



Kennen Sie diese Funktion?

Passungen prozesssicher fräsen

Wie Sie in der Serie verlässlich Passungen fertigen

Klartext stellt eine Methode vor, mit der Passungen noch sicherer und präziser hergestellt werden können – speziell in mittleren und großen Serien. Die Herausforderung: Die Schnittbedingungen ändern sich ständig. Vor allem verändert sich der beim Fräsen entstehende Schnittdruck mit zunehmendem Werkzeugverschleiß. Die Werte der Werkzeug-Abmessungen müssen kontinuierlich darauf angepasst werden. Zusätzlich zur herkömmlichen Werkzeugvermessung berücksichtigt die hier vorgestellte Methode die vorliegenden Schnittbedingungen, da

das tatsächliche Maß am Werkstück aufgenommen wird. Und das geht automatisch, ohne die Werkzeug-Korrekturwerte immer wieder manuell anpassen zu müssen.

Die Empfehlung lautet: Die Tastzyklen 421 bis 430 verwenden. Das ist eine sehr komfortable Möglichkeit, denn in diesen Zyklen kann die Werkzeugüberwachung aktiviert werden. Dann führt die Steuerung eine kontinuierliche Werkzeugkorrektur automatisch durch. Wie oft soll die Messung wiederholt werden? Das wird individuell entschieden, je nach Bearbeitungsaufgabe.

Die Methode im Einzelnen

Zuerst wird die vorgefräste Passung mit einem Tastsystem vermessen. Wichtig ist hier, dass die Passung geschruppt und vorgeschlichtet wurde (gleiches Aufmaß wie beim Schlichten der Passung). Mit den ermittelten Messwerten korrigiert die Steuerung in der Werkzeug-Tabelle die Werkzeug-Korrekturwerte – also das Aufmaß DR für den Werkzeugradius oder DL für die Länge. Bei dieser Korrektur ist schon jetzt der Schnittdruck berücksichtigt, weil ja am bereits bearbeiteten Werkstück gemessen wurde.

Jetzt ruft man das Werkzeug wieder auf und die Passung wird fertig bearbeitet. Die Steuerung berücksichtigt hier die zuvor automatisch ermittelte Korrektur.

Wie wird die Korrektur prozesssicher? Die Empfehlung: Einen geeigneten Turnus finden, mit dem sich der Tastsystemzyklus wieder aufruft. Zum Beispiel wird jedes 5. Werkstück vermessen. Dazu steuert man einfach den Programmabschnitt mit dem Tastsystemzyklus über einen Zähler, zum Beispiel mit einer Aufzählung von QR-Parametern.

Bei jedem neuen Messvorgang werden dann die Werkzeug-Korrekturwerte immer wieder auf die aktuelle Situation angepasst.

Das erste Werkstück sicher herstellen

Die Strategie schließt auch die erste Passung mit ein, damit das erste Werkstück nicht gleich zum Ausschuss wird. Für einen ersten Messschnitt gibt man einfach ein höheres Aufmaß für das Fräswerkzeug ein: Man wählt den Wert so hoch, dass für den nächsten Schlichtschnitt ähnliche Schnittbedingungen vorliegen.

Werkzeugbruch vermeiden

Bei dieser Methode wird ganz nebenbei auch noch das Werkzeug überwacht. Der Schnittdruck nimmt stetig zu, theoretisch bis zum Werkzeugbruch. Die Steuerung bietet hier die Eingabe von maximalen Delta-Werten. Beim Erreichen dieser Werte sperrt die Steuerung das Werkzeug und aktiviert – falls gewünscht – ein Schweserwerkzeug.

+ Programmbeispiele und weitere Infos finden Sie in der NC-Datenbank <http://applications.heidenhain.de/ncdb>

Genauer geht's nicht: Im Tastzyklus definieren Sie Größtmaß, Kleinstmaß und die Toleranzwerte der Passung (Q277 bis Q280). Mit aktivierter Werkzeugüberwachung (Q330) korrigiert die TNC den Werkzeugradius in der Werkzeug-Tabelle je nach Abweichung vom Sollwert.

The screenshot displays the 'Programm-Einspeichern/Editieren' (Program Save/Edit) screen for 'Kleinstmaß Zapfen?' (Minimum Diameter Pin?). The program code includes the following key sections:

```

0385=+1500 ;VORSCHUB SCHLICHTEN
60 L X+50 Y+33 R0 FMAX M99
69 STOP
70 OR10 = OR10 + 1
71 FN 12: IF +OR10 LT +4 GOTO LBL 99
72 OR10 = 0 ;RESET OR10
73 * - MEASURE
74 TOOL CALL "3D-PROBE" Z
75 TCH PROBE 422 MESSEN KREIS AUSSEN
  Q273=+00 ;MITTE 1. Achse
  Q274=+00 ;MITTE 2. Achse
  Q252=+19.894 ;SOLL-DURCHMESSER
  Q325=+0 ;STARTWINKEL
  Q247=+90 ;WINKELSCHRITT
  Q281=-4 ;MESSHOEHE
  Q320=+3 ;SICHERHEITS-ABST.
  Q260=+50 ;SICHERE HOEHE
  Q301=+0 ;FAHREN AUF S. HOEHE
  Q277=+20 ;GROSSTMASS
  Q278=19.894 ;KLEINSTMASS
  Q279=+0 ;TOLERANZ 1. MITTE
  Q280=+0 ;TOLERANZ 2. MITTE
  Q281=+2 ;MESSPROTOKOLL
  Q309=+0 ;PGM-STOP BEI FEHLER
  Q330=+0 ;WERKZEUG
  Q423=+4 ;ANZAHL MESSPUNKTE
  Q365=+1 ;VERFAHRART
76 TCH PROBE 421 MESSEN BOHRUNG
  Q279=+35 ;MITTE 1. Achse
  Q274=+70 ;MITTE 2. Achse
  Q252=+30.005 ;SOLL-DURCHMESSER
  Q325=+0 ;STARTWINKEL
  Q247=+90 ;WINKELSCHRITT
  Q281=-4 ;MESSHOEHE
  Q320=+3 ;SICHERHEITS-ABST.
  Q260=+50 ;SICHERE HOEHE
  Q301=+0 ;FAHREN AUF S. HOEHE
  Q275=+30.013 ;GROSSTMASS
  Q276=+30 ;KLEINSTMASS
  Q279=+0 ;TOLERANZ 1. MITTE
  Q280=+0 ;TOLERANZ 2. MITTE
  Q281=+2 ;MESSPROTOKOLL
  Q309=+0 ;PGM-STOP BEI FEHLER
  Q330=+8.1 ;WERKZEUG
  Q423=+4 ;ANZAHL MESSPUNKTE
  Q365=+1 ;VERFAHRART
77 TCH PROBE 427 MESSEN KOORDINATE
    
```

The diagram on the right shows a hole with diameter **Q278**. Below it, a table displays measured values:

Q151	Q152	Q153
Q161	Q162	Q163

The interface also shows control buttons for 'S100%' (AUS/EIN) and 'F100%' (AUS/EIN) on the right side.