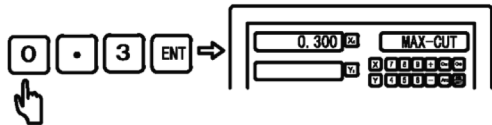
Schritt 5: Geben Sie den Bogenradius R ein.



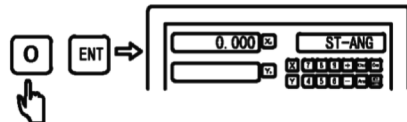
Schritt 6: Geben Sie den TL-DIA ein.



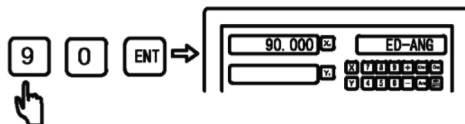
Schritt 7: Geben Sie den MAX-CUT ein



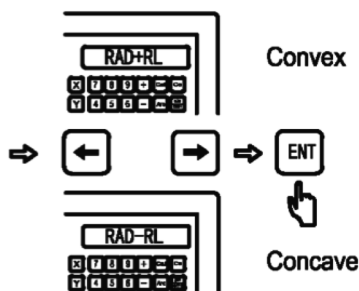
Schritt 8: Geben Sie den ST-ANG ein



Schritt 9: Geben Sie den ED-ANG ein.

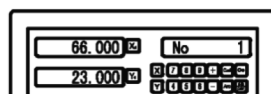


Schritt 10: Wählen Sie "konvex" als Bearbeitungsebene.

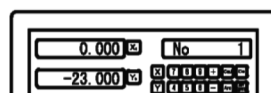


Schritt 11: Gehen Sie zur Bearbeitung und lassen sich die Position des ersten Punkts anzeigen.

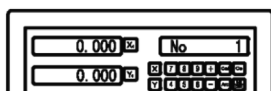
Bei Einstellung des Werkzeugs gemäß Abbildung A, ist die Anzeige



Bei Einstellung des Werkzeugs gemäß Abbildung B, ist die Anzeige



Schritt 12: Bewegen Sie die Werkzeugmaschine, bis die Achsenanzeige 0 anzeigt, dies ist der R-Startpunkt.

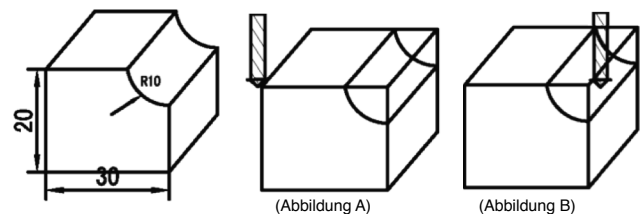


Schritt 13: Betätigen Sie die Tasten $\leftarrow$ und $\rightarrow$ zur Anzeige der Position jedes Bearbeitungspunkts und bewegen Sie die Werkzeugmaschine, bis die Achsenanzeige 0 ist, dies ist die Position jedes Punkts von R arc.

Schritt 14: Betätigen Sie die $\square$ Taste, um die R-Bogenfunktion zu verlassen.

Beispiel 2: Nehmen Sie die Bearbeitung des folgenden Bogens als Beispiel: Die Werkstückgröße wird in der nachstehenden Abbildung dargestellt.

1. Stellen Sie die Werkzeugeinstellung auf Null.
2. Wählen Sie den glatten R-Modus (SMOOTH)
3. Wählen Sie die XY-Ebene zur Bearbeitung des Bogens (ARC-XY).
4. Geben Sie die Koordinaten der Kreismitte ein CT-POS = (33.-3).
5. Geben Sie den Bogenradius ein R = 10,000
6. Geben Sie den TL-DIA = 6,000 ein.
7. Geben Sie den MAX-CUT = 0,3 ein.
8. Geben Sie den ST-ANG = 27,0 ein.
9. Geben Sie den ED-ANG = 180 ein.
10. Geben Sie die Bogenbearbeitungsebene RAD+RL ein (Wählen Sie "konvex" zur Bearbeitung)

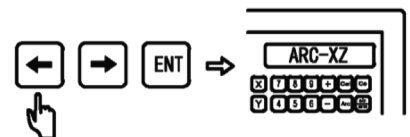


Schritt 1: Stellen Sie die Werkzeugeinstellung auf Null.

Schritt 2: Betätigen Sie die $\square$ Taste, um in die R-Bogenfunktion zu gelangen und wählen Sie die glatte R-Bogenfunktion.

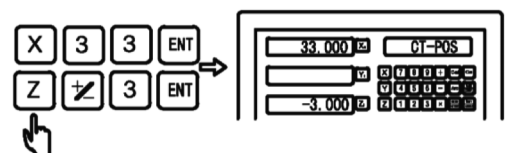


Schritt 3: Wählen Sie die XZ-Ebene zur Bearbeitung (ARC-XZ), DA 3.1 mit 2 Achsen enthalten lediglich die XY-Ebene.

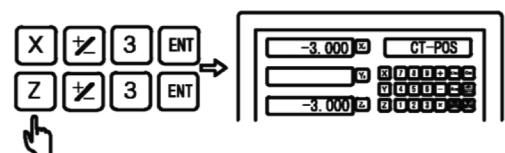


Schritt 4: Geben Sie die Koordinaten der Kreismitte ein

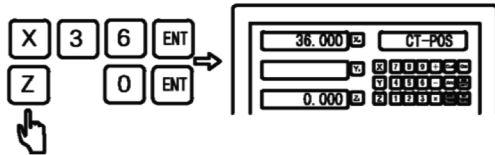
Wenn Sie einen Radiusfräser verwenden, stellen Sie das Werkzeug gemäß Abbildung A ein.



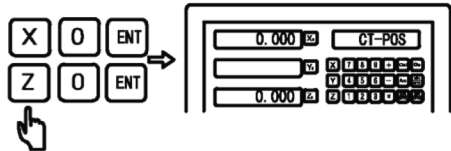
Wenn Sie einen Radiusfräser verwenden, stellen Sie das Werkzeug gemäß Abbildung B ein.



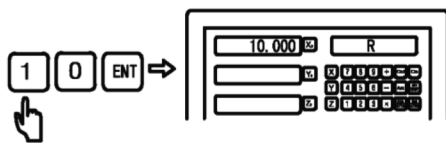
Wenn Sie einen Planfräser verwenden, stellen Sie das Werkzeug gemäß Abbildung A ein.



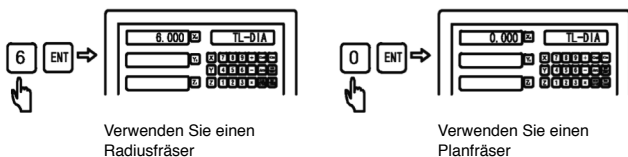
Wenn Sie einen Planfräser verwenden, stellen Sie das Werkzeug gemäß Abbildung B ein.



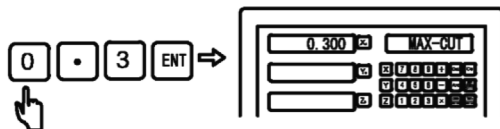
Schritt 5: Geben Sie den Bogenradius R ein.



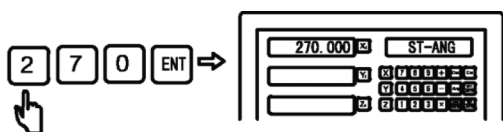
Schritt 6: Geben Sie den TL-DIA ein.



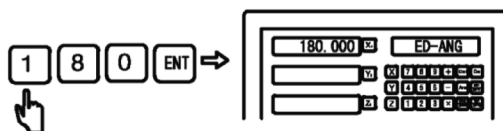
Schritt 7: Geben Sie den MAX-CUT ein.



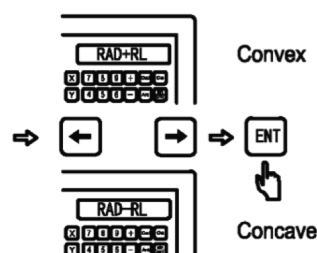
Schritt 8: Geben Sie den ST-ANG ein.



Schritt 9: Geben Sie den ED-ANG ein.

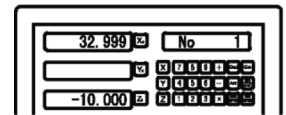


Schritt 10: Wählen Sie "konkav" als Bearbeitungsebene.

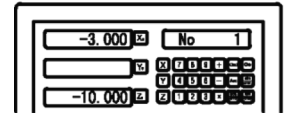


Schritt 11: Gehen Sie zur Bearbeitung und lassen sich die Position des ersten Punkts anzeigen.

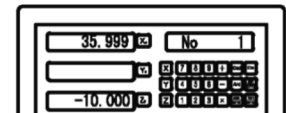
Wenn Sie einen Radiusfräser verwenden, stellen Sie das Werkzeug gemäß Abbildung (A) ein, es wird angezeigt:



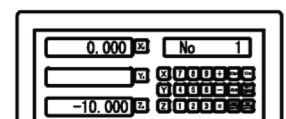
Wenn Sie einen Radiusfräser verwenden, stellen Sie das Werkzeug gemäß Abbildung (B) ein, es wird angezeigt:



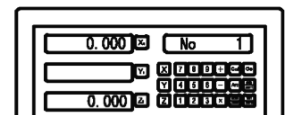
Wenn Sie einen Planfräser verwenden, stellen Sie das Werkzeug gemäß Abbildung (A) ein, es wird angezeigt:



Wenn Sie einen Planfräser verwenden, stellen Sie das Werkzeug gemäß Abbildung (B) ein, es wird angezeigt:

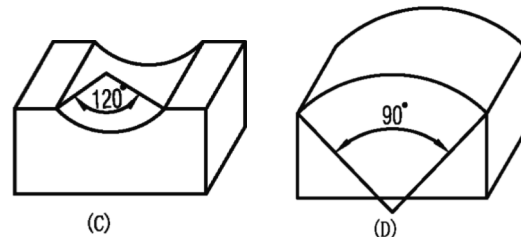


Schritt 12: Bewegen Sie die Werkzeugmaschine, bis die Achsenanzeige 0 anzeigt, dies ist der R-Startpunkt.



Schritt 13: Betätigen Sie die Tasten  und  zur Anzeige der Position jedes Bearbeitungspunktes und bewegen Sie die Werkzeugmaschine, bis die Achsenanzeige 0 ist, dies ist die Position jedes Punktes von R arc.

Schritt 14: Betätigen Sie die  Taste, um die R-Bogenfunktion zu verlassen.



Hinweis:

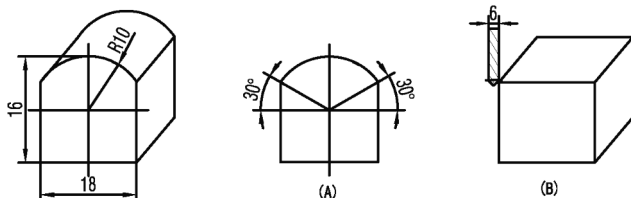
Auf XZ- und YZ-Ebenen wird die Bearbeitung, die den Bogen in den Positionen 90° und 270° passiert, in Abbildung (C), die Bearbeitung des Bogens von 210° bis 330° (nach Passieren von 270°) in Abbildung (D) dargestellt. Verwenden Sie zur Bearbeitung keinen Planfräser, wenn der Bogen von 135° bis 45° übergeht (nach Passieren von 90°).

Beispiel 3: Nehmen Sie die Bearbeitung des folgenden Bogens als Beispiel:

Die Werkstückgröße wird in der nachstehenden Abbildung wiedergegeben.

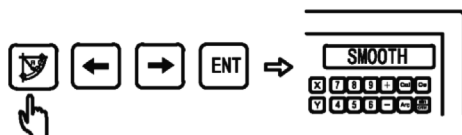
1. Stellen Sie die Werkzeugeinstellung auf Null.
2. Wählen Sie den glatten R-Modus (SMOOTH).

3. Wählen Sie die XY-Ebene zur Bearbeitung des Bogens (ARC-XY).
4. Geben Sie die Koordinaten der Kreismitte ein CT-POS = (14,11).
5. Geben Sie den Bogenradius ein R = 10,000.
6. Geben Sie den TL-DIA = 6,000 ein.
7. Geben Sie den TL-DIA = 0,3 ein.
8. Geben Sie den ST-ANG = 30 ein.
9. Geben Sie den ED-ANG = 150 ein.
10. Geben Sie die Bogenbearbeitungsebene RAD+RL ein (Wählen Sie "konvex" zur Bearbeitung).

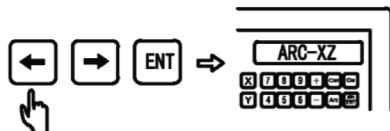


Schritt 1: Stellen Sie die Werkzeugeinstellung auf Null.

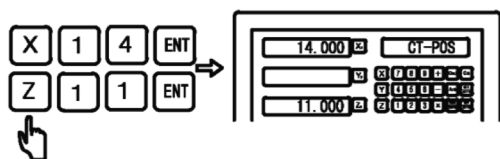
Schritt 2: Betätigen Sie die  Taste, um in die R-Bogenfunktion zu gelangen und wählen Sie die glatte R-Bogenfunktion.



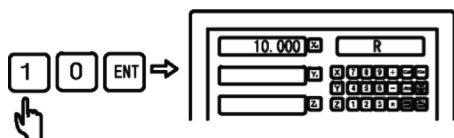
Schritt 3: Wählen Sie die XZ-Ebene zur Bearbeitung (ARC-XZ). Die DA 3.1 mit 2 Achsen enthält lediglich die XY-Ebene.



Schritt 4: Geben Sie die Koordinaten der Kreismitte ein



Schritt 5: Geben Sie den Bogenradius R ein.

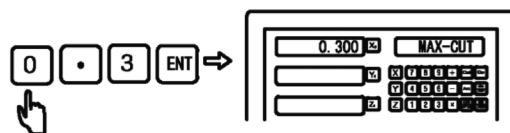


Schritt 6: Geben Sie den TL-DIA ein.

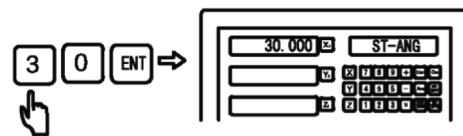
Verwenden Sie nun einen Radiusfräser, stellen Sie das Werkzeug gemäß Abbildung (B) ein.



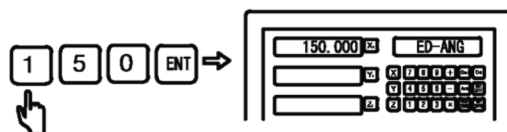
Schritt 7: Geben Sie den MAX-CUT ein.



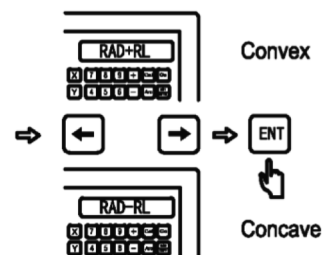
Schritt 8: Geben Sie den ST-ANG ein.



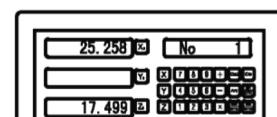
Schritt 9: Geben Sie den ED-ANG ein.



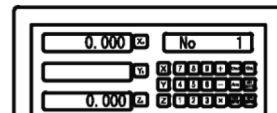
Schritt 10: Wählen Sie "konvex" als Bearbeitungsebene.



Schritt 11: Gehen Sie zur Bearbeitung und lassen sich die Position des ersten Punkts anzeigen.



Schritt 12: Bewegen Sie die Werkzeugmaschine, bis die Achsenanzeige 0 anzeigt, dies ist der R-Startpunkt.

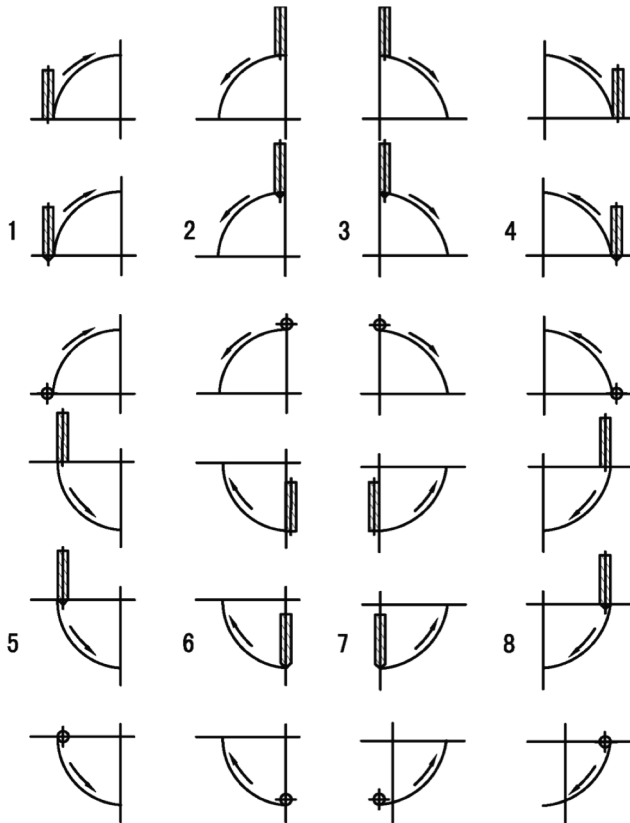


Schritt 13: Betätigen Sie die Tasten  und  zur Anzeige der Position jedes Bearbeitungspunktes und bewegen Sie Werkzeugmaschine, bis die Achsenanzeige 0 ist, dies ist die Position jedes Punktes von R arc.

Schritt 14: Betätigen Sie die  Taste, um die R-Bogenfunktion zu verlassen.

4.4 Einfache R-Funktion:

Wenn Sie keine Erfahrungen mit den Grundlagen von Koordinatensystemen haben, könnten Sie ggf. Schwierigkeiten mit der glatten R-Bogenfunktion haben. Wenn aber nur sehr einfache Bögen zur Bearbeitung benötigt werden und keine besonderen Anforderungen an die Glätte gestellt werden, kann in diesen Fällen die R-Bogenberechnungsfunktion angewandt werden. Im Allgemeinen umfasst die Bogenbearbeitung hauptsächlich die folgenden 8 Typen und zur Bearbeitung wird ein Plan- oder Radiusfräser verwendet.



Verfahren zur Nutzung der einfachen R-Funktion:

Platzieren Sie das Werkzeug direkt gegenüber dem Startpunkt des Bogens und betätigen Sie die Taste, um in die R-Bogenberechnungsfunktion zu gelangen. Siehe Abbildung (1) bei Aufstellung des Werkzeugs direkt gegenüber dem Startpunkt des Bogens.

Schritt 1: Wählen Sie die einfache R-Funktion aus (SIMPLE).

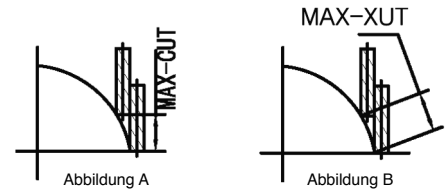
Schritt 2: Wählen Sie den R-Bearbeitungstyp aus, der einer der voreingestellten Typen 1-8 ist, und der angezeigte Typ ist Typ 1-8.

