

جلسه هشتم : برنامه نویسی تراش CNC (۱)

✓ G کدهای مقدماتی (۱)

✓ حل مثال

G کدهای مقدماتی

در این بخش G کدهای مقدماتی قابل استفاده در ماشین‌های تراش CNC مطرح خواهند شد. برخلاف ماشین‌های فرز CNC که ابزار در سه محور اصلی X و Y و Z دارد حرکت می‌باشد در ماشین‌های تراش CNC ابزار فقط در دو محور X و Z حرکت دارد. محور X در امتداد عمود بر محور ماشین و محور Z در امتداد محور ماشین می‌باشد. G کدهای مقدماتی که در این بخش مورد استفاده قرار می‌گیرند در جدول زیر آورده شده اند که در ادامه به شرح هریک می‌پردازیم.

جدول- G کدهای مقدماتی مورد استفاده در ماشینها تراش CNC

کد	کاربرد	نوع کد
G00	حرکت سریع ابزار براده‌برداری	مقید
G01	حرکت سریع ابزار براده‌برداری به صورت خطی	مقید
G02	حرکت کند ابزار براده‌برداری به صورت دایره‌ای (SW)	مقید
G03	حرکت کند ابزار براده‌برداری به صورت دایره‌ای (CCW)	مقید
G04	زمان توقف ماشین	غیر مقید
G20	نشان‌دهنده واحد اینچ به‌عنوان واحد محور مختصات	مقید
G21	نشان‌دهنده واحد متریک به‌عنوان واحد محور مختصات	مقید

غیر مقید	بازگشت اتوماتیک ابزار براده برداری به نقطه مرجع	G28
غیر مقید	بازگشت اتوماتیک ابزار براده برداری از نقطه مرجع به نقطه قبلی	G29
مقید	لغوکننده کدهای G41 و G42	G40
مقید	تصحیح کننده شعاع ابزار در حرکت از چپ به راست	G41
مقید	تصحیح کننده شعاع ابزار در حرکت از راست به چپ	G42
مقید	سیکل پرداخت	G70
مقید	سیکل تراشکاری	G71
مقید	سیکل روتراشی	G72
مقید	سیکل سوراخ کاری در فواصل بلند	G74
غیر مقید	سیکل شیار تراشی	G75
غیر مقید	سیکل پیچ تراشی	G76
مقید	نشان دهنده سیستم مختصات مطلق	G90
مقید	نشان دهنده سیستم مختصات نسبی	G91

مقید	میزان پیروی یا نرخ براده برداری خط در دور	G98
مقید	میزان پیشروی یا نرخ براده برداری خطی در دقیقه	G99

ماشین های کنترل عددی - آدینه

G کدهای مقدماتی

G00 حرکت سریع ابزار براده برداری

فرم کلی این دستور به این صورت می باشد:

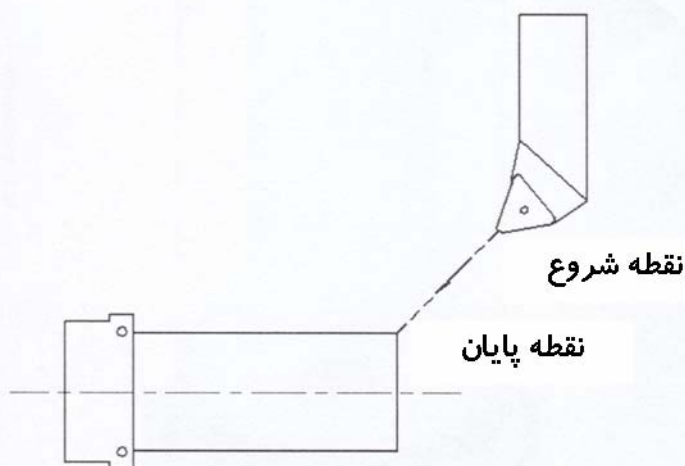
N- G00 X- Z-

این کد مربوط به حرکت سریع ابزار براده برداری بوده و از آن در مواقعی استفاده می شود که بخواهیم ابزار براده برداری یک حرکت سریع خطی بدون براده برداری به محل عملیات تراشکاری نزدیک و یا دور شود و یا همچنین در مواقعی که خواسته باشیم ابزار را تعویض کنیم، به وسیله این کد ابزار را به سرعت از محل برش دور می نماییم.

