



محاور الحركة ونقاط الصفر في آلات ال CNC

المحاور الاساسية X, Y, Z

١. المحاور الثلاث X, Y, Z تستخدم لتحديد موقع نقطة في الفراغ و

هذا ما نحتاج اليه في كتابة برامج CNC لتحديد الموقع النسبي

بين اداة القطع و المشغولة

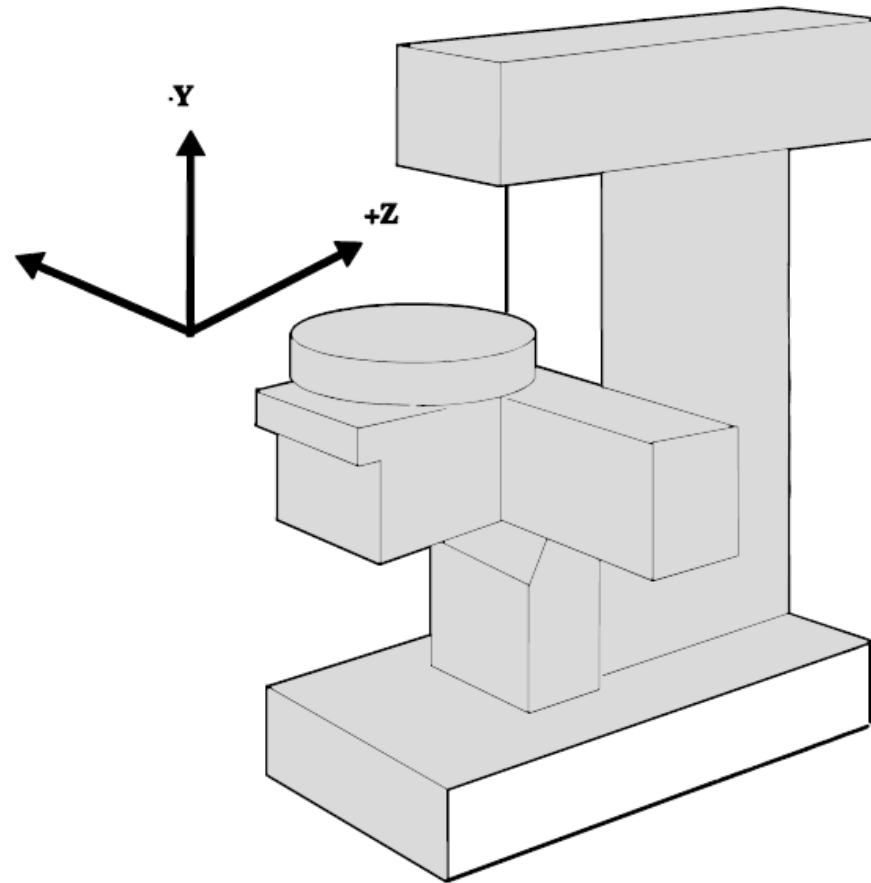
٢. توجد مواصفة قياسية لتحديد اتجاهات هذه المحاور في الات

CNC مصدرها المنظمة العالمية للتوحيد القياسي ISO و يتم

تطبيقها بشكل عام ولكن تبقى الجهة المصنعة هي التي تختار

تسمية اتجاهات الحركة سواء كانت الانسحابية او الدورانية

ان الات التفريز في شركة **MAHO** الالمانية تتبع المواصفة الالمانية **DIN66217**
حيث أن محور الدوران في الات التفريز الافقية هو **Z** و محور عمود الدوران في الات
التفريز الراسية هو **Y**