Schritt 3: Wählen Sie die XY-, XZ- und YZ-Ebene zur Bearbeitung aus (ARC-XY, ARC-XZ, ARC-YZ).

Schritt 4: Geben Sie den Bogenradius R ein.

Schritt 5: Geben Sie den TL-DIA ein: wenn Sie den Bogen auf der XZ- und YZ-Ebene bearbeiten, bearbeiten Sie bitte mit der Ecke des Planfräasers und stellen den TL-DIA auf 0 ein. (Ggf. schauen Sie in Schritt 6 des Verfahrens zur Verwendung der glatten R-Funktion).

Schritt 6: Geben Sie den MAX-CUT ein. Bei der Bearbeitung der Bögen auf XZ- und YZ-Ebene bezieht sich "MAX-CUT" in der einfachen R-Funktion auf den Umfang des Vorschubs für jeden Schritt, wie dies in der Abbildung (A) abgebildet ist. Der MAX-CUT kann während der Bearbeitung geändert werden. Bei Bearbeitung des Bogens auf XY-Ebene bezieht sich "MAX-CUT" auf die Abtragmenge jedes Werkzeugs. Wie aus der Abbildung (B) ersichtlich ist, ist die Abtragmenge für jedes Werkzeug gleich.



Schritt 7: Wählen Sie "konkav" als Bearbeitungsebene.

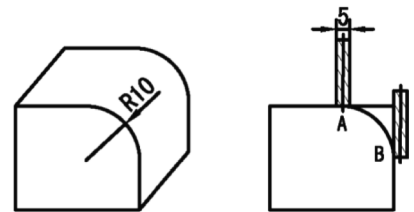
Schritt 8: Bearbeiten Sie den Bogen gemäß Anzeige von Punkt zu Punkt.

Schritt 9: Betätigen Sie die Taste, um die R-Bogenberechnungsfunktion zu verlassen.

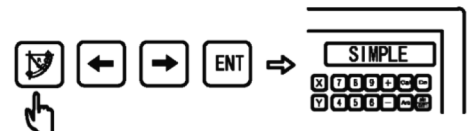
Beispiel 1: Den in der Abbildung dargestellten Bogen bearbeiten

Schritt 1:

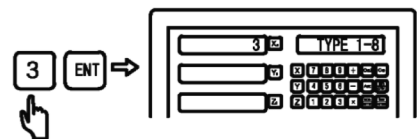
Platzieren Sie das Werkzeug direkt gegenüber dem Startpunkt (A oder B) des Bogens und betätigen Sie die Taste, um in die BOGEN-Funktion zu gelangen. Wählen Sie die einfache R-Funktion aus und betätigen Sie die Taste zur Bestätigung.



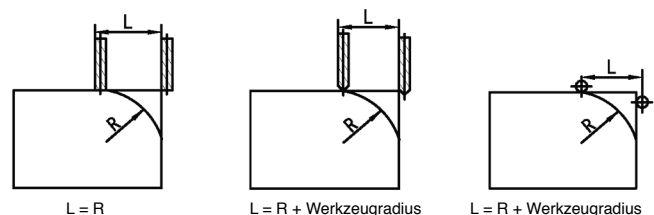
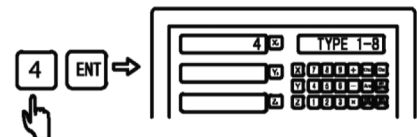
Schritt 2: Wählen Sie den R-Bearbeitungstyp.

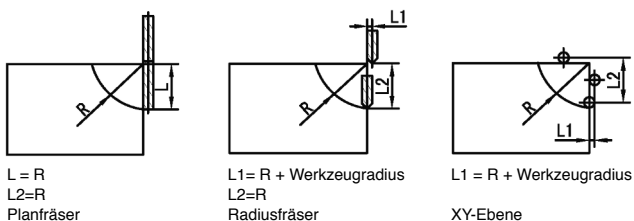
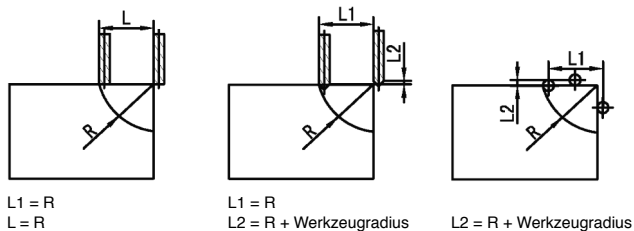
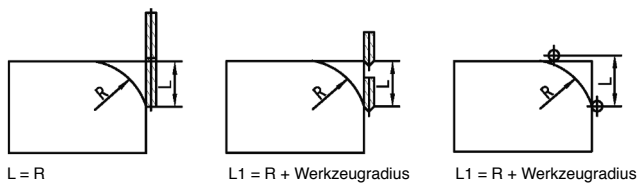


Der Startpunkt ist A

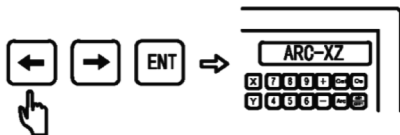


Der Startpunkt ist B

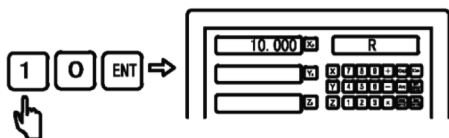




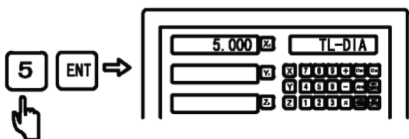
Schritt 3: Wählen Sie die XZ-Ebene zur Bearbeitung.



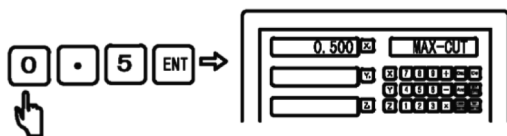
Schritt 4: Geben Sie den Bogenradius R ein.



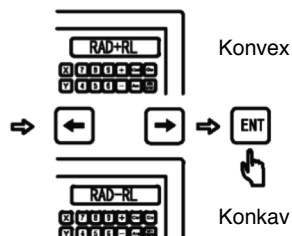
Schritt 5: Geben Sie den TL-DIA ein.



Schritt 6: Geben Sie den MAX-CUT ein.

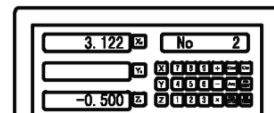


Schritt 7: Wählen Sie "konvex" als Bearbeitungsebene.

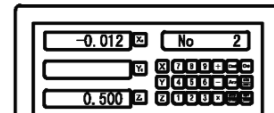


Schritt 8: Geben Sie einen Bearbeitungspunkt ein.

Nehmen Sie A als Startpunkt (0,0).



Nehmen Sie B als Startpunkt (0,0).



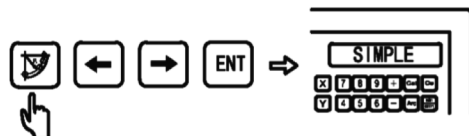
Schritt 9: Betätigen Sie die Tasten und zur Anzeige der Position des nächsten oder letzten Punkts. Drehen Sie die Werkzeugmaschine, bis 0 angezeigt wird.

Schritt 10: Betätigen Sie die Taste, um die BOGEN-Funktion zu verlassen.

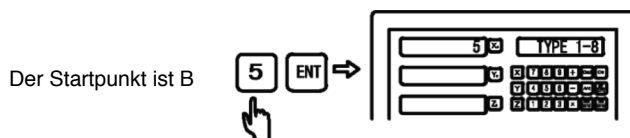
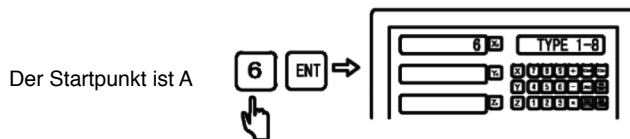
Beispiel 2: Übernehmen Sie die Bearbeitung des Bogens, wie dies in der Abbildung gezeigt wird, als Beispiel:



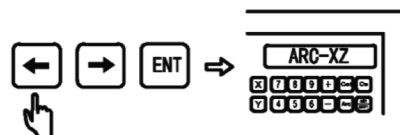
Schritt 1: Platzieren Sie das Werkzeug direkt gegenüber dem Startpunkt (A oder B) des Bogens und betätigen Sie die Taste, um in die BOGEN-Funktion zu gelangen. Wählen Sie die einfache R-Funktion aus und betätigen Sie die Taste zur Bestätigung.



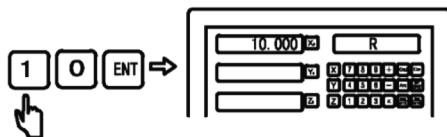
Schritt 2: Wählen Sie den R-Bearbeitungstyp.



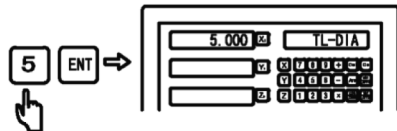
Schritt 3: Wählen Sie die XZ-Ebene zur Bearbeitung.



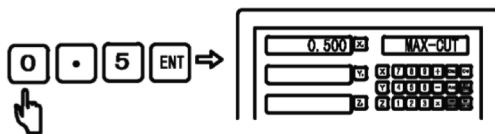
Schritt 4: Geben Sie den Bogenradius R ein.



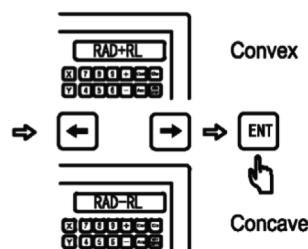
Schritt 5: Geben Sie den TL-DIA ein.



Schritt 6: Geben Sie den MAX-CUT ein.

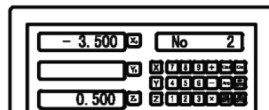


Schritt 7: Wählen Sie "konvex" als Bearbeitungsebene.

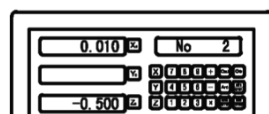


Schritt 8: Geben Sie einen Bearbeitungspunkt ein.

Nehmen Sie A als Startpunkt (0,0).



Nehmen Sie B als Startpunkt (0,0).



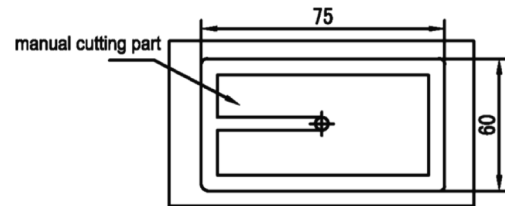
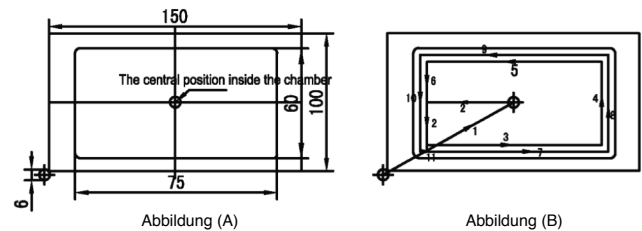
Schritt 9: Betätigen Sie die Tasten $\leftarrow$ und $\rightarrow$ zur Anzeige der Position des nächsten oder letzten Punkts. Drehen Sie die Werkzeugmaschine, bis 0 angezeigt wird.

Schritt 10: Betätigen Sie die $\square$ Taste, um die BOGEN-Funktion zu verlassen.

4.5 Rechtecke

Zur Bearbeitung eines rechteckigen Schachts, wie in Abbildung A dargestellt, kann die "Chambering"-Funktion angewendet werden. Dabei kann der Bediener einfach den Eingabeaufforderungen folgen. Wie in Abbildung B angegeben, beginnt die Bearbeitung von der Rechteckmitte aus und geht in Pfeilrichtung voran. Die Bear-

beitung kann nach nur 11 Schritten abgeschlossen werden. Der Abschluss der Bearbeitung ist in Abbildung C dargestellt. Wie aus Abbildung C hervorgeht, ist der bearbeitete Teil lediglich der Außenrand des Rechtecks, so dass der Bediener noch den unbearbeiteten Teil der Innenseite manuell ausfräsen muss.

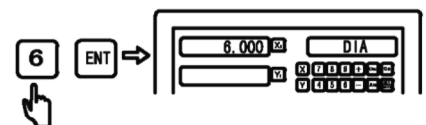


Beispiel: Zur Bearbeitung des Werkstücks, wie in Abbildung A abgebildet, kann folgende Vorgehensweise angewandt werden.

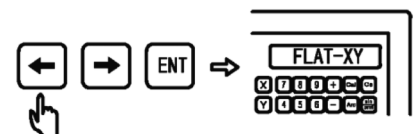
1. Stellen Sie das Werkzeug in die in Abbildung A angegebene Position als 0, betätigen Sie dann die $\square$ Taste, um die "Chambering"-Funktion zu öffnen.
2. Geben Sie den TL-DIA = 6 ein.
3. Wählen Sie die XY-Ebene als Bearbeitungsebene (DA 3.1 für 2 Achsen verfügen nicht über diese Auswahl).
4. Geben Sie die Mittelstellung der Kammer ein CT-POS (78,00, 53,000).
5. Geben Sie die Größe des Rechtecks ein (75,000, 60,000).
6. Gehen Sie in den Bearbeitungsstatus

Schritt 1: Stellen Sie das Werkzeug in die in Abbildung A angegebene Position als 0, betätigen Sie dann die $\square$ Taste, um die Kammerungsfunktion zu öffnen.

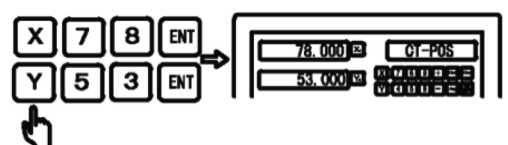
Schritt 2: Geben Sie den TL-DIA ein.



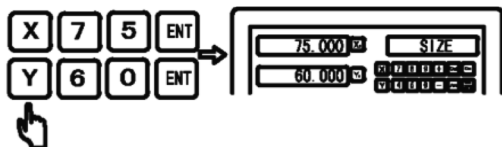
Schritt 3: Wählen Sie die Bearbeitungsebene aus (DA 3.1 für 2 Achsen verfügt nicht über diese Auswahl).



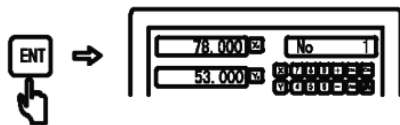
Schritt 4: Geben Sie die Mittelstellung der Kammer ein.



Schritt 5: Geben Sie die Kammergröße ein.



Schritt 6: Eingabe des Bearbeitungsstatus

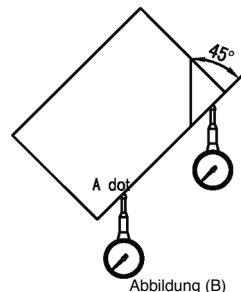
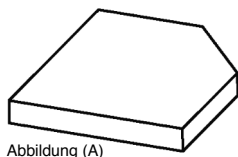


Schritt 7: Betätigen Sie die Tasten $\leftarrow$ und $\rightarrow$ zur Anzeige der nächsten Bearbeitungsposition und bewegen Sie dann die Werkzeugmaschine gemäß Eingabeaufforderungen bis die X-Achse und die Y-Achse 0 anzeigen.

Betätigen Sie die $\square$ Taste, um die Kammerungsfunktion zu verlassen.

4.6 Schrägbearbeitung

Die Bearbeitung einer Schräge ist mithilfe der Schrägbearbeitungsfunktion sehr einfach. Die Schrägbearbeitungsfunktion bietet jedoch nur eine Bearbeitung auf der XY-Ebene.



Neigungskorrektur auf der Schräge
Bei der Bearbeitung von Werkstücken gemäß Abbildung (A) auf der XY-Ebene muss zuvor der Neigungswinkel der Werkstücke korrigiert werden, bevor eine Schrägbearbeitung möglich ist. In diesem Fall agiert die Schrägbearbeitungsfunktion als Neigungskorrektur auf der Schräge.

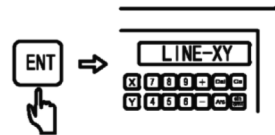
Verfahren zur Neigungskorrektur auf der Schräge:
Platzieren Sie zunächst das Werkstück grob nach dem gewünschten Neigungswinkel auf dem Tisch.

1. Drücken Sie die Taste $\square$, um in die Schrägbearbeitungsfunktion zu gelangen.
2. Wählen Sie die XY-Ebene als Bearbeitungsebene.
3. Geben Sie den Neigungswinkel ein.
4. Bewegen Sie den Tisch so, dass die Messwerkzeuge (wie z. B. die Messuhr), die auf der Fräsmaschine montiert und befestigt sind, Punkt A auf der korrigierten Schräge leicht berühren. Stellen Sie die Messinstrumente auf Null und bewegen Sie anschließend den Tisch auf die gewünschte Distanz in Richtung der X-Achse.
5. Betätigen Sie die $\square$ Taste zur Anzeige des Werts in Richtung der Y-Achse und bewegen Sie anschließend den Tisch, bis er Null anzeigt.
6. Stellen Sie den Werkstückwinkel ein, drehen Sie das Werkstück, indem Sie Punkt A als unterstützenden Punkt zum Berühren der Messinstrumente nehmen und die Messinstrumente auf Null stellen.

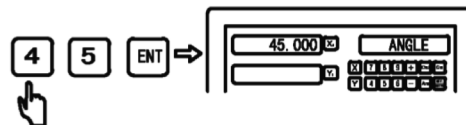
Beispiel: Korrigieren Sie die Neigung des Werkstücks auf 45°, wie in Abbildung (B) gezeigt.

Schritt 1: Platzieren Sie das Werkstück auf dem Tisch grob bei 45°. Betätigen Sie die $\square$ Taste, um in die Schrägbearbeitungsfunktion zu gelangen.

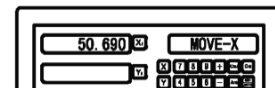
Schritt 2: Wählen Sie die XY-Ebene als Bearbeitungsebene, (Hinweis: die DA 3.1 bietet lediglich eine XY-Ebene).



Schritt 3: Geben Sie den Neigungswinkel ein.



Schritt 4: Bewegen Sie den Tisch in Richtung der X-Achse, damit die Messinstrumente das Werkstück leicht berühren. Nach Einstellung der Messinstrumente auf Null, bewegen Sie den Tisch auf die gewünschte Distanz in Richtung der Y-Achse.



Schritt 5: Betätigen Sie die $\square$ Taste, um den Abstand in Richtung Y-Achse zu berechnen. Bewegen Sie die Y-Achse, bis Null angezeigt wird.



Schritt 6: Stellen Sie den Werkstückwinkel ein und drehen Sie das Werkstück, indem Sie Punkt A als unterstützenden Punkt verwenden, damit die korrigierte Schräge die Messinstrumente berührt, bis der Winkel bei 0° liegt.

