متقن عبد الرحمان ابن رستم القسم :3 ترهمكا المادة :تكنولوجيا	البرمجة على آلات ذات التحكم العددي الوحدة 1	السنة الدراسية:2008/2009 التاريخ--:/--/2009 الاستاذ : سقني احمد

www.tomohna.com

1 . تمهيد

لتلبية حاجيات المجتمع بمنتجات متنوعة تنافسية ، أدخلت تكنولوجيات متطورة على وسائل الانتاج حيث أصبح التحكم فيها عن بعد بلغة رقمية .

يسمح التحكم الغددي بقيادة أعضاء متحركة لآلة في وضعيات محددة عن طريق تعليمات رقمية .

2 . الآلات ذات التحكم العددي

2 .1. تقديم الآلة

تشتغل آلة ذات التحكم العددي انطلاقا من برنامج بتضمن مجموعة تعليمات. تعرف الحركات النسبية للأدوات و القطعة . تتكون الآلة ذات التحكم العددي من جزء قيادي و جزء عملي.

*** الجزء القيادي (تحكم)**

يسمى بمدير التحكم العددي (DCN) و يضمن ثلاث وظائف رئيسية :

ـ إدخال البرنامج يدويا عن طريق لوحة المفاتيح المركبة على الآلة و آليا بواسطة البرمجية و مشاهدته.

ـ العلاقة بين ملتقطات الوضعية و مختلف محركات الآلة .

ـ معالجة المعلومات والحسابات عن طريق ذاكرة مركزية .

*** الجزء العملي**

يتكون الجزء العملي من آلة قاعدية مجهزة بمنفذات تضمن :

ـ دوران العمود.

ـ انتقال العربات أو الطاولات.

ـ مراقبة و وضعيات العربات أو الطاولات

ـ مخزن أدوات القطع.

ـ مخزن القطع المراد تشغيلها.

ـ التبريد .

2 .2. تصنيف آلات ذات التحكم العددي

تصنف آلات ذات التحكم العددي أساسا حسب :

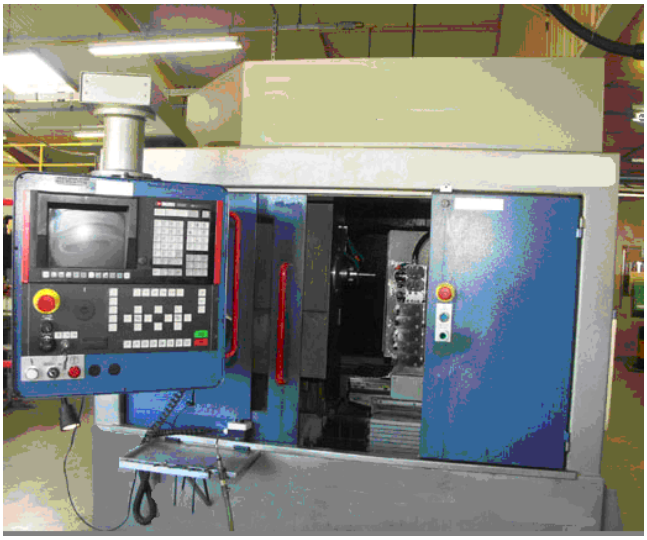
*** أسلوب سير الآلة**

ـ اشتغال بدارة مفتوحة : ضمان التنقلات دون مراقبتها

ـ اشتغال بدار مغلقة : ضمان التنقلات و مراقبتها
ـ اشتغال بتحكم مكيف : تكيف شروط التشغيل للمحافظة على الدقة و النوعية الملموسة .

*** عدد المحاور**
تقدر إمكانيات تشغيل الآلة بعدد محاور العمل و من بين الآلات نجد :
ـ آلة ذات محورين : آلة الخراطة
ـ آلة ذات 3 محور: آلة التفريز

*** أسلوب التشغيل**
ـ تحكم عددي بتنقل نقطة بنقطة: تحدد وضعية الأداة أو القطعة بتنقلات غير متزامنة .
ـ تحكم عددي بتنقل موازي للمحاور: تكون التنقلات موازية لمحاور الآلة و متزامنة مع حركات القطع .
ـ تحكم عددي بتنقل تحويطي: يتحكم مدير التحكم العددي (DCN) في كل التنقلات الخطية المستقيمة و الدائرية .



2 .3. أنظمة التحكم العددي

تتفاوت فعالية نظام التحكم العددي من نظام إلى آخر و لكل منشئ نظامه الخاص ومن بين الأنظمة الشائعة نذكر :

ـ FAGOR (اسبانيا) ـ NUM (فرنسا) ـ FANUC (اليابان)
ـ HEDENHAIN (ألمانيا) ـ PHILIPS (هولندا)

