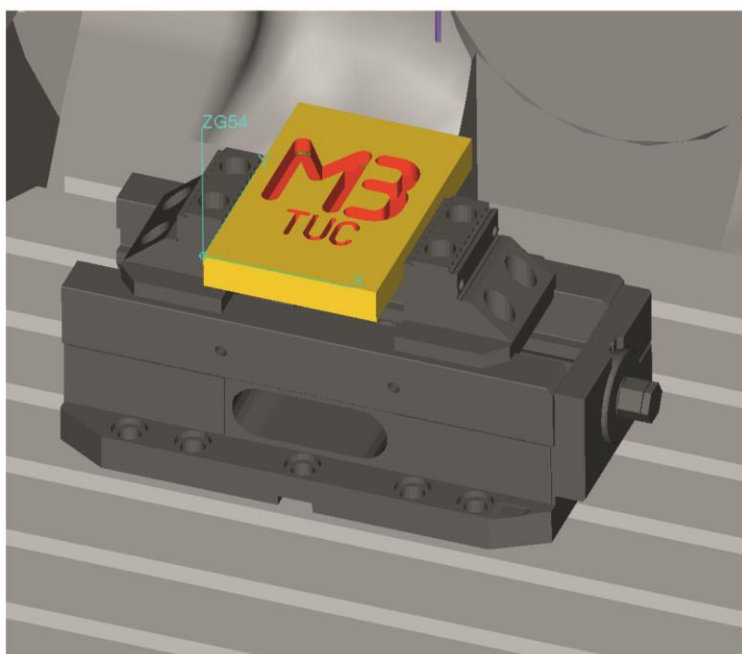




ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑΤΟΣ ΜΕ ΚΥΚΛΟΥΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ



ΜΑΛΑΜΟΣ ΑΝΔΡΕΑΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΑΡΙΣΤΟΜΕΝΗΣ ΑΝΤΩΝΙΑΔΗΣ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

Πρώτον απ' όλους νιώθω την ανάγκη να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή αυτής της διπλωματικής καθώς μου έδωσε την ευκαιρία να εργαστώ σε ένα από το πιο άρτια εξοπλισμένα και από τα πιο σύγχρονα εργαστήρια-μηχανουργεία του πολυτεχνείου Κρήτης. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τους διδακτορικούς φοιτητές Βαγγέλη Νικολιδάκη και Ιωάννα Πατεράκη αλλά κυρίως τον Άγγελο Μαρινάκη για τον πολύτιμο χρόνο και την βοήθεια που παρέχουν σε όλους τους φοιτητές που εργάζονται στο εργαστήριο μικροκοπής και κατασκευαστικής προσομοίωσης του Πολυτεχνείου Κρήτης

Πίνακας περιεχομένων

Πίνακας περιεχομένων	4
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	6
2. ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ	7
2.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ VERICUT 8.1.1	7
2.2 Περιβάλλον Χρήσης (User Interface).....	9
2.3 Μέρος 1 ^ο : Γραμμή μενού	11
2.3.1 Μενού file	11
2.3.2 Μενού project (Σχήμα 2.8).....	11
2.3.3 Μενού info (Σχήμα 2.9)	11
2.3.4 Μενού analysis (Σχήμα 2.10)	12
2.3.5 Μενού X-Caliper (Σχήμα 2.12)	12
2.3.6 Μενού report (Σχήμα 2.13).....	13
2.3.7 Μενού machine and control (Σχήμα 2.14)	13
2.4 Μέρος 2 ^ο : Project Tree	14
2.4.1 Διαμόρφωση του project tree	14
2.5 Μέρος 3 ^ο : Παράθυρο προβολών	23
2.6 Μέρος 4 ^ο : Πεδίο καταγραφής	24
3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΝΤΟΛΩΝ	24
3.1 Εντολές διαχείρισης λειτουργιών της μηχανής (βοηθητικές)	24
3.2 Εντολές παραμέτρων της κατεργασίας.....	25
3.3 Εντολές του κώδικα G	25
3.3.1 G00-G01 Ευθύγραμμη κίνηση.....	25
3.3.1 G02 Ωρολογιακή κυκλική κίνηση	26
3.3.2 G03 Αντιωρολογιακή κυκλική κίνηση.....	26
3.3.3 G41 Ενεργοποίηση αριστερής αντιστάθμισης	26
3.3.4 G42 Ενεργοποίηση δεξιάς αντιστάθμισης	26
3.3.5 G40 Ακύρωση αντιστάθμισης.....	27
3.3.6 G82 Σημειακό τρύπημα με κεντραδόρο (spot drilling).....	27
3.3.7 G81 Κύκλος κατεργασίας για την δημιουργία οπής	27
3.3.8 G83 Κύκλος κατεργασίας οπής με σταδιακά πάσα.....	28
3.3.9 G70 Κύκλος κατεργασίας οπών πάνω σε τροχιά κύκλου	28
3.3.10 G71 Κύκλος κατεργασίας οπών πάνω σε μήκος τόξου	28
3.3.11 G72 Κύκλος κατεργασίας οπών σε γραμμική διάταξη υπό γωνία	29
3.3.12 G84 Κύκλος κατεργασίας οπών με σπείρωμα.....	29
3.3.13 G12 Δημιουργία κυκλικής εσοχής ωρολογιακά.....	29

