

# PROTOTRAK PLUS

## BEDIENUNGS-UND-WARTUNGSANLEITUNG

**Retro AG**  
Bernardastrasse 20  
CH-5442 Fislisbach  
Tel. 056/493 40 03  
Fax 056/493 40 54

**RETRO**  
MASCHINEN UND STEUERUNGEN

**RETRO**

---

IM SERVICE BEISPIELHAFT



## 1.0 EINFÜHRUNG

Herzlichen Glückwunsch! Ihr **PROTOTRAK** ist ein einzigartiges Steuerungssystem, das die einfache manuelle Bedienung einer Fräsmaschine mit CNC Möglichkeiten verbindet.

**PROTOTRAK** wurde entwickelt, um das Zusammenwirken manueller und automatischer Bearbeitung zu optimieren.

- **PROTOTRAK** funktioniert wie eine fortschrittliche Digitalanzeige bei manueller Bedienung.
- **PROTOTRAK** funktioniert wie eine CNC- Steuerung, wenn er dazu programmiert wird.

Abschnitt 2 beschreibt Ihren **PROTOTRAK**.

Abschnitt 3 definiert einige Begriffe und Konzepte, die Ihnen, helfen, das Programmieren und die Bedienung zu erlernen.

Abschnitt 4 beschreibt die manuelle Bedienung des **PROTOTRAK**.

Abschnitt 5 beschreibt die allgemeine Programmierung und den Programmablauf.

Abschnitt 6 beschreibt die DO ONE Routinen.

Abschnitt 7 beschreibt die mathematischen Hilfsfunktionen.

Abschnitt 8 liefert einige Ratschläge für die Wartung und Instandhaltung sowie die Erklärung der Fehlermeldungen .

## 2.0 BESCHREIBUNG

### 2.1 TASTATUR (Bild 1)

Alle erforderlichen Daten und Befehle werden über die wasserdichte Folientastatur eingegeben. Eine korrekte Eingabe wird mit einem akustischen Signal bestätigt.

**X Y Z** : wählt die Achse für weitere Befehle.

**DO ONE** : ruft den Einmal-Ablauf der Unterprogramme auf.

**POSN DRIL** : Unterprogramm Positionieren im Eilgang.

**BOLT HOLE** : Unterprogramm Teilkreis.

**MILL** : Unterprogramm Linearfräsen.

**ARC** : Unterprogramm Kreisbogenfräsen.

**CIRCLE** : Unterprogramm Kreis- und Kreistasche fräsen.

**POCKET** : Unterprogramm Reckteck- und Rechtecktasche fräsen.

**REPEAT** : Wiederholung von Programmen oder Teilen.

**START** : Programm oder DO ONE ausführen.

**PWR FEED** : aktiviert die Power Feed Routine.

**FEED** : Vorschuberhöhung.

**FEED** : Vorschubreduzierung.

**INC SET** : lädt inkrementale Masse und allg. Eingaben.

**ABS SET** : lädt absolute Masse und allg. Eingaben.

**IN:MM** : Umschaltung von Zoll/Metrisch.

**TAPE/RS232** : aktiviert die Datenübertragung.

**INC/ABS** : Anzeigenumschaltung inkremental/absolut.

**RESTORE** : löscht eine Eingabe, beendet Vorgänge, löscht Fehlermeldungen, beendet MATH HELP.

**STOP** : unterbricht die Vorschubbewegung im Programm oder im DO ONE Mode.

**GO** : startet die Vorschubbewegung nach Unterbrechnung (STOP).

**MATH HELP** : ruft die mathematischen Hilfsfunktionen auf.

**EDIT** : ruft Unterprogramme im Hauptprogramm auf, Einfügen Löschen von Unterprogrammen, Parametereingabe.

**RECALL DATA** : Speicherinhalt ansehen.

\* : nicht belegt.

0-9, +/-, . : zur Eingabe von Zahlenwerten. Zahlenwerte sind automatisch +, wenn nicht ausdrücklich -eingegeben wird.

## 2.2 ANZEIGEN (Bild 1)

**X, Y, Z, :** zeigt die momentane Schlittenposition oder Zahlen-  
eingaben an. Eingaben ohne Dimension während der Programm  
oder DO ONE Eingabe sind in der Z Anzeige sichtbar.

**EVENT :** zeigt Unterprogramm- Nummer und Art an; D für  
POSNDRILL B für Teilkreis, M für Linearfräsen, A für  
Kreisbogen, C für Kreis und P für Rechteckprogramm.

**CONVERSATION :** zeigt Mitteilungen während des  
Programmablaufs.

**SERVOS ON :** zeigt den Betrieb der Servomotoren an.

**IN POSITION :** zeigt an, dass die Zielpositionen erreicht  
sind.

## 2.3 HINTERE KONSOLE (Bild 2)

Auf Bild 2 sehen sie die Anordnung der Schalter, Stecker und  
Sicherungen auf der Steuerungs-Rückseite.

## 2.4 LEISTUNGSREGLERSCHRANK (Bild 3)

In diesem Schrank sind die Regler für die Servomotoren  
untergebracht. Die Anordnung der Verbindungsstecker sehen  
sie auf Bild 3.

## 2.5 MESSEINRICHTUNG

Für die Positionskontrolle werden die bewährten TRAK-Encoder  
M250C verwendet.

## 2.6 SERVOMOTOREN

Die Servomotoren haben ein max. Drehmoment von 2 NM und  
sind für schwere Zerspanung ausreichend.

## 2.7 KUGELROLLSPINDELN

Eine vorgespannte Kugelumlaufmutter und doppelte  
Schräggugellager am Spindelende sorgen für Spielfreiheit und  
genaue Positionierung der Achsen.