این کد اغلب، قبل یا بعد از کدهای G01، G02، و یا G03 مورد استفاده قرار می گیرد. اگر این کد در یک برنامه بخواهد دو محور Z، X را در یک خط تحت کنترل در آورد؛ به دو صورت حرکت قابل انجام خواهد بود. در بعضی از ماشین ها حرکت مورد نظر به صورت جداگانه بر روی هر محور انجام می گیرد، یعنی پس از اینکه در یکی از محورها با حرکت سریع به طور مستقیم به نقطه مورد نظر حرکت کرد محور بعدی این کار را انجام می دهد. در بعضی ماشین های دیگر، در ابتدا موتورها در هر دو محور با آخرین سرعت شروع به حرکت می کنند که این باعث می شود یک حرکت در مسیر ۴۵ درجه داشته باشیم سپس باقیمانده مسیر به صورت خطی مستقیم در یکی از محورها انجام می گیرد. نباید از این کد برای براده برداری استفاده شود، چرا که باعث شکستگی ابزار براده برداری می گردد.

N15 G90 G00 X1 Z0

در مثال فوق ابزار از محل استقرار فعلی با حرکت سریع به نقطه ای با مختصات Z0 و X1 می رود.



کد G00 باعث حرکت سریع ابزار از نقطه شروع به نقطه پایان می شود

G کدهای مقدماتی

G01 حرکت کند ابزار براده برداری به صورت خطی

فرم کلی این دستور (کد) به این صورت است:

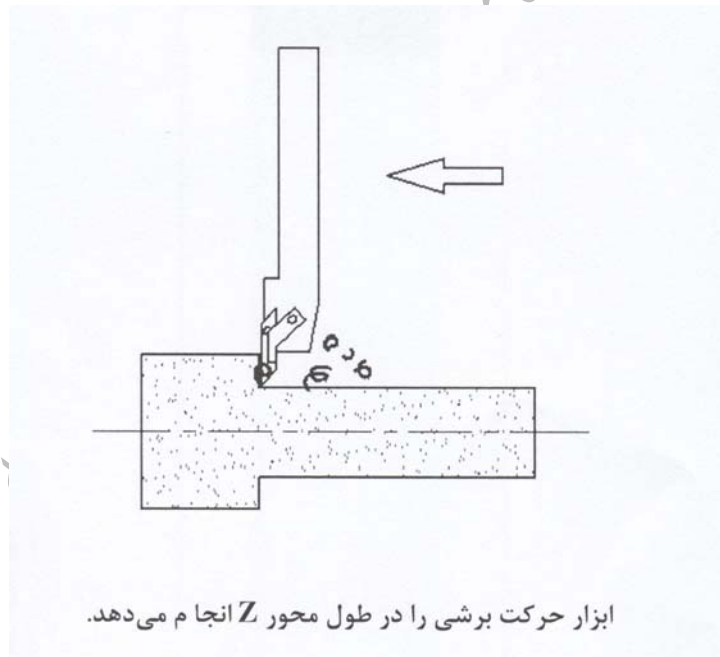
N- G01 X- Z- F-

این کد برای حرکت خطی ابزار براده برداری می باشد. از این فرمان در مواقعی استفاده می کنیم که بخواهیم عمل براده برداری از قطعه کار را از یک موقعیت مکانی به موقعیت مکانی دیگر به صورت خطی داشته باشیم. این کد در عملیات هایی مانند گرد تراشی، روتراشی و مخروط تراشی به کار می رود. در این کد مقادیر X و Z مختصات نقطه پایانی و مقدار F سرعت انتقالی ابزار که همان نرخ براده برداری با میزان پیشروی می باشد را، مشخص می سازد. این کد به صورت مقید بوده و همزمان می تواند دو محور را تحت کنترل در آورد که این امر باعث تراشیده شدن یک مخروط می شود.

مثال:

G01 Z-2.5 F0.01

در این مثال ابزار با یک حرکت کند یا نرخ پیشروی 0.01 اینچ بر دور عملیات برش را از نقطه استقرار اولیه به نقطه Z-2.5 انجام می دهد.



