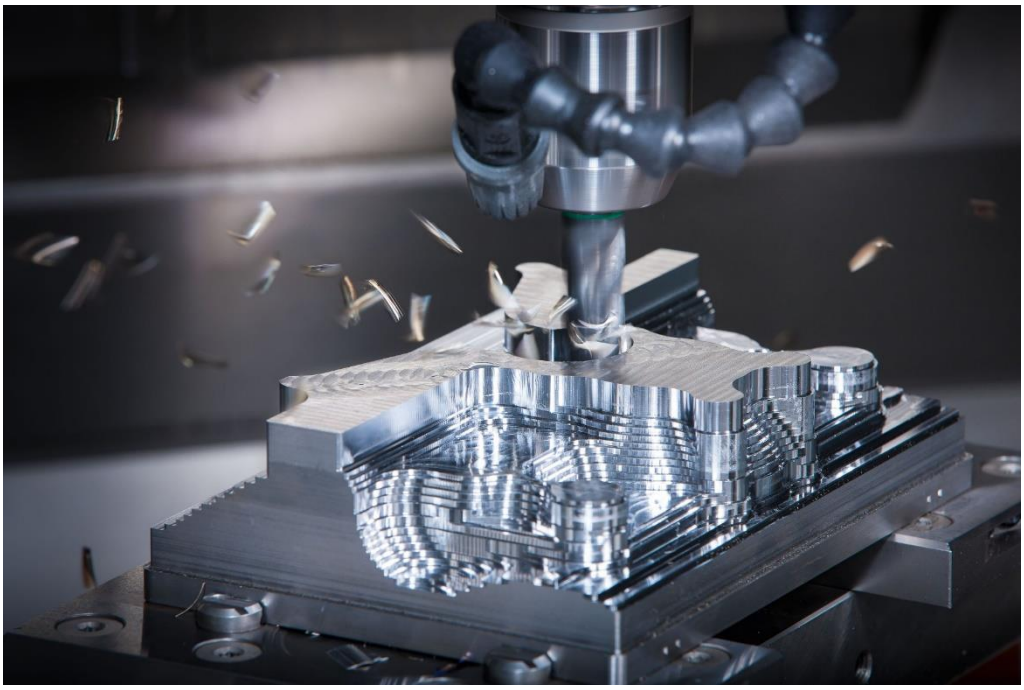
مهنة تشغيل الفرايز CNC

الوحدة الرابعة



تشغيل وتصنيع على الفرايز المبرمجة بالحاسب بنظام هايدن هاين Heidenhain

الصف الثاني

العام التدريبي (٢٠١٩ / ٢٠٢٠)

الفهرس

المعارف النظرية للوحدة ٤

أنظمة التحكم ٥

العمل داخل نظام التحكم الهيدن هاين (Heidenhain Control System) ٥

خطوات انشاء مجلد ٧

انشاء ملف البرنامج ٩

التدريبات العملية للوحدة ١٨

١- ترحيل صفر العدة (قياس العدة) في الفرايز المبرمجة CNC ١٩

٢- ترحيل صفر الماكينة (قياس الشغلة Work shift) على ماكينات الفرايز المبرمجة بالحاسب CNC ٣١

٣- تسوية سطحية Face milling ٤٨

٤- تفريز مسار خارجي (كنتور) Contour milling ٥٧

٥- تفريز مسار داخلي لجيب (بوكيت) مستطيل و دائري Rectangular & circular pocket ٦٦

٦- دورة عمل السنترة والموضع (النموذج)Centering and positioning ٧٧

٧- عملية الثقب Drilling cycle ٩٦

٨- دورة القلاووظ Threading cycle ١١٣

٩- المحور الرابع ١٣٠

مقدمة استهلالية Preface

يتناول هذا الوحدة الجزء العملي للتشغيل على الفرايز المبرمجة بالحاسب لمهنة الفرايز CNC حيث يحتوى على التمارين العملية و التدريبات التي يجب اكتسابها في هذه المهنة على مجموعة من الجدارات، حيث يتم فيه تسجيل التدريب لكل جدارة عملية مشتركة للمهن الميكانيكية بصفة عامة..

تم إعداد هذا المحتوى العملي لتخصص الفرايز المبرمجة بالحاسب لطلاب مصلحة الكفاية الإنتاجية لكى يفهم الطالب و يستوعب قواعد العمل و المفاهيم الأساسية المتعلقة بالعمل على ماكينات الفرايز CNC. مثل أنواع و اتجاهات الحركة للفرايز المبرمجة بالحاسب, و النقاط الصفر المرجعية للماكينة و الشغلة، و كذلك اكتساب الجدارات الأساسية و المقدرة الفنية على عمل و تنفيذ برامج التحكم الرقمي بالحاسب على ماكينات الفرايز و تشغيل التدريبات و المنتجات ذات الأشكال المختلفة كلى يصقل مهارته في هذا المجال لكى يتمكن من الدخول الى التدريب العملي في المصانع و تنفيذ المشاريع التطبيقية بكل ثقة و اقتدار.

يتكون هذا الموديل من عدد من التدريبات التي تغطى استكشاف مكونات الفرايز المبرمجة بالحاسب CNC turning, و توضيح كل اجزائها بالتفصيل و بيان وظيفة كل جزء و مفتاح بالماكينة. و كذلك تدريب عن نقاط الصفر المرجعية و محاور الحركة لماكينات الفرايز CNC , ترحيل صفر الماكينة و قياس العدة و الأوامر الأساسية للموديلات المتاحة و الجديدة بمصلحة الكفاية الإنتاجية, و تدريب عن كيفية انشاء و تنفيذ برامج تشغيل المنتجات على الفرايز CNC يثم انتهاء هذا الموديل بمجموعة من التطبيقات لعملية التي يمكن تنفيذها على المخارط.

و تشغيل التدريبات و المنتجات ذات الأشكال المختلفة كي يصقل مهارته في هذا المجال لكى يتمكن من الدخول الى التدريب العملي في المصانع و تنفيذ المشاريع التطبيقية بكل ثقة و اقتدار.

تعليمات السلامة المهنية اثناء العمل على ماكينات CNC

يجب تنفيذ تعليمات السلامة المهنية والبيئية عند الشروع فى العمل على ماكينات الـ CNC وذلك للحفاظ على مشغل الماكينة ومن حوله وعلى الماكينة والأدوات والعدد.

١. لا تبدأ العمل دون أن تحصل على التعليمات والإرشادات اللازمة.
٢. مراعاة نظافة وترتيب مكان العمل.
٣. تأكد أن الوصلات الكهربية بالورشة وخاصة المحيطة بمكان العمل سليمة ١٠٠ %.
٤. تأكد من التهوية الجيدة لمكان العمل (فتح النوافذ أو تشغيل التهوية الصناعية كالشفطات والمراوح).
٥. تأكد من إضاءة مكان العمل إضاءة كافية منتظمة ومعتدلة.
٦. تجنب ارتداء الملابس الفضفاضة أو أى حلي مثل الخواتم والسلاسل والساعات ومشابهها مما يمكن أن يعلق بأجزاء الماكينة.

٧. تجنب الشعر الطويل أو قم بتجميعه أعلى الرأس.

٨. تأكد أنك تعي جيدا كيفية إيقاف الماكينة عند الطوارئ .

٩. لا يجوز رفع وتثبيت المشغولات الثقيلة (التى يزيد وزنها عن ٢٠ كجم تقريبا) يدويا عند تشغيلها.

١٠. يجب تثبيت المشغولة على المنجلة أو فرش الماكينة تثبيتا جيدا وسليما وكذلك أدوات القطع في اعمدة السكاكين والحوامل (Holder)

١١. قبل تشغيل الماكينة تأكد من عدم وجود أى عدد يدوية أو أدوات تنظيف وخلافه داخل حيز التشغيل.

١٢. رغم قدرة ماكينات الـ CNC على العمل دون تدخل من العامل إلا أنه يجب عدم ترك الماكينة أثناء العمل دون مراقبة.

١٣. عدم العبث بوسائل الآمان والوقاية الملحقة بالماكينة (كمحاولة التحايل للعمل على الماكينة والباب مفتوح).

١٤. يفضل قطع التيار الكهربائى عن الماكينة عند تثبيت أو رفع المشغولة وعند تغيير عدد القطع وعند التنظيف أو التزييت وعند جمع الرايش وعند توقف العمل .

١٥. عند مراجعة قياسات المشغولة قبل فكها أو عند تثبيتها أو فكها يجب إبعاد عمود الدوران الى النقطة المرجعية تجنبا لاصطدامك بالعدد القاطعة.

١٦. عدم إزالة الرايش باليد أثناء تنظيف الماكينة (استعمل الفرشاة والملاقط والقفازات).

١٧. وأخيرا التركيز والانتباه أثناء إعداد الماكينة للعمل وتشغيلها هام جدا لسلامتك وسلامة الآخرين وسلامة الماكينة .

المعارف النظرية للوحدة

أنظمة التحكم

من المعروف أن أي ماكينة إذا ما زودت بنظام تحكم عددي باستخدام الحاسب الآلي تسمى ماكينة تشغيل ذات تحكم عددي (CNC Machine) وتكون وحدة التحكم المزودة بها هذه الماكينات بمثابة العقل فى جسم الإنسان الذى يبعث بالإشارات المختلفة إلى اعضاء الجسم لتقوم بالفعل المناسب لهذه الإشارة وعندما نطبق هذا على ماكينة الفريزة CNC نجد أنها غير مزودة بأذرع التحكم في الحركة الموجودة بالماكينات التقليدية مثل أذرع تغيير سرعات الدوران والتغذية وطارات تحريك الطاولة فى الاتجاهات المختلفة وإنما تتحرك بواسطة محركات خاصة تتلقى اشارات كهربائية من خلال وحدات تحكم منطقية والتي يتعامل معها المبرمج عن طريق المفاتيح أو الأكواد التي يكتبها من خلال البرنامج المنشأ على الحاسب الآلي المزود به الماكينة, هذا البرنامج يسمى control system أي نظام التحكم

أنظمة التحكم الشائعة الاستخدام

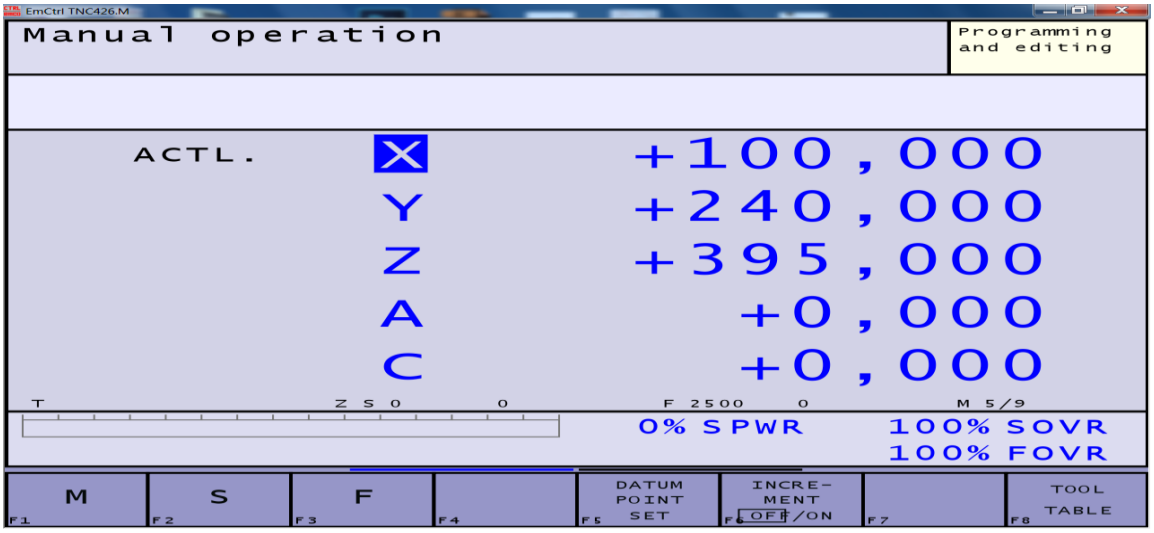
انظمة التحكم مرتبة حسب نسبة الاستخدام

- الفانوك Fanuc
- السينيوميريك Sinumerik
- الهيدن هاين Heidenhain
- فاجور Fagor

وسنتناول في هذه الوحدة الشرح المفصل لنظام الهيدن هاين

العمل داخل نظام التحكم الهيدن هاين (Heidenhain Control System)

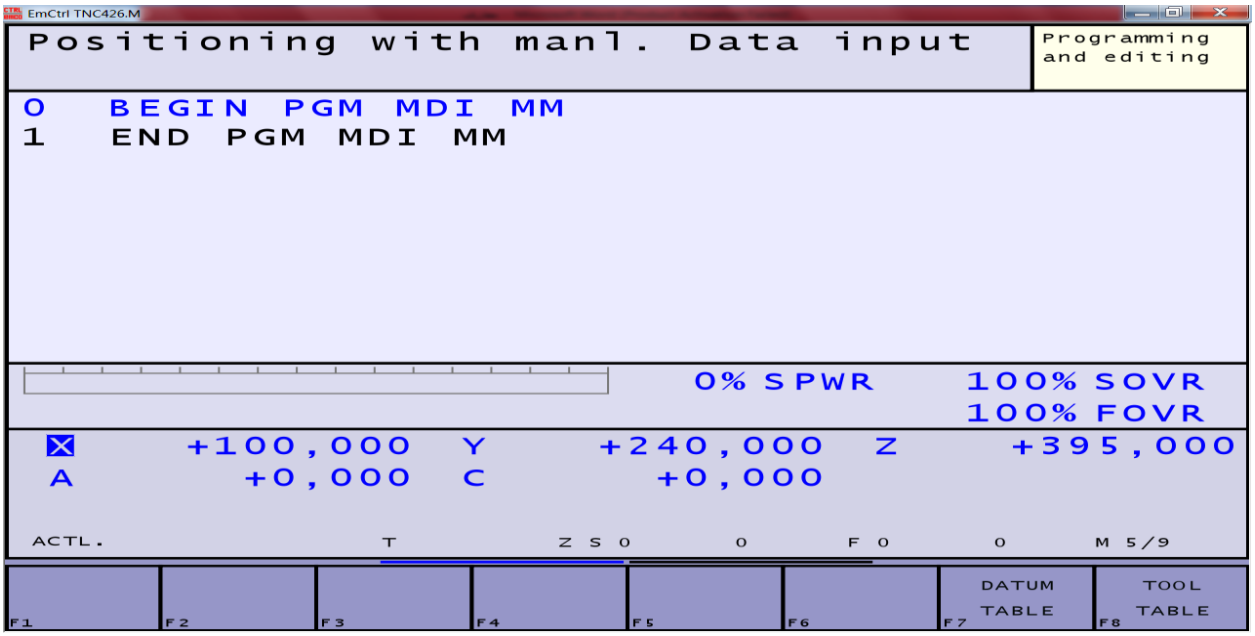
واجهة نظام التحكم الهيدن هاين الرئيسية



شكل رقم ١

وهو نمط أو وضع التعامل JOG والذى يمكن من خلاله التعامل مع الماكينة يدويا كالتحرك فى أى من الاتجاهات الثلاثة X Y Z او المحور الرابع A ويتم الحصول عليه بالضغط على Shift +F2

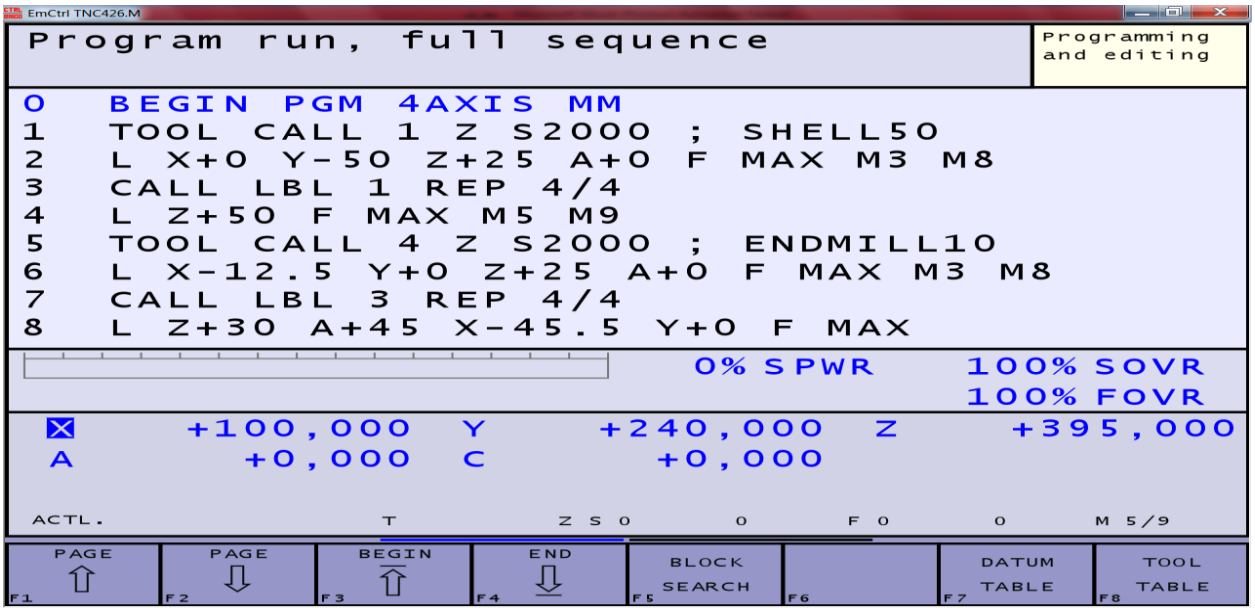
الواجهة الثانية هو نمط MDI أو MDA



شكل رقم ٢

هو الذى يستخدم لكتابة ببعض الأوامر كبرنامج صغير مكون من عدة بلوكات لاستدعاء عدة قطع أو ادارة عمود الدوران أو اختبار صحة قياس العدة او ترحيل صفر الماكينة ويتم الحصول عليه بالضغط على Shift +F4

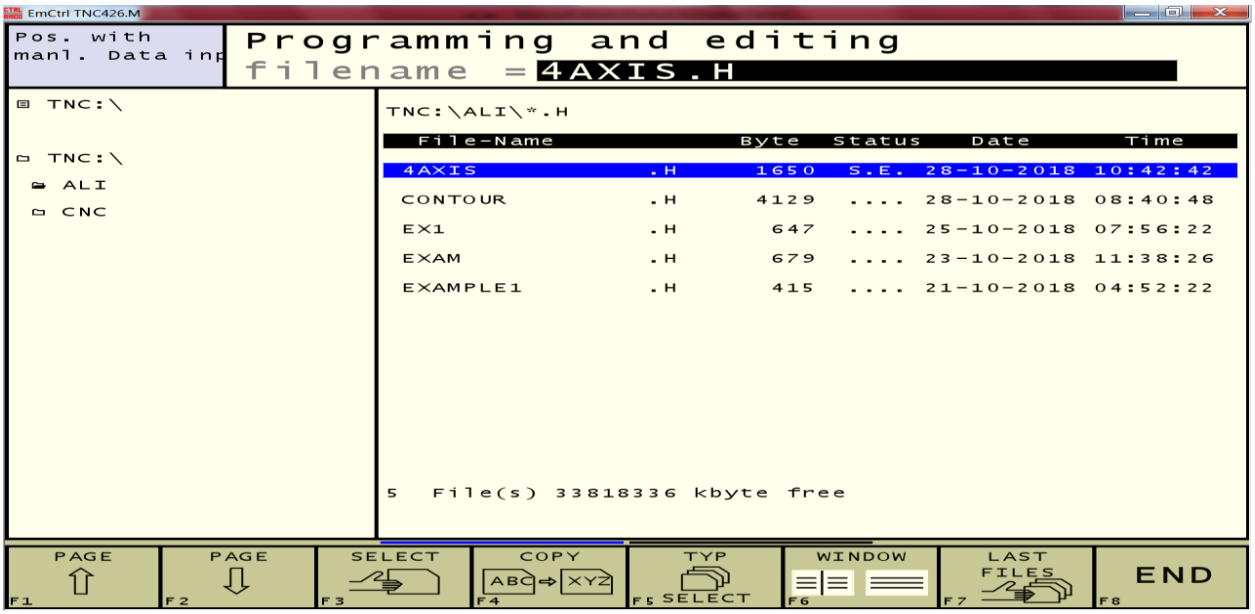
الواجهة الثالثة هو نمط AUTO



شكل رقم ٣

هو وضع automatic mode وهو وضع التشغيل الألى للماكينة

الواجهة الرابعة هو نمط الكتابة Edit



شكل رقم ٤

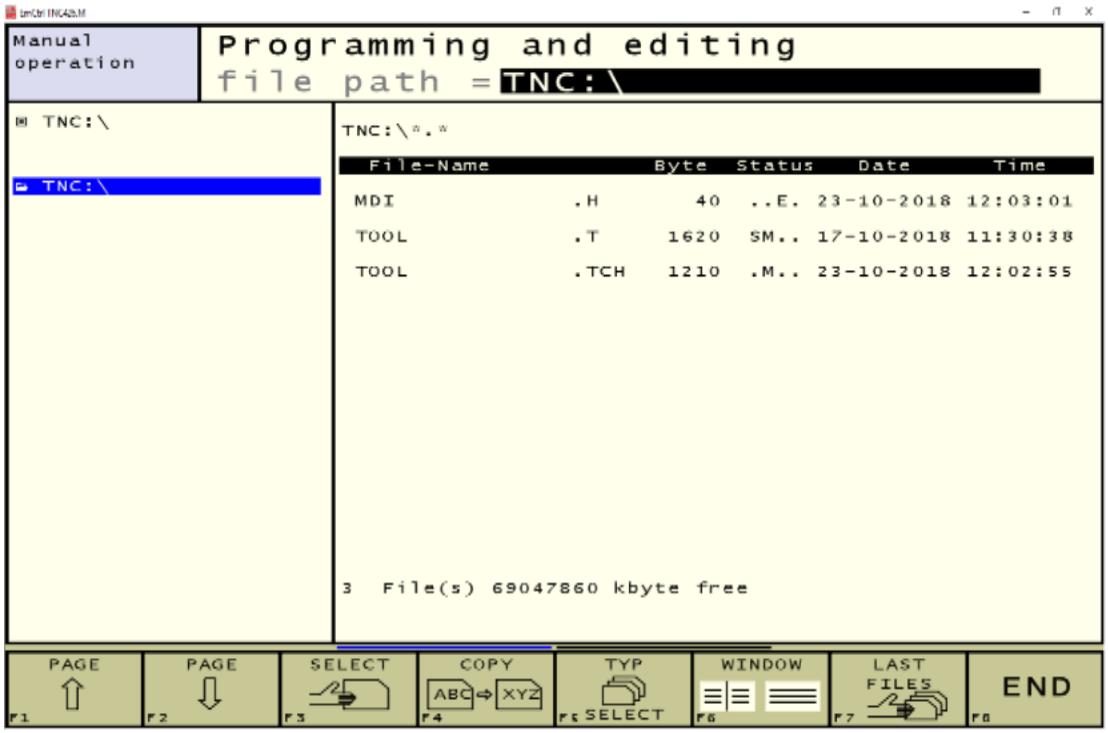
والتي من خلالها يمكن انشاء ملف برنامج جديد او فتح أي ملف برنامج قديم للاطلاع عليه وتعديله اذا لزم الأمر وكما نلاحظ بالواجهة يوجد خمس برامج هي 4AXIS , CONTOUR , EX1, EXAM EXAMPLE1 وهي موجودة داخل مجلد DIRECTORY تم انشاءه ويتم الحصول عليها بالضغط على Shift +F7

انشاء مجلد

يجب ان ننشئ مجلد لنجمع فيه كل ملفات البرامج اللازمة لتصنيع المشغولة وان نطلق علية اسم وليكن اسم الشركة او اسم صنف او اسم المنتج

خطوات انشاء مجلد

١. من الشاشة الافتتاحية اضغط وضع edit او اضغط على Shift +F7 فتظهر الشاشة التالية

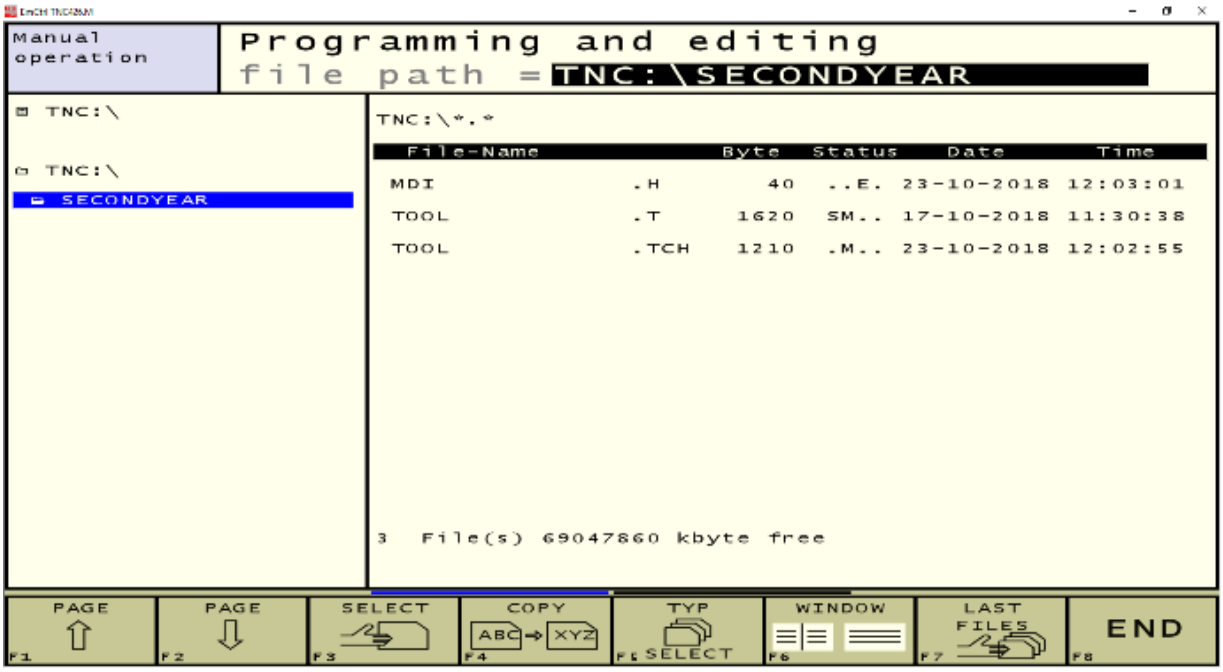


شكل رقم ٥

٢. قف **على المسار /TNC جهة اليسار** في اعلى الشاشة امام file path امسح المسار TNC:/ اكتب اسم المجلد وليكن SECOND YEAR

شكل رقم ٦

٣. اضغط على مفتاح Enter لاحظ انشاء المجلد على الهامش الايسر اسفل المجلد TNC كما الصورة التالية

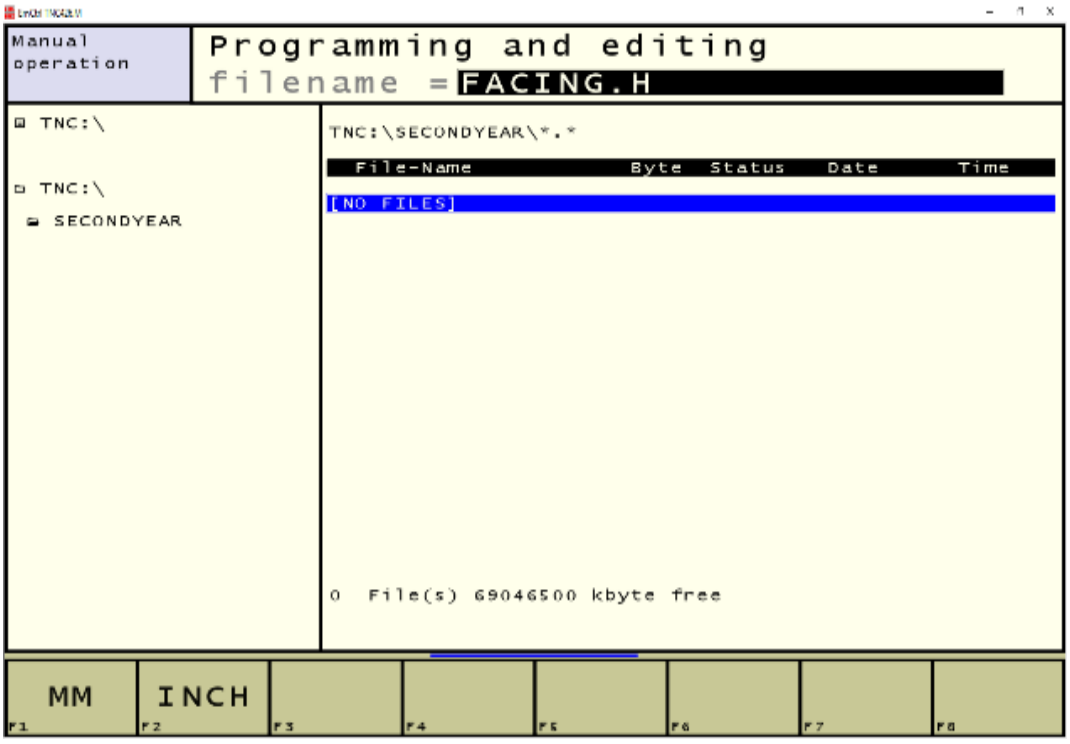


شكل رقم ٧

انشاء ملف البرنامج

خطوات انشاء برنامج

لانشاء برنامج جديد داخل المجلد SCOND YEAR قف على المجلد بالسهم الايمن← ناحية الجهة اليمنا من الصفحة اكتب فى الاعلى امام file nameاسم البرامج H. وليكن اسم البرامج هو FACING.H اضغط على Enterاختار MM اسفل يسار الشاشة



شكل رقم ٨

وبذلك نكون قد تم انشاء البرنامج FACING.H داخل المجلد SCOND YEAR

تكوين البرنامج :

فى البداية يجب أن نعرف أنه لابد عند تصميم برنامج التحكم العددي (NC) أن يكون لديك رسما هندسيا يصف المنتج المراد تشغيله وصفا دقيقا وعليه جميع الأبعاد والتفاوتات المطلوب.

ونستطيع أن نصف برنامج التحكم العددي (NC) بأنه يتكون من ثلاثة أقسام وترتيبها ثابت لجميع برامج التحكم مهما اختلف نظام التحكم المستخدم وهذه الأقسام هى :

- رأس البرنامج
- قلب البرنامج
- نهاية البرنامج

رأس البرنامج :

يتكون من عدد ٢ بلوك يصف بها ابعاد خامة التشغيل

وفيها يتم التعرف على محور عمود الدوران الرئيسى وابعاد الخامة

```
1  BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20
2  BLK FORM 0.2 X+80 Y+80 Z+0.5
```

قلب البرنامج :

يشمل جميع بلوكات عمليات التشغيل المختلفة المراد إجراؤها على قطعة التشغيل للحصول على المنتج النهائي والمحددة فى الرسم التنفيذي حسب تسلسل عمليات التشغيل

```
3  TOOL CALL 1 Z S2000 ; FACING D50
4  L X+23 Y-27 F MAX
5  L Z+0 F MAX M3
6  L X+23 Y+107 F200 M8
7  L X+57 Y+107 F MAX
```

نهاية البرنامج :

ويشمل على عدة بلوكات هي غلق سائل التبريد وإيقاف دوران عمود الدوران الرئيسي ونقل العدة بعيدا عن المشغولة وغلق البرنامج الرئيسي

```
24  L Z+50 F MAX M5 M9
25 END PGM 4AXIS MM
```

أكواد (أوامر)التشغيل بنظام Heidenhain

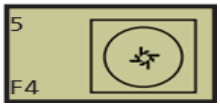
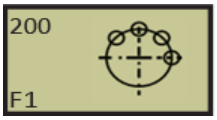
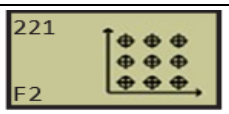
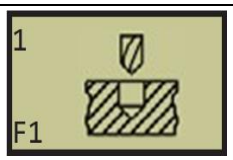
الامر	المصطلح	الوظيفة
Shift +F1	HELP	مساعدة
Shift +F2	Manual operation	وضع JOG
Shift +F3	Electronic hand wheel	وضع تفعيل الريموت

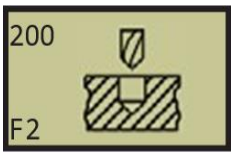
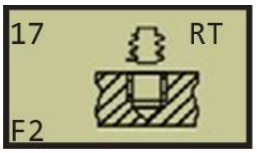
الامر	المصطلح	الوظيفة
Shift +F4	Positioning with manual data input	هو وضع MDA
Shift +F5	Program run, single block	التشغيل سطر سطر
Shift +F6	Program run ,full sequence	وضع AUTOMATIC التشغيل الفعلي
Shift +F7	Programming/Editing	وضع EDIT وهو وضع اكتب البرامج
Shift +F8	Test run	اختبار البرامج بالمحاكاة
Shift +F9	Shift soft-key rows(back)	التنقل بين القوائم
Shift +F10	Shift machining/programming operating mode	احضار اخر برنامج مفعل
Shift +F11	PGM MGT	مكتبة البرامج
Ctrl +B	Actual position capture	احضار الوضع الحقيقي
Ctrl +C	CC(circle center)	سنتر دائرة
Ctrl +E	LBL	انشاء برنامج فرعى
Ctrl +G	LBL CALL	استدعاء برنامج فرعى
Ctrl +H	CHF	شطف
Ctrl +I	C(circle)	دائرة
Ctrl +K	I(incremental)	النظام التزايدى
Ctrl +L	L(line)	اضافة سطر جديد
Ctrl +M	+/- key	علامة -/+
Ctrl +O	TOOL CALL	استدعاء عدة
Ctrl +Q	PROG CALL	استدعاء برنامج
Ctrl +R	CR(circle with radius)	عمل قوس
Ctrl +S	STOP	ايقاف
Ctrl +T	CT(circle tangential)	عمل مماس
Ctrl +Y	CYCLE DEF	دورات القطع
Ctrl +Z	CYCLE CALL	استدعاء دورة

جدول الأوامر المساعدة المتنوعة (miscellaneous functions M code)

الأمر	الوظيـفة	
M00	Program stop	إيقاف البرنامج
M01	Program stop , conditional	إيقاف مشروط للبرنامج

الأمر	الوظيـفة	
M02	Main program end	إنهاء البرنامج الرئيسي دون العودة الى بدايته
M03	Spindle on clockwise	دوران عمود الدوران مع عقارب الساعة
M04	Spindle on counter clockwise	دوران عمود الدوران عكس عقارب الساعة
M05	Spindle off	إيقاف عمود الدوران
M06	tool Change	تغيير أداة القطع
M08	Coolant on	تشغيل مضخات سائل التبريد
M09	Coolant off	إيقاف مضخات سائل التبريد
M10	Lock dividing head	تثبيت (كلبشة)عمود دوران جهاز التقسيم
M11	release dividing head	تحرير عمود دوران جهاز التقسيم
M19	Oriented spindle stop	ايقاف موجه لعمود الدوران
M25	Release clamping device	تحرير اداة التثبيت (الملزمة)
M26	Close clamping device	قفل اداة التثبيت (الملزمة للربط على المشغولة)
M30	Main program end	إنهاء البرنامج الرئيسي مثل
M98	Subprogram call	استدعاء البرنامج الفرع
M99	end Subprogram	إنهاء البرنامج الفرعي

Cycle	Soft key
POCKET MILLING (Cycle 4)	
CIRCULAR POCKET MILLING (Cycle 5)	
220 CIRCULAR PATTERN	
221 LINEAR PATTERN	
PECKING (Cycle 1)	

Cycle	Soft key
DRILLING (Cycle 200)	
RIGID TAPPING (Cycle 17)	

الخطوات التمهيدية للبرمجة:-

١. تحديد عدد العمليات المطلوب تنفيذها على الشغلة من الرسم
٢. تحديد صفر الشغلة
٣. حساب احداثيات الكنتور وذلك بترقيم الحواف بحيث تبدء وتنتهى بنفس النقطة من الرسم
٤. اكتب البرامج

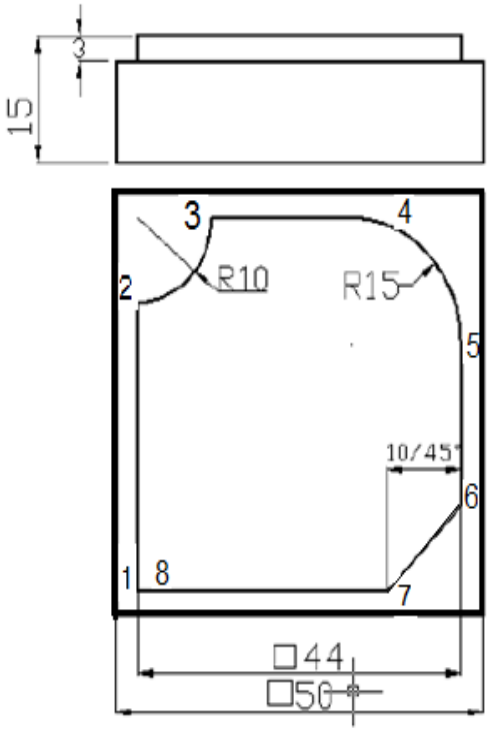
اى عملية قطع تحتوى على الخطوات التالية في جميع أنواع أنظمة الكنترول:-

١. استدعاء العدة
٢. شروط قطع
٣. نقطة استقراب (هى نقطة قريبة من الخامة لبداية عملية التشغيل)
٤. استعواض طول العدة (وتعطى معها عمق القطع)
٥. وصف عملية القطع

كيفية تصميم برنامج لهذه التمرين بنظام Heidenhain:-

١. تحديد عدد العمليات من الرسم (وهنا عدد ٢ عملية التسوية السطحية وتفريز مسار خارجى)
٢. تحديد نقطة صفر البرنامج
٣. تحديد بداية التشغيل
٤. تحديد استعواض نصف قطر العدة يمين ام يسار وفى هذا التمرين يسار
٥. ترقيم الحواف للشكل الداخلى (الكنتور) والابتداء بنقطة والانتهاء بنفس النقطة
٦. استخراج احداثيات وحركات قطع الحواف التى تم ترقيمها كما فى الجدول

point	L /CR	X	Y	R	DR
1	L	X3	Y3		
2	L	X3	Y37		
3	CR	X13	Y47	R10	+
4	L	X32	Y47		
5	CR	X47	Y32	R15	-
6	L	X47	Y13		
7	L	X37	Y3		
8	L	X3	Y3		



شكل رقم ٩: تمرين للفرايز المبرمجة بالحاسب

0 BEGIN PGM EX1 MM	بداية البرنامج EX1 والابعاد بالملليمتر
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	تحديد ابعاد الخامه من MIN 0,0,-20
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0.5	تحديد ابعاد الخامه الى MAX 50,50,0.5
3 TOOL CALL 1 Z S2000 ; FACING D50	استدعاء العده رقم ١ بسرعه دورانيه ٢٠٠٠ وعمود الدوران محور Z
4 L X+23 Y-27 F MAX	الحركه السريعه لنقطه اقتراب مناسبه لعمليه التسويه الوجهيه
5 L Z+0 F MAX M3	الحركه السريعه لنقطه اقتراب مناسبه لمحور Z لعمليه التسويه الوجهيه مع اداره عمود الدوران الرئيسى يمين

6 L X+23 Y+107 F200 M8	الحركه الخطيه بتغذيه ٢٠٠مم لكل دقيقه الى النقطه Y107 وتشغيل سائل التبريد
7 L X+57 Y+107 F MAX	الحركه السريعه لنقطهX57
8 L X+57 Y-27 F200	الحركه الخطيه بتغذيه ٢٠٠مم لكل دقيقه الى النقطهY-27
9 L Z+20 F200	الحركه السريعه لنقطه خروج مناسبهZ20
10 TOOL CALL 2 Z S3000 ; ENDMILLD16	استدعاء العده رقم ٢ بسرعه دورانيه ٣٠٠٠ وعمود الدوران محورz
11 L X-10 Y-10 F MAX	الحركه السريعه لنقطه اقتراب مناسبه لعمليه التفريز الجانبى
12 L Z-3 F MAX M3	الحركه السريعه لنقطه مناسبه z-3 مع اداره عمود الدوران الرئيسى الى اليمين
13 L X+3 Y+3 RL F200	احداثيات النقطة الاولى من الكنتور الموجود فى الجدول ووضع بعدها استعواض نصف قطر العدة شمال وبعدها قيم التغذية ملليمتر /دقيقة
14 L X+3 Y+37	احداثيات النقطة رقم ٢
15 CR X+13 Y+47 R10 DR+	احداثيات النقطة رقم ٣
16 L X+32 Y+47	احداثيات النقطة رقم ٤
17 CR X+47 Y+32 R+15 DR-	احداثيات النقطة رقم٥
18 L X+47 Y+13	احداثيات النقطة رقم ٦
19 L X+37 Y+3	احداثيات النقطة رقم ٧
20 L X+3 Y+3	احداثيات النقطة رقم ٨
21 L X-10 Y-10 R0 F MAX	الحركه السريعه لنقطه خروج مناسبه-y x-10 10
22 L Z+30 F MAX	الحركه السريعه لنقطه خروج مناسبه z30
23 END PGM EX1 MM	نهاية البرنامج

خطوات كتابة برنامج بالتفصيل

0 BEGIN PGM EX1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	اكتب Z ← ثم X0 ← Y0 ← Z-20 اضغطEnd
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0.5	اكتب X80 ← Y80 ← Z0.5 اضغطEnd
3 TOOL CALL 1 Z S2000 ; FACING D50	اضغط على Ctrl +O ثم ١ ← Z ← S2000 اضغط Endثم نتحرك بالسهم ← حتى نحضر علامة ; ثم اكتبFACING D50 ;
4 L X+23 Y-27 F MAX	اضغط على Ctrl +L اكتبX+23 ← Y-27 End ثم نتحرك بالسهم ← حتى نحضر F ثم نختار F MAX اسفل يسار الشاشة End
5 L Z+0 F MAX M3	اضغط على Ctrl +L اكتب Z+0 End نتحرك بالسهم ← حتى نحضر F ثم نختار F MAX اسفل يسار الشاشة ← End M3
6 L X+23 Y+107 F200 M8	اضغط على Ctrl +L اكتب X+23 ← Y+107 End نتحرك بالسهم ← حتى نحضر F ثم اكتب 200 ← نتحرك بالسهم ← حتى نحضرM ثم اكتب8 End
7 L X+57 Y+107 F MAX	اضغط على Ctrl +L اكتب X+57 ←Y+107 End نتحرك بالسهم ← حتى نحضر F ثم نختار F MAX اسفل يسار الشاشة End
8 L X+57 Y-27 F200	اضغط على Ctrl +L اكتب X+57 ←Y-27 End نتحرك بالسهم ← حتى نحضر F ثم اكتب 200 End
9 L Z+20 F MAX	اضغط على Ctrl +L اكتب Z+20 End نتحرك بالسهم ← حتى نحضر F ثم نختار F MAX اسفل يسار الشاشة End
10 TOOL CALL 2 Z S3000 ; ENDMILLD16	اضغط على Ctrl +O اكتب 2 ← Z← S3000 End ثم نتحرك بالسهم ← حتى نحضر علامة ; ثم اكتبENDMILLD16
11 L X-10 Y-10 F MAX	اضغط على Ctrl +L اكتب X-10 ← Y-10 End نتحرك بالسهم ← حتى نحضر F ثم نختار F MAX اسفل يسار الشاشة End
12 L Z-3 F MAX M3	اضغط على Ctrl +L اكتب Z-3 End نتحرك بالسهم ← حتى نحضر F ثم نختار F MAX ← M3
13 L X+3 Y+3 RL F200	اضغط على Ctrl +L اكتب X+3 ← Y+3 End نتحرك بالسهم ← حتى نحضر R ثم نختار RL اسفل يسار الشاشة ← End F200
14 L X+3 Y+37	اضغط على Ctrl +L اكتب X+3 ← Y+37 End

15 CR X+13 Y+47 R10 DR+	اضغط على Ctrl +R اكتب X+13 → Y+47→ R10→ اضغط على Ctrl +M لوضع علامة + End
16 L X+32 Y+47	اضغط على Ctrl +L اكتب X+32→Y+47 End
17 CR X+47 Y+32 R+15 DR-	اضغط على Ctrl +R اكتب X+47 → Y+32→ R+15 → Ctrl +M لوضع علامة - End
18 L X+47 Y+13	اضغط على Ctrl +L اكتب X+47→ Y+13 End
19 L X+37 Y+3	اضغط على Ctrl +L اكتب X+37 → Y+3 End
20 L X+3 Y+3	اضغط على Ctrl +L اكتب X+3 → Y+3 End
21 L X-10 Y-10 R0 F MAX	اضغط على Ctrl +L اكتب X-10 → Y-10 End ثم نتحرك بالسهم → حتى نحضر R ثم نختار R0 اسفل يسار الشاشة → حتى نحضر F ثم نختار F MAX اسفل يسار الشاشة End
22 L Z+30 F MAX	اضغط على Ctrl +L اكتب Z+30 End نتحرك بالسهم → حتى نحضر F ثم نختار F MAX اسفل يسار الشاشة End
23 END PGM EX1 MM	

التدريبات العملية للوحدة

ترحيل صفر العدة (قياس العدة) في الفرايز المبرمجة CNC

تدريب رقم	١	الزمن	٢٤ ساعة

أهداف

ان يكون المتدرب قادر على:

- تحديد موضع العدة (قياس العدة أو ترحيل صفر العدة) بدلالة نقطة المقدمة للحد القاطع للعدة للفرايز المبرمجة بالحاسب CNC milling.

متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات	التسهيلات الأخرى
فريزة نظام تحكم EMCO Heidenhain mill الآت قطع الفرايز اندميل (End mill) معلومة القطر مثل عدة تسوية قطر ٥٠ مم FACING D50MM جهاز قياس العدد HB50A المجس الالكترونى الحساس سكاكين فرايز End mills ذات مقاسات و اشكال مختلفة ليتم قياسها أجهزة قياس جهاز قياس العدد HB50A	عدة مقاسة معلوم قطرها مواد تنظيف. قطعة شغل من مادة الأرتيلون أو من الحديد أو النحاس أو الألمنيوم بأبعاد مناسبة (مثلا 80x80x20مم)	كمبيوتر محمل عليه البرامج رسومات توضيحية. ملابس حماية ومهمات أمن صناعي. لوحات إرشادية.

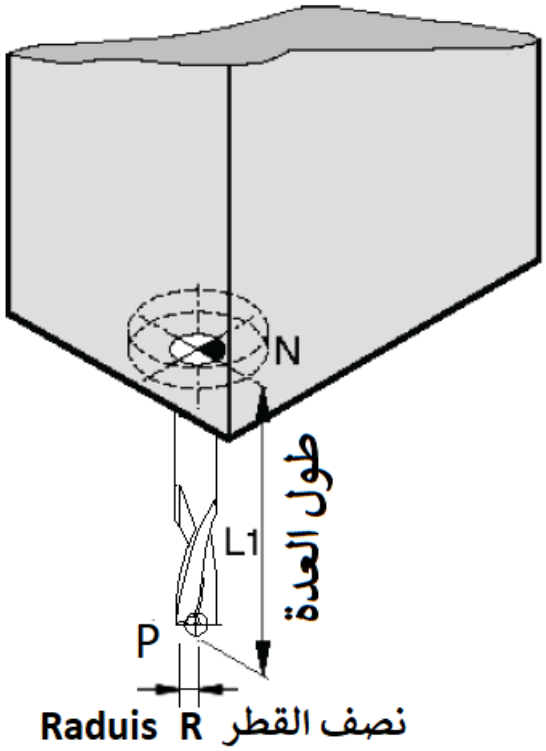
المعارف المرتبطة بالتدريب

عدة القطع المستخدمة في الفرايز المبرمجة CNC لها اطوال وابعاد مختلفة في اتجاهي محور X & Z. عند تركيب عدة القطع ببرج العدة تكون هناك تفاوت بين النقطة المرجعية لمثبت العدة (N) و نقطة المقدمة للحد القاطع للعدة (P) كما هو مبين في شكل ١ ، لذا من الضروري تحديد هذا الفارق في الطول و قياس اطوال العدد لمختلفة في القطع و تدوين بيانات كل من تصحيح العدة و نصف قطر الحد القاطع للعدة و واتجاه موضع العدة في السجل الخاص ببيانات العدة حتى تتم عملية البرمجة و التشغيل على الماكينة بشكل صحيح.

الهدف من قياس بينات العدة:

الهدف من قياس العدد و تسجيل بيانتها أو ترحيل صفر العدة هو تعريف نظام التحكم باستخدام نقطة طرف العدة tool tip (P) شكل (١٠) أو نقطة مركز العدة tool centre و ليس بدلالة نقطة مرجع بيت العدة (مثبت العدة) (N) لتحديد موضع و مسار العدة positioning .

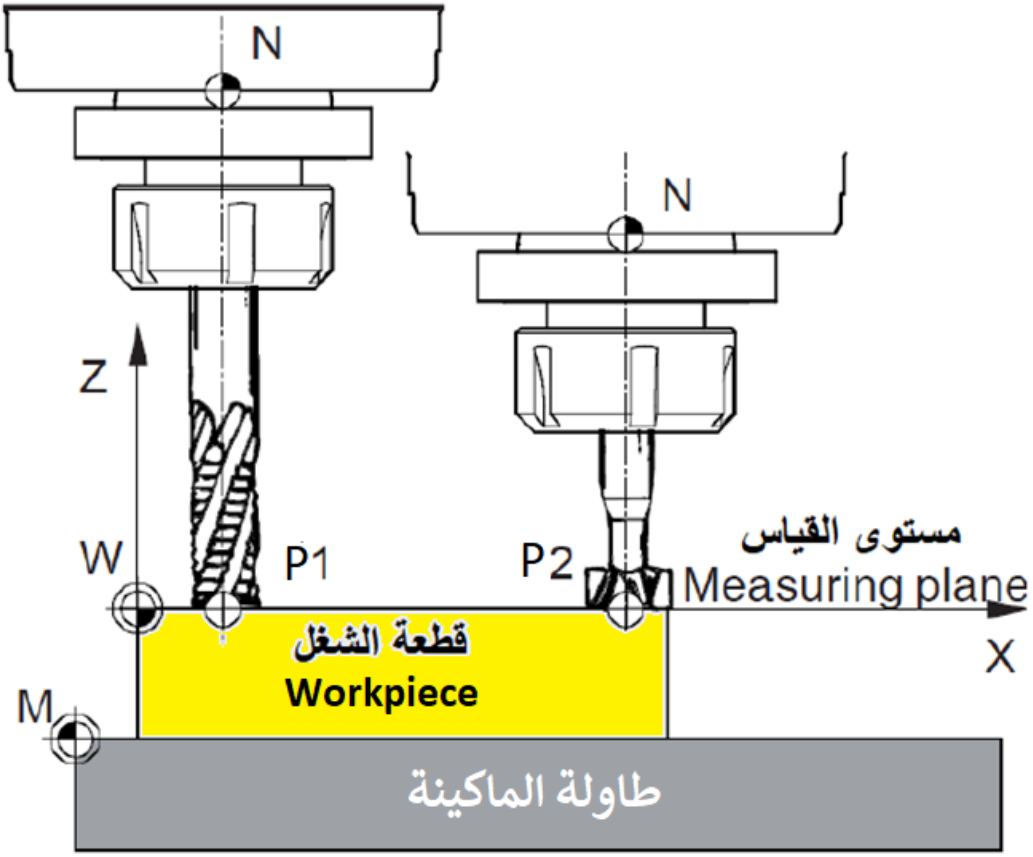
لذا يجب قياس كل العدد المستخدمة في عمليات التشغيل على الفريزة المبرمجة بالحاسب، حيث يتم تحديد المسافة من طرف الحد القاطع (P) الى نقطة مرجع بيت العدة (N), وتخزن اطول العدد و نصف قطرها في قائمة العدد tool list و يتم استدعاء العدة في البرنامج بنفس رقم العدة المسجل في قائمة العدد. و تكون قيمة نصف القطر ضرورية فقط عند اختيار تعويض نصف القطر mill radius compensation أو اختيار دورة تفريز للعدة المناسبة



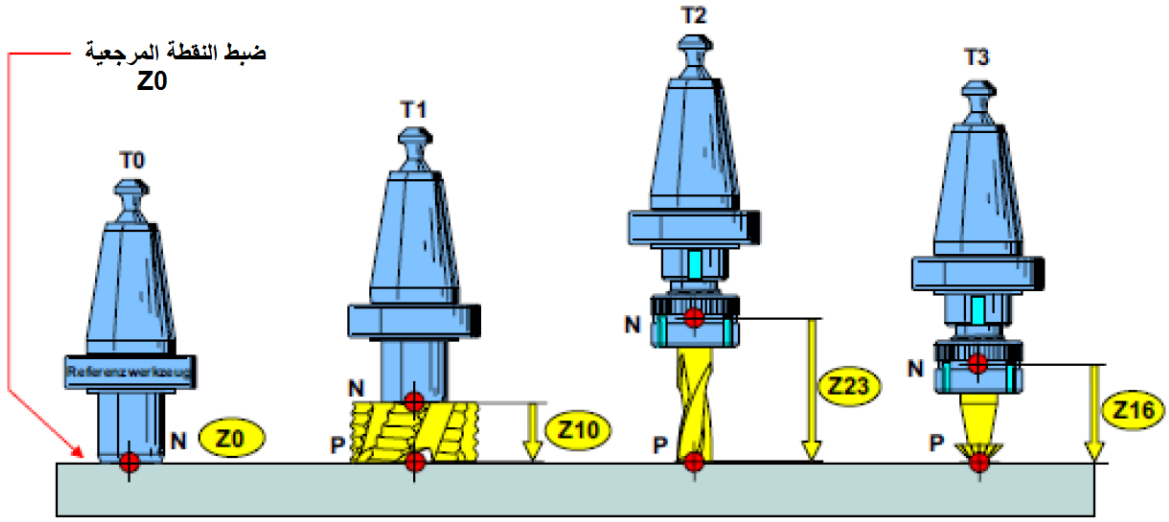
شكل رقم ١٠: البيانات الهامة لقياس العدة

عند التشغيل بعدد ذات اطوال مختلفة كما هو مبين في شكل (١١) يجب قياس كل عدة على حدة أي ترحيل صفر العدة لجعل نظام التحكم يتعامل مع النقطة المرجعية بدلالة نقطة طرف الحد القاطع للعدة (P1 أو P2) بدلا من النقطة المرجعية لمثبت العدة (N) لتتحرك على المسار المراد قطعة. ولترحيل صفر العدة لابد من معرفة بعد النقطة P1 عن النقطة N في اتجاه محور X و محور Z (هذه المسافات تقاس بطرق عديده تختلف باختلاف نظام التشغيل المثبت على الماكينة (فانوك – سيمنز - ....الخ) كما تختلف باختلاف التسهيلات الموجودة على الماكينة, حيث أن اطوال العدد مختلفة, فيجب قياس اطوال العدة حتى تتم عملية البرمجة و التشغيل بطريقة صحيحة.

كما يتم أيضا ادخال نصف قطر العدة, فيتم إدخاله يدويا بجدول قياس العدة على لوحة التحكم الماكينة, كي يتم الأخذ به في الاعتبار عند البرمجة باستخدام استعواض نصف قطر العدة.



شكل رقم ١١: قياس العدة على الفريزة CNC ماركة



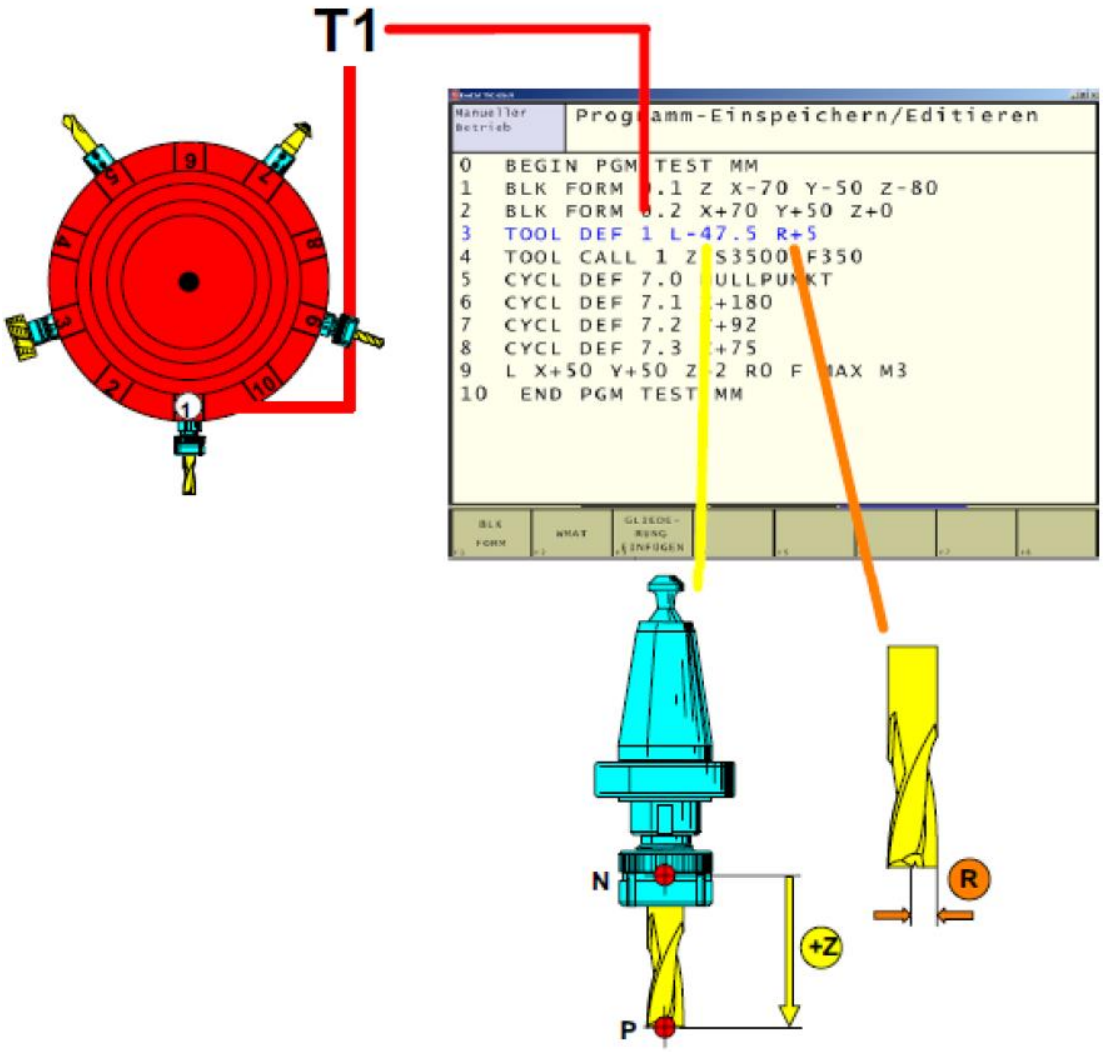
شكل رقم ١٢: قياس العدة لمختلف عدد لقطع

يعتبر ادخال نصف القطر للعدة و الموضع ضروريا في حالات استخدام التعويض في نصف قطر العدة فقط.

و يمكن ادخال أي رقم في سجل بيانات العدة ليمثل رقم تصحيح العدة, على ان يتم استدعاء العدة في البرنامج بنفس رقم العدة في السجل.

يمكن قياس التصحيح في طول العدة بطريقة نصف الية, بينما يتم ادخال نصف قطر الحد القاطع للعدة و توجيه موضع العدة يدويا.

يجب أيضا ادخال وتعريف الماكينة بنوع عدة القطع المثبتة بحامل العدة بمعنى عدة قطع داخلية أو خارجية، انظر الشكل التالي، و التي سيتم استخدامها حسب تسلسل خطوات البرنامج و يجب ان يعرف نوع العدة في البرنامج بالرمز T متبوعا برقم العدة (مثلا T01 تعنى العدة الموجودة في الجيب رقم ١ لبرج العدة). يتم ادخال القيم السابقة في شاشة البرنامج كما هو موضح في شكل ١٣



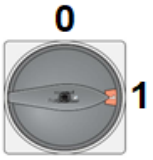
شكل رقم ١٣: أدخال نوع العدة واحداثياتها ونصف القطر لتنفيذ تمرين قياس العدة

يجب أيضا ادخال و تعريف الماكينة بنوع عدة القطع المثبتة بحامل العدة بمعنى عدة قطع داخلية أو خارجية ، انظر الشكل التالي، و التي سيتم استخدامها حسب تسلسل خطوات البرنامج و يجب ان يعرف نوع العدة في البرنامج بالرمز T متبوعا برقم العدة (مثلا T01 تعنى العدة الموجودة في الجيب رقم ١ لبرج العدة).

خطوات تنفيذ التدريب

(يتم اكتساب مهارة جهاز قياس العدد HB50A)

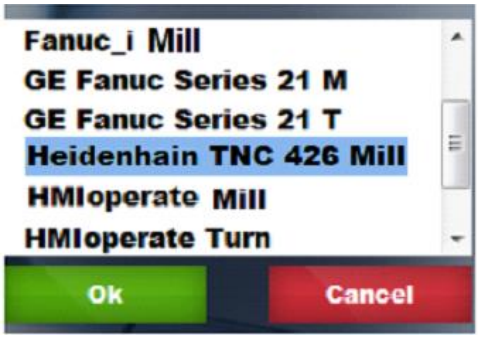
١. تطبق إجراءات السلامة و الأمان الخاصة بمعمل الـ CNC.
٢. افتح خط الهواء الخارج من الكمبريسور للماكينة و تأكد من ان قيمة الضغط المقروءة هي ٦ بار
٣. ضع مفتاح التشغيل الرئيسي Main Switch الموجود على الجانب الخلفي أو الأيمن للماكينة في وضع التشغيل (يلف من أمام علامة 0 الى 1) لتوصيل التيار الكهربي للماكينة.



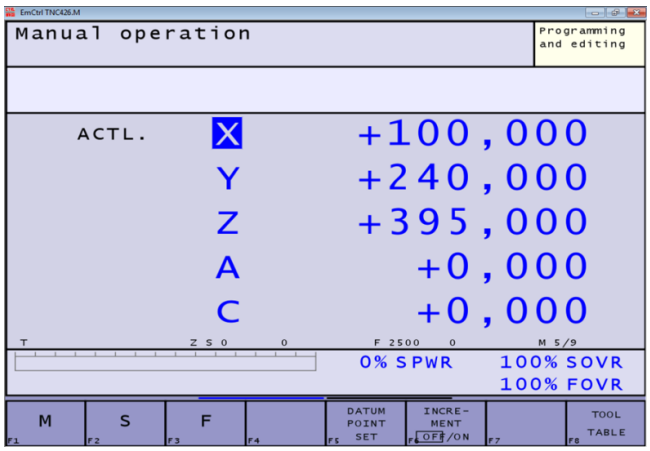
٤. انتظر حتى يتم تحميل نظام التشغيل للماكينة

في حالة ضبط كلمة سر Password اضغط على الأزرار (ALT+CTRL+DEL) معا لإدخال كلمة السر

٥. اختر نظام البرمجة المطلوب للفرايز باستخدام الماوس Heidenhain TNC Mill ثم اضغط OK.

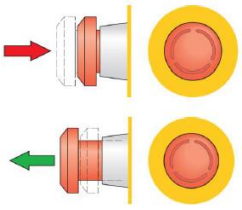


٦. انتظر تحميل النظام وستظهر الشاشة الافتتاحية حسب النظام الذي تم اختياره (شاهد الجزء المخصص للبرنامج و خلوه من أيه أوامر)



شكل رقم ١٤: شاشة البرنامج لنظامي التحكم Heidenhain

٧. أسحب مفتاح الطوارئ الخاص بتوصيل الكهرباء الى الماكينة للخارج، تتم هذه الخطوة للتأكد من عمل مفتاح الطوارئ وجاهزيته في حالة حدوث حالات طارئة حيث يتم الضغط علية للداخل لفصل الكهرباء عن وحدة التشغيل.



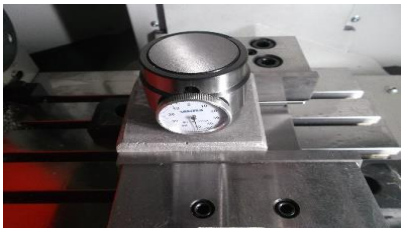
٨. قم بفتح و غلق باب الفريزة بالضغط على مفتاح (Enable/consent Key) الجانبي للتأكد من جاهزية الباب ثم اتركه مفتوحا.

٩. أضغط على مفتاح AUX-ON لمدة ثانية واحدة كي يتم تشغيل المحرك الرئيسي للماكينة و تشغيل الدائرة الهيدروليكية.

١٠. قم بتثبيت قطعة شغل من مادة الأرتيلون أو قطعة معدنية من الألمنيوم أو النحاس ذات إبعاد مناسبة على المنجلة Vice

١١. استخدم زر منجلة التثبيت Clamping devices مع توضح الطريقة الصحيحة لربط وفك الشغلة على المنجلة

١٢. قم بتثبيت شغلة مستوية على المنجلة و وضع (المقياس الميكانيكي لضبط وضع المحور Z بساعة قياس وبقاعدة مغناطيسية قطر القرص ٥٠مم) جهاز قياس العدد HB50A فوق سطح الشغلة

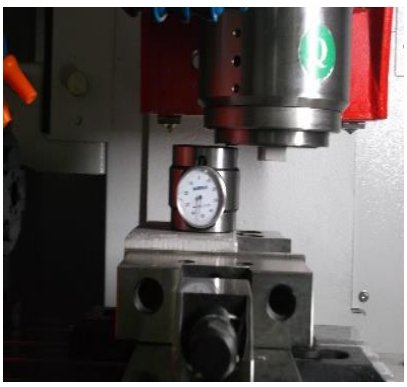


١٣. قم بتفعيل وضع

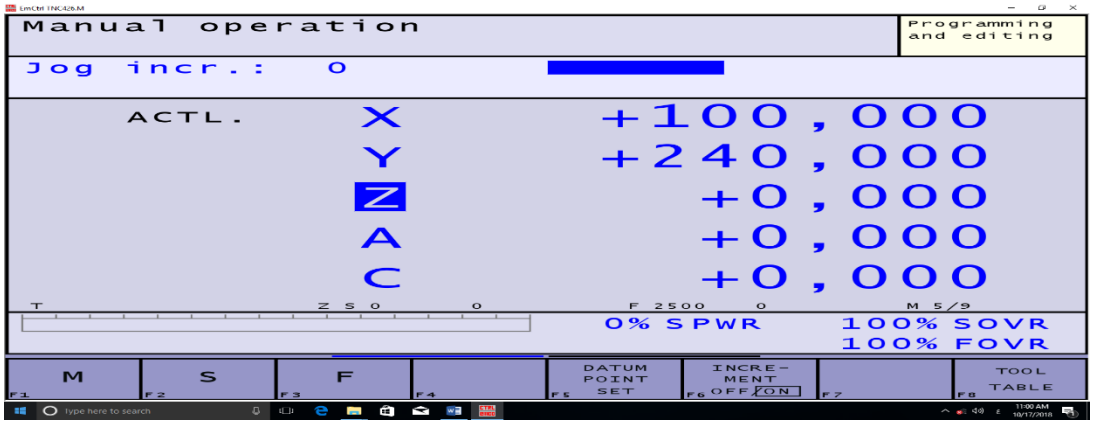
Handwheel mode ومسك الريموت والتحرك فى المحاور الى ان يمس جهاز قياس العدد

١٤. كما يمكن تحريك المحاور عن طريق الضغط على وضع

ثم الضغط على مفاتيح المحاور بلوحة التحكم مع تغذية متوسطة وتقليل التغذية كلما اقتربنا من المقياس الميكانيكي (جهاز قياس العدة) حتى يحصل التلامس

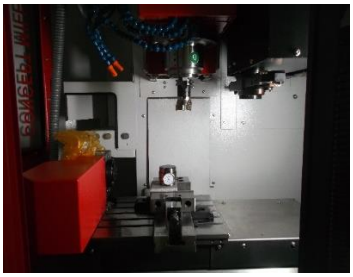


١٥. اضغط على مفتاح Z من لوحة المفاتيح (في وضع الشاشة الافتتاحية) ثم اضغط على رقم ٠(صفر) ثم ENTTER فيتم تصفير قيمة Z وبذلك يكون سطح HB50A هو نقطة الصفر التى سوف نقيس بها العدد



١٦. اضغط على مفتاحى دوران برج العدة فى اتجاه عقارب الساعة وعكس عقارب الساعة حتى نحضر جيب العدة المطلوب وليكن رقم ١، يجب ان تكون العدة المطلوب احضارها العدة رقم ١ فى منتصف برج العدة

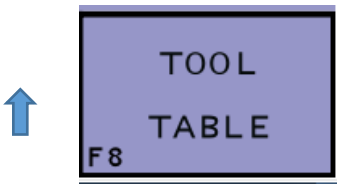
١٧. اضغط على مفتاح Manual tool change تغيير العدة يدويا فنلاحظ تغير العدة ووضعها فى عامود الدوران الرئيسى



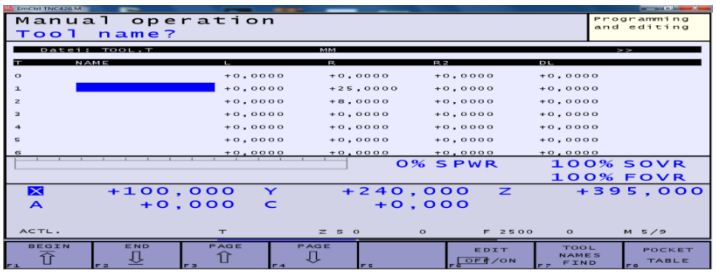
١٨. قم تفعيل وضع

Handwheel modeومسك الريموت والتحرك فى المحاور الى ان يمس المقياس الميكانيكي (جهاز قياس العدد)مع تغذية مناسبة وتقليلها كلما اقتربنا من المس

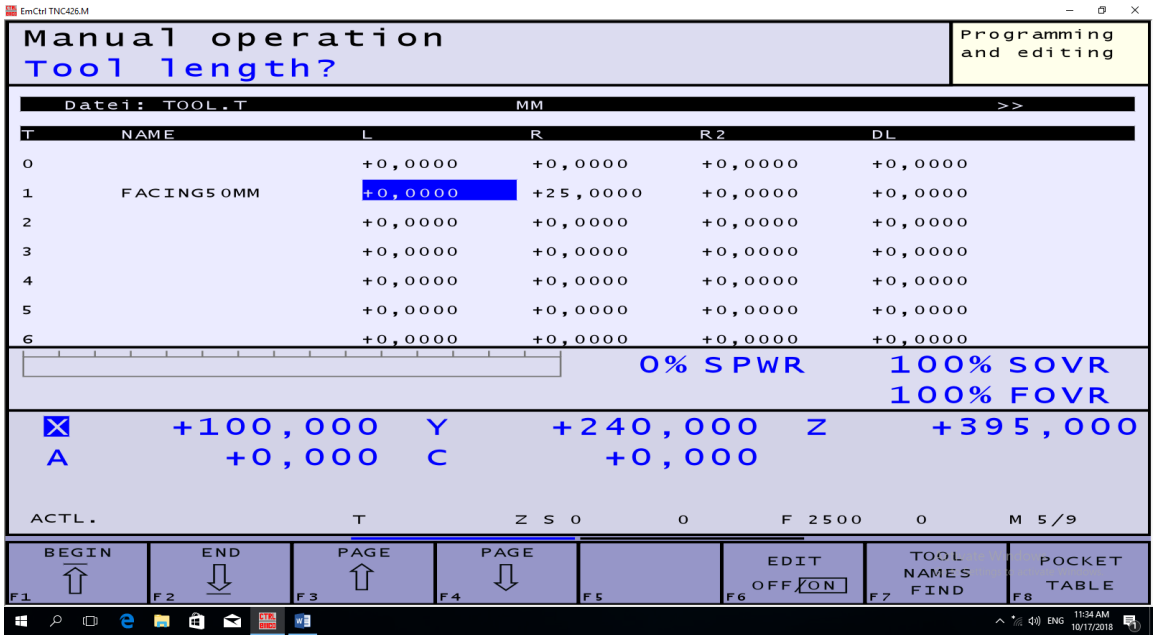
١٩. اضغط على tool table من الشاشة الافتتاحية بالماوس او الضغط F8 من لوحة المفاتيح



٢٠. تظهر هذه الشاشة قوم بالضغط على EDIT لتغيير الوضع من OFFالى ON او الضغط F6

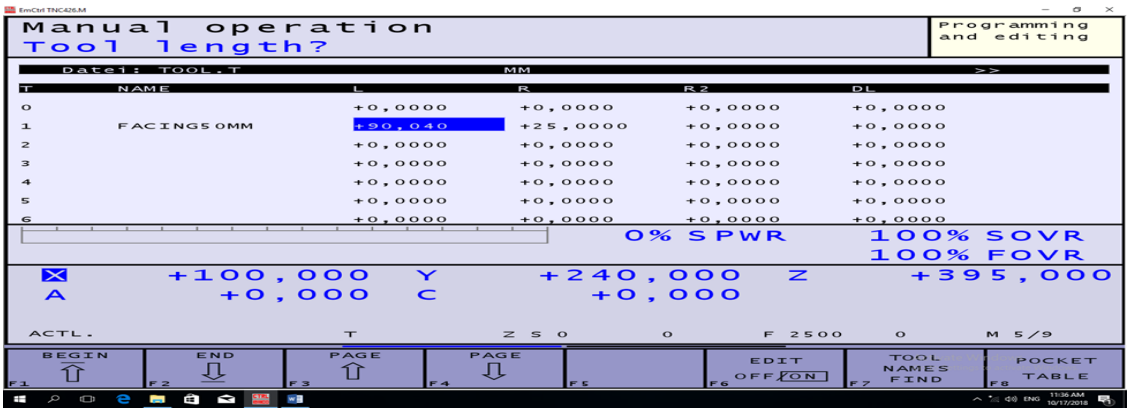


٢١. قم بكتابة اسم العدة اسفل NAME وامام المحطة رقم ١ وليكن FACING D50MM ونضع نصف قطر العدة 25MM اسفل R وامام المحطة ١ ثم نقف اسفل L (طول العدة) امام العدة رقم ١



٢٢. اضغط على مفتاح + TOOL CALCALATION(مفتاح حساب طول العدة) من لوحة الكنترول

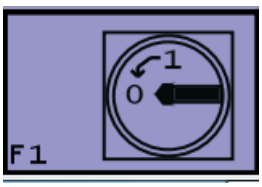
٢٣. لاحظ تسجيل طول العدة فى المكان المخصص لها فى هذه الصورة



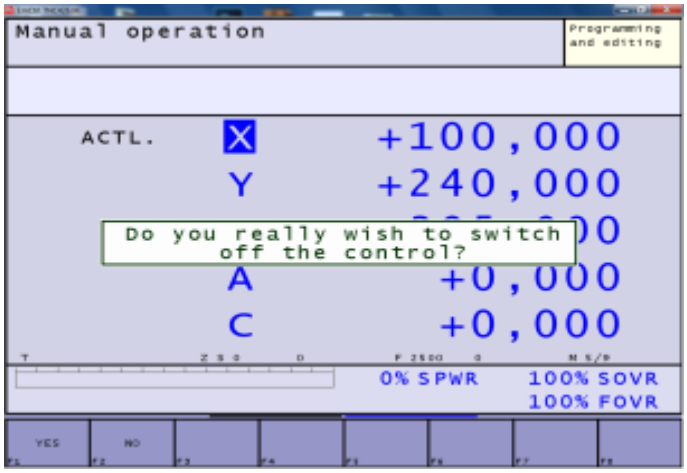
ثم نكرر هذه الخطوات من ١٥ الى ٢٣ مع باقية العدد وبعد نهاية التمرين نغلق الماكينة بخطوات الاتية:

٢٤. أضغط مفتاح AUX-OFF لإيقاف تشغيل المحرك الرئيسي للماكينة.

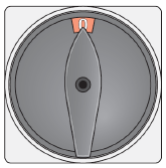
٢٥. اضغط على هذه النافذة او F1 من لوحة المفاتيح



٢٦. اضغط على كلمة YES او F1 من لوحة المفاتيح وبذلك نكون قد تم غلق البرنامج ثم نغلق الكمبيوتر من قائمة shut down



٢٧. ضع مفتاح التشغيل الرئيسي Main Switch في و ضع الفصل (0) لفصل التيار الكهربي عن الماكينة.



المشاهدات

قم بتسجيل ما تشاهده عند ضبط قياس العدة tool measurement عند العمل على الفريزة CNC

.....

.....

.....

.....

.....

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	تطبيق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يحدد النقاط المرجعية على الفرايز CNC.			
٣	يقوم بقياس العدة على الفريزة.			
٤	ينفذ وضع الحركة اليدوي باستعمال الوضع			
٥	يضبط احداثيات العدة بشكل صحيح			
٦	يرجع الماكينة الى حالتها الأصلية			
٧	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا			

توقيع المدرب

الاسم: ..... التوقيع: ..... التاريخ: .....

الاختبار العملي

- في نهاية التدريب العملي يقوم المتدرب بالتالي:

١. التعرف على قياس العدة في الفريزة CNC

- ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ١٠ دقائق:

٢. يحدد قياس عدة مركبة على بالفريزة CNC.

ترحيل صفر الماكينة (قياس الشغلة Work shift) على ماكينات الفرايز المبرمجة بالحاسب CNC

تدريب رقم	٢	الزمن	٢٤ ساعة

أهداف

ان يكون المتدرب قادر على:

- ترحيل/إزاحة صفر الماكينة (M) الى مكان مناسب على وجه الشغلة (W) بمعنى تحديد صفر الشغلة.

متطلبات التدريب

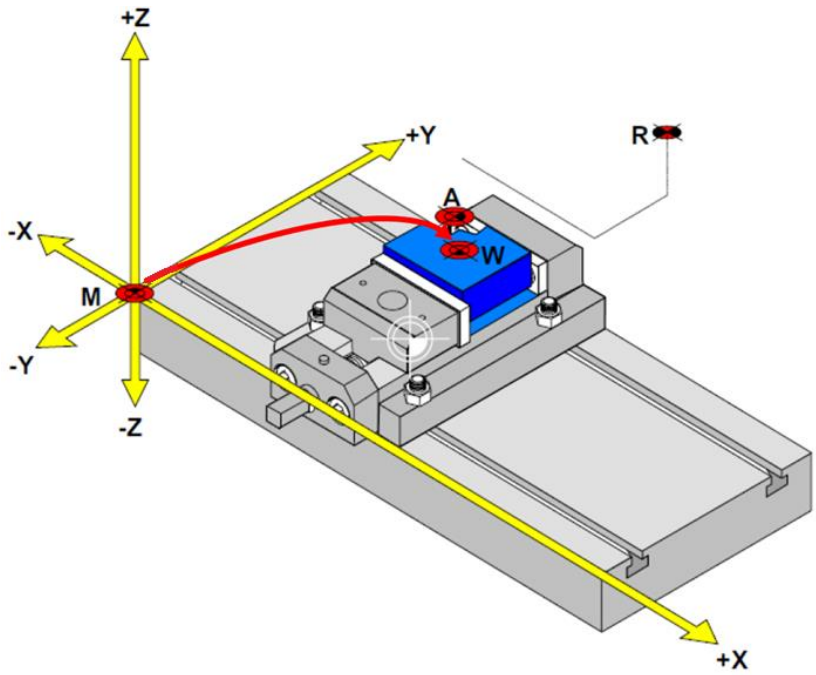
العدد والأدوات	المواد والخامات	التسهيلات الأخرى
فريزة نظام تحكم EMCO Heidenhain mill الآت قطع الفرايز اندميل (End mill) معلومة القطر (مثلا: ١٠ ملى متر) جهاز قياس العدد HB50A المجس الالكترونى الحساس	عدة مقاسة معلوم قطرها مواد تنظيف.	كمبيوتر محمل عليه البرامج رسومات توضيحية. ملابس حماية ومهمات أمن صناعي. لوحات إرشادية.

المعارف المرتبطة بالتدريب

إزاحة الصفر Zero-point offset لفريزة CNC ماركة EMCO Turn

تقع نقطة صفر ماكينة (M) الفريزة المبرمجة بالحاسب الـ CNC عادة في أعلى يسار واجهة الجزء الأمامي الأيسر لفرش الفريزة كما هو مبين بشكل (١٥) في أنواع كثيرة من الفرايز مثل موديلات EMCO, وهذا الموضع غير مناسب كنقطة ابتداء في عملية البرمجة و قياس الأبعاد، مما قد يصعب حسابات الحركة اذا تم اعتبار نقطة M كنقطة بداية تنسب اليها الأبعاد اثناء التشغيل. و لتجاوز هذا الوضع يستخدم ما يسمى ترحيل أو إزاحة نقطة الصفر Zero point offset، الى موضع مناسب داخل مساحة التشغيل كي يبدا منها تسجيل إحداثيات التشغيل. و الهدف من ترحيل الصفر هو إيجاد مكان مناسب لصفر البرنامج أو صفر الشغلة و يعتمد ذلك على طريقة وضع الأبعاد على الرسم لتصميم المنتج. حيث يتم تحريك نظام المحاور وترحيل نقطة صفر الماكينة الى موضع مناسب داخل مساحة تشغيل الماكينة كي يبدا منها تسجيل إحداثيات التشغيل. عند عمل البرنامج يمكن تعريف نقطة صفر واحدة عن طريق

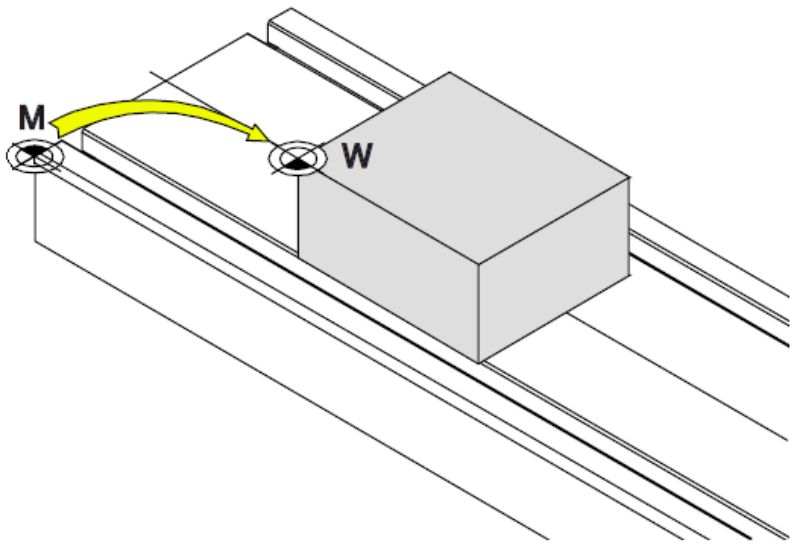
ادخال قيم إزاحة أو احداثيات نقطة صفر جديدة ليتم إزاحة نقطة صفر الماكينة M إلى نقطة صفر الشغلة W، حيث يتم العمل بها تلقائيا عند بداية تنفيذ البرنامج.



شكل رقم ١٥: مثال على ترحيل صفر الماكينة على أحد النقاط على الشغلة (ضبط صفر الشغلة) نقطة A هي نقطة التوقف Stop point

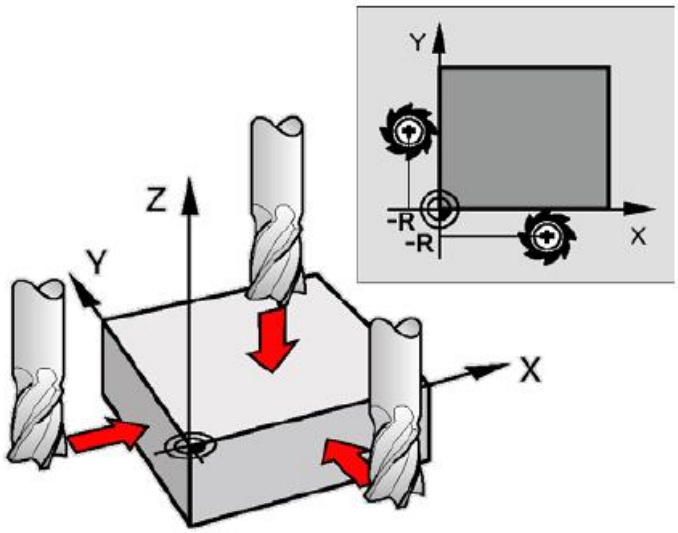
ويستخدم صفر الشغلة فقط عند تشغيل قطعة عمل و اثناء تنفيذ البرنامج فقط، و فيما عدا ذلك نستخدم صفر الماكينة M الذي تنسب اليه جميع الأبعاد و تكون عنده X=0, Y=0, Z=0.

يستحسن عند اجراء ترحيل صفر الماكينة (M) الى نقطة جديدة تسمى صفر الشغلة (W) في المحاور الثلاثة X, Z Y, ان يتم اختيار الركن السفلي من جهة اليسار للشغلة كما هو مبين في شكل (١٦) حيث يعتبر افضل مكان يمكن اختياره ليكون صفر الشغلة حيث ستكون الأبعاد موجبة بالنسبة الى هذه النقطة داخل البرنامج و فيما عدا هذه النقطة ستكون قيم احد او كلا المحاور X, Y سالبا.



شكل رقم ١٦: ترحيل صفر الماكينة (M) الى صفر الشغلة (W)

لقياس صفر الشغلة يتم تلامس عدة معلومة القطر او محدد الحواف Edge finder القياسي للأسطح في اتجاه المحاور الثلاثة X, Y, Z كما هو مبين في شكل (١٧) و طرح قيمة نصف قطر العدة من قيمة احداثي X و Y اما في احداثي Z فتطرح قيمة ارتفاع العدة و تسجل القيم المحسوبة في دالة صفر الشغلة المسجلة في البرنامج من G54 حتى G59.



شكل رقم ١٧: قياس صفر الشغلة بتلامس عدة معلومة القطر او محدد الحواف Edge finder القياسي

يمكن تعريف سبعة نقاط لإزاحة نقطة الصفر في صفحة إزاحة نقطة الصفر (Work)، وهذه النقاط يتم استدعائها داخل البرنامج باستخدام الأكواد (G54-G59).

عند كتابة برنامج التشغيل، يقوم المبرمج باستدعاء الكود الذي تم تخزين قيم الترحيل به من بين القيم المتاحة للتخزين من (G54 -G59) فيقوم نظام التشغيل بتخزين نقطة صفر احداثيات الشغلة W و ينسب اليها كافة الإحداثيات اللاحقة لتبعد عن نقطة صفر الماكينة M بهذه القيم، و بالتالي تنسب أي احداثيات تكتب داخل البرنامج الى النقطة W، حيث يقوم نظام التشغيل بالجمع الجبري لإحداثيات النقطة المكتوبة داخل البرنامج والمطلوب الذهاب اليها مع الإحداثيات المسجلة في ملف G54 و الإحداثيات المسجلة في ملف العدة المستخدمة و يكون قياس الإحداثيات هو ناتج الجمع من نقطة صفر الماكينة M الى النقطة المرجعية N.

لأجراء ضبط صفر الشغلة يجب استخدام عدة معروفة القطر محملة داخل الماكينة أو استخدم عدة مستكشف الحافة Edge finder و التي تركب في حامل العدة و كذلك يجب تثبيت الشغلة على المنجلة بشكل سليم، و تعمل ماسك العدة بقوة الهواء المضغوط (النيوماتي) و يتم ربط الشغلة باليد كما هو مبين في شكل (١٨).

1- Spindle عمود الدوران 2- Chuck الظرف
3- Jaws الفك 4- Part قطعة الشغل

شكل رقم ١٨: مكونات ظرف العدة و منجلة تثبيت المشغولات

يعرف نظام البرمجة للفرايز المحوسبة CNC mill الحركة في خطوط مستقيمة أو بشكل دائري.

نقطة الأصل لنظام المحاور و الأبعاد هي نقطة صفر الماكينة (M)

بعد عمل برمجة لترحيل نقطة الصفر تصبح هي نقطة صفر الشغلة (W) هي نقطة قياس الأبعاد.

أنواع ترحيل نقطة الصفر zero point offsets:

يبين شكل (١٩) النظم المختلفة للإحداثيات

نظام احداثيات الماكينة Machine coordinate systems (MCS) باستخدام نقطة صفر الماكينة M

في هذا النظام تعرف نقاط تغير وضع الشغلة طبقا لنظام احداثيات الماكينة. حيث يظهر وضع التحكم الرقمي احداثيات المحاور بعد الوصول الى نقطة المرجع منسبة الى نقطة صفر الماكينة M في نظام (MCS).