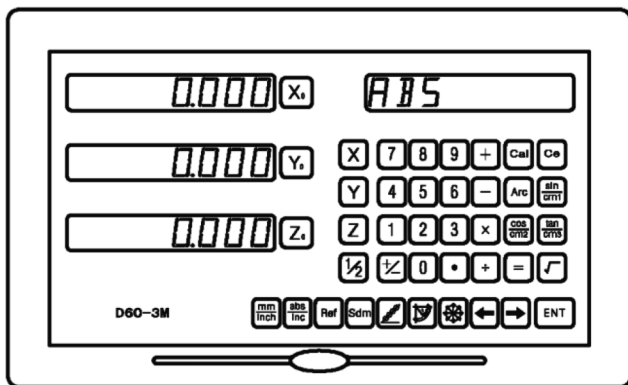
Schritt 7: Bewegen Sie den Tisch, bis die Y-Achse Null anzeigt.

Betätigen Sie die $\square$ Taste, um die Schrägbearbeitungsfunktion zu verlassen.

4.7 Rechner

In manchen Situationen müssen einige numerische Werte während der Bearbeitung berechnet werden. Die DA 3.1 verfügt über eine eingebaute Rechnerfunktion, die einfache arithmetische Operationen wie z. B. Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division ausführen kann und die Berechnung trigonometrischer und anti-trigonometrischer Funktionen, Quadratwurzel usw. ermöglicht.

Das Grundlayout der Rechnerkonsole:



Einführung in die Funktionstasten:

Sämtliche Berechnungen werden in dem Menü-Fenster ausgeführt.

Cal Berechnungsfunktionstaste: Drücken Sie diese Taste, um in die Berechnungsfunktion zu gelangen. Sie können diese Taste auch betätigen, um die Berechnungsfunktion zu beenden.

√ Berechnung der Quadratwurzel.

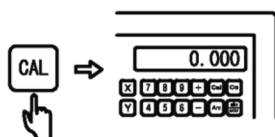
Arc Berechnung der anti-trigonometrischen Funktion: Betätigen Sie diese Taste und dann die Taste der trigonometrischen Funktion, um die trigonometrische Funktion wiederherzustellen.

sin **cos** **tan** Trigonometrische Funktionstaste.

Löscht die Eingabe und löscht das letzte Rechenergebnis; kann zum Löschen der aktuellen Ziffern verwendet werden.

und Achsendatentransfer: Sie können den berechneten Wert auf die X-Achse, Y-Achse oder Z-Achse übertragen.

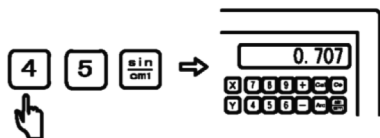
Beispiel 1: Betätigen Sie die **Cal** Taste, um zur Berechnungsfunktion zu gelangen



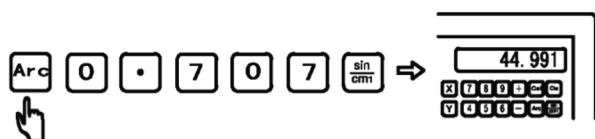
Beispiel 1: Führen Sie die folgende Berechnung nach Öffnen der Berechnungsfunktion aus:
 $10 + 10 + 2 \times 5 = 35$



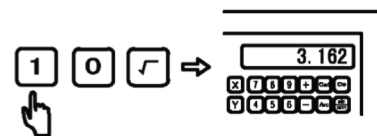
Beispiel 2: Berechnung $\sin 45 = 0,707$



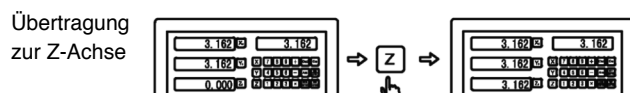
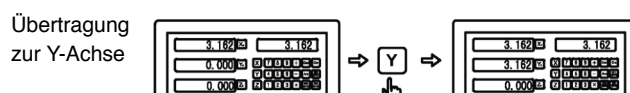
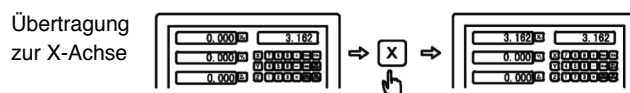
Beispiel 3: Wiederherstellung der trigonometrischen Funktion
 BOGEN $\sin 0,707 = 44,991$



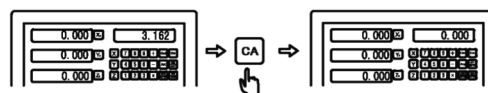
Beispiel 4: Berechnung $\sqrt{10} = 3,162$



Beispiel 5: Übertragen Sie die berechneten Ergebnisse der X-Achse, Y-Achse und Z-Achse in die Ansicht. Übertragen Sie das berechnete Ergebnis von Beispiel 4 von 3,162 zur X-Achse, bzw. Y-Achse und Z- Achse.



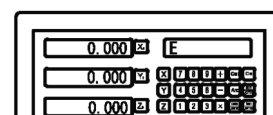
Beispiel 6: Nullen Sie den berechneten Wert



Beispiel 7: Verlassen Sie die Rechnerfunktion

Betätigen Sie die **Cal** Taste, um die Rechnerfunktion zu verlassen.
 Hinweis: Wenn der Eingabewert oder das berechnete Ergebnis den Anzeigebereich überschreitet, wird ein Fehler in der Rechnerspalte als "E" angezeigt. Wenn dies geschieht, betätigen Sie die **CA** Taste, um zum Normalbetrieb zurückzukehren.

Das berechnete Ergebnis überschreitet den Anzeigebereich



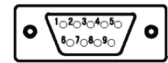
5. Anhang

5.1 Hinweise zur Verwendung:

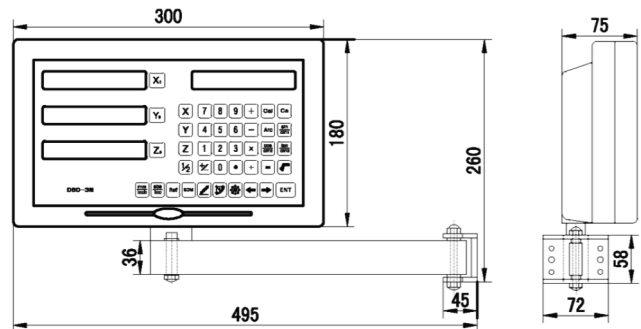
1. Versorgungsspannung: AC 80 V - - 260 V, 50 - - 60 Hz
2. Leistung: 15 W
3. Betriebstemperatur: - 10°C - - 60°C
4. Lagertemperatur: - 30°C - - 70°C
5. Relative Luftfeuchtigkeit (RH): <90 % (25)>
6. Anzuzeigende Achse: 1 Achse, 2 Achsen, 3 Achsen
7. Von der DA 3.1 zugelassenes Eingangssignal: TTL Rechtecksignal
8. Zulässige Frequenz des Eingangssignals: < 5 MHz
9. Längenauflösung: 0,1µm, 0,2µm, 0,5µm, 1µm, 2µm, 2,5µm, 5µm und 10µm
10. Mindestauflösung zur Winkelanzeige: 0,0001 / Impuls
11. Gewicht: 2,2 kg
12. Abmessungen: 300 x 180 x 75 mm

13. Schnittstellendefinition des Messlineals (DB 9-Pin-Buchse)

Pin	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Signal	NA	OV	NA	NA	NA	A	+5V	B	R



5.2 Abbildung zum Einbau



5.3 Troubleshooting

Die folgenden Fehlerkorrekturen sind lediglich vorläufiger Natur. Sollten die Probleme bestehen bleiben, bauen Sie bitte die DA 3.1

nicht selbst auseinander, sondern kontaktieren Sie den Hersteller oder Ihren Händler für weitere Hilfe.

Die DA 3.1 zeigt gar nichts an.	1. Ist Strom vorhanden? 2. Ist das Gerät eingeschaltet? 3. Die Versorgungsspannung ist nicht korrekt 4. Die interne Versorgung des Messlineals ist kurzgeschlossen.	1. Prüfen, ob das Versorgungskabel und der Netzstecker angeschlossen sind. 2. Gerät einschalten. 3. Sicherstellen, dass die Versorgungsspannung zwischen 85V-265 V liegt. 4. Stecker des Messlineals ziehen.
Eine Achse der DA 3.1 zählt nicht.	1. Betrieb der Maschine nach Tausch des Messlineals mit einer anderen Achse. 2. Es werden Sonderfunktionen der DA 3.1 genutzt.	1. Wenn gezählt wird, liegt der Fehler beim Messlineal, wenn nicht, liegt der Fehler bei der DA 3.1. 2. Verlassen Sie die Sonderfunktion
Die Zählung der DA 3.1 ist ungenau (Nullstellung nicht möglich).	1. Das Messlineal ist nicht nach den Anforderungen installiert oder die Genauigkeit ist nicht ausreichend. 2. Bei längerem Betrieb lösen sich Messkopf oder Schrauben durch die Schwingungen. 3. Die Genauigkeit der Werkzeugmaschine ist unzureichend. 4. Die Auflösung der DA 3.1 stimmt nicht mit dem Messlineal überein.	1. Messlineal neu installieren und Ebene neu einstellen. 2. Sämtliche Schrauben anziehen. 3. Werkzeugmaschine instandsetzen. 4. Auflösung der DA 3.1 zurücksetzen.
Die Zählung der DA 3.1 ist fehlerhaft. Der angezeigte Betriebsabstand stimmt mit dem tatsächlichen Abstand nicht überein.	1. Die Werkzeugmaschine und das Gehäuse der DA 3.1 sind nicht geerdet. 2. Die Genauigkeit der Werkzeugmaschine ist unzureichend. 3. Die Geschwindigkeit der Werkzeugmaschine ist zu hoch. 4. Das Messlineal ist nicht nach den Anforderungen installiert oder die Genauigkeit ist nicht ausreichend. 5. Die Auflösung der DA 3.1 stimmt nicht mit dem Messlineal überein. 6. Die Größe der Betriebseinheit stimmt nicht mit den angezeigten metrischen/britischen Einheiten überein. 7. Die Einstellung des linearen Fehlerausgleichs der DA 3.1 stimmt nicht. 8. Das Messlineal überschreitet den Betriebsbereich der Länge oder der Lesekopf ist defekt.	1. Werkzeugmaschine und Gehäuse der DA 3.1 erden. 2. Werkzeugmaschine instandsetzen. 3. Geschwindigkeit der Werkzeugmaschine verringern. 4. Messlineal neu installieren und Ebene neu einstellen. 5. Auflösung der DA 3.1 zurücksetzen. 6. Die angezeigten metrischen/britischen Einheiten umschalten. 7. Linearen Fehlerausgleich der DA 3.1 zurücksetzen. 8. Messlineal reparieren.
Das Messlineal zählt nicht.	1. Das Messlineal überschreitet den Betriebsbereich der Länge oder der Lesekopf ist defekt. 2. Der Lesekopf des Messlineals reibt am Linealgehäuse, was zu Aluminiumspänen führt. 3. Die Lücke zwischen Lesekopf des Messlineals und dem Linealgehäuse ist zu groß. 4. Die Metallrohre des Messlineals sind beschädigt, was zu einem Kurzschluss oder Trennung der internen Verdrahtung führt.	1. Messlineal reparieren. 2. Messlineal reparieren. 3. Messlineal reparieren. 4. Messlineal reparieren.
Das Messlineal zählt manchmal nicht.	1. Der kleine Kasten des Messlineals ist von der Stahlkugel getrennt. 2. Das Messglas im Lesekopf des Messlineals ist abgerieben. 3. Es befindet sich Schmutz auf dem Messglas innerhalb des Messlineals. 4. Die Elastizität der Feder des kleinen Kastens im Lesekopf des Messlineals reicht nicht mehr aus.	1. Messlineal reparieren. 2. Messlineal reparieren. 3. Messlineal reparieren. 4. Messlineal reparieren.

GB Original Operating Instructions

Dear consumer :

Thank you for buying the Proxxon multifunctional Digital Readout (DRO) products manufactured by our company. This kind of DRO is widely used on the machine tools such as milling machines, lathes, electric discharge machines, grinding machines, etc. and detecting equipments, as well as in the positional and auxiliary processing of manual operation.

Operation Manual

This manual is the instruction for operation and use of 2M/2V and 3M/3V multifunctional DROs. Mode D60-2V: 2 axis DRO, applicable to the 2 axis milling machines, grinding machines, lathes and the machines require 2 axes display.

Mode D60-3V: 3 axis DRO, applicable to the machines require 3 axes display, such as milling machines, lathes, Electrical Discharge Machines etc.

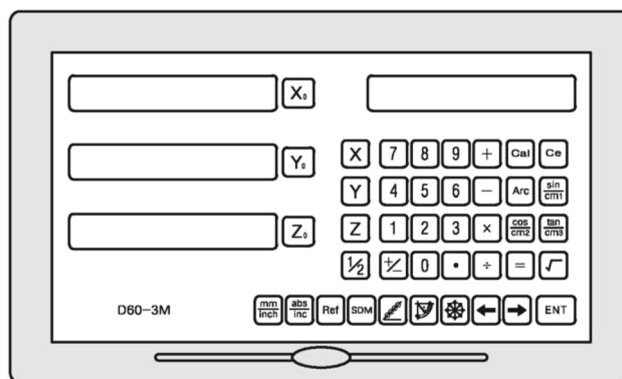
Safety Precautions :

In order to prevent electric shock or fire disasters, the DRO must be kept dry or not be splashed directly by the cooling liquid. In the case that the DRO emits smoke or peculiar smell, pull out the power plugs immediately to prevent fire disasters and electric shock. Then contact our company or the dealers, do not try to repair it by yourself. The DRO is connected with the grating ruler or other displacement sensors to form the precise measuring system. Special attention should be paid when using the measuring system, and do protect the connection between the grating ruler and DRO from damage to avoid measuring errors.

Do not repair and modify the measuring devices of DRO by yourself, otherwise the failure, fault or damage will be caused. If any abnormality occurs, please contact our company or the dealers.

When the sensors (such as grating rulers, magnetic grating rulers, rotary encoders) used with the DRO device are damaged, do not use other brand products to replace the damaged ones, for the products of each company have different features, index, interface and modes. Please replace the damaged sensors under the professional's guidance; otherwise it is liable to cause damage to the DRO device.

D60-3M Panel of the DRO



Instruction of the keypad of the DRO

X Y Z	Axis selection key
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Numeric key
+ - × ÷ =	Calculation key (calculator function)
Cal	Calculation key (calculator function)
Ce	Zeroing key (calculator function)
Arc	Restore the trigonometric function (calculator function)
√	Square root calculation key (calculator function)
.	Decimal point input key
1/x	Minus input key
ENT	Confirm key
CLS	Delete the input value (calculator function)
1/2	1/2 value calculation function key
mm inch	The Metric/British units Switching key
Ref	Scale key / Sleeping function key
SDM	200 Points Auxiliary Zero Position Function key
PRD	Arc machining function (PRD) key
PCD	Divide holes on Circumference (PCD) function key
Y+Z	Y+Z enabling key (L series DROs)
PLD	Divide holes on an oblique line (PLD) function key



This key is the sine function key in the calculation function; Bevel machining function key (M series DROs)



This key is the cosine function key in the calculation function; Rectangular box machining key (M series DROs)



Tangent function key of calculation function



Absolute / relative coordinates transformation key



Selection key



Taper checking function key



Tool magazine input key



Tool magazine call key



Congruous Output Function in EDM (3V DROs)



Zeroing, resetting

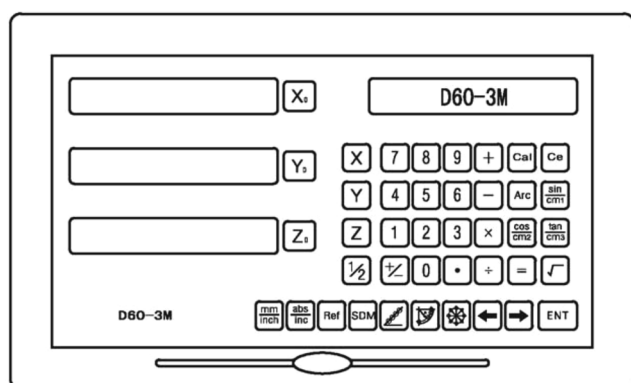


Digital filtering function key (2V DROs)

Content

1.	Introduction	37
1.1	Digital read out for 3 axis milling machines	37
2.	System Parameters Setting	37
2.1	Selection of Linear Encoder or Rotary Encoder	37
2.2	Resolution Setting	37
2.3	Counting Direction Selection	37
2.4	Compensation Type Tetting	38
2.5	Parameter Setting of Rotary Encoder	38
2.6	DRO Type Selection	38
3.	Basic Functions	38
3.1	Zeroing, Data Recovery	38
3.2	Display in Metric/British units	38
3.3	Input Coordinate	39
3.4	1/2 Function	39
3.5	ABS/INC Way	39
3.6	Full zeroing 200 points SDM	39
3.7	Power Off Memory Function	39
3.8	Sleeping Function	39
3.9	Ref Ruler storage function	40
3.9.1	Find Zero Point of grating ruler (FIND.REF)	40
3.9.2	Find the Zero Point (RECALL)	40
3.10	Linear Compensation	41
3.11	Non-linear Compensation	41
3.12	200 Points Auxiliary Zero Position Function	43
4.	Special Function	45
4.1	PLD Function	45
4.2	PCD Function	47
4.3	Smooth R Function	48
4.4	Simple R Function	53
4.5	Rectangle Chambering Function	55
4.6	Bevel Machining Function	56
4.7	Calculator Function	56
5.	Appendix	58
5.1	Specifications	58
5.2	Mechanical dimensions and Installation Drawing	58
5.3	Troubleshooting	58

1. Introduction of 3-axis Milling Machine of D60-M series



Apply to: 3 - axis milling machines, punching machines, etc.

Basic functions:

- 1) Zeroing
- 2) Zeroing reset
- 3) Metric/British units switching
- 4) 1/2 function
- 5) Dimension input
- 6) ABS/INC coordinates conversion
- 7) Power off memory
- 8) Full zeroing of 200 sets SDM coordinate origins
- 9) Sleeping mode
- 10) Ruler storage function
- 11) Linear compensation
- 12) Non-linear compensation
- 13) 200 sets of auxiliary coordinate
- 14) Parameters Setting

Special functions:

- 1) Bevel punching function
- 2) Divide holes on Circumference (PCD) function
- 3) Arc machining function
- 4) Chamber step machining function
- 5) Bevel machining function
- 6) Calculator function

Special keys:



2. System parameter setting

2. System parameter setting

The power switch of the DRO is located on its back. The DRO enters the self-checking state firstly after booting, which includes checking whether the LED display is normal and whether the setting of system resolution and model is appropriate. The self-checking state will sustain until DRO enters normal display state.

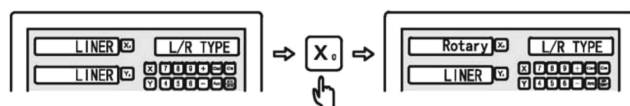
Press the key once during the self-checking process, then the DRO will enter system parameter

setting state. (Note that pressing just once is OK. If pressing twice, the system will skip the self-checking process and enter normal display state.