G کدهای مقدماتی

G02 حرکت کند ابزار براده برداری به صورت دایره‌ای در جهت عقربه‌های ساعت (CW)

فرم کلی این کد به این صورت است:

N- G02 X- Z- J- K- F

N- G02 X- Z- R- F

این کد برای حرکت دایره‌ای ابزار براده برداری در صفحه XZ به صورت کند بوده و از آن در مواقعی استفاده می‌شود که بخواهیم عمل براده برداری از قطعه کار را از یک موقعیت مکانی دیگر به صورت دایره‌ای داشته باشیم. همانند کد G02 در فرزکاری، سرعت انتقالی ابزار براده برداری بر روی مسیر دایره‌ای بستگی کامل به نرخ براده برداری یا میزان عدد F دارد.

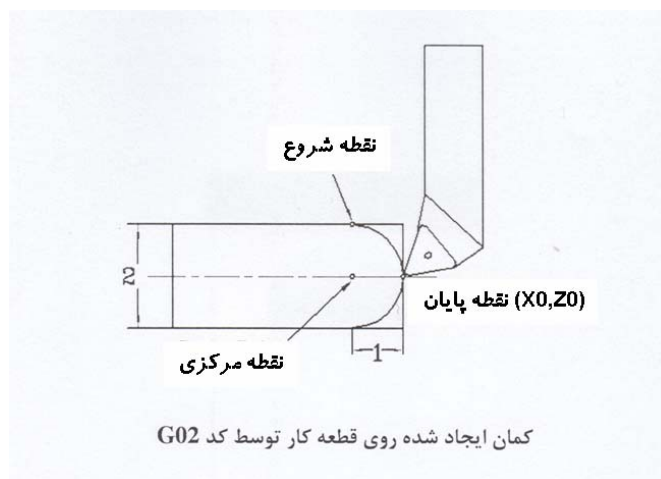
برای تراشیدن هر کمان، نقاط ابتدایی؛ انتهایی و مختصات مرکز آن نسبت به نقطه شروع احتیاج می‌باشد. نقطه شروع به صورت اتوماتیک می‌تواند همان مسیر پیموده شده در بلوک‌های قبل باشد و با وارد کردن مقادیر X و Z در این کد مشخصات نقطه پایانی داده می‌شود و مقادیر I و K مختصات مرکز کمان نسبت به شروع می‌باشد. (به نسبی بودن مختصات توجه شود) در فرم نوع دوم، عدد R مقدار شعاع کمان است که برای ساده کردن دستور نوع اول از این فرم استفاده می‌شود.

عموماً در تراشکاری، تراشیدن یک ربع کمان مطرح است که با توجه به چرخش قطعه کار یک نیم‌دایره تراشیده خواهد شد.

مثال:

N05	G01	X ₂	Z-1	F0.012	
N10	G02	X ₀	Z ₀	I-1	K0
N10	G02	X ₀	Z ₀	R0-5	

در این مثال قبل از کد G02 ابزار حرکت کند با نرخ براده برداری 0.012 اینچ بر دور تا نقطه (X2, Z-1) را انجام می‌دهد. این مختصات همان مختصات نقطه شروع کمان می‌باشد. در مرحله بعد ابزار یک حرکت براده برداری به صورت دایره‌ای در جهت عقربه‌های ساعت از نقطه (X0, Z0) با نرخ براده برداری قبلی انجام می‌دهد. در این مثال از نقطه شروع کمان نسبت به مرکز در راستای محور X تغییر برابر یک داریم، پس مقدار I برابر 1- است همچنین تغییر در راستای محور Z برای نقطه شروع نسبت به مرکز نداریم پس مقدار K برابر صفر است.