نظام نقطة الصفر الأساسية Base Zero Point System (BZS)

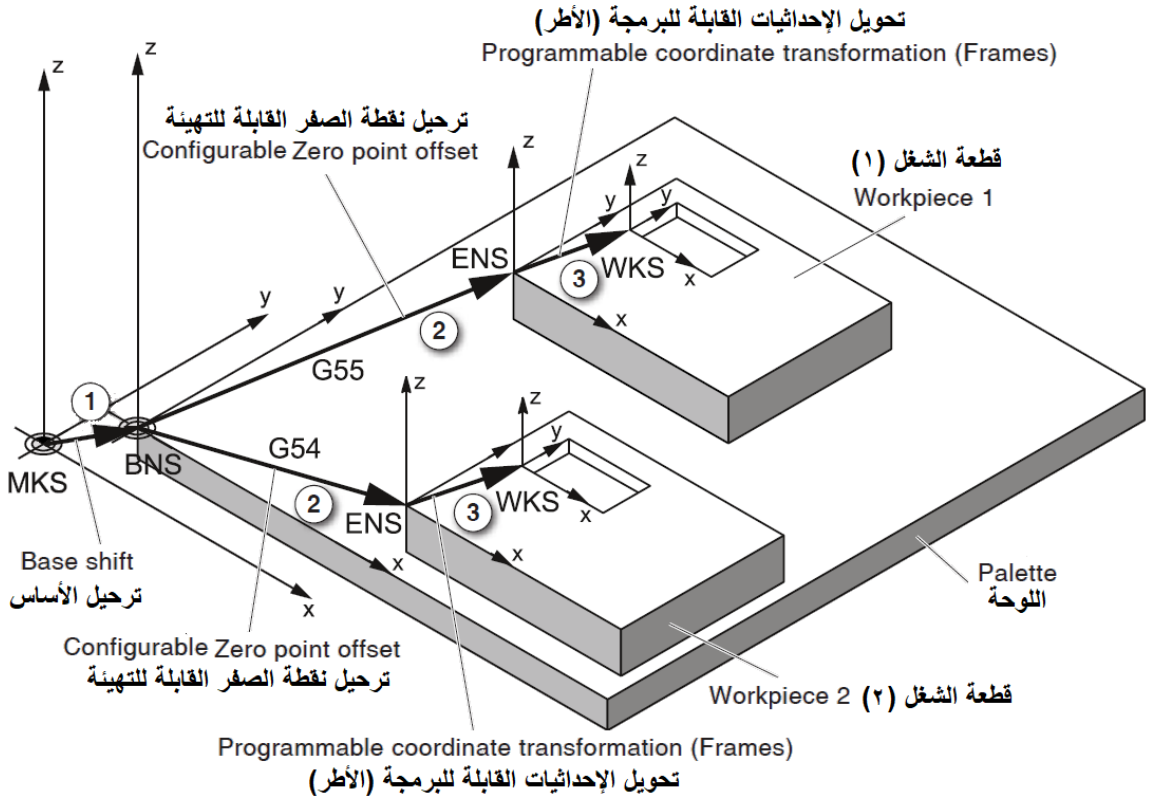
إذا تم إجراء ترحيل أساسي Base في نظام إحداثيات الجهاز (MCS) ، سينتج ما يسمى إزاحة نقطة صفر الأساس (BZS). و بذلك يمكن تحديد نقطة الصفر للوحة palette على سبيل المثال.

نقطة الصفر القابلة للتهيئة (الشكلية) Configurable Zero Point System (CZS)

إذا تم تنفيذ نظام نقطة الصفر القابل للتهيئة (G54-G59) من نظام نقطة صفر الأساس (BZS) ، سينتج ما يسمى نظام نقطة الصفر القابل للتهيئة (CZS).

نظام احداثيات الشغلة Workpiece coordinate system (WCS) باستخدام نقطة صفر الماكينة W

ينسب برنامج تشغيل قطعة الشغل الى نظام احداثيات الشغلة W Workpiece zero point (WZS).



شكل رقم ١٩: العلاقة بين أنظمة الإحداثيات المختلفة

العلاقة بين أنظمة الإحداثيات المختلفة للفريزة

بالرجوع الى شكل (٤) الذي يبين العلاقة بين أنظمة الإحداثيات المختلفة للفريزة,

١. في حالة الترحيل الأساسي basic offset ، يتم اجراء أزاحه نقطة الصفر الأساسية (BNS) مع مدى نقطة الصفر the range zero point.
٢. في حالة ترحيل نقطة الصفر المتغيرة variable zero point offset بالأكواد (G54-G59) و مع الأطر (with frames), يتم تعريف نظام نقطة الصفر للشغلة (١) أو الشغلة (٢).
٣. وفى حالة تحويل الإحداثيات القابل للبرمجة (الأطر) programmable coordinate transformation (frames) ، يعرف نظام احداثيات الشغلة (WCS) للشغلة (١) أو الشغلة (٢).

ثالثا: نظام الإحداثيات

يتم تحديد أنظمة الإحداثيات التالية في موضضع مختلفين: (انظر شكل ٦)

نظام احداثيات على رسمة قطعة الشغل:

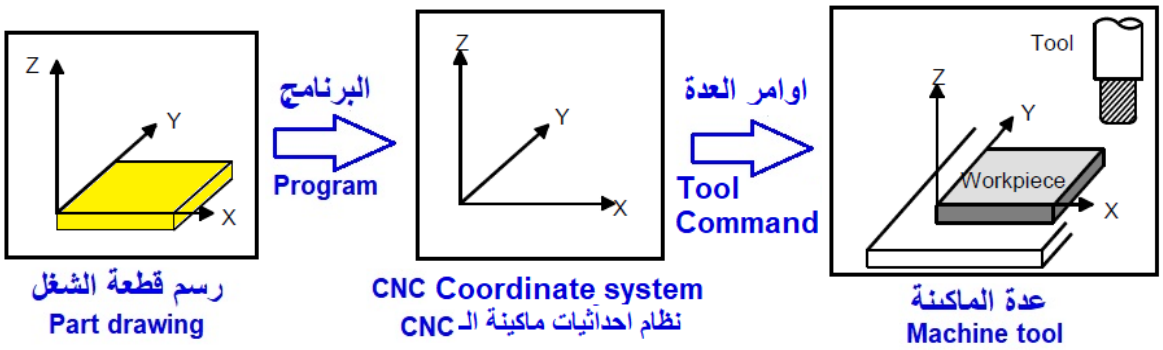
تتم كتابة نظام الإحداثيات على رسم الشغلة كما سيتم إدخالها في بيانات البرنامج، حيث تستخدم قيم موضع المحاور(مثلا X=-20, Y=-10, Z=-10) بالنسبة لنظام إحداثيات الرسمة.

نظام الإحداثيات المحدد على الفريزة CNC

يتم إعداد نظام الإحداثيات على طاولة أداة الماكينة الفعلية. ويمكن تحقيق ذلك عن طريق برمجة المسافة من الموضع الحالي للعدة tool إلى نقطة الصفر لإحداثيات النظام المقرر.

تتحرك أداة القطع طبقا للإحداثيات المحددة على الماكينة والمنشأة في برنامج الأوامر بالنسبة للإحداثيات الموقعة على رسمة الجزء المراد تشغيله من اجل للحصول على الشكل المرسوم. لذلك من اجل تشغيل قطعة الشغلة كما هو محدد على الرسم، يجب ضبط نظامي الإحداثيات ليكونوا عند نفس الموضع.

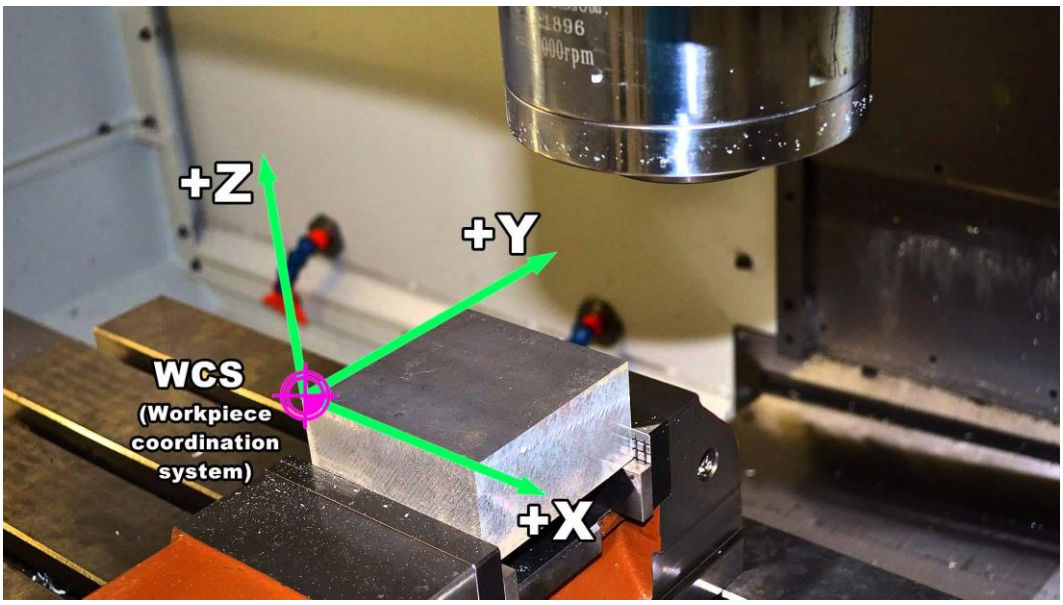
يبين الشكل التالي العلاقة بين احداثيات قطعة الشغل على الرسم واحداثياتها عند التنفيذ على الفريزة CNC



شكل رقم ٢٠: العلاقة بين احداثيات رسمة الشغلة و إحداثيات الماكينة للفرايز CNC

مثال

عند ضبط نظام الإحداثيات الرسم لكل من قطعة الشغلة و الفريزة المبرمجة بالحاسب CNC ليكونوا عند نفس الموضع، في هذه الحالة يجب ضبط مركز البرنامج على حافة الوجه الأمامي الأيسر لقطعة الشغل كما هو مبين في شكل ٢١.



شكل رقم ٢١: ضبط مركز البرنامج على حافة الوجه الأمامي الأيسر لقطعة الشغل

يستخدم الكود G53 X.. Y.. Z.. في الفريزة CNC ماركة Emco ليتم اختيار نظام الإحداثيات Selecting the machine coordinates system ، إزاحة نقطة صفر الماكينة M إلى نقطة صفر الشغلة W.

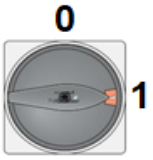
يجب استخدام G53 بالنظام المطلق للمحاور, و يتم تجاهل كود G53 في النظام النسبي للمحاور.

يستخدم الكود T0 (الغاء ترحيل المعدة) و الذى لا يجب ان يكون في نفس البلوك مع G53

خطوات تنفيذ التدريب

أولا بدون تركيب عدة وباستخدام حامل العدة فقط collet tool holder

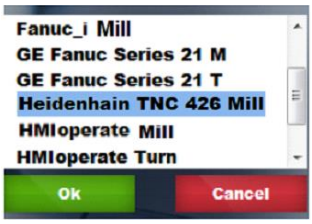
١. تطبق إجراءات السلامة و الأمان الخاصة بمعمل الـ CNC.
٢. افتح خط الهواء الخارج من الكمبريسور للماكينة و تأكد من ان قيمة الضغط المقروءة هي ٦ بار
٣. ضع مفتاح التشغيل الرئيسي Main Switch الموجود على الجانب الخلفي أو الأيمن للماكينة في وضع التشغيل (يلف من أمام علامة 0 الى 1) لتوصيل التيار الكهربي للماكينة.



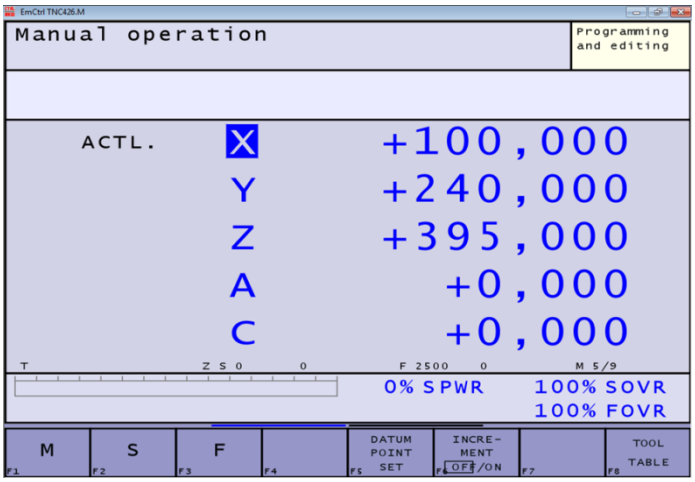
٤. انتظر حتى يتم تحميل نظام التشغيل للماكينة

في حالة ضبط كلمة سر Password اضغط على الأزرار (ALT+CTRL+DEL) معا لإدخال كلمة السر

٥. اختر نظام البرمجة المطلوب للفرايز باستخدام الماوس Heidenhain TNC Mill ثم اضغط OK.

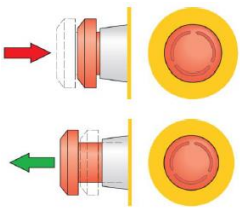


٦. انتظر تحميل النظام وستظهر الشاشة الافتتاحية (شاهد الجزء المخصص للبرنامج و خلوه من أيه أوامر)



شكل رقم ٢٢: شاشة البرنامج لنظامي التحكم Heidenhain

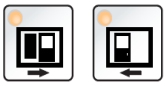
٧. أسحب مفتاح الطوارئ الخاص بتوصيل الكهرباء الى الماكينة للخارج، تتم هذه الخطوة للتأكد من عمل مفتاح الطوارئ وجاهزيته في حالة حدوث حالات طارئة حيث يتم الضغط علية للداخل لفصل الكهرباء عن وحدة التشغيل.



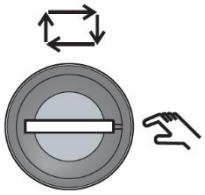
٨. اضغط على مفتاح إعادة الضبط RESET لجعل وحدة التحكم NC متزامنة مع الماكينة و ليتم حذف جميع مخازن العمل المؤقتة و تهيئة نظام التحكم ليكون في الوضع الافتراضي وجاهز لتسلسل برنامج جديد.

RESET

٩. قم بفتح و اغلاق باب الفريزة مع الضغط على مفتاح (Enable/consent Key) للتأكد من صحة عمل مفتاح الأمان للباب.



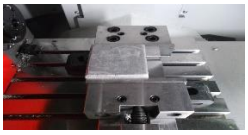
١٠. اضبط مفتاح العمليات الخاصة على وضع التشغيل النصف اتوماتيكي/اليدوي HAND



باستخدام هذا المفتاح، يمكن إجراء حركات في وضع Jog Mode عندما يكون الباب الجرار مفتوحا.

١١. أضغط على مفتاح الاستعداد للتشغيل AUX-ON لمدة ثانية واحدة كي يتم تشغيل المحرك الرئيسي للماكينة و توصيل التيار الكهربي للأجزاء الكهربية للماكينة.

١٢. قم بتثبيت قطعة شغل مستوية من مادة الأرتيلون أو قطعة معدنية من الألمنيوم أو النحاس ذات إبعاد مناسبة على المنجلة Vice

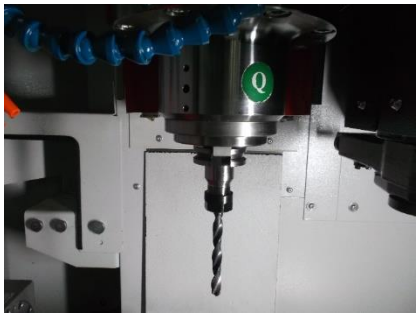


١٣. استخدم زر منجلة التثبيت Clamping devices لربط وفك الشغلة في المنجلة

١٤. اغلق باب الفريزة بالضغط على مفتاح (Enable/consent Key).

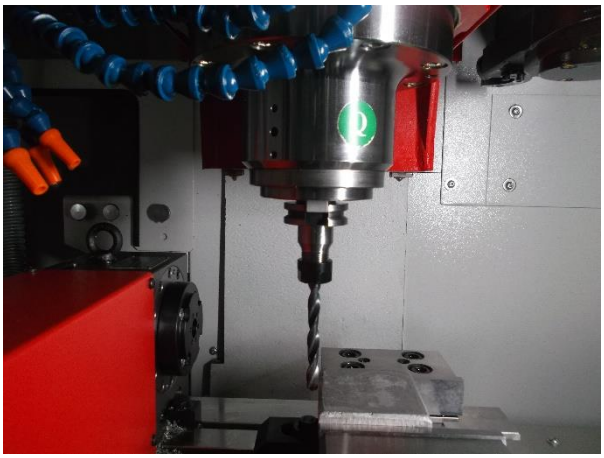
١٥. استدعي جيب عدة فارغ رقم ٢ مثلا من برج العدة Magazine عن طريق على عن طريق الضغط المتكرر على زر تدوير برج العدة في اتجاه اليمين أو اتجاه اليسار حسب الأقرب

١٦. اضغط على زر تغير العدة ليحجز جيب العدة الخالي رقم ٢. فنلاحظ تغيير العدة ووضعها فى عامود الدوران الرئيسى

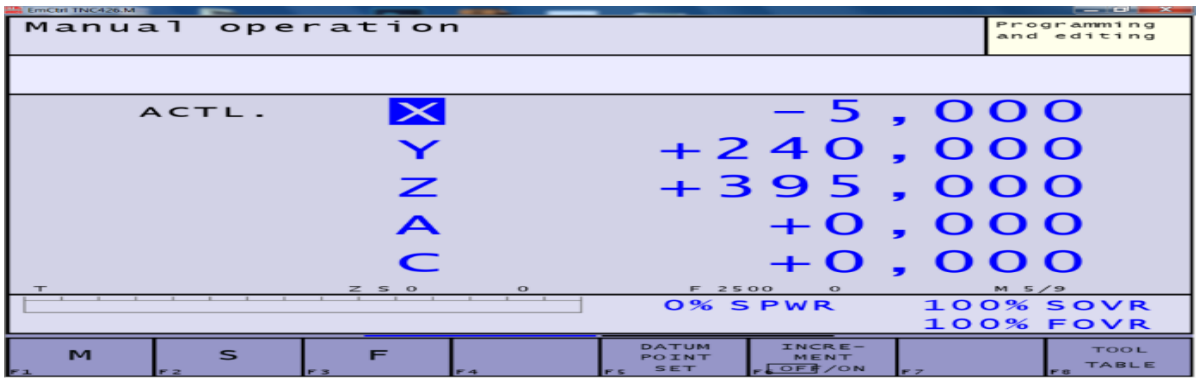


١٧. قم بتفعيل وضع

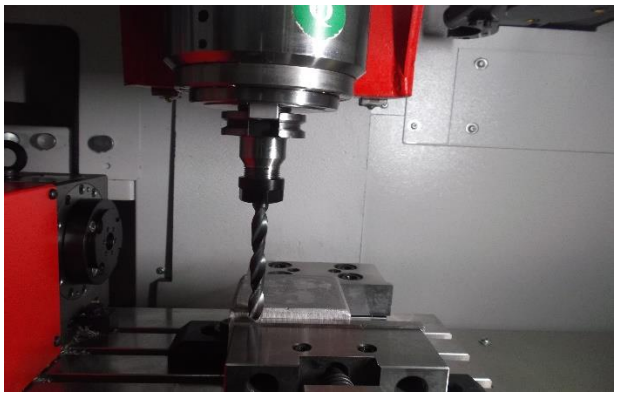
Handwheel modeوامسك الريموت والتحرك فى المحاور الى ان يمس الشغلة بالعدة فى محورX مع التحرك بتغذية مناسبة وتقليل التغذية كلما اقتربنا من الشغلة



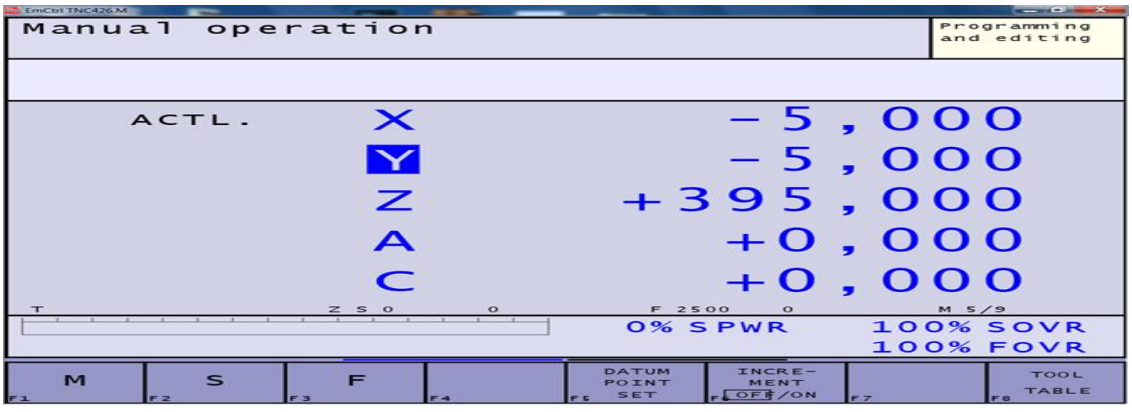
١٨. اضغط على محور X في حالة ظهور الشاشة الافتتاحية فيتم تفعيل المحور ثم كتابة 5- ثم الضغط مفتاح ENTER فنلاحظ تسجيل قيمة 5- امام محور X وبذلك يكون تم قياس محور X



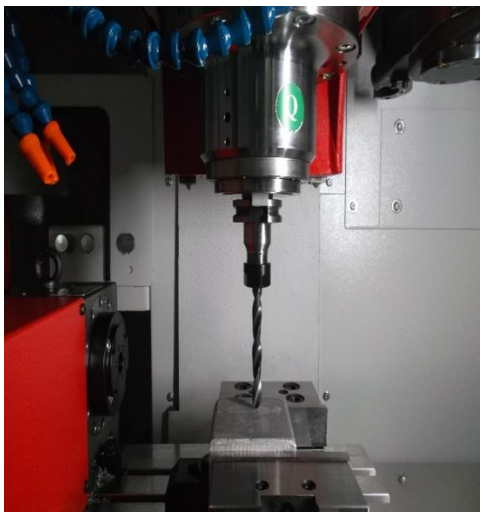
١٩. حرك بالمحاور الى ان تمس الشغلة فى محور Y مع التحرك بتغذية مناسبة وتقليل التغذية كلما اقتربنا من الشغلة



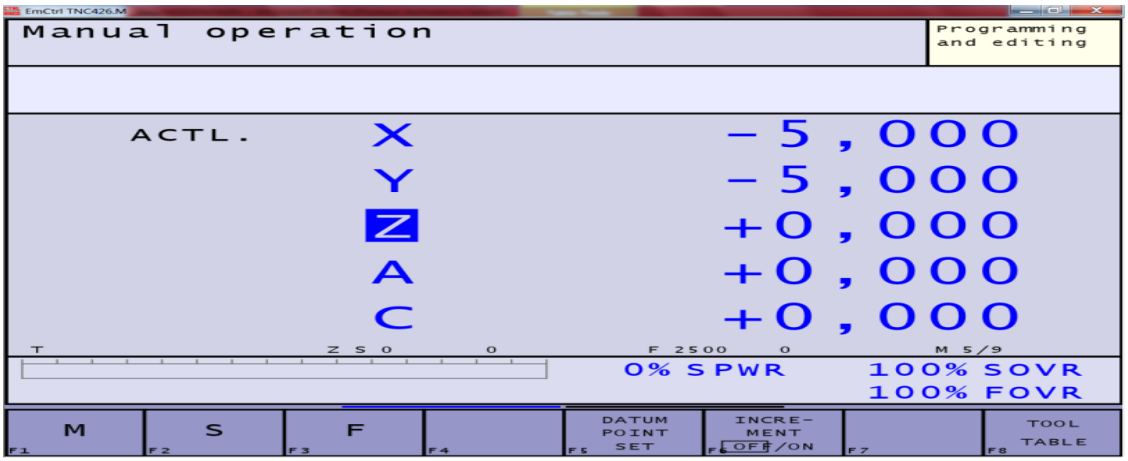
٢٠. اضغط على محور Y فيتم تفعيل المحور ثم اكتب 5- ثم اضغط مفتاح ENTER ستلاحظ تسجيل قيمة 5- امام محور Y ، وبذلك يكون تم قياس محور Y



٢١. حرك المحاور الى ان تمس محور Z



٢٢. اضغط على محور Z فيتم تفعيل المحور ثم كتابة 0 ثم الضغط مفتاح ENTER فنلاحظ تسجيل قيمة 0 (صفر) امام محور Z وبذلك يكون تم قياس محور



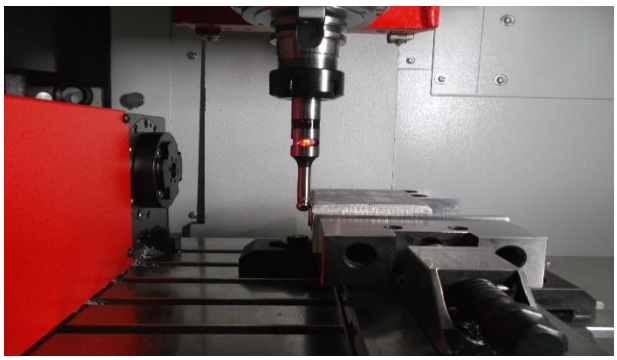
وبذلك يكون قد تم قياس الشغلة (ترحيل صفرالشغلة) باستخدام عدة مقاسة معلومة القطر

ثانيا: قياس صفر الشغلة باستخدام المجس الإلكترونى الحساس

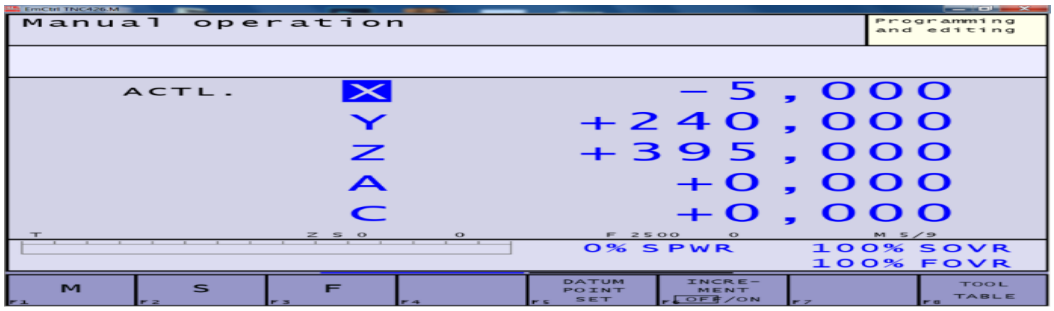
تكرر الخطوات من ١ الى ١٧ و افتراض قطر المجس ١٠ مم في هذا الجزء

١٨- قم بتفعيل وضع Handwheel mode

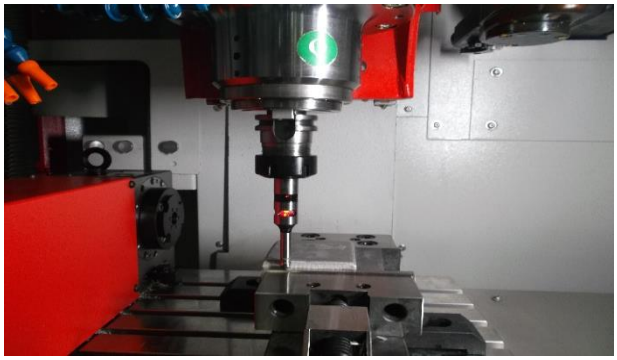
ومسك الريموت والتحرك فى المحاور الى ان تمس الشغلة بالعدة فى محورX وتسمع صوت الصفارة مع التحرك بتغذية مناسبة وتقليل التغذية كلما اقتربت من الشغلة



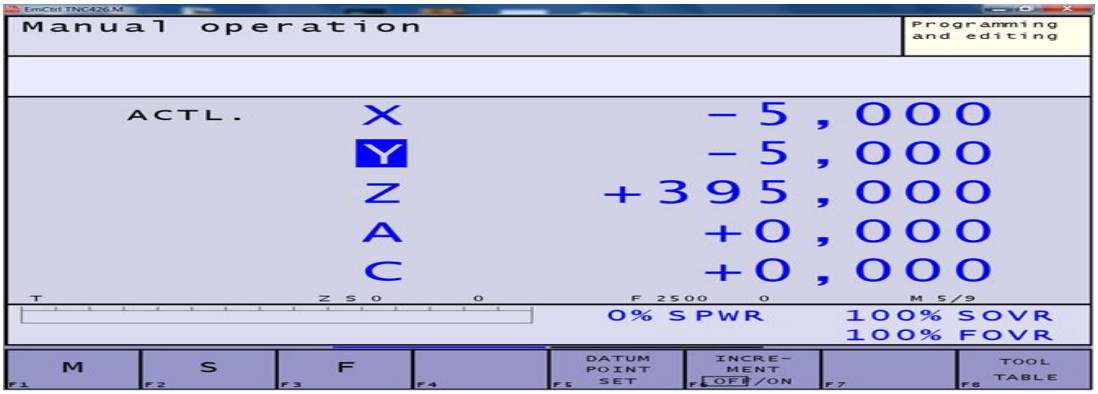
١٩- اضغط على محور X فيتم تفعيل المحور ثم اكتب 5- ثم الضغط مفتاح ENTER ستلاحظ تسجيل قيمة 5- امام محور X وبذلك يكون تم قياس محور X



٢٠- حرك المحاور الى ان تمس الشغلة وتسمع صوت الصفارة فى محور Y مع التحرك بتغذية مناسبة وتقليل التغذية كلما اقتربت من الشغلة

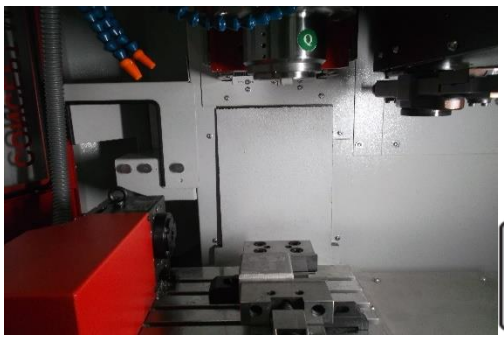


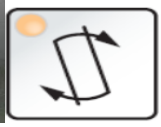
٢١- اضغط على محور Y فيتم تفعيل المحور ثم كتابة 5- ثم اضغط مفتاح ENTER ستلاحظ تسجيل قيمة 5- امام محور Y وبذلك يكون تم قياس محور Y



٢٢- اغلق الباب وتحرك بالمحاور من لوحة التحكم وذلك للخروج لمنطقة امنه لتغيير العدة

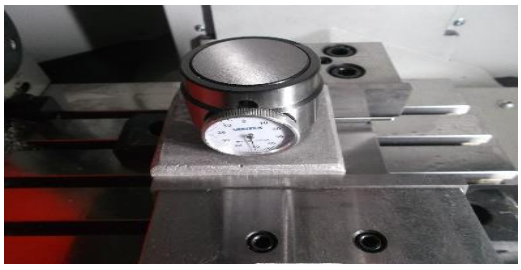
٢٣. اضغط على مفتاح Manual tool change تغيير العدة يدويا فنلاحظ دخول عدة المجس الالكترونى الحساس فى برج العدة ثم عمود الدوران الرئيسى فارغ





٢٤. قم بفتح الباب

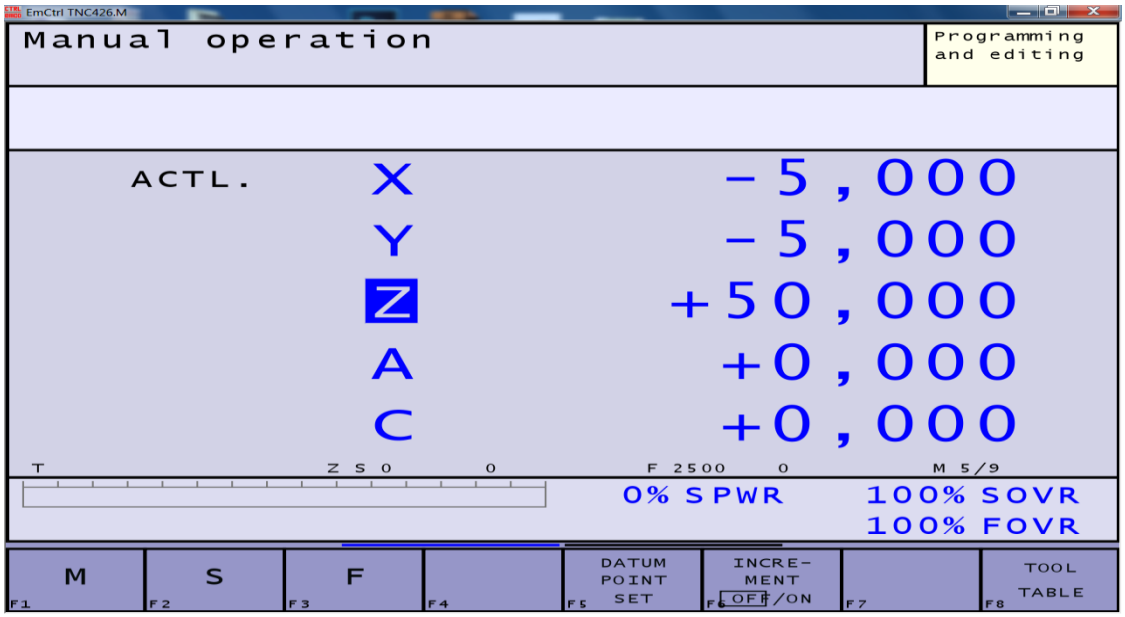
٢٥. ضع المقياس الميكانيكي (جهاز قياس العدد HB50A) المعلوم ارتفاعه ٥٠مم او اى قطعة ارتيلون اوالالمنيوم معلوم طولها فوق سطح الشغلة وذلك لان الفرش المورد قصير (عمود الدوران الرئيسى لا يستطيع النزول ليمس الشغله)



٢٦. قم بتفعيل وضع Handwheel mode الشغلة

٢٧. حرك المحاور الى ان يمس وجه عمود الدوران الرئيسى المقياس الميكانيكي (جهاز قياس العدد HB50A) المعلوم ارتفاعه ٥٠مم او اى قطعة ارتيلون اوالالمنيوم معلوم طولها مع التحرك بتغذية مناسبة وتقليل التغذية كلما اقتربنا من المس

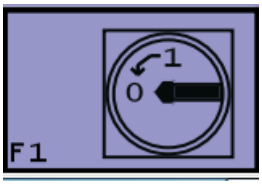
٢٨. اضغط على محور Z فيتم تفعيل المحور ثم كتابة ٥٠ وهي قيمة ارتفاع HB50A ثم اضغط مفتاح ENTER ستلاحظ تسجيل قيمة ٥٠ امام محور Z وبذلك يكون عامود الدوران الرئيسى على بعد ٥٠مم من سطح صفر الشغلة



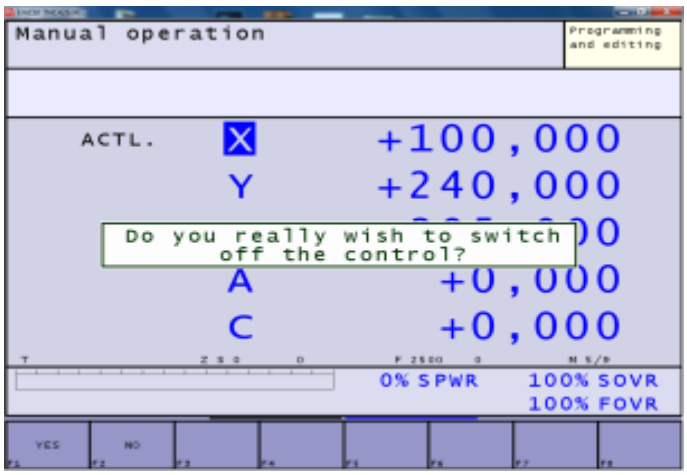
٢٩. وبذلك يكون قد تم قياس الشغلة (ترحيل صفر الشغلة) باستخدام المجس الالكترونى الحساس

٣٠. أضغط مفتاح AUX-OFF لإيقاف تشغيل المحرك الرئيسي للماكينة.

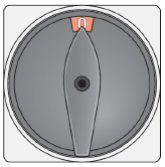
٣١. اضغط على هذه النافذة او F1 من لوحة المفاتيح



٣٢. اضغط على كلمة YES او F1 من لوحة المفاتيح وبذلك نكون قد تم غلق البرنامج ثم نغلق الكمبيوتر من قائمة shut down



٣٣. ضع مفتاح التشغيل الرئيسي Main Switch في و ضع الفصل (0) لفصل التيار الكهربي عن الماكينة.



تسجيل النواتج

النقطة	قيم الإحداثيات		
	Z	Y	X
صفر الشغلة في نظام فانوك	.....	.....	.....
صفر الشغلة في نظام سينوميرك	.....	.....	.....

جدول ١-١: قيم النقاط التي تم قرائتها من على الشاشة

المشاهدات

قم بتسجيل ما تشاهده عند قياس صفر الشغلة على الفريزة CNC

.....

.....

.....

.....

.....

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	تطبيق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يحدد نقاط الصفر المختلفة لماكينات الفرايز الـ CNC وتحديد العلاقة بين كل منها.			
٣	ينفذ وضع الحركة اليدوي باستعمال الوضع Jog ويتحكم في اتجاه الحركة بإدخال قيم احداثيات موجبة باستخدام مفاتيح +Z و +X و +Y وقيم احداثيات سالبة -Z و -X و -Y			
٤	ترحيل/إزاحة صفر الماكينة (M) الى مكان مناسب على وجه الظرف أو على وجه الشغلة (W).			
٥	يتحكم في الفريزة بشكل منظم			
٦	يرجع الماكينة الى حالتها الأصلية			
٧	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا			

توقيع المدرب

الاسم: ..... التوقيع: ..... التاريخ: .....

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يقوم المتدرب بالتالي:

١. ترحيل صفر الشغلة في الفريزة المبرمجة بالحاسب CNC

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ١٠ دقائق:

٢. يضبط صفر الشغلة ويتحكم في اتجاهات محاور الحركة على للفرايز CNC بشكل سليم.

تسوية سطحية Face milling			
تدريب رقم	٣	الزمن	٧٢ ساعة

أهداف

ان يكون المتدرب قادر على برمجة وتشغيل برنامج تسوية سطحية للشغلة.

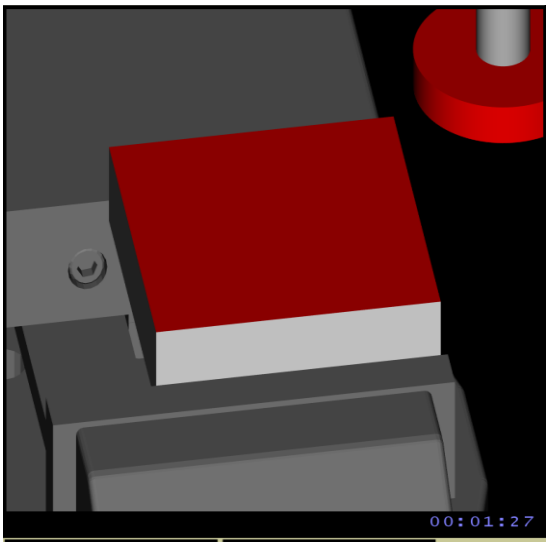
متطلبات التدريب

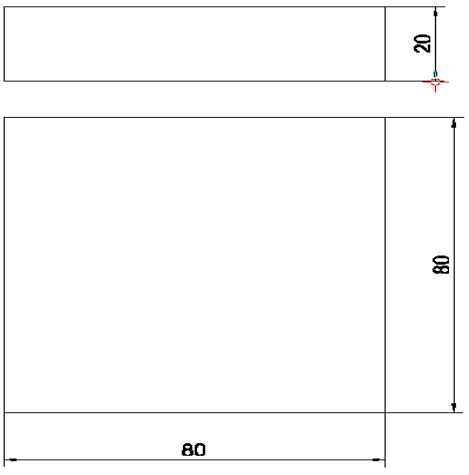
العدد والأدوات	المواد والخامات	التسهيلات الأخرى
فريزة نظام تحكم EMCO Heidenhain mill عدة تسوية سطحية ٥٠مم	قطعة من الالمنيوم 80x80x20مم أجزاء مصنعة مستطيلة المقطع. مواد تنظيف.	كمبيوتر محمل عليه البرامج رسومات توضيحية. ملابس حماية ومهمات أمن صناعي. لوحات إرشادية.

جدول رقم ١

المطلوب

عمل تمرين تسوية سطحية لشغلة ابعادها ٨٠×٨٠×٢٠ مم بعمق قطع ٠,٥ مم كما هو مبين في شكل ٢٣.





شكل رقم ٢٣: الرسم التخطيطي

المعارف المرتبطة بالتدريب

عملية التسوية السطحية

من اهم العمليات التى لا غنى عنها عند تشغيل اى خامة او منتج وهى العملية الاولى التى تجرى على اى خامة . وتعمد عملية التسوية على قطر عدة التسوية والموجود منها ثلاث اقطار هى قطر ٤٠ مم ، ٥٠ مم ، ٦٣مم ومن هذه الاقطار نستطيع حساب نقطة الاستقراب فى محورX ومحور Y التى تقف عندها عدة القطع قبل عملية التشغيل اسفل الخامة واعلى الخامة من المعادلات الاتية .