قياس الابعاد في اتجاه المحاور الاساسية

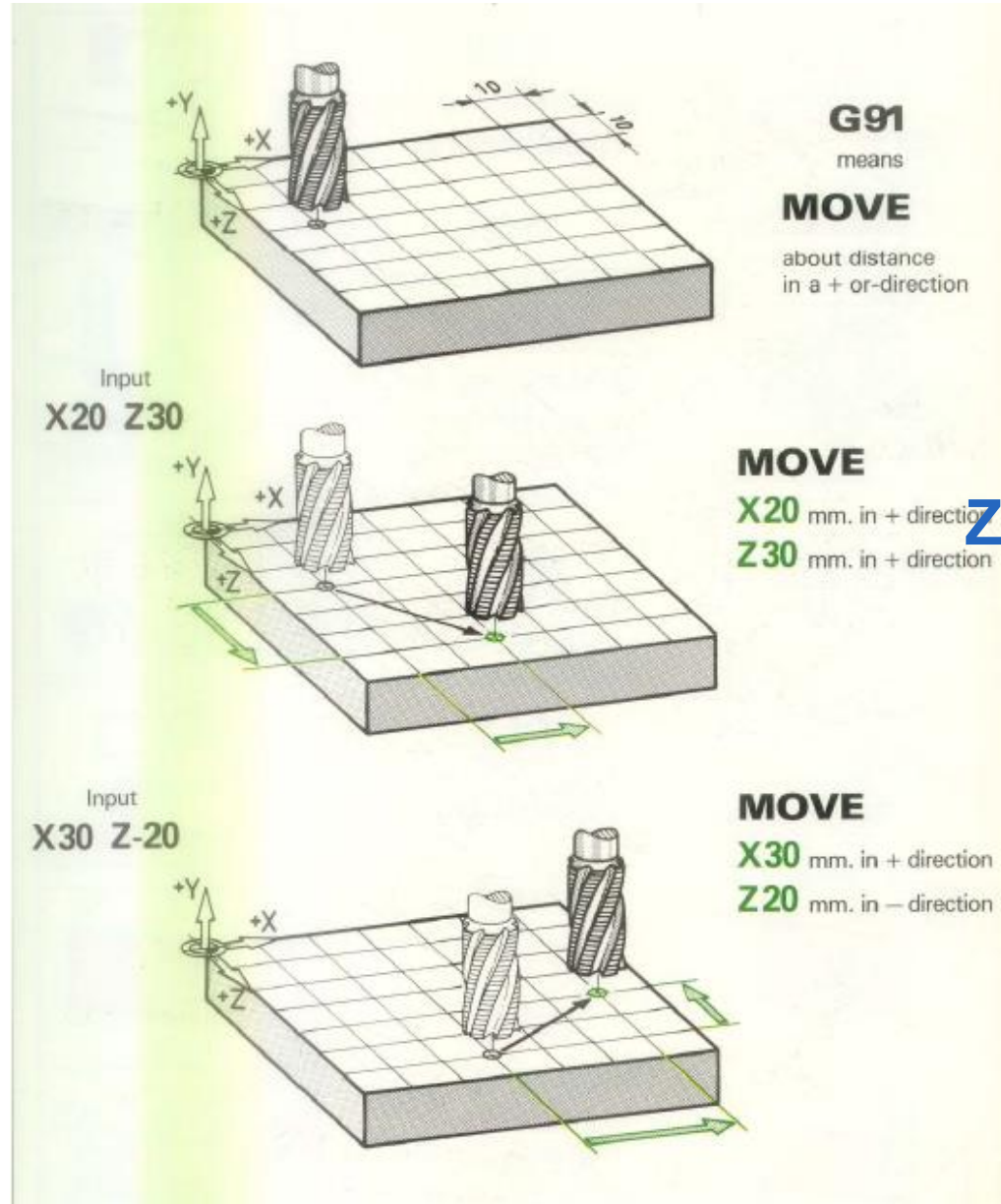
يوجد خياران أمام المبرمج و هما اما ان يستخدم :

□ النظام المطلق Absolute System

□ نظام الاضافة (السلسلة) Incremental System

□ النظام المطلق يعني ان موضع أداة القطع ينسب دائما و أبدا لنقطة صفر البرمجة (صفر قطعة التشغيل)

□ نظام الابعاد بالإضافة يعني أن موضع اداة القطع ينسب دائما لآخر موضع زود به البرنامج لتحديد موقع اداة القطع



الشكل يبين طريقة

استخدام نظام الاضافة لتحريك اداة القطع

20mm في الاتجاه الموجب ل X

ومسافة 30mm في الاتجاه الموجب ل Z

ثم بعد ذلك تحريكه من موضعه الذي

وصل اليه مقدار 30mm باتجاه X

الموجب و 20mm في

الاتجاه السالب ل Z

الامر التحضيري G91 في الات التفريز

حالة المخارط CNC

اما في حالة المخارط CNC لانحتاج الى الامر G91 وانما نستخدم المحور U بدلا من X و المحور W بدلا من Z للدلالة ان نظام الابعاد المستخدم هو نظام الابعاد بالاضافة.