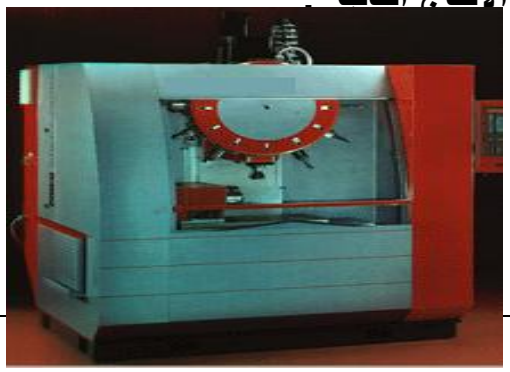
2 .4. ميادين الاستعمال

تستعمل آلات ذات التحكم العددي لإنجاز قطع بسلسلة متوسطة إلى كبيرة و تستلزم تدخلات قليلة للعامل خلال التشغيل (مراقبة ، تغيير القطع ، تغيير الأدوات).
ينصب عمل التقني على الخصوص في برمجة و وضع الأدوات بعد ضبطها؛ تركيب القطعة (مع تركيب التشغيل المحتمل) و مراقبة دارة التشغيل بالمحاكاة لتشغيل قطع مختلفة و معقدة .

3 . الورشات الليونة

تتعلق الليونة في التصنيع بقدرات تكيف المؤسسات مع تطورات سوق الإنتاج و الاستهلاك .
تصنف مستويات الليونة في مجال الصنع (التشغيل) وفق أنظمة الإنتاج التالية :

3 .1. مركز التشغيل



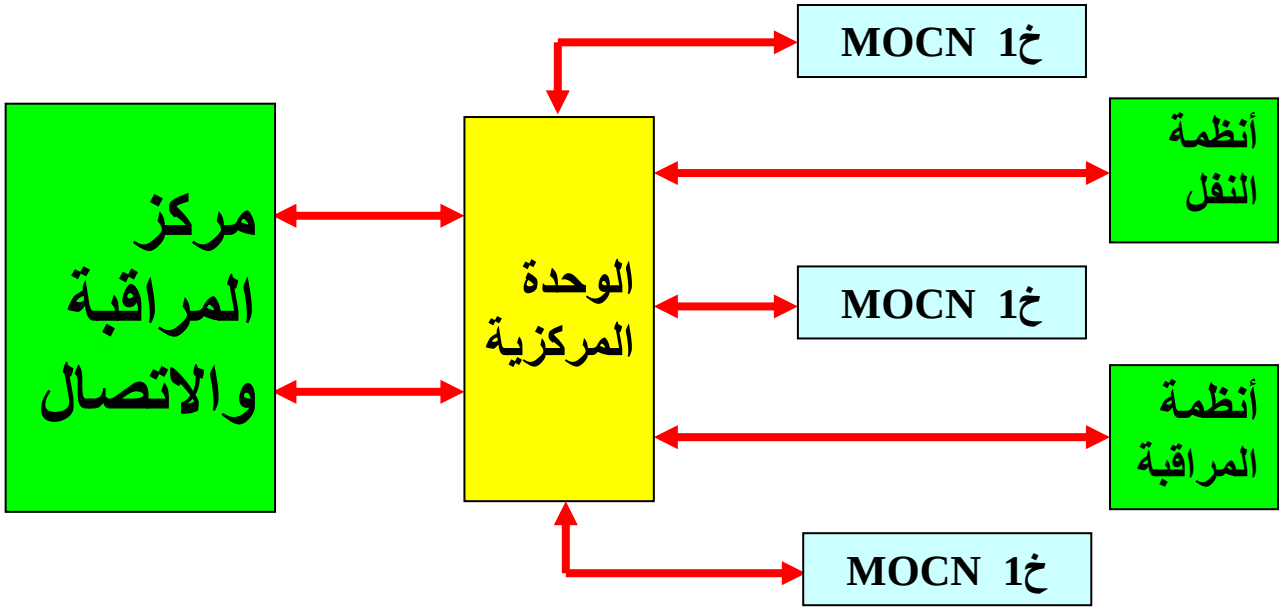
هو عبارة عن آلة تشغيل ذات تحكم عددي تمتاز بتشعب وظائفها و بدقتها و قدرة تطبيق برامج صنع محضرة .

3 .2. الخلية اللينة

تسمح الليونة في الخلية بـــ:
ـ إمكانية برمجة الآلات و تحضير الأدوات في وقت لا يؤثر على زمن الإنتاج .
ـ متابعة الإنتاج و التحكم في سيره .
ـ معالجة سريعة للطلبات.
للخلية اللينة إيجابيات نذكر منها :
ـ تألية وظيفة نقل قطع للتشغيل.
ـ رفع مرد ودية الإنتاج .

3 .3. الورشة اللينة

هي نظام مركب من عدة خلايا لبنة آلية حيث يسير التحكم في الآلات والنقل و المراقبة بنظام معلوماتي (حاسوب) .



تمتاز الورشة اللينة بـــ :
ـ تحكم مشترك لآلات ذات التحكم العددي .
ـ تخفيض أزمنة التحويل والانتظار للقطع .
ـ إمكانية تنفيذ برامج متنوعة .
ـ تحويل و نقل القطع آليا داخل الورشة

4 . البرمجة

4 .1. تعريف البرمجة : البرمجة هي لغة الآلة تحتوي على برنامج متكون من أسطر متتالية لمعلومات . تتكون هذه الأسطر من كلمات حرفية و رقمية (Alphanumérique) التي تترجم و تحول إلى تعليمات و أوامر تنفذها الآلة .