اولا:- اسفل الخامة

X= R-2

Y= -R-2

حيث R نصف قطر العدة و ٢ هى مسافة امان

ولحساب نقطة استقراب للعدة قطر ٤٠مم

X= 20-2=18 **Y= -20-2 =-22**

وبذلك تكون نقطة استقراب العدة قطر ٤٠مم هو X18 Y-22

ولحساب نقطة استقراب للعدة قطر ٥٠مم

X= 25-2=23 **Y= -25-2 =-27**

وبذلك تكون نقطة استقراب العدة قطر ٥٠مم هو X23 Y-27

وبهذه الطريقة نستطيع ايجاد نقطة استقراب عدد التسوية

ثانيا :- اعلى الخامة

ويتم حساب نقطة استقراب اعلى الخامة من المعادة الاتية

X= R-2

Y=L +R +2

حيث L هو طول الخامة و R نصف قطر العدة و ٢ هى مسافة امان

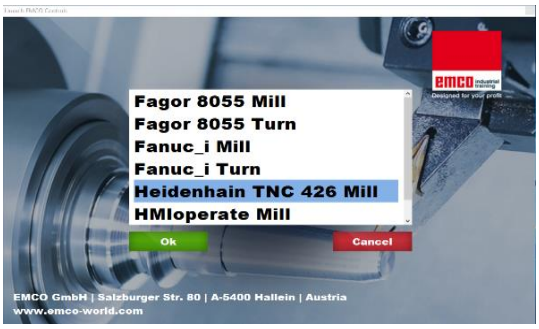
ولحساب نقطة استقراب اعلى الخامة للعدة قطر ٤٠مم وخامة طولها ٥٠مم

X= 20-2=18 **Y=50 +20 +2=72**

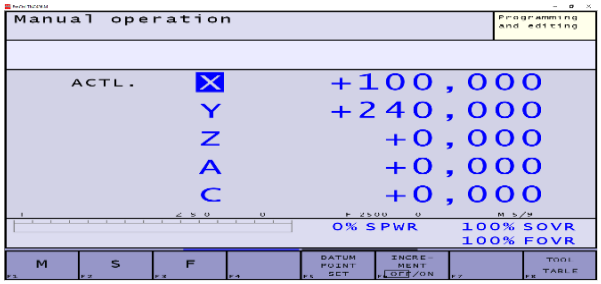
وبذلك تكون نقطة استقراب اعلى الخامة للعدة قطر ٤٠مم وخامة طولها ٥٠مم هى X18 Y72

خطوات تنفيذ التدريب

١. اختار برنامج التحكم HeidenhainTNC426mill

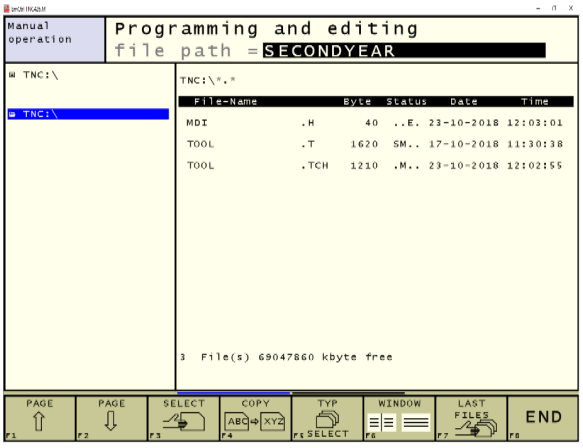


٢. تظهر لنا الشاشة الافتتاحية

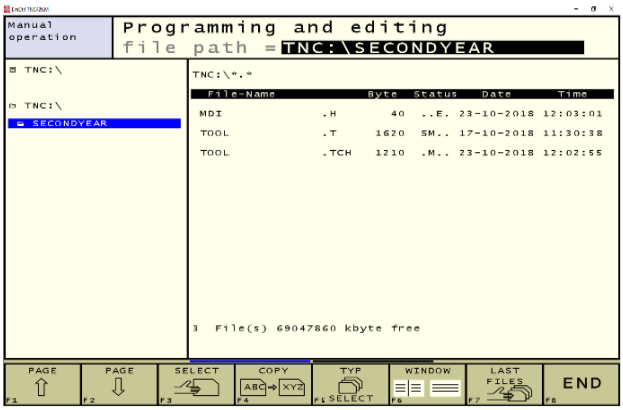


٣. ادخل على مكتبة البرامج عن طريق Shift +F7

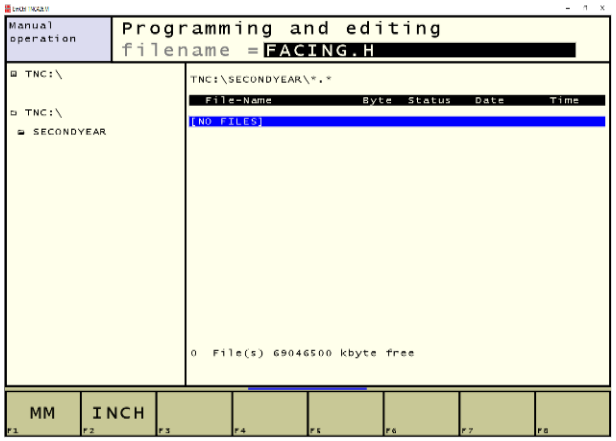
٤. انشئ مجلد لوضع البرامج بداخلة وذلك عن طريق الوقوف على المسار TNC/ جهة االيسارثم كتابة اسم المجلد اعلى الشاشة امام file path اضغط على Enter وليكن اسم المجلد SCOND YEAR



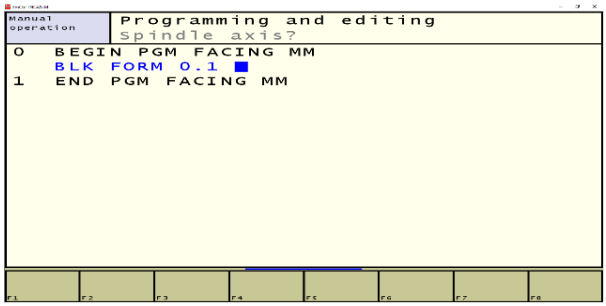
٥. لاحظ وجود المجلدSCOND YEAR فى الهامش الايسر اسفل المسار TNC



٦. انشئ برنامج جديد داخل المجلد SCOND YEAR نقوم بالوقوف على المجلد SCOND YEAR ثم نذهب بالسهم الايمن ناحية اليمين اكتب فى الاعلى امام file nameاسم البرامج H. وليكن اسم البرامج هو FACING.H ثم اضغط Enterثم نختار MM اسفل يسار الشاشة

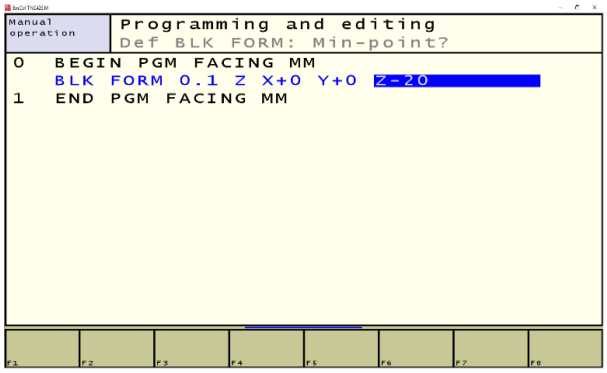


٧. لاحظ صفحة البرنامج وفى السطر 0 بداية البرنامج FACING والابعاد بالملليمتر



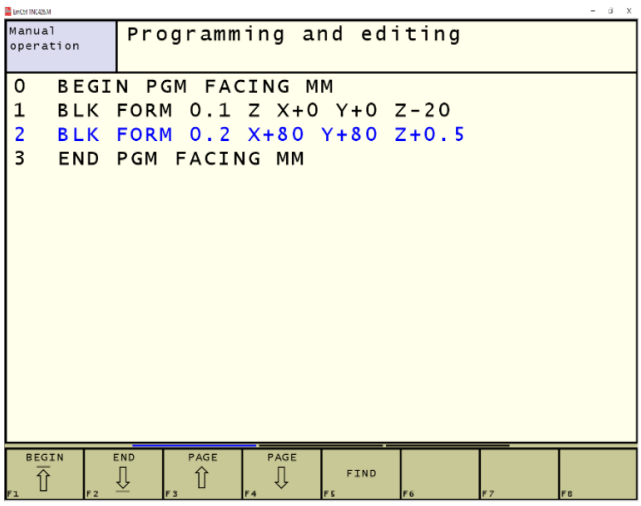
٨. ضع نقطة البداية لأبعاد الخامة اكتب محور عمود الدوران وهو محور Z ثم ابعاد نقطة البداية للخامة وهى عبارة X0 وهى نقطة البداية لمحور X ثم Y0 وهو نقطة البداية لمحورY ثم Z-20 وهو سمك الخامة بالسالب وفى نهاية السطر اضغط End لانهاء السطر

BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20

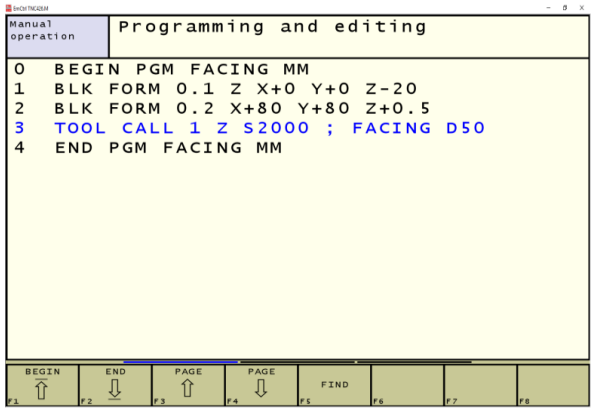


٩. ضع نقطة النهائية لأبعاد الخامة وهى عبارة X80 وهى اقصى بعد لمحور X ثم Y80 وهو اقصى بعد لمحورY ثم Z0.5 وهو قيمة التسوية وفى نهاية السطر اضغط End لانهاء السطر

BLK FORM 0.2 X+80 Y+80 Z+0.5



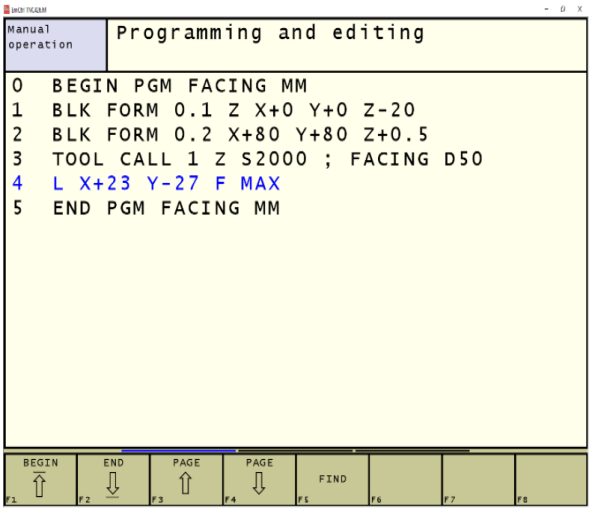
١٠. قم باستدعاء العدة رقم ١ عن طريق الضغط على Ctrl +Oاستدعاء العدة رقم ١ وعمود الدوران محور Z بسرعه دورانيه 2000 ثم اضغط End ثم نتحرك بالسهم الايمن حتى تأتى علامة التعليق; ونكتب اسم العدة facing ثم End لا نهاء السطر TOOL CALL 1 Z S2000 ; FACING D50



١١. ضع نقطة استقراب العدة فى محوري XY

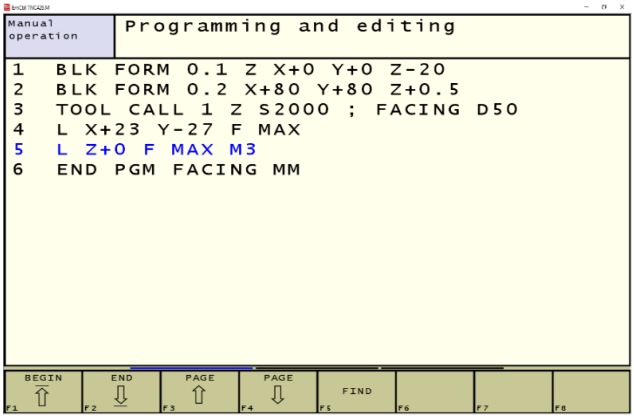
الضغط على Ctrl + L ثم كتابة X+23 Y-27 اضغط علىEnd ثم التحرك بالسهم الايمن حتى تاتى F ثم اضغط F max اسفل يسار الشاشة ثم End لإنهاء السطر والسطر عبارة عن الحركة السريعة لنقطه اقتراب مناسبه لعمليه التسوية الوجهية

L X+23 Y-27 F MAX



١٢. ضع نقطة استقراب العدة فى محورZ يتم الحصول عليه بالضغط على Ctrl +L ثم كتابة Z+0 F MAX M3 بنفس الخطوات السابقة والهدف منه الحركه السريعه لنقطه اقتراب مناسبه لمحور Z لعمليه التسويه مع دوران عمود الدران فى اتجاه عقارب الساعة

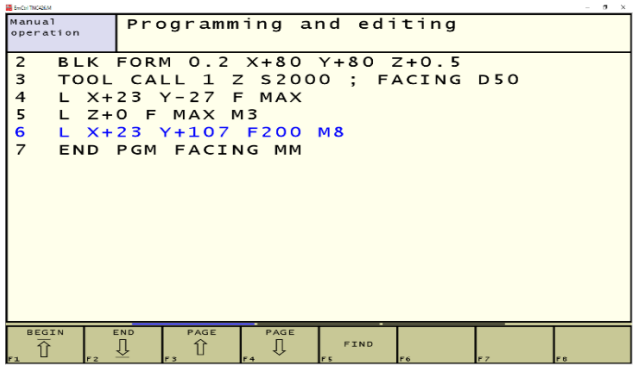
L Z+0 F MAX M3



١٣. تحرك داخل الخامة الى اعلى الى ان تصل الى النقطة X+23 Y+107

يتم الحصول عليه بالضغط على Ctrl +L ثم كتابة X+23 Y+107 F200 M8 والهدف منه الحركه الخطيه الى النقطه Y107 بتغذيه 200مم لكل دقيقه وتشغيل سائل التبريد

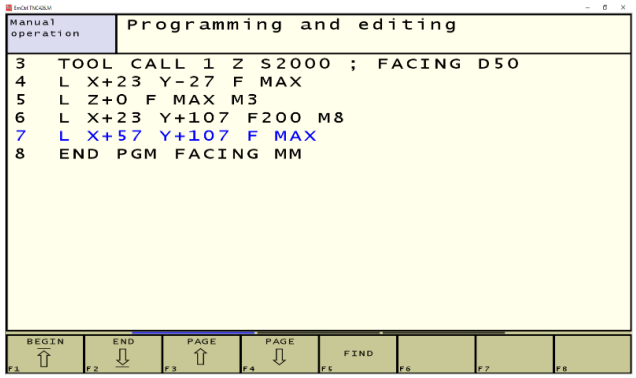
L X+23 Y+107 F200 M8



١٤. تحرك يمين الخامة الى ان تصل الى النقطة X+57 Y+107

يتم الحصول عليه بالضغط على Ctrl +L ثم كتابةX+57 Y+107 F MAXوالهدف منها الحركة السريعة لنقطه X57

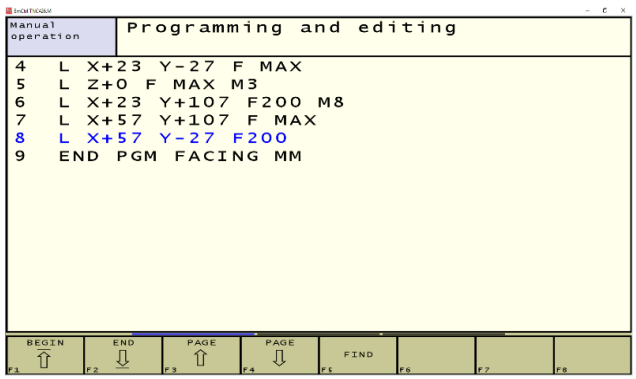
L X+57 Y+107 F MAX



١٥. تحرك داخل الخامة الى اسفل الى ان تصل الى النقطة X+57 Y-27

يتم الحصول عليه بالضغط على Ctrl +L ثم كتابةX+57 Y-27 F200 والهدف منها الحركة الخطية بتغذيه 200مم لكل دقيقه الى النقطة Y-27

L X+57 Y-27 F200



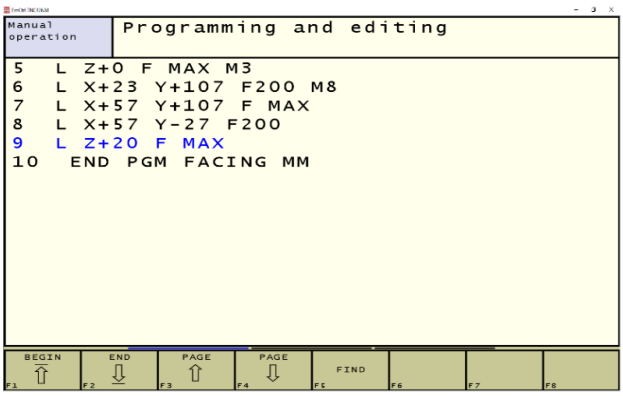
١٦. ضع نقطة خروج عن الخامة فى محور Z

يتم الحصول عليه بالضغط على Ctrl +L ثم كتابة Z+20 F MAX

الهدف منه الحركة السريعة لنقطه خروج مناسبه عند Z20

L Z+20 F MAX

والسطر رقم ١٠ END PGM FACING MM هو نهاية البرنامج FACING



تسجيل النواتج

حالة رقم	نوع الأصل	الألوان
١		
٢		
٣		
٤		

المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	يطبق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يقوم بتصميم البرنامج التشغيلى للتمرين .			
٣	يكتب البرنامج التشغيل.			
٤	يجرى عملية المحاكاه لاختبار البرامج .			
٥	يجرى عملية التشغيل الفعلى للتمرين على الماكينة .			

جدول رقم ٢

توقيع المدرب

الاسم: ..... التوقيع: ..... التاريخ: .....

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب:

- رسم تخطيطى لبرنامج تسوية سطحية للبرمجته.

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ١٥ دقيقة:

- تصميم برنامج تسوية سطحية لشغلة.

تفريز مسار خارجي (كنتور) Contour milling			
تدريب رقم	٤	الزمن	٩٦ ساعات

أهداف

ان يكون المتدرب قادر على برمجة وتشغيل برنامج تفريز مسار خارجى (كنتور).

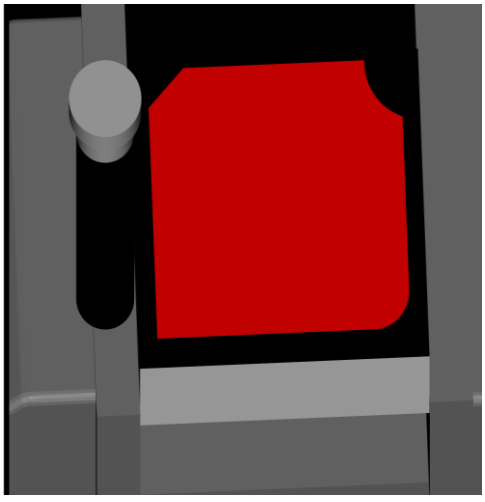
متطلبات التدريب

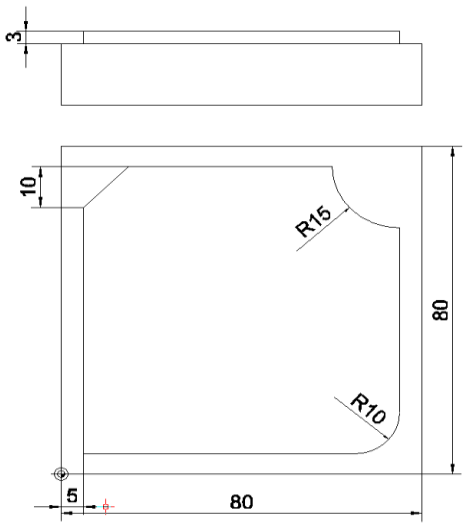
العدد والأدوات	المواد والخامات	التسهيلات الأخرى
فريزة نظام تحكم EMCO Heidenhain mill عدة اند ميل قطر ١٦ مم	قطعة من الالمنيوم 80x80x20مم أجزاء مصنعة مستطيلة المقطع. مواد تنظيف.	كمبيوتر محمل عليه البرامج رسومات توضيحية. ملابس حماية ومهمات أمن صناعي. لوحات إرشادية.

جدول رقم ٣

المطلوب

تنفيذ مسار خارجي (كونتور) بعمق ٣ مم على قطعة العمل المبينة في شكل ٢٤ حسب الأبعاد الموقعة على الرسم





شكل رقم ٢٤: الرسم التخطيطي

المطلوب

عمل تمرين تفريز مسار خارجى (كنتور).لشغلة ابعادها ٨٠×٨٠×٢٠ مم بعمق قطع ٣ مم

المعارف المرتبطة بالتدريب

نظام الإحداثيات:

يوجد نظامين للإحداثيات في البرمجة على ماكينات CNC

النظام المطلق للإحداثيات ABSOLUTE COORDINATE SYSTEM

في نظام البرمجة المطلق يتم الاشارة الى جميع النقط بنسبها الى نقطة الصفر المرجعي

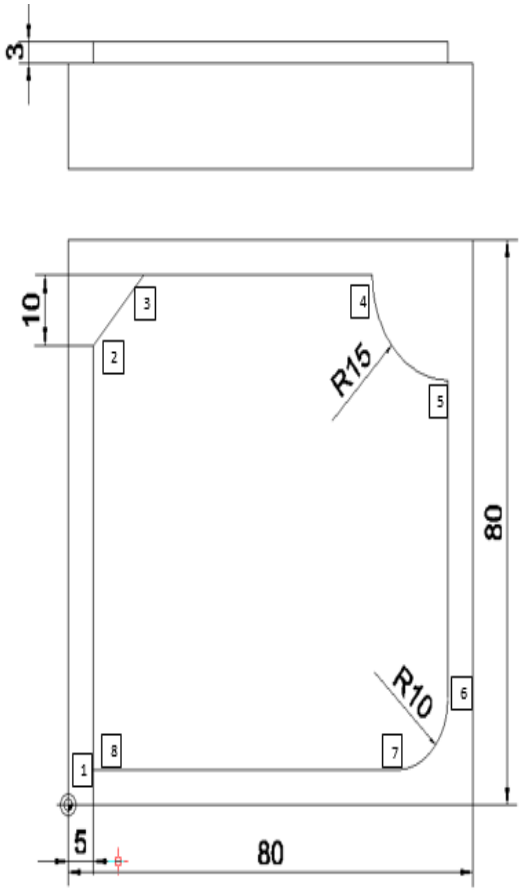
النظام النسبي للإحداثيات INCREMENTAL COORDINATE SYSTEM

في نظام البرمجة النسبي (التزايدي) يتم اعتبار ان كل نقطة نقف عليها هى نقطة الصفر

كيفية استخراج نقاط الكنتور بنظام Heidenhain:-

يتم استخراج نقاط الكنتور للشكل رقم ٢٥ باتباع الخطوات التالية

١. تحديد نقطة صفر البرنامج
٢. تحديد بداية التشغيل
٣. تحديد استعواض نصف قطر العدة يمين ام يسار وفى هذا التمرين يسار
٤. ترقيم الحواف للشكل الداخلي (الكنتور) والابتداء بنقطة والانتهاء بنفس النقطة
٥. استخراج احداثيات وحركات قطع الحواف التى تم ترقيمها في جدول منفصل



شكل رقم ٢٥: استخراج خطوط الكونتور

point	L /CR	X	Y	R	DR
1	L	X5	Y5		
2	L	X5	Y65		
3	L	X15	Y75		
4	L	X60	Y75		
5	CR	X75	Y60	R15	+
6	L	X75	Y15		
7	CR	X65	Y5	R10	-
8	L	X5	Y5		

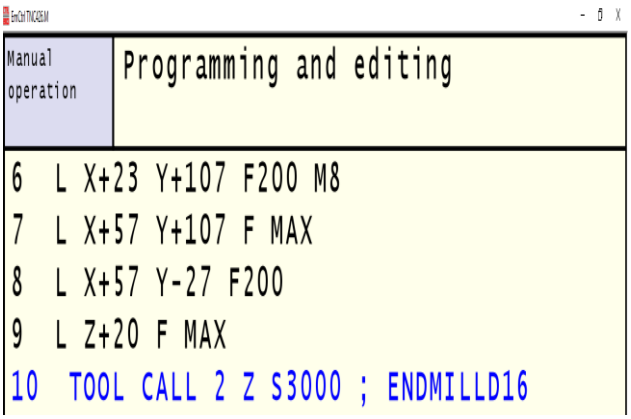
خطوات تنفيذ التدريب

يتم التكملة على تمارين التسوية السطحية

١. استدعى العدة رقم ٢

يتم الحصول عليه عن طريق الضغط على Ctrl +O استدعاء العده رقم ٢ وعمود الدوران محور Z بسرعه دورانيه ٣٠٠٠ ثم اضغط End ثم نتحرك بالسهم الايمن حتى تأتى علامة التعليق ; ونكتب اسم العدة ثم End لإنهاء السطر

TOOL CALL 2 Z S3000 ; ENDMILLD16

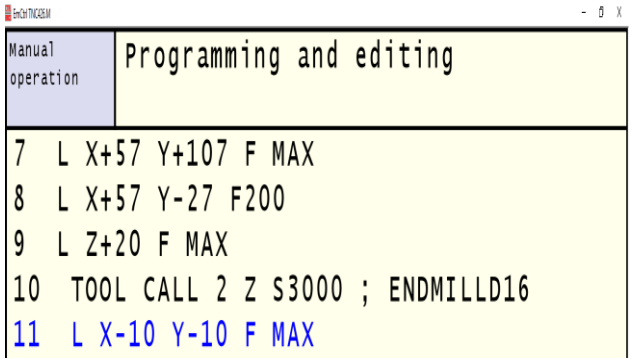


٢. ضع نقطة استقراب فى محوري XY

يتم الحصول عليه بالضغط على Ctrl +L ثم كتابة

L X-10 Y-10 R0 F MAX وهو عبارة عن نقطة استقراب لعدة الكنتور بحركة سريعة

L X-10 Y-10 F MAX

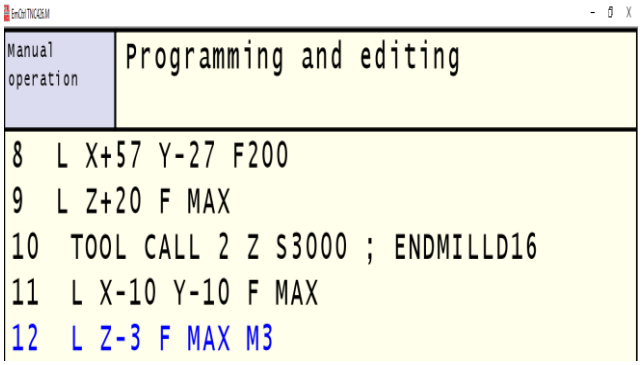


٣. حدد عمق القطع

يتم الحصول عليه بالضغط على Ctrl +L

وكتابةZ-3 F MAX M3 وهوالنزول بعمق القطع بحركة سريعة مع دوران عمود الدوران اتجاه عقارب الساعة

L Z-3 F MAX M3



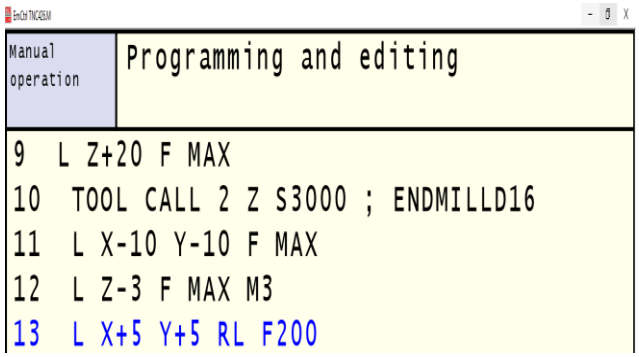
٤. ضع أحداثي اول نقطة بالكنتور

يتم الحصول عليه بالضغط على Ctrl +L

وكتابه X+5 Y+5 RL F200

وهو عبارة على النقطة رقم ١ فى المسار وRL وهو استعواض نصف قطر العدة شمال وF200 هى سرعة خطية ٢٠٠مم لكل دقيقة

L X+5 Y+5 RL F200

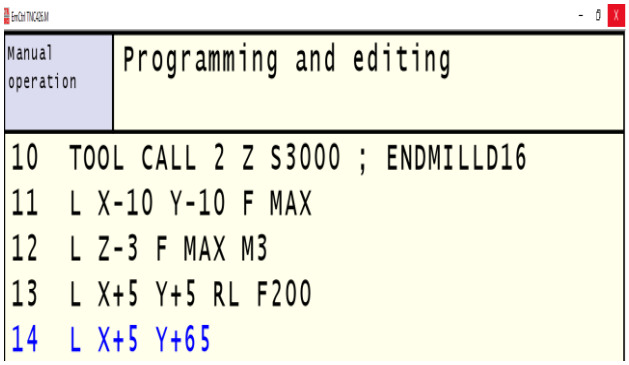


٥. ضع أحداثي ثاني نقطة بالكنتور

يتم الحصول عليه بالضغط على Ctrl +L وكتابه X+5 Y+65

وهو عبارة على النقطة رقم ٢ فى المسار

L X+5 Y+65

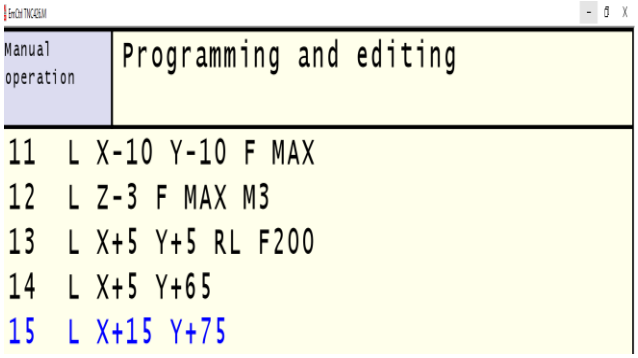


٦. ضع أحداثي ثالث نقطة بالكنتور

يتم الحصول عليه بالضغط على Ctrl +Lوكتابه X+15 Y+75

وهو عبارة على النقطة رقم ٣ فى المسار

L X+15 Y+75

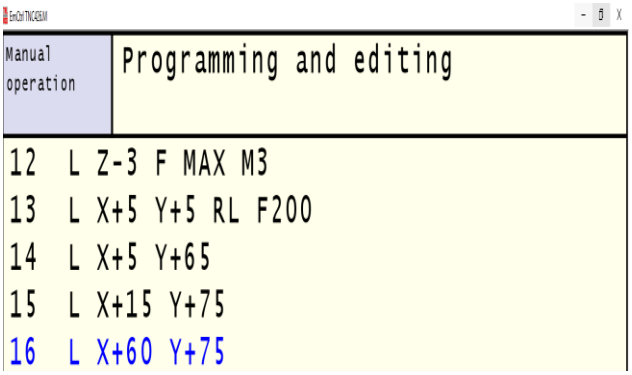


٧. ضع أحداثي رابع نقطة بالكنتور

يتم الحصول عليه بالضغط على Ctrl +L وكتابه X+65 Y+75

وهو عبارة على النقطة رقم ٤ فى المسار

L X+65 Y+75

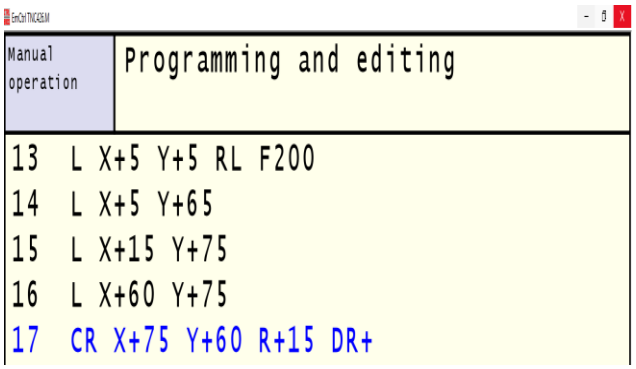


٨. ضع أحداثي خامس نقطة بالكنتور

يتم الحصول عليه بالضغط على Ctrl +R وكتابه CR X+75 Y+60 R+15 DR+ وهو عبارة على النقطة رقم ٥ فى المسار

وهو CR هي الحركة الدائرية و DR هو اتجاه القوس و +هي اتجاه عكس عقارب الساعة

CR X+75 Y+60 R+15 DR+

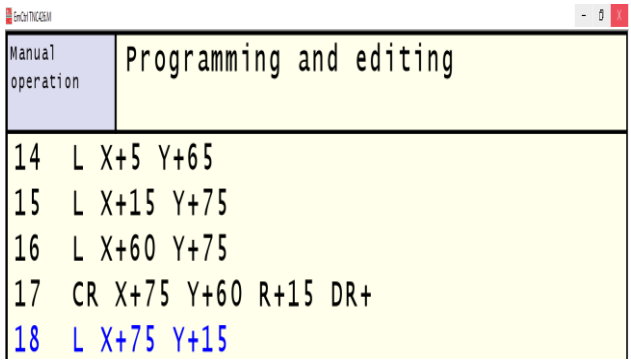


٩. ضع أحداثي سادس نقطة بالكنتور

يتم الحصول عليه بالضغط على Ctrl +L وكتابه X+75 Y+15

وهو عبارة على النقطة رقم ٦ فى المسار

L X+75 Y+15

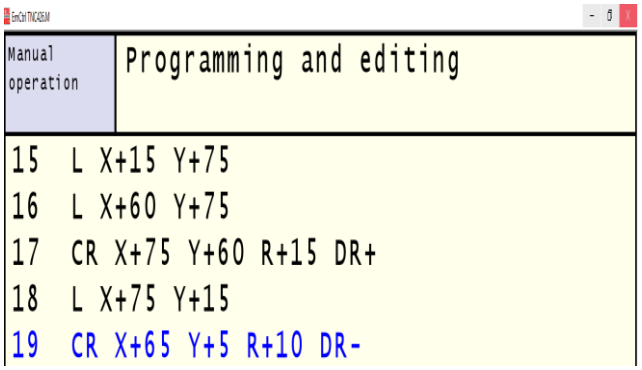


١٠. ضع أحداثي سابع نقطة بالكنتور

يتم الحصول عليه بالضغط على Ctrl +R وكتابة CR X+65 Y+5 R+10 DR- وهو عبارة على النقطة رقم ٧ فى المسار

وهو CR هى الحركة الدائرية و DR هو اتجاه القوس و-هو اتجاه عقارب الساعة

CR X+65 Y+5 R+10 DR-

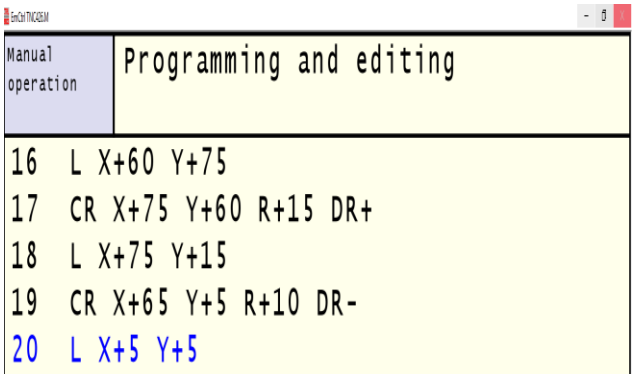


١١. ضع أحداثي نقطة النهاية بالكنتور

يتم الحصول عليه بالضغط على Ctrl +L وكتابة X+5 Y+5

وهو عبارة على النقطة رقم٨ فى المسار و نقطة نهاية المسار

L X+5 Y+5



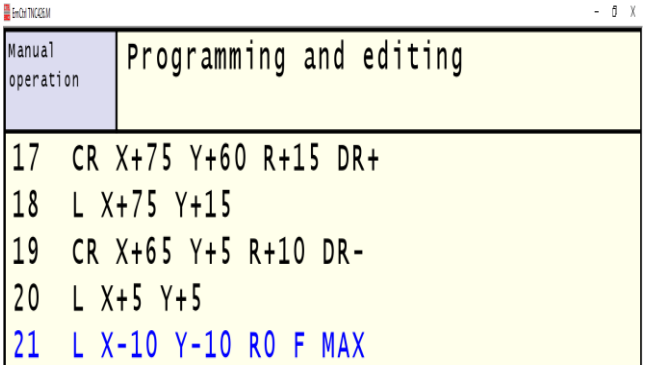
١٢. قم بالخروج الى نقطة الاستقراب

يتم الحصول عليه بالضغط على Ctrl +L ثم كتابة

X-10 Y-10 R0 F MAX وهو عبارة عن نقطة استقراب لعدة الكنتور بحركة سريعة

فى محور XY

X-10 Y-10 R0 F MAX

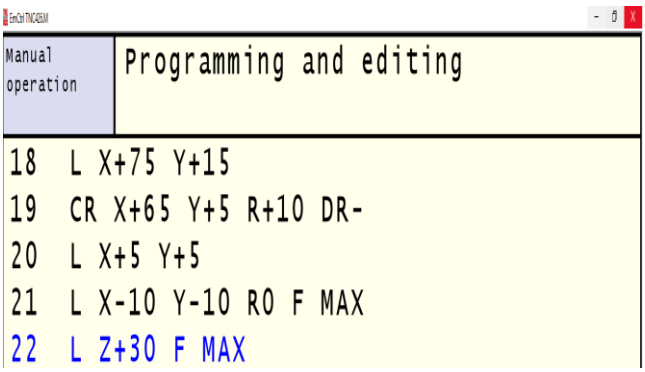


١٣. قم بالخروج الى نقطة الابتعاد فى محور Z

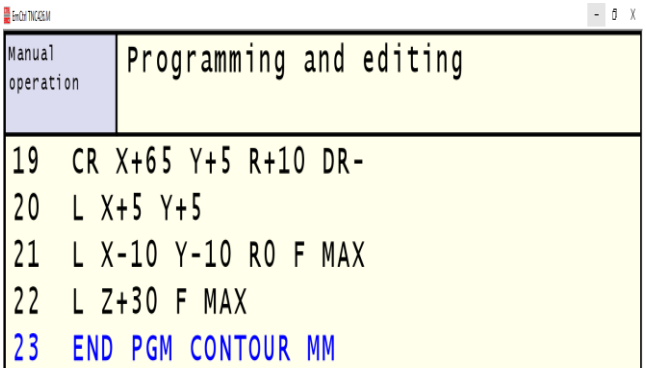
بالضغط على Ctrl +L ثم كتابة L Z+30 F MAX

الهدف منه الحركة السريعة لنقطه خروج مناسبه عند Z30

L Z+30 F MAX



١٤. انهى البرنامج بالضغط على END



تسجيل النواتج

حالة رقم	نوع الأصل	الألوان
١		
٢		
٣		
٤		

المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	يطبق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يقوم بتصميم البرنامج التشغيلى للتمرين .			
٣	يكتب البرنامج التشغيل.			
٤	يجرى عملية المحاكاه لاختبار البرامج .			
٥	يجرى عملية التشغيل الفعلى للتمرين على الماكينة .			

جدول رقم ٤

توقيع المدرب

الاسم: ..... التوقيع: ..... التاريخ: .....

الإختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب:

- رسم تخطيطى لبرنامج تفريز مسار خارجى (كنتور) للبرمجته.

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ١٥ دقيقة:

- تصميم برنامج تفريز مسار خارجى (كنتور) لشغلة .

تفريز مسار داخلي لجيب (بوكيت) مستطيل و دائري Rectangular & circular pocket

تدريب رقم	٥	الزمن	٧٢ ساعات

أهداف

ان يكون المتدرب قادر على برمجة وتشغيل برنامج تفريز مسار داخلى (بوكيت).

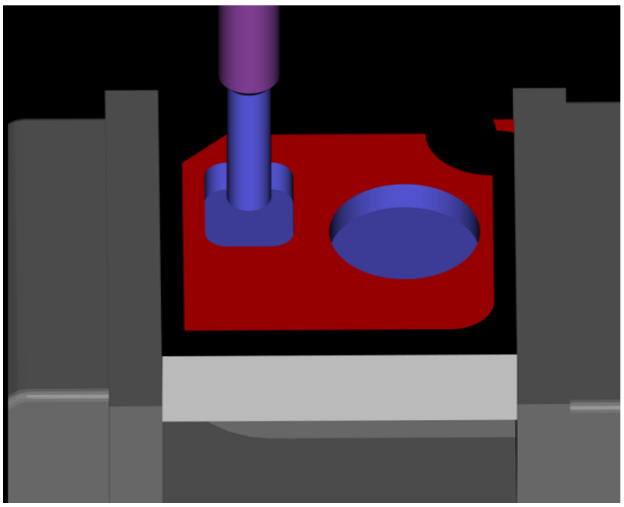
متطلبات التدريب

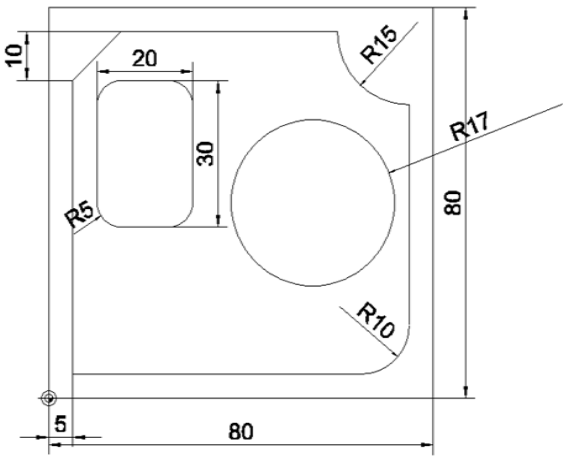
العدد والأدوات	المواد والخامات	التسهيلات الأخرى
فريزة نظام تحكم EMCO Heidenhain mill عدة اندميل ثاقب قطر ١٠مم	قطعة من الالمنيوم 80x80x20مم أجزاء مصنعة مستطيلة المقطع. مواد تنظيف.	كمبيوتر محمل عليه البرامج رسومات توضيحية. ملابس حماية ومهمات أمن صناعي. لوحات إرشادية.

جدول رقم ٥

المطلوب

تنفيذ مسار داخلي (ابوكيت) على قطعة العمل المبينة في شكل ٢٦ حسب الأبعاد الموقعة على الرسم





شكل رقم ٢٦: الرسم التنفيذي

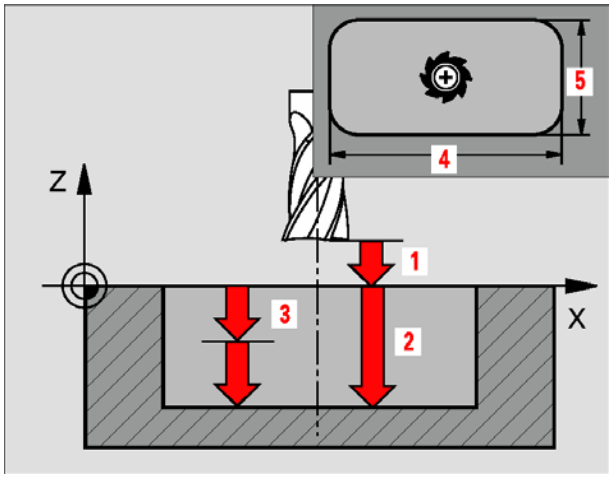
المطلوب

عمل تفريز داخلى للبوكيت المستطيل والدائري لشغلة بعمق قطع ٦ مم

المعارف المرتبطة بالتدريب

دورة البوكيت رقم ٤ POCKET MILLING (Cycle 4)

شكل ٢٧ يبين طريقة القطع في دورة البوكيت



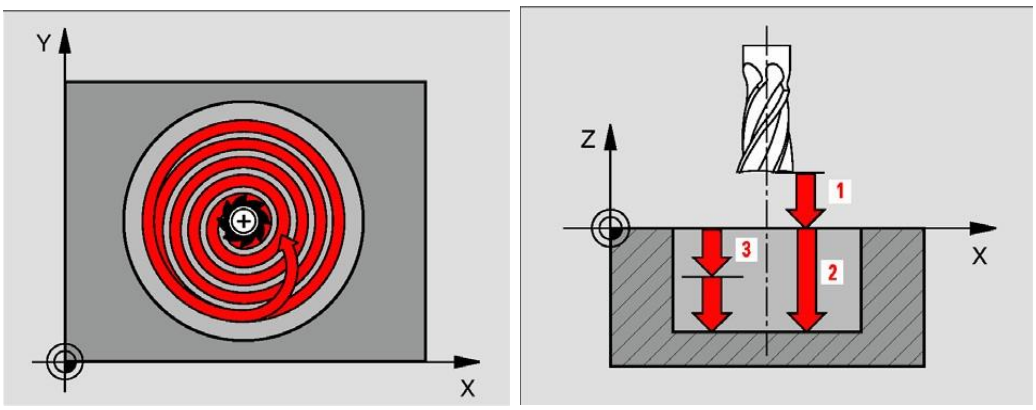
شكل رقم ٢٧: دورة البوكيت

الرقم	الشكل	الشرح
١	CYCL DEF 4.1 SET UP 2	هى مسافة الامان بين العدة وصفر الشغلة وهى عادة ٢ مم فى محور Z
٢	CYCL DEF 4.2 DEPTH -10	هو عمق القطع ويوضع بالسالب
٣	CYCL DEF 4.3 PLNGNG 4 F80	هى عبارة عن عمق القطع فى كل مشوار ومعدل التغذية مم/ دقيقة لعملية الثقب فى محور Z
٤	CYCL DEF 4.4 X80	عرض البوكيت فى محور X ويجب ان يكتب X ثم عرض البوكيت
٥	CYCL DEF 4.5 Y40	طول البوكيت فى محور Y ويجب ان يكتب Y ثم طول البوكيت
٦	CYCL DEF 4.6 F100 DR- RADIUS 10	F100 هو التغذية فى محورى X و Y DR- هو اتجاه التفريز والسالب تعنى ان التفريز فى اتجاه عقارب الساعة و RADIUS 10 نصف قطر الاركان

CIRCULAR POCKET MILLING (Cycle 5)

دورة تفريز البوكت الدائري ٥

شكل ٢٨ يبين طريقة تفريز البوكيت الدائري



شكل رقم ٢٨: تفريز البوكيت الدائري

الرقم	الشكل	الشرح
١	CYCL DEF 5.1 SET UP 2	هى مسافة الامان بين العدة وصفر الشغلة وهى عادة ٢ مم فى محور Z
٢	CYCL DEF 5.2 DEPTH -12	هو عمق القطع ويوضع بالسالب
٣	CYCL DEF 5.3 PLNGNG 6 F80	هى عبارة عن عمق القطع فى كل مشوار ومعدل التغذية مم/ دقيقة لعملية الثقب فى محور Z
٤	CYCL DEF 5.4 RADIUS 17	نصف قطر البوكيت
٥	CYCL DEF 5.5 F100 DR-	F100 هو التغذية فى محورى X وY DR- هو اتجاه التفريز والسالب تعنى ان التفريز فى اتجاه عقارب الساعة

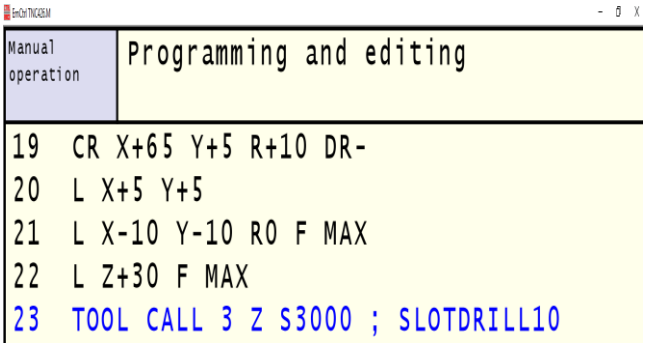
خطوات تنفيذ التدريب

يتم التكملة على تمارين تفريز مسار خارجى

١. استدعى العدة رقم ٣ عدة اندميل ثاقب قطر ١٠مم

يتم الحصول عليه عن طريق الضغط على Ctrl +O استدعاء العده رقم ٣ وعمود الدوران محور Z بسرعه دورانيه ٣٠٠٠ ثم اضغط End ثم نتحرك بالسهم الايمن حتى تأتى علامة التعليق ; ونكتب اسم العدة ثمEnd لإنهاء السطر

TOOL CALL 3 Z S3000 ; SLOTDRILLD10

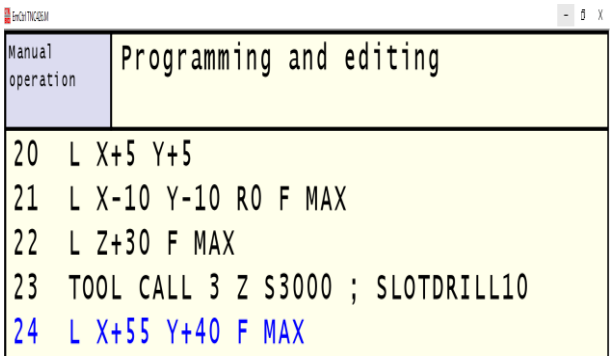


٢. ضع نقطة استقراب للعدة بالضغط على Ctrl +L

ثم كتابة X+55 Y+40 F MAX

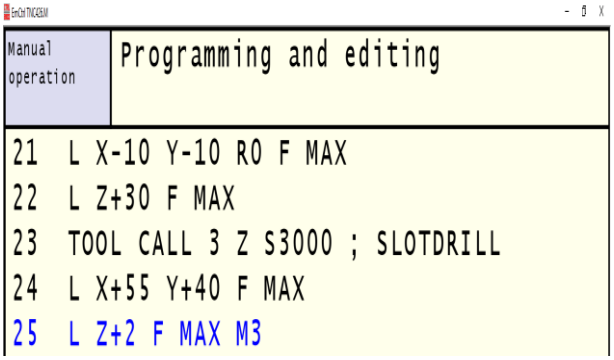
هي عبارة عن حركة سريعة لنقطة استقراب عدة البوكيت فى Xو Yوتكون فى سنتر البوكيت الدائرة