In the system parameter setting, we can set parameters as follows:

- 1) encoder type selection (linear encoder or rotary encoder);
- 2) resolution setting (Fixed resolution: 0.1um, 0.2um, 0.5um, 1um, 2um, 2.5um, 5um and 10um.);
- 3) Counting direction setting (0 indicates positive direction, 1 indicates negative direction);
- 4) compensation type setting (linear or nonlinear compensation);
- 5) parameter setting of rotary encoder;
- 6) DRO type selection;

2.1: Encoder type selection (LINER stands for a linear displacement transducer matching the axis. Rotary stands for a rotary encoder matching the axis);



Press **[X]** key to alter the encoder type of X axis;

Press **[Y]** key to alter the encoder type of Y axis;

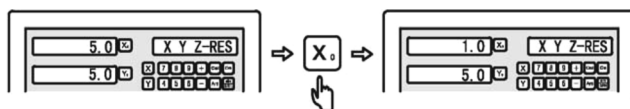
Press **[Z]** key to alter the encoder type of Z axis;

Press **[→]** key to enter step 2 and press **[•]** key to save and exit parameter setting.

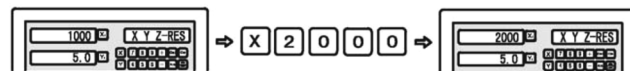
2.2: Resolution setting (Set resolution for the corresponding encoder)

For linear encoder, set the resolution as follows:

Fixed resolution selection: 0.1 um, 0.2 um, 0.5 um, 1 um, 2 um, 2.5 um, 5 um and 10 um. Presskey **[X]** to alter the resolution of X axis. Press **[Y]** key to alter the resolution of Y axis. Presskey **[Z]** to alter the resolution of Z axis.



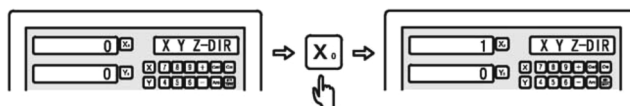
For rotary encoder, set the resolution as follows: (set the resolution of the rotary encoder in the following way). The rotary encoder can display in two ways. When entering the resolution in the way of positive number, the rotary encoder displays in degree (D). When entering the resolution in the way of negative number, the rotary encoder displays in degrees/minutes/seconds (DMS).



Press **[→]** key to enter step 3 and **[•]** key to save and exit parameter setting.

2.3: Counting direction selection

When selecting counting direction, it is divided into positive and negative direction (0 on the left window indicates positive counting direction of the window. 1 on the left window indicates negative counting direction of the window.) The operations are shown in the chart below.



Press **[X.]** key to alter the counting direction of X axis.
 Press **[Y.]** key to alter the counting direction of Y axis
 Press **[Z.]** key to alter the counting direction of Z axis.
 Press **[F4]** key to enter step 4 and press **[F1]** key to save and exit parameter setting.

2.4: Compensation type setting: (Select linear or non-linear compensation)

When entering the compensation type setting, LINE on the left window indicates linear compensation for the window. UN-LINE on the left window indicates nonlinear compensation for the window. The operations are shown in the chart below.



LINE: select linear compensation type: (see detailed operation in linear compensation setting section)
 UN-LINE: select nonlinear compensation type: (see detailed operation in nonlinear compensation setting section)

Press **[X.]** key to alter the selection of X axis.
 Press **[Y.]** key to alter the selection of Y axis.
 Press **[Z.]** key to alter the selection of Z axis.
 Press **[F1]** key to save and exit parameter setting and back to the user interface.

2.5: Parameter setting of rotary encoder

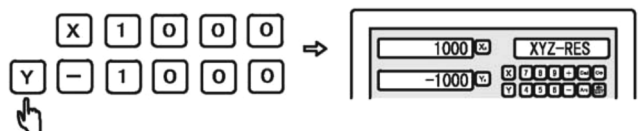
Enter system parameter setting and select rotary encoder. Information screen displays L/R TYPE and X axis displays Rotary, then press **[F4]** key to enter the resolution setting of the rotary encoder when information screen displays XYZ-RES. The resolution varies among different types of encoder, so you have to enter resolution for the corresponding rotary encoder type.

When entering resolution, negative value results in degrees/minutes/seconds (DMS) counting mode and positive value results in degree (D) counting mode. This DRO supports a maximum resolution of 99999.

Example: Set the resolution of rotary encoder as 1000P/R

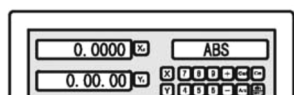


Input the resolution of X axis as +1000 and -1000 to Y axis



After inputting the resolution press **[F1]** key to exit system parameter setting and back to the main menu.

X axis counts in degree (D) mode and Y axis counts in degrees, minutes and seconds (DMS) mode



2.6: DRO type selection

D60-3V multifunction DRO applies to 3-axis milling machines (D60-3M), 3-axis lathes (D60-3L) and EDMs (D60-3E). D60-2V multifunction DRO applies to 2-axis milling machines (D60-2M) and 2-axis lathes (D60-2L) and 2-axis grinding machines (D60-2G).

D60-3V and D60-2V multifunction DROs are easy to set and apply to milling machine, lathe, grinding machine and EDM etc. After booting, press **[F4]** key once to enter the DRO type selection, then press **[←]** and **[→]** keys to select the type until the required type appears on the right and press **[F1]** key to save and exit to the main menu.

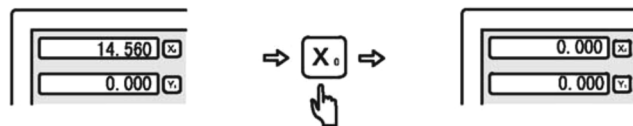


3. Basic functions

3.1 Zeroing, data recovery

Function: Operator could zero the displayed coordinate at any position.

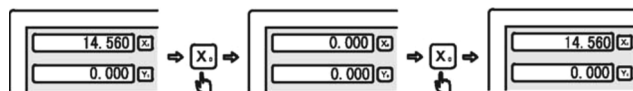
Example 1: Zero the displayed value of X axis at the current position.



Press **[Y.]** key to zero the displayed data of Y axis;
 Press **[Z.]** key to zero the displayed data of Z axis;

Data recovery

Function: Recover the data which has been zeroed by mistake at any position. Example 2: Realize the data recovery of X axis.



Press **[Y.]** key to recover the displayed data of Y axis;
 Press **[Z.]** key to recover the displayed data of Z axis;

3.2 Display in Metric/British units

Function: Display the location size in Metric (mm) or British (inch) units.

Example 1: Switch the British (inch) units currently displayed to the Metric (mm) units.



Example 2: Switch the Metric (mm) units currently displayed to the British (inch) units.



3.3 Input coordinates

Function: Enable the operator to set the current position at any value.

Example 1: Set the position of the current X axis as 16.800.

Example 2: Set the position of the current Y axis as -6.800.



Example 3: Set the position of the current Z axis as 8.250

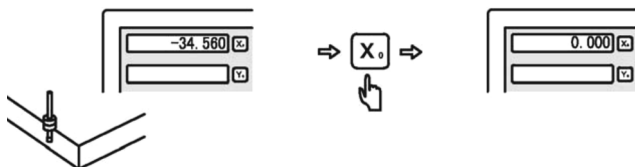


3.4 Automatic Centre Find

Function: DRO provides automatic centre find function which divides the current displayed position by 2 and sets the zero point at the centre of work piece.

Example 1: Set the zero point of X axis at the centre of work piece

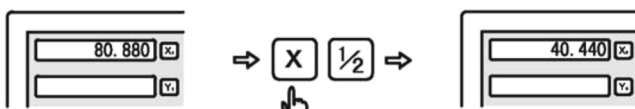
Step 1: Align the optical edge finder on one side of X axis of work piece then clear to zero.



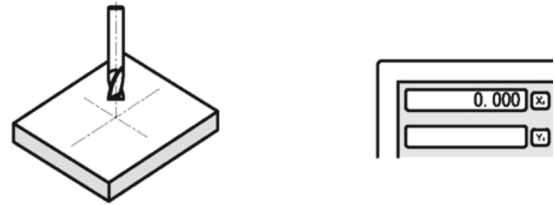
Step 2: Align the optical edge finder on the other side of X axis of work piece.



Step 3: Divide the current display of X axis by 2 according to centre find function.



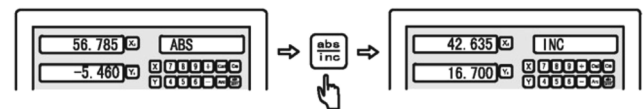
The X-axis centre of the work piece is 0.000. Move the grating ruler to 0.000, which is the centre of the work piece.



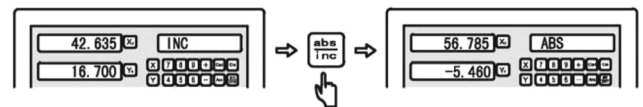
3.5 ABS/INC Coordinates

Function: DRO provides two sets of standard coordinate display value, namely ABS (absolute) and INC (relative) coordinates. The operator could store the reference zero point of work piece at ABS coordinate, and convert ABS coordinate to INC coordinate for machining. Zeroing at any position at INC coordinate won't affect the length value relative to the reference zero point of work piece at ABS coordinate, which shall be stored during the whole machining process and could be checked whenever necessary.

Example 1: Press key to convert the current ABS coordinate to INC coordinate



Example 2: Press key to convert the current INC coordinate to ABS coordinate



3.6 Full zeroing of 200 sets of auxiliary zero points of SDM

Under ABS state press for 10 times. When information screen displays CLR SDM, it testifies that 200 sets of auxiliary zero locations has all been cleared.

3.7 Power Off Memory Function

In case of sudden powering off during machining process, DRO provides data storage module which could store the coordinate and data before powering off. When DRO is powered on again, all the data before powering off will recover automatically.

3.8 Sleeping function

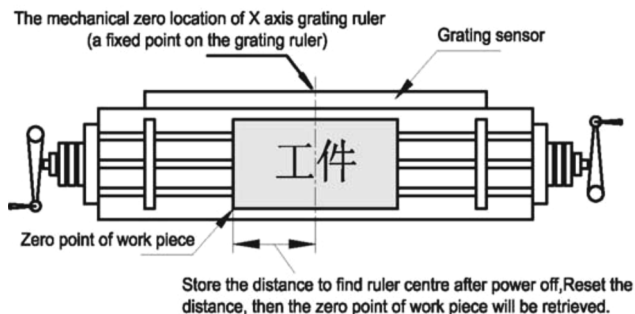
Function: The operator could switch off DRO temporarily during the period when he leaves the machine. (Under non-ABS mode)

Example: Press key to pause DRO under non-ABS state. Press key again to return to machining state. When DRO returns to machining interface, machining continues.

3.9 Ruler storage function:

Function: In daily machining process, we often encounter such situations as power failure or machining couldn't be finished in one day. If losing the machining zero point, we have to retrieve the zero point of work piece which is troublesome. What's more serious is that there's always errors in retrieving the zero point of work piece by touching, which may cause errors to the parts machined afterwards. DRO provides ruler storage function. It stores the zero point of work piece by using the zero location of grating ruler, which enables the operator to find the zero point easily after power off without retrieving the zero point by touching.

Example: Take the X axis for example:



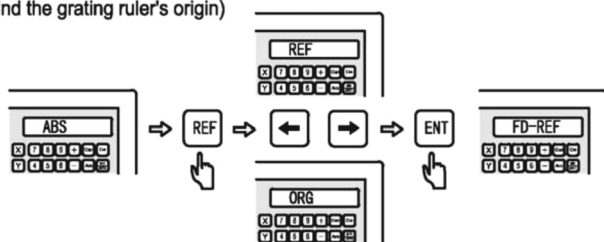
Note: The ruler storage function in our DRO is the most advanced and easiest to use in the DRO market. Each time the operator uses functions which may affect the zero point such as Zeroing, finding centre and inputting coordinate under ABS coordinate, DRO will store the distance between zero point of work piece and ruler centre. So the operator only need operate under the ABS coordinate to set the origin before either switching on the DRO or machining (the work piece hasn't been clamped onto the table). Through which the DRO will record the zero location of the ruler. Then DRO will deal with other storage processes without bothering the operator.

3.9.1 Ruler storage function (set the origin):

Function: When machining a complex work piece, its zero point couldn't lose under the cases of power off or failing to finish machining in one day. In this case we could set the origin under the ABS coordinate state of DRO to store the origin of the work piece into DRO. DRO will memorize the distance between the zero point of new work piece and ruler centre during all the operations of resetting the work piece zero point under ABS coordinate such as Zeroing, finding centre and inputting coordinate so as to retrieve the work piece's zero point after power off or closing ruler.

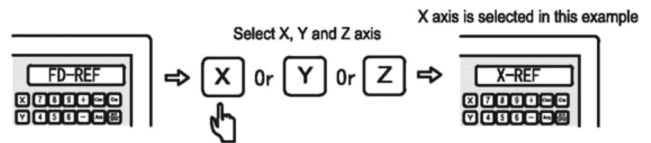
Step 1: Enter REF function and select REF to set the origin.

(Find the grating ruler's origin)



Note: Select REF for ruler storage function (find the grating ruler's zero location) Select OGR for retrieving the work piece's coordinate origin (retrieve the work piece's coordinate origin)

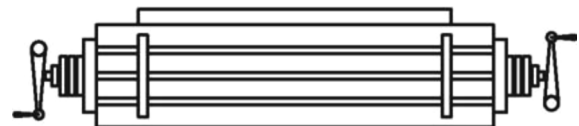
Step 2: Select the axis of the ruler:



Step 3: Turn the hand wheel on X direction of the machine tool and move the table, then DRO will search for the machine zero point of grating ruler on X axis. When the machine zero point is fixed, the buzzer will ring once and the information window will promptly display: Find-X Repeat step 2 and 3 to complete the ruler storage function of Y and Z axis.



Turn the machine tool to find the grating ruler's zero location



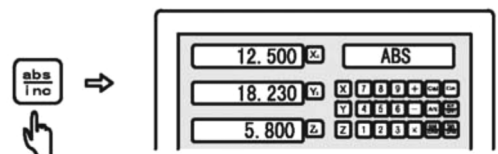
Step 4: Press  key to exit ruler search function and back to the machining interface.

3.9.2 Retrieve the work piece's origin:

Function: When machining a complex work piece, the zero point gets lost because of sudden power off. After the power is connected, we couldn't keep on machining until we retrieve the work piece's zero point. Note that we couldn't move the machine by this time. When DRO's self-checking finishes, press  key back to ABS coordinate (not necessary if DRO is already under ABS coordinate when switched on). By this time we need to record the data of X,Y and Z axis under the current ABS mode. Detailed operating steps are shown below.

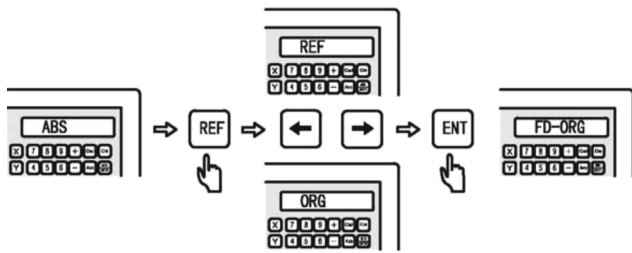
Step 1: Record the data of X, Y and Z axis under ABS mode when DRO completes self-checking:

Example: If DRO completes switch-on self-checking under ABS mode X axis is 12.500
Y axis is 18.230 Z axis is 5.800.



Note: DRO couldn't deal with the data of X, Y and Z axis automatically, so they need to be recorded to find the zero point.

Step 2: Enter REF function and select the function of retrieving the work piece's origin:

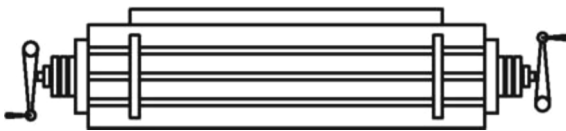


Note: Select REF for ruler storage function (find the grating ruler's zero location) Select OGR for retrieving the work piece's coordinate origin (retrieve the work piece's coordinate origin)

Step 3: Turn the hand wheel on X direction of the machine and move the table, then DRO will find for the machine zero point of grating ruler on X axis. When the zero point is found, the buzzer will ring once and the information window will promptly display: Find-X. Repeat step 2 and 3 to complete retrieving the work piece's origin of Y and Z axis.



Turn the machine to find the grating ruler's zero location

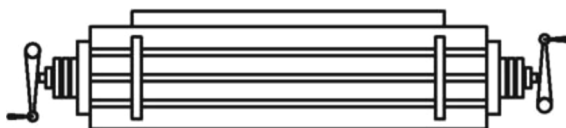


Step 4: After searching the work piece's origins on X, Y and Z axis, turn the machine under ABS coordinate state. When the coordinates of X, Y and Z axis are the ABS coordinates recorded at power-on self-checking, this point is the one when machining stopped at last power off and we could go on machining the unfinished work piece.

Example: Turn the machine to the coordinates recorded manually at power-on self-checking under ABS mode.



Turn the machine to retrieve the working point when machining stopped at last power off.



Press key to exit the ruler tracking number function.

Note: Retrieve the work piece's origin. The data couldn't be recovered until the origin is set before machining.

3.10 Linear compensation

Function: Linear error compensation function is used to correct the system errors of the grating ruler measurement system linearly.

Correction coefficient $S = (L-L1) \div (L1 - 1000) \text{ mm/m}$

L: Stands for the actual measured length (mm)

L1: Stands for the displayed value (mm) on the DRO

S: Stands for correction coefficient

(mm/m) (+ indicating lengthening and - indicating shortening)

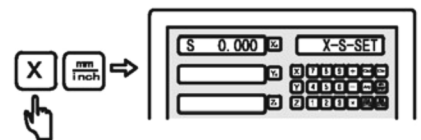
Compensation range: -1.9 mm/m to + 1.9 mm/m

Example: The actual length of the machine's X axis table is 1000.000mm and the displayed value on the DRO is 999.880mm. The correction coefficient is calculated as follows:

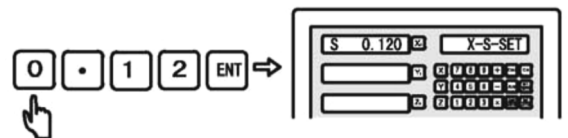
$$S = (1000.000 - 999.880) \div (1000.000 / 1000.000) = 0.120$$

Set the linear compensation coefficient according to the following operation (Note: Set the compensation method as linear compensation in the system parameter setting section firstly. The detailed operations are described in system parameter setting section.)

Step 1: press key and then key and the DRO will enter linear compensation setting.



Step 2: Input the correction coefficient, then press key and the linear compensation function will be prompted automatically.



Note: The linear compensation operation of Y axis or Z axis resembles that of X axis.

3.11 Non linear compensation

Function: Non linear compensation enables the operator to input non linear error compensation value in the DRO by which way the DRO could compensate all kinds of errors of the machine.

Non linear compensation function of DRO could improve the accuracy of the machine greatly if only the positions of the machine have a high repeatability. This function is particularly applicable to the machine tools which have a high requirement on accuracy, such as grinding machine, boring machine etc.