PENDANT FRONT PANEL

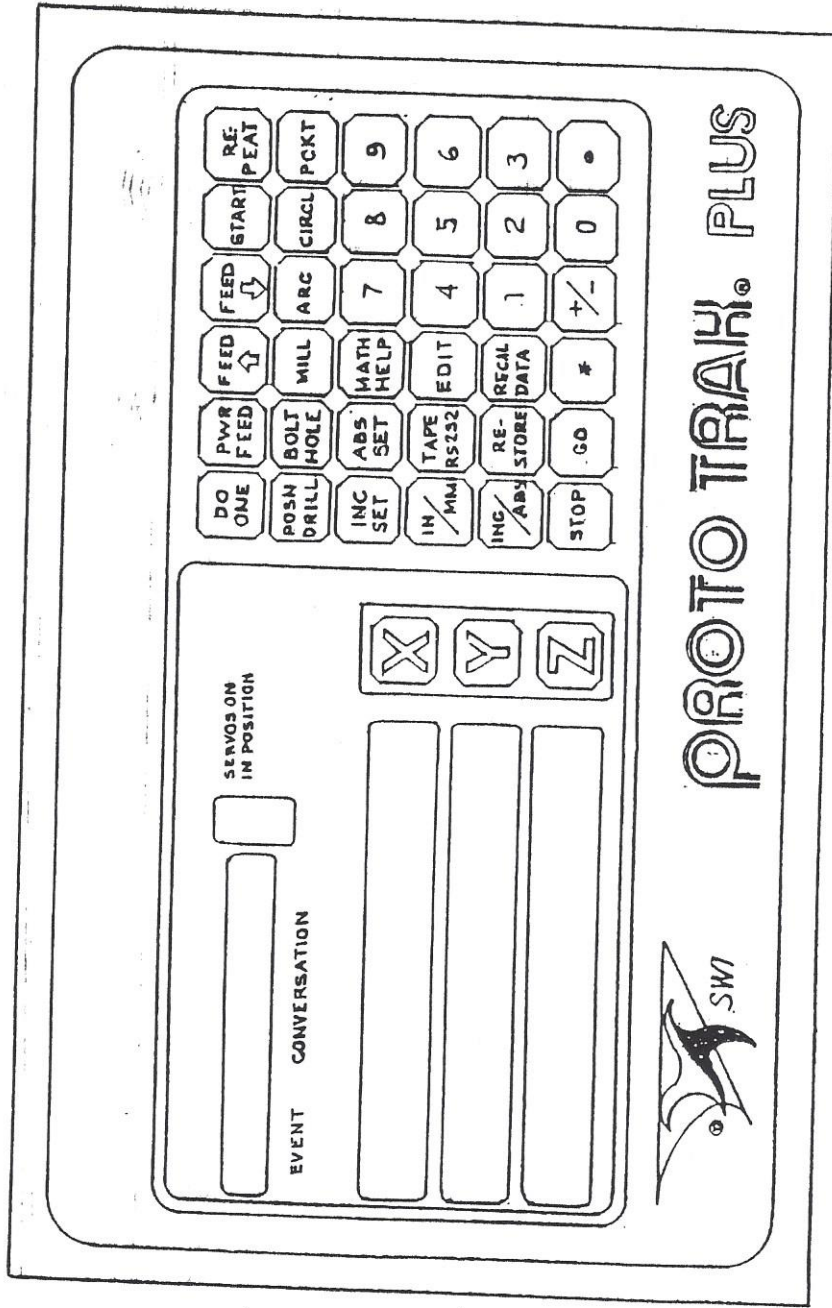


FIGURE 1





FACE ARRIERE

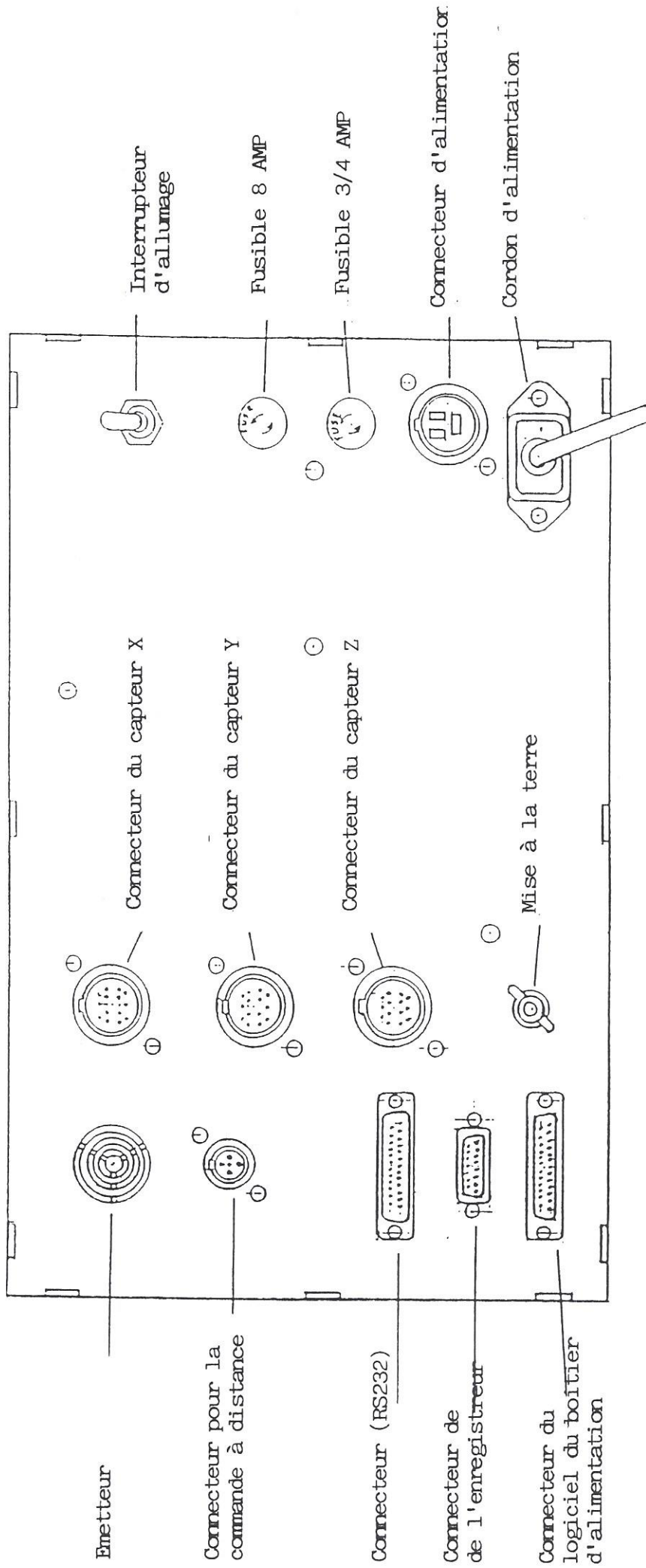


FIGURE 2



# POWER CONTROL CABINET (Side View)

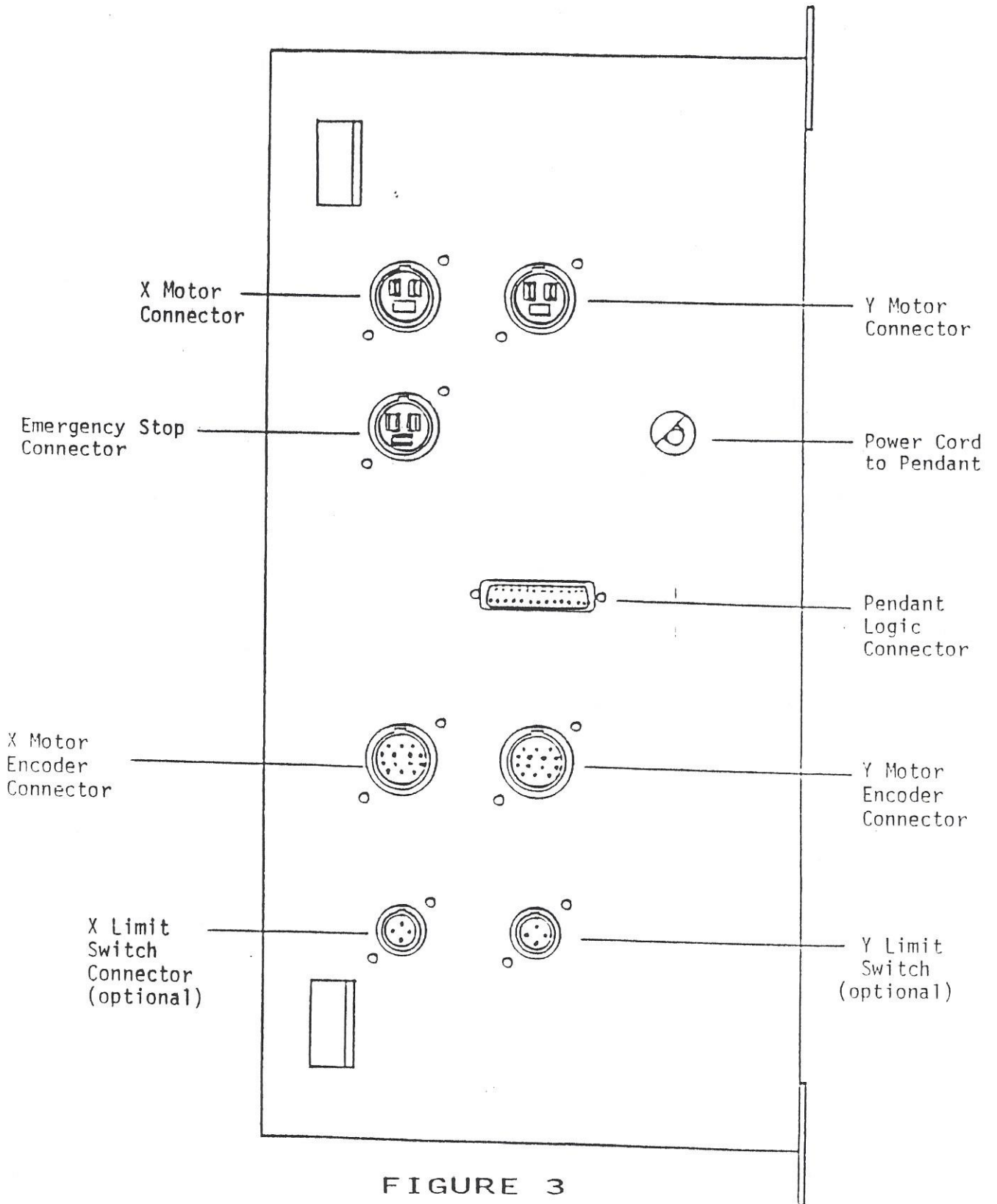


FIGURE 3



### 3.0 DEFINITIONEN, BEGRIFFE UND KONZEPTE

#### 3.1 ACHSRICHTUNG

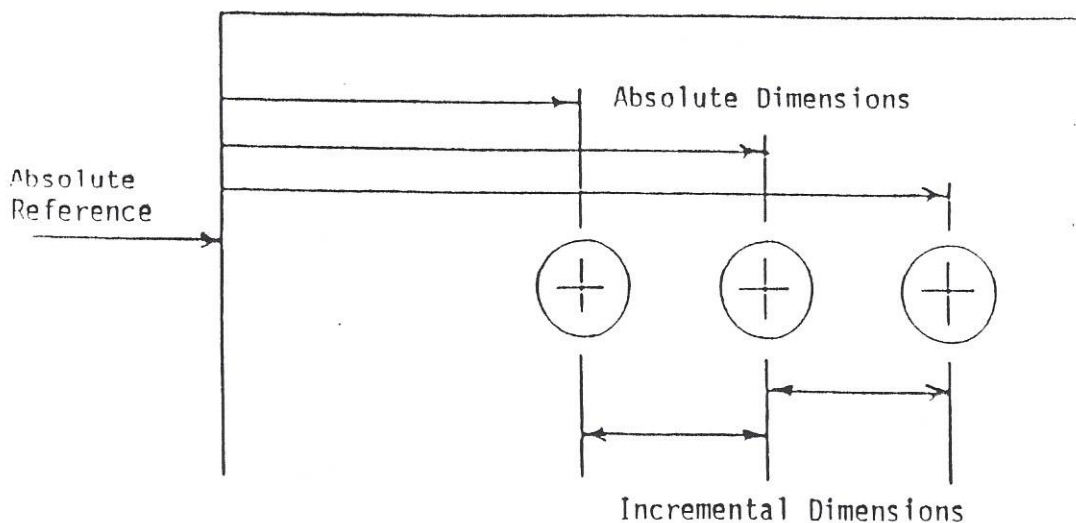
X-Achse : Positive Achsenbewegung bedeutet eine Bewegung des Tisches nach links. Das bedeutet positive Masse sind auf dem Werkstück rechts.

Y-Achse : Positive Achsenbewegung bedeutet eine Bewegung in Richtung Bedienungsmann. Positive Masse liegen in Richtung Maschinenständer.

Z-Achse : Bohrpinnole auf bedeutet positive Richtung.

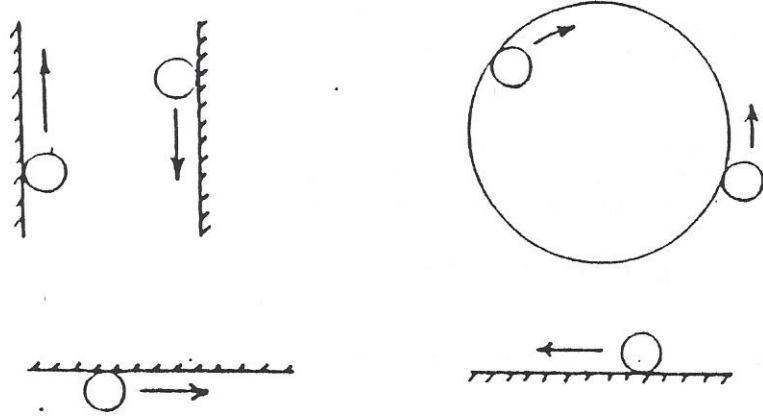
#### 3.2 ABSOLUTE UND INKREMENTALE BEZUGSPUNKTE

PROTOTRAK kann absolut oder inkremental oder gemischt programmiert werden. Die untenstehende Skizze verdeutlicht den Unterschied zwischen absoluten und inkrementalen Vermessungen.

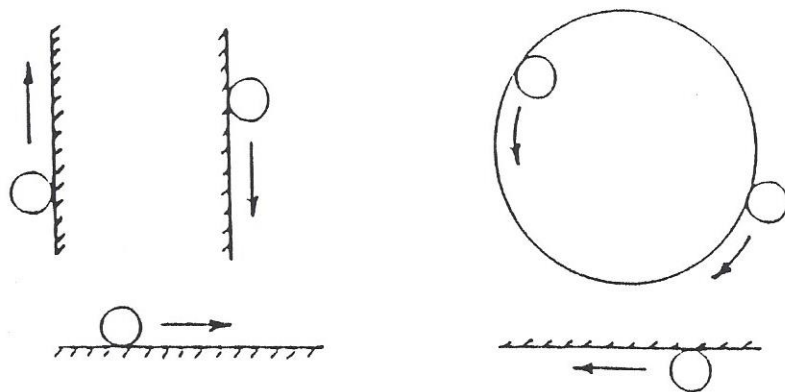


Bei Verwendung, der Fräserradiuskompensation muss angegeben werden, ob sich das Werkzeug links oder rechts von der zu bearbeitenden Kontur befindet.

Nachstehend einige Beispiele für rechts:



Einige Beispiele für links:



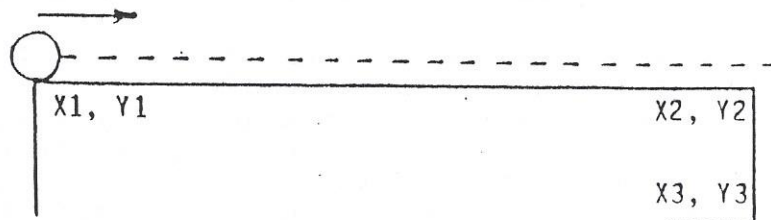
Wird keine Kompensation gewählt, so bewegt sich das Fräserzentrum auf der programmierten Bahn.

### 3.3 ABSOLUTE UND INKREMENTALE EINGABEN

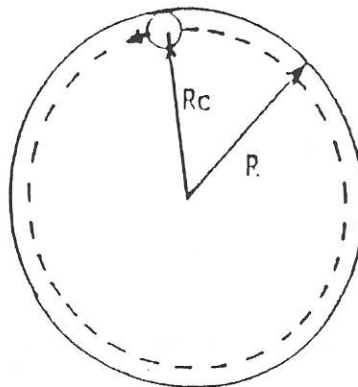
Eingaben in die Steuerung werden durch Verwendung der INC SET oder ABS SET Tasten bestätigt. Bei der Eingabe von Positionsmassen muss der Bedienungsmann wissen, ob es sich um Absolut- oder Inkrementalmasse handelt und die entsprechende Taste betätigen.

### 3.4 FRÄSERRADIUS KOMPENSATION

Die automatische Fräserradius-Kompensation erlaubt die Eingabe der Zeichnungsmasse. PROTOTRAK errechnet automatisch den Versatz zwischen Werkstückkante und Fräsermittelpunkt.



In der vorstehenden Skizze bewegt sich der Fräser von links nach rechts von Punkt  $X1, Y1$  nach  $X2, Y2$  und  $X3, Y3$ . Die Koordinaten können direkt eingegeben werden, der Werkzeugradius braucht nicht berücksichtigt zu werden.



In der vorstehenden Skizze kann der Kreisradius direkt eingegeben werden. PROTOTRAK versetzt automatisch die Achsen um den Fräserradius.