L X+55 Y+40 F MAX

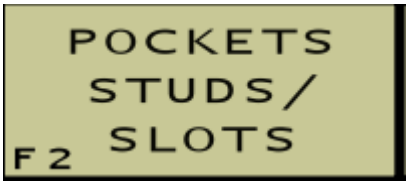


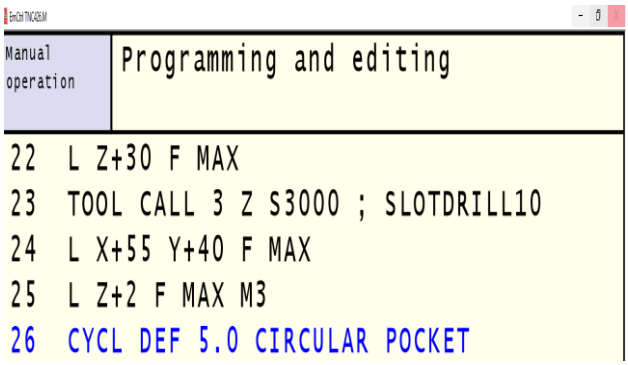
٣. ضع نقطة استقراب فى محور Z بالضغط على Ctrl +L وكتابة Z+2 F MAX M3

و هي عبارة عن حركة سريعة لنقطة استقراب عدة البوكيت فى محور Zوتكون على بعد ٢مم من سنتر البوكيت الدائرة واتجاه عمود الدوان مع عقارب الساعة



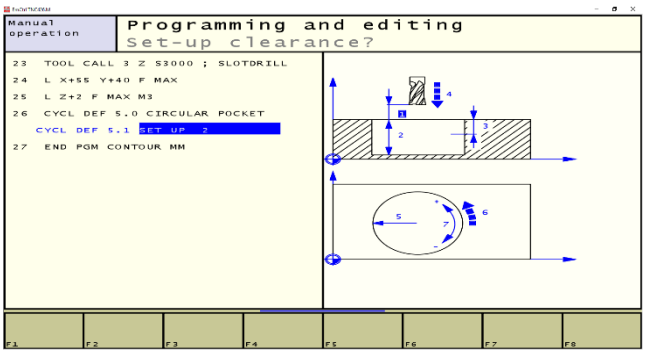
٤. اضغط على تعريف دورة عمل البوكيت الدائري رقم ٥ ويتم الحصول عليها بالضغط على Ctrl +Y تظهر دورات القطع اختار





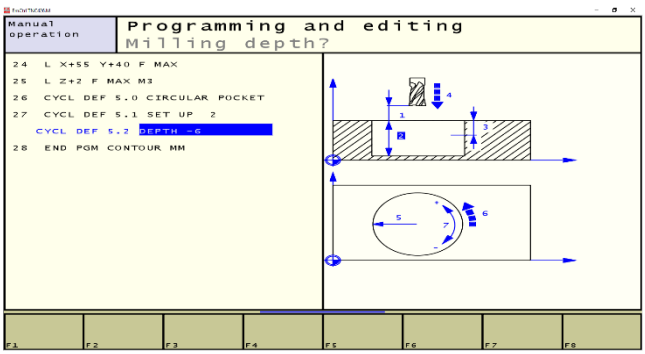
٥. ادخل مسافة الامان بين العدة وصفر الشغلة وهى ٢ مم فى محور **Z**

CYCL DEF 5.1 SET UP 2



٦. ادخل عمق القطع للبوكيت ويوضع بالسالب وهو 6-

CYCL DEF 5.2 DEPTH -6

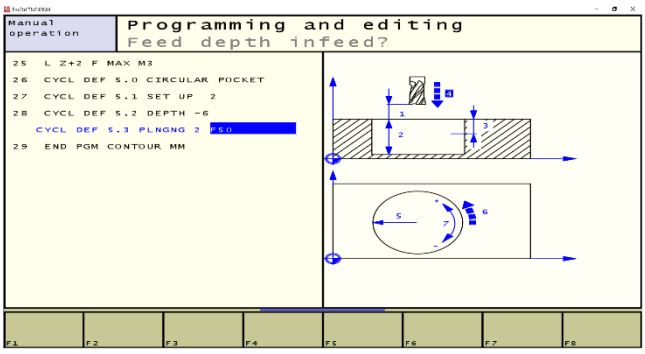


٧. ادخل عمق القطع لكل مشوار وقيمة التغذية فى محورZ

PLNGNG 2 هى عبارة عن عمق القطع فى كل مشوار

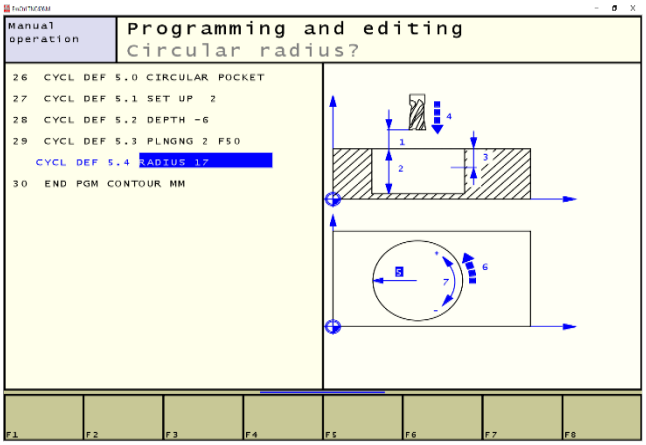
F50 قيمة التغذية فى محور **Z**

CYCL DEF 5.3 PLNGNG 2 F50



٨. ادخل نصف قطر البوكيت

CYCL DEF 5.4 RADIUS 17



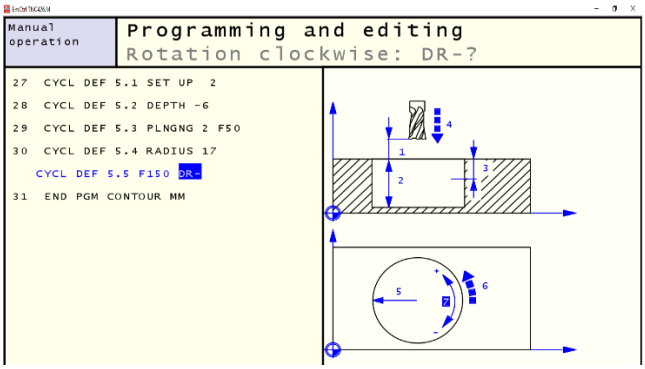
٩. ادخل قيمة التغذية فى محورى X وy و اتجاه التفريز

F150 هو التغذية فى محورى X وY

DR- هو اتجاه التفريز

والسالب تعنى ان التفريز فى اتجاه عقارب الساعة

CYCL DEF 5.5 F150 DR-

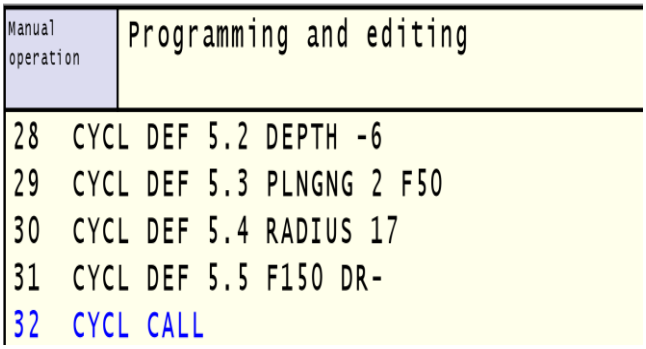


١٠. قم باستدعاء الدورة

ويتم الحصول عليها عن طريق الضغط على Ctrl +Z فتظهر قائمة

نختار منها

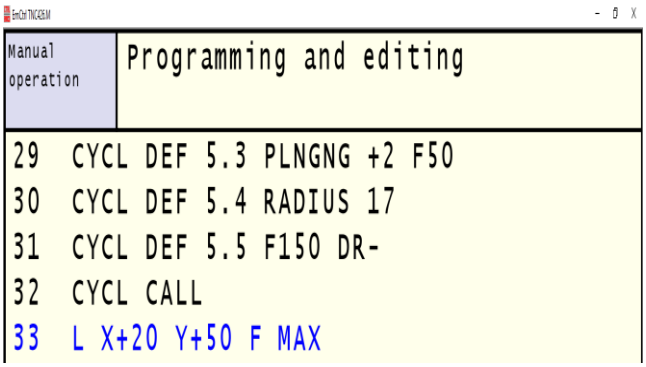
CYCL CALL



١١. ضع نقطة استقراب للعدة فى محوري xy

هى عبارة عن حركة سريعة لنقطة استقراب عدة البوكيت فى Xو Yوتكون فى سنتر البوكيت المستطيل

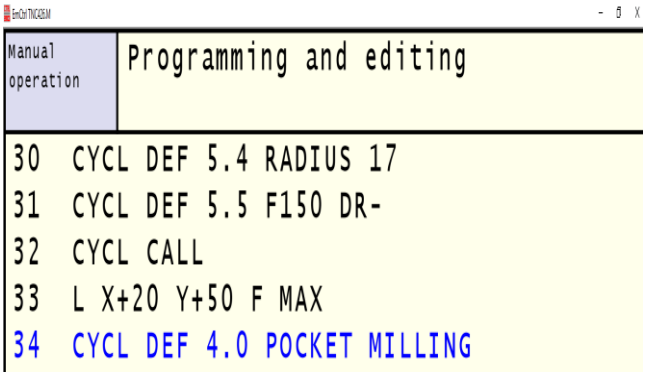
L X+20 Y+50 F MAX



١٢. عرف دورة عمل البوكيت المستطيل 4

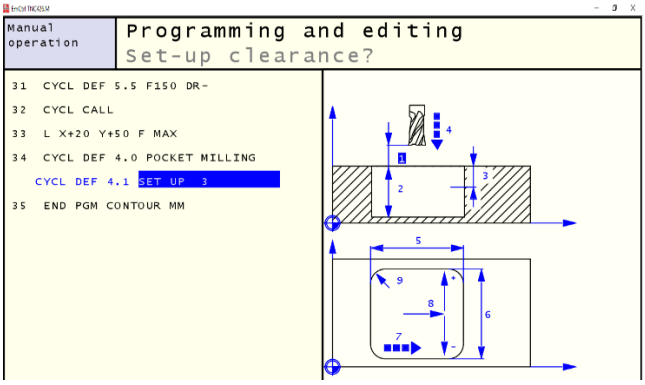
ويتم الحصول عليها بالضغط على Ctrl +Y تظهر دورات القطع اختار

CYCL DEF 4.0 POCKET MILLING



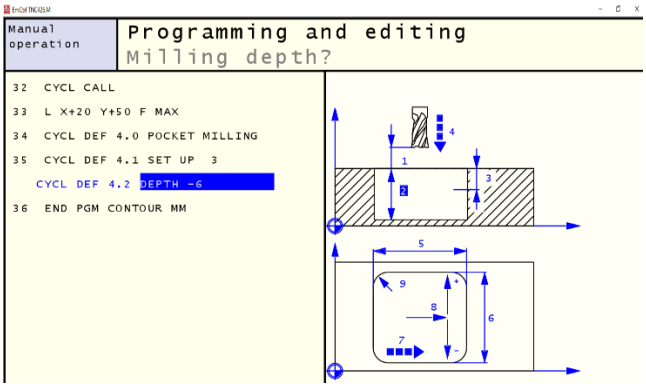
١٣. ضع مسافة الامان بين العدة وصفر الشغلة وهى ٣ مم فى محور **Z**

CYCL DEF 4.1 SET UP 3



١٤. ادخل عمق القطع للبوكيت ويوضع بالسالب وهو -٦

CYCL DEF 4.2 DEPTH -6

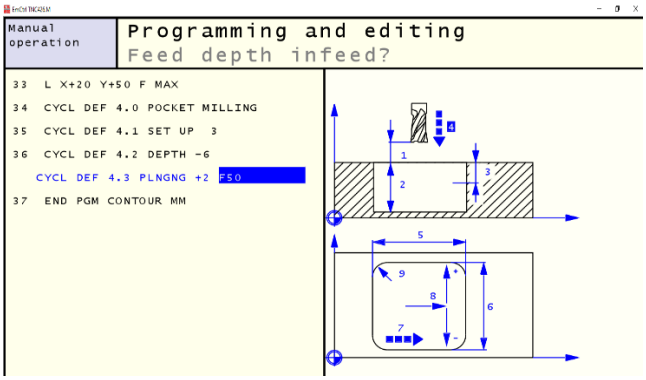


١٥. ادخل عمق القطع لكل مشوار و قيمة التغذية فى محور **Z**

2 PLNGNG هى عبارة عن عمق القطع فى كل مشوار

F50 قيمة التغذية فى محور **Z**

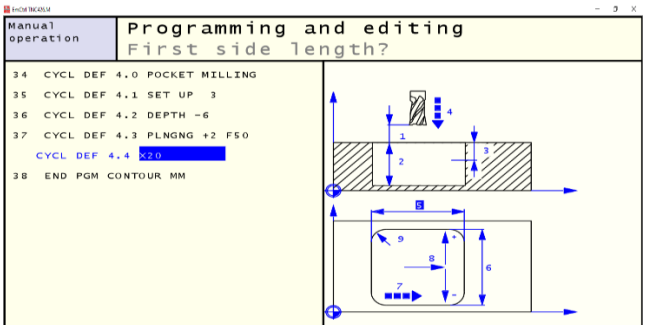
CYCL DEF 4.3 PLNGNG +2 F50



١٦. ادخل عرض البوكيت فى محور X

X20 عرض البوكيت فى محور X ويجب ان يكتب X ثم عرض البوكيت

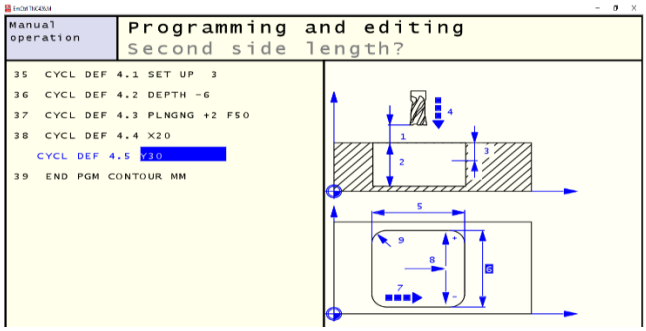
CYCL DEF 4.4 X20



١٧. ادخل طول البوكيت فى محور Y

Y30 طول البوكيت فى محور Y ويجب ان يكتب Y ثم طول البوكيت

CYCL DEF 4.5 Y30



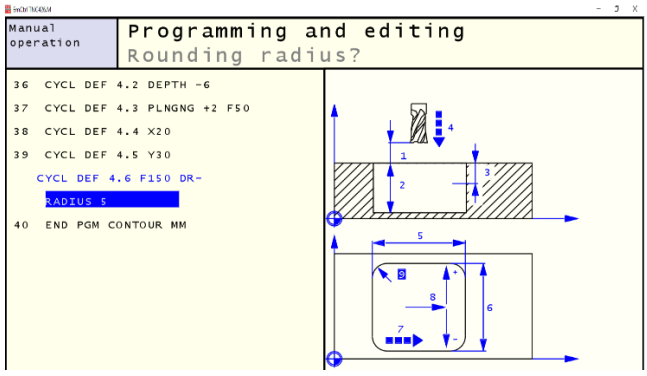
١٨. ضع مقدار التغذية فى محوري X و Y و اتجاه التفريز

F150 هو التغذية فى محورى X و Y

DR- هو اتجاه التفريز

والسالب تعنى ان التفريز فى اتجاه عقارب الساعة و RADIUS 5 نصف قطر الاركان

CYCL DEF 4.6 F150 DR- RADIUS 5

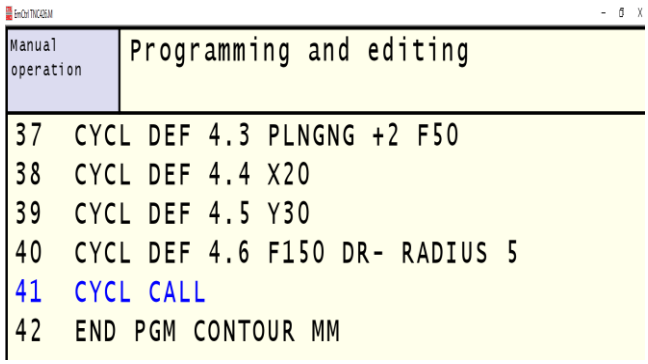


١٩. استدعى الدورة

عن طريق الضغط على Ctrl +Z فتظهر قائمة

نختار منها

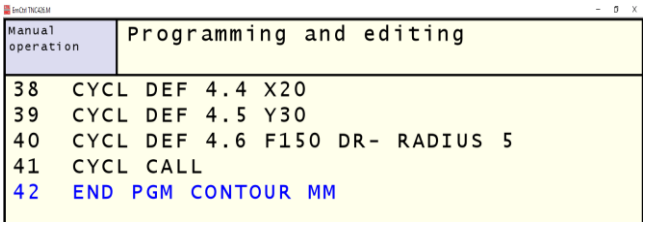
CYCL CALL



٢٠. هو نهاية برنامج البوكيت

END PGM CONTOUR MM

هو نهاية برنامج الكنتور



تسجيل النواتج

حالة رقم	نوع الأصل	الألوان
١		
٢		
٣		
٤		

المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	يطبق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يقوم بتصميم البرنامج التشغيلى للتمرين .			
٣	يكتب البرنامج التشغيل.			
٤	يجرى عملية المحاكاه لاختبار البرامج .			
٥	يجرى عملية التشغيل الفعلى للتمرين على الماكينة .			

جدول رقم ٦

توقيع المدرب

الاسم: ..... التوقيع: ..... التاريخ: .....

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب:

- رسم تخطيطى لبرنامج تفريز مسار داخلى (بوكيت) للبرمجته.

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ١٥ دقيقة:

- تصميم برنامج تفريز مسار داخلى (بوكيت)سواء كام مستطيل او دائرى لشغلة .

دورة عمل السنترة والموضع (النموذج) Centering and positioning

تدريب رقم	٦	الزمن	٧٢ ساعة

أهداف

ان يكون المتدرب قادر على برمجة وتشغيل برنامج يحتوى على دورة عمل السنترة والموضع (النموذج).

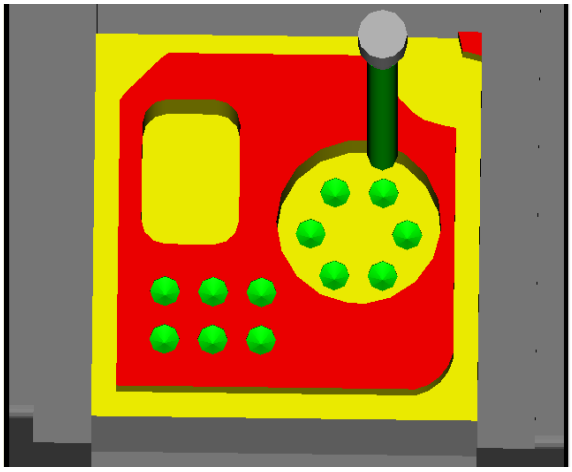
متطلبات التدريب

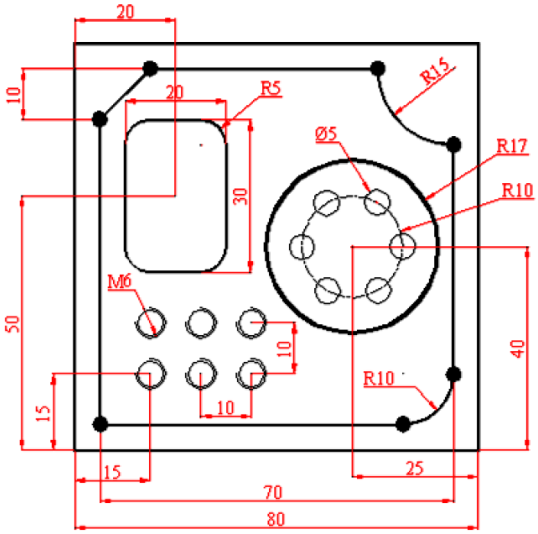
العدد والأدوات	المواد والخامات	التسهيلات الأخرى
فريزة نظام تحكم EMCO Heidenhain mill عدة سنترة ٦ مم	قطعة من الالمنيوم 80x80x20مم أجزاء مصنعة مستطيلة المقطع. مواد تنظيف.	كمبيوتر محمل عليه البرامج رسومات توضيحية. ملابس حماية ومهمات أمن صناعي. لوحات إرشادية.

جدول رقم ٧

المطلوب

تنفيذ دورة السنترة والموضع (النموذج) بعمق قطع ٢ مم على قطعة العمل المبينة في شكل ٢٩ حسب الأبعاد الموقعة على الرسم

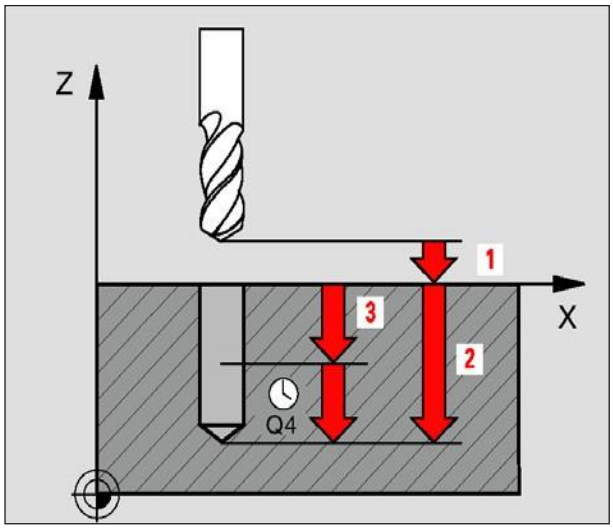




شكل رقم ٢٩: الرسم التخطيطي

المعارف المرتبطة بالتدريب

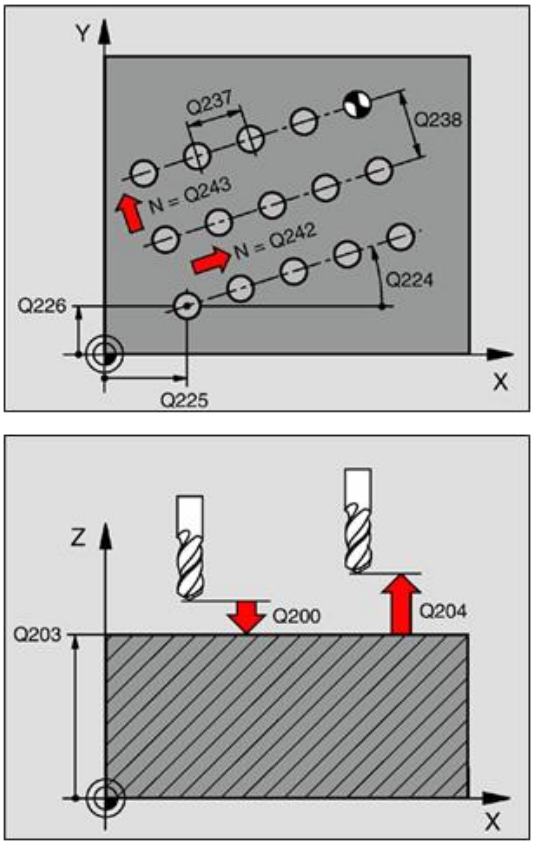
دورة السنترة PECKING (Cycle 1)



شكل رقم ٣٠: دورة السنترة

دورة النموذج الخطى ٢٢١ LINEAR PATTERN (Cycle 221)

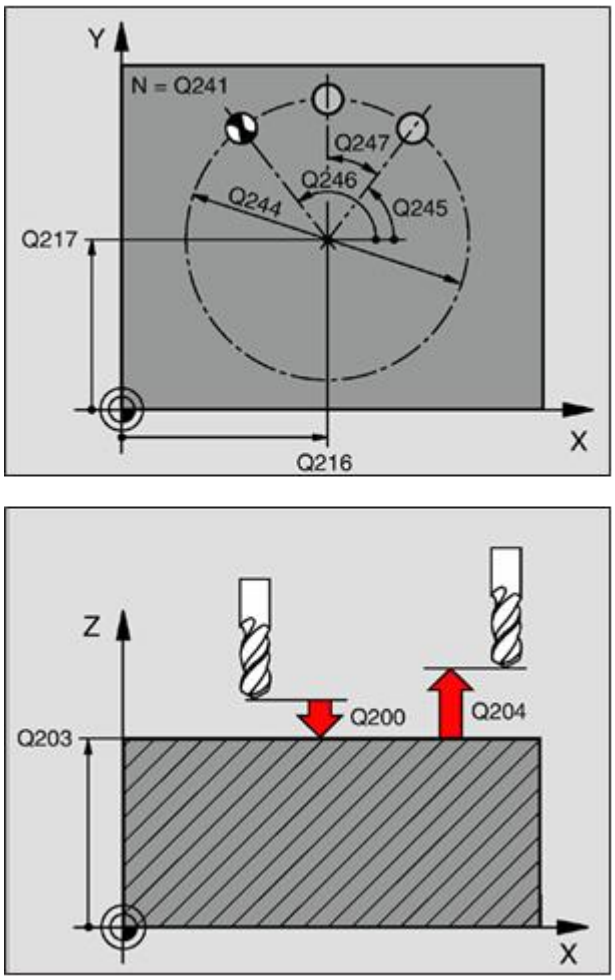
الرقم	الشكل	الشرح
١	CYCL DEF 1.1 SET UP	هى مسافة الامان بين العدة وصفر الشغلة وهى عادة ٢ مم فى محور **Z**
٢	CYCL DEF 1.2 DEPTH	هو عمق القطع ويوضع بالسالب
٣	CYCL DEF 1.3 PLNGNG	عمق القطع فى كل مشوار
٤	CYCL DEF 1.4 DWELL	زمن التوقف فى قاع الثقب لتكسير الرايش وتنظيف الارضية
٥	CYCL DEF 1.5 F50	معدل التغذية ٥٠مم/دقيقة لعملية الثقب فى محور z



شكل رقم ٣١: دورة النموذج الخطي

الرقم	الشكل	الشرح
Q225	STARTNG PNT 1ST AXIS	قيمة محور x من نقطة الصفر الى مركز اول ثقب
Q226	STARTNG PNT 2ND AXIS	قيمة محور y من نقطة الصفر الى نقطة مركز الدائرة
Q237	SPACING IN 1ST AXIS	هى المسافة بين مركز الثقب ومركز الثقب الذى يليه فى محور x
Q238	SPACING IN 2ND AXIS	هى المسافة بين مركز الثقب ومركز الثقب الذى يليه فى محور y
Q242	NUMBER OF COLUMNS	عدد الاعمدة
Q243	NUMBER OF LINES	عدد الصفوف
Q224	ANGLE OF ROTATION	الزاوية التى تصنعها الثقوب مع محور X
Q200	SET-UP CLEARANCE	المسافة بين العدة وصفر الشغلة فى محور Z
Q203	SURFACE COORDINATE	السطح المنسوب له عملية الثقب بالنسبة للصفر الشغلة
Q204	2ND SET-UP CLEARANCE	المسافة التى عندها لا يحدث تصادم بين نقطة نهاية العدة وبين نقطة البداية لمثبت الشغلة
Q301	TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT	انتقال العدة بين عمليات التشغيل

دورة النموذج الدائري ٢٢٠ CIRCULAR PATTERN (Cycle 220)



شكل رقم ٣٢: دورة النموذج الدائري

الرقم	الشكل	الشرح
Q216	CENTER IN 1ST AXIS	قيمة محور x من نقطة الصفر الى نقطة مركز الدائرة
Q217	CENTER IN 2ND AXIS	قيمة محور y من نقطة الصفر الى نقطة مركز الدائرة
Q244	PITCH CIRCLE DIAMETR	هو عبارة عن قطر الدائرة
Q245	STARTING ANGLE	زاوية بداية اول ثقب مع المحور الافقى X
Q246	STOPPING ANGLE	الزاوية الكلية للثقوب وهى ٣٦٠ درجة
Q247	STEPPING ANGLE	الزاوية التزايدية وهى عبارة عن الزاوية الكلية / عدد الثقوب
Q241	NR OF REPETITIONS	عدد الثقوب
Q200	SET-UP CLEARANCE	مسافة الامان بين العدة وصفر الشغلة

الرقم	الشكل	الشرح
Q203	SURFACE COORDINATE	السطح المنسوب له عملية الثقب بالنسبة للصفر الشغلة
Q204	2ND SET-UP CLEARANCE	المسافة التى عندها لا يحدث تصادم بين نقطة نهاية العدة وبين نقطة البداية لمثبت الشغلة
Q301	TRAVERSE TO CLEARANCE HEIGHT	انتقال العدة بين عمليات التشغيل

خطوات تنفيذ التدريب

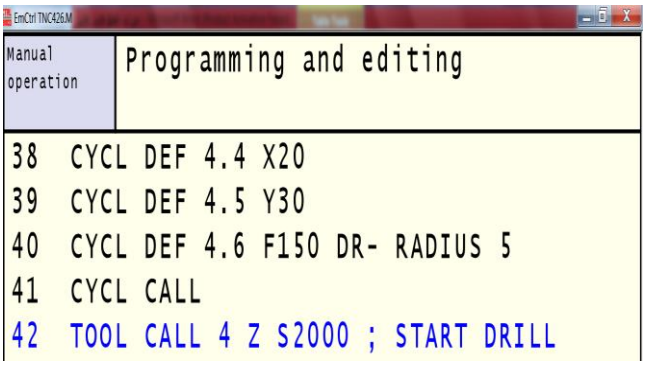
يتم التكملة على برنامج تفريز مسار داخلى (بوكيت)

١. استدعى العدة رقم ٤ **عدة سنتره**

يتم الحصول عليه عن طريق الضغط على Ctrl +O استدعاء العده رقم ٤

استدعاء العدة رقم ٤ START DRILL ودورنها بسرعة ٢٠٠٠ لفة / دقيقة

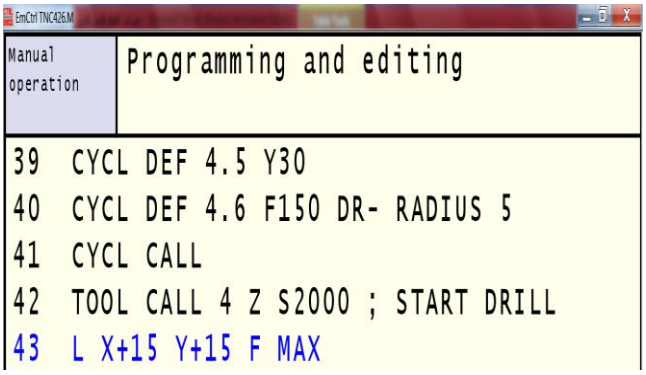
TOOL CALL 4 Z S2000 ; START DRILL



٢. ضع نقطة استقراب بالضغط على **Ctrl +L**

وكتابة X+15 Y+15 F MAX هو عبارة عن حركة سريعة لنقطة استقراب عدة السنترة فى Xو Yوهى احداثى مركز اول ثقب بالنسبة للنقطة الصفر

L X+15 Y+15 F MAX

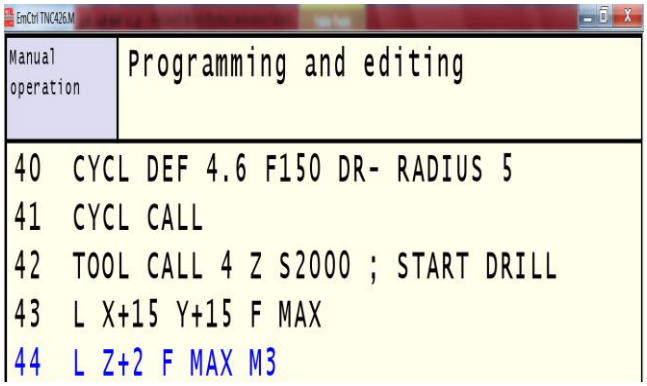


٣. ضع نقطة استقراب فى محور Z وذلك عن طريق الضغط على **Ctrl +L**

٤. وكتابة Z+2 F MAX M3

عبارة عن حركة سريعة لنقطة استقراب عدة السنترة فى محور Z وتكون على بعد ٢مم من سنتر اول ثقب الدائرة واتجاه عمود الدوان مع عقارب الساعة

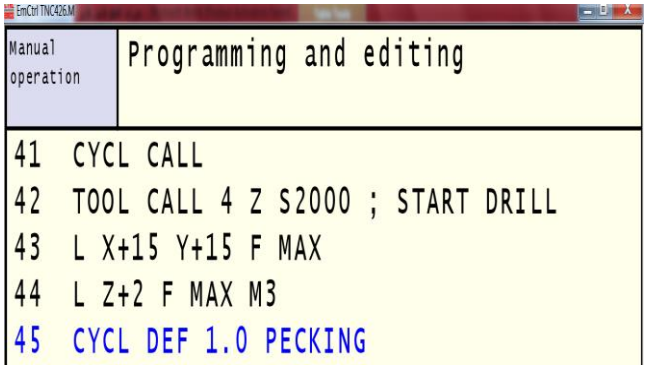
L Z+2 F MAX M3



٥. عرف دورة السنترة

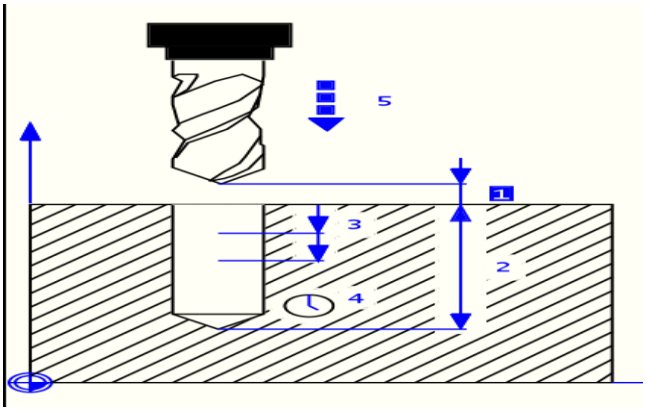
ويتم الحصول عليها من الضغط على Ctrl +Y ثم اختيار drilling/thread

CYCL DEF 1.0 PECKING



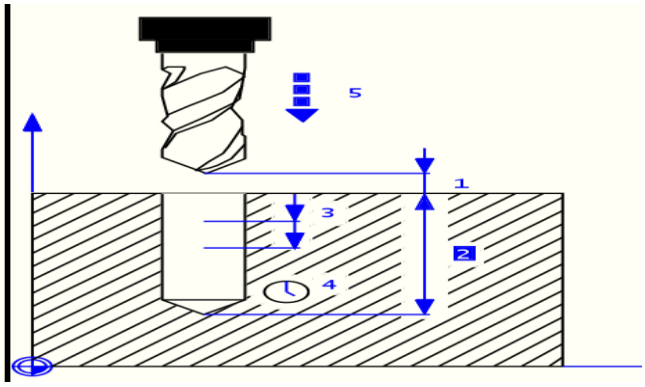
٦. ضع مسافة الامان بين العدة وصفر الشغلة وهى ٢ مم فى محور **Z**

CYCL DEF 1.1 SET UP 2



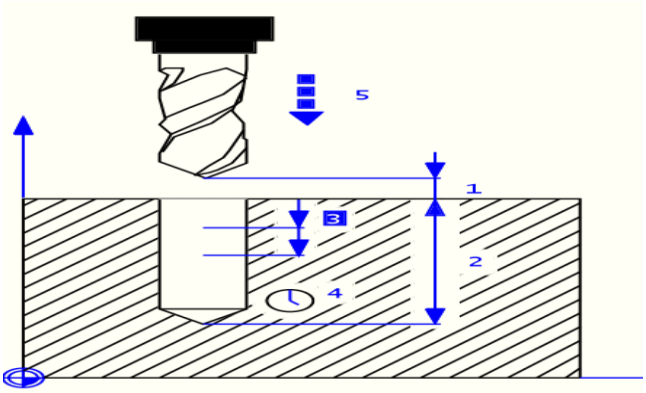
٧. ادخل عمق القطع بالسالب وهو 2-

CYCL DEF 1.2 DEPTH -2



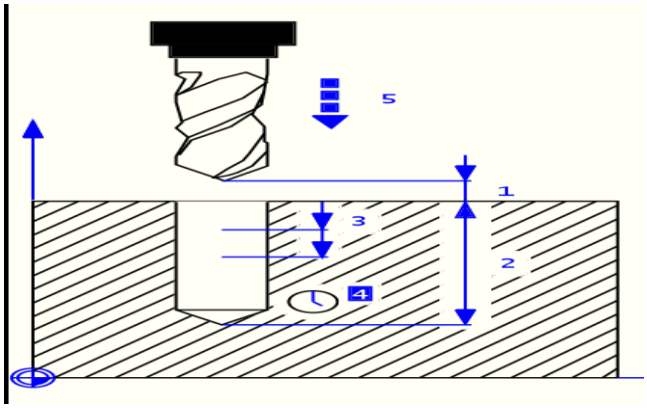
٨. ادخل عمق القطع فى كل مشوار

CYCL DEF 1.3 PLNGNG 2



٩. ضع زمن التوقف فى قاع الثقب لتكسير الرايش وتنظيف الارضية

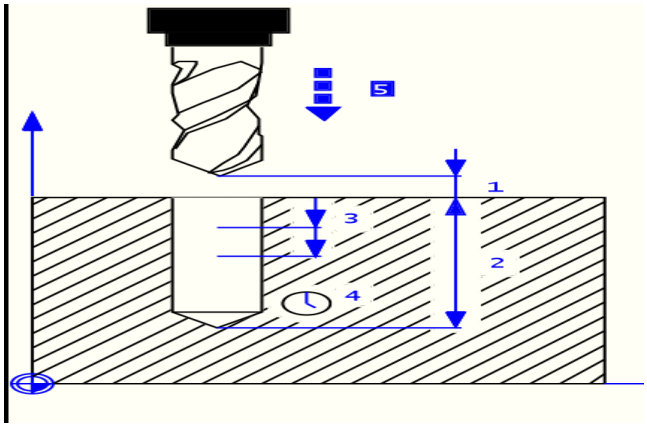
CYCL DEF 1.4 DWELL 0



١٠. حدد معدل التغذية لعملية الثقب فى محور z

معدل التغذية ٥٠مم/دقيقة لعملية الثقب فى محور z

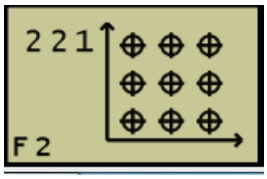
CYCL DEF 1.5 F50



١١. عرف دورة النموذج رقم٢٢١

ويتم الحصول عليها من الضغط على

Ctrl +Y ثم اختيار pattern ثم

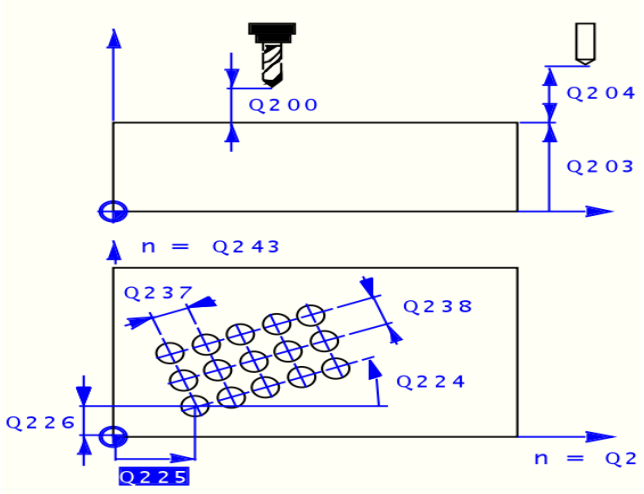


CYCL DEF 221 CARTESIAN PATTERN ~

```
51  CYCL DEF 221 CARTESIAN PATTERN
    Q225=+15      ;STARTNG PNT 1ST AXIS
    Q226=+15      ;STARTNG PNT 2ND AXIS
    Q237=+10      ;SPACING IN 1ST AXIS
    Q238=+10      ;SPACING IN 2ND AXIS
    Q242=3        ;NUMBER OF COLUMNS
    Q243=2        ;NUMBER OF LINES
    Q224=+0       ;ANGLE OF ROTATION
    Q200=2        ;SET-UP CLEARANCE
    Q203=+0       ;SURFACE COORDINATE
    Q204=5        ;2ND SET-UP CLEARANCE
```

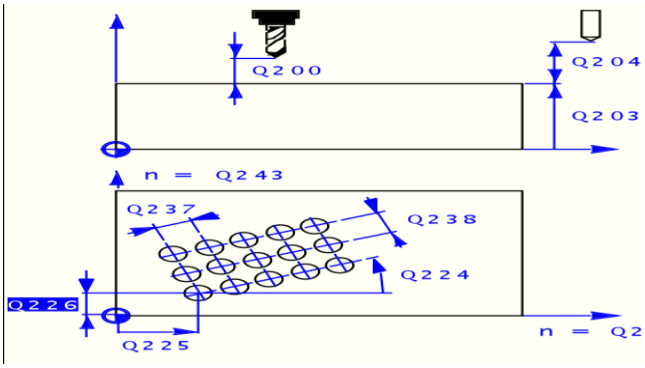
١٢. ادخل قيمة محور x من نقطة الصفر الى مركز اول ثقب وهى في هذا التمرين تساوي ١٥مم

Q225=+15 ;STARTNG PNT 1ST AXIS ~



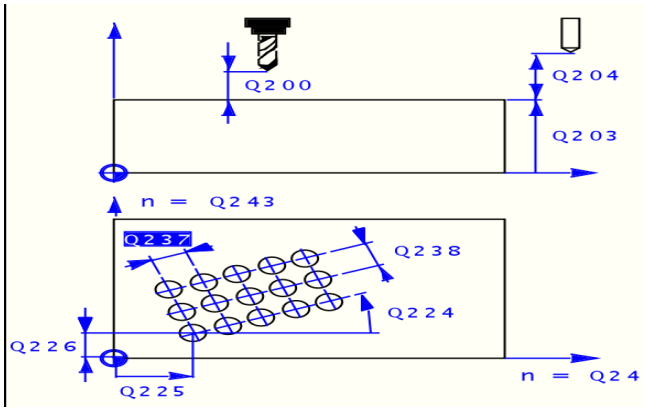
١٣. ادخل قيمة محور Y من نقطة الصفر الى مركز اول ثقب وهى فى هذا التمرين ١٥مم

Q226=+15 ;STARTNG PNT 2ND AXIS ~



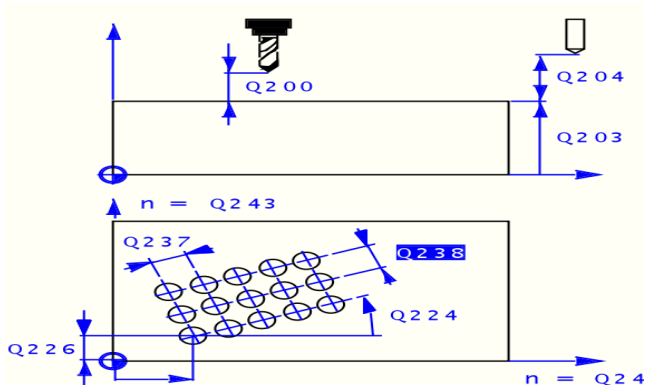
١٤. ضع المسافة بين مركز الثقب ومركز الثقب الذى يليه فى محور x وهو فى هذا التمرين ١٠مم

Q237=+10 ;SPACING IN 1ST AXIS ~



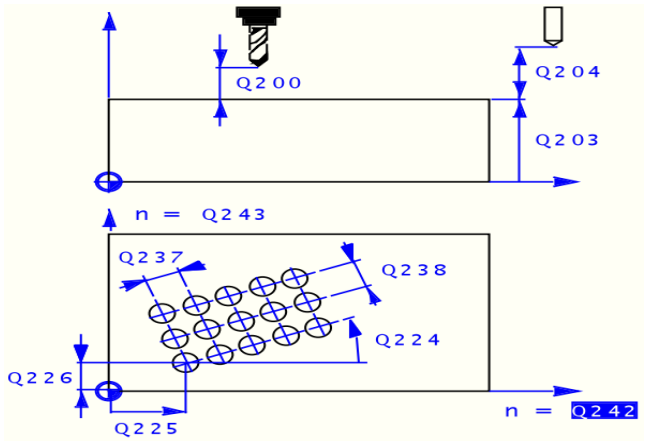
١٥. ضع المسافة بين مركز الثقب ومركز الثقب الذى يليه فى محور y وهو فى هذا التمرين ١٠مم

Q238=+10 ;SPACING IN 2ND AXIS



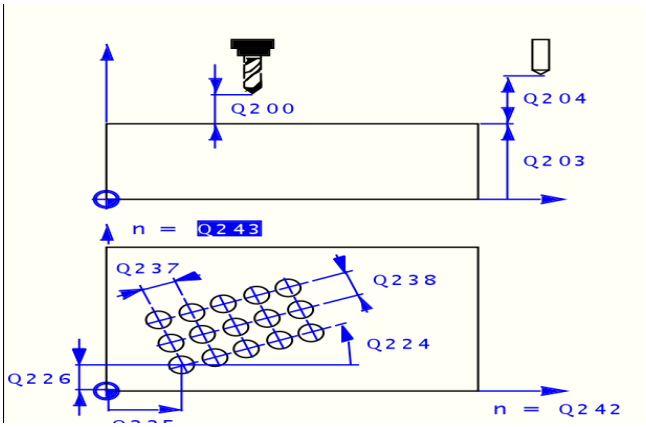
١٦. حدد عدد الاعمدة وهى فى هذا التمرين ٣ اعمدة