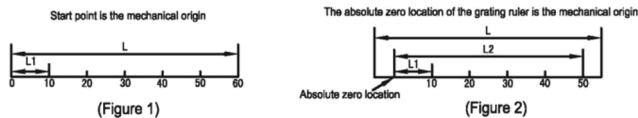
Operating principles:

Non linear compensation adopts a fixed position provided by the REF position in the grating ruler as the absolute zero point of the machine. CPU of the DRO will compensate the readings according to the input error list in the parameter setting section. The software of the

DRO could provide non linear error compensation function on X, Y and Z axis. Each axis has a maximum compensation value of 40 points. Note that non linear and linear compensation couldn't be used simultaneously.

This DRO has two methods for non linear error compensation:

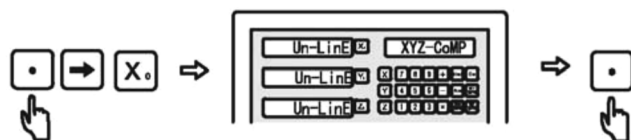
1. Take the start point as the mechanical origin to make error compensation. (Figure 1)
2. Take the first absolute zero point of the grating ruler as the mechanical origin to make error compensation. (Figure 2)



L: Distance of the grating ruler's effective range
 L1: Length of the compensation part
 L2: Effective distance of compensation

1. Parameters are set as follows: (The operation method for X, Y and Z axis is the same).

Step 1: Set the compensation method as nonlinear compensation in the system menu after booting. Press $\square$ key and then $\rightarrow$ key to select XYZ-CoMP. Then press $\square$, $\square$ and $\square$ keys to set X, Y and Z axis as non linear compensation. If X, Y and Z axis display Un-LinE respectively, it indicates that non linear compensation has been set. Press $\square$ key again to exit system menu setting.

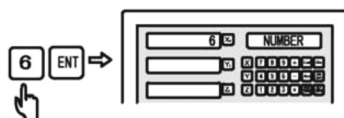


Step 2: Move the grating ruler to the minimum end of coordinate data for Zeroing. DRO enters the ABS absolute coordinate display method.

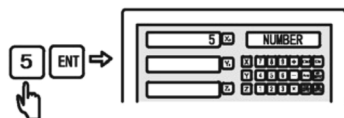
Step 3: Press $\square$ key and then $\square$ key to enter the non linear compensation function of X axis and input the relative parameters.

Step 4: Input the compensation part number

Set according to Figure 1:

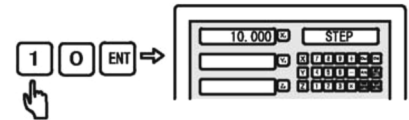


Set according to Figure 2:



Note: The compensation part number of any axis should be inputted on X axis. Step 5:

Input the length of each compensation part



Step 6: Select the start point (non linear compensation takes the zero location as the start point. There are two kinds of zero location: a. the left zero, b. the mechanical zero location under ABS coordinates. Select by pressing $\leftarrow$ and $\rightarrow$ keys)



Method A:
Zeroing at left

Method B:
zero location under ABS coordinates

Method A (zeroing at left), clear the start point at the left and confirm by pressing $\square$ key. Method B (ABS zero location), the operation is similar to finding the zero location under REF. It enters the compensation interface automatically after finding the zero location.

Zero location is a counting point and the most important reference point of non linear compensation. After entering the compensation interface, X axis displays the actual data of the grating ruler and Y axis displays the compensation value of the compensation axis.

Step 7: Input the adjusted values segmentally and press $\square$ key to enter the next point.



X axis displays the actual moving value of the grating ruler and Y axis displays the corrected value. When inputting the corrected value, we should measure from the start point to the displayed corrected value position of Y axis firstly and then move the X axis grating ruler to the measured standard value position.

Press $\square$ key to set the next point.

Note: In this function the compensation range couldn't exceed 1mm/m, or the compensation is set as 0.

2. Method of cancelling non linear compensation value:

Non linear compensation value could only be used to the DRO, grating ruler and machine when they are set together. When a grating ruler or DRO whose compensation value has been set on a certain machine is moved to another machine, this non linear compensation value is incorrect. In this case we should cancel or reset the non linear compensation value.

The method of cancelling is:

According to the non linear compensation set method indicated above, input the compensation part as 0 when prompted to initialize all the compensation parameters. At present all the compensation parameters set before will be invalid and the current compensation value is zero.

3. Method of retrieving the mechanical origin

When it was power off during grating ruler movement or grating ruler moved without power on, we have to find the mechanical origin again before booting. Because when the machine is moved under power off, the origin of the machine coordinate couldn't match the value on the DRO. If we don't retrieve the mechanical origin, such dislocation will be brought into the subsequent user coordinate system, as the non linear compensation value is set based on wrong mechanical coordinate when calculating the user coordinate, which brings errors to display coordinate.

Set the mechanical origin as follows:

Enter non linear compensation after booting. When inputting compensation part number and compensation length, make no change and press **[ENT]** key directly to skip. Then we come to select the compensation start point, select ABS-ZERO (ABS zero location) and press **[ENT]** key to find the zero location. At this time the information screen displays RESET-X, slide the X axis grating ruler to find the zero location until DRO gives out a sound. System has entered the compensation interface automatically then press **[ENT]** key to exit non linear compensation.

Note: The work origin could only be retrieved when the start point of non linear compensation is set at the ABS zero location. If set the leftmost as the ABS zero location, the work origin couldn't be retrieved. At this time we have to reset the non linear compensation. The following method is recommended for setting non linear compensation: set the compensation start point as ABS zero location. The user searches the mechanical origin after each booting to guarantee the consistency of the mechanical origins.

3.12 200 sets of auxiliary zero location:

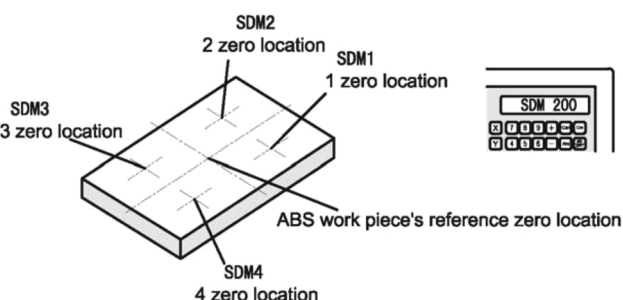
Function:

Typical grating DRO only provides two groups of coordinates, namely ABS/INC. But in most of the daily machining occasions, operators always find it not enough, especially in die machining or small batch machining. The DRO provides 200 sets of auxiliary zero location (SDM) function to compensate for the shortage of the ABS/INC function. But SDM is not just a simple additional INC coordinate, it has the following difference compared to ABS/INC.

1. INC zero location is completely independent. Regardless of any change in ABS zero location, INC zero location will never change. But the zero location of SDM is relative to ABS, which means when ABS zero location changes, all the SDM zero locations shall change correspondingly.
2. The distance of SDM relative to ABS coordinate could be entered by keys directly, which is both fast and precise.

Applications of SDM in sub zero point:

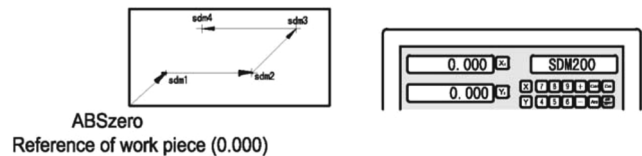
Operators could set each sub zero location on the work piece in the SDM auxiliary zero location coordinates.



Press **[←]** key or **[→]** key to convert to SDM auxiliary zero location directly without returning to ABS coordinate.

Applications of SDM in small batch machining

SDM function could store batch of working point positions in SDM zero location. Operators could enter all the working points to the DRO at once. Alternatively, operators could also input the working points into SDM of DRO when machining the first work piece. Afterwards they only need to adjust the reference zero location of the subsequent work pieces in ABS coordinate. As the SDM zero locations correspond to these of ABS, all the working point shall recur by SDM zero locations.

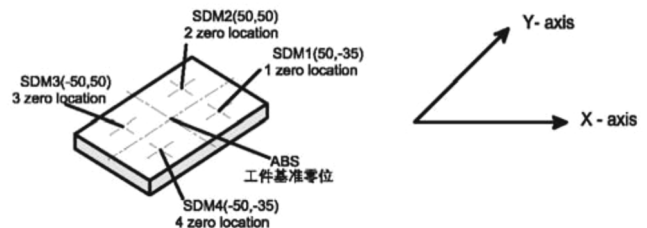


Input the required coordinate value under SDM state according to SDM or press **[←]** and **[→]** keys to turn to each SDM auxiliary zero location. Move the machine until each SDM coordinate displays 0, which is the position of each working point.

SDM application examples:

If you need set 4 auxiliary zero locations on the work piece (from SDM1 to SDM4), two methods are available:

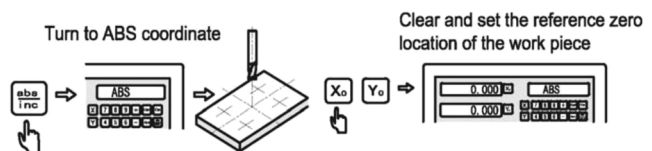
1. Zeroing in place.
2. Input each SDM coordinate by pressing keys directly.



Method 1: Zeroing in place

At first set the reference zero location of the work piece in ABS coordinate and move the table to each SDM zero location directly, then turn to SDM Zeroing and memorize the zero location.

Step 1: Set the reference zero location of the work piece in ABS coordinate Move the table to reference zero location of the work piece

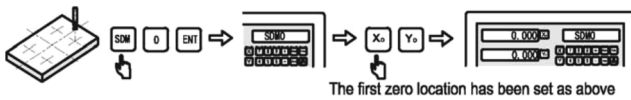


Step 2: Set the first zero location

Move the table of the machine to X=50.000, Y=-35.000 under ABS mode.

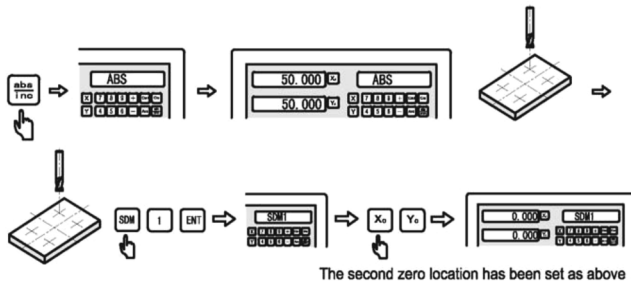


Enter SMDO according to the figure below zeroing as following methods



Step 3: Set the second zero location

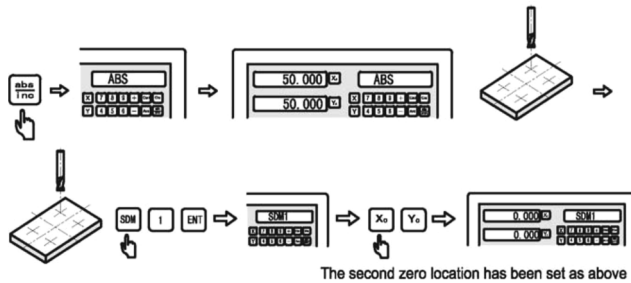
Enter the ABS coordinate system according to the following operation. Move the table of the machine to fix the tool at the position of X=50.000, Y=50.000.



Enter the SDM1 coordinate system according to the following operation zeroing as following methods

Step 4: Set the third zero location

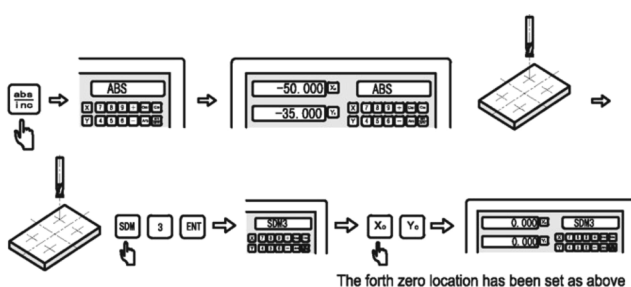
Enter the ABS coordinate system according to the following operation. Move the table of the machine to fix the tool at the position of X=-50.000, Y=50.000.



Enter the SDM1 coordinate system according to the following operation zeroing as following methods

Step 5: Set the forth zero location

Enter the ABS coordinate system according to the following operation. Move the table of the machine to fix the tool at the position of X=-50.000, Y=-35.000 .

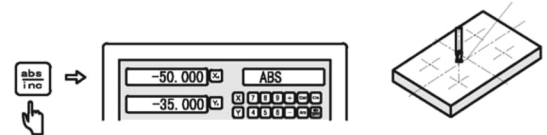


Enter the SDM1 coordinate system according to the following operation zeroing as following methods

Press $\leftarrow$ and $\rightarrow$ keys to check whether the SDM coordinate inputted is correct. Checking operation as follows (check the coordinate of SDM3 origin under ABS, SDMO, SDM1, SDM2 and SDM3 coordinate systems.)

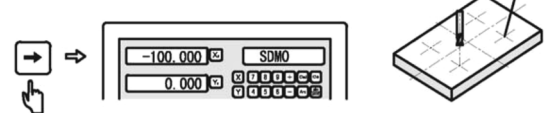
Enter the ABS coordinate system according to the following operation

The present values of SDM3 origin correspond to ABS absolute coordinate system



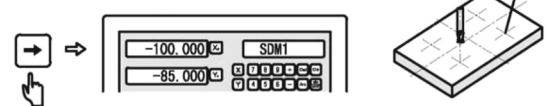
Enter the SDMO coordinate system according to the following operation

The present values of SDM3 origin correspond to SDMO coordinate system



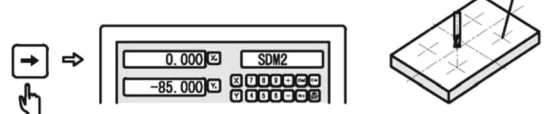
Enter the SDM1 coordinate system according to the following operation

The present values of SDM3 origin correspond to SDM 1 coordinate system



Enter the SDM2 coordinate system according to the following operation

The present values of SDM3 origin correspond to SDM2 coordinate system



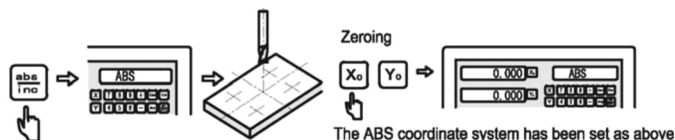
Zeroing in place is simple and clear, but lots of SDM zero locations have to be built up, which is inefficient, so method 2 is recommended.

Method 2: Enter SDM coordinate by pressing keys directly

The method of inputting SDM coordinate by pressing keys directly: At first set the reference zero location of the work piece in ABS coordinate and move the machine table to ABS zero point, then input all the SDM zero location coordinates in once at this position.

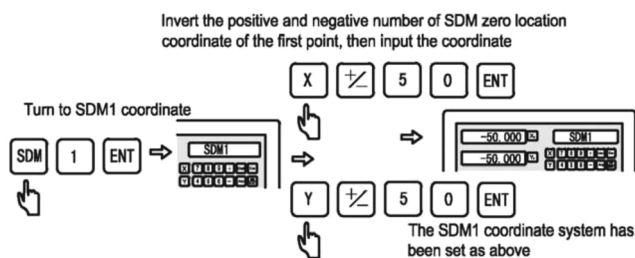
Step 1: Set the reference zero location of the work piece in ABS coordinate

Enter the ABS coordinate system
Move the machine table to ABS zero location



Invert the positive and negative number of SDM zero location coordinate of the first point, then input the coordinate

Step 2: Set the zero location of the first point

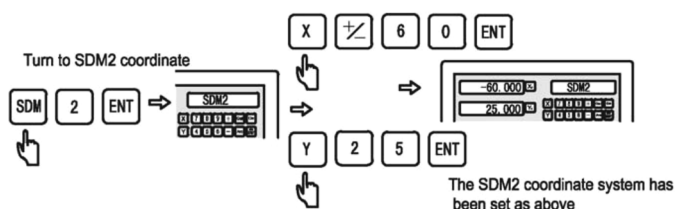


Note:

When inputting all the SDM zero locations directly, we have to treat the coordinate values of the SDM zero location on the chart by positive and negative inversion. That's because the SDM zero coordinate on the chart takes ABS zero location values of the SDM zero location on the chart by positive and negative inversion. That's because the SDM zero coordinate on the chart takes ABS zero location as parameter, while in practice it takes SDM zero location as parameter. It is parallel to treat the ABS zero coordinate by different SDM zero locations.

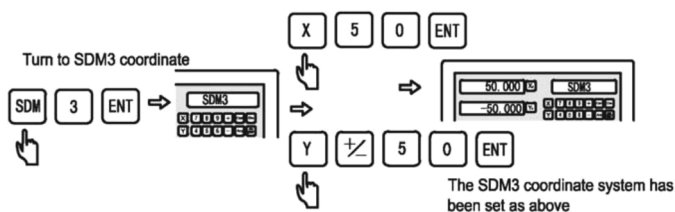
Step 3: Set the zero location of the second point

Invert the positive and negative number of SDM zero location coordinate of the second point, then input the coordinate



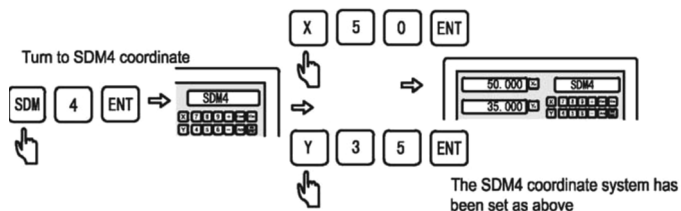
Step 4: Set the zero location of the third point

Invert the positive and negative number of SDM zero location coordinate of the third point, then input the coordinate



Step 5: Set the zero location of the fourth point

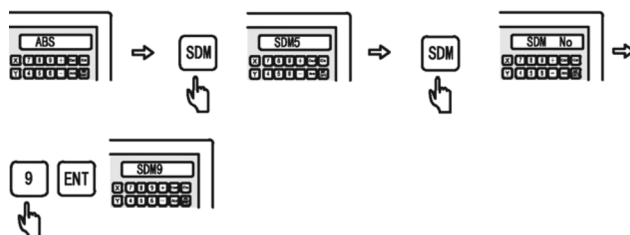
Invert the positive and negative number of SDM zero location coordinate of the forth point, then input the coordinate



Note: Quick setup SDM coordinate

DRO provides 200 sets of coordinates from 0 to 199. It is inefficient to set by $\leftarrow$ and $\rightarrow$ keys. Under ABS or INC coordinate we have to press $\leftarrow$ key twice to set. But under SDM coordinate we only need to press $\leftarrow$ key once to set SDM coordinate, the detailed operation is as follows:

Display the last SDM coordinate input data to set SDM coordinate



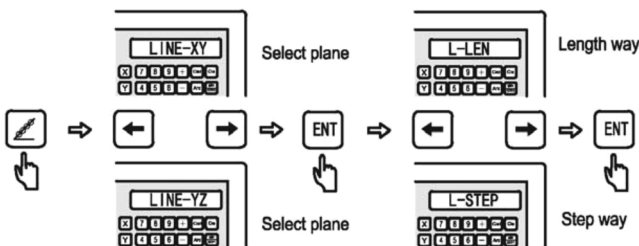
4 Special Function

4.1 PLD Function

(Applicable to the machine tools: 2M,3M milling machines and Electric Discharge Machines) We have two ways to realize the PLD function.

