
POSITIONIER- UND BAHNSTEUERUNG APCI-8001 und APCI-8008

TC-Interface

Stand: 16.10.2013, ab CD-ROM V2.53T
Rev. 10/112018

www.addi-data.de

1 Einführung	5
2 Verwendung der TC-Funktion	6
2.1 Initialisierung von TC.....	6
2.1.1 Koordinatendrehung.....	8
2.2 Funktionen des TC-Moduls.....	8
2.3 Fehlerabfrage von TC.....	9
2.4 Weitere Eigenschaften der Tool-Compensation.....	10
2.5 Verwendung von TC.....	10

1 Einführung

Hinter der TC-Funktion der APCI-8001 und APCI-8008 verbirgt sich die Möglichkeit der Werkzeugradius- und einer Werkzeuglängen-Korrektur (Tool-Compensation). Des Weiteren ist in diesem Modul die Möglichkeit enthalten, eine Ebene um einen definierten Rotationspunkt zu rotieren.

Zur Nutzung dieser Funktion muss zunächst ein „Korrektur-Objekt“ initialisiert und angewählt werden. Unter einem „Korrektur-Objekt“ sind das TC-Modul und ein Datensatz in einer Werkzeug-tabelle zu verstehen. Danach kann die Werkzeugradius-Korrektur aktiviert werden. Diese ist nur mit Interpolationsbefehlen (G01 / G02, G03) möglich, nicht mit JOG-Befehlen (G00). Verschiedene Werkzeugtabellen können zu Kompensationsgruppen zusammengefasst werden. In den meisten Fällen wird nur eine Kompensationsgruppe benötigt.

Nach Aktivierung der Werkzeugradius-Korrektur wird immer ein Spooler-Verfahrprofil in einem Zwischenspeicher gehalten. Nach Absetzen des nächsten Spooler-Verfahrprofils wird die Korrektur für das vorige (zwischen gespeichert) Verfahrprofil und der Profilübergang zum aktuellen Verfahrprofil berechnet und gespoolt. Das aktuelle Verfahrprofil wird dann wiederum in einem Zwischenspeicher abgelegt. Beim Deaktivieren der Werkzeugradius-Korrektur wird auch das letzte zwischengespeicherte Verfahrprofil gespoolt.

Beim Aufruf eines direkten Befehls (z.B. JA, oder JS) wird der komplette Spooler-Inhalt und das zwischengespeicherte Verfahrprofil verworfen. Wenn das letzte, im Zwischenspeicher stehende Verfahrprofil am Ende einer Kontur ausgeführt werden soll, muss die Werkzeugradius-Korrektur deaktiviert werden. Alternativ dazu kann auch das SSF-Kommando 2001 an die entsprechenden Achsen gesendet werden. Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn die verwendete Betriebssystemsoftware RWMOS.ELF die Option „optionTC“ enthält.

2 Verwendung der TC-Funktion

2.1 Initialisierung von TC

Folgende Werte für das universelle Objekt-Interface sind für die Verwendung des TC-Moduls zu verwenden:

Tabelle 1: Object-Descriptor-Elemente

Object-Descriptor Element	Wert
BusNumber	1300
DeviceNumber	0 für Initialisierungsbefehle (Tabelle 2) 1 für Zugriffe auf Werkzeugtabellen (Tabelle 3)
Index	wenn DeviceNumber = 0: 0, 1, ... lt. Tabelle 2 wenn DeviceNumber = 1: Laufende Nummer der Kompensation (1, 2 oder 3; wird vom Benutzer vergeben). Jede Kompensations-Gruppe wird durch eine Nummer referenziert. Achtung: Nicht verwechseln mit dem Werkzeugindex!
SubIndex	Funktionsnummer lt. Tabelle 2 und 3

Weitere Informationen zu den Object-Descriptor-Elementen sind im Dokument „Universelles Objekt-Interface“ (PDF-Datei) beschrieben.

Tabelle 2: Initialisierung des TC-Moduls (DeviceNr = 0)