4 .2. لغة البرمجة

تعتمد البرمجة على نظامين أساسين

- نظام ISO (International Standard Organisation)
- نظام EIA (Electronic Industrie Association)

4 .3. أنماط البرمجة

يصدر المبرمج برامج تشغيل و يدرجها بإحدى الطرق التالية:

- مباشرة على لوحة المفاتيح للآلة .
- بواسطة اللواحق (الحاسوب ، القرص المرن ، خط الشبكة RS 232
- بواسطة البرمجيات CFAO يرسل البرنامج من الوحدة المركزية للحاسوب عن طريق الشبكة و هذا انطلاقا من التصميم الذي أنشئ بالبرمجية .
- بالأسلوب الحواري (Mode conversationnel) باستعمال مباشرة لوحة مفاتيح الآلة .
- بالأسلوب الهندسي للجانبية (Programmation Géométrique du Profil) ترسم بيانيا جانبية القطعة مباشرة على شاشة الآلة بالنسبة للمعلم ثم يترجم هذا الرسم و يحول إلى أوامر.

4 .4. بنية البرمجة

يتكون البرنامج من مجموعة أسطر متتالية متكونة من كلمات حرفية و رقمية.

تدل الكلمة على أمر أو معطيات موجهة إلى نظام التحكم.

يوجد نوعان من الالكلمات

- كلمات تحمل وظيفة (أمر)
- كلمات تحمل بعد (معطيات)

تتألف الكلمة من :

العنوان (حروف، رموز)	إشارة جبرية (+ ، -)	معطيات رقمية

مثال :

البرنامج
N10 G90
N20 G96 S1000
N30 T1 D1 M03 M08
N40 G00 X-22 Y0 Z-5
N50 G01 X90 Y0 Z-5 F0.5
N60 G01 X90 Y80 Z-5 F0.5
N70 G01 X-24 Y80 Z-5 F0.5
N80 G00 X-100 Y-60 Z-5 F0.5
N90 M09
N100 M30

السطر

N40 G00 X-22 Y0 Z-5

رقم السطر N40 كلمة تحمل بعد X - 22 كلمة تحمل وظيفة G00

4 .5. الوظائف وفق النظام ISO

الوظائف التحضيرية في الخراطة

الوظائف	التعيين	الوظائف	التعيين
G00	انتقال سريع	G53	برمجة بالنسبة لصفر الآلة
G01	استكمال خطي	G54	فارق المبدأ المطلق
G02	استكمال دائري على اليمين	G55	فارق المبدأ المطلق
G03	استكمال دائري على اليمين	G56	فارق المبدأ المطلق
G04	توقيت /توقيف السطر	G57	فارق المبدأ المطلق
G05	تكوير عند الزوايا	G58	فارق المبدأ الإضافي
G06	مركز الدائرة بإحداثيات مطلقة	G59	فارق المبدأ الإضافي
G07	الزاوية الحادة	G60	الدورة الثابتة للثقب/القلوظة(التسوية)
G08	دائرة بتماس للمسار المسبق	G61	الدورة الثابتة للثقب/القلوظة(خرط قائم)
G09	دائرة معرفة بثلاث نقاط	G62	الدورة الثابتة لمجرى الخوبرة(خرط قائم)
G10	إلغاء صورة تناظرية	G63	الدورة الثابتة لمجرى الخوبرة (تسوية)
G11	صورة تناظرية بالنسبة للمحور X	G66	الدورة الثابتة بمتابعة الجانبية
G12	صورة تناظرية بالنسبة للمحورY	G68	الدورة الثابتة بمتابعة الجانبية وفق المحور X
G13	صورة تناظرية بالنسبة للمحورZ	G69	الدورة الثابتة بمتابعة الجانبية وفق المحور Z
G14	صورة تناظرية/توجيه مبرمج	G70	البرمجة بالبوصة
G15	محور C	G71	البرمجة بالمليمتر
G16	اختيار مستوى أساسي بتعيين اتجاهين	G72	عامل السلم العام و الخاص
G17	مستوى أساسي X-Y و طولي Z	G74	البحث عن مرجع الآلة
G18	مستوى أساسي Z-X و طوليY	G75	انتقال بواسطة المجس نحو التماس
G19	مستوي أساسي Z– Y و طوليX	G76	انتقال بواسطة المجس حتى انعدام التلامس
G20	تحديد منطقة العمل الدنيا	G77	التقارن الإلكتروني للمحاور
G21	تحديد منطقة العمل القصوى	G78	إلغاء التقارن الإلكتروني للمحاور
G22	تثبيت أو إلغاء منطقة العمل	G81	دورة ثابتة للخرط للمقطع القائم
G28	اختيار عمود الدوران الثاني	G82	دورة ثابتة للخرط القائم للمقطع قائم
G29	اختيار عمود الدوران الأساسي	G83	دورة ثابتة للثقب
G32	التغذية F كدالة عكسية للزمن	G84	دورة ثابتة للخرط لمقطع مكور
G33	اللولبة الإلكترونية	G86	دورة ثابتة للخرط لمقطع مكور
G36	التكور عند الزوايا	G87	دورة ثابتة للولبة الجبهية
G37	الدخول المماسي	G88	دورة ثابتة للمجاري وفق المحور X
G38	الخروج المماسي	G89	دورة ثابتة للمجاري وفق المحور Z
G39	التشطيف	G90	البرمجة المطلقة
G40	إلغاء تكملة نصف القطر	G91	البرمجة النسبية
G41	تكملة نصف القطر للقلم اليساري	G92	الاختيار المسبق للإحداثيات/ تحديد سرعة الظرف
G42	تكملة نصف القطر للقلم اليميني	G93	الاختيار المسبق للمبدأ القطبي
G50	التكوير عند الزوايا المراقبة	G94	التغذية بالمليمتر (البوصة) في الدقيقة
G51	التحليل بالأسبقية	G95	التغذية بالمليمتر (البوصة) في الدورة
G52	الانتقال إلى غاية المصد الميكانيكي	G96	سرعة القطع ثابتة
		G97	سرعة دوران الظرف دورة/دقيقة