المحاور الاضافية Additional Axis of Movement

بالنسبة للفارزات التي تتمتع بطاولة دوارة حول محور من

المحاور الاساسية فان محاور الدوران تتحدد بالحروف:

A اذا كان دوران الطاولة حول المحور **X**

B اذا كان دوران الطاولة حول المحور **Y**

C اذا كان دوران اطاولة حول المحور **Z**

نقاط الصفر لفارزات CNC

نقطة الصفر للالة M (Machine Zero Point)

وهي النقطة الموجودة على طاولة الالة بحيث اذا وضعت الطاولة عند هذه النقطة بالنسبة للمحورين X و Y فان محور عمود الالة اذا كان راسيا سيكون مباشرة فوق هذه النقطة و اذا كان افقيا فان المحور Y يمر مركز أداة القطع

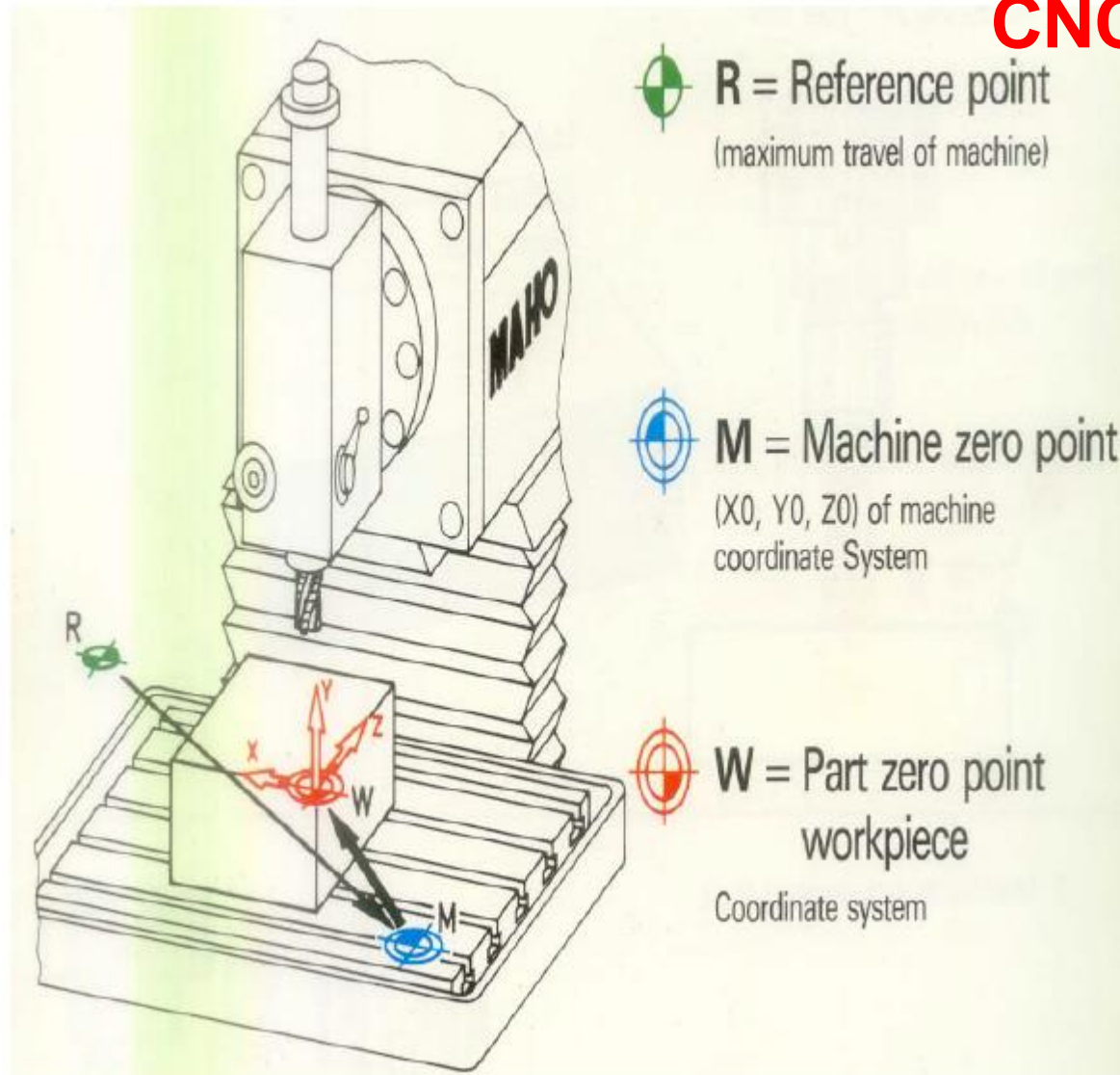
نقطة الصفر للمشغولة W (Workpiece Zero Point)

وهي النقطة التي يختارها المبرمج على قطعة التشغيل حسب ما يكون ملائماً لعملية البرمجة لتكون مركزاً لاحتاثيات المشغولة