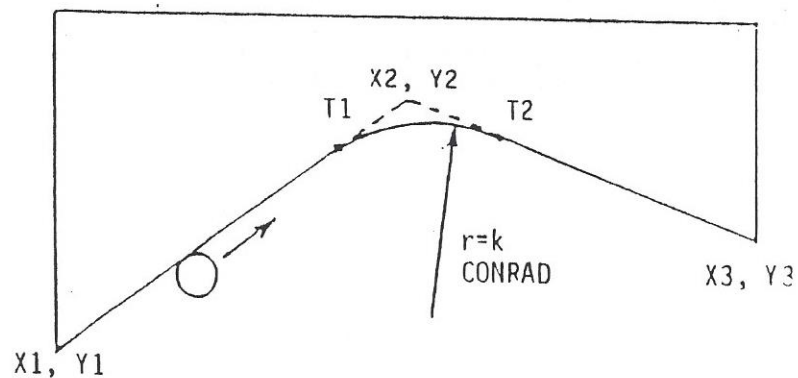
### 3.5 VERKNÜPFUNGSEREIGNISSE

Verknüpfungseignisse liegen bei der Verbindung von zwei Fräsereignissen vor (entweder MILL oder ARC, aber nicht CIRCLE), wenn der X, Y und Z Endpunkt des ersten Ereignisses identisch ist mit dem X, Y und Z Anfangspunkt des nächsten Ereignisses übereinstimmen. Hierfür müssen auch Werkzeugdurchmesser und Werkzeugnummer identisch sein.

### 3.6 CONRAD

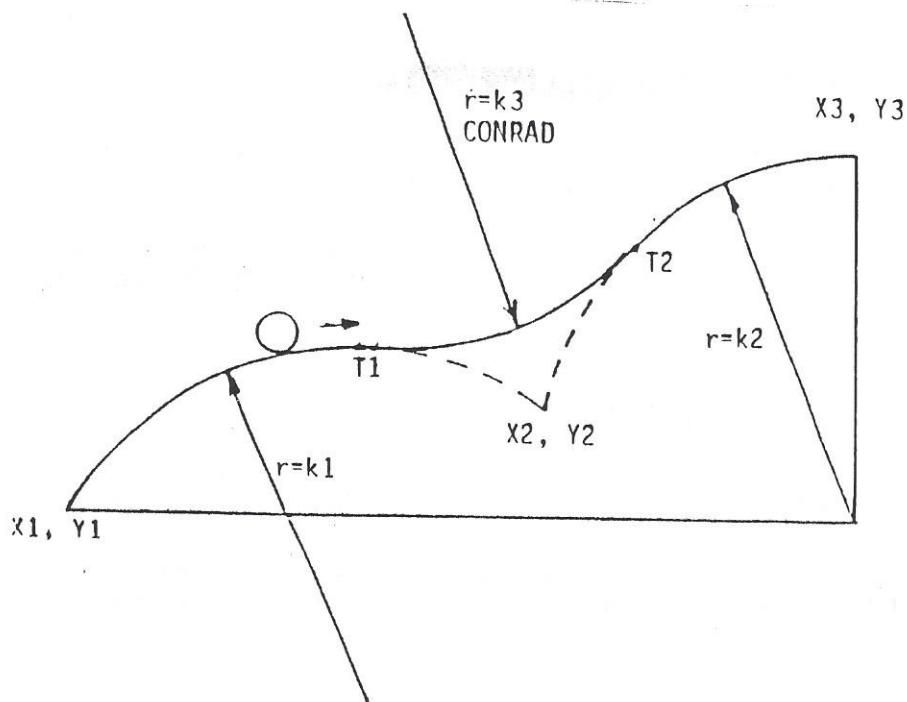
CONRAD ist eine einzigartige Ausstattung des PROTOTRAK, die dem Bedienungsmann erlaubt, tangentielle Verbindungsradien zwischen Verknüpfungseignissen sowie tangentiales Eckenverrunden von Rechtecktaschen und- konturen zu programmieren ohne komplizierte Berechnungen durchzuführen. Nachstehend ein paar typische Beispiele der Conrad- Anwendung:

Für die untenstehende Figur programmiert der Bedienungsmann einfach einen MILL-Event von  $X_1, Y_1$  nach  $X_2, Y_2$  mit Fräser-Radius-Kompensation rechts und einen zweiten MILL-Event von  $X_2, Y_2$  nach  $X_3, Y_3$ . Bei der Eingabe des ersten MILL-Events fragt die Steuerung nach CONRAD, worauf der Wert des tangentialen Übergangsradius eingegeben wird. Das System errechnet die Übergangspunkte  $T_1$  and  $T_2$  und bewegt den Fräser kontinuierlich von Punkt  $X_1, Y_1$  über  $T_1, r=k, T_2$  nach  $X_3, Y_3$ .



Für die nächste Figur programmiert der Bedienungsmann einen ARC MILL- Event von  $X_1, Y_1$  nach  $X_2, Y_2$  mit Fräser-Radius-Kompensation links und einen weiteren ARC MILL- Event von  $X_2, Y_2$  nach  $X_3, Y_3$ . Bei der Eingabe des ersten ARC MILL- Event fragt die Steuerung nach CONRAD, worauf der Wert des tangentialen Überganges eingegeben wird. Das System errechnet die Berührungspunkte  $T_1$  und  $T_2$  und bewegt den Fräser kontinuierlich von  $X_1, Y_1$  über  $T_1, r=k, T_2$  nach  $X_3, Y_3$ .





Bemerkung: Für die Innenbearbeitung muss CONRAD immer gleich oder grösser dem Frässerradius sein. Ist CONRAD kleiner als der Frässerradius, so wird CONRAD von der Steuerung ignoriert.

#### 4.0 DIGITALANZEIGE, MANUELLE ACHSENBEWEGUNG

Bei manueller Bedienung arbeitet der PROTOTRAK wie eine fortschrittliche Digitalanzeige mit der Möglichkeit der automatischen Vorschubbewegung.

##### 4.1 EINGABE LÖSCHEN

RESTORE drücken und Eingabe wiederholen.

##### 4.2 UMSCHALTUNG INCH/METRISCH

IN/MM drücken; 2 stellen nach dem Dezimalpunkt bedeutet Metrisch (Millimeter).

##### 4.3 ZURÜCKSETZEN EINER ACHSE

Drücke X, Y oder Z, INC SET. Dies setzt die inkrementale Position der gewählten Achse auf Null.

##### 4.4 POSITION EINER ACHSE VORWÄHLEN

Drücke X, Y oder Z, Zahleneingabe, INC SET zur Positionsvorwahl einer Achse.

#### 4.5 SETZEN DES ABSOLUTES NULLPUNKTES

Drücke X, Y oder Z, ABS SET um die gewählte Achse auf der momentanen Position Null zu setzen.

BEMERKUNG: Dieser Vorgang setzt auch den inkrementalen Wert Null, wenn während der Eingabe die absolut Anzeige aktiv ist.

#### 4.6 ABSOLUTE POSITION VORWÄHLEN

Drücke X, Y oder Z, Zahleneingabe, ABS SET um die gewählte Achse auf eine bestimmte Position Null zu setzen.

BEMERKUNG: Dieser Vorgang setzt auch den inkrementalen Wert Null, wenn während der Eingabe die absolut Anzeige aktiv ist.

#### 4.7 ANZEIGE DER ABSOLUTEN ACHS-POSITIONEN

Drücke INC/ABS. Ein roter Punkt über der +/- Anzeige zeigt an, dass die angezeigte Position absolut ist. Nochmaliges Drücken von INC/ABS schaltet wieder auf inkrementale Anzeige um (kein roter Punkt).

#### 4.8 ABSOLUTANZEIGE EINER ACHSE

Wie unter Punkt 4.7 beschrieben, jedoch durch vorheriges Drücken der betreffende Achse.

#### 4.9 VORSCHUBBEEINFLUSSUNG (Override)

Der vorgewählte Vorschub kann während eines Programmlaufes, im JOG Modus oder im POWER FEED Modus geändert werden (die Schlitten müssen sich hierfür bewegen).

Drücken und Halten der FEED Taste verlangsamt den Vorschub. Die FEED Taste erhöht den Vorschub. Die Einstellung liegt zwischen 10 und 150% des programmierten Wertes, jedoch nie höher als der Eilgang. Bei Erreichen der 100% Marke stoppt die Beeinflussung und muss durch erneutes Drücken und Halten fortgeführt werden.

Wird die FEED oder FEED Taste während der Korrektur für eine Sekunde losgelassen, so wird der erreichte Prozentwert angezeigt.

#### 4.10 MOTORISCHES VERFAHREN DER ACHSEN (JOG-Modus)

Die Servomotoren können für das Verfahren der Schlitten genutzt werden, Verfahren im Eilgang wie folgt:

a) Die GO Taste drücken und für 3 Sekunden halten.

b) In der Anzeige erscheint "JOG+" oder "JOG-" und die Servo on Anzeige leuchtet.

- c) Durch drücken der X Taste bewegt sich der Schlitten im Eilgang in die angezeigte Richtung.
- d) Durch drücken der Y Taste bewegt sich der Schlitten im Eilgang in die angezeigte Richtung.
- e) Durch drücken der +/- Taste die Richtung geändert.
- f) FEED und FEED ändert die Geschwindigkeit.
- g) Mit RESTORE wird der JOG Modus abgebrochen.

Für langsamere Vorschubbewegungen wird ein neuer Vorschub vor dem Drücken der X oder Y Taste eingegeben. Dieser neue Vorschub kann nun durch den Override beeinflusst werden. Der Vorschub kann zu jeder Zeit geändert werden, nachdem Sie die X oder Y Taste losgelassen haben.

#### 4.11 POWER FEED (inkrementales Verfahren)

Die Servomotoren können für das inkrementale Verfahren der Achsen verwendet werden.

- a) Drücke PWR FEED. In der Anzeige erscheint PWR FEED 2500.
- b) Drücke FEED oder FEED um den gewünschten Vorschub einzustellen.
- c) Drücke X oder Y, Verfahrenweg und INC SET.
- d) Drücke GO zum Starten der Vorschubbewegung.
- e) Wenn die Endposition erreicht ist, die IN POSITION Anzeige geht an und die Servomotoren werden ausgeschaltet: die Schlitten können wieder von Hand bewegt werden.
- f) Für einen weiteren Durchgang wiederholen Sie die Vorgänge (b) bis (c).
- g) Mit Drücken von RESTORE brechen Sie den Modus ab.

## 5.0 PROGRAMMIERUNG UND PROGRAMMABLAUF

### 5.1 INKREMENTALE BEZUGSPOSITION

Wenn die X und Y Startpositionen für ein Unterprogramm als inkrementale Masse eingegeben werden, muss dieses Mas von einem bekannten Punkt des vorhergehenden Unterprogramms abgeleitet werden. Nachstehend die Positionen für jedes Unterprogramm, von denen bei inkrementaler Programmierung für das nächste Unterprogramm ausgegangen werden muss.

**POSITION/DRILL:** X und Y sind programmiert.

**BOLT HOLE:** Mittelpunkt-Koordinate ist programmiert.

**MILL:** X END und Y END sind programmiert.

**ARC:** X END und Y END sind programmiert.

**CIRCLE:** Mittelpunkt-Koordinate ist programmiert.

**POCKET:** X1 und Y1 Koordinate ist programmiert.

**REPEAT:** Die genaue Referenz-Position des Unterprogramms das wiederholt werden soll.

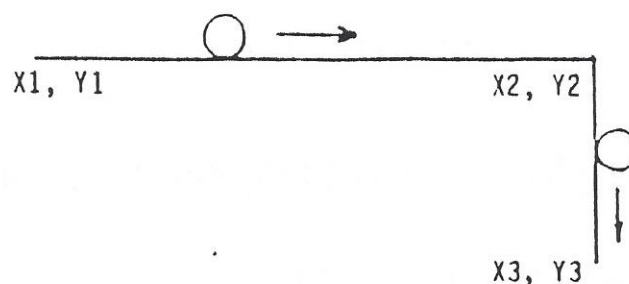
z.B.: wenn auf ein MILL-Unterprogramm ein ARC-Unterprogramm folgt, bedeutet ein inkrementales Mass von 50 mm für X BEG, dass der Anfangspunkt des ARC-Events 50 mm von Endpunkt des MILL-Events entfernt ist.