الوظائف التحضيرية فى التفريز

الوظائف	التعيين	الوظائف	التعيين
G00	تموضع سريع	G53	برمجة بالنسبة لصفر الآلة
G01	استكمال خطي	G54	فارق المبدأ المطلق
G02	استكمال دائري على اليمين	G55	فارق المبدأ المطلق
G03	استكمال دائري على اليمين	G56	فارق المبدأ المطلق
G04	توقيت /توقيف السطر	G57	فارق المبدأ المطلق
G05	تكوير عند الزوايا	G58	فارق المبدأ النسبي
G06	مركز الدائرة بإحداثيات مطلقة	G59	فارق المبدأ النسبي
G07	الزاوية الحادة	G60	تشغيل مجموعة قطع على خط مستقيم
G08	دائرة بتماس للمسار المسبق	G61	تشغيل مجموعة قطع تشكل متوازي أضلاع
G09	دائرة معرفة بثلاث نقاط	G62	تشغيل مجموعة قطع
G10	إلغاء صورة تناظرية	G63	تشغيل مجموعة قطع تشكل دائرة
G11	صورة تناظرية بالنسبة للمحور X	G64	تشغيل مجموعة قطع تشكل قوس
G12	صورة تناظرية بالنسبة للمحورY	G65	تشغيل مبرمج بحبل القوس
G13	صورة تناظرية بالنسبة للمحورZ	G66	الدورة الثابتة للجيب مع جزر
G14	صورة تناظرية/توجيه مبرمج	G67	استقراب الجيب مع جزر
G15	اختيار المحور الأساسي	G68	إنهاء الجيب مع جزر
G16	اختيارمستوى ساسي بتعيين اتجاهين	G69	الدورة الثابتة للثقب بخطوة متغيرة
G17	مستوى أساسي X-Y	G70	البرمجة بالبوصة
G18	مستوى أساسي Z-X	G71	البرمجة بالمليمتر
G19	مستوي أساسي Y –Z	G72	عامل السلم العام و الخاص
G20	تحديد منطقة العمل الدنيا	G73	دوران نظام الإحداثيات
G21	تحديد منطقة العمل القصوى	G74	البحث عن مرجع الآلة
G22	تثبيت أو إلغاء منطقة العمل	G75	الانتقال مع المجس إلى غاية التماس
G23	تنشيط النسخ	G76	الانتقال مع المجس إلي غاية
G24	تنشيط الترقيم	G77	الازدواج الإلكتروني للمحاور
G25	إلغاء تنشيط النسخ/الترقيم	G78	إلغاء الازدواج
G26	معيرة مجس النسخ	G79	تغيير عوامل الدورة
G27	تعريف جانبية النسخ	G80	إلغاء الدورة الثابتة
G28	اختيار عمود الدوران الثاني	G81	الدورة الثابتة للثقب
G29	اختيار عمود الدوران الأساسي	G82	الدورة الثابتة للثقب بالتوقيت
G28/29	تعشيق المحور	G83	الدورة النلبتة للثقب بخطوة ثابتة
G32	التغذية F كدالة عكسية للزمن	G84	دورة ثابتة للولبة الداخلية
G33	اللولبة الإلكترونية	G85	دورة ثابتة للتجويف الدقيق
G36	التكور عند الزوايا	G86	دورة ثابتة للتجويف
G37	الدخول المماسي	G87	دورة ثابتة للجيب المستطيل
G38	الخروج المماسي	G88	دورة ثابتة للجيب الدائري
G39	التشطيف	G89	دورة ثابتة للجيب
G40	إلغاء تكملة نصف القطر	G90	البرمجة المطلقة
G41	تكملة نصف القطر للقلم اليساري	G91	البرمجة النسبة
G42	تكملة نصف القطر للقلم اليميني	G92	الاختيار المسبق للإحداثيات/ تحديد سرعة الظرف
G43	تكملة طول القلم	G93	الاختيار المسبق للمبدأ القطبي
G44	إلغاء تكملة طول القلم	G94	التغذية بالمليمتر (البوصة) في الدقيقة
G45	المراقبة المماسية	G95	التغذية بالمليمتر (البوصة) في الدورة
G47	انتقال القلم بالنسبة لإحداثيات القلم	G96	سرعة ثابتة للسطح القطع
G48	تحويل(T-C-P)مركز القلم النقطي	G97	سرعة ثابتة لمركز القلم
G50	التكوير عند الزوايا المراقبة	G98	الرجوع إلى المستوي الأصلي عند نهاية الدورة
G51	التحليل بالأسبقية	G99	الرجوع إلى المستوي المرجعي عند نهاية الدورة
G52	الانتقال إلى غاية المصد	G49	معرفة المستوي المائل