Way 1: Length way (L-LEN, the distance from the starting hole center to the ending hole center)

Way 2: Step way (L-STEP, the distance between two adjacent holes)



PLD input parameters:

L-LEN:

LENGTH

oblique line overall length (the distance from the starting hole to the ending hole, as shown in figure B)

ANGLE

oblique line angle (as shown in figure A)

No HOLE

hole number (as shown in figure B)

L-STEP:

STEP

pitch-row length (the distance between two adjacent hole centers, as shown in figure B)

ANGLE

oblique line angle (as shown in figure A)

No HOLE

hole number (as shown in figure B)

Example: as shown in the right figure

Figure A:

The angle refers to the position direction of the oblique line on the coordinate plane. The anti-clockwise direction is the positive direction, and the clockwise direction is the negative direction.

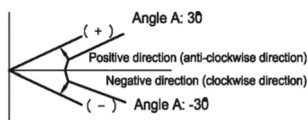
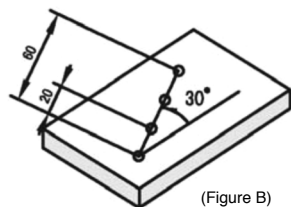


Figure B:

oblique line: 60 mm
oblique line angle: 30 mm
pitch-row: 20 m
holes: 4



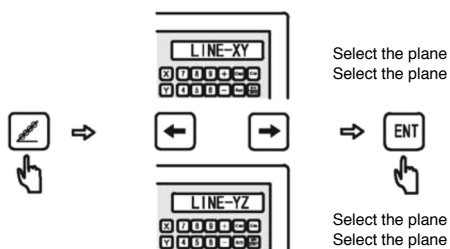
(Figure B)

Example 1: L-LEN

Step 1: Firstly, move the tool to the position of the starting hole. (L-LEN) Press the key to enter the function of punching on an oblique line.

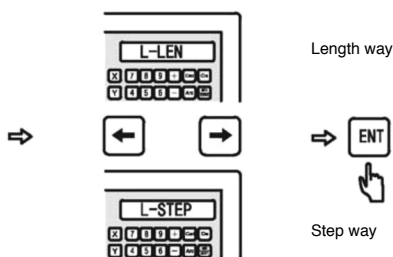
Step 2: Select the machining plane

Press the and keys to select the "machining plane" and press the key for confirmation (This setting is only available for 3 M and EDM DRO. Because 2M DRO only contains XY plane, it can jump into the next step directly without selection).

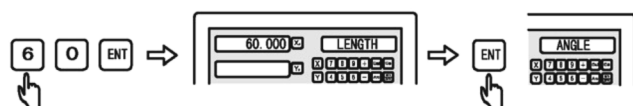


Step 3: Machining way select

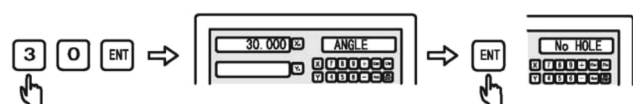
Press the and keys to select "the machining way" and press the key for confirmation. Here, we select the L-LEN.



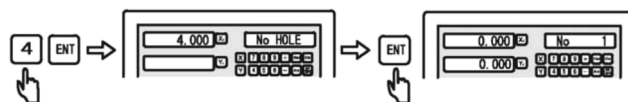
Step 4: Input length



Step 5: Input angle



Step 6: Input hole number



Step 7: Enter the machining state, and display the position of the first hole

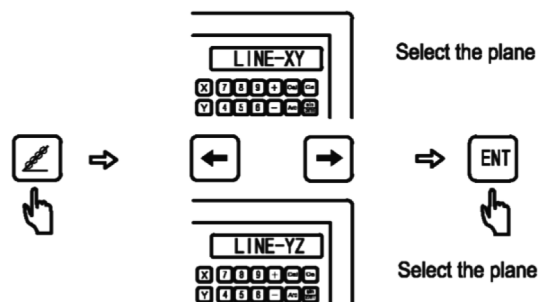
Step 8: Press the key to display the position of the next machining point, then move the machine tool until the axis displays zero, indicating the position of the second machining point, and press the key to exit the function of punching on an oblique line anytime.

Example 2: L-STEP

Step 1: Firstly, move the tool to the position of the starting hole. (L-STEP) Press the key to enter the function of punching on an oblique line.

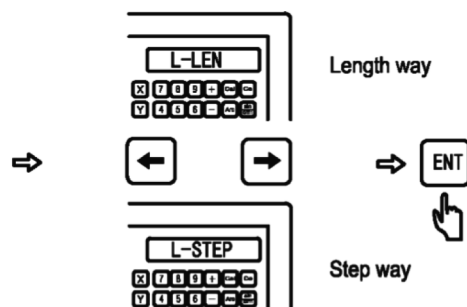
Step 2: Select the machining plane

Press the and keys to select the "machining plane" and press the key for confirmation (This setting is only available for 3 M and EDM DRO. Because 2M DRO only contains XY plane, it can jump into the next step directly without selection).

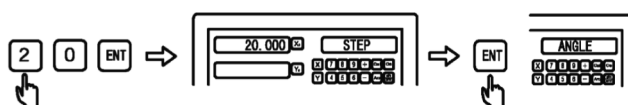


Step 3: Machining way selection

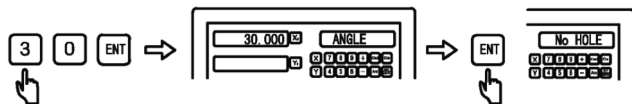
Press the and keys to select "the machining way" and press the key for confirmation. Here, we select the L-STEP.



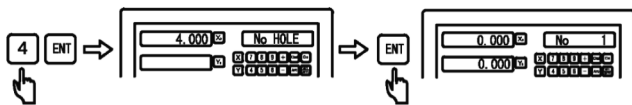
Step 4: Input step length



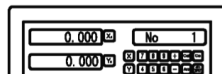
Step 5: Input angle



Step 6: Input hole number



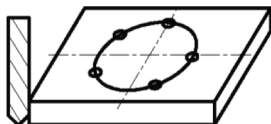
Step 7: Enter the machining state, and display the position of the first hole



Step 8: Press the key to display the position of the next machining point, then move the machine tool until the axis displays zero, indicating the position of the second machining point, and press the key to exit the function of punching on an oblique line anytime.

4.2: PCD Function

This function is used for dividing the arc equally, such as the equally distributed holes on the drilling flange.

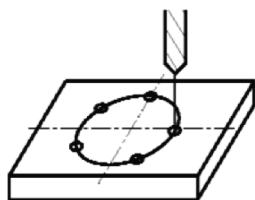


Function:

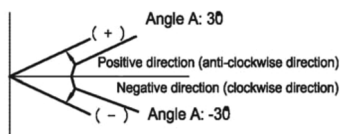
The DRO offers the tool positioning function of drilling equally divided holes on the circumference. Operators only need to input the relevant machining parameters according to the provided information, then the system will calculate the position coordinates of holes immediately and set the hole position to zero point (0.000, 0.000) temporarily. Operators only need to input the following six parameters.

PCD-XY plane selection
 CT-POS circle center coordinate
 DIA arc diameter
 ST-ANG starting angle (angle of 1 st hole position)
 ED-ANG ending angle (angle of the last hole position)
 No HOLE hole number

The DRO automatically calculates the position of every equally divided hole on the circumference and sets position of every hole to zero point. Operators only need to press the and key to select which hole to be reached on the circumference, then move the machine tool until the DRO displays (0.000), i.e. the hole position is reached.



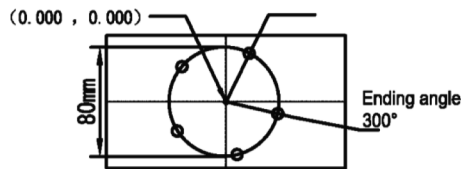
Note: The angle direction is shown



Example: Machining for the Work Pieces as shown in the Figure

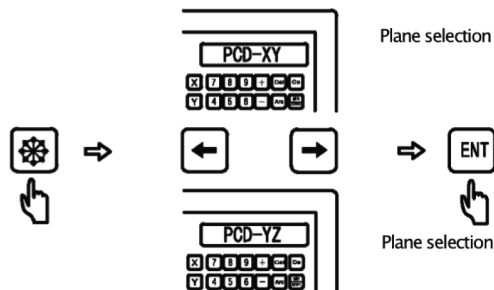
PCD-XY plane XY
 CT-POS coordinate of circle center X=0.000 Y=0.000
 DIA 80 mm arc diameter
 ST-ANG starting angle 30°
 ED-ANG ending angle 300°
 No HOLE 5 holes

Step 1: Find the central position of the work piece, and Set the tool. Press the key to enter the PCD function.

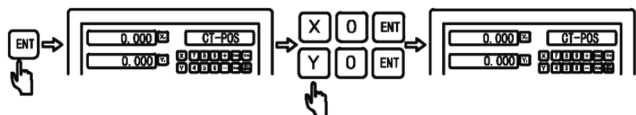


Step 2: Plane selection

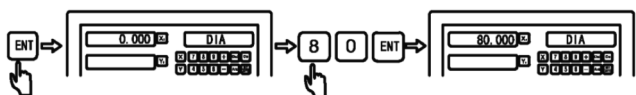
Press the and keys to select the machining plane to select XY plane and then press the key to confirm the next step. This setting is only available for 3M and EDM DRO. Because 2M DRO only contains XY plane, it can jump into the next step directly without selection.



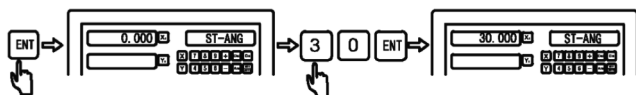
Step 3: Enter coordinate of circle center



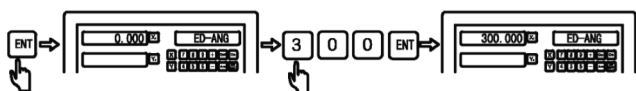
Step 4: Input diameter



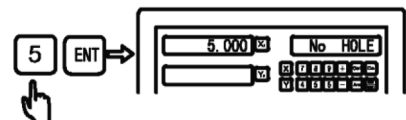
Step 5: Input starting angle



Step 6: Input ending angle



Step 7: Input hole number



34.641 x 19.999 = 692.660099

Step 9: Move the machine tool until the axis displays zero, i.e. the first point position is reached. Press the  key to display next machining point position, and move the machine tool until the axis displays zero.

4.3 Smooth R function

But in the daily machining process, only a simple arc surface or a round angle is needed with no requirements for the precision of the arc or round angle (particularly in the process of machining molds). If there is no CNC milling machine in the production line, the best way is to machine it with a manual milling machine as it saves time and efforts, compared to outsourcing it. In the past, an operator used to calculate the tool positioning in arc machining with a scientific calculator, but this method was time-consuming and liable for errors. DRO provides a simple and easy positioning function for arc cutting tool, so the operator can perform arc machining in the shortest time. But before you decide to use smooth R function or CNC machining, please bear the following points in mind to make sure smooth R yields the best performance.

Smooth R function:

Smooth R function is a function for full-functional arc machining. The operator can use the smooth R function to machine all types of most complex arc, even an arc to be connected to another arc (commonly known as R-to-R).

Advantages of smooth R function:

Smooth R function can be used to machine the most complex arc or even for complex machining in R-to-R.

Disadvantages of smooth R function:

Operation is complex and the operator needs to know the basic coordinate system in order to calculate the start point, the end point and the center.

Simple R function:

As most arcs machined with a manual milling machine are very simple, and the operator may machine just one or two simple arcs with the manual milling machine in a month, DRO provides simple R function so that arc machining can be done in a simple and straightforward way without any calculation.

Disadvantages of simple R function:

Simple R function can only machine eight types of common arcs, and cannot machine relatively complex types of arc.

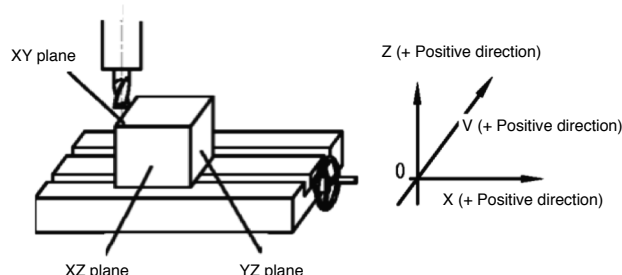
Understand the coordinate system:

An operator who has no CNC programming experience or who has not used the DRO R function before may have difficulty in mastering the concept of coordinate system. Coordinates are a pair of numbers used to determine positions.

When using the DRO R function, the center coordinates of the arc surface, and the coordinates of the start point and those of the end point must be input to inform DRO about the geometric parameters of the arc surface to be machined.

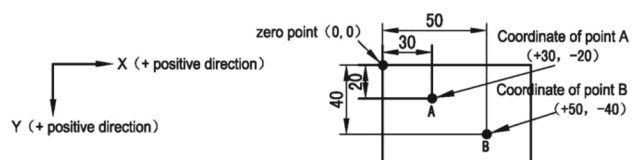
In the process of installing a DRO, professional customer service installers will generally set the display orientation in the same direction as the machine axis. In a general milling machine, the dial direction is shown as below. Therefore, the DRO display direction will normally be set as follows.

Note: The arrow indicates the positive direction of the coordinate (Running direction of the tool relative to the table)

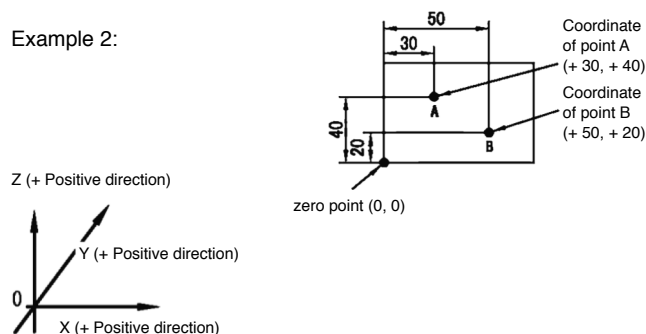


What are coordinates?

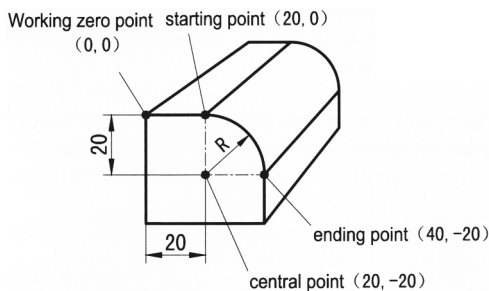
Coordinates are used to indicate positions. During plane machining, each set of coordinates contains two values, respectively corresponding to the distances from the zero point on the plane. The following is a simple example.



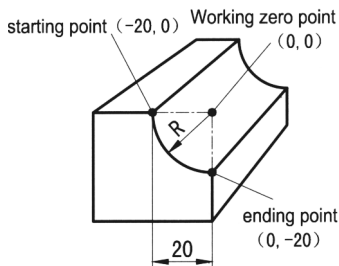
Example 2:



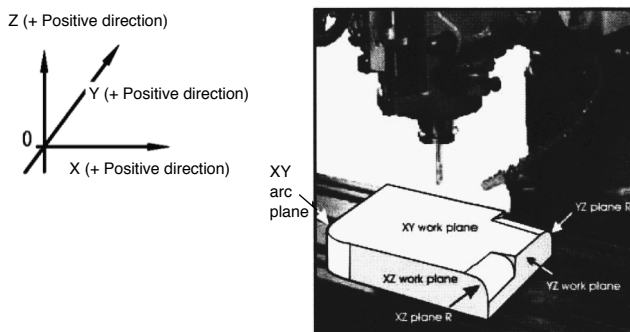
Example 3:



Example 4:



During the machining process, the coordinate of the machine tool are shown in the figure below, and the indication of the machining plane is shown in the figure.



The definition of the angle and direction:

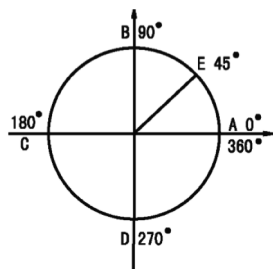
AB arc (from A to B: the starting angle A is 0°, and the ending angle B is 90°)

(from B to A: the starting angle B is 90°, and the ending angle A is 0°)

ED arc

(from E to D: the starting angle E is 45°, and the ending angle D is 270°)

(from D to E: the starting angle D is 270°, and the ending angle E is 45°)



Smooth "R" Arc Function:

Procedure for using the smooth arc machining function: Load and clamp the work piece, tool setting as shown in figure A, figure B and figure C, and then zero every axis (set the position point of the tool setting to zero).

Step 1: Press the key to enter the smooth R arc function.

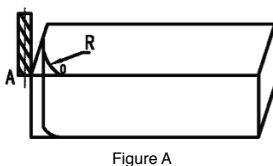


Figure A

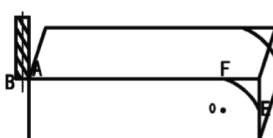


Figure B

Step 2: Press the and keys to select the smooth Rare function. If the information box displays SMOOTH, it indicates the smooth R function; if it displays SIMPLE, it indicates the simple R function.

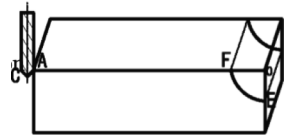


Figure C

Step 3: Select the machining plane XY, XZ, YZ where the arc surface is located (ARC-XY, ARC-XZ,ARC-YZ). 2-axis DRO only contains XY plane.

Step 4: Input the coordinate of circle center position (CT-POS). The arc center position refers to the position of the arc center relative to the tool when zeroing the tool setting. As shown in figure B, the flat end milling cutter used in machining XZ, YZ planes refers to the position of arc center point O relative to tool point B. As shown in figure C, the used arc milling cutter refers to the position of arc center point O relative to the tool point C.

Step 5: Input the arc radius R.

Step 6: Input the TL-DIA: perform the machining for arcs on XZ and YZ planes. Note: As shown in figure B, use the flat end milling cutter to machine R. The tool machining point is point B, and the TL-DIA does not affect the machining. Please input the TL-DIA = 0.

Step 7: Input the maximum cutting amount (MAX-CUT).For this function of machining arc, the cutting amount of every tool is equal.

Step 8: Input the ST-ANG of the arc,The position of the first tool for machining R arc is shown in figure B. If the arc is machined from point E to point F, the starting angle is 0°; if from point F to point E, the ending angle is 90°.

Step 9: Input the ED-ANG of the arc,The position of the last tool for machining R arc is shown in figure B. If the arc is machined from point E to point F, the starting angle is 90°; if from point F to point E, the ending angle is 0°.

Step 10: Determine the machining plane of the arc (RAD-RL concave) (RAD+RL convex) The convex machining of arc plane is shown in figure B, and the concave machining of arc plane is shown in figure C. Press the Q and Q keys to select the convex machining or concave machining.