## 5.2 CONRAD

### 5.2.1 FÜR MILL & ARC-EVENTS

Bei der Programmeingabe fragt die Steuerung nach einer CONRAD- Eingabe für jeden MILL und ARC- Event. In Abschnitt 3.6 haben Sie bereits gelernt, dass der Anfangs- und Endpunkt sowie die Fräserradius-Kompensation der Events identisch sein müssen. Wenn diese Bedingungen vorhanden sind, wird die Kontur in einem Zug gefräst.

Sind jedoch keine Z Masse programmiert, kann das System nicht erkennen, ob alle Bedingungen erfüllt sind. Bitte beachten Sie die nächste Figur, Wenn zwei MILL-Events programmiert werden von X1, Y1 nach X2, Y2 und X2, Y2 nach X3, Y3, soll das Programm komplett ablaufen, oder einen Stop zwischen den MILL-Events einlegen? Die Steuerung weis nicht, ob der 2te MILL-Event auf derselben Tiefe liegt.



Die folgenden Regeln sind für die Bestimmung des CONRAD zu beachten:

1) Wenn ein CONRAD ungleich Null programmiert wird, so wird automatisch dieser Verbindungsradius zwischen zwei Events bearbeitet, vorausgesetzt, alle anderen Bedingungen für einen CONRAD sind auch erfüllt.

2) Wenn CONRAD Null eingegeben wird (0, INC SET oder ABS SET) wird ein scharfkantiger Übergang gefräst.

3) Wird bei CONRAD keine Eingabe gemacht, so stoppt der Programmablauf am Ende des ersten Events, und die Steuerung verlangt "SET Z", so heben Sie das Werkzeug, da beim Starten des nächsten MILL-Events die Ecke weggefräst wird.

#### 5.2.2 BEI POCKET- EVENTS

Bei POCKET Events bedeutet CONRAD den Eckenradius der Rechtecktasche oder eines Rechteckrahmens. Ein CONRAD kann keinen ARC oder MILL Event mit einem POCKET oder Frame Event verbinden und auch nicht bei CIRCLE oder REPEAT Events benutzt werden.

### 5.3 POSITIONIEREN UND BOHREN (POSN/DRILL) EVENT

Dieses Unterprogramm positioniert die Schlitten auf die programmierte Position für nachfolgende Bearbeitung wie Bohren, Reiben etc. Die Positionierung erfolgt immer im Eilgang auf dem kürzesten Weg.

#### 5.3.1 POSN/DRILL UNTERPROGRAMM

<u>Dialog</u>	<u>Bedeutung und Eingabe</u>
-	Drücken Sie POSN/DRILL Anzeige D mit Satznummer
X	Geben Sie die X Koordinate ein und bestätigen Sie mit INC SET oder ABS SET
Y	wie vor, jedoch für Y- Koordinate
TOOL #	Werkzeugnummer      Zahlenwert, SET

#### 5.3.2 POSN/DRILL PROGRAMMLAUF

Das POSN/DRILL Unterprogramm läuft wie folgt ab:

- a) Die Schlitten fahren im Eilgang (oder langsamer, je nachdem ob der Vorschub vorher über Feedrate Override modifiziert wurde) auf dem kürzesten Weg auf die programmierte Position.
- b) Der aktuelle Vorschub wird angezeigt.
- c) Wenn die Position erreicht ist, geht die "IN POSITION" Lampe an.
- d) Die Anzeige verlangt "SET Z".
- e) Wenn der Bohrvorgang beendet ist, wird der Programmablauf durch Bestätigen der "GO" Taste fortgesetzt.

## 5.4 BOLT HOLE EVENT / TEILKREIS-UNTERPROGRAMM

### 5.4.1 BOLT HOLE PROGRAMMIERUNG

<u>Dialog</u>	<u>Bedeutung und Eingabe</u>
-	Drücken Sie BOLT HOLE Anzeige B mit Nummer
# HOLES	Geben Sie die Anzahl der Bohrungen (bis 99) ein und bestätigen Sie mit INC SET
X CENTER	geben Sie die Mittelpunkt-Koordinate in X ein und bestätigen Sie mit INC SET oder ABS SET
Y CENTER	wie vor, jedoch Y Koordinate
RADIUS	Geben Sie den Radius des Teilkreises ein und bestätigen Sie mit INC SET
ANGLE	Geben Sie den Startwinkel für die erste Position ein (0 Grad liegt bei 3Uhr) und bestätigen Sie durch INC SET
TOOL	Geben Sie die Werkzeugnummer ein und bestätigen Sie durch INC SET

### 5.4.2 BOLT HOLE PROGRAMMLAUF

Das BOLT HOLE Unterprogramm läuft wie folgt ab:

- a) Die Schlitten fahren im Eilgang auf dem direkten Weg zur Position der ersten Bohrung.
- b) Der aktuelle Vorschub wird angezeigt.
- c) Wenn die Position erreicht ist geht die "IN POSITION" lampe an.
- d) Die Anzeige verlangt "SET Z".
- e) Wenn das erste loch gebohrt ist, drücken Sie "GO", um zur nächsten Position zu gelangen.
- f) (a) bis (e) werden für jede Bohrung wiederholt.
- g) Wenn die letzte Bohrung gebohrt ist, drücken Sie " GO", um das Programm fortzusetzen.

## 5.5 MILL EVENT / FRÄSUNTERPROGRAMM

Dieses Unterprogramm erlaubt das geradlinige Fräsen von einem bekannten Punkt zu einem nächsten Punkt zu fräsen. Mit CONRAD kann es mit dem nächsten verbunden werden.

### 5.5.1 MILL - EVENT PROGRAMMIERUNG

<u>Dialog</u>	<u>Bedeutung und Eingabe</u>
-	Drücken Sie Mill, Anzeige M und Nummer
X BEG	Geben Sie die X Koordinate des Anfangspunktes ein und bestätigen Sie mit INC SET oder ABS SET, je nach Vermassung
Y BEG	wie vor jedoch für Y Achse
X END	Geben Sie die X Koordinate des Endpunktes ein und bestätigen Sie mit INC SET oder ABS SET, je nach Vermassung
Y END	wie vor, jedoch für Y Achse
CONRAD	Geben Sie den Übergangsradius ein und bestätigen Sie durch INC SET (bei keiner Eingabe wird der Programmlauf unterbrochen)
CO R1 L2	Geben Sie 1 für Fräserkorrektur rechts, 2 für Fräserkorrektur links von der Kontur oder 0 für keine Korrektur ein und bestätigen Sie mit INC SET
FEEDRATE	Geben Sie den Vorschub in MM/MIN zwischen 5 und 2500 mm ein und bestätigen Sie durch INC SET. Drücken Sie nur INC SET, wenn der zum vorhergehenden Satz nicht verändert werden soll.
TOOL #	Geben Sie die Werkzeugnummer ein und bestätigen Sie mit INC SET. Drücken Sie nur INC SET, wenn das Werkzeug nicht gewechselt wird.
TOOL DIA	Geben Sie den Werkzeugdurchmesser ein und bestätigen Sie mit INC SET. Es erfolgt keine Abfrage, wenn das Werkzeug im vorhergehenden Satz verwendet wurde.

### 5.5.2 MILL PROGRAMMLAUF

Folgender Ablauf findet bei MILL statt:

- a) Die Schlitten fahren im Eilgang (oder im voreingestellten Vorschub) auf die Startposition und berücksichtigt den Fräserradius, wenn dieser eingegeben wurde.
- b) Der aktuelle Vorschub wird während des gesamten Ablaufs angezeigt.
- c) Wenn die Position erreicht ist, geht die "IN POSITION" lampe an.
- d) Die Steuerung verlangt "SET Z".
- e) Wenn Z positioniert ist, drücken Sie "GO".

f) Die Schlitten bewegen sich auf der programmierten Bahn unter Berücksichtigung des Fräserradius zum Endpunkt.

g) Die "IN POSITION" Lampe geht an.

h) Die Anzeige verlangt "SET Z" wenn dasselbe Werkzeug weiterverwendet wird, oder zeigt den nächsten Satz an, wenn ein anderes Werkzeug verwendet wird.

i) Drücken Sie "GO" um das Programm fortzusetzen.

j) Die Schritte g-h entfallen, wenn ein Übergang zum nächsten Satz programmiert wurde.

## 5.6 ARC EVENTS / KREISBOGENFRÄSEN

Dieses Unterprogramm erlaubt das Fräsen von Kreisbögen.

Werden beim Kreisbogen X CENTER und Y CENTER inkremental eingegeben, so beziehen sich die Werte auf den Endpunkt des Kreisbogens.

### 5.6.1 ARC- PROGRAMMIERUNG

<u>Dialog</u>	<u>Bedeutung und Eingabe</u>
-	Drücken Sie ARC, Anzeige A und Nummer
X BEG	Geben Sie die X Koordinate des Anfangspunktes ein und bestätigen Sie mit INC SET oder ABS SET je nach Vermassung
Y BEG	wie vor jedoch für Y Achse
X END	Geben Sie die X Koordinate des Endpunktes ein und bestätigen Sie mit INC SET oder ABS SET je nach Vermassung
Y END	wie vor jedoch für Y Achse
X CENTER	Geben Sie die X Koordinate des Kreismittelpunktes ein. Inkrementale Eingabe bezieht sich auf den Endpunkt des Kreisbogens.
Y CENTER	wie vor jedoch für Y Achse
CONRAD	Geben Sie den Wert des tangentialen Überganges zur nächsten Kontur ein, falls gewünscht und bestätigen Sie mit INC SET
CW1 CCW2	Geben Sie eine 1 für die Bearbeitung im Uhrzeigersinn oder eine 2 für eine Bearbeitung im Gegenuhrzeigersinn ein und bestätigen Sie mit INC SET
CO R1 L2	Geben Sie eine 1 für die Bearbeitung rechts oder eine 2 für die Bearbeitung links von der Kontur oder eine 0 für Zentrumsbewegung ein und bestätigen Sie mit INC SET



- FEEDRATE           Geben Sie den Vorschub in MM/MIN zwischen 5 und 2500 mm ein und bestätigen Sie durch INC SET drücken Sie nur INC SET, wenn der Vorschub zum vorhergehenden Satz gleich bleibt.
- TOOL #             Geben Sie die Werkzeugnummer ein und bestätigen Sie durch INC SET. Drücken Sie nur INC SET, wenn kein Werkzeugwechsel erfolgt.
- TOOL DIA           Geben Sie den Werkzeugdurchmesser ein und bestätigen Sie mit INC SET. Es erfolgt keine Abfrage, wenn die Werkzeugnummer gleich bleibt.

#### 5.6.2

Der Programmablauf des Kreisbogenfräsens stellt sich im einzelnen dar wie der Ablauf des MILL Vorgangs von (a) bis (j)

### 5.7 CIRCLE EVENT / VOLLKREISFRASSEN

Dieses Programm erlaubt die Bearbeitung von Kreisen und Kreistaschen (komplette Ausarbeitung einer runden Bohrung und sieht ausserdem die automatische Durchführung eines Schlichtschnittes vor.