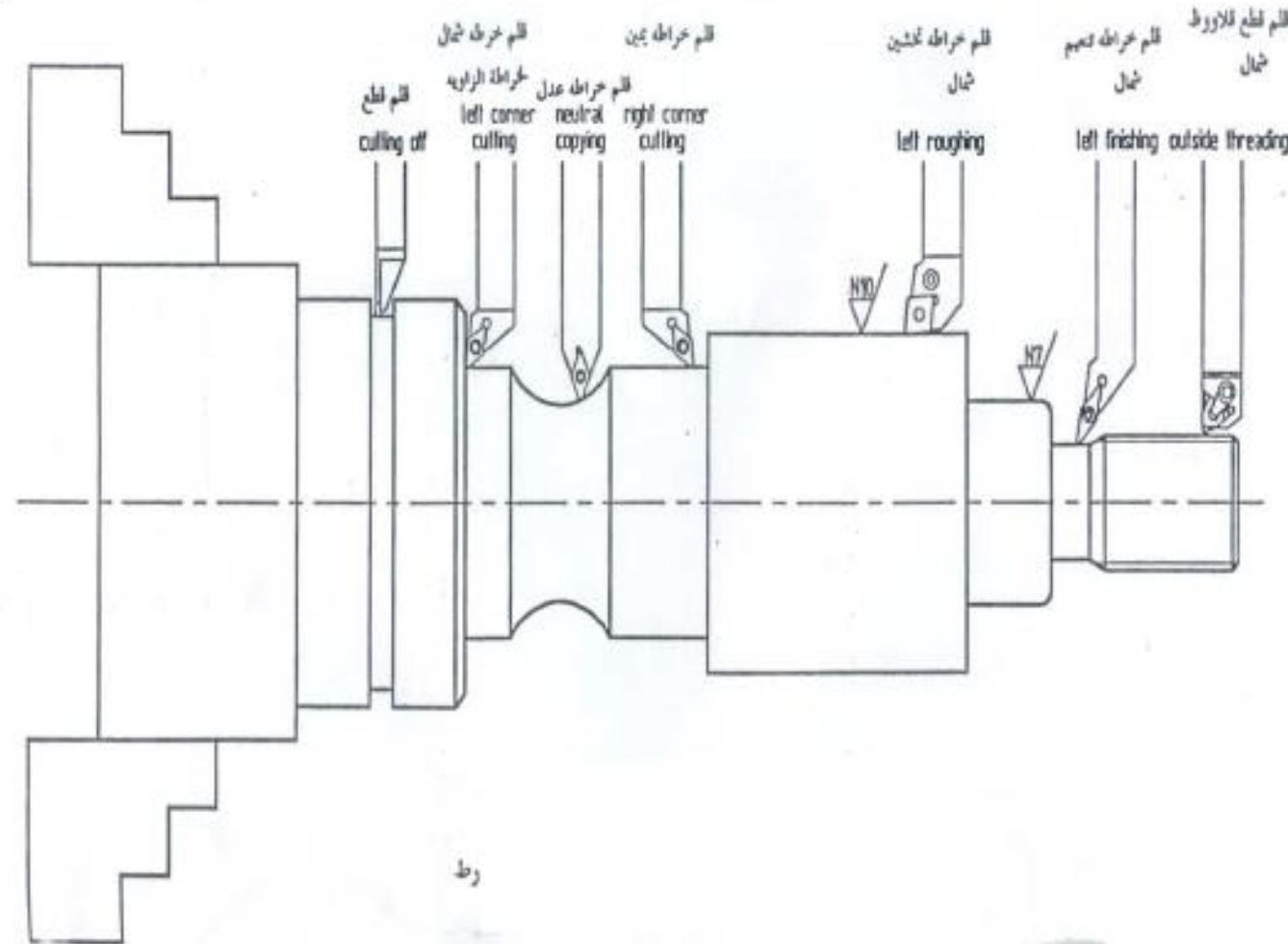
النقطة المرجعية R (Reference Point)

وهي النقطة التي تحدد أبعد مسافة ممكنة لتحرك طاولة الآلة في الاتجاه الموجب لمحاور الطاولة حيث أن صفر الآلة بالأصل منسوب إلى هذه النقطة

نقاط الصفر لفارزات CNC



انواع أقلام الخراطة



أوامر ال CNC الأساسية

إن برنامج تصنيع أي قطعة على ماكينة (CNC) هو عبارة عن وثيقة مختصة بتخطيط وترتيب العمليات المطلوب إجراؤها بواسطة ماكينة ال (CNC) للحصول على القطعة المعنية ، والشخص الذي يقوم بهذه العملية يسمى مبرمج القطع (Part Programmer) ، وتكون له معرفة بالرموز الدالة على كل عملية هذا بالإضافة إلى معرفته بتقنية عمليات التشغيل المختلفة في حالة قيامه بالمهمة ككل دون مساعدة مهندس مختص بتخطيط وترتيب عمليات التشغيل .