Index	Sub-Index	Bezeichnung	Typ	Erläuterung
1		Clean	Integer w	Parameter = 1 Mit diesem Kommando werden alle vorhandenen Objekte des TC-Interface in der Betriebssystemsoftware RWMOS.ELF verworfen. In PCAP-Programmen muss deshalb bei allen initialisierten Object-Descriptor-Elementen des TC-Interface das Handle abgenullt werden.
2	0	X-Axis-Nr	Integer r/w	Index der Achse, die als X-Achse definiert ist (Standard = 0)
2	1	Y-Axis-Nr	Integer r/w	Index der Achse, die als Y-Achse definiert ist (Standard = 1)
2	2	Z-Axis-Nr	Integer r/w	Index der Achse, die als Z-Achse definiert ist (Standard = 2)
3	0	TcPlane	integer r/w	Angewählte Ebene für Kreis- und Radiuskorrektur mögliche Werte sind 17 für X-Y, 18 für Z-X oder 19 für Y-Z-Ebene (Standard = 17, X-Y-Ebene)
11		ReInIt	integer w	Reinitialisieren der Werkzeugradius-Korrektur: Intern gespeicherte Verschiebungswerte der Korrekturachsen werden gelöscht. Dieses Kommando sollte vor einer System-Reinitialisierung, z.B. erneute Referenzfahrt aufgerufen werden. Die programmierten Werkzeuge bleiben aber aktiv. Subindex und Parameter sind unbedeutend.
12		Reset	integer w	Rücksetzen der Werkzeugradius-Korrektur: Alle aktiven Korrekturen werden gestoppt, intern gespeicherte Verschiebungswerte der Korrekturachsen und Zwischenprofile werden gelöscht. Subindex und Parameter sind unbedeutend. Die programmierten Werkzeuge bleiben erhalten.
20		RotAngle	double r/w	Rotationswinkel für Koordinatendrehung lesen/schreiben in Grad. Dieser Wert wird mit dem Kommando rs() abgenullt.
21		RotCenterX	double r/w	Rotationspunkt 1.-Achse für Koordinatendrehung lesen/schreiben in Interpolationseinheit; Rotationsebene ist die angewählte Korrektorebene. Dieser Wert wird mit dem Kommando rs() abgenullt.
22		RotCenterY	double r/w	Rotationspunkt 2.-Achse für Koordinatendrehung lesen/schreiben in Interpolationseinheit; Rotationsebene ist die angewählte Korrektorebene. Dieser Wert wird mit dem Kommando rs() abgenullt.

Durch die Zuweisungen der Achsen laut obiger Tabelle wird die Achsverwendung der Antriebsmaschine definiert. Diese Einstellung ist normalerweise fest vorgegeben durch den Aufbau der Maschine und die Anschaltung der Steuerung.

2.1.1 Koordinatendrehung

Mit Index 20, 21 und 22 kann eine Koordinatendrehung bei Interpolationsbefehlen in der angewählten Hauptebene durchgeführt werden. Im einfachsten Fall ist der Rotationswinkel in Grad zu programmieren. Die Koordinatendrehung ist nur wirksam bei Interpolationsbefehlen, nicht bei JOG-Befehlen. Die Anlage eines Werkzeugradius-Korrekturobjektes ist nicht erforderlich für die Nutzung der Koordinatendrehung.

2.2 Funktionen des TC-Moduls

Tabelle 3: Funktionen TC-Modul (Nr. = SubIndex) für DeviceNr = 1

Nr.	Bezeichnung	Typ	Erläuterung
1	ERROR	integer r/w	Fehlerstatus der Werkzeugradius-Korrektur lesen / rücksetzen Bitcodierung siehe Tabelle 4
2	RESET	integer w	Tool-Kompensation rücksetzen Ein schreibender Aufruf dieser Funktion beendet die Tool-Kompensation und verwirft die programmierten Werte. Diese können nun reprogrammiert werden. Der Index und der Übergabewert sind bei dieser Funktion bedeutungslos.
3	STATUS	integer r/w	Schreiben von 1 aktiviert den Korrekturmodus, vorausgesetzt alle anderen Parameter sind richtig initialisiert. Durch Schreiben von 0, wird der Korrekturmodus abgeschaltet. Bei fehlerhafter Initialisierung der Parameter wird InitError angezeigt.
4	XAxis	integer r/w	Index der X-Achse für die Korrektur (Ebenenauswahl) Dieser Wert darf nur verändert werden, wenn die Werkzeugradius-Korrektur nicht aktiv ist, ansonsten wird InitError angezeigt
5	YAxis	integer r/w	Index der Y-Achse für die Korrektur (Ebenenauswahl) Dieser Wert darf nur verändert werden, wenn die Werkzeugradius-Korrektur nicht aktiv ist, ansonsten wird InitError angezeigt
7	RADIUS	double r/w	Korrekturwert für den aktuellen Werkzeugindex lesen / schreiben in der mit PU angewählten Einheit.
8	WKZINDEX	integer r/w	Werkzeugindex setzen, darf nur verändert werden, wenn die Werkzeugradius-Korrektur nicht aktiv ist. Gültige Werte sind 0 - 1023
9	Left	integer w	Korrektur Links anwählen, die Auswahl erfolgt nur durch den Aufruf, der Übergabeparameter ist unerheblich
10	Right	integer w	Korrektur Rechts anwählen, die Auswahl erfolgt nur durch den Aufruf, der Übergabeparameter ist unerheblich
11	ZAxis	integer r/w	Index der Z-Achse für die Korrektur (Werkzeuflängenkorrektur) Dieser Wert darf nur verändert werden, wenn die Werkzeugradius-Korrektur nicht aktiv ist, ansonsten wird InitError angezeigt
12	WkzLen	double r/w	Werkzeuflängenkorrekturwert lesen/schreiben in der mit PU angewählten Einheit.