#### 5.7.1 CIRCLE EVENT PROGRAMMIERUNG

<u>Dialog</u>	<u>Bedeutung und Eingabe</u>
-	Drücken Sie CIRCLE, Anzeige C und Nummer
PK1 FR2	Drücken Sie eine 1 für Kreistasche oder eine 2 für Vollkreis und bestätigen Sie mit INC SET
X CENTER	Geben Sie die X Koordinate des Kreismittelpunktes ein und bestätigen Sie mit INC SET oder ABS SET je nach Vermassung
Y CENTER	wie vor jedoch für Y Achse
RADIUS	Geben Sie den Radius des Kreises ein und bestätigen Sie mit INC SET
CW1 CCW2	Geben Sie eine 1 für eine Bewegung in Uhrzeigersinn oder eine 2 für eine Bewegung in Gegenuhrzeigersinn ein und bestätigen Sie mit INC SET
CO R1 L2	Diese Abfrage erscheint nur bei FRAME. Geben Sie eine 1 für Werkzeug rechts, eine 2 für Werkzeug links von der Kontur, oder eine 0 bei Zentrumsbahn ein und bestätigen Sie mit INC SET
FIN CUT	Geben Sie das Schlichtaufmass in mm ein und bestätigen Sie mit INC SET. Bei Eingabe von 0 wird kein Schlichtschnitt durchgeführt
FEEDRATE	Geben Sie den Vorschub in MM/MIN zwischen 5 und 2500 mm ein und bestätigen Sie mit INC SET.

Nur INC SET wenn keine Vorschubänderung erwünscht.

TOOL #           Geben Sie die Werkzeugnummer ein und bestätigen Sie mit INC SET. Nur INC SET, wenn das Werkzeug nicht gewechselt wird.

TOOL DIA         Geben Sie den Werkzeugdurchmesser ein und bestätigen Sie durch INC SET. Keine Abfrage wenn das Werkzeug gleich bleibt.

#### 5.7.2 CIRCLE PROGRAMMABLAUF

Der Programmablauf ist identisch mit dem Ablauf des MILL Programmes Schritte (a) bis (i).

#### 5.8 POCKET EVENT / RECHTECK UND RECHTECKTASCHE

Diese Unterprogramm erlaubt die automatische Bearbeitung von Rechteckfiguren innen und aussen und Rechtecktaschen mit automatischem Eckenverrunden nach Wunsch und sieht ausserdem die automatische Durchführung eines Schlichtschnittes vor.

##### 5.8.1 POCKET EVENT PROGRAMMIERUNG

<u>Dialog</u>	<u>Bedeutung und Eingabe</u>
-	Drücken Sie POCKET, Anzeige P und Nummer
PK1 FR2	Drücken Sie eine 1 für Rechtecktasche oder 2 für Rechteckfigur und bestätigen Sie mit INC SET
X1	Geben Sie die X Koordinate der linken unteren Ecke ein und bestätigen Sie mit INC SET oder ABS SET je nach Vermassung
Y1	wie vor jedoch für Y Achse
X3	Geben Sie die X Koordinate der rechten oberen Ecke ein und bestätigen Sie mit INC SET oder ABS SET je nach Vermassung
Y3	wie vor jedoch für Y Achse
CONRAD	Geben Sie den Wert des Eckenradius ein und bestätigen Sie mit INC SET
CW1 CCW2	Geben Sie eine 1 für die Bearbeitung im Uhrzeigersinn oder eine 2 für Gegenuhrzeigersinn ein und bestätigen mit INC SET
CO R1 L2	Diese Abfrage erscheint nur bei FRAME. Geben Sie eine 1 für Werkzeug rechts, eine 2 für Werkzeug links von der Kontur, oder eine 0 bei Zentrumsbahn ein und bestätigen Sie mit INC SET
FIN CUT	Geben Sie das Schlichtaufmass in mm ein und

bestätigen Sie mit INC SET. Bei Eingabe von 0 wird kein Schlichtschnitt durchgeführt

FEEDRATE      Geben Sie den Vorschub in MM/MIN zwischen 5 und 2500 mm ein und bestätigen Sie mit INC SET  
Nur INC SET wenn keine Vorschubänderung erwünscht

TOOL #        Geben Sie die Werkzeugnummer ein und bestätigen Sie mit INC SET. Nur INC SET, wenn das Werkzeug nicht gewechselt wird.

TOOL DIA      Geben Sie den Werkzeugdurchmesser ein und bestätigen Sie durch INC SET. Keine Abfrage wenn das Werkzeug gleich bleibt.

### 5.8.2 POCKET PROGRAMMABLAUF

Der Programmablauf ist identisch mit CIRCLE.

### 5.9 REPEAT EVENT/ WIEDERHOL-UNTERPROGRAMM

Dieses Unterprogramm ist sehr hilfreich, wenn eine Serie von identischen Bearbeitungsoperationen durchgeführt werden soll.

Einzelne Unterprogramme oder Gruppen können bis 99 mal wiederholt werden. REPEAT Events sind aber nur einmal schachtelbar, z.B. wenn Satz 3 eine Wiederholung von 1 und 2 ist, kann Satz 4 eine Wiederholung von Satz 3 oder von Satz i bis 3 sein. Satz 9 z.B. kann aber nicht mehr Satz 4 wiederholen.

#### 5.9.1 REPEAT EVENT PROGRAMMIERUNG

<u>Dialog</u>	<u>Bedeutung und Eingabe</u>
-	Drücke REPEAT, Anzeige R und Nummer
FROM	Geben Sie die Nummer des ersten Satzes ein der wiederholt werden soll und bestätigen Sie mit INC SET
TO	Geben Sie die Nummer des letzten Satzes ein der wiederholt werden soll und bestätigen Sie die Eingabe mit INC SET
X OFFSET	Geben Sie die X Verschiebung des zu wiederholenden Unterprogrammes ein und bestätigen Sie die Eingabe mit INC SET
Y OFFSET	wie vor, jedoch für Y Achse
# REPEATS	Geben Sie die Anzahl der Wiederholungen ein und bestätigen Sie mit INC SET
TOOL #	Geben Sie die Werkzeugnummer für das zu verwendende Werkzeug mit INC SET ein

TOOL DIA

Geben Sie den Werkzeugdurchmesser ein und bestätigen Sie durch INC SET. Keine Abfrage wenn das Werkzeug gleich bleibt

#### 5.9.2 REPEAT PROGRAMMABLAUF

Das programm läuft wie folgt ab:

- a) Die Schlitten bewegen sich im Eilang auf den Startpunkt der ersten Wiederholungsfunktion unter Berücksichtigung der Fräser-Radiuskompensation.
- b) Die Steuerung arbeitet den REPEAT Event mit allen programmierten Befehlen ab.
- c) Drücken Sie "GO" um mit weiteren Programmteilen fortzufahren.

#### 5.9.3 SCHLICHT-SCHNITTE

Automatische Schlichtschnitte werden nur im CIRCLE und POCKET Event erledigt. Mit einem "Trick" können auch für andere Events Schlichtschnitte erledigt werden.

- a) Programmieren Sie die Events für die erforderlichen Schnitte mit einem Werkzeug.
- b) Für die programmierten Events geben Sie einen Werkzeugdurchmesser ein, der größer als der des verwendeten Werkzeugs ist. (Durchmesser + 2 mal Schlichtaufmass).
- c) Programmieren Sie einen REPEAT Event für die vorangegangenen Events mit einem neuen Werkzeug das den genauen Durchmesser hat.

#### 5.10 START, STOP UND BEARBEITEN MEHRERER TEILE

Wenn ein Programm eingegeben und geprüft ist, kann es wie folgt abgearbeitet werden:

- a) Bestimmen Sie den absoluten Nullpunkt für Ihr Werkstück.
- b) Drücken und halten Sie die Starttaste für 3 Sekunden. Dies setzt an dem vorher bestimmten Punkt einen neuen absoluten Nullpunkt. Wollen Sie keinen neuen Nullpunkt setzen, so gehen Sie nach 5.10.2 RESTART vor.
- c) Die Anzeige verlangt das erste Werkzeug "TOOL 1".
- d) Drücken Sie GO, um den Programmablauf zu starten.
- e) Ist der letzte Satz abgearbeitet, so zeigt die Steuerung "RUN OVER".

#### 5.10.2 NEU-START EINES PROGRAMMES

Wenn Sie mitten in einem Programm z.B. bei Satz 13 einsteigen wollen, gehen Sie wie folgt vor:

a) Drücken Sie kurz die Start-Taste, die Anzeige antwortet "AT EVNT #" und geben Sie 13 ein.

b) Drücken und halten Sie die Start-Taste für 3 Sekunden

Bemerkung: Diese Abfolge setzt keinen neuen Nullpunkt wie. unter 5.10.1 beschrieben.

c) Die Steuerung verlangt das Werkzeug, das im Satz 13 programmiert wurde.

d) Drücken Sie "GO", um den Programmablauf von Satz 13 zu starten.

Um ein Programm von Satz 1 zu starten ohne einen neuen Nullpunkt zu setzen, gehen Sie nach der RESTART Procedure vor und antworten Sie auf die Frage "AT EVNT #" mit 1.

#### 5.10.3 STOP

Der Programmablauf kann zu jeder Zeit mit der STOP Taste unterbrochen werden, Durch Drücken der GO Taste setzt sich der Programmablauf wieder fort.

#### 5.10.4 AUTOMATIKBERTRIEB BEENDEN

Um zur manuellen Bedienung zurückzukehren, drücken Sie die RESTORE-Taste. Achtung: Drücken Sie nie die RESTORE-Taste im Programmablauf, wenn Sie nicht wirklich den Programmablauf abbrechen wollen.

#### 5.10.5 BEARBEITEN MEHRERER TEILE

Für die Bearbeitung des 2ten oder mehr Teile muss der Nullpunkt nicht wieder neu aufgenommen werden. Dies ist nur beim ersten Teil erforderlich.

Wenn der erste Programmablauf vorüber ist, antwortet die Steuerung mit "RUN OVER". Gehen Sie wie folgt vor:

a) Wechseln Sie das nächste Teil ein.

b) Drücken Sie "GO" anstatt "START".

c) Die Anzeige verlangt das erste Werkzeug "TOOL 1".

d) Drücken Sie erneut die "GO" Taste.

e) Der Programmablauf beginnt von vorne.

## 5.11 EDITIEREN

Die Steuerung erlaubt das Editieren, Andern, Einfügen und Löschen von Programmsätzen.

### 5.11.1 ANDERN VON SÄTZEN

Um Sätze zu ändern, drücken Sie die EDIT Taste. Die Anzeige antwortet mit RECALL. Drücken Sie INC SET oder ABS SET und geben Sie auf "EVNT#" die zu ändernde Satznummer ein und bestätigen Sie mit INC SET oder ABS SET. Die ersten Satzteile werden angezeigt. Durch drücken der RECAL DATA Taste schalten Sie die Anzeige bis zu der zu ändernden Position weiter. Geben Sie die richtigen Daten ein und beenden Sie den Korrekturvorgang mit RESTORE.

### 5.11.2 EINFÜGEN VON SÄTZEN

Neue Sätze können an jedem Platz im Programm eingefügt werden. Drücken Sie hierfür zweimal die EDIT-Taste. In der Anzeige steht "ADD EVNT". Drücken Sie INC SET oder ABS SET und die Anzeige fragt "AFR EVNT" (nach Satz). Dann geben Sie die Satznummer ein, nach der ein neuer Satz eingefügt werden soll und bestätigen Sie mit INC SET oder ABS SET. Der neue Satz kann jetzt ganz normal eingegeben werden. Beispiel: Zwischen Satz 14 und 14 soll ein neuer MILL Satz eingefügt werden.

Folgende Tasten sind zu drücken:

EDIT  
EDIT  
INC SET  
13  
INC SET  
MILL  
neue Eingaben

Dieser neue Satz wird automatisch Satz 14 und der alte Satz 14 wird nun Satz 15.