3.3.14	G47 Χάραξη κειμένου, αριθμών, σύμβολων	30
3.3.15	G76 Boring.....	30
3.3.16	G85 Boring.....	30
3.3.17	G89 Boring.....	31
3.3.18	G51 Μεγέθυνση	31
3.3.19	G68-G69 Περιστροφή	31
3.3.20	G150 Δημιουργία τετράγωνης εσοχής (pocket)	31
4	Αποστολές	33
4.1	G00-G01-G02-G03	33
4.2	G40-G41-G42	42
4.3	G81-G82	45
4.4	G83-G82	48
4.5	G70.....	51
4.6	G71.....	54
4.7	G72.....	57
4.8	G84.....	61
4.9	G12.....	65
4.10	G47.....	71
4.11	G76.....	83
4.12	G85.....	88
4.13	G89.....	91
4.14	G51.....	94
4.15	G68.....	98
4.16	G150.....	101
5	Σύνοψη	106
7	Παράρτημα Αναφορές απόστολων (reports of vericut)	107
8	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	176

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στη σύγχρονη βιομηχανία οι ψηφιακά καθοδηγούμενες εργαλειομηχανές έχουν καταλάβει ένα μεγάλο μέρος των κατεργασιών που απαιτούνται για την κατασκευή ενός προϊόντος. Από το 1949 όταν ο John Parsons, καθηγητής του τεχνολογικού Ινστιτούτου της Μασαχουσέτης (MIT) ανέλαβε να εξελίξει μια εργαλειομηχανή σε αυτόματα, οι εργαλειομηχανές έχουν εξελιχθεί αρκετά. Έχουμε φτάσει πλέον στο σημείο να διαθέτουμε εργαλειομηχανές οι οποίες έχουν την δυνατότητα να είναι πλήρως προγραμματιζόμενες και να κατεργάζονται τεμάχια με ακρίβεια μεγαλύτερη από εκατοστό του χιλιοστού.

Οι χρόνοι κατεργασίας όπως και τα σφάλματα τα οποία μπορεί να προκύψουν από το χειρισμό της εργαλειομηχανής μειώνονται όσο αναπτύσσεται η τεχνολογία. Σημαντικό ρόλο στην μείωση των λαθών από το χειρισμό μιας εργαλειομηχανής έχουν παίξει τα λογισμικά προσομοίωσης κατεργασιών όπως το Vericut το οποίο χρησιμοποιήθηκε σε αυτή την διπλωματική εργασία. Με τη χρήση ενός λογισμικού προσομοίωσης ο άνθρωπος προγραμματιστής δεν έχει πλέον το ρολό του χειριστή καθώς αυτό δεν είναι απαραίτητο. Μπορεί να επιλέξει τις παραμέτρους στις οποίες θα πραγματοποιηθεί η κατεργασία και να εξετάσει μέσω της προσομοίωσης τυχόν λάθη, αστοχίες ή να πραγματοποιήσει πιθανές βελτιώσεις που θα αποφέρουν αρτιότερο τεμάχιο σε βέλτιστο χρόνο.

Η παρούσα διπλωματική έχει ως στόχο τον σχεδιασμό, τον προγραμματισμό αλλά και την προσομοίωση της κατεργασίας κοπής τεμαχίων από ένα κάθετο κέντρο αξόνων (φραιζα). Τα τεμάχια που σχεδιαστήκαν είναι αυξανόμενης δυσκολίας και σχεδιάστηκαν κατά τέτοιο τρόπο ώστε μέσα από τον προγραμματισμό τους να παρουσιάζεται κάθε φορά και μια διαφορετική εντολή του κώδικα G.

Ο προγραμματισμός των τεμαχίων αλλά και η προσομοίωση της κατεργασίας μέσω του λογισμικού Vericut αποτελεί κομμάτι μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής που λαμβάνει μέρος στα πλαίσια του μαθήματος "Μελέτη και Ανάπτυξη προϊόντων" με στόχο να εξοικειωθεί ο χρήστης με την κατεργασία κοπής, τον κώδικα G και με τις απαιτούμενες λειτουργίες ενός μηχανουργείου.

2. ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ

Έχοντας την ανάγκη να αναλύουμε τη συμπεριφορά ενός αντικειμένου, συστήματος ή ακόμα και φαινομένου χωρίς να έρθουμε σε άμεση επαφή με αυτό, δημιουργήθηκε η έννοια της προσομοίωσης. Είναι δόκιμο να πούμε πως η προσομοίωση είναι η αναπαράσταση αυτού που θέλουμε να εξετάσουμε μιμώντας το. Άρα είναι μία τεχνική μίμησης της συμπεριφοράς ενός συστήματος από ένα άλλο σύστημα. Σκοπός μας είναι να κατανοήσουμε το σύστημα που εξετάζουμε ερχόμενοι σε επαφή με τα συστατικά του, προκαλώντας μία αλληλεπίδραση μεταξύ ημών και του συστήματος.

Τύποι προσομοίωσης

1. **Φυσική προσομοίωση:** ο χρήστης μεταβάλλει ορισμένες μεταβλητές ενός φυσικού φαινομένου το οποίο απεικονίζεται στην οθόνη με σκοπό να κατανοήσει ή να προβλέψει την έκβαση του.
2. **Επαναληπτική προσομοίωση:** πραγματοποιούνται επαναληπτικές προσομοιώσεις από το χρήστη μεταβάλλοντας κάθε φορά τα δεδομένα.
3. **Διαδικαστική προσομοίωση:** σκοπός της είναι να διδάξει