G کدهای مقدماتی

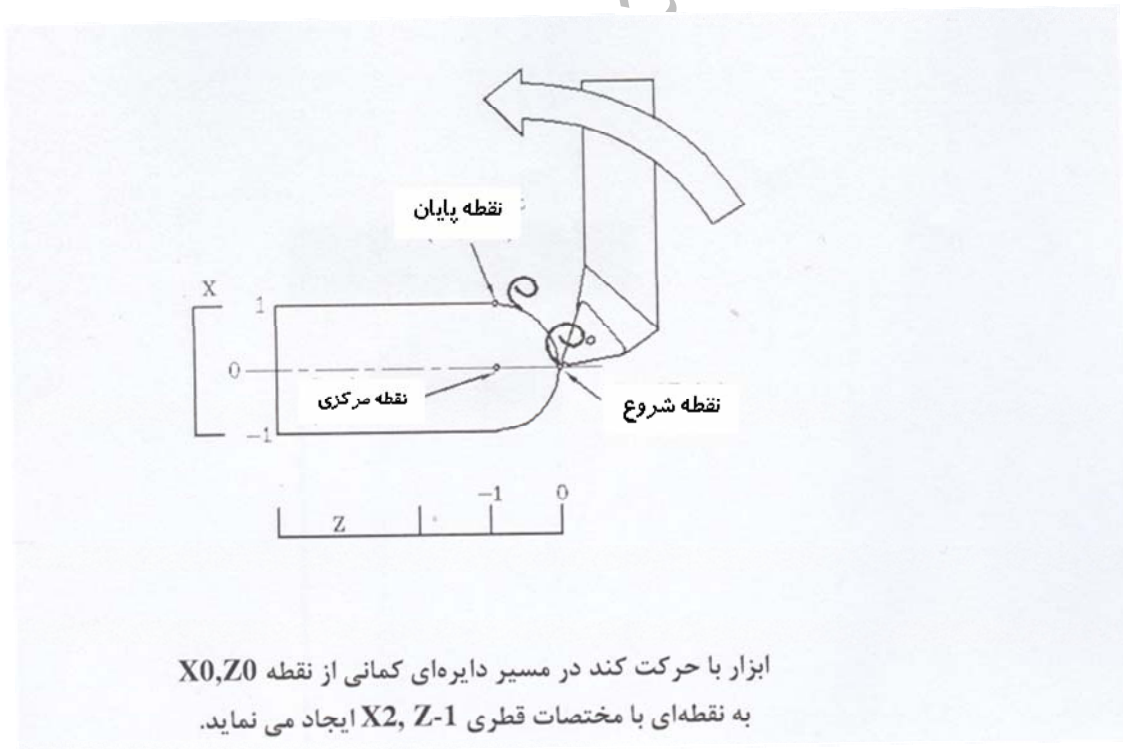
G03 حرکت کند ابزار براده برداری به صورت دایره‌ای در خلاف عقربه‌های ساعت (CCW)

فرم کلی این کد به این صورت است:

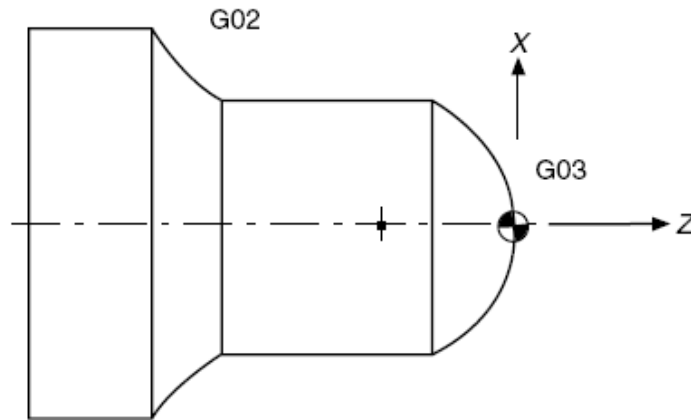
$$\frac{N- G03 X- Z- J- K- F-}{N- G03 X- Z- R- F-}$$

این کد برای حرکت دایره‌ای ابزار براده برداری به صورت کند و در جهت خلاف عقربه ساعت می‌باشد. در این کد نیز سرعت انتقالی ابزار براده برداری بر روی مسیر دایره‌ای بستگی کامل به نرخ براده برداری و یا عدد مربوط به F دارد. تمام مواردی که در این کد آورده شده همانند کد G02 می‌باشد با این تفاوت که در این کد جهت حرکت را دقیقاً برخلاف کد قبلی داریم. در هر صورت برای ایجاد کمان در این کد نیز به مختصات نقاط شروع و پایان کمان و همچنین مختصات مرکز نسبت به شروع، احتیاج داریم. مقادیر I و K که برای مشخص کردن مختصات کردن مختصات مرکز کمان نسبت به نقطه شروع هستند به ترتیب به محورهای X و Z ربط دارند.