Um einen neuen Satz vor Satz 01 einzufügen, geben Sie auf die Frage "AFR EVNT" INC SET, 0 ein.

Drücken Sie "RESTORE" um den Einfügemodus zu beenden.

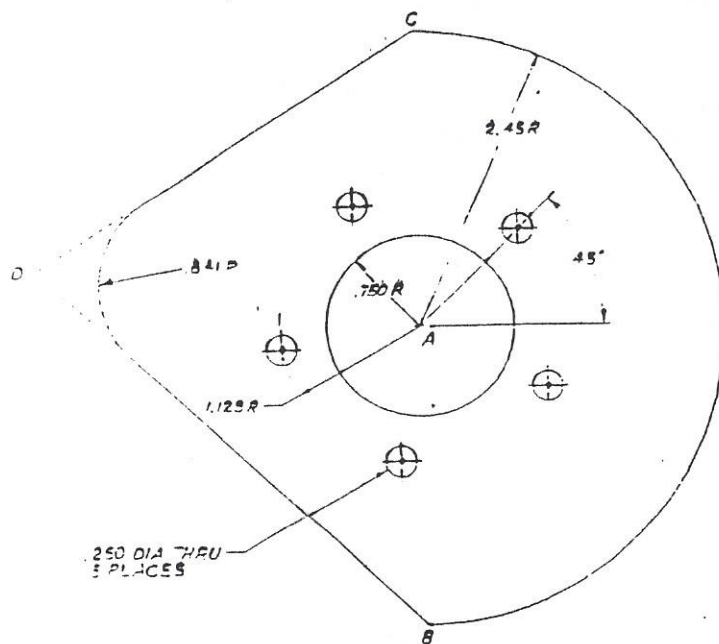
### 5.11.3 LÖSCHEN VON SÄTZEN

Sätze können einzeln oder in Gruppen gelöscht werden. Drücken Sie die Taste "EDIT" dreimal, in der Anzeige erscheint "DLT EVNT" (Satz löschen). Nach Drücken von INC SET oder ABS SET erscheint "DLT FROM" (lösche von). Geben Sie die Satznummer des ersten zu löschenden Satzes ein und bestätigen Sie mit INC SET. Dann fragt die Steuerung "DLT TO". Geben Sie die Nummer des letzten zu löschenden Satzes ein und bestätigen Sie mit INC SET. Um Satz 7 bis 15 aus einem Programm zu löschen, machen Sie an der Tastatur folgende Eingaben:

EDIT  
 EDIT  
 EDIT  
 INC SET  
 7  
 INC SET  
 15  
 ABS SET

Bemerkung: die alte Satznummer 16 ist jetzt Satz 7.

5.14 PROGRAMM-BEISPIEL



	X	Y
A	0	0
B	0	-2.45
C	0	2.45
D	-3.064	.5045

Dieses Teil wird programmiert unter Verwendung des Punktes A als absoluter Nullpunkt, Vermessung in Zoll (Inch).

Bearbeitungsablauf: Zentrieren der 5 Teilkreisbohrungen auf Teilkreis 1.125; Bohren der 5 Bohrungen 0.250; Fräsen einer Kreistasche  $r=0.750$  mit Schlichtschnitt 0.010 mit einem Fräser 0.500 Durchmesser; Fräsen der Aussenkontur von Punkt B nach C nach D mit CONRAD 0.841 nach B mit demselben Fräser.

Dialog	Eingabe und Erklärung
-	Drücken Sie BOLT HOLE für das Zentrieren der 5 Bohrungen
# HOLES	5, INC SET
X CENTER	ABS SET, (Null wird angenommen, wenn keine numerische Eingabe gemacht wird.)

Y CENTER ABS SET  
RADIUS 1.125, INC SET  
ANGLE 45., INC SET, (das erste loch wird bei 45 Grad von der 3 UHR Position gebohrt)  
TOOL # 1, INC SET, (Werkzeug 1 ist Zentrierbohrer)  
- Drücken Sie REPEAT für das Bohren der 5 zentrierten Bohrungen  
FROM 1, INC SET, (der erste zu wiederholnde Satz is Satz #1)  
TO 1, INC SET, (der letzte zu wiederholende Satz ist ebenfalls Satz #1)  
X OFFSET INC SET, (kein Offset, da das Bohren am selben Platz stattfindet wie das Zentrieren)  
Y OFFSET INC SET  
# REPEATS 1, INC SET, (eine Wiederholung)  
TOOL # 2, INC SET, (Werkzeug 2, Bohrer)  
- Drücken Sie CIRCLE für die Kreistasche r=0.750  
PK1 FR2 1, INC SET, (1 für Kreistasche)  
X CENTER ABS SET  
Y CENTER ABS SET  
RADIUS 0.75, INC SET, (Radius des Kreises)  
CW1 CCW2 2, INC SET, (Bearbeitung im Gegenuhrzeigersinn)  
FIN CUT 0.01, INC SET, (Schlichtaufmass)  
FEEDRATE 8., INC SET, (Vorschub 8 ipm)  
TOOL # 3, INC SET, (Werkzeug #3)  
TOOL DIA 0.5, INC SET, (Werkzeugdurchmesser 0.5 inch)  
- Drücken Sie ARC zum Fräsen von B nach C  
X BEG ABS SET  
Y BEG -2.45, ABS SET  
X END ABS SET  
Y END 2.45, ABS SET  
X CENTER ABS SET  
Y CENTER ABS SET



CONRAD           0, INC SET, (0 für keine Eckenverrundung)  
 CW1 CCW2        2, INC SET  
 CO R1 L2        1, INC SET, (1 für Korrektur rechts)  
 FEEDRATE        8., INC SET  
 TOOL #           3, INC SET  
 -                Drücken Sie MILL für das Fräsen von C nach D  
 X END           -3.064, ABS SET  
 Y END           0.5045, ABS SET  
 CONRAD           0.941, INC SET, (für die Eckenrundung)  
 FEEDRATE        INC SET, (da Vorschub wie vor)  
 -                Drücken Sie MILL für das Fräsen nach Punkt B  
 X END           ABS SET  
 Y END           -2.45, ABS SET  
 CONRAD           INC SET  
 FEEDRATE        INC SET

## 6.0 DONE ONE - BEARBEITUNG

Viele Bearbeitungsaufgaben können unter Verwendung der Digitalanzeige manuell erledigt werden. Doch sind manchmal wenige Schnitte zumachen, die aber eine längere Laufzeit haben, wie z.B. lange Achsbewegungen und Diagonalen. Die DO ONE Bearbeitung unterstützt Sie, diese zeitaufwendigen Bearbeitungen auf ein Minimum zu reduzieren, auch ohne grösseren Programmieraufwand zu betreiben.

Bemerkung: DO ONE Zyklen werden eingegeben und sofort abgearbeitet und sofort wieder aus dem Speicher gelöscht.

### 6.1 INKREMENTALE BEZUGSPOSITION

Die inkrementale Bezugsposition für jeden DO ONE Zyklus ist die momentane position der Schlitten. Jede inkrementale Bewegung bezieht sich auf diesen Punkt. Die absolute referenzposition wird durch diesen Vorgang nicht geändert.

### 6.2 DO ONE PROGRAMMIERUNG UND ABLAUF

Die Programmierung und der Ablauf ist fast identisch mit der eines kompletten Teileprogrammes wie in Abschnitt 5 erklärt. Die Unterschiede sind nachstehend beschrieben:

a) Drücken Sie die DO ONE Taste bevor Sie die Unterprogramm-  
taste drücken, z.B. DO ONE, MILL oder DO ONE, PCKT.

b) Die Steuerung fragt nie nach einer Werkzeugnummer TOOL #  
da Sie für einen Event immer nur ein Werkzeug verwenden.

c) DO ONE MILL und ARC Events verlangen keinen CONRAD, da  
es keinen nächsten Event gibt, der verbunden werden kann.  
Im PCKT Event wird nach CONRAD gefragt, da hier der Ecken-  
radius eingegeben werden muss.

d) Es gibt für DO ONE Events keine REPEAT Funktion, da es  
keinen Event zum Wiederholen gibt.

Der DO ONE Programmablauf ist bis auf die nachstehenden Aus-  
nahmen identisch mit dem Ablauf eines kompletten Programms.

a) Wenn alle Daten eingegeben sind, fragt die Steuerung nach  
START? Wenn Sie das Programm laufen lassen wollen, drücken  
und halten Sie die Starttaste für 3 Sekunden.

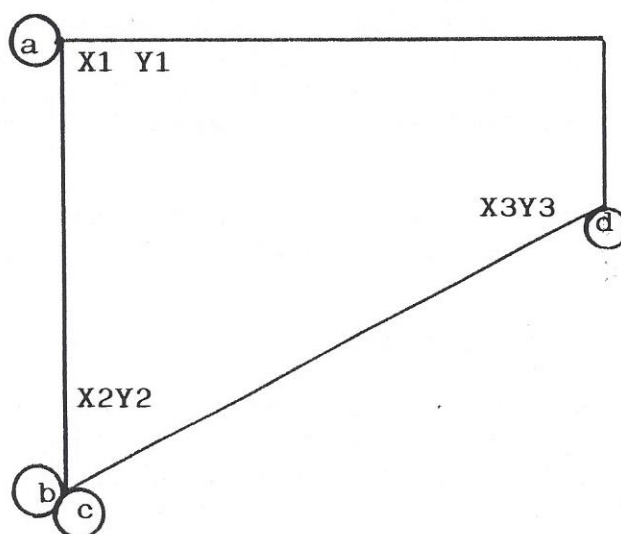
b) Danach erinnert Sie Steuerung "CHECK Z" um das Werkzeug  
freizustellen.

c) Drücken Sie "GO", um das Programm zu starten.

d) Nach dem Programmablauf schalten die Motoren ab und die  
Steuerung geht in normale Digitalanzeigenfunktion über.

### 6.3 FRÄSEN VON ECKEN

Wenn Sie mit mehreren aufeinanderfolgenden DO ONE Zyklen  
arbeiten, beachten Sie die Ecken.



Bei der Bearbeitung der vorstehenden Kontur mit DO ONE, MILL  
müssen Sie vor dem Starten der zweiten Bewegung von c nach d  
das Werkzeug anheben, da sonst durch die Fräserkorrektur,  
die vor dem Ablauf automatisch durchgeführt wird, die Ecke  
der Koordinate X2, Y2 wegfräst wird.

#### 6.4 DO ONE EINGABE

Da DO ONE Events einzig sind besteht keine Möglichkeit und keine Notwendigkeit der Änderung. Wird bei der Eingabe ein Fehler gemacht, so muss der Satz neu eingegeben werden.

Soll der eingegebene Satz nicht abgearbeitet werden, so kann durch Drücken von DO ONE, RESTORE abgebrochen werden.

### 7.0 MATHEMATISCHE HILFSFUNKTIONEN

Zeichnungen sind nicht immer so vermasst, dass die für die Programmierung notwendigen Punkte eindeutig erkennbar sind. Um diese Probleme zu lösen, unterstützt Sie **PROTOTRAK** mit mathematischen Hilfsfunktionen zum Berechnen von Schnittpunkten, Mittelpunkten von Kreisbögen und Kreisen, Winkel-funktionen, Quadratwurzeln etc.