إن برمجة ماكينات التحكم الرقمي بالكمبيوتر (CNC) للقيام بعمليات تشغيل القطع المختلفة تحتاج إلى كل المعلومات المطلوب تحديدها في عمليات التشغيل في ماكينات العدد العادية ، من تحديد لسرعة القطع ومقدار التغذية ونوعية أدوات القطع المطلوبة وأبعاد قطعة الشغل نفسها ... الخ . إن المبرمج يقوم بترجمة الرسم الفني للقطعة وخطة تشغيلها ، إلى برنامج مكتوب ، ثم يقوم بإدخال ذلك البرنامج إلى كمبيوتر الماكينة ليتم بعد ذلك تنفيذ هذا البرنامج بواسطة عامل "فني" التشغيل (قد يكون نفس الشخص المبرمج) للحصول على القطعة المصنعة .

تركيب برنامج التحكم الرقمي

يتركب البرنامج لتصنيع قطعة شغل معينة من مجموعة أوامر متتابعة بترتيب محدد ، حيث يشكل كل أمر سطراً منفصلاً يمتد أفقياً ، ويتكون الأمر من مجموعة كلمات (Words) .

وترتيب الكلمات في داخل كل أمر يتخذ طابع صيغة معينة حسب نوع النظام المستخدم في

البرمجة ، وتوجد ثلاثة أشكال رئيسية لهذه الصيغة :

1. صيغة عنوان الكلمة (Word Address Format) .
2. الصيغة التتابعية (Tab Sequential Format) .
3. الصيغة الثابتة للأمر (Fixed Block Format) .

صيغة عنوان الكلمة (Word Address Format)

في هذا النظام لابد أن تبدأ كل كلمة بحرف معين يحدد نوع الكلمة ويوجه كل المعلومات التي تتلو هذا الحرف إلى موقع معين في وحدة تحكم الماكينة فمثلاً الحرف X يرمز أو يدل على محور الإحداثيات في اتجاه X ، والحرف S يدل على سرعة دوران عمود الماكينة وهكذا .
والحروف المستخدمة لمختلف الكلمات التي تكون الأوامر في ماكينات الـ (CNC) مذكورة أدناه بالترتيب الذي تأخذه اصطلاحاً في الأوامر المختلفة ، ولكن ليس بالضرورة أن كل ماكينات الـ (CNC) تستخدم هذه الكلمات أو تتقيد بحرفية هذا الترتيب المذكور :

رقم الأمر (N-Word) :