الوظائف التكميلية في الخراطة

الوظائف	التعيين
M00	توقيف البرنامج
M01	توقيف مشروط للبرنامج
M02	انتهاء البرنامج
M03	دوران الظرف باتجاه اليمين
M04	دوران الظرف باتجاه اليسار
M05	توقيف الظرف
M08	رش سائل التبريد
M09	توقيف سائل التبريد
M19	توقيف إشارة الظرف
M30	انتهاء البرنامج مع الرجوع إلى السطر الأول
M41	تغيير سلسلة السرعة
M42	تغيير سلسلة السرعة
M43	تغيير سلسلة السرعة
M44	تغيير سلسلة السرعة
M45	ظرف أو قلم مساعد

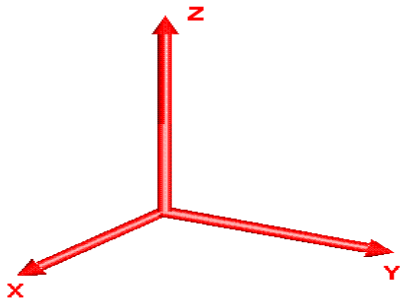
الوظائف التكميلية في التفريز

الوظائف	التعيين
M00	توقيف البرنامج
M01	توقيف مشروط للبرنامج
M02	انتهاء البرنامج
M03	دوران الظرف باتجاه اليمين
M04	دوران الظرف باتجاه اليسار
M05	توقيف الظرف
M06	شفرة تغيير القلم
M08	رش سائل التبريد
M09	توقيف سائل التبريد
M19	توقيف إشارة الظرف
M30	انتهاء البرنامج مع الرجوع إلى السطر الأول
M41	تغيير سلسلة السرعة
M42	تغيير سلسلة السرعة
M43	تغيير سلسلة السرعة
M44	تغيير سلسلة السرعة
M45	ظرف أو قلم مساعد

الحروف	العناوين
N	رقم سطر البرنامج
X	Xانتقال أولي حسب
Y	Yأنتقال أولي حسب
Z	Z انتقال اولي حسب
G	وظائف تحضيرية
D	البعد الأمني لخروج الآداة بعد كل تمريرة
M	وظائف تكميلية
R	نصف القطر
T	رقم الأداة
S	سرعات عمود الدوران
F	سرعات التغذية

4 .6. إعداد البرنامج في النظام ISO

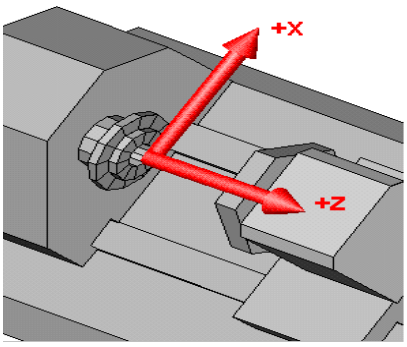
لإعداد برنامج ، يجب مراعاة ما يلي :



*** نظام المحاور:**

معلم متعامد و متجانس ذو ثلاثة محاور . نظام الإحداثيات ديكارتي ذو اتجاه مباشر له صلة بالقطعة .

بموجب اتجاه محاور المعلم، نقوم بتوجيه الانتقال رقميا :

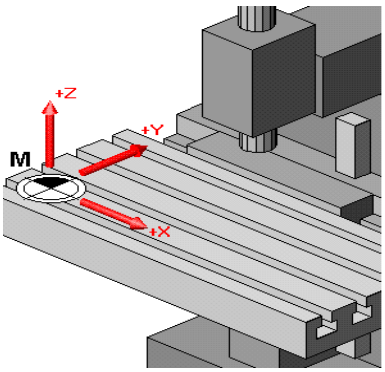


*** نظام المحاور في الخراطة(محورين)**

يتكون نظام المحاور من محورين Z X

ـ المحور Z: هو محور عمود الدوران ويناسب الانتقال الطولي لحامل الأداة .

ـ المحور X: هو محور متعامد للمحور Z ويناسب الانتقال نصف قطري لحامل الأداة .



*** نظام المحاور في التفريز(3 محاور)**

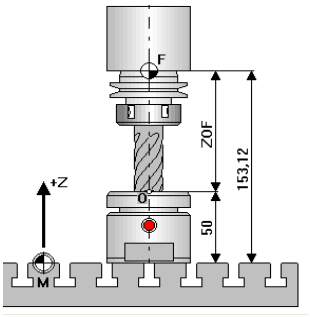
يتكون نظام المحاور من 3 محاور Z Xو Z.