#### 7.1 ABLAUF

Der Ablauf für die Berechnungen geht wie folgt:

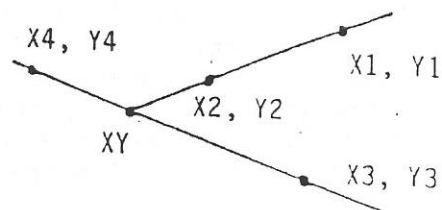
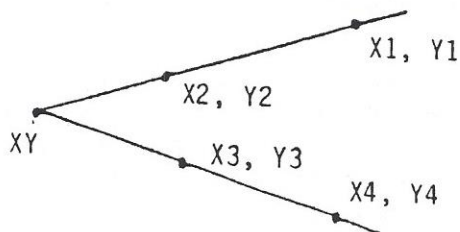
- a) Drücken Sie MATH HELP zum Aufruf der Funktionen (zu jeder Zeit möglich ausser im Programmablauf).
- b) Die Steuerung verlangt "TYPE". Geben Sie die Typennummer wie in Abschnitt 7.2 beschrieben, ein und bestätigen Sie mit INC SET.
- c) Die Steuerung verlangt die notwendigen Daten. Geben Sie diese ein und bestätigen Sie mit ABS SET (alle Masse müssen absolut eingegeben werden).
- d) Für viele Berechnungen gibt es eine oder mehr Lösungen. Die Steuerung gibt die Anzahl der Lösungen an und benennt mit A, B, etc. Drücken Sie RECALL DATA.
- e) In der Anzeige sehen Sie, welche Lösung angezeigt wird. X und Y Positionen werden in der X und Y Anzeige angezeigt, alle anderen Daten sehen Sie in der Z Anzeige. Drücken Sie RECALL DATA für weitere Anzeigen. Schreiben Sie die Daten für jede Lösung auf.
- f) Wenn zwei oder mehr Lösungen möglich sind, müssen Sie entscheiden, welche die richtige für Ihr Problem ist. Meist ist dies jedoch aus der Zeichnung zu ersehen.
- g) Bei falscher Dateneingabe drücken Sie RESTORE und beginnen Sie neu mit MATH HELP. Durch Drücken von RESTORE brechen Sie den MATH HELP Modus ab. Die Steuerung befindet sich wieder in dem Status, der vor dem Aufruf von MATH HELP present war.

7.2 **TYPEN DER MATHEMATISCHEN FUNKTIONEN**

7.2.1 **TYPE 10:**

Finden Sie den Schnittpunkt von 2 Geraden, wenn auf jeder Geraden 2 Punkte bekannt sind.

**FINDEN SIE XY**

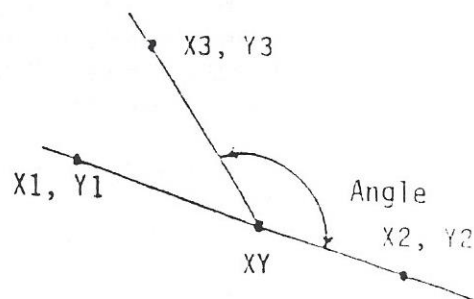
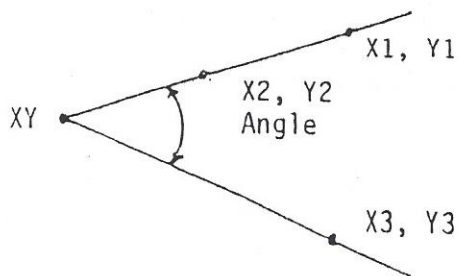


Steuerung verlangt:  $X_1, Y_1, X_2, Y_2, X_3, Y_3, X_4, Y_4$   
 Anzahl Lösungen : 1

7.2.2 **TYPE 11:**

Finden Sie den Schnittpunkt zweier Geraden, wenn auf der einen 2 Punkte, auf anderen 1 Punkt und der eingeschlossene Winkel bekannt sind

**FINDEN SIE XY**

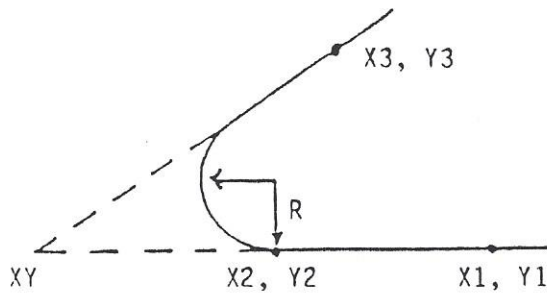


Steuerung verlangt:  $X_1, Y_1, X_2, Y_2, X_3, Y_3, \text{Winkel}$   
 Lösungen : 2, A und B

7.2.3 TYPE 12:

Finden Sie den Schnittpunkt zweier Linien, wenn auf einer 2 Punkte und auf der anderen 1 Punkt und ein tangentieller Verbindungsradius zwischen beiden Linien bekannt sind und 1 Punkt der 2 Punkte Linie auf dem Radius liegt.

**FINDEN SIE YX**

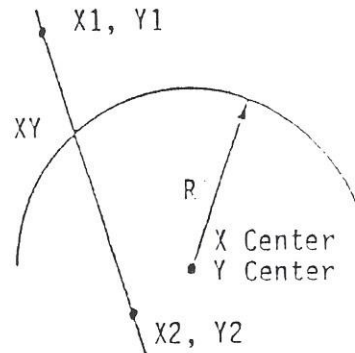
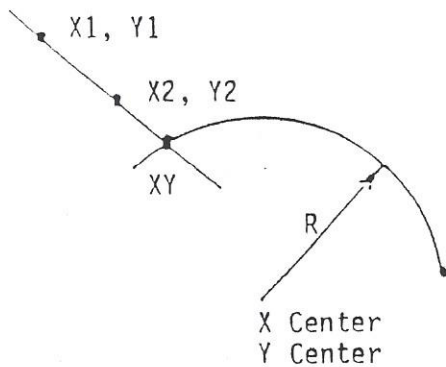


Steuerung verlangt: X1, Y1, X2, Y2, X3, Y3, RADIUS  
 Lösungen : 2, A und B

7.2.4 TYPE 13

Finden Sie den Schnittpunkt eines Kreises und einer Geraden, wenn Kreismittelpunkt und Radius und 2 Punkte auf der Geraden bekannt sind.

**FINDEN SIE XY**

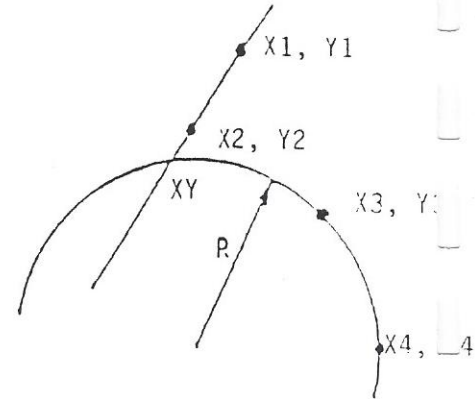
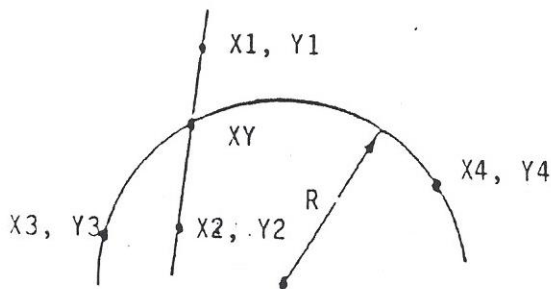


Steuerung verlangt: X1, Y1, X2, Y2, XCENTR, YCENTR, RADIUS  
 Lösungen : 2, A und B

7.2.5 TYPE 14:

Finden Sie die Schnittpunkt einer Geraden und eines Kreisbogens, wenn 2 Punkte auf der Geraden, 2 Punkte auf dem Kreisbogen und der Radius bekannt sind.

**FINDEN SIE XY**

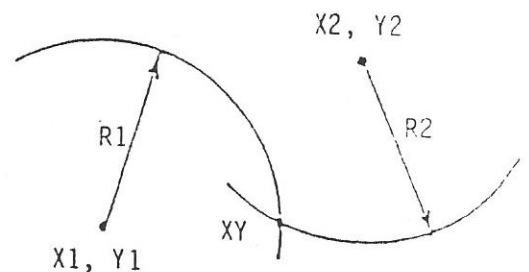
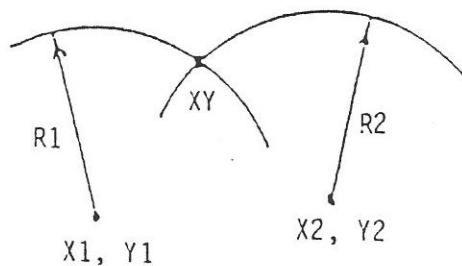


Steuerung verlangt:  $X_1, Y_1, X_2, Y_2, X_3, Y_3, X_4, Y_4, \text{RADIUS}$   
 Lösungen : 4, A, B, C und D

7.2.6 TYPE 15

Finden Sie den Schnittpunkt zweier Kreise, wenn die Mittelpunkte und die Radien bekannt sind.

**FINDEN SIE XY**

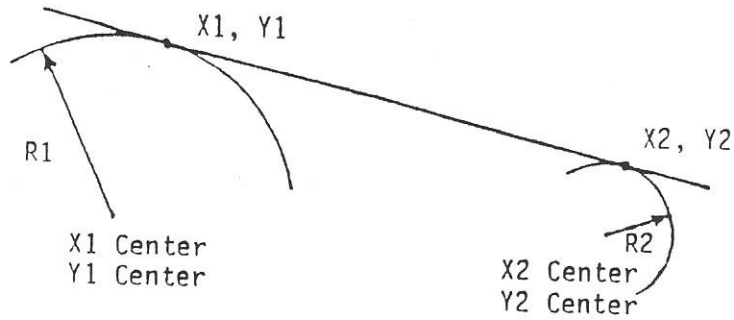


Steuerung verlangt:  $X_1, Y_1, R_1, X_2, Y_2, R_2$   
 Lösungen : 2, A und B  
 Bei einer Lösung tangieren die Kreise

7.2.7 TYPE 16

Finden Sie die Berührungspunkte einer Geraden an zwei Kreise, wenn die Mittelpunkte und Radien der Kreise bekannt sind.

**FINDER SIE X1Y1 UND X2Y2**

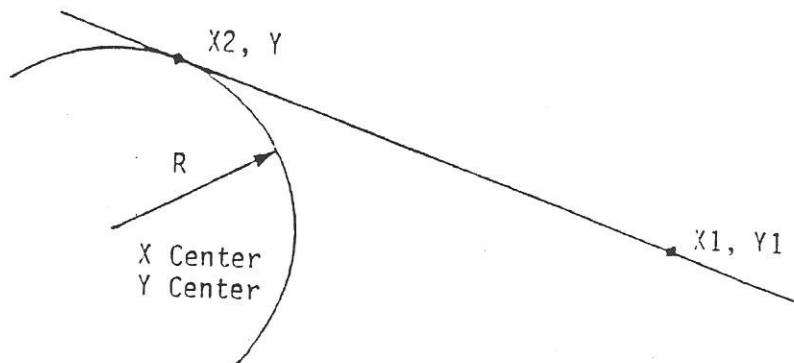


Steuerung verlangt: X1CNTR, Y1CNTR, R1, X2CNTR, Y2CNTR, R2  
Lösungen : 2, A und B für jeden Punkt

7.2.8 TYPE 17

Finden Sie den Berührungspunkt einer Geraden an einen Kreis, wenn ein Punkt auf der Geraden und Kreismittelpunkt und Radius bekannt sind.

**FINDEN SIE XY**

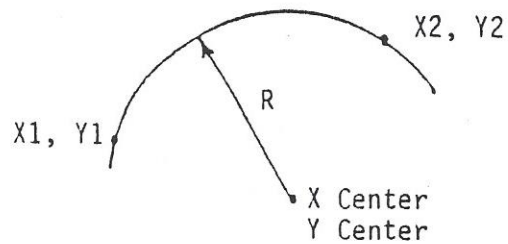


Steuerung verlangt: X1, Y1, XCNTR, YCNTR, RADIUS  
Lösungen : 2, A und B

### 7.2.9 TYPE 20

Finden Sie den Kreismittelpunkt eines Kreisbogens, wenn 2 Punkte auf dem Kreis unter der Radius bekannt sind.