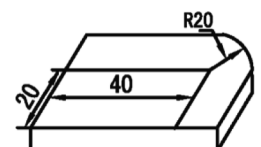
Step 11: Move the machine tool to the machining starting point according to the axis display, and then machine the arc point by point.

Step 12: Press the key to exit the arc function anytime.

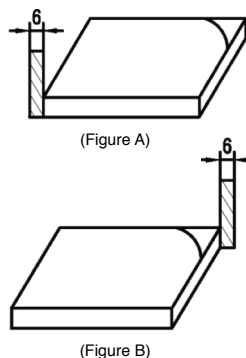
Example 1: Take the arc shown in the machining drawing as example:

The work piece size are shown in the figure below

1. Zero the tool setting
2. Select smooth R mode (SMOOTH)
3. Select XY plane for machining arc (ARC-XY)



4. Input the coordinate of circle center
5. Input the arc radius $R = 20.000$
6. Input the TL-DIA = 6.000
7. Input the MAX-CUT = 0.3
8. Input the ST-ANG = 0
9. Input the ED-ANG = 90
10. Input the arc machining plane RAD+RL (Select the convex to machine)



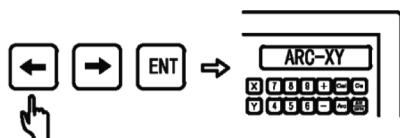
The following is the operation figure for selecting smooth R arc machining.

Step 1: Zero the tool setting

Step 2: Press the key to enter arc R function, And select smooth R arc function.



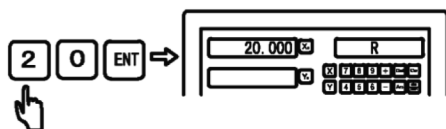
Step 3: Select XY plane for machining (ARC-XY). 2-axis DROs only contain XY plane.



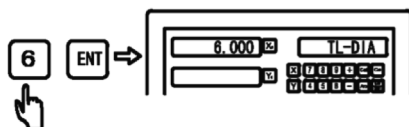
Step 4: Input the coordinate of circle center



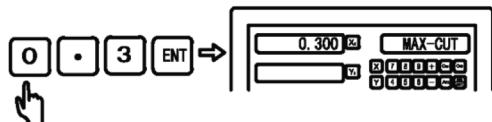
Step 5: Input the arc radius



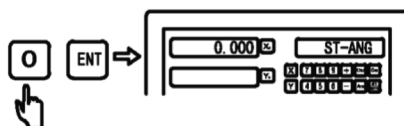
Step 6: Input the TL-DIA



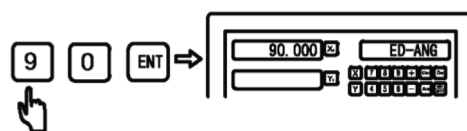
Step 7: Input the MAX-CUT



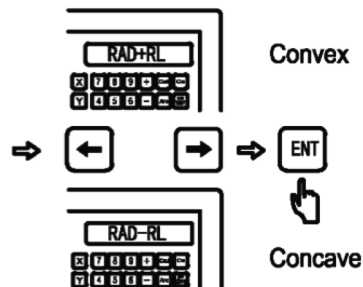
Step 8: Input the ST-ANG



Step 9: Input the ED-ANG

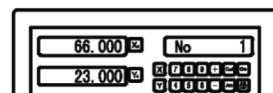


Step 10: Select the convex as the machining plane

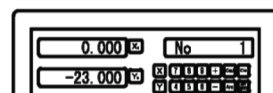


Step 11: Enter machining and display the first point position

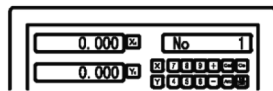
If setting the tool as figure A, the display is



If setting the tool as figure B, the display is



Step 12: Move the machine tool until the axis display is zero, i.e. the R starting point

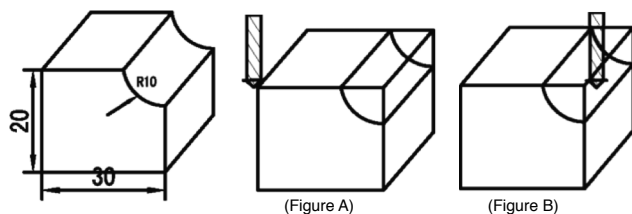


Step 13: Press the and keys to display the position of each machining point, and move the machine tool until the axis display is zero, i.e. the position of each point of Rare.

Step 14: Press the key to exit arc R function at anytime

Example 2: Take machining the following arc as example: The work piece size are shown in the figure below

1. Zero the tool setting
2. Select smooth R mode (SMOOTH)
3. Select XY plane for machining arc (ARC- XZ)
4. Input the coordinate of circle center CT-POS = (33.-3)
5. Input the arc radius $R = 10.000$
6. Input the TL-DIA = 6.000
7. Input the MAX-CUT = 0.3
8. Input the ST-ANG = 27 0
9. Input the ED-ANG=180
10. Input the arc machining plane RAD-RL (Select the concave to machine)

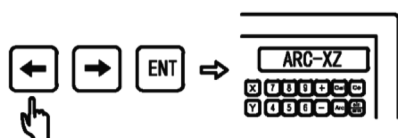


Step 1: Zero the tool setting

Step 2: Press the  key to enter arc R function And select smooth R arc function.

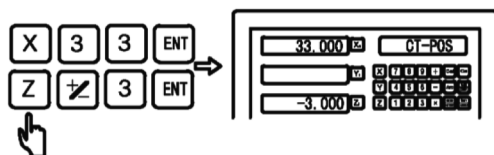


Step 3: Select XZ plane for machining (ARC- XZ),2-axis DROs only contain XY plane.

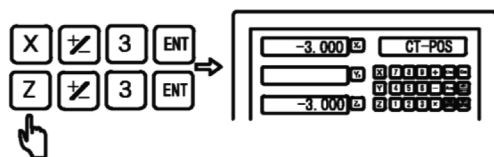


Step 4: Input the coordinate of circle center

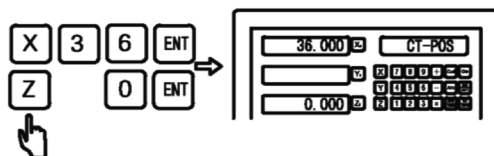
If you use the arc milling cutter, set the tool as figure A



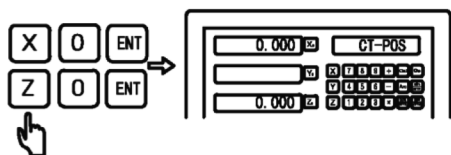
If you use the arc milling cutter, set the tool as figure B



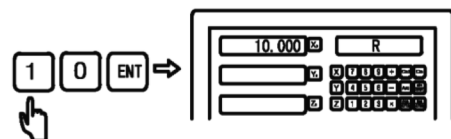
If you use the flat end milling cutter, set the tool as figure A



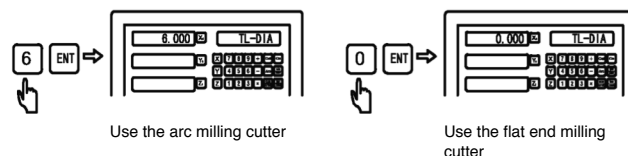
If you use the flat end milling cutter, set the tool as figure B



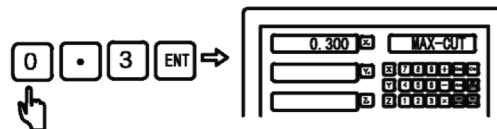
Step 5: Input the arc radius



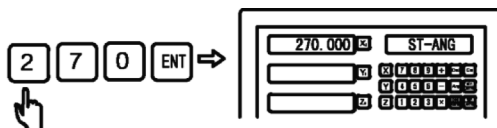
Step 6: Input the TL-DIA



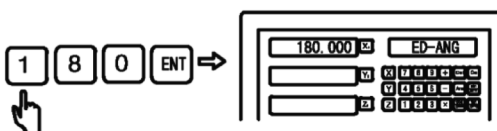
Step 7: Input the MAX-CUT



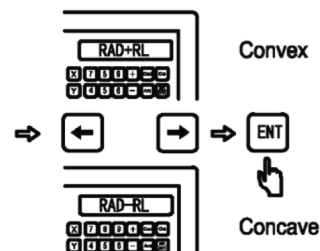
Step 8: Input the ST-ANG



Step 9: Input the ED-ANG

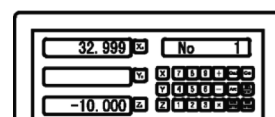


Step 10: Select the concave as the machining plane

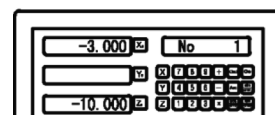


Step 11: Enter machining and display the first point position

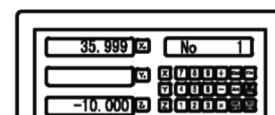
If you use the arc milling cutter and set the tool as figure (A), it will display:



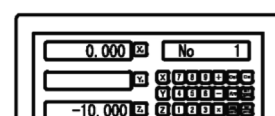
If you use the arc milling cutter and set the tool as figure (B), it will display:



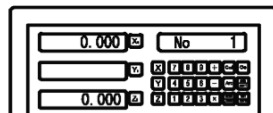
If you use the flat end milling cutter and set the tool as figure (A), it will display:



If you use the flat end milling cutter and set the tool as figure (B), it will display:

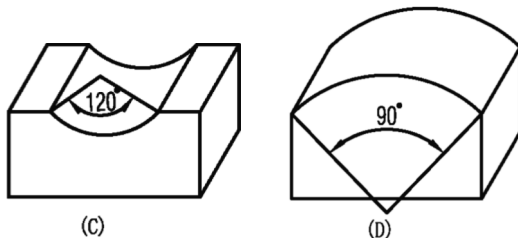


Step12: Move the machine tool until the axis display is zero, i.e. the R starting point



Step 13: Press the and keys to display the position of each machining point, and move the machine tool until the axis display is zero, i.e. the position of each point of Rare.

Step 14: Press the key to exit arc R function at anytime



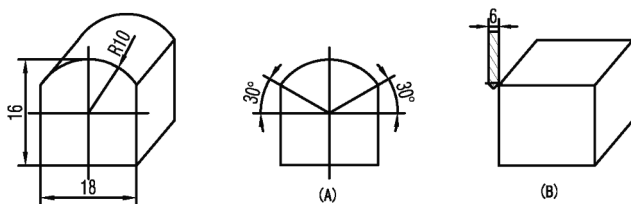
Note:

On XZ and YZ planes, machining passing the arc at 90° and 270° positions is shown in figure (C); the machining for the arc from 210° to 330° (passing 270°) is shown in figure (D); when the arc passes from 135° to 45° (passing 90°), do not use the flat end milling cutter for the machining.

Example 3: Take machining the following arc as example:

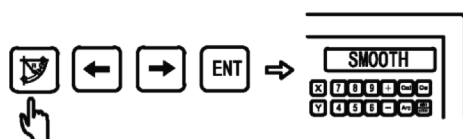
The work piece size is shown in the figure below

1. Zero the tool setting
2. Select smooth R mode (SMOOTH)
3. Select XY plane for machining arc (ARC- XZ)
4. Input the coordinate of circle center CT-POS = (14.11)
5. Input the arc radius R = 10.000
6. Input the TL-DIA = 6.000
7. Input the MAX-CUT = 0.3
8. Input the ST-ANG= 30
9. Input the ED-ANG=150
10. Input the arc machining plane RAD+RL (Select the convex to machine)



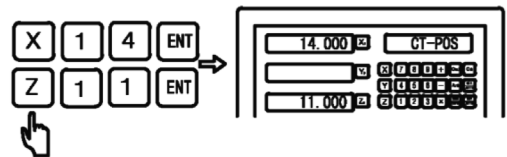
Step 1: Zero the tool setting

Step 2: Press the key to enter arc R function And select smooth R arc function

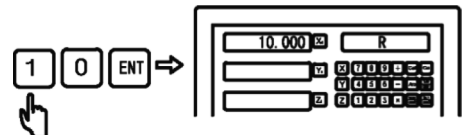


Step 3: Select XZ plane for machining (ARC- XZ)
2-axis DROs only contain XY plane.

Step 4: Input the coordinate of circle center

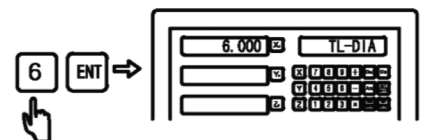


Step 5: Input the arc radius

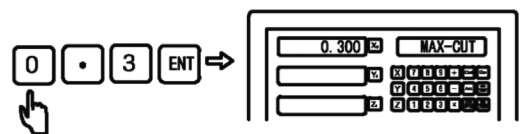


Step 6: Input the TL-DIA

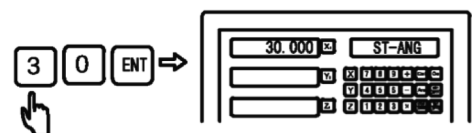
Now use the arc milling cutter, set the tool as figure (B).



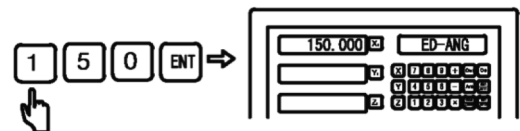
Step 7: Input the MAX-CUT



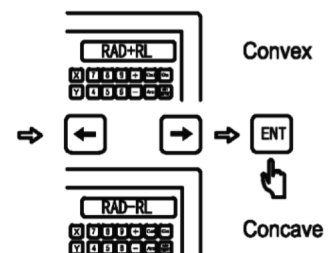
Step 8: Input the ST-ANG



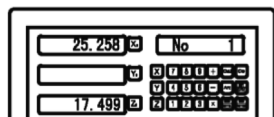
Step 9: Input the ED-ANG



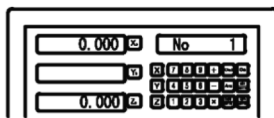
Step 10: Select the convex as the machining plane



Step 11: Enter machining and display the first point position



Step 12: Move the machine tool until the axis display is zero, i.e. the R starting point

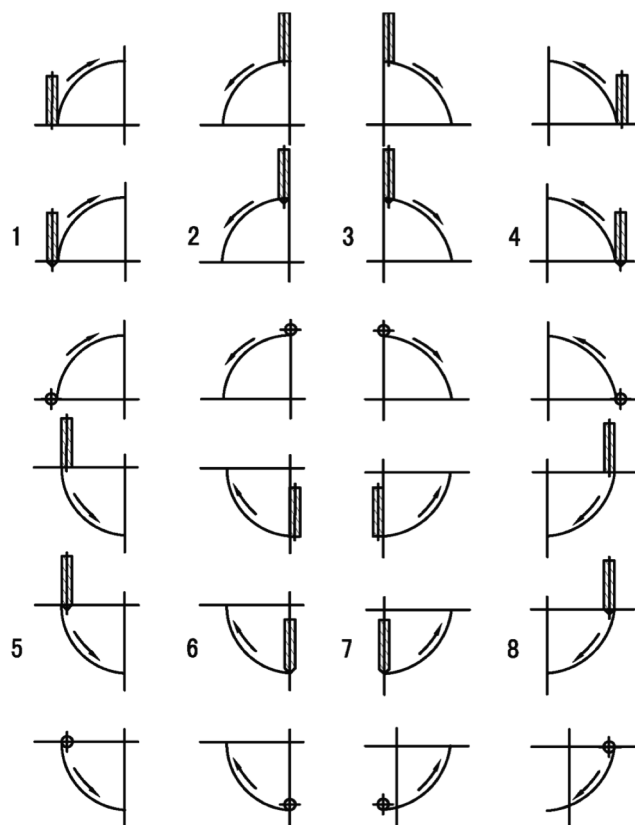


Step 13: Press the and keys to display the position of each machining point, and move the machine tool until the axis display is zero, i.e. the position of each point of Rare.

Step 14: Press the key to exit arc R function at anytime

4.4 Simple R function

If you are not familiar with the concept of plane coordinate, you may have difficulty of using the smooth R arc function. If very simple arcs are needed for machining and there is no high requirement for the smoothness, the simple R arc calculation function can be used at this moment. Generally, the arc machining mainly includes the following 8 types, and the flat end milling cutter or arc milling cutter is used for the machining.



Procedure for using simple R function:

Place the tool directly opposite to the starting point of the arc, and press the key to enter R arc calculation function. Please refer to figure (1) for the method to place the tool directly opposite to the starting point of the arc.

Step 1: Select the simple R function (SIMPLE).

Step 2: Select R machining type which is one of the pre-set type 1-8, and the indicated type is type 1-8.

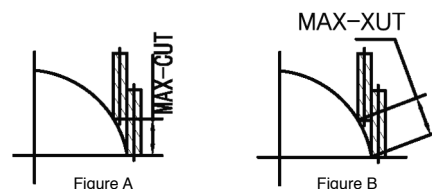
Step 3: Select XY, XZ and YZ plane for machining (ARC-XY, ARC-XZ, ARC-YZ).

Step 4: Input the arc radius

Step 5: Input the TL-DIA: when machining the arc on XZ and YZ planes, please machine with the tool angle end of flat end milling cutter and set the TL-DIA to 0. (You may refer to step 6 in the procedures for using the smooth R function).

Step 6:

Input the MAX-CUT: In machining the arcs on XZ and YZ planes, "MAX-CUT" in the simple R function refers to the amount of feed for every step as shown in figure (A). The MAX-CUTT can be changed during the machining process. When machining the arc on XY plane, "MAX-CUT" refers to the cutting amount of every tool. As shown in figure (B), the cutting amount for every tool is equal.

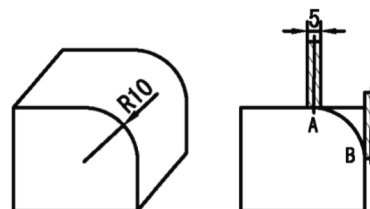


Step 7: Select the convex or concave as the machining plane.

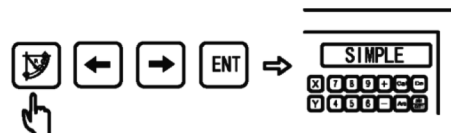
Step 8: Machine the arc according to the display point by point.

Step 9: Press the key to exit R arc calculation function anytime.

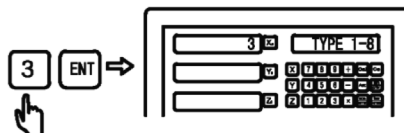
Step 1: Place the tool directly opposite to the starting point (A or B) of the arc, then press the key to enter ARC function. Select the simple R function, and press the key for confirmation.