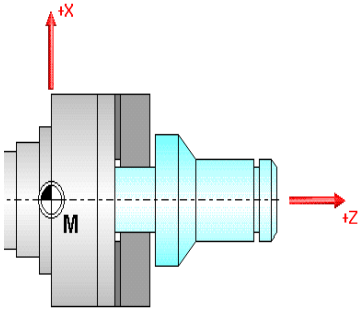
ـ المحور Z: هو محور عمود الدوران ويناسب الانتقال الشاقولي للطاولة .

ـ المحور X: هو محور متعامد للمحور Z ويناسب الانتقال الكبر

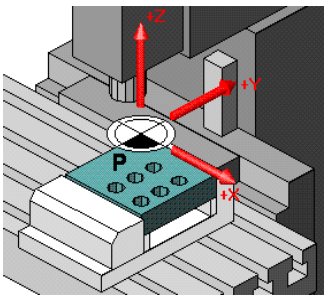
ـ المحور Y : هو محور متعامد لـZ X

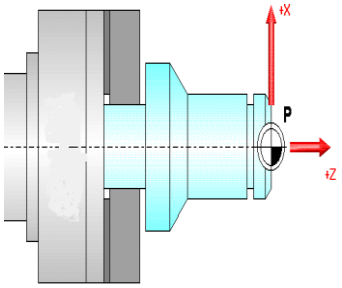
4 .7. مراجع البرمجة





*** مبدأ الآلة (صفر الآلة):**
هو نقطة محددة على كل محور من طرف الصانع و تسمح بتحديد المبدأ المطلق للآلة وتعتبر مرجعا للتنقلات.





4 .8.

*** مبدأ القطعة (صفر القطعة):**
يعرف مبدأ القطعة بنقطة تختار عليها وبالإمكان التموضع من خلالها . فهي محددة من طرف المبرمج .

*** مبدأ البرنامج**

هو مبدأ المعلم المرجعي الذي يسمح بإعداد البرنامج . يكون في أغلب الأحيان مبدأ انطلاق تحديد أبعاد الرسم .

ملاحظة : يستحسن مطابقة صفر القطعة مع صفر البرنامج .

4 .8. تحديد الأبعاد

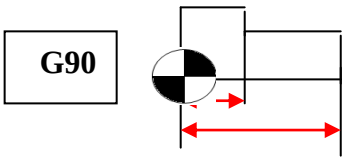
لتحديد الأبعاد ، يمكننا استعمال طريقتين للبرمجة :

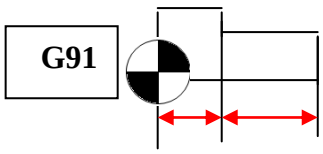
ـ برمجة مطلقة G90

كل الأبعاد محددة انطلاقا من مبدأ البرنامج .

ـ برمجة نسبية G91

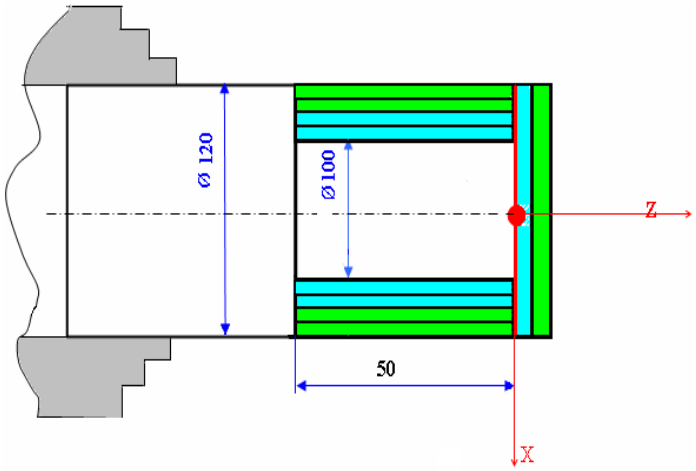
تحدد البعاد بطريقة متسلسلة





5 . مثال لبرمجة في الخراطة

نريد إنجاز تسوية و خراط طول
قم بتحرير البرنامج الخاص بالقطعة
الممثلة على الشكل الموالي:
نعطي:



عمق التمريرة للتسوية: 2 مم
عمق التمريرة للخرط : 2.5 مم
الاداة على بعد x=140 و z=50
الخام : 80×120Φ

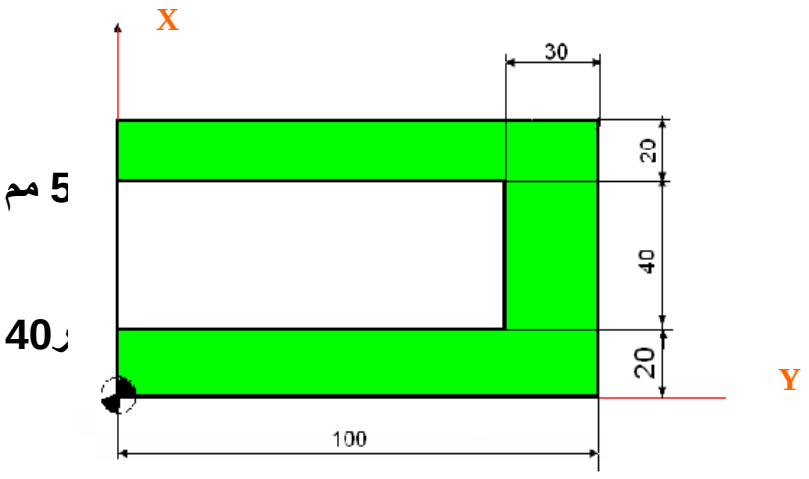
الإجابة:

البرنامج	الوضعية	التعليق
N10 T1 D1		شروط القطع
N20 G96 S150 M04		
N30 G92 S2000		
N40 G95 F0.5 M08		
N50 G00 X122 Z2	1	تموضع
N60 G01 X-1 Z2	2	عملية التسوية
N70 G00 X-1 Z4	3	
N80 G00 X122 Z4	4	
N90 G01 X122 Z0	5	
N100 G01 X-1 Z0	6	
N110 G00 X-1 Z2	7	
N120 G00 X115 Z2	8	تموضع
N130 G01 X115 Z-50	9	عملية الخرط
N140 G01 X120 Z-50	10	
N150 G00 X120 Z2	11	
N160 G01 X110 Z2	12	
N170 G01 X110 Z-50	13	
N180 G01 X115 Z-50	14	
N190 G00 X115 Z2	15	
N200 G01 X105 Z2	16	
N210 G01 X105 Z-50	17	
N220 G01 X110 Z-50	18	
N230 G00 X110 Z2	19	
N240 G01 X100 Z2	20	
N250 G01 X100 Z-50	21	
N260 G01 X124 Z-50	22	
N270 G00 X140 Z50	23	عودة الآداة
N280 M09		نهاية البرنامج
N290 M30		

6_ مثال لبرمجة في التفريز

نريد إنجازتفريز جانبي
قم بتحرير البرنامج الخاص بالقطعة
الممثلة على الشكل المقابل ، نعطي :

الاداة على بعد x=-22 Y=0 Z=-5
الخام : 100×80× 40

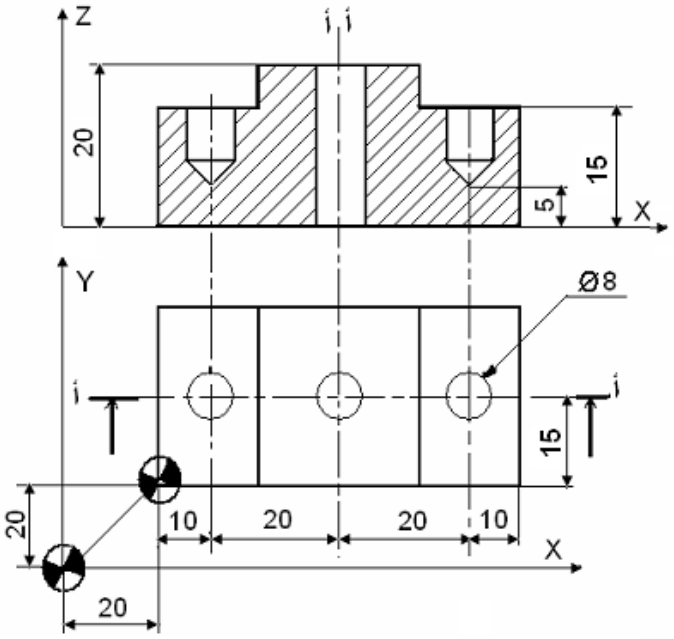


الإجابة :

البرنامج	الوضعية	التعليق
N10 G90		
N20 G96 S1000		
N30 T1 D1 M03 M08		
N40 G00 X-22 Y0 Z-5	1	التموضع
N50 G01 X90 Y0 Z-5 F0.5	2	تفريز
N60 G01 X90 Y80 Z-5 F0.5	3	
N70 G01 X-24 Y80 Z-5 F0.5	4	
N80 G00 X-100 Y-60 Z-5 F0.5	5	التموضع
N90 M09		
N100 M30		

أستخلص

- ✓ **الآلة ذات التحكم العددي وسيلة إنتاج نتحكم فيها عن بعد بلغة رقمية .**
- ✓ **تتكون آلة ذات التحكم العددي من جزء قيادي (التحكم) و جزء عملي .**
- ✓ **تصنف آلات ذات التحكم العددي أساسا :**
  - **ـ أسلوب سير الآلة**
  - **ـ عدد محاور الآلة**
  - **ـ أسلوب التشغيل**
- ✓ **تتطلب آلة ذات التحكم العددي تدخلات قليلة خلال التشغيل .**
- ✓ **مركز التشغيل هو آلة ذات التحكم العددي تمتاز بتشعب وظائفها و بدقتها و ذالك بالتجهيزات التي تتبعها .**
- ✓ **الخلية اللينة هو نظام متكون من عدة مراكز التشغيل (2 أو 3) متشابهة (أو لا) مرتبطة بجهاز لتحويل القطع .**
- ✓ **الورشة اللينة هي نظام متكون من عدة آلات ذات التحكم العددي أو خلايا لينة (5 إلى 15) مرتبطة فيمل بينها بأجهزة تحويل القطع .**
- ✓ **البرمجة هي لغة الآلة تحتوي على برنامج متكون من أسطر متتالية .**
- ✓ **تتكون الأسطر من كلمات حرفية و رقمية (Alphanumérique) .**
- ✓ **تترجم و تحول هذه الكلمات إلى تعليمات و أوامر تنفذها الآلة .**
- ✓ **النظامان الأساسيان المعتمدان في البرمجة هما ISO و EIA ز**
- ✓ **من بين الوظائف الأساسية المستعملة في نظام ISO نجد :**
  - **ـ الوظائف التحضيرية**
  - **ـ الوظائف التكميلية**
  - **ـ وظائف أخرى (أنظر إلى قائمة عناوين الحروف)**
- ✓ **في الآلات ذات التحكم العددي ، نعتمد على ثلاثة مبادئ أساسيةك**
  - **ـ مبدأ الآلة**
  - **ـ مبدأ القطعة**
  - **ـ مبدأ البرنامج**