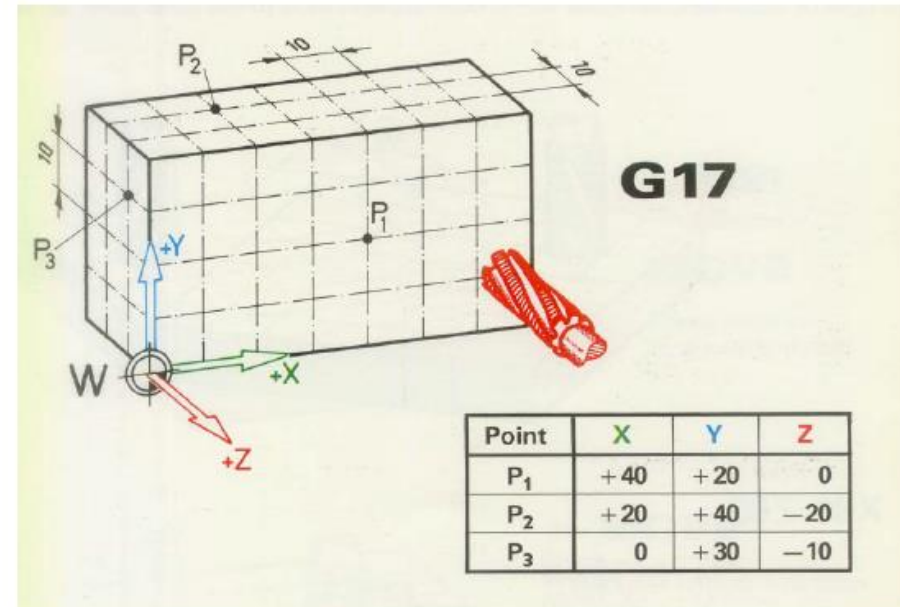
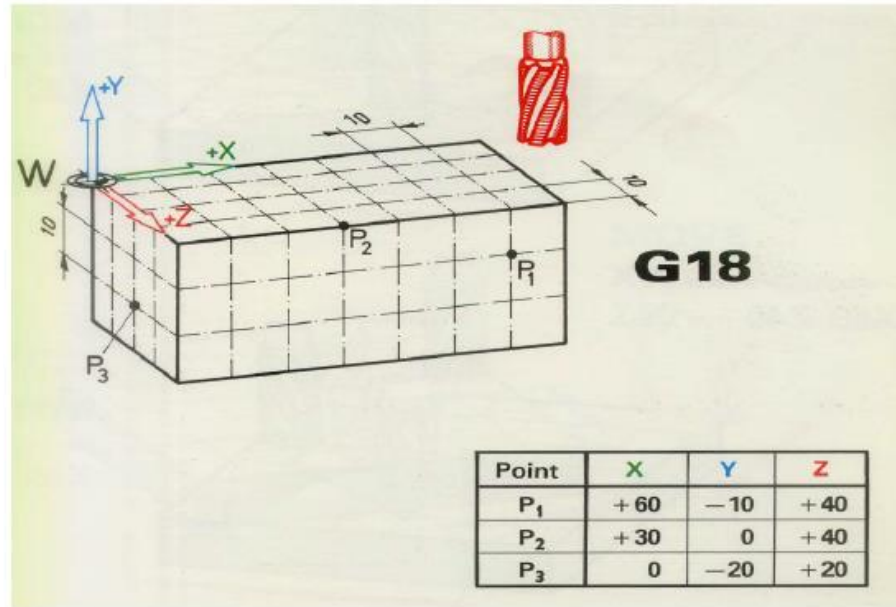
تستخدم لتحديد رقم الأمر ، مثل (N6) .

الأوامر التحضيرية (G-Words) :