G03 X2 Z-1 I0 K-1 F0.012



تفاوت دو کد G02 و G03 در شکل زیر به تصویر کشیده شده است:



G کدهای مقدماتی

G04 توقف تمام حرکات محوری برای یک مدت زمان مشخص

فرم کلی این کد به این صورت است:

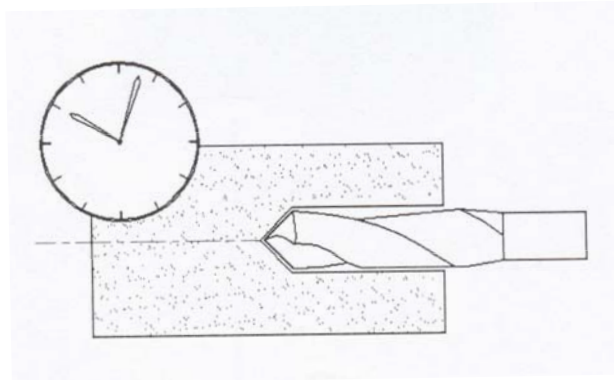
N- G04 P-

هنگام عمل کردن این کد، حرکات محوری متوقف می‌شوند؛ در حالیکه اسپیندل همچنان به حرکت دورانی خود با همان RPM اولیه ادامه خواهد داد. این کد بیشتر در عملیات سوراخ‌کاری و جاهایی که صیقلی نمودن سوراخ ایجاد شده دارای اهمیت باشد، مورد استفاده قرار می‌گیرد. مدت زمان توقف را پس از حرف P برحسب ثانیه می‌توان وارد نمود.

وقتی که ماشین با این کد مواجه می‌شود، واحد کنترل ماشین (MCU) حرکت تمام محورها را متوقف می‌کند. اسپیندل، واحد روانکار و بقیه دستورات معین به کار خود ادامه می‌دهند:

G04 P2

در این مثال حرکت مته در جریان برش به مدت ۲ ثانیه متوقف خواهد شد. مته در حین انجام عملیات سوراخ‌کاری برای مدت زمان ۲ ثانیه متوقف شده و این توقف مربوط به محور حرکتی مته می‌باشد در حالی که اسپیندل همچنان به چرخش ادامه می‌دهد.



G کدهای مقدماتی

G20 انتخاب واحد اینچ به عنوان مبنای محورهای مختصات

فرم کلی این کد به این صورت است:

N- G20

با استفاده از این کد سیستم واحدها تبدیل به سیستم اینچی می‌گردد و از این پس هر اندازه‌ای که به ماشین داده شد، برحسب این کد خوانده می‌شود. این کد از کدهای مقید می‌باشد.

N15 G20

G کدهای مقدماتی

G21 انتخاب واحد متریک به عنوان واحد محورهای مختصات

فرم کلی این کد به این صورت است:

N- G21

با استفاده از این کد ماشین آماده می‌شود تا کلیه اطلاعات مربوط به فواصل و مقادیر را برحسب استاندارد متریک که عموماً برحسب میلی‌متر می‌باشد دریافت کند.