**FINDEN SIE X CENTR  
Y CENTR**

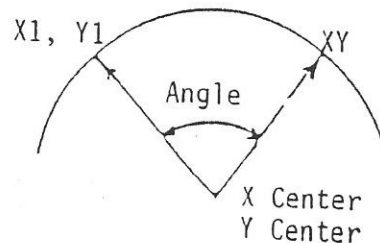


Steuerung verlangt:  $X1, Y1, X2, Y2, RADIUS$   
Lösungen : 2, A und B

### 7.2.10 TYPE 21

Finden Sie einen Punkt auf einem Kreis, wenn der Mittelpunkt, ein anderer Punkt und der Winkel zwischen den Punkten bekannt sind.

**FINDEN SIE XY**



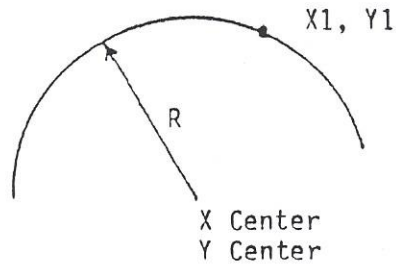
Steuerung verlangt:  $X1, Y1, XCENTR, YCENTR, ANGLE$   
Lösungen : 2, A und B



7.2.11 TYPE 22

Finden Sie den Radius eines Kreises, wenn ein Punkt auf dem Kreis und der Mittelpunkt bekannt sind.

**FINDEN SIE R**

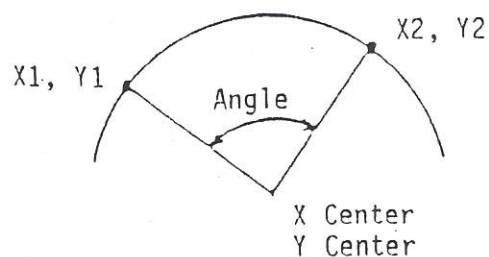


Steuerung verlangt: X1, Y1, XCENTR, YCENTR  
Lösungen : 1

7.2.12 TYPE 23

Berechnen Sie den Mittelpunkt eines Kreises, wenn 2 Punkte auf dem Kreis und der Winkel zwischen den Punkten bekannt sind

**FINDEN SIE X CENTR  
Y CENTR**

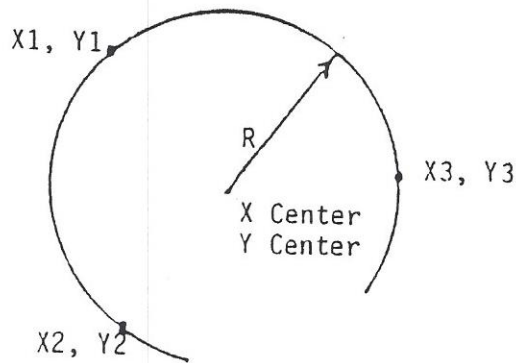


Steuerung verlangt: X1, Y1, X2, Y2, ANGLE  
Lösungen : 2, A und B

7.2.13 TYPE 24

Berechnen Sie den Mittelpunkt und den Radius eines Kreises, wenn drei Punkte auf dem Kreis bekannt sind.

**FINDEN SIE R UND X ZENTRUM  
Y ZENTRUM**

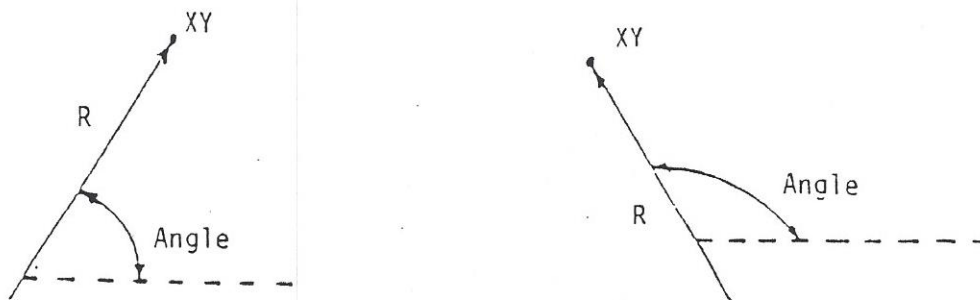


Steuerung verlangt:  $X_1, Y_1, X_2, Y_2, X_3, Y_3$   
Lösungen : 1

7.2.14 TYPE 25

Berechnen Sie die Koordinate eines Punktes (X und Y), wenn eine Gerade mit Radius und Winkel bekannt sind.

**FINDEN SIE XY**



Steuerung verlangt: RADIUS, ANGLE (der Winkel ist immer positive von 3 Uhr aus anzugeben)  
Lösungen : 1

## 7.2.15 ALLGEMEINE BERECHNUNGEN

<u>Type</u>	<u>Berechnung</u>	<u>Eingage</u>
30	Sinus	ANGLE (Winkel)
31	Cosinus	ANGLE
32	Tangens	ANGLE
33	ARC Sinus	Wert
34	ARC Cosinus	Wert
35	ARC Tangens	Wert
36	Quadratwurzel	Wert
37	Dezimalwert eines Winkels	Grad, Minuten, Sekunden

## 8.0 WARTUNG UND SERVICE

### 8.1 WARTUNG UND SERVICE

- a) Bitte achten Sie darauf, dass die Steuerung nicht überdurchschnittlichen Erschütterungen ausgesetzt wird.
- b) Das Bedienfeld soll vor heißen Spänen geschützt werden. Benutzen Sie für die Reinigung normalen Fensterreiniger. Achten Sie darauf, dass sich im Putzlappen keine Metallspäne befinden.
- c) Die Messgeber sind für typischen Werkstattbetrieb ausgelegt Erneuern Sie alle 6 Monate die Abstreifer an den Gebern und kalibrieren Sie die Achsen neu, um evtl. Maschinenungenauigkeiten zu minimieren.

### 8.2 DATA ERROR MESSAGES

In Kapitel 5 und 6 sind einige Regeln beschrieben, die beim Programmieren zu beachten sind. Beim Programmlauf prüft die Steuerung, ob alle Regeln eingehalten worden sind. Stellt die Steuerung irgendwelche Fehler fest, werden diese mit DATA ERR und der entsprechenden Nummer angezeigt.

Unterbrechen Sie das Programm mit RESTORE und die Steuerung zeigt Ihnen an, in welchem Satz der Fehler gemacht wurde. Drücken Sie wieder RESTORE und ändern Sie die falschen Daten.

Einige Fehler werden schon bei der Dateneingabe mit "INPUT ERR" angezeigt. Diese Daten werden nicht übernommen. Drücken Sie RESTORE und geben Sie die Daten neu ein.

Nachstehend eine Liste der "DATA ERR --" mit Erklärung:

- 01- Der DRILL Event kann nicht verbunden werden. Beim vorangegangenen Event wurde ein CONRAD eingegeben.
- 02- Der REPEAT Event kann nicht verbunden werden. Wie vor.
- 03- Der erste Satz kann keine REPEAT Funktion sein.
- 04- Keine zweifache Wiederholfunktion. Keins der Unterprogramme das wiederholt werden soll, darf die REPEAT- Funktion einer REPEAT- Funktion sein.
- 05- Die REPEAT- Funktion kann nur vorangegangene Funktionen wiederholen
- 06- In der REPEAT- Funktion sind alle Sätze die wiederholt werden sollen, gelöscht und nicht ersetzt worden.
- 07- Ein Übergang (CONRAD) wurde programmiert, aber der Endpunkt des ersten Satzes stimmt nicht mit dem Anfangspunkt des zweiten Satzes überein.
- 08- Ein CONRAD wurde programmiert, aber die Fräserkorrekturen stimmen nicht überein.

- 09- Ein CONRAD wurde programmiert, aber die Werkzeugdurchmesser stimmen nicht überein.
- 10- Ein CONRAD wurde programmiert, aber die Werkzeugnummern stimmen nicht überein.
- 11- Es ist nicht möglich, einen Kreis mit gegebenen XY Anfangs- und Endpunkten und Mittelpunkt einzugeben. Prüfen Sie die Rechengenauigkeit und die Toleranzen.
- 12- CIRCLE Event kann nicht verbunden werden.
- 13- XY- Anfangs- und Endpunkt und Mittelpunkt eines Kreises haben alle denselben Wert.
- 14- MILL oder POCKET Event sind ein Punkt. XY Anfangspunkt ist identisch mit dem XY- Endpunkt.
- 15- Der Werkzeugdurchmesser ist zu gross. Siehe Kapitel 3.4.1.
- 16- Der eingegebene Wert für CONRAD ist zu gross.
- 17- Ein POCKET- Event kann nicht verbunden werden.
- 18- Schlichtaufmass zu gross. Muss kleiner oder gleich dem Werkzeugradius sein.
- 19- Der Werkzeugdurchmesser ist Null (0).
- 20- Die Rechtecktasche ist zu klein. Die kurze Seite ist kleiner als Werkzeugdurchmesser plus 2 mal Schlichtmass.
- 21- CONRAD ist für die rechtecktasche zu gross.
- 22- Werkzeug für Kreis oder Kreisbogen zu gross.

### 8.3 FEHLERMELDUNGEN

PROTOTRAK informiert Sie über mögliche Systemfehler. Sie werden als "FAULT--" angezeigt.

Liste der Fehlermeldungen mit Ursache:

- 01- Der Kalibrierfaktor eines oder mehrerer Sensoren ist verloren gegangen. Kalibrieren Sie neu. Tritt der Fehler wieder auf, verständigen Sie den Kundendienst.
- 02A- Ein Teil des internen Speichers ist gelöscht oder hat sich.
- 02B- elektronisch verändert. Das System wird wahrscheinlich nicht.
- 02C- korrekt arbeiten. Rufen Sie den Kundendienst.
- 02D-
- 02E-

- 03- Der interne Servo-Antriebsspeicher ist teilweise gelöscht oder hat sich verändert. Kundendienst anrufen.
- 04- Der Hauptprozessor kann nicht dem Servo-Prozessor arbeiten. Drücken Sie RESTORE und schalten Sie die Steuerung für eine Minute aus. Bleibt der Fehler nach dem Wiedereinschalten, verständigen Sie den Kundendienst.
- 05- Der Servo-Prozessor arbeitet nicht mit dem Haupt-Prozessor. Beseitigung wie unter 04.
- 32- Totaler Speicherausfall. Dies passiert normalerweise beim erste Einschalten. Drücken Sie RESTORE.
- 33- Defekter Speicher-Baustein.
- X- Die X Achse bewegt sich nicht einwandfrei. Drücken Sie RESTORE. Prüfen Sie, ob der Tisch evtl fest sitzt. Prüfen Sie sämtliche Stecker und Kabel. Wenn der Fehler nicht beseitigt ist, rufen Sie den Kundendienst.
- Y- Sehen Sie unter X und prüfen Sie die Y Achse.
- XY- Prüfen Sie beide Achsen wie vor.
- CALIBRATE X, Y, Z- Die Geber wurden nicht kalibriert oder haben ihren Kalibrierfaktor verloren, Kalibrieren Sie die angezeigt Achse(n) neu.
- MEM ERR (blinkt)- Das Programm oder Teile des Programms sind verloren oder haben sich verändert. Drücken Sie RESTORE und kontrollieren Sie das Programm.
- EEM ERR (blinkt)- Drücken Sie RESTORE. Kalibrieren Sie alle Achsen neu.

#### 8.4 GARANTIE

Für den gesamten Steuerungsumfang gewährt SWI eine 1-jährige Gewährleistung. Schäden, die durch unsachgemäße Behandlung entstehen, werden nicht als Garantie behandelt. Garantiereparaturen sind kostenlos, wenn die Teile frei zu Ihrem Händler geschickt werden.

\*\*\*\*\*