Q242=3 ;NUMBER OF COLUMNS



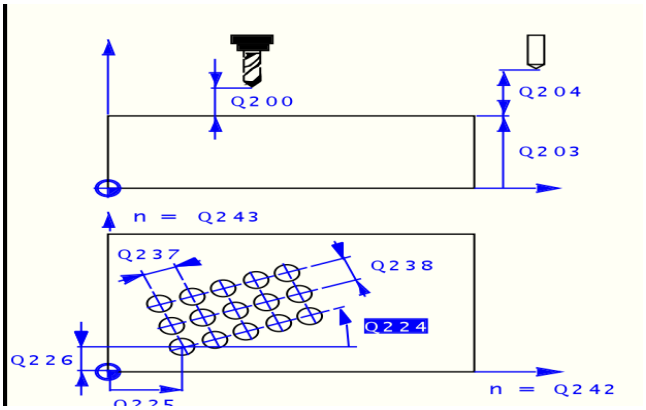
١٧. حدد عدد الصفوف وهى فى هذا التمرين ٢ صف

Q243=2 ;NUMBER OF LINES ~



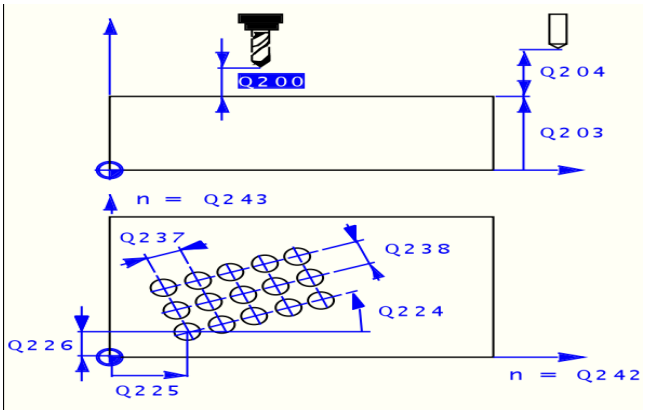
١٨. ضع الزاوية التى تصنعها الثقوب مع محور X وهى فى هذا التمرين صفر

Q224=+0 ;ANGLE OF ROTATION



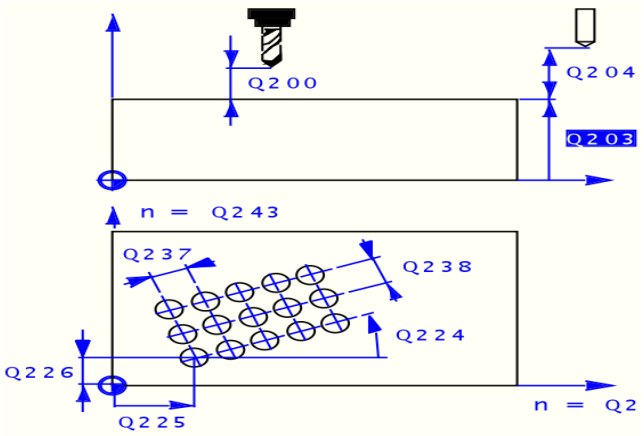
١٩. ضع المسافة بين العدة وصفر الشغلة فى محور Z

Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE



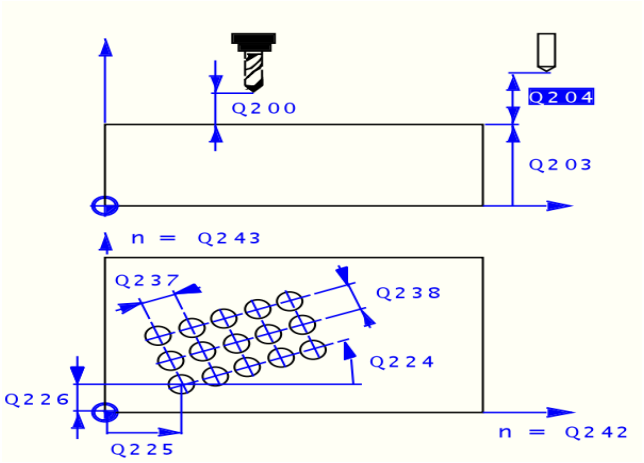
٢٠. حدد السطح المنسوب له عملية السنترة عند Z=0

Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE



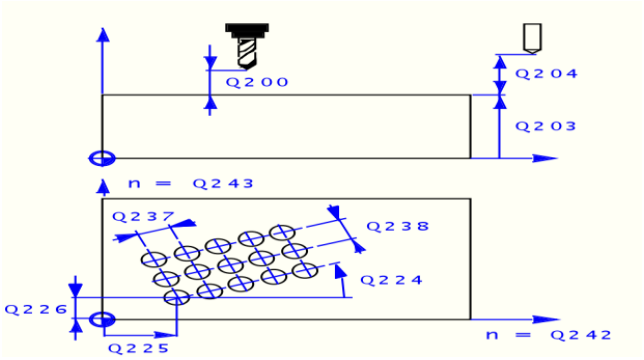
٢١. ضع مسافة التى عندها لا يحدث تصادم بين نقطة نهاية العدة وبين نقطة البداية لمثبت الشغلة وفى هذا التمرين ٥مم

Q204=5 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~



٢٢. حدد انتقال العدة بين عمليات التشغيل

Q301=1 ;MOVE TO CLEARANCE



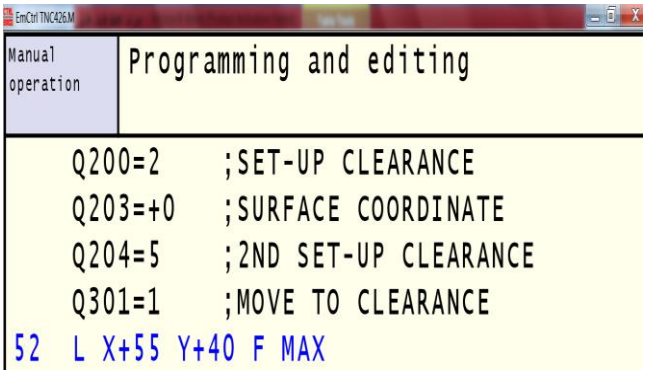
٢٣. ضع نقطة استقراب لعدة السنترة فى Xو Y

وذلك بالضغط على CTRL +L وكتابة

X+55 Y+40 F MAX

هو عبارة عن حركة سريعة لنقطة استقراب عدة السنترة فى Xو Y فى نموزج الدائرة وهى احداثى مركز الدائرة بالنسبة للنقطة صفرالشغلة

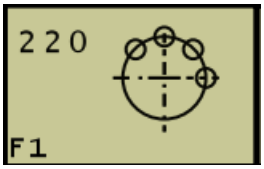
L X+55 Y+40 F MAX



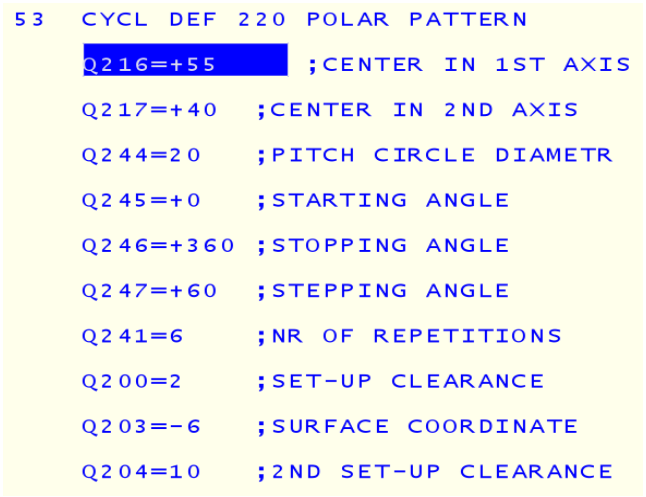
٢٤. عرف دورة النموذج الدائرة ٢٢٠

ويتم الحصول عليها من الضغط على

Ctrl +Y ثم اختيار pattern ثم

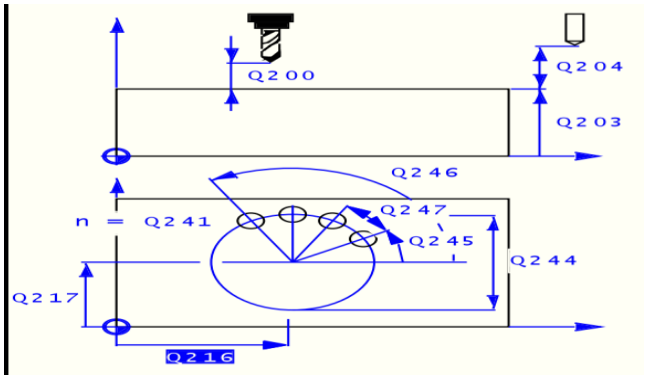


CYCL DEF 220 POLAR PATTERN ~



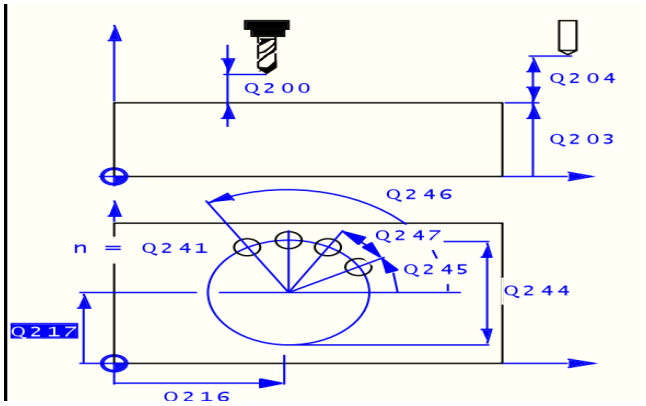
٢٥. ضع قيمة محور x من نقطة الصفر الى نقطة مركز الدائرة وهى فى هذا التمرين ٥٥مم

Q216=+55 ;CENTER IN 1ST AXIS ~



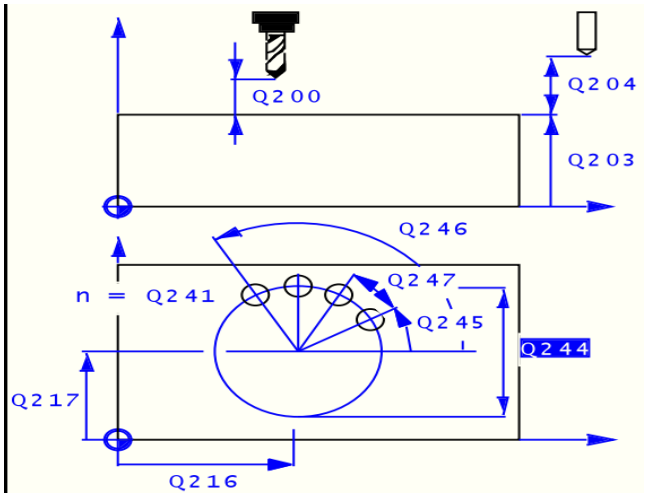
٢٦. ضع قيمة محور y من نقطة الصفر الى نقطة مركز الدائرة وهى فى هذا التمرين 40مم

Q217=+40 ;CENTER IN 2ND AXIS ~



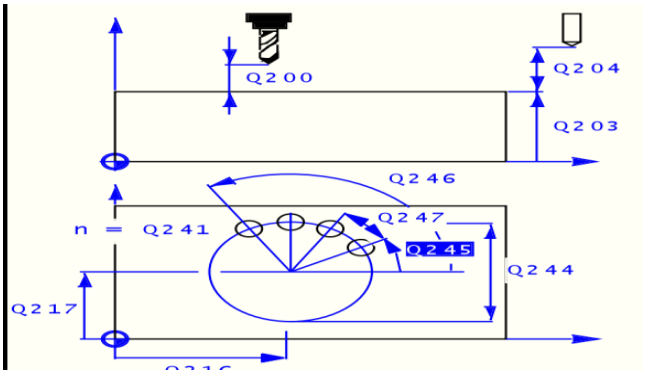
٢٧. ادخل قطر الدائرة و فى هذا التمرين القطر ٢٠مم

Q244=20 ;PITCH CIRCLE DIAMETR ~



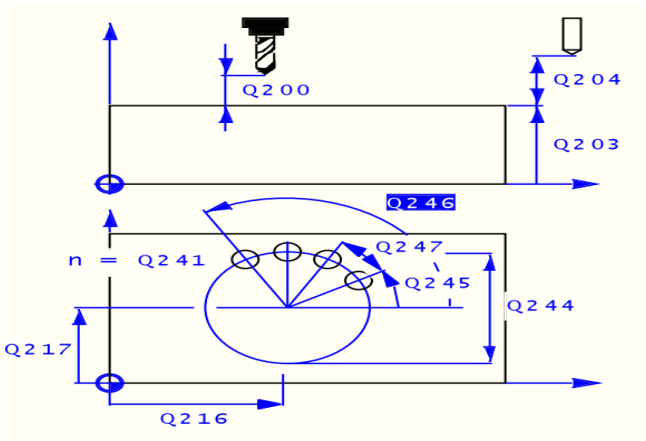
٢٨. حدد زاوية بداية اول ثقب مع المحور الأفقي X و فى هذا التمرين الزاوية ٠

Q245=+0 ;STARTING ANGLE ~



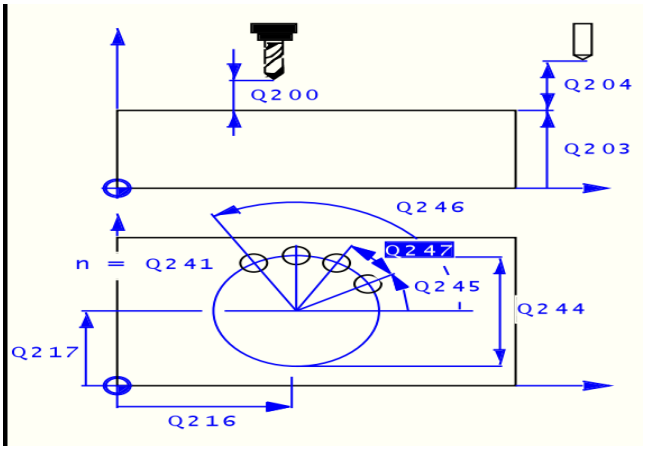
٢٩. حدد الزاوية الكلية للثقوب وهى ٣٦٠ درجة

Q246=+360 ;STOPPING ANGLE ~



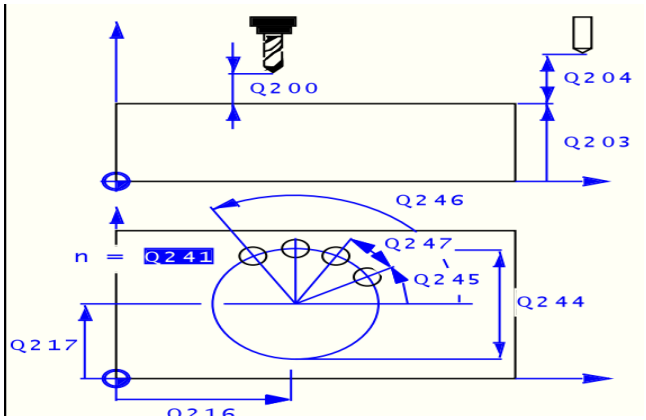
٣٠. حدد الزاوية التزايدية وهى عبارة عن الزاوية الكلية / عدد الثقوب

Q247=+60 ;STEPPING ANGLE ~



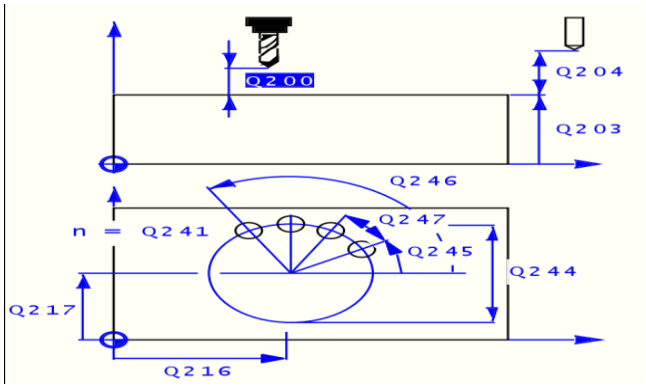
٣١. حدد عدد الثقوب وهى ٦ فى هذا التمرين

Q241=6 ;NR OF REPETITIONS ~



٣٢. ضع مسافة الامان بين العدة وصفر الشغلة وهى ٢مم

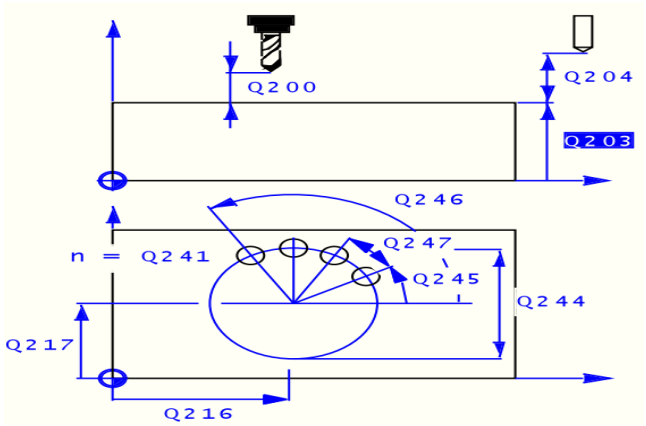
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE



٣٣. حدد السطح المنسوب له عملية السنترة فى محورZ

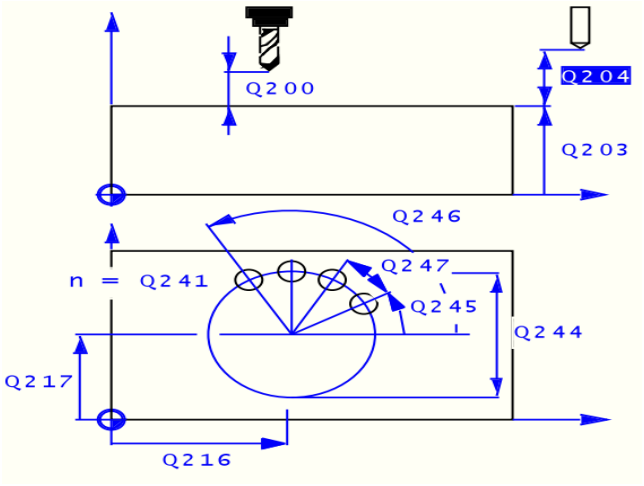
او نقطة صفر السنترة على بعد -٦ مم فى محور Z

Q203=-6 ;SURFACE COORDINATE



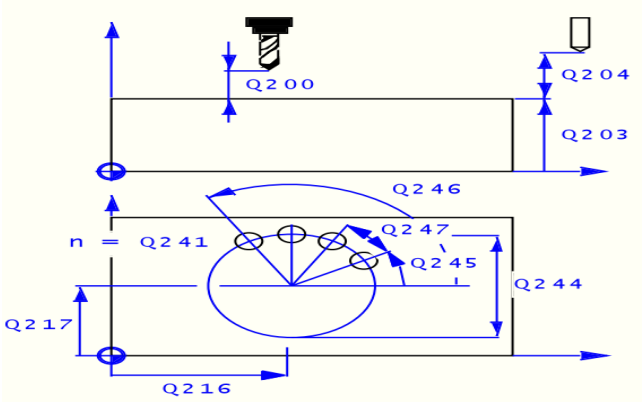
٣٤. ضع المسافة التى عندها لا يحدث تصادم بين نقطة نهاية العدة وبين نقطة البداية لمثبت الشغلة وفى هذا التمرين ١٠مم

Q204=10 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~



٣٥. حدد انتقال العدة بين عمليات التشغيل

Q301=1 ;MOVE TO CLEARANCE

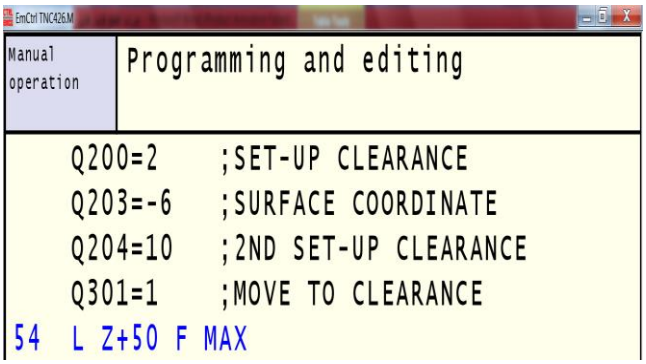


٣٦. انتقل الى نقطة ابتعاد امانه

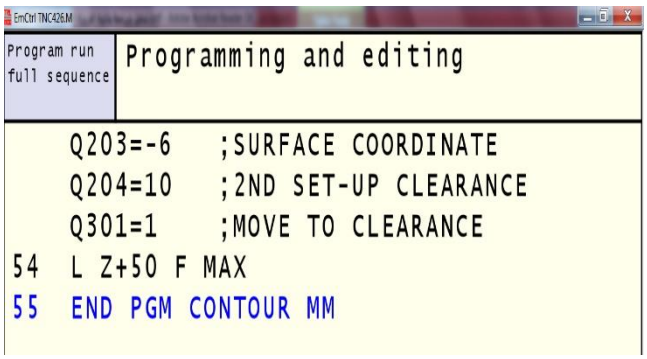
وذلك عن طريق الضغط على CTRL +Lثم كتابة **L Z+50 F MAX**

الهدف منه الحركة السريعة لنقطه خروج مناسبه عند Z50

L Z+50 F MAX



٣٧. نهاية البرنامج



تسجيل النواتج

حالة رقم	نوع الأصل	الألوان
١		
٢		
٣		
٤		
٥		

المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	يطبق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يقوم بتصميم البرنامج التشغيلى للتمرين .			
٣	يكتب البرنامج التشغيل.			
٤	يجرى عملية المحاكاه لاختبار البرامج .			
٥	يجرى عملية التشغيل الفعلى للتمرين على الماكينة .			

جدول رقم ٨

توقيع المدرب

الاسم: ..... التوقيع: ..... التاريخ: .....

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب:

- رسم تخطيطى لبرنامج يحتوى على عدد من الثقوب لبرمجته.

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ١٥ دقيقة:

- تصميم برنامج سنترة للمجموعة ثقوب.

عملية الثقب Drilling cycle			
تدريب رقم	٧	الزمن	٧٢ ساعات

أهداف

ان يكون المتدرب قادر على برمجة وتشغيل اى برنامج يحتوي على عملية ثقب.

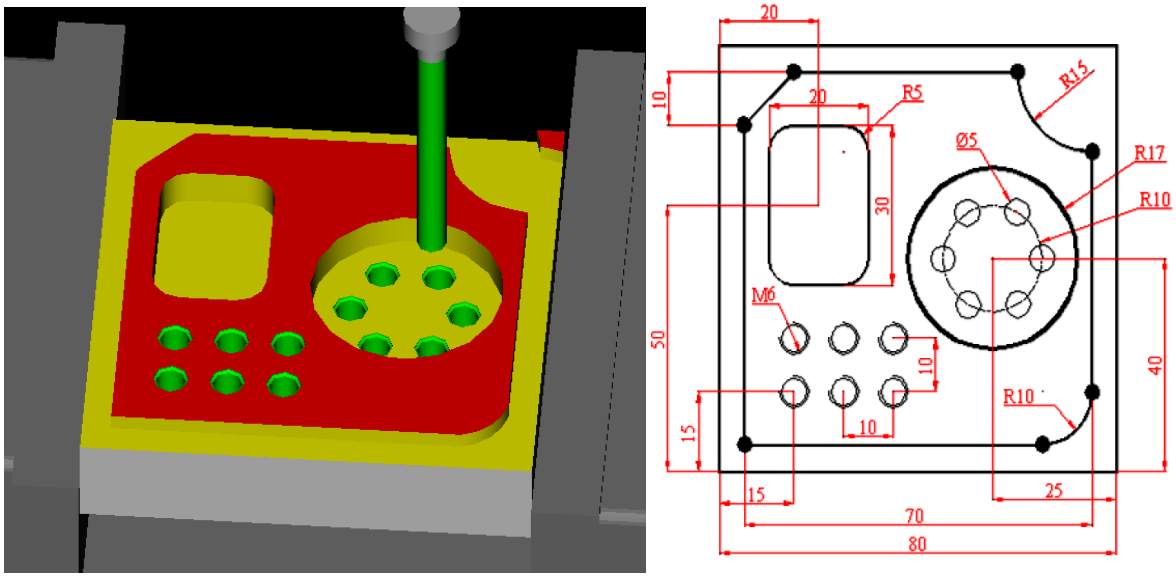
متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات	التسهيلات الأخرى
فريزة نظام تحكم EMCO Heidenhain mill بنطة ٥مم	قطعة من الالمنيوم 80x80x20مم أجزاء مصنعة مستطيلة المقطع. مواد تنظيف.	كمبيوتر محمل عليه البرامج رسومات توضيحية. ملابس حماية ومهمات أمن صناعي. لوحات إرشادية.

جدول رقم ٩

المطلوب

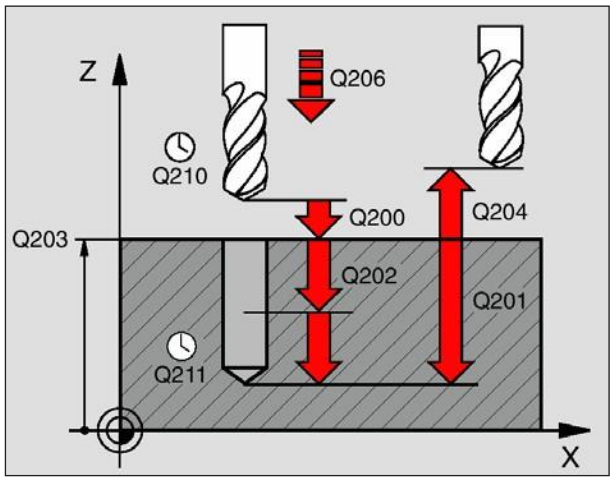
تنفيذ دورة الثقب لمجموعة الثقوب بعمق قطع ١٥ مم على قطعة العمل المبينة في شكل ٣٣ حسب الأبعاد الموقعة على الرسم



شكل رقم ٣٣: الرسم التخطيطي

المعارف المرتبطة بالتدريب

دورة الثقب ٢٠٠ DRILLING (Cycle 200)



شكل رقم ٣٤: دورة الثقب

الرقم	الشكل	الشرح
Q200	SET-UP CLEARANCE	هى مسافة الامان بين العدة وصفر الشغلة وهى عادة ٢ مم فى محور **Z**
Q201	DEPTH ~	هو عمق القطع ويوضع بالسالب
Q206	FEED RATE FOR PLNGNG	معدل التغذية مم/ دقيقة لعملية الثقب فى محور Z
Q202	;PLUNGING DEPTH	عمق القطع فى كل مشوار
Q210	DWELL TIME AT TOP	زمن التوقف اعلى الثقب
Q203	SURFACE **COORDINATE** ~	السطح المنسوب له عملية الثقب بالنسبة للصفر الشغلة
Q204	2ND SET-UP CLEARANCE ~	المسافة التى عندها لا يحدث تصادم بين نقطة نهاية العدة وبين نقطة البداية لمثبت الشغلة
Q211	DWELL TIME AT DEPTH	زمن التوقف فى قاع الثقب لتكسير الرايش وتنظيف الارضية

خطوات تنفيذ التدريب

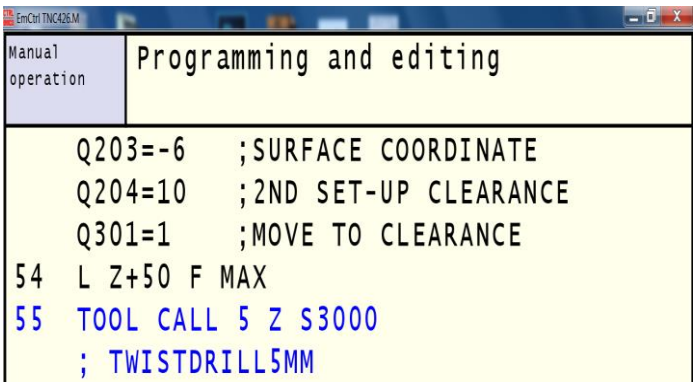
يتم التكملة على برنامج السنترة والموضع

١. استدعى العدة رقم ٥ عدة الثقب

TWISTDRILL5MM ودورنها بسرعة ٣٠٠٠ لفة / دقيقة

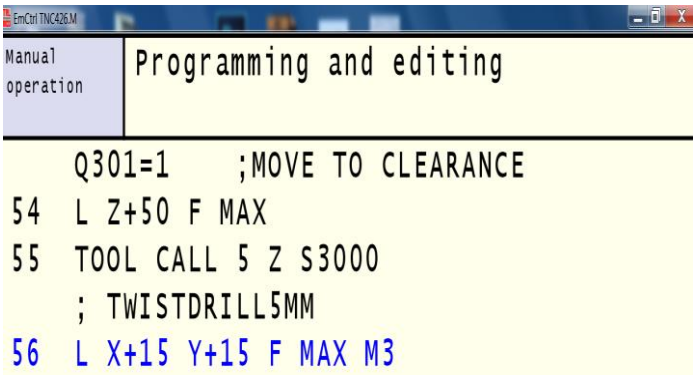
وذلك عن طريق الضغط على CTRL +O ثم كتابة 5 Z S3000 ; TWISTDRILL5MM

TOOL CALL 5 Z S3000 ; TWISTDRILL5MM

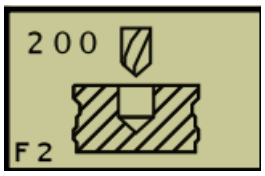


٢. ضع نقطة استقراب فى محور **X**و **Y** عن طريق CTRL +L ثم كتابة X+15 Y+15 F MAX M3 هو عبارة عن حركة سريعة لنقطة استقراب عدة الثقب فى Xو Yوهى احداثى مركز اول ثقب بالنسبة للنقطة الصفر

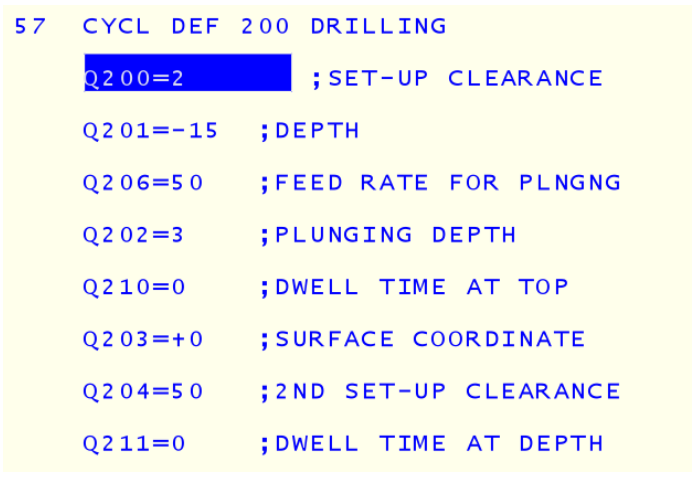
L X+15 Y+15 F MAX M3



٣. عرف دورة الثقب ٢٠٠ ويتم الحصول عليها من الضغط على Ctrl +Y ثم اختيار drilling/thread

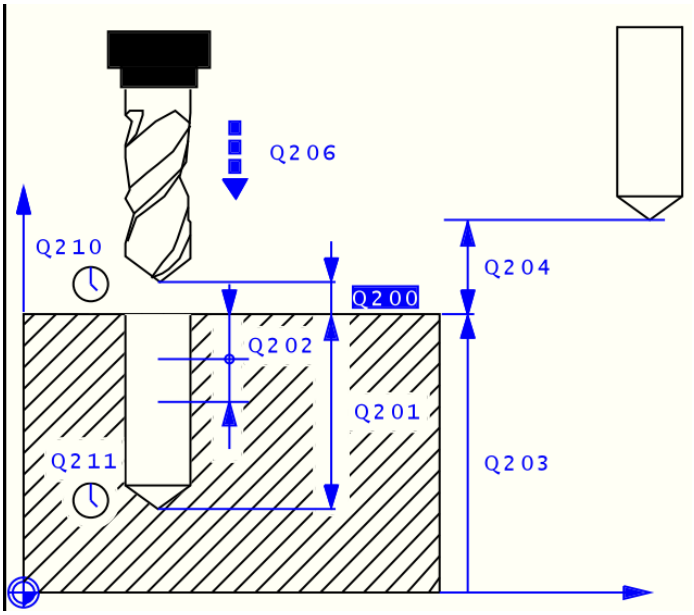


CYCL DEF 200 DRILLING



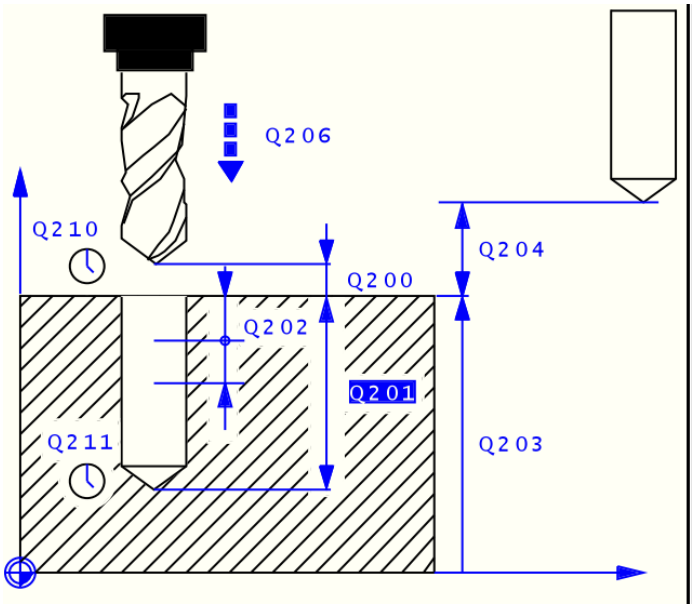
٤. ضع مسافة الامان بين العدة وصفر الشغلة وهى ٢ مم فى محور Z

Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE



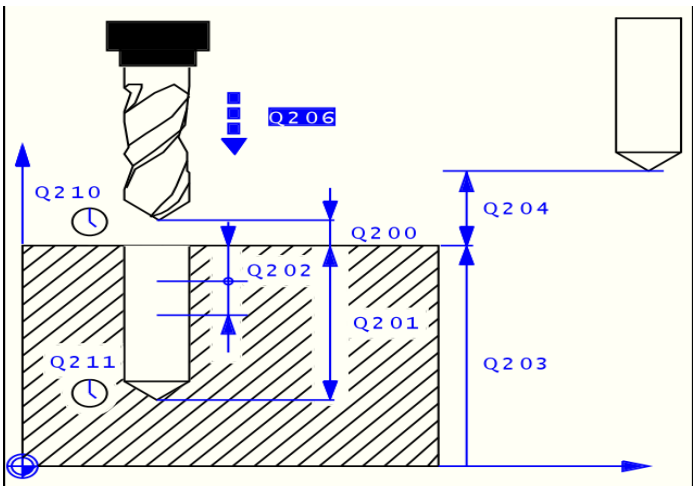
٥. حدد عمق القطع ويوضع بالسالب

Q201=-15 ;DEPTH ~



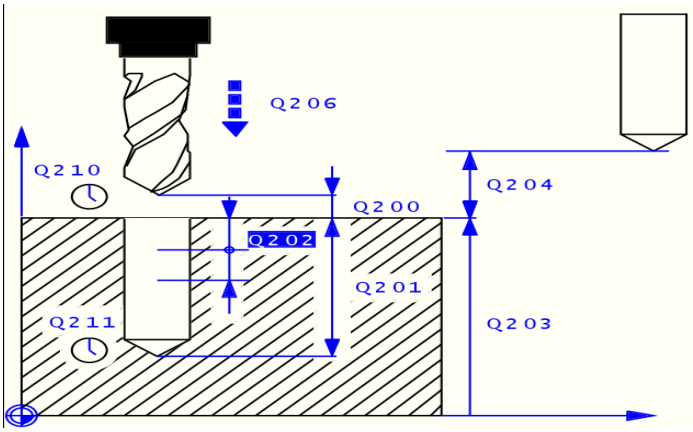
٦. ادخل معدل التغذية مم/ دقيقة لعملية الثقب فى محور Z

Q206=50 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~



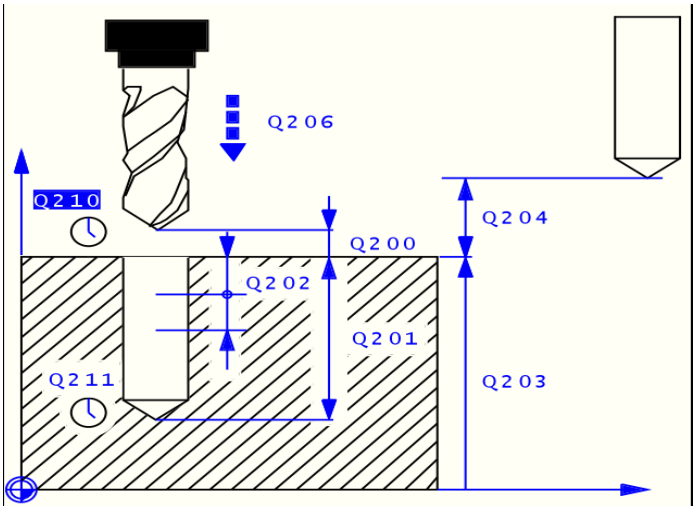
٧. حدد عمق القطع فى كل مشوار

Q202=3 ;PLUNGING DEPTH ~



٨. ضع زمن التوقف اعلى الثقب

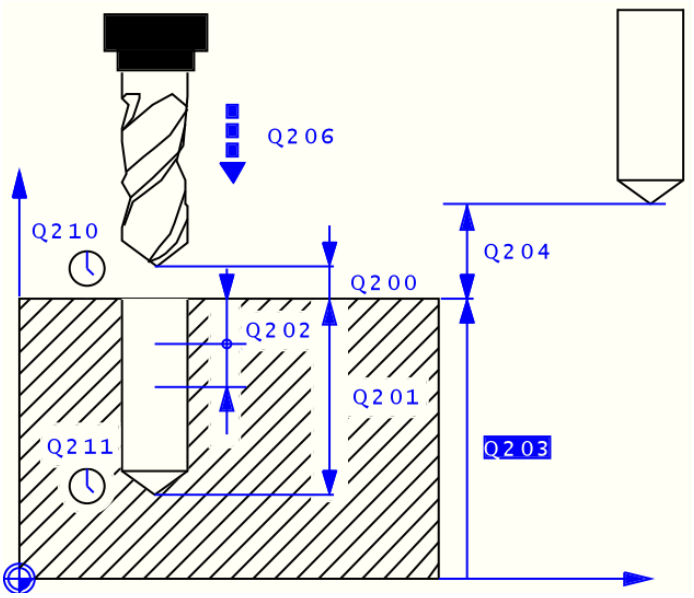
Q210=0 ;DWELL TIME AT TOP



٩. حدد السطح المنسوب له عملية الثقب فى محورZ

او نقطة صفر الثقب على بعد ٠مم فى محور Z

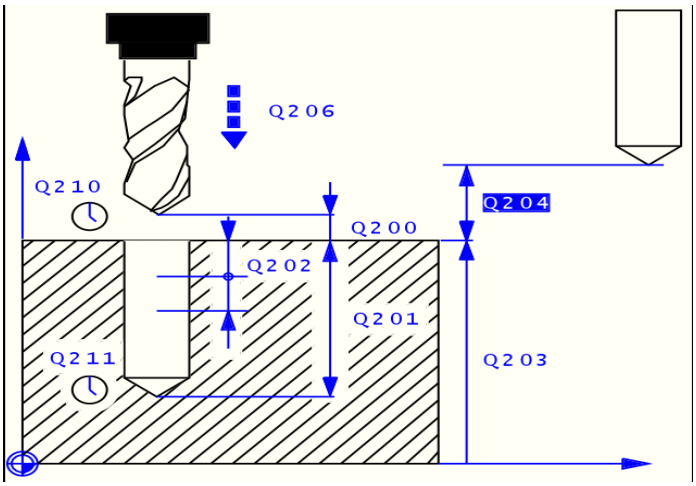
Q203=+0 ;SURFACE **COORDINATE** ~



١٠. ضع المسافة التى عندها لا يحدث تصادم بين نقطة نهاية العدة وبين نقطة البداية لمثبت الشغلة

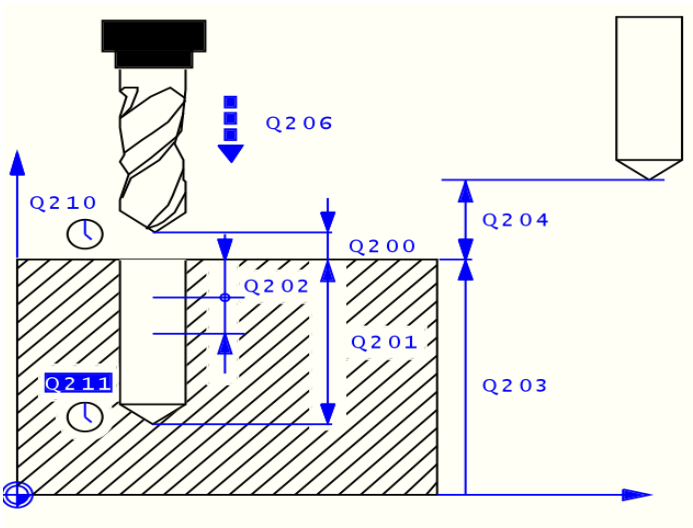
وفى هذا التمرين50 مم

Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~



١١. حدد زمن التوقف فى قاع الثقب لتكسير الرايش وتنظيف الارضية

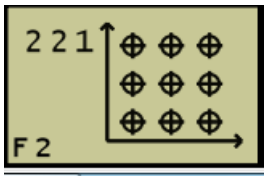
Q211=0 ;DWELL TIME AT DEPTH



١٢. عرف دورة النموذج رقم٢٢١

ويتم الحصول عليها من الضغط على

Ctrl +Y ثم اختيار pattern ثم



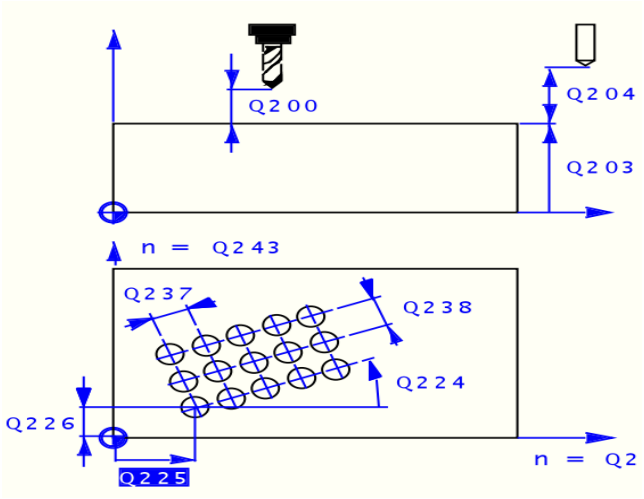
CYCL DEF 221 CARTESIAN PATTERN ~

```
58  CYCL DEF 221 CARTESIAN PATTERN
    Q225=+15      ;STARTNG PNT 1ST AXIS
    Q226=+15      ;STARTNG PNT 2ND AXIS
    Q237=+10      ;SPACING IN 1ST AXIS
    Q238=+10      ;SPACING IN 2ND AXIS
    Q242=3        ;NUMBER OF COLUMNS
    Q243=2        ;NUMBER OF LINES
    Q224=+0       ;ANGLE OF ROTATION
    Q200=2        ;SET-UP CLEARANCE
    Q203=+0       ;SURFACE COORDINATE
    Q204=20       ;2ND SET-UP CLEARANCE
```

١٣. ضع قيمة محور x من نقطة الصفر الى مركز اول ثقب

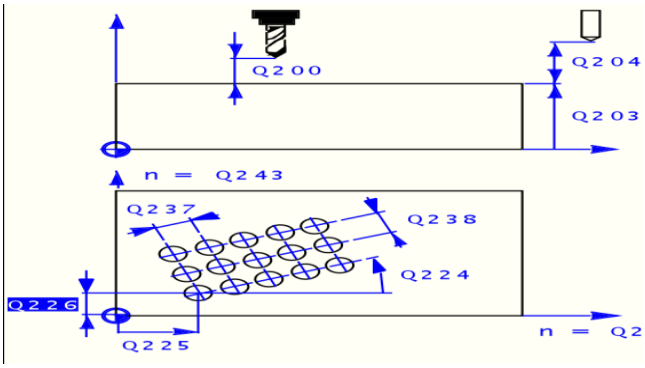
ثقب وهى فى هذا التمرين ١٥مم

Q225=+15 ;STARTNG PNT 1ST AXIS ~



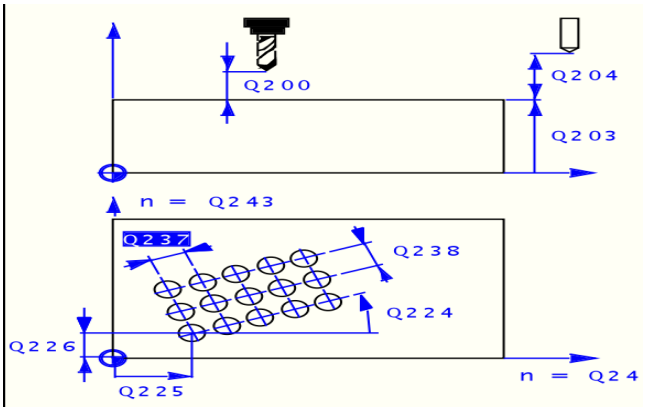
١٤. ضع قيمة محور Y من نقطة الصفر الى مركز اول ثقب وهى فى هذا التمرين ١٥مم