N5 G90 G21 G40

G کدهای مقدماتی

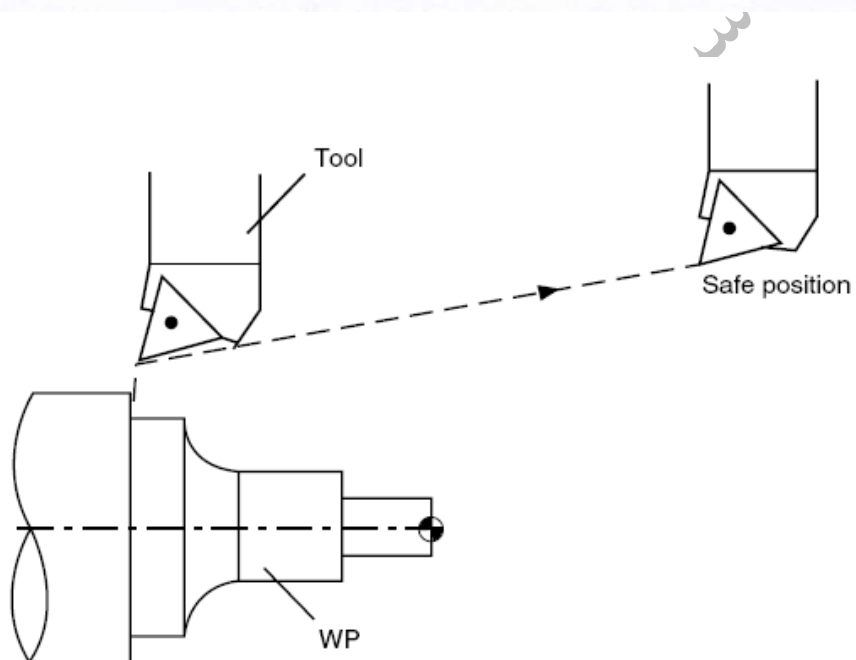
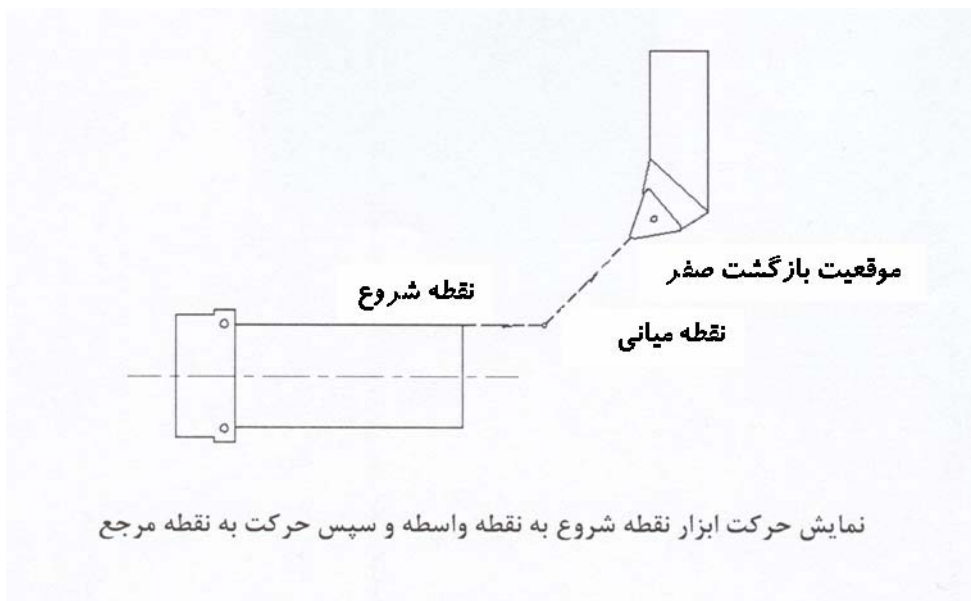
G28 بازگشت اتوماتیک ابزار براده‌برداری به نقطه مرجع

فرم کلی این کد به صورت زیر است:

N- G29 یا N- G29 X- Y- Z-

برای تعویض اتوماتیک ابزار از این کد استفاده می‌شود. اساس کار به این گونه است که با استفاده از کد مزبور به ابزار از پیش تعیین شده اجازه داده می‌شود تا از طریق یک نقطه واسطه به نقطه مرجع تعریف شده در ابتدا برگردد سپس در این نقطه ابزار به صورت اتوماتیک و یا دستی تعویض می‌شود. مقادیر Z, Y, X مختصات نقطه واسطه را تعیین می‌کند. البته در ماشین‌های تراش CNC محور Y نداریم و این مقدار وارد نمی‌شود:

N30 G28 X4 Z0.5 M09



G کدهای مقدماتی

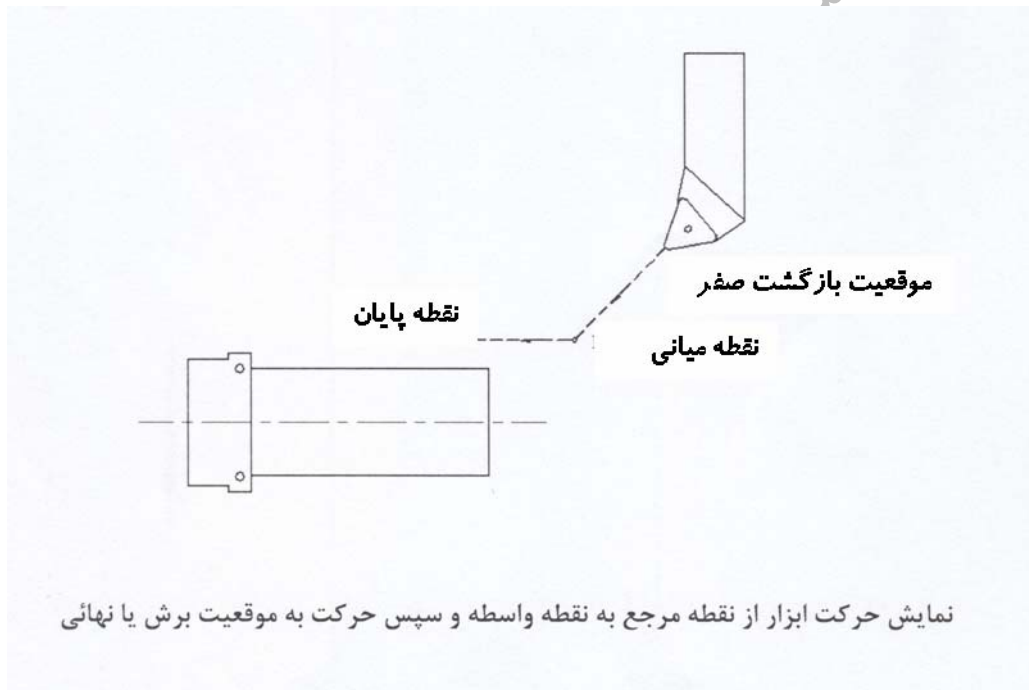
G29 بازگشت اتوماتیک ابزار براده برداری از نقطه مرجع به نقطه قبلی

فرم کلی این کد به این صورت است:

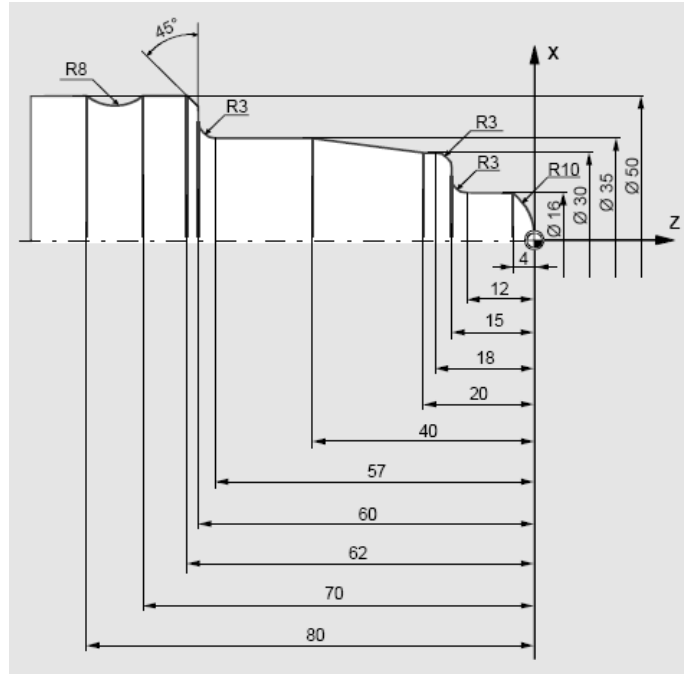
N- G29 X- Y- Z-

کد G29 برای بازگشت اتوماتیک ابزار براده برداری از نقطه مرجع به نقطه قبلی استفاده می شود. این کد همیشه بلافاصله پس از کد G28 و تعویض ابزار، برای برگشتن ابزار به موقعیت برش استفاده می شود اگر خواسته باشیم در این برگشت ابزار از یک نقطه دیگر (intermediate Point) نیز عبور کند با دادن مختصات این نقطه که با مقادیر Z, Y, X مشخص می گردد آن را انجام می دهیم. توجه داشته باشید که در ماشین های تراش CNC محور Y وجود ندارد.

N50 G29 X2.25 Z0.1



حل مثال



مهندسی عددی - آدینه