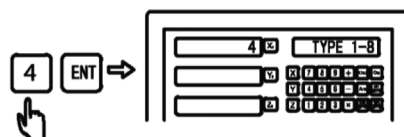
Step 2: Select R machining type

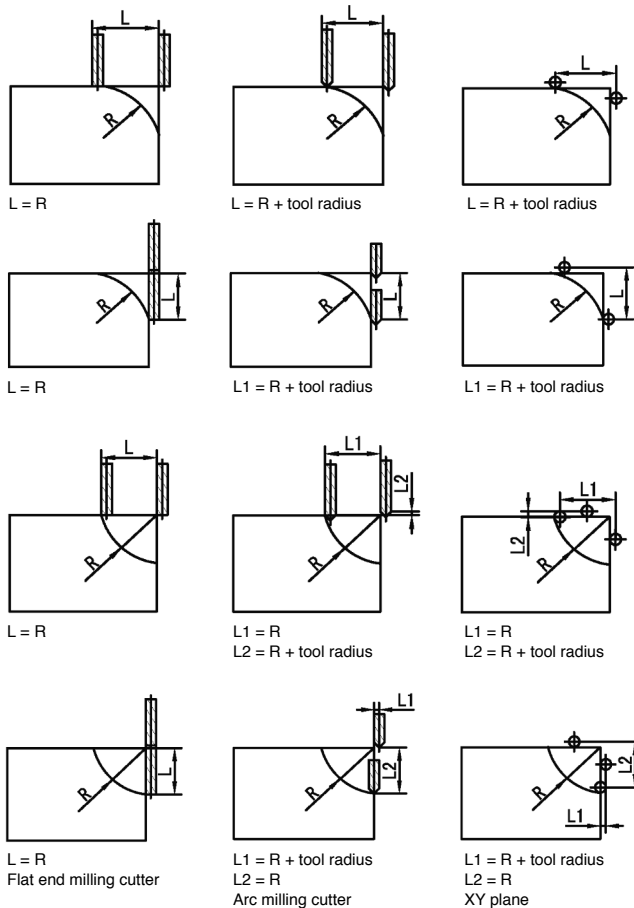


The starting point is A

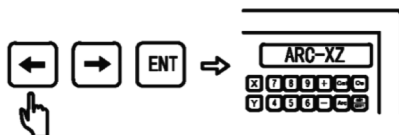


The starting point is B

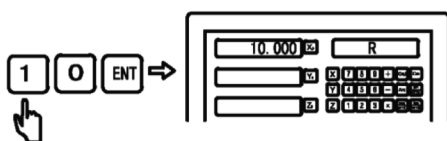




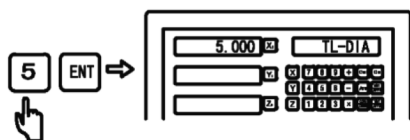
Step 3: Select XZ plane for machining



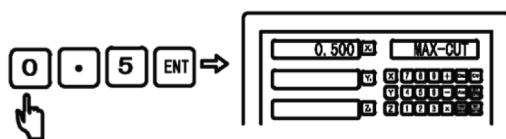
Step 4: Input the arc radius R



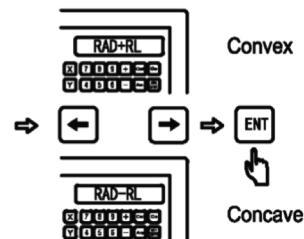
Step 5: Input the TL-DIA



Step 6: Input the MAX-CUT

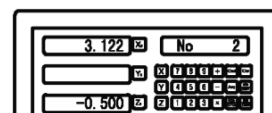


Step 7: Select the convex as the machining plane

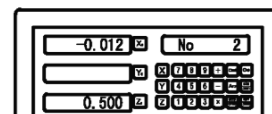


Step 8: Enter machining point

Take A as the starting point (0, 0)



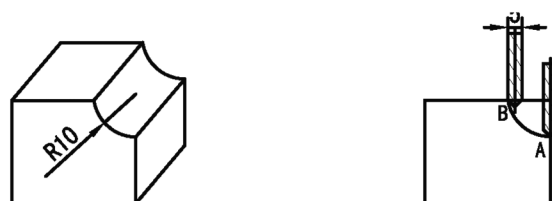
Take B as the starting point (0,0)



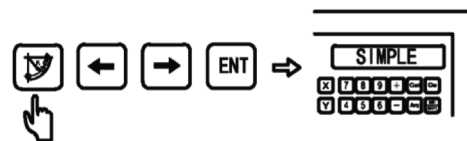
Step 9: Press the and keys to display the position of the next point or the last point. Turn the machine tool until displaying zero.

Step 10: Press the key to exit ARC function at anytime.

Example: Take machining the arc shown in the figure as example:

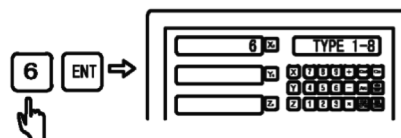


Step 1: Place the tool directly opposite to the starting point (A or B) of the arc, then press the key to enter ARC function.- Select the simple R function, and press the key for confirmation.

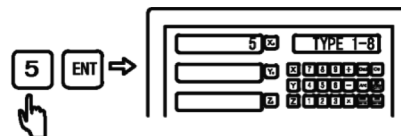


Step 2: Select R machining type

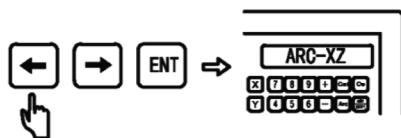
The starting point is A



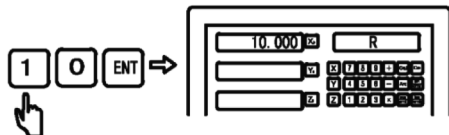
The starting point is B



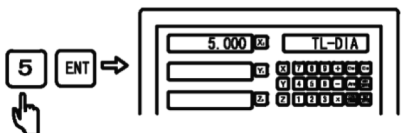
Step 3: Select XZ plane for machining



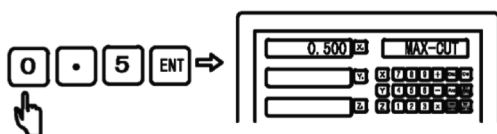
Step 4: Input the arc radius R



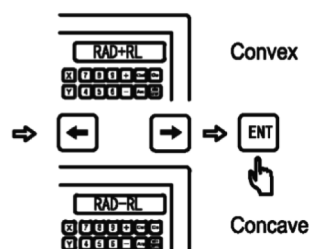
Step 5: Input the TL-DIA



Step 6: Input the MAX-CUT

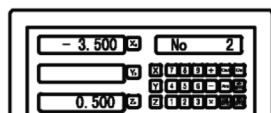


Step 7: Select the convex as the machining plane

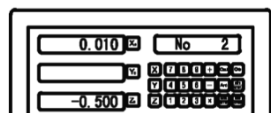


Step 8: Enter machining point

Take A as the starting point (0, 0)



Take B as the starting point (0,0)



Step 9: Press the and keys to display the position of the next point or the last point. Turn the machine tool until displaying zero.

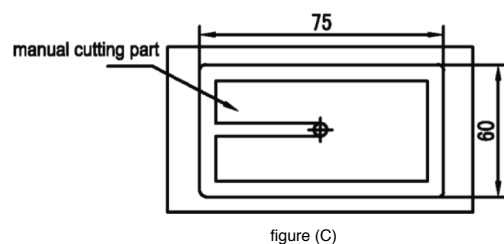
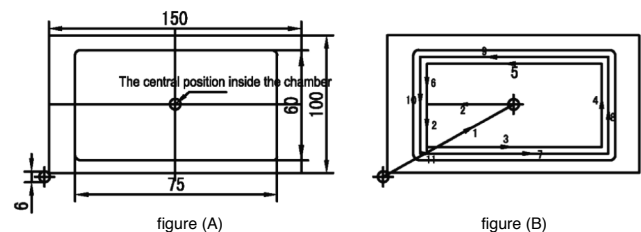
Step 10: Press the key to exit ARC function at anytime.

4.5 Rectangle Chambering

For machining the work piece chamber shown in figure A, the chambering function may be used. Operators can operate conveniently following the prompts. Shown in figure B, the machining starts from the chamber center and proceeds along the direction indicated by

the arrow. The machining can be finished only after simple 11 steps. The completion of the machining is shown in figure C. From in figure C, the machined part is just the external rim of the chamber, so operators need to cut off the uncut part from the chamber center manually.

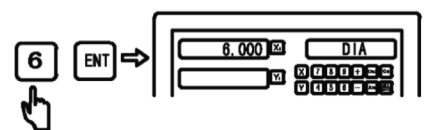
Example: For machining the work piece shown in figure A, the operating procedures are as follows



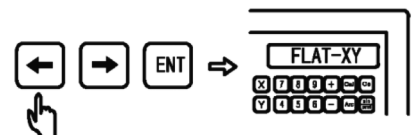
1. Set the tool according to the position shown in figure A, and zero, then press the key to enter the chambering function.
2. Input the TL-DIA =6.
3. Select the XY plane as the machining plane (2-axis DROs do not contain this selection).
4. Input the chamber central position CT-POS (78.00, 53.000).
5. Input the chamber SIZE (75.000,60.000).
6. Enter the machining state.

Step 1: Set the tool according to the position shown in figure A, and zero, then press the key to enter the chambering function.

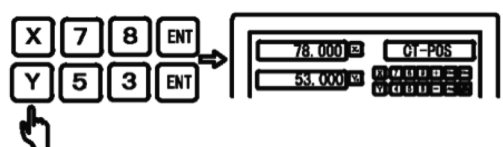
Step 2: Input the TL-DIA



Step 3: Select the machining plane (2-axis DROs do not contain this selection)



Step 4: Input the chamber central position



Press the key to exit the chambering function anytime.

Figure (A)

A diagram of a rectangular block tilted at an angle. A line segment is drawn from the top-right corner of the block, perpendicular to the top surface, forming a 45° angle with the vertical. Two probes are shown: one at the bottom-left corner of the block, labeled 'A dot', and another at the point where the perpendicular line meets the top surface.

Step 1: Place the work piece on the table roughly at 45°. Press the  key to enter the bevel machining function.

4 5 ENT →

A calculator interface showing the value 50.690 in the top display. Below it, a second display is empty. To the right of the top display is a button labeled 'MOVE-X'. Below the second display is a numeric keypad with buttons for digits 0-9, a decimal point, and a plus/minus sign.

D60-3M

0.000 Xs

0.000 Ys

0.000 Zs

A15

X 7 8 9 + Cal Ce

Y 4 5 6 - Arc an. dmt

Z 1 2 3 * cos dmt sin dmt

1/2 1/4 0 . + = √

mm inch 1/16 1/32 Ref Sdm

← → ENT

The key layout on the calculator panel:

Introduction about the function keys:

All calculation is performed on the menu window

 Calculation function key: Press this key to enter the calculation function. While, you could exit the calculation function by pressing this key.

 Calculate the square root.

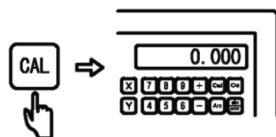
 Anti-trigonometric function calculation: Press this key and then press the trigonometric function key to restore the trigonometric function.

   Trigonometric function key.

 Delete the input and delete the last calculation result;  can be used to delete the current digit.

  and  Data axis transferring: you may transfer the calculated value to X axis, Y axis and Z axis.

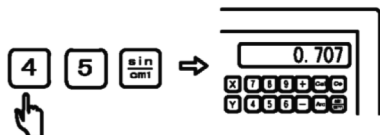
Example 1: Press the  key to enter the calculation function



Perform the following calculation after entering the calculation function: $10+10+2 \times 5=35$



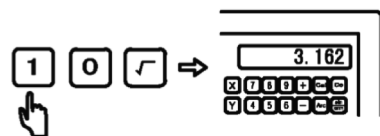
Example 2: Calculate $\sin 45 = 0.707$



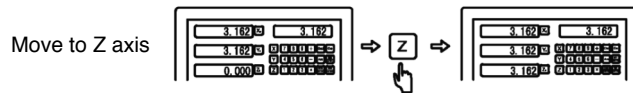
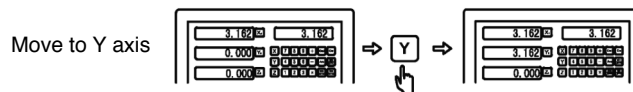
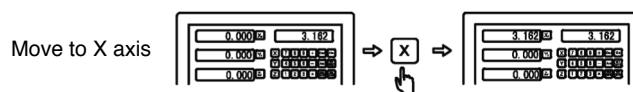
Example 3: Restore the trigonometric function $\text{ARC} \sin 0.707 = 44.991$



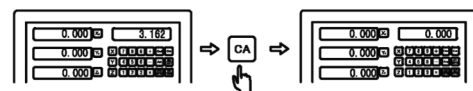
Example 4: Calculation $\sqrt{10} = 3.162$



Example 5: Transfer the calculated results to X axis, Y axis and Y axis for displaying respectively, Transfer the calculated result 3.162 in example 4 to X axis, Y axis and 1. axis respectively

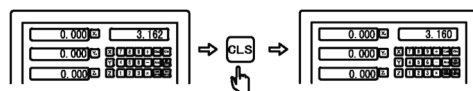


Example 6: Zero the calculated value



Full zeroing

Single step zeroing only applies to D60-3V or D60-2V DROs and does not apply to D60-3M or D60-2M DROs.



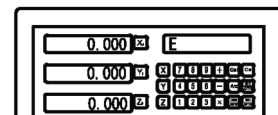
ttt

Example 7: Exit the calculator function

Press the  key to exit the calculator function

Note: When the input value or the calculated results exceed the displaying scope, the displayed value is in error and the calculator column displays "E". At this moment, press the  key to restore the normality.

The calculated results exceed the displaying scope

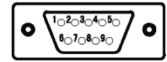


5. Appendix

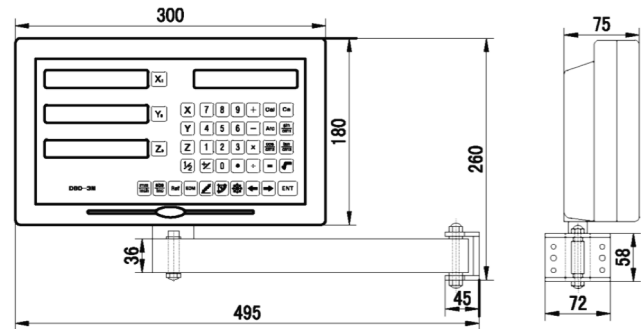
5.1 Notices for Usage:

1. Supply voltage: AC 80 V - - 260 V, 50 - - 60 Hz
2. Power: 15 W
3. Operating temperature: -10°C- - 60°C
4. Storage temperature: -30 ° C - 70°C
5. Relative humidity (RH): <90% (25)>
6. Axis to be displayed : 1 axis, 2-axis and 3-axis
7. Input signal allowed by the DRO: TTL square wave
8. Allowable input signal frequency: < 5 MHz
9. Length resolution: 0.1 μ m, 0.2 μ m, 0.5 μ m, 1 μ m, 2 μ m, 2.5 μ m, 5 μ m and 10 μ m
10. Minimum resolution of angle display: 0.0001/ pulse
11. Weight: 2.2 KG
12. Volume size: 300 x 180 x 75 (mm)
13. Interface definition of the grating ruler: (DB 9-pins socket)

Pin	1	2	3	4	5	6	7	8	9
signal	NA	OV	NA	NA	NA	A	+5VB	R	



5.2 Installation Figure



5.3 Troubleshooting

The following troubleshootings are just the preliminary methods. If the problems still exist, please do not dismantle the DRO by yourself, but contact our company or the dealers for help in time.

The DRO doesn't display anything	1. The power is not on ? 2. The power switch is not closed ? 3. The supply voltage is not appropriate 4. The internal supply of the grating ruler is in short circuit.	1. Check whether the power line and power plug are plugged in. 2. Close the power switch. 3. Make sure the supply voltage between 85V-265V. 4. Pull out the connector of the grating ruler.
One axis of the DRO doesn't count	1. Operate the machine after swapping with the grating ruler of another axis. 2. Some special functions of the DRO are being used.	1. If counting, it's the fault of the grating ruler; if not, it's the fault of the DRO. 2. Exit the special function
The counting of DRO is not accurate (it can't zero)	1. The grating ruler isn't installed according to the requirements or the accuracy is not enough 2. After being used for a long time, the vibration of the machine tool makes the fixed reading head or the screws loosen. 3. The accuracy of the machine tool is not good. 4. The DRO resolution isn't consistent with the grating ruler.	1. Reinstall the grating ruler and adjust the level. 2. Tighten all the fixed screws. 3. Overhaul the machine tool. 4. Reset the DRO resolution.
The counting of DRO is in error, the displayed operation distance isn't consistent with the actual distance	1. The machine tool and the DRO shell are not connected to earth. 2. The accuracy of the machine tool is not good. 3. The running speed of the machine tool is too fast. 4. The grating ruler isn't installed according to the requirements and the accuracy is not enough. 5. The DRO resolution isn't consistent with the grating ruler. 6. The operating size unit is not consistent with the displayed Metric/British units. 7. The linear error compensation setting of the DRO is not appropriate. 8. The grating ruler exceeds the operating range of length or the read head is broken.	1. Connect the machine tool and the DRO shell to earth. 2. Overhaul the machine tool. 3. Reduce the running speed of the machine tool. 4. Reinstall the grating ruler and adjust the level. 5. Reset the DRO resolution. 6. Switch the displayed Metric/British units. 7. Reset the linear error compensation of the DRO. 8. Repair the grating ruler.
The grating ruler doesn't count	1. The grating ruler exceeds the operating range of length or the read head is broken. 2. The read head of grating ruler rubs the ruler shell leading to the aluminum scraps accumulated. 3. The gap between the read head of grating ruler and the ruler body is too wide. 4. The metal tubes of the grating ruler are damaged, which causing the short circuit or disconnection in internal wiring.	1. Repair the grating ruler 2. Repair the grating ruler 3. Repair the grating ruler 4. Repair the grating ruler
The grating ruler doesn't count sometimes	1. The small box of the grating ruler is separated from the steel ball. 2. The grating glass in the read head of the grating ruler is abraded. 3. There is dirt on the grating glass in the shell of the grating ruler. 4. The elasticity of small box spring in the read head of the grating ruler is not enough.	1. Repair the grating ruler 2. Repair the grating ruler 3. Repair the grating ruler 4. Repair the grating ruler

DE Service-Hinweis

Alle PROXXON-Produkte werden nach der Produktion sorgfältig geprüft. Sollte dennoch ein Defekt auftreten, wenden Sie sich bitte an den Händler, von dem Sie das Produkt gekauft haben. Nur dieser ist für die Abwicklung aller gesetzlicher Gewährleistungsansprüche zuständig, die sich ausschließlich auf Material- und Herstellerfehler beziehen.

Unsachgemäße Anwendung wie z.B. Überlastung, Beschädigung durch Fremdeinwirkung und normaler Verschleiß sind von der Gewährleistung ausgeschlossen.

Weitere Hinweise zum Thema „Service und Ersatzteilwesen“ finden Sie auf www.proxxon.com.

GB Service note

All PROXXON products are thoroughly inspected after production. Should a defect occur nevertheless, please contact the dealer from whom you purchased the product. Only the dealer is responsible for handling all legal warranty claims which refer exclusively to material and manufacturer error.

Improper use, such as capacity overload, damage due to outside influences and normal wear are excluded from the warranty.

You will find further notes regarding "Service and Spare Parts Management" at www.proxxon.com.