Q226=+15 ;STARTNG PNT 2ND AXIS ~



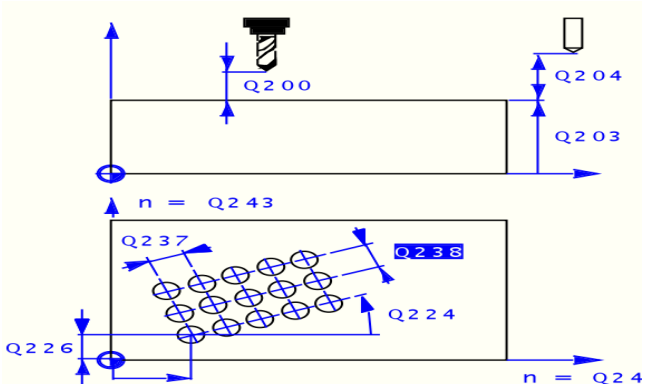
١٥. حدد المسافة بين مركز الثقب ومركز الثقب الذى يليه فى محور x وهو فى هذا التمرين ١٠مم

Q237=+10 ;SPACING IN 1ST AXIS ~



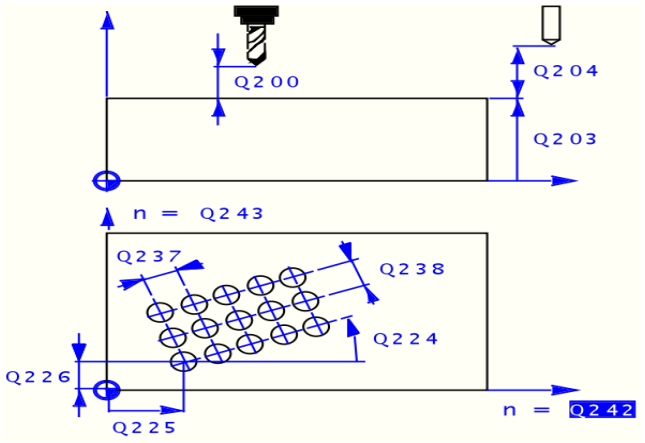
١٦. حدد المسافة بين مركز الثقب ومركز الثقب الذى يليه فى محور y وهو فى هذا التمرين ١٠مم

Q238=+10 ;SPACING IN 2ND AXIS



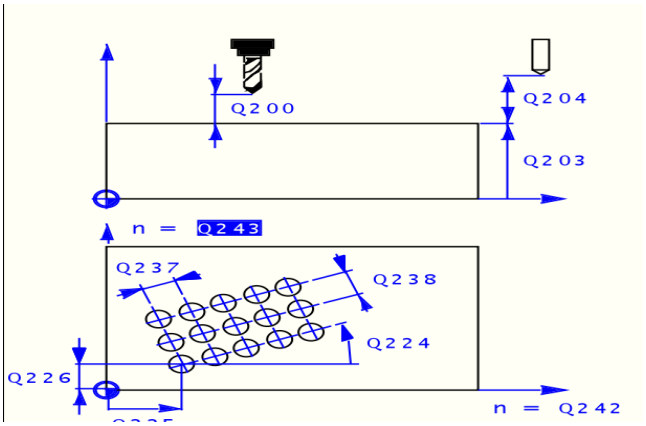
١٧. حدد عدد الاعمدة وهى فى هذا التمرين ٣ اعمدة

Q242=3 ;NUMBER OF COLUMNS



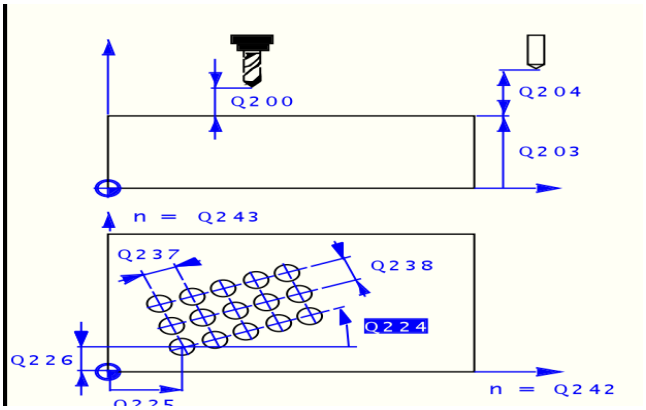
١٨. حدد عدد الصفوف وهى فى هذا التمرين ٢ صف

Q243=2 ;NUMBER OF LINES ~



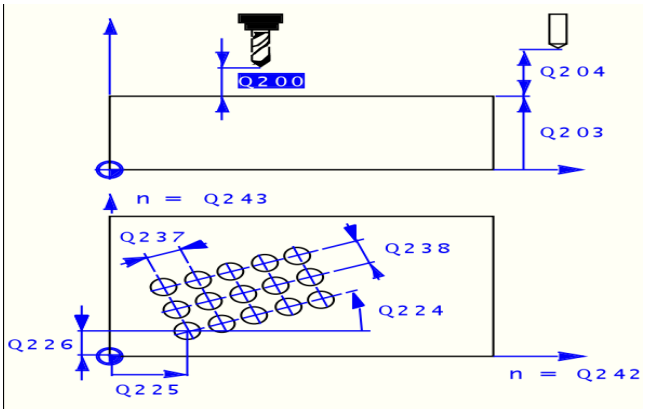
١٩. ضع الزاوية التي تصنعها الثقوب مع محور X وهى فى هذا التمرين صفر

Q224=+0 ;ANGLE OF ROTATION



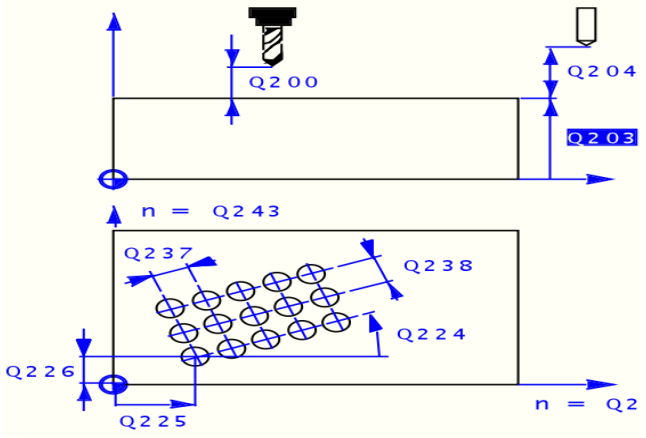
٢٠. ضع المسافة بين العدة وصفر الشغلة فى محور Z

Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE



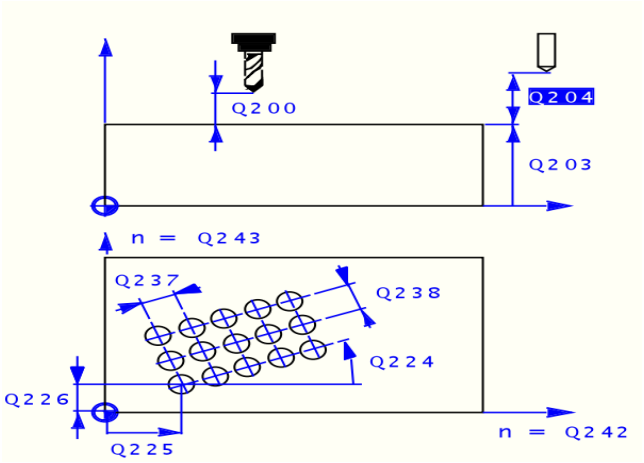
٢١. حدد السطح المنسوب له عملية السنترة عند Z=0

Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE



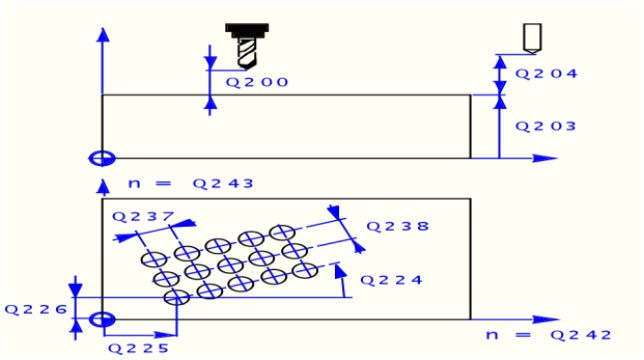
٢٢. ضع مسافة التى عندها لا يحدث تصادم بين نقطة نهاية العدة وبين نقطة البداية لمثبت الشغلة وفى هذا التمرين ٥مم

Q204=5 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~



٢٣. حدد انتقال العدة بين عمليات التشغيل

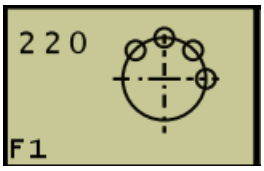
Q301=1 ;MOVE TO CLEARANCE



٢٤. عرف دورة النموذج الدائرة ٢٢٠

ويتم الحصول عليها من الضغط على

Ctrl +Y ثم اختيار pattern ثم

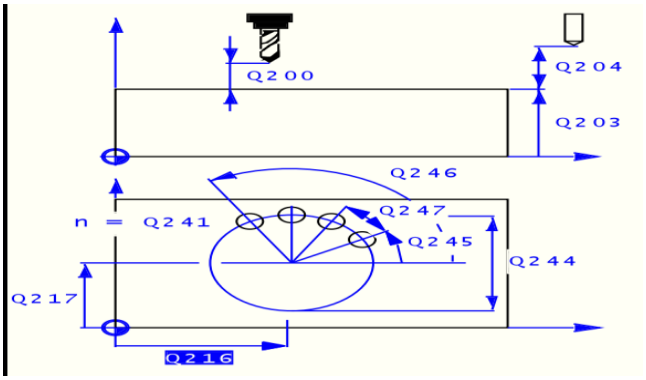


CYCL DEF 220 POLAR PATTERN ~

```
59  CYCL DEF 220 POLAR PATTERN
    Q216=+55      ;CENTER IN 1ST AXIS
    Q217=+40      ;CENTER IN 2ND AXIS
    Q244=20       ;PITCH CIRCLE DIAMETR
    Q245=+0       ;STARTING ANGLE
    Q246=+360     ;STOPPING ANGLE
    Q247=+60      ;STEPPING ANGLE
    Q241=6        ;NR OF REPETITIONS
    Q200=2        ;SET-UP CLEARANCE
    Q203=+0       ;SURFACE COORDINATE
    Q204=20       ;2ND SET-UP CLEARANCE
```

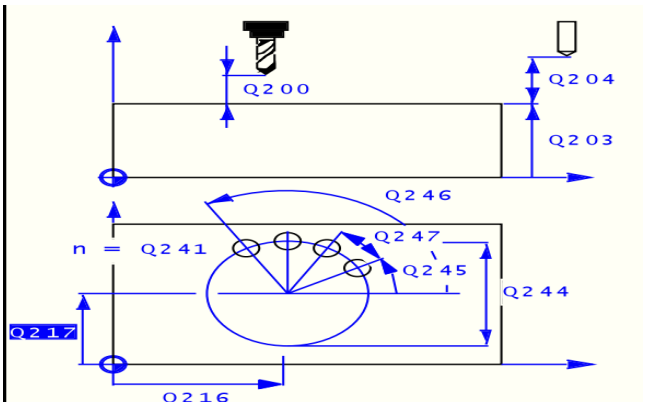
٢٥. ضع قيمة محور x من نقطة الصفر الى نقطة مركز الدائرة وهى فى هذا التمرين ٥٥مم

Q216=+55 ;CENTER IN 1ST AXIS ~



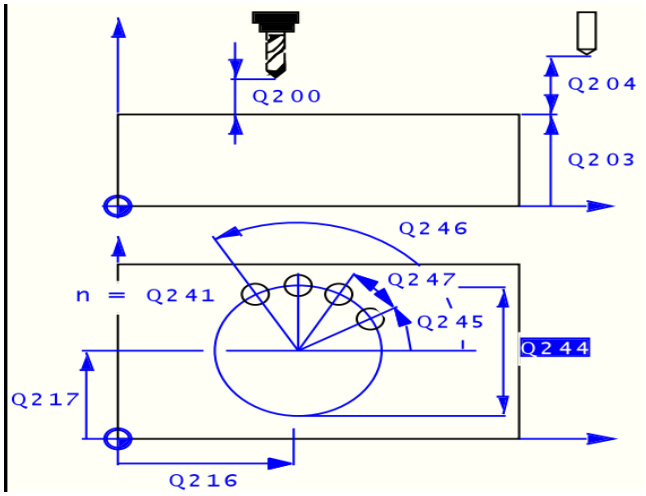
٢٦. ضع نقطة الصفر الى نقطة مركز الدائرة وهى فى هذا التمرين 40مم

Q217=+40 ;CENTER IN 2ND AXIS ~ قيمة محور y من



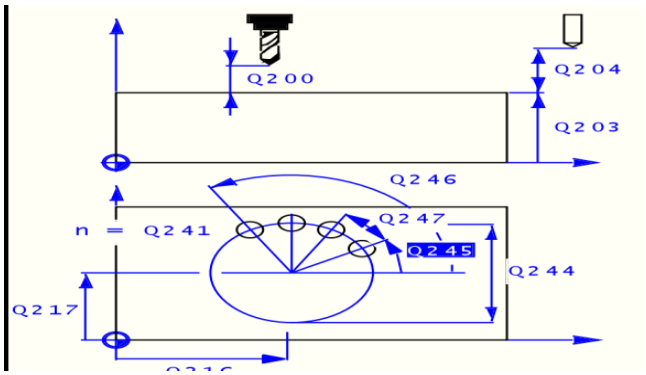
٢٧. ادخل قطر الدائرة و فى هذا التمرين القطر ٢٠مم

Q244=20 ;PITCH CIRCLE DIAMETR ~



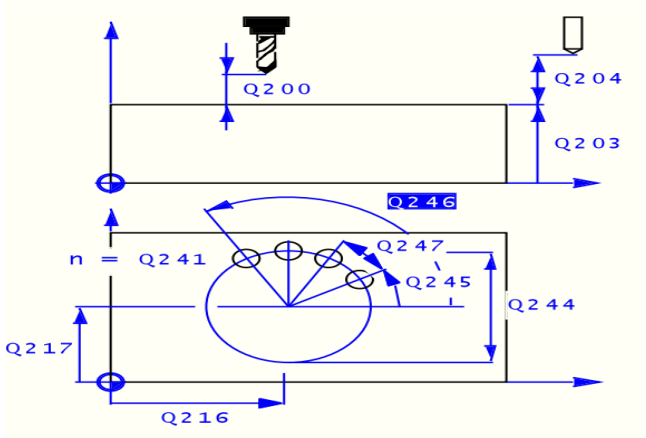
٢٨. ضع زاوية بداية اول ثقب مع المحور الافقى X و فى هذا التمرين الزاوية ٠

Q245=+0 ;STARTING ANGLE ~



٢٩. ضع الزاوية الكلية للثقوب وهى ٣٦٠ درجة

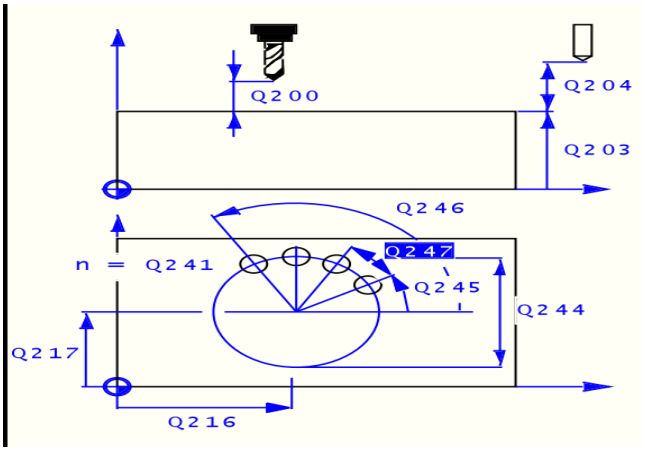
Q246=+360 ;STOPPING ANGLE ~



٣٠. احسب الزاوية التزايدية وهى عبارة عن

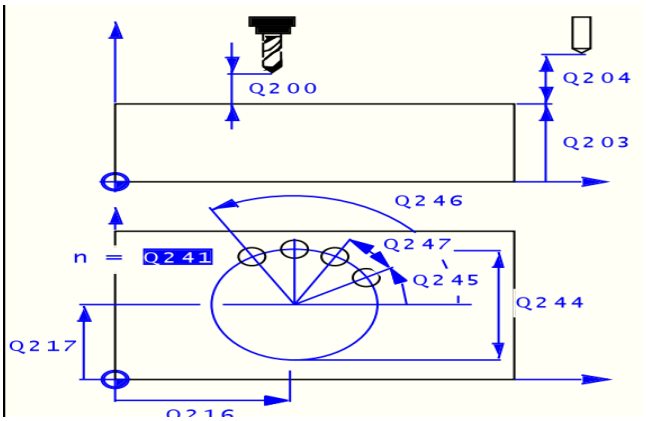
الزاوية الكلية / عدد الثقوب

Q247=+60 ;STEPPING ANGLE ~



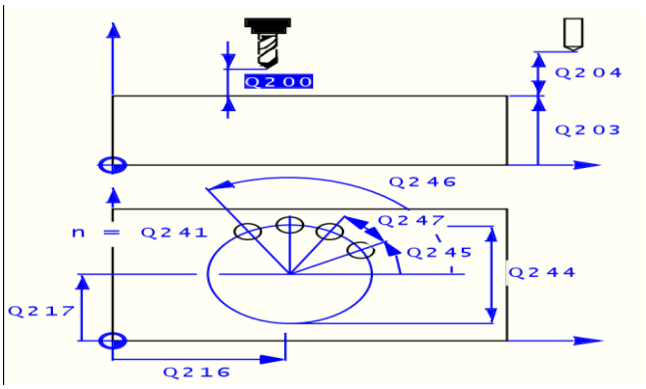
٣١. ادخل عدد الثقوب وهى ٦ فى هذا التمرين

Q241=6 ;NR OF REPETITIONS ~



٣٢. ضع مسافة الامان بين العدة وصفر الشغلة وهى ٢مم

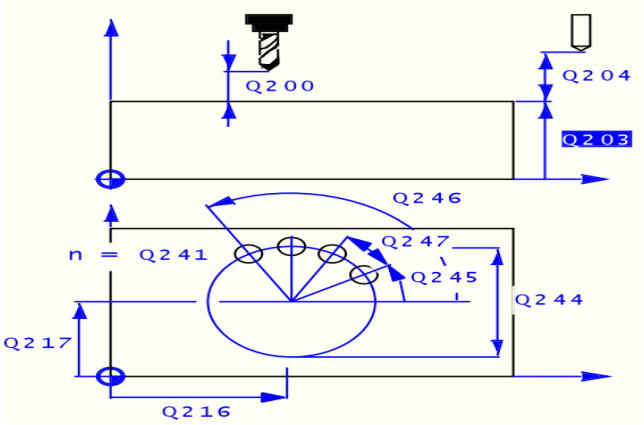
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE



٣٣. حدد السطح المنسوب له عملية الثقب فى محورZ

او نقطة صفر السنترة على بعد -٦ مم فى محور Z

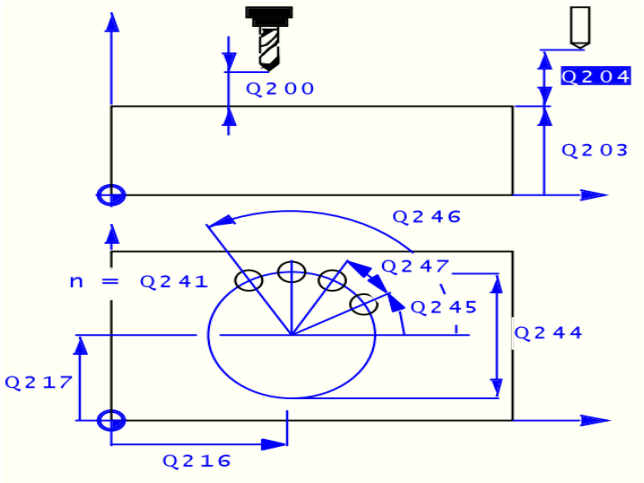
Q203=0 ;SURFACE COORDINATE



٣٤. ضع المسافة التى عندها لا يحدث تصادم بين نقطة نهاية العدة وبين نقطة البداية لمثبت الشغلة

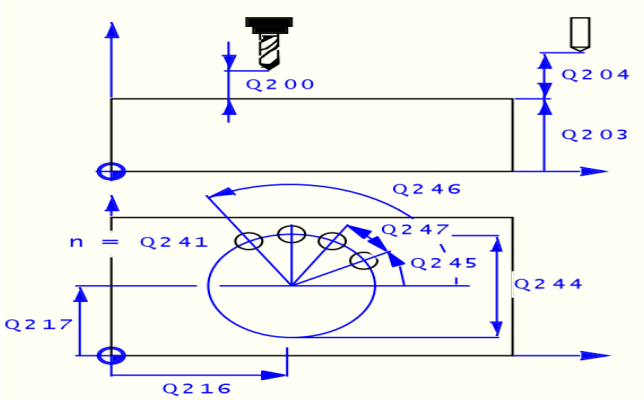
وفى هذا التمرين ٢٠مم

Q204=20 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~

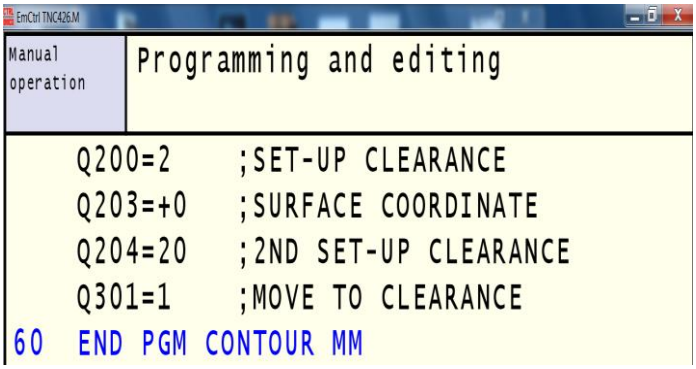


٣٥. حدد انتقال العدة بين عمليات التشغيل

Q301=1 ;MOVE TO CLEARANCE



60 END PGM CONTOUR MM



هو نهاية البرنامج

تسجيل النواتج

حالة رقم	نوع الأصل	الألوان
١		
٢		
٣		
٤		
٥		

المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	يطبق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يقوم بتصميم البرنامج التشغيلى للتمرين .			
٣	يكتب البرنامج التشغيل.			
٤	يجرى عملية المحاكاه لاختبار البرامج .			
٥	يجرى عملية التشغيل الفعلى للتمرين على الماكينة .			

جدول رقم ١٠

توقيع المدرب

الاسم: ..... التوقيع: ..... التاريخ: .....

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب:

- رسم تخطيطى لبرنامج يحتوى على مجموعة من الثقوب للبرمجته.

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ١٥ دقيقة:

- تصميم برنامج يحتوى على مجموعة من الثقوب لشغلة .

دورة القلاووظ Threading cycle			
تدريب رقم	٨	الزمن	٧٢ ساعات

أهداف

ان يكون المتدرب قادر على برمجة وتشغيل اى برنامج يحتوى على عملية قلوظة.

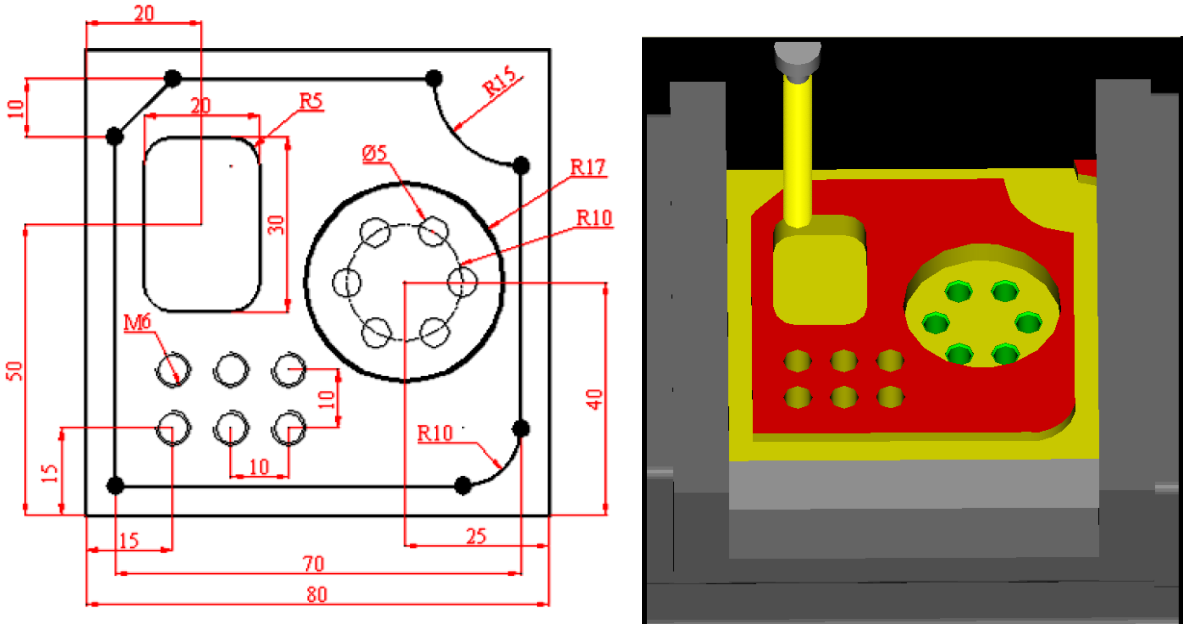
متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات	التسهيلات الأخرى
فريزة نظام تحكم EMCO Heidenhain mill ذكر قلاوظ M6	قطعة من الالمنيوم 80x80x20مم أجزاء مصنعة مستطيلة المقطع. مواد تنظيف.	كمبيوتر محمل عليه البرامج رسومات توضيحية. ملابس حماية ومهمات أمن صناعي. لوحات إرشادية.

جدول رقم ١١

المطلوب

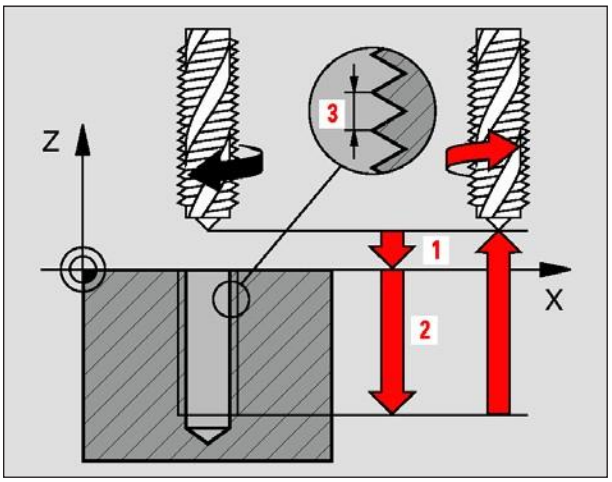
تنفيذ دورة قلاووظ للثقوب بعمق قطع ١٠ مم على قطعة العمل المبينة في شكل ٣٥ حسب الأبعاد الموقعة على الرسم التخطيطي.



شكل رقم ٣٥: الرسم التنفيذي

المعارف المرتبطة بالتدريب

دورة القلاووظ ١٧ RIGID TAPPING (Cycle 17)



شكل رقم ٣٦: دورة القلاووظ

الرقم	الشكل	الشرح
١	CYCL DEF 17.1 SET UP	هى مسافة الامان بين العدة وصفر الشغلة وهى فى محور **Z**
٢	CYCL DEF 17.2 DEPTH	هو عمق القطع ويوضع بالسالب
٣	CYCL DEF 17.3 PITCH	خطوة القلاووظ

خطوات تنفيذ التدريب

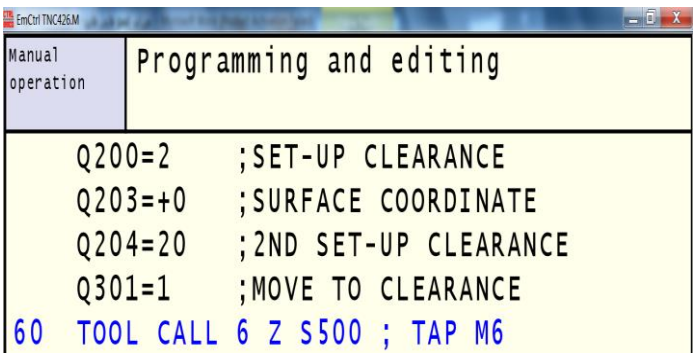
يتم التكملة على برنامج الثقب

١. استدعى **العدة رقم 6 عدة القلاووظ** tap m6 ودورنها بسرعة ٥٠٠ لفة / دقيقة وذلك عن طريق الضغط على

CTRL+O وكتابة

6 Z S500 ; TAP M6

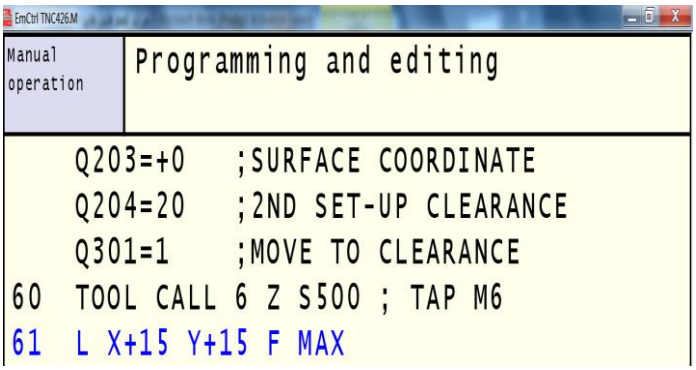
TOOL CALL 6 Z S500 ; TAP M6



٢. ضع نقطة استقراب فى محوري **X**و **Y**

هو عبارة عن حركة سريعة لنقطة استقراب عدة الثقب فى Xو Yوهى احداثى مركز اول ثقب بالنسبة للنقطة الصفر

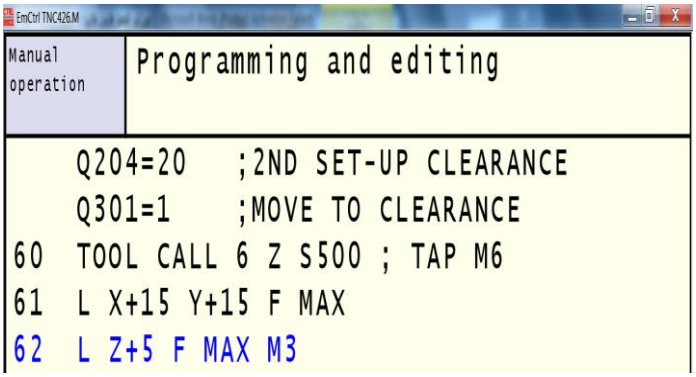
L X+15 Y+15 F MAX M3



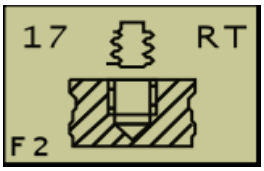
٣. ضع نقطة استقراب فى محور Z

عبارة عن حركة سريعة لنقطة استقراب عدة القلاووظ فى محور Zوتكون على بعد ٥مم من سنتر اول ثقب الدائرة واتجاه عمود الدوان مع عقارب الساعة

L Z+5 F MAX M3



٤. عرف دورة القلاووظ 17 ويتم الحصول عليها من الضغط على Ctrl +Y ثم اختيار drilling/thread

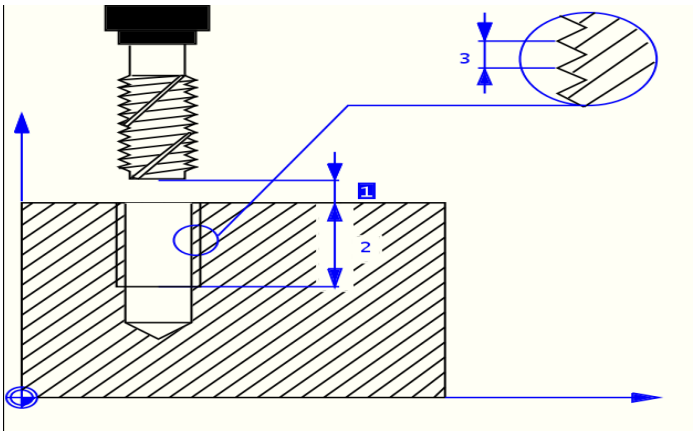


CYCL DEF 17.0 RIGID TAPPING

```
63  CYCL DEF 17.0 RIGID TAPPING
64  CYCL DEF 17.1 SET UP  3
65  CYCL DEF 17.2 DEPTH -10
66  CYCL DEF 17.3 PITCH +1
```

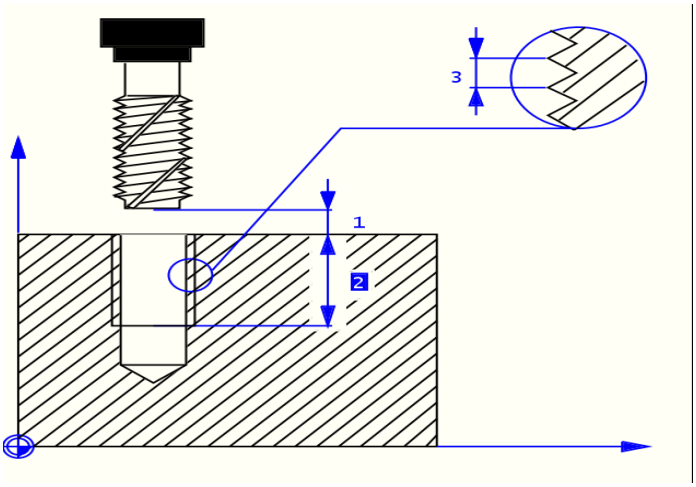
٥. ضع مسافة الامان بين العدة وصفر الشغلة وهى 3مم فى محور **Z**

CYCL DEF 17.1 SET UP 3



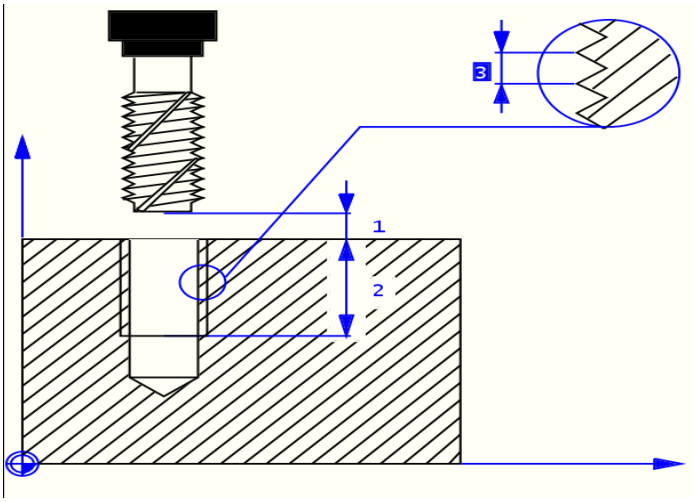
٦. ادخل عمق القطع ويوضع بالسالب

CYCL DEF 17.2 DEPTH -10



٧. ادخل خطوة القلاووظ

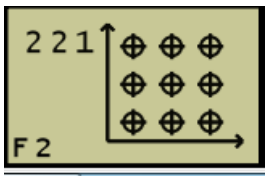
CYCL DEF 17.3 PITCH +1



٨. عرف دورة النموذج رقم ٢٢١

ويتم الحصول عليها من الضغط على

Ctrl +Y ثم اختيار pattern ثم



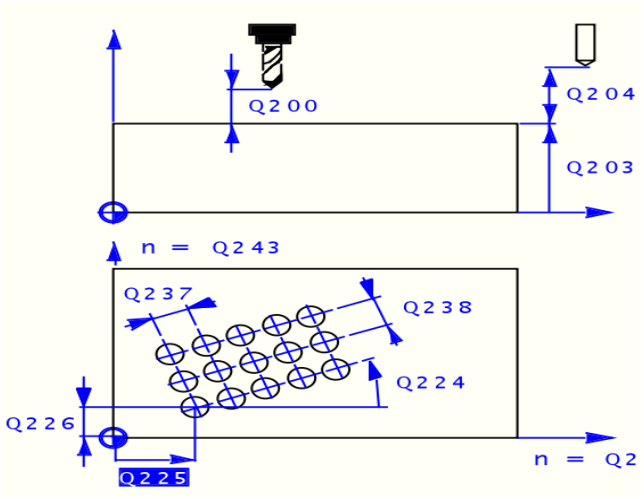
CYCL DEF 221 CARTESIAN PATTERN ~

```
67  CYCL DEF 221 CARTESIAN PATTERN
    Q225=+15      ;STARTNG PNT 1ST AXIS
    Q226=+15      ;STARTNG PNT 2ND AXIS
    Q237=+10      ;SPACING IN 1ST AXIS
    Q238=+10      ;SPACING IN 2ND AXIS
    Q242=3        ;NUMBER OF COLUMNS
    Q243=2        ;NUMBER OF LINES
    Q224=+0       ;ANGLE OF ROTATION
    Q200=2        ;SET-UP CLEARANCE
    Q203=+0       ;SURFACE COORDINATE
    Q204=2        ;2ND SET-UP CLEARANCE
```

٩. ضع قيمة محور x من نقطة الصفر الى مركز اول ثقب

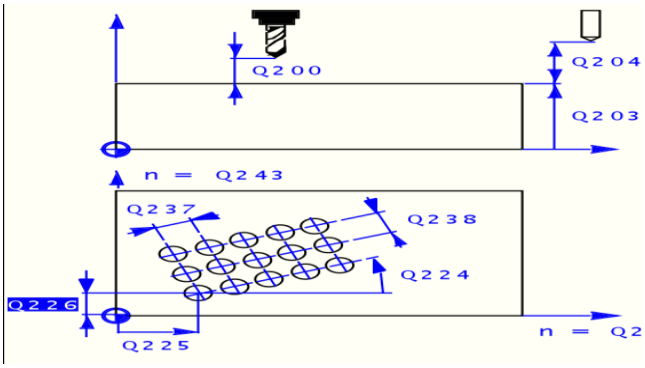
ثقب وهى فى هذا التمرين ١٥مم

Q225=+15 ;STARTNG PNT 1ST AXIS ~



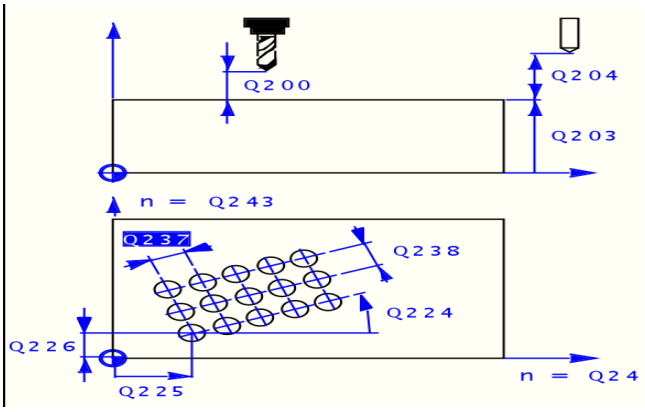
١٠. ضع قيمة محور x من نقطة الصفر الى مركز اول ثقب وهى فى هذا التمرين ١٥مم

Q226=+15 ;STARTNG PNT 2ND AXIS ~



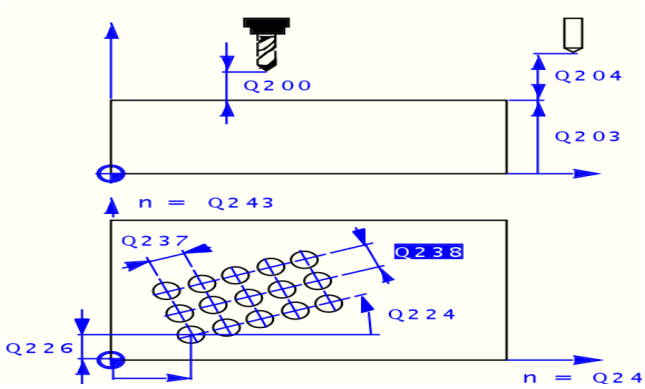
١١. ضع هى المسافة بين مركز الثقب ومركز الثقب الذى يليه فى محور x وهو فى هذا التمرين ١٠مم

Q237=+10 ;SPACING IN 1ST AXIS ~



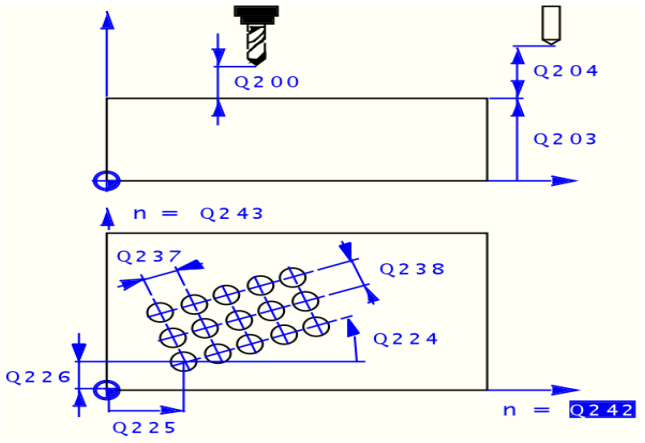
١٢. ادخل هي المسافة بين مركز الثقب ومركز الثقب الذى يليه فى محور y وهو فى هذا التمرين ١٠مم

Q238=+10 ;SPACING IN 2ND AXIS



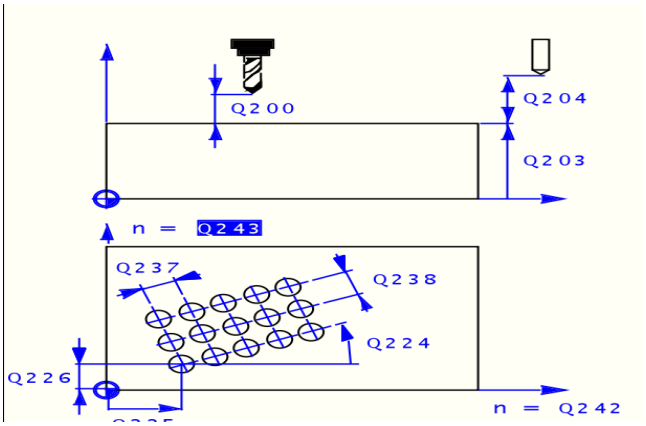
١٣. حدد عدد الاعمدة وهى فى هذا التمرين ٣ اعمدة

Q242=3 ;NUMBER OF COLUMNS



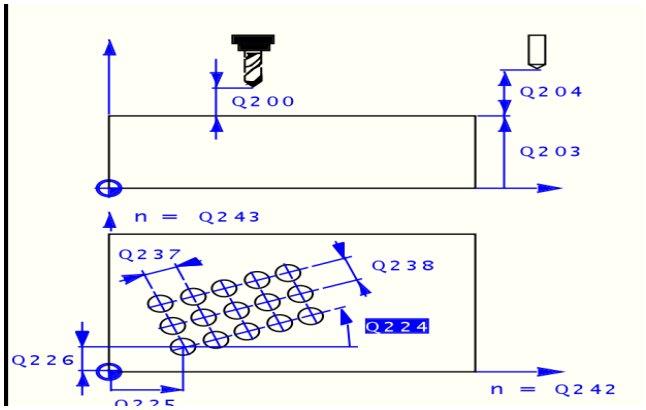
١٤. حدد عدد الصفوف وهى فى هذا التمرين ٢ صف

Q243=2 ;NUMBER OF LINES ~



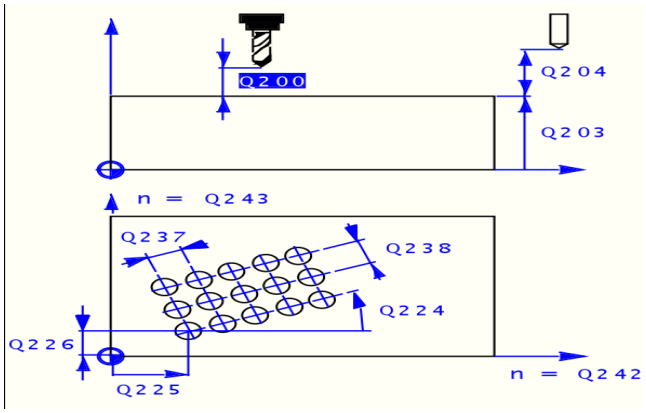
١٥. ادخل الزاوية التى تصنعها الثقوب مع محور X وهى فى هذا التمرين صفر

Q224=+0 ;ANGLE OF ROTATION



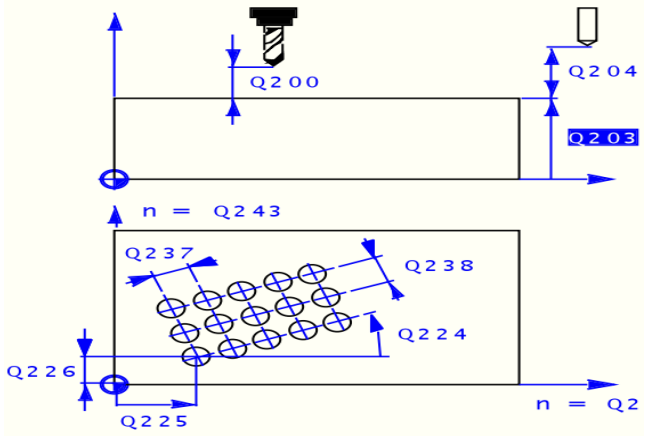
١٦. حدد المسافة بين العدة وصفر الشغلة فى محور Z

Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE



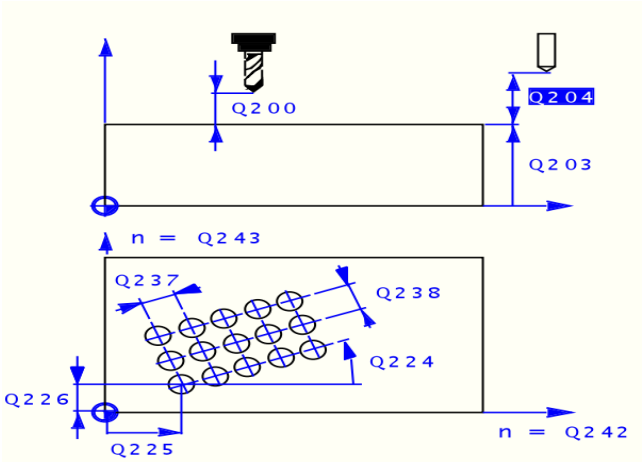
١٧. حدد السطح المنسوب له عملية السنترة عند Z=0

Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE



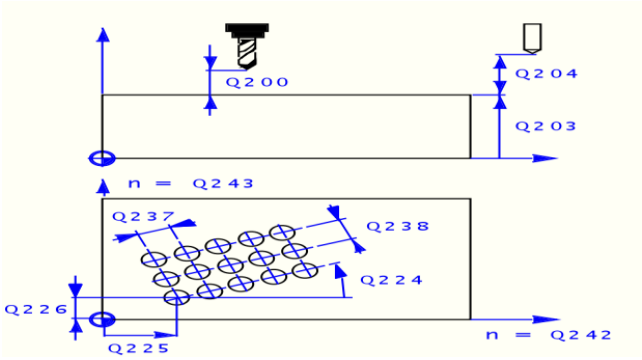
١٨. ضع مسافة التى عندها لا يحدث تصادم بين نقطة نهاية العدة وبين نقطة البداية لمثبت الشغلة وفى هذا التمرين 2مم

Q204=2 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~



١٩. حدد انتقال العدة بين عمليات التشغيل

Q301=1 ;MOVE TO CLEARANCE



٢٠. ضع نقطة خروج امانة

الهدف منه الحركه السريعه لنقطه خروج مناسبه عند Z50

L Z+50 F MAX M2

```
68  L Z+50 F MAX M2
69  TOOL CALL 0 Z
70  END PGM CONTOUR MM
```

٢١. ادخل العدة وذلك عن طريق الضغط على CTRL +O ثم كتابة ٠ ثم Z ثم END

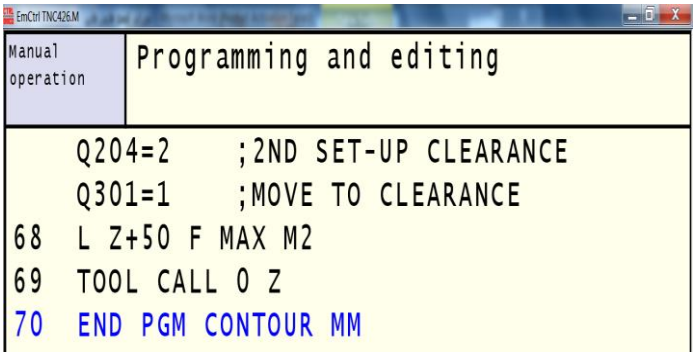
وهو استدعاء عدة فارغة لادخال اخر عدة

TOOL CALL 0 Z

```
69  TOOL CALL 0 Z
70  END PGM CONTOUR MM
```

٢٢. نهاية البرنامج

70 END PGM CONTOUR MM



تسجيل النواتج

حالة رقم	نوع الأصل	الألوان
١		
٢		
٣		
٤		

المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	يطبق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يقوم بتصميم البرنامج التشغيلى للتمرين .			
٣	يكتب البرنامج التشغيل.			
٤	يجرى عملية المحاكاه لاختبار البرامج .			
٥	يجرى عملية التشغيل الفعلى للتمرين على الماكينة .			