Das TC-Modul erlaubt es, mehrere Werkzeugtabellen zu erzeugen. Im Element „Index“ der entsprechenden Object-Descriptor-Elemente wird der Index der Werkzeugtabelle angegeben. Erlaubte Werte sind ganzzahlig und größer 0 (1, 2, 3, ...). Wenn mit Index = 0 auf ein Element zugegriffen wird, dann wird auf die Elemente der momentan aktiven Kompensationsgruppe zugegriffen. Diese ergibt sich aus der in „TC-Plane“ angegebenen Hauptebene (17, 18 oder 19).

Der Wert „WKZINDEX“ der Tabellenelemente (Subindex # 8) gibt jedoch den Index des Werkzeuges in einer Tabelle an. Diese Indices dürfen nicht verwechselt werden.

Mit Hilfe der Zuweisungen der X-, Y- und Z-Achsen (Subindex 4, 5 und 11) wird ein Werkzeug einer Korrektorebene zugewiesen. Diese Einstellung darf nicht verwechselt werden mit der Achszuweisung laut Tabelle 2.

Wichtiger Hinweis: Sobald auf eines der obigen Elemente zugegriffen wurde, sind für die Programmierung von Verfahrbefehlen die programmierten Hauptachsen aktiv, d.h. Kreise werden in der jeweils aktiven Ebene ausgeführt und nicht, wie sonst üblich, in der Ebene der zuerst angegebenen Achsen.

Tabelle 4: Fehlerstatuswort *Error* des TC-Moduls

Bit Nr.	Bezeichnung	Erläuterung	Wert (hex)
0	InitError	Initialisierungsfehler	1
1	KorrError	Radiuskorrektur nicht möglich	2
2	CalcError	Interner Rechenfehler durch unerlaubte bzw. nicht ausführbare Operation Ursache hierfür kann z.B. sein: - der Radius eines abzufahrenden Kreises ist kleiner als der zu korrigierende Werkzeugradius	4
3	PlaneError	Operation in einer falschen Hauptebene	8
4	CenterError	Kreismittelpunkt falsch definiert; die Radien am Kreisstartpunkt und am Kreisendpunkt sind unterschiedlich!	10

Tabelle 5: Konfigurationsregister STATUS (*Funktion 3*) des TC-Moduls

Bit Nr.	Bezeichnung	Erläuterung
0	Run	Werkzeugradius-Korrektur aktivieren
1	ProfMarked	Ein zu korrigierendes Verfahrprofil befindet sich im Zwischenspeicher

2.3 Fehlerabfrage von TC

Zur Fehlerabfrage muss das Error-Register gelesen werden. Die Bitcodierung dieses Registers ist in Tabelle 4 beschrieben.

2.4 Weitere Eigenschaften der Tool-Compensation

Wenn bei aktiver Tool-Compensation ein JOG-Kommando aufgerufen wird, ist damit der Korrekturmodus unwirksam. Bei G-Code Verfahrbefehlen (McuWIN) ist der Korrekturmodus durch den Aufruf eines G00 ebenfalls unwirksam. Bei nachfolgenden Interpolationskonturen wird der Tool-Compensation-Pfad dann erneut angefahren.

2.5 Verwendung von TC

Initialisierung der Werkzeugradius-Korrektur:

- ToolCompensation zurücksetzen (RESET)
- Kompensationsebene definieren (XAxis, YAxis, ZAxis)
- Werkzeugtabelle definieren, dazu jeweils:
Werkzeugindex anwählen – dann Werkzeugradius programmieren
Der Zugriff auf eine Werkzeugtabelle ist durch einen Wert im Element Index des ObjectDescriptorElements > 0 definiert.

Verwendung der Werkzeugradius-Korrektur:

- Werkzeugindex anwählen (WKZINDEX)
- Korrektur rechts oder links auswählen, die Auswahl darf nur erfolgen, wenn keine Korrektur aktiv ist
- Korrektur aktivieren (STATUS = 1)
- Verfahrprofile spoolen und ausführen
- Korrektur deaktivieren (STATUS = 0)

Während der Bearbeitung kann jederzeit der Status zurückgelesen werden, um Fehler bei der Programmierung/Abarbeitung zu erkennen.