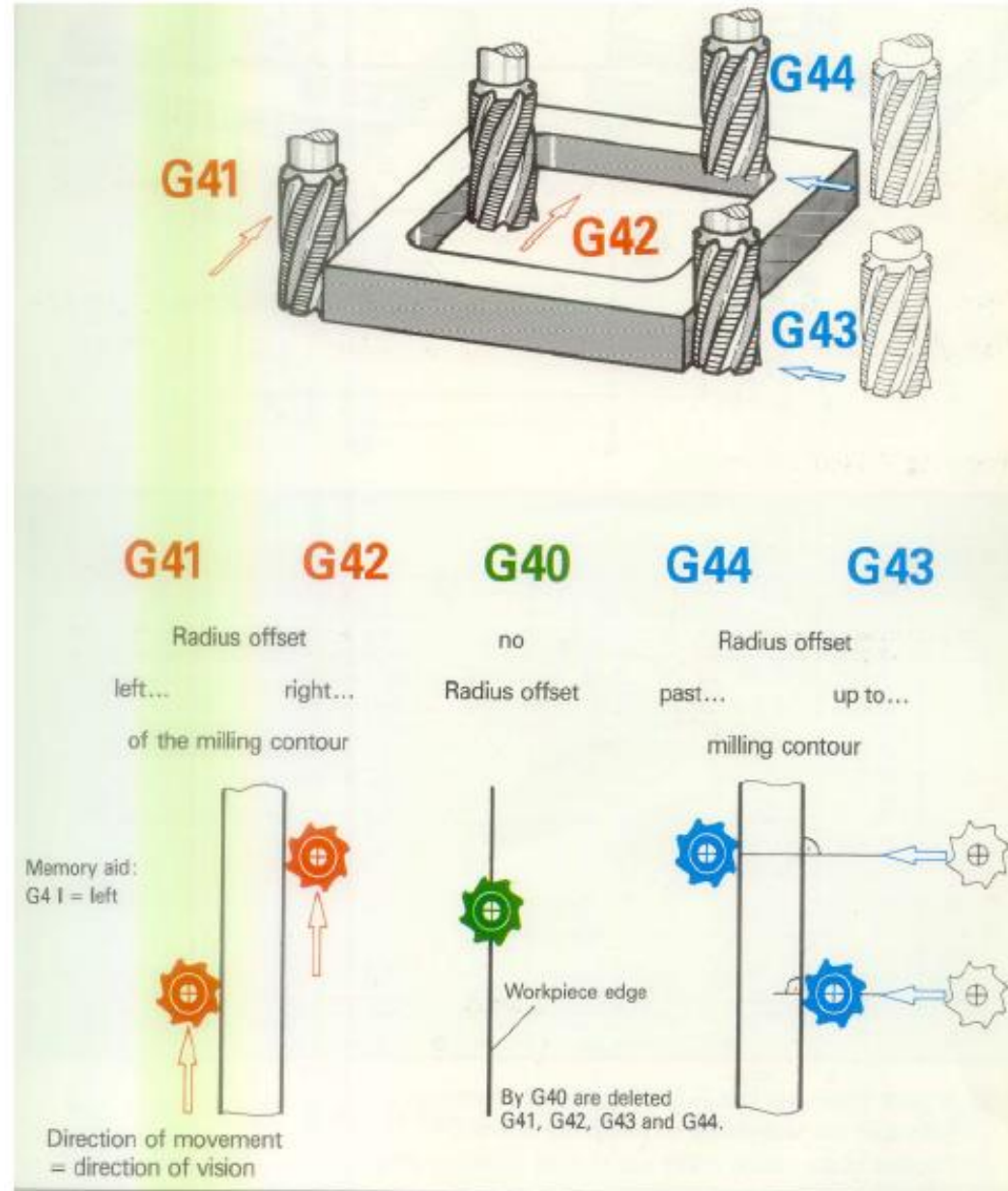
في آلات التفريز CNC

تستخدم لتحضير نظام التحكم للتعليمات التي ستتلو مثلاً الكلمة G2 تستخدم لتحضير نظام تحكم ماكينة الـ (CNC) للقيام بعمليات تشغيل في اتجاه دائري مع عقارب الساعة . وبدون هذه الكلمات التحضيرية لن يستطيع جهاز التحكم من إعطاء التفسير الصحيح للمعلومات (خاصة بحركة أدوات القطع) التي ستتلو وتوجد في الجدول أدناه قائمة لبعض الـ (G-Words) المهمة ومعانيها طبقاً لاستخدامها في ماكينات التفريز (CNC):

- G0 تستخدم في نظم التحكم المستمر للتحضير للتحرك دون تشغيل من نقطة إلى نقطة
- G1 تستخدم في نظم التحكم المستمر للتحضير للتحرك أو التشغيل في خط مستقيم
- G2 التحرك (أو القطع) الدائري مع عقارب الساعة
- G3 التحرك (أو القطع) الدائري عكس عقارب الساعة
- G17 تحديد سطح التشغيل بالمحورين (X) و (Y) (مستوى رأسي)
- G18 تحديد سطح التشغيل بالمحورين (X) و (Z) (مستوى أفقي)
- G52 تنشيط القيم المعدلة لصفرا المحاور التي بهوجبها يحل صفرا قطعة الشغل محل صفرا
الماكينة
- G51 إلغاء G 52 ، أي العودة للعمل بصفرا الماكينة كصفرا للمحاور
- G90 برمجة موقع أداة القطع بالنظام المطلق (وهو وضع التشغيل العادي للماكينة)
- G91 برمجة موقع أداة القطع بنظام الإضافة



- G41 وضع مركز أداة القطع بمسافة مقدارها نصف قطر الأداة على يسار السطح (الكننتور) المبرمج له
- G42 وضع مركز أداة القطع بمسافة مقدارها نصف قطر الأداة على يمين السطح (الكننتور) المبرمج له
- G43 وضع مركز أداة القطع قبل السطح المبرمج له (الكننتور) بمسافة مقدارها نصف قطر الأداة (وهذا يعني أن الاتجاه القادمة منه الأداة يتقاطع مع اتجاه هذا السطح)
- G44 وضع مركز أداة القطع بعد السطح المبرمج له (الكننتور) بمسافة مقدارها نصف قطر الأداة
- G40 أمر تحضييري يلغي كل مجموعة الأوامر من G41 إلى G44 وهو يعني وضع مركز أداة القطع فوق حافة الكنتور بالضبط أي لا يسار الكنتور ولا يمينه ولا قبله ولا بعده (أنظر الشكل (٣- ٢))



مخارط ال CNC

الجدول المعطى أدناه يبين أهم الأوامر التحضيرية المستخدمة طبقاً لمعانيها في برمجة مخارط ال (CNC) بالوحدات المترية :