جدول رقم ١٢

توقيع المدرب

الاسم: ..... التوقيع: ..... التاريخ: .....

الإختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب:

- رسم تخطيطى لبرنامج يحتوى على مجموعة من الثقوب المطلوب قلوظتها للبرمجته.

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ١٥ دقيقة:

- تصميم برنامج يحتوى على دورة عمل القلاووظ.

شرح خطوات التمرين كتمرين مجمع

ابدأ البرنامج FACING والابعاد بالملليمتر	0 BEGIN PGM FACING MM
حدد ابعاد نقطة البداية للخامة من MIN 0,0,-20	1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20
حدد ابعاد نقطة النهاية للخامة MAX 80,80,0.5	2 BLK FORM 0.2 X+80 Y+80 Z+0.5
استدعى العدة رقم 1 بسرعه دورانيه 2000 وعمود الدوران محور Z	3 TOOL CALL 1 Z S2000 ; FACING D50
حدد نقطه اقتراب مناسبه لعمليه التسويه الوجهيه	4 L X+23 Y-27 F MAX
ضع نقطه اقتراب مناسبه لمحور Z لعمليه التسويه الوجهيه مع اداره عمود الدوران الرئيسى يمين	5 L Z+0 F MAX M3
تحرك بالحركة الخطية بتغذيه 200مم لكل دقيقه الى النقطه Y107 وتشغيل سائل التبريد	6 L X+23 Y+107 F200 M8
تحرك بالحركة السريعة لنقطه X57	7 L X+57 Y+107 F MAX
تحرك بالحركة الخطية بتغذيه 200مم لكل دقيقه الى النقطه Y-27	8 L X+57 Y-27 F200
ضع نقطه خروج مناسبه Z20	9 L Z+20 F200
استدعى العدة رقم 2 بسرعه دورانيه 3000 وعمود الدوران محور z	10 TOOL CALL 2 Z S3000 ; ENDMILLD16
ضع نقطه اقتراب مناسبه لعمليه التفريز الجانبى	11 L X-10 Y-10 F MAX
ادخل عمق القطع z-3 مع اداره عمود الدوران الرئيسي الى اليمين	12 L Z-3 F MAX M3
تحرك بالحركة الخطية بتغذيه 200 مم/ د مع استعواض نصف قطر العده شمال للنقطه x5 y5	13 L X+5 Y+5 RL F200
تحرك بالحركة الخطية للنقطة x5 y65	14 L X+5 Y+65
تحرك بالحركة الخطية للنقطة x15 y75	15 L X+15 Y+75
تحرك بالحركة الخطية للنقطة x65 y75	16 L X+65 Y+75
تحرك بالحركة الدائرية عكس عقارب الساعه للنقطه x75 y60 ونصف قطر 15	17 CR X+75 Y+60 R+15 DR+
تحرك بالحركة الخطية للنقطة x75 y15	18 L X+75 Y+15
تحرك بالحركة الدائرية مع عقارب الساعه للنقطه x65 y5 ونصف قطر 10	19 CR X+65 Y+5 R+10 DR-
تحرك بالحركة الخطية للنقطة x5 y5	20 L X+5 Y+5
ضع نقطه استقراب مناسبه x-10 y-10	21 L X-10 Y-10 R0 F MAX
ضع نقطة خروج مناسبه z30	22 L Z+30 F MAX
استدعى العدة رقم ٣ وهى عدة اند ميل ثاقب	23 TOOL CALL 3 Z S3000 ; SLOTDRILL10

ضع نقطة استقراب لعدة البوكيت فى محورى X وY	24 L X+55 Y+40 F MAX
ضع نقطة استقراب لعدة البوكيت فى محور Z	25 L Z+2 F MAX M3
عرف دورة عمل البوكيت الدائري 5	26 CYCL DEF 5.0 CIRCULAR POCKET
حدد المسافة بين نقطه نهاية العدة وبين نقطة البداية لسطح الشغلة	27 CYCL DEF 5.1 SET UP 2
حدد المسافة بين سطح الشغلة ونهاية البوكيت	28 CYCL DEF 5.2 DEPTH -6
حدد عمق القطع في كل مشوار	29 CYCL DEF 5.3 PLNGNG 2 F50
ادخل نصف قطر البوكيت	30 CYCL DEF 5.4 RADIUS 17
حدد مقدار التغذية في مستوي X-Y واتجاه التفريز يمين	31 CYCL DEF 5.5 F150 DR-
استدعى الدورة	32 CYCL CALL
ضع نقطة استقراب هو عبارة عن حركة سريعة لنقطة استقراب عدة السنترة فى Xو Yوهى احداثى مركز اول ثقب بالنسبة للنقطة الصفر	33 L X+20 Y+50 F MAX
عرف دورة عمل البوكيت المكعب	34 CYCL DEF 4.0 POCKET MILLING
ضع المسافة بين نهاية العدة وبين نقطة البداية لسطح الشغلة	35 CYCL DEF 4.1 SET UP 3
ضع المسافة بين سطح الشغلة ونهاية البوكيت	36 CYCL DEF 4.2 DEPTH -6
حدد عمق القطع في كل مشوار	37 CYCL DEF 4.3 PLNGNG +2 F50
حدد عرض البوكيت محور X	38 CYCL DEF 4.4 X20
حدد طول البوكيت محور Y	39 CYCL DEF 4.5 Y30
حدد التغذية في مستوي X-Y واتجاة التفريز يمين نصف القطر البوكيت في الاركان	40 CYCL DEF 4.6 F150 DR- RADIUS 5
استدعى الدورة	41 CYCL CALL
استدعى العدة رقم ٤ ودورنها بسرعة ٢٠٠٠ لفة / دقيقة	42 TOOL CALL 4 Z S2000 ; START DRILL
ضع نقطة استقراب هو عبارة عن حركة سريعة لنقطة استقراب عدة السنترة فى Xو Yوهى احداثى مركز اول ثقب بالنسبة للنقطة الصفر	43 L X+15 Y+15 F MAX
ضع نقطة استقراب عبارة عن حركة سريعة لنقطة استقراب عدة السنترة فى محور Zوتكون على بعد ٢مم من سنتر اول ثقب الدائرة واتجاه عمود الدوان مع عقارب الساعة	44 L Z+2 F MAX M3
عرف دورة الثقب ١	45 CYCL DEF 1.0 PECKING
حدد المسافة بين نقطة العدة وبين نقطة البداية لسطح الشغلة	46 CYCL DEF 1.1 SET UP 2

حدد المسافة بين سطح العدة ونهاية الثقب	47 CYCL DEF 1.2 DEPTH -2
حدد عمق القطع فى كل مشوار	48 CYCL DEF 1.3 PLNGNG 2
ضع زمن التوقف فى قاع الثقب لتكسير الرايش وتنظيف الارضية	49 CYCL DEF 1.4 DWELL 0
حدد معدل التغذية ٥٠مم/دقيقة لعملية الثقب	50 CYCL DEF 1.5 F50
عرف دورة النموذج رقم٢٢١	51 CYCL DEF 221 CARTESIAN PATTERN ~
حدد قيمة محورX لنقطة البداية	Q225=+15 ;STARTNG PNT 1ST AXIS ~
حدد قيمة محورYلنقطة البداية	Q226=+15 ;STARTNG PNT 2ND AXIS ~
حدد المسافة البينية للثقوب لمحورX	Q237=+10 ;SPACING IN 1ST AXIS ~
حدد المسافة البينية للثقوب لمحورY	Q238=+10 ;SPACING IN 2ND AXIS ~
ضع عدد الاعمدة	Q242=3 ;NUMBER OF COLUMNS ~
ضع عدد الصفوف	Q243=2 ;NUMBER OF LINES ~
ضع الزاوية التي تصنعها الثقوب مع محور X	Q224=+0 ;ANGLE OF ROTATION ~
حدد المسافة بين نقطة نهاية العدة وبين نقطة البداية لسطح الشغلة	Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE ~
حدد صفر الشغلة او البرنامج لمحور Z	Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~
ادخل المسافة التي عندها لا يحدث تصادم بين بين نقطة نهاية العدة وبين نقطة البداية لمثبت الشغلة	Q204=5 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
انتقل بالعدة بين عمليات التشغيل هل الى مستوى SET-UP CLEARANCE ام 2ND SET-UP CLEARANCE	Q301=1 ;MOVE TO CLEARANCE
ضع نقطة استقراب هو عبارة عن حركة سريعة لنقطة استقراب عدة السنترة فى Xو Y فى نموزج الدائرة وهى احداثى مركز الدائرة بالنسبة للنقطة صفرالشغلة	52 L X+55 Y+40 F MAX
عرف دورة النموذج رقم ٢٢٠	53 CYCL DEF 220 POLAR PATTERN ~
ادخل قيمة محور Xلنقطة مركز الدائرة	Q216=+55 ;CENTER IN 1ST AXIS ~
ادخل قيمة محور Y لنقطة مركز الدائرة	Q217=+40 ;CENTER IN 2ND AXIS ~

ادخل قطر الدائرة	Q244=20 ;PITCH CIRCLE DIAMETR ~
ضع زاوية بداية اول ثقب مع المحور الافقىX	Q245=+0 ;STARTING ANGLE ~
حدد الزاوية الكلية للثقوب	Q246=+360 ;STOPPING ANGLE ~
حدد الزاوية التزا يدية	Q247=+60 ;STEPPING ANGLE ~
ضع عدد الثقوب	Q241=6 ;NR OF REPETITIONS ~
ادخل المسافة بين نقطة نهاية العدة وبين نقطة البداية لسطح الشغلة	Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE ~
ضع صفر الشغلة او البرنامج لمحور Z	Q203=-6 ;SURFACE COORDINATE ~
ادخل المسافة التي عندها لا يحدث تصادم بين بين نقطة نهاية العدة وبين نقطة البداية لمثبت الشغلة	Q204=10 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
انتقل بالعدة بين عمليات التشغيل	Q301=1 ;MOVE TO CLEARANCE
ضع نقطه خروج مناسبه عند Z50	54 L Z+50 F MAX
استدعى العدة رقم ٥ عدة الثقب TWISTDRILL5MM ودورنها بسرعة ٣٠٠٠ لفة / دقيقة	55 TOOL CALL 5 Z S3000 ; TWISTDRILL5MM
هو **عبارة عن حركة سريعة لنقطة استقراب عدة الثقب فى Xو Yوهى احداثى مركز اول ثقب بالنسبة للنقطة الصفر**	56 L X+15 Y+15 F MAX M3
عرف دورة الثقب٢٠٠	57 CYCL DEF 200 DRILLING ~
ادخل المسافة بين نقطة نهاية العدة وبين نقطة البداية لسطح الشغلة	Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE ~
ادخل المسافة بين سطح الشغلة ونهاية الثقب	Q201=-15 ;DEPTH ~
ضع معدل التغذية ٥٠مم/دقيقة لعملية الثقب	Q206=50 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~
حدد عمق القطع فى كل مشوار	Q202=3 ;PLUNGING DEPTH ~
ضع زمن التوقف اعلى الثقب	Q210=0 ;DWELL TIME AT TOP ~
حدد صفر الشغلة او البرنامج لمحور z	Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~
ادخل المسافة التي عندها لا يحدث تصادم بين بين نقطة نهاية العدة وبين نقطة البداية لمثبت الشغلة	Q204=50 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
ضع زمن التوقف فى قاع الثقب لتكسير الرايش وتنظيف الارضية	Q211=0 ;DWELL TIME AT DEPTH
عرف دورة النموذج رقم ٢٢١	58 CYCL DEF 221 CARTESIAN PATTERN ~

ادخل قيمة محور x لنقطة مركز الدائرة	Q225=+15 ;STARTNG PNT 1ST AXIS ~
ادخل قيمة محورy لنقطة مركز الدائرة	Q226=+15 ;STARTNG PNT 2ND AXIS ~
ادخل قطر الدائرة	Q237=+10 ;SPACING IN 1ST AXIS ~
حدد زاوية بداية اول ثقب مع المحور الافقىx	Q238=+10 ;SPACING IN 2ND AXIS ~
ضع الزاوية الكلية للثقوب	Q242=3 ;NUMBER OF COLUMNS ~
ضع الزاوية التزا يدية	Q243=2 ;NUMBER OF LINES ~
حدد عدد الثقوب	Q224=+0 ;ANGLE OF ROTATION ~
ادخل المسافة بين نقطة نهاية العدة وبين نقطة البداية لسطح الشغلة	Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE ~
حدد صفر الشغلة او البرنامج لمحور z	Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~
ادخل المسافة التي عندها لا يحدث تصادم بين بين نقطة نهاية العدة وبين نقطة البداية لمثبت الشغلة	Q204=20 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
انتقل بالعدة بين عمليات التشغيل	Q301=1 ;MOVE TO CLEARANCE
عرف دورة النموذج رقم٢٢٠	59 CYCL DEF 220 POLAR PATTERN ~
ادخل قيمة محور x لنقطة مركز الدائرة	Q216=+55 ;CENTER IN 1ST AXIS ~
ادخل قيمة محورy لنقطة مركز الدائرة	Q217=+40 ;CENTER IN 2ND AXIS ~
ادخل قطر الدائرة	Q244=20 ;PITCH CIRCLE DIAMETR ~
حدد زاوية بداية اول ثقب مع المحور الأفقيx	Q245=+0 ;STARTING ANGLE ~
حدد الزاوية الكلية للثقوب	Q246=+360 ;STOPPING ANGLE ~
ضع الزاوية التزا يدية	Q247=+60 ;STEPPING ANGLE ~
ضع عدد الثقوب	Q241=6 ;NR OF REPETITIONS ~
ادخل المسافة بين نقطة نهاية العدة وبين نقطة البداية لسطح الشغلة	Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE ~
حدد صفر الشغلة او الرنامج لمحور z	Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE ~
ادخل مسافة التي عندها لا يحدث تصادم بين بين نقطة نهاية العدة وبين نقطة البداية لمثبت الشغلة	Q204=20 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
انتقل بالعدة بين عمليات التشغيل	Q301=1 ;MOVE TO CLEARANCE

استدعى العدة رقم 6 عدة القلاووظ tap m6 ودورنها بسرعة ٥٠٠ لفة / دقيقة	60 TOOL CALL 6 Z S500 ; TAP M6
ضع نقطة استقراب هو عبارة عن حركة سريعة لنقطة استقراب عدة السنترة فى Xو Yوهى احداثى مركز اول ثقب بالنسبة للنقطة الصفر	61 L X+15 Y+15 F MAX
ضع نقطة استقراب عبارة عن حركة سريعة لنقطة استقراب عدة القلاووظ فى محور Zوتكون على بعد ٥مم من سنتر اول ثقب الدائرة واتجاه عمود الدوان مع عقارب الساعة	62 L Z+5 F MAX M3
عرف دورة الثقب بالقلاوظ١٧	63 CYCL DEF 17.0 RIGID TAPPING
= ادخل المسافة بين نقطة نهاية العدة وبين نقطة البداية لسطح الشغلة	64 CYCL DEF 17.1 SET UP 3
حدد المسافة بين سطح الشغلة ونهاية الثقب	65 CYCL DEF 17.2 DEPTH -10
ادخل خطوة القلاووظ	66 CYCL DEF 17.3 PITCH +1
عرف دورة النموذج رقم ٢٢١	67 CYCL DEF 221 CARTESIAN PATTERN ~
ادخل قيمة محور x لنقطة البداية	Q225=+15 ;STARTNG PNT 1ST AXIS ~
ادخل قيمة محور y لنقطة البداية	Q226=+15 ;STARTNG PNT 2ND AXIS ~
ادخل المسافة البينية للثقوب لمحورx	Q237=+10 ;SPACING IN 1ST AXIS ~
ادخل المسافة البينية للثقوب لمحور y	Q238=+10 ;SPACING IN 2ND AXIS ~
حدد عدد الاعمدة	Q242=3 ;NUMBER OF COLUMNS ~
حدد عدد الصفوف	Q243=2 ;NUMBER OF LINES ~
حدد الزاوية التي تصنعها الثقوب مع محورx	Q224=+0 ;ANGLE OF ROTATION ~
ضع المسافة التى بين نقطة نهاية العدة وبين نقطة البداية لسطح الشغلة	Q200=2; SET-UP CLEARANCE ~
ادخل صفر الشغلة او البرنامج لمحور z	Q203=+0; SURFACE COORDINATE ~
ادخل المسافة التي عندها لا يحدث تصادم بين بين نقطة نهاية العدة وبين نقطة البداية لمثبت الشغلة	Q204=2 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~
انتقل العدة بين عمليات التشغيل هل الى مستوى	Q301=1 ;MOVE TO CLEARANCE
ضع نقطه خروج مناسبه عند Z50	68 L Z+50 F MAX M2
استدعى عدة فارغة لا فراغ عمود الدوران	69 TOOL CALL 0 Z
انهى البرنامج	70 END PGM CONTOUR MM

المحور الرابع			
تدريب رقم	٩	الزمن	٧٢ ساعة

أهداف

ان يكون المتدرب قادر على برمجة وتشغيل برنامج على المحور الرابع .

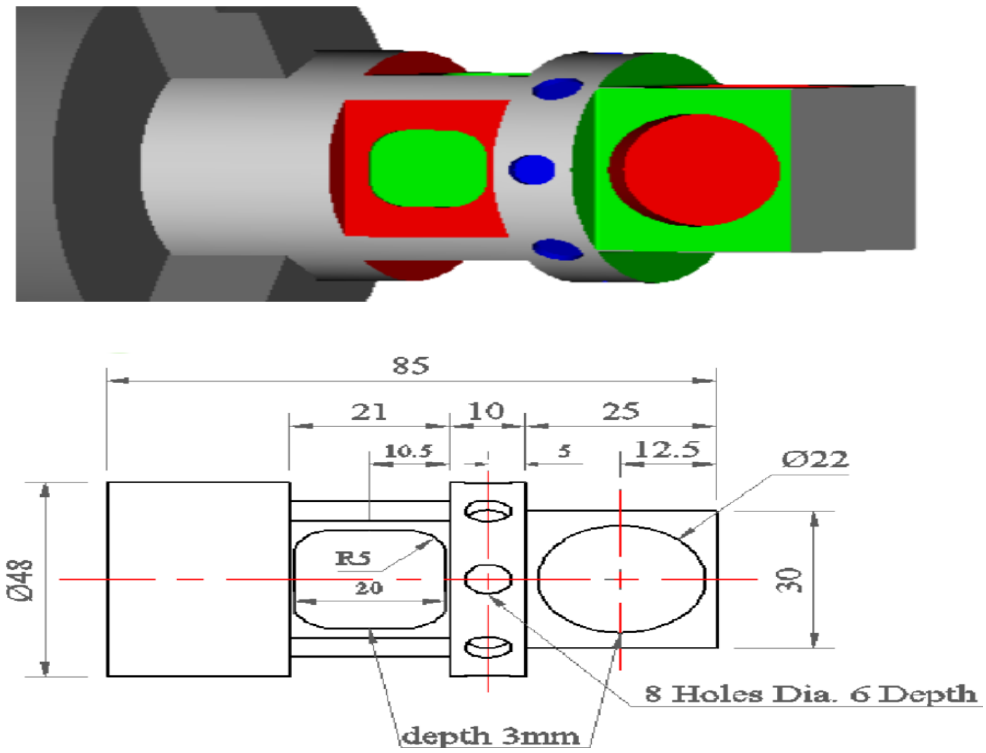
متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات	التسهيلات الأخرى
فريزة نظام تحكم EMCO Heidenhain mill Facing D50MM ENDMILL10MM STARTDRILL10MM TWISTDRILL6MM ENDMILLD16	قطعة من الالمنيوم 80x80x20مم أجزاء مصنعة مستطيلة المقطع. مواد تنظيف.	كمبيوتر محمل عليه البرامج رسومات توضيحية. ملابس حماية ومهمات أمن صناعي. لوحات إرشادية.

جدول رقم ١٣

المطلوب

تنفيذ قطع على المحور الرابع على قطعة العمل المبينة في شكل .... حسب الأبعاد الموقعة على الرسم التخطيطي.



شكل رقم ٣٧: الرسم التخطيطي

المعارف المرتبطة بالتدريب

يستخدم جهاز التقسيم كالمبين في شكل ٣٨ والمعروف بالمحور الرابع لتفريز المسارات على الأسطح الأسطوانية وبالتالي يمكننا عمل الآتي:

- تقسيم محيط أسطوانة أو جزء منه إلى أي عدد من الأقسام.
- فتح أسنان التروس (يمكن استخدام سكاكين اصبعية موديول)
- فتح المجارى المستقيمة.
- فتح المجارى الحلزونية
- عمل المضلعات.

باختصار يمكن عمل اي مسار محفور على جسم اسطواني

شكل رقم ٣٨: جهاز التقسيم

يثبت المحور الرابع على فرش الماكينة جهة اليمين او جهة اليسار حسب تصميم الماكينة بحيث يكون محور دورانه موازي لمحور X ويتصل بوحدة التحكم بواسطة كابل وغلبا ما يثبت في مكانه بمعرفة الشركة المصنعة وعلى ذلك فان ارتفاع محور الجهاز عن الفرش ثابت وهو من مواصفات الجهاز

خطوات تنفيذ التدريب

0 BEGIN PGM 4AXIS MM	ابدأ البرنامج 4AXIS والابعاد بالملي متر
1 TOOL CALL 1 Z S1000 ; FACING50MM	استدعى العدة رقم 1 (facing 50mm) وعمود الدوران محور Z و بسرعه دورانيه 2000 لفة / دقيقة
2 L X+0 Y-50 Z+25 A+0 F MAX M3 M8	ضع نقطه اقتراب مناسبه لعدة التسوية X+0 Y-50 Z+25 A+0 حيث A هو المحور الرابع مع تشغيل عمود الدوران فى اتجاه عقارب الساعة وتشغيل سائل التريد
3 CALL LBL 1 REP 4/4	استدعى البرنامج الفرعي رقم ١ وكراره ٤ مرات
4 L Z+50 F MAX	ضع نقطه خروج مناسبه عند Z50
5 TOOL CALL 2 Z S2000 ; ENDMILLD10	استدعى العده رقم 2 (ENDMILLD10) وعمود الدوران محور Z و بسرعه دورانيه 2000 لفة / دقيقة
6 L X-12.5 Y+0 Z+25 F MAX M3 M8	تحرك لنقطه اقتراب مناسبه لعدة ENDMILLD10 X-12.5 Y+0 Z+25 مع تشغيل عمود الدوران فى اتجاه عقارب الساعة وتشغيل سائل التريد
7 CALL LBL 3 REP 4/4	استدعى البرنامج الفرعى رقم ٣ وكراره ٤ مرات
8 L Z+50 F MAX	ضع نقطه خروج مناسبه عند Z50
9 TOOL CALL 3 Z S2500 ; START DRILL10	استدعى العدة رقم 3 (START DRILL10) وعمود الدوران محور Z و بسرعه دورانيه S2500لفة / دقيقة
10 L X-30 Y+0 Z+26 A+0 F MAX M3 M8	ضع نقطه اقتراب مناسبه لعدة START DRILL10 عند X-30 Y+0 Z+26 A+0 حيث A هو المحور الرابع مع تشغيل عمود الدوران فى اتجاه عقارب الساعة وتشغيل سائل التريد
11 CALL LBL 4 REP 8/8	استدعى البرنامج الفرعي رقم ٤ وكراره ٨ مرات
12 L Z+50 F MAX	ضع نقطه خروج مناسبه عند Z50
13 TOOL CALL 4 Z S2500 ; TWEST DRILLD6	استدعى العدة رقم ٤ (TWEST DRILLD6) وعمود الدوران محور Z و بسرعه دورانيه S2500لفة / دقيقة
14 L X-30 Y+0 Z+26 A+0 F MAX M3 M8	ضع نقطه اقتراب مناسبه لعدة TWEST DRILLD6 عند X-30 Y+0 Z+26 A+0 حيث A هو المحور الرابع مع تشغيل عمود الدوران فى اتجاه عقارب الساعة وتشغيل سائل التريد

15 CALL LBL 5 REP 8/8	استدعى البرنامج الفرعي رقم ٥ وكراره ٨ مرات
16 L Z+50 F MAX	ضع نقطه خروج مناسبه عند Z50
17 TOOL CALL 5 Z S1500 ; ENDMILLD16	استدعى العدة رقم ٥ (ENDMILLD16) وعمود الدوران محور Z و بسرعه دورانيه S1500لفة / دقيقة
18 L X-45.5 Y+0 Z+25 A+45 F MAX M3 M8	ضع نقطه اقتراب مناسبه لعدة ENDMILLD16 عند X-45.5 Y+0 Z+25 A+45 حيث A هو المحور الرابع مع تشغيل عمود الدوران فى اتجاه عقارب الساعة وتشغيل سائل التريد
19 CALL LBL 6 REP 4/4	استدعى البرنامج الفرعي رقم ٦ وكراره ٤مرات
20 L Z+50 F MAX	ضع نقطه خروج مناسبه عند Z50
21 TOOL CALL 2 Z S1500 ; ENDMILL10	استدعى العده رقم 2 (ENDMILLD10) وعمود الدوران محور Z و بسرعه دورانيه 1500 لفة / دقيقة
22 L X-45.5 Y+0 Z+26 A+45 F MAX M3 M8	ضع نقطه اقتراب مناسبه لعدة ENDMILLD10 عند X-45.5 Y+0 Z+26 A+45 مع تشغيل عمود الدوران فى اتجاه عقارب الساعة وتشغيل سائل التريد
23 CALL LBL 7 REP 4/4	استدعى البرنامج الفرعي رقم ٧ وكراره ٤مرات
24 L Z+50 F MAX M5 M9	ضع نقطه خروج مناسبه عند Z50 مع ايقاف عمود الدوران وايقاف سائل التبريد
25 L M30	انهى البرنامج الرئيسي
26 LBL 1	البرنامج الفرعى رقم ١
27 CALL LBL 2 REP 5/5	استدعى البرنامج الفرعي رقم ٢ وكراره ٥ مرات
28 L Z+25 F MAX	ضع نقطه خروج مناسبه عند Z25
29 L IA+90 F MAX	حدد الحركة لسرعة المحور الرابع عند A+90 و I هو النظام التزايدى (INCREMENTAL)
30 LBL 0	انهى البرنامج الفرعي
31 LBL 2	البرنامج الفرعى رقم ٢
32 L IZ-1 F MAX	ادخل الحركة السرعة المتزايدة عند Z-1 و I هو النظام التزايدى (INCREMENTAL)
33 L Y+50 F200	تحرك بالحركة الخطية البطيئة عند Y+50 وبتغذية ٢٠٠مم /دقيقة
34 L IZ-1 F MAX	ادخل حركة السرعة المتزايدة عند Z-1 و I هو النظام التزايدى (INCREMENTAL)
35 L Y-50 F200	تحرك بالحركة الخطية عند Y-50 وبتغذية ٢٠٠مم /دقيقة
36 LBL 0	انهى البرنامج الفرعي

37 LBL 3	البرنامج الفرعى رقم ٣
38 L Z+16 F MAX	ضع نقطة اقتراب عند Z+16
39 CYCL DEF 5.0 CIRCULAR POCKET	عرف دورة عمل البوكيت الدائري رقم ٥
40 CYCL DEF 5.1 SET UP 2	ضع مسافة الامان بين العدة وصفر الشغلة وهى ٢ مم فى محور **Z**
41 CYCL DEF 5.2 DEPTH -3	ادخل عمق القطع للبوكيت ويوضع بالسالب
42 CYCL DEF 5.3 PLNGNG +1 F50	ادخل عمق القطع فى كل مشوار وقيمة التغذية فى محور **Z**
43 CYCL DEF 5.4 RADIUS 11	ادخل نصف قطر البوكيت
44 CYCL DEF 5.5 F150 DR+	حدد مقدار التغذية فى محوري X وY DR+ هو اتجاه التفريز و+ تعنى ان التفريز فى عكس اتجاه عقارب الساعة
45 CYCL CALL	استدعى الدورة
46 L Z+25 F MAX	ضع نقطة اقتراب عند Z+25
47 L IA+90 F MAX	ادخل حركة سرعة المحور الرابع عند A+90 و I هو النظام التزايدى (INCREMENTAL)
48 LBL 0	انهى البرنامج الفرعي
49 LBL 4	انشئ البرنامج الفرعي رقم ٤
50 CYCL DEF 1.0 PECKING	عرف دورة السنترة
51 CYCL DEF 1.1 SET UP 2	ضع مسافة الامان بين العدة وصفر الشغلة وهى ٢ مم فى محور **Z**
52 CYCL DEF 1.2 DEPTH -2.5	حدد عمق القطع ويوضع بالسالب
53 CYCL DEF 1.3 PLNGNG 2.5	حدد عمق القطع فى كل مشوار
54 CYCL DEF 1.4 DWELL 0	ضع زمن التوقف فى قاع الثقب لتكسير الرايش وتنظيف الارضية
55 CYCL DEF 1.5 F50	ادخل معدل التغذية ٥٠مم/دقيقة لعملية الثقب فى محور z
56 CYCL CALL	استدعى الدورة
57 L IA+45 F MAX	ضع حركة لسرعة المحور الرابع عند A+45 و I هو النظام التزايدى (INCREMENTAL)
58 LBL 0	انهى البرنامج الفرعي
59 LBL 5	انشئ البرنامج الفرعي رقم 5
60 CYCL DEF 200 DRILLING ~	عرف دورة الثقب ٢٠٠
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE ~	ضع مسافة الامان بين العدة وصفر الشغلة وهى ٢ مم فى محور **Z**

Q201=-8 ;DEPTH ~	حدد عمق القطع ويوضع بالسالب
Q206=200 ;FEED RATE FOR PLNGNG ~	حدد معدل التغذية مم/ دقيقة لعملية الثقب فى محور Z
Q202=2 ;PLUNGING DEPTH ~	ضع عمق القطع فى كل مشوار
Q210=1 ;DWELL TIME AT TOP ~	حدد زمن التوقف اعلى الثقب
Q203=+24 ;SURFACE COORDINATE ~	حدد السطح المنسوب له عملية الثقب فى محورZ
Q204=2 ;2ND SET-UP CLEARANCE ~	ضع المسافة التي عندها لا يحدث تصادم بين نقطة نهاية العدة وبين نقطة البداية لمثبت الشغلة
Q211=1 ;DWELL TIME AT DEPTH	حدد زمن التوقف فى قاع الثقب لتكسير الرايش وتنظيف الارضية
61 CYCL CALL	استدعى الدورة
62 L IA+45 F MAX	ادخل حركة لسرعة المحور الرابع عند A+45 و I هو النظام التزايدى (INCREMENTAL)
63 LBL 0	انهى البرنامج الفرعي
64 LBL 6	انشئ البرنامج الفرعي رقم 6
65 CYCL DEF 4.0 POCKET MILLING	عرف دورة عمل البوكيت المستطيل ٤
66 CYCL DEF 4.1 SET UP 2	ادخل مسافة الامان بين العدة وصفر الشغلة وهى ٢ مم فى محور **Z**
67 CYCL DEF 4.2 DEPTH -5	حدد عمق القطع للبوكيت ويوضع بالسالب
68 CYCL DEF 4.3 PLNGNG +1 F50	حدد عمق القطع فى كل مشوار و قيمة التغذية فى محور **Z**
69 CYCL DEF 4.4 X21	ادخل عرض البوكيت فى محور X ويجب ان يكتب X ثم عرض البوكيت
70 CYCL DEF 4.5 Y50	ادخل طول البوكيت فى محور Y ويجب ان يكتب Y ثم طول البوكيت
71 CYCL DEF 4.6 F150 DR+ RADIUS 0	حدد مقدار التغذية فى محوري X و Y DR+ هو اتجاه التفريز + تعنى ان التفريز فى عكس اتجاه عقارب الساعة و RADIUS نصف قطر الاركان
72 CYCL CALL	استدعى الدورة
73 L IA+90 F MAX	ضع حركة لسرعة المحور الرابع عند A+90 و I هو النظام التزايدى (INCREMENTAL)
74 LBL 0	انهى البرنامج الفرعي
75 LBL 7	انشئ البرنامج الفرعي رقم ٧
76 L Z+20 F MAX	ضع نقطه خروج مناسبه عند Z20
77 CYCL DEF 4.0 POCKET MILLING	عرف دورة عمل البوكيت المستطيل ٤

78 CYCL DEF 4.1 SET UP 2	ضع مسافة الامان بين العدة وصفر الشغلة وهى ٢ مم فى محورZ
79 CYCL DEF 4.2 DEPTH -3	ادخل عمق القطع للبوكيت ويوضع بالسالب
80 CYCL DEF 4.3 PLNGNG +1 F50	ادخل عمق القطع فى كل مشوار و قيمة التغذية فى محورZ
81 CYCL DEF 4.4 X20	ادخل عرض البوكيت فى محور X ويجب ان يكتب X ثم عرض البوكيت
82 CYCL DEF 4.5 Y20	ادخل طول البوكيت فى محور Y ويجب ان يكتب Y ثم طول البوكيت
83 CYCL DEF 4.6 F150 DR+ RADIUS 5	حدد مقدار التغذية فى محوري X وY DR+ هو اتجاه التفريز + تعنى ان التفريز فى عكس اتجاه عقارب الساعة و RADIUS نصف قطر الاركان
84 CYCL CALL	استدعى الدورة
85 L Z+25 F MAX	ضع نقطه خروج مناسبه عند Z25
86 L IA+90 F MAX	حدد سرعة للمحور الرابع عند A+90 و I هو النظام التزايدى (INCREMENTAL)
87 LBL 0	انهى البرنامج الفرعى
88 END PGM 4AXIS MM	هو نهاية البرنامج 4AXIS والابعاد بالملليمتر

تسجيل النواتج

حالة رقم	نوع الأصل	الألوان
١		
٢		
٣		
٤		

المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	يطبق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يقوم بتصميم البرنامج التشغيلى للتمرين .			
٣	يكتب البرنامج التشغيل.			
٤	يجرى عملية المحاكاه لاختبار البرامج .			
٥	يجرى عملية التشغيل الفعلى للتمرين على الماكينة .			

جدول رقم ١٤

توقيع المدرب

الاسم: ..... التوقيع: ..... التاريخ: .....

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب:

- رسم تخطيطى لبرنامج محور رابع مطلوب برمجته.

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ١٥ دقيقة:

- تصميم برنامج محور رابع.

المصطلحات

Relative coordinates System	النظام النسبي للمحاور: هي محاور تقاس من أي مكان عشوائي في مستوى الإحداثيات، و يمكن وصفها بالإحداثيات المتزايدة (Incremental System) بحيث ينسب الوضع الجديد لعدة القطع الى النقطة التي قبلها (والتي تعتبر نقطة الصفر الافتراضي) و ليس الى نقطة صفر المحاور الرئيسية
3D-view	الرؤية ثلاثي الأبعاد
Absolute coordinates System	نظام المحاور المطلقة: في هذا النظام تقاس حركة عدة القطع الى نقطة صفر المحاور المرجعية الأساسية.
Absolute dimensions	الأبعاد المطلقة للإحداثيات
archive proved program	تسجيل البرنامج و حفظه
Axis position	وضع المحور
Base Zero Point System (BZS)	نقطة الصفر الأساسية: إذا تم إجراء ترحيل أساسي Base في نظام إحداثيات الجهاز (MCS) ، فإن إزاحة نقطة صفر الأساس هي النتيجة (BZS). مع هذا، على سبيل المثال، يمكن تحديد نقطة الصفر للوحة.
Block number	رقم البلوك (المقطع) داخل البرنامج
Buffer file	ملف فاصل
Chuck	ظرف الفريزة: المستخدم في تثبيت الشغلة
clamping	التثبيت (لإحكام ربط الشغلة)
CNC milling	الفرايز ذات التحكم الرقمي بالحاسب
Compensation	تعويض
Configurable Zero Point System (CZS)	نقطة الصفر القابلة للتهيئة: إذا تم تنفيذ نظام نقطة الصفر القابل للتهيئة (G54-G599) من نظام نقطة صفر الأساس (BZS) ، ينتج نظام نقطة الصفر القابل للتهيئة (CZS).
Control panel	لوحة التحكم
coolant supply	تغذية سائل التبريد
Dry Run	التشغيل الجاف: الذي يتم لاختبار البرنامج قبل تنفيذه على الشغلة
EMERGENCY SHUTDOWN	مفتاح ايقاف الطوارئ
feed rates	معدلات التغذية
Feedback	تغذية عكسية
FINISH MILLING	الفرايز الناعمة: و التي تتم لتشطيب السطح في المراحل النهائية للتشغيل

Front milling	التفريز الأمامي وهي احد أنواع القطع الخارجية المستخدمة للقطع على الماكينات, والتي يتحرك فيها قلم القطع في اتجاه موازى لمحور عمود الدوران (الحركة في اتجاه محور Z-axis)
Incremental (chain) dimensions	الأبعاد النسبية (المتسلسلة) للإحداثيات
Input	إدخال
Inserts	لقم القطع التي تركب على حامل العدة
JOG	وضع الحركة اليدوي باستخدام مفاتيح الإحداثيات X و Y و Z
M = Machine zero point	نقطة الصفر للماكينة هي نقطة مرجعية ثابتة تعرف بواسطة مصنع الماكينة، و تقاس جميع الأبعاد من هذه النقطة. تكون نقطة الأصل للمحاور في نطام الماكينة (X0 و Z0)منطبقة على هذه النقطة.
Machine coordinate systems (MCS)	نظام احداثيات الماكينة: في هذا النظام تعرف نقاط تغير وضع الشغلة طبقا لنظام احداثيات الماكينة. يظهر وضع التحكم الرقمي احداثيات المحاور بعد الوصول لنقطة المرجع منسوبة الى نقطة صفر الماكينة M في نظام (MCS).
Main Switch	مفتاح التشغيل الرئيسي
Measuring	قياس
Multifunction	متعدد الوظائف
N=T Tool housing zero point	نقطة صفر برج العدة: هي نقطة البداية لقياس حركة العدة. وتوضع N على وش برج العدة حيث تعرف بواسطة مصنع الماكينة.
offset	ترحيل (إزاحة)
Override switch (feed rate override)	مفتاح التجاوز (تجاهل) (تجاوز معدل التغذية)
Primary machine axes	المحاور الأساسية للماكينة: هي المحاور الثلاثة الشهيرة المتعامدة X, Y, Z والمسماة بالمحاور الديكارتيه Cartesian Coordinate و التي يمكنها تحديد أي نقطة في الفراغ
Program window	نافذة البرنامج
PROGRAMMING PROCEDURE	طريقة البرمجة
R=Reference Point	نقطة الإسناد (المرجع) هي نقطة داخل مجال العمل المسموح به في الماكينة، وتحدد بدقة بواسطة مفاتيح النهايات Limit switches. بعد كل فصل للكهرباء.
radial milling	التفريز القطري و هي تمثل اتجاه حركة القطع في اتجاه عمودي على محور عمود الدوران (الحركة في اتجاه محور X-axis)

ROUGH MILLING	التفريز الخشن: وهي التفريز الأولية التي تنفذ على قطعة الشغل لتحديد ابعادها الخارجية
Semi-Automatic	نصف آلي
Setting	ضبط (اعداد)
Simulation	المحاكاة
Spindle	يدور عمود الدوران
spindle speeds	سرعات عمود الدوران
start auto cycle	بدء التشغيل الأتوماتيكي
Sub-Program	برنامج فرعي
Supplementary machine axes	المحاور الإضافية: هي محاور ثانوية أو متوازية باستخدام أحرف U و V و W. تكون هذه المحاور متوازية عادة مع محاور X و Y و Z الأساسية على التوالي
target value	القيمة المستهدفة
test and edit program	اختبار و تعديل البرنامج
Toll tower	برج العدة
Tool	آلة القطع (عدة)
tool motions	حركات الآلة (العدة)
Tool radius	نصف قطر العدة
Tool radius compensation	تعويض لنصف قطر أداة القطع
tools used	العدد المراد استخدامها
Work piece Zero Point (W)	نقطة الصفر لقطعة الشغل: هي نقطة البداية لنظام الأبعاد التي يستخدمها المبرمج للتشغيل. يتم تعريفها بحرية بواسطة المبرمج. يمكن اختيار أكثر من صفر للشغلة داخل البرنامج الواحد
Wire cut	قطع بالسلك: احد لطرق الحديثة لقطع المعادن بالسلك الكهربى
WORKPIECE	الشغلة (قطعة الشغل) المشغولة
Workpiece coordinate system (WCS)	نظام احداثيات الشغلة: باستخدام نقطة صفر الماكينة W ينسب برنامج تشغيل قطعة الشغل الى نظام احداثيات الشغلة W الى نظام احداثيات الشغلة Base zero point (BZS)
WORKPIECE ORGIN	نقطة صفر (مركز) الشغلة
Zero-point offset	إزاحة الصفر: حيث يتم تحريك نظام المحاور وترحيل نقطة صفر الماكينة الى موضع مناسب داخل مساحة تشغيل الماكينة كي يبدا منها تسجيل إحداثيات التشغيل.