5 ـ تمرين خاص بالتثقيب
قم بتجرير برنامج لإنجاز الثقب الثلاثة بالبرمجة المطلقة (مبدأ برنامج)
المعطيات :
إحداثيات نقطة الانطلاق :
X=0 Y=0 Z=60
فطر الثقوب 8 مم
سرعة دوران الأداة 800 د\د
استعمال التبريد
دوران الآداة جسب عقارب الساعة
وضعية الآداة قبل التثقيب فوق القطعة بـ 5 مم و تخرج بـ 3 مم للثقب النافذ .
التغذية 200 مم\د

الإجابة

الإجابة على أسئلة أطبق

1. ـ تتكون الآلة ذات التحكم العددي من جزء التحكم و جزء عملي و يتمثل جزء التحكم في ضمان :

° إدخال البرنامج و مشاهدته .

° معالجة المعلومات و الحسابات

°العلاقات بين ملتقطات الوضعية و مختلف المحرك

و الجزء العملي في ضمان :

° دوران العمود و إنتقال العربات و مراقبة وضعياتها.

° تخزين القطع المراد تشغيلها و أدوات قطعها.

° التبريد.

2. ـ مقارنة الآلة القاعدية و آلة ذات التحكم العددي

آلة قاعدية	آلة ذات التحكم العددي
ـ أقل تكلفة	ـ تكلفة مرتفعة
ـأقل دقة	ـ دقة كبيرة في التصنيع
ـ تستعمل أدوات قاعدية	ـ تستعمل تكنولوجيا متطورة

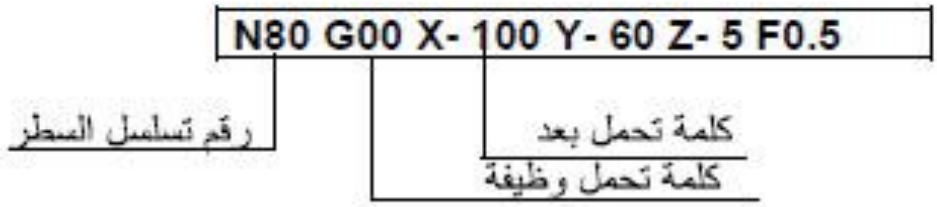
3. ـ بنية البرنامج

يتكون البرنامج من عدة أسطر

يتكون السطر من رقم تسلسلي و عدة كلمات تحمل وظيفة أو بعد.

البرنامج
N10 G90
N20 G96 S1000
N30 T1 D1 M03 M08
N40 G00 X-22 Y0 Z-5
N50 G01 X90 Y0 Z-5 F0.5
N60 G01 X90 Y80 Z-5 F0.5
N70 G01 X-24 Y80 Z-5 F0.5
N80 G00 X-100 Y-60 Z-5 F0.5
N90 M09
N100 M30

السطر



4. ـ برنامج في التفريز

البرنامج	الوضعية	التعليق
N10 G92 X0 Y0 Z1O0 S800		
N20 T1 D1		
N30 M03 M08		
N40 G00 X30 Y35 Z20	1	
N50 G81 X30 Y35 Z5 F200	2	
N60 G80 X30 Y35 Z25	3	
N70 G01X50 Y35 Z25	4	
N80 G81 X50 Y35 Z-3 F200	5	
N90 G80 X50 Y35 Z25	6	
N100 G01 X70 Y35 Z25	7	
N110 G81 X70 Y35 Z5 F200	8	
N120 G80 X70 Y35 Z25	9	
N130 M09	10	
N140 G00 X0 Y0 Z1O0	11	
N150 M02		

5. ـ برنامج في الخراطة

البرنامج	الوضعية	التعليق
N10 G96 S2000		
N20 G92 S1500		
N30 T1 D1		
N40 G00 X60 Z2 M04	1	التموضع
N50 G01 X60 Z-2 F0.5	2	تسوية
N60 G01 X-2 Z-2 F0.5	3	
N70 G01 X60 Z-2 F0.5	4	
N80 G00 X60 Z-3	5	
N90 G01 X-2 Z-3 F0.5	6	
N100 G00 X100 Z50	7	التموضع
N110 M09		