الأمر	المعنى
G 00 G 01 G 02 G 03 } }	انتقال سريع من نقطة إلى نقطة حركة أو قطع في مسار خطي حركة أو قطع في مسار دائري مع أو عكس عقارب الساعة بالترتيب
G 96 G 97	سرعة قطع ثابتة بوحدات متر / الدقيقة (M/NIN) برمجة مباشرة لسرعة دوران عمود المخرطة الرئيسي "دورة/الدقيقة" (RPM) وهو الوضع العادي
G 94 G 95	تغذية أداة القطع (F) محسوبة بوحدات مم/الدقيقة تغذية أداة القطع (F) محسوبة بوحدات ميكرومتر/دورة وهو وضع التشغيل العادي للماكينة
G 53 G 54 G 55	إلغاء الأوامر (G 54 & G55) الخاصة بإزاحة صفر الماكينة نداء لاستخدام صفر قطعة الشغل الموجود في الموقع (1) في سجل الإزاحة نداء لاستخدام صفر قطعة الشغل الموجود في الموقع (2) في سجل الإزاحة
G 92	1. إذا استخدمت مع (S) فهي تعني السرعة الدورانية القصوى (RPM) . 2. إذا استخدمت مع (X و Z) تعني تسجيل مقادير إزاحة صفر الماكينة إلى صفر قطعة الشغل في سجل الإزاحة في الموقع رقم 5 (G 59) في داخل البرنامج .
G56 G57	إلغاء الأوامر (G57,G58,G59) الخاصة بإزاحة الصفر

المحاور (X,Y,Z – Words) :

تعطى هذه الكلمات محاور موضع أداة القطع ، تكتب الأرقام الدالة على قيمة كل محور بالطريقة العادية (مثلاً X13.5) في استخدام العلامة العشرية وأن إشارة القيمة الموجبة (+) اختيارية أما إشارة القيمة السالبة (-) فهي بالطبع إجبارية وكما ذكرنا في الوحدة الثانية فإننا نستخدم محورين فقط وهما X و Z في حالة المخرطة .

الأوامر التقنية :

(F-Word) :

هذه تحدد قيمة تغذية أداة القطع لأداء عملية تشغيل معينة والتي تأخذ وحدات (mm/min) (مم/الدقيقة) إذا كان النظام متري وتكون (Inch/min) (بوصة / الدقيقة) إذا كان النظام بريطاني ولا تكتب هذه الوحدات في البرنامج ، فنكتب مثلاً F100 والذي يعني أن التغذية قيمتها 100 مم/الدقيقة في النظام المتري .

: (S-Word)

وهذه تحدد سرعة القطع الدورانية المستخدمة في عملية التشغيل المعينة أو بعبارة أخرى تحدد سرعة دوران عمود الماكينة ، وتعطى بوحدات (rev/min) (دورة /الدقيقة) وأيضاً لا تكتب هذه الوحدات في البرنامج فمثلاً S800 تعني دوران عمود الماكينة بسرعة 800 دورة/الدقيقة . وعادة يختار المهندس الذي يخطط عملية التشغيل السرعة المطلوبة بالمتر/الدقيقة (m/min) فيجب تحويلها إلى وحدات دورة / الدقيقة (rev/min) .

: (T-Word)

هذه تحدد أداة القطع المستخدمة في عملية التشغيل مثلاً T2 يدل على أداة قطع من نوع معين وبقطر وطول معين، هذا في ما يخص الفرايز . ولكن بالنسبة للمخارط كما ذكرنا في الوحدة الثانية عند حديثنا عن نقاط الصفر – فإن الكلمة T تستخدم بحيث يليها رقم من أربع خانات لتحديد الموقع على برج العدة وموقع وجود قيم الإزاحة .

الأوامر المساعدة :

الفارزات (M-Words) :

الأمر	المعنى
M 3	تشغيل عمود دوران الماكينة الذي يحمل أداة القطع في اتجاه عقارب الساعة
M 4	تشغيل عمود دوران الماكينة وعكس عقارب الساعة
M 8	تشغيل سائل التبريد رقم (1)
M 9	إيقاف سائل التبريد
M 30	نهاية البرنامج "اكتمال الأوامر"
M 6	تغيير أداة القطع مع تراجع تلقائي (أوتوماتي) للعمود الذي يحمل أداة القطع إلى أعلى موقع ممكن له .
M 66	تغيير أداة القطع في نفس موقعها الفعلي قبل التغيير ، أي مع الاحتفاظ بنفس قيم المحاور .

المخارط

الأمر	المعنى
M03	أمر بدوران عمود المخرطة الرئيسي مع عقارب الساعة
M04	أمر بدوران عمود المخرطة الرئيسي عكس عقارب الساعة
M05□	أمر بإيقاف دوران العمود الرئيسي

الأمر	المعنى
M 30	نهاية البرنامج الرئيسي والعودة للبداية
M 08	تشغيل سائل التبريد
M 09	إيقاف تشغيل سائل التبريد وهو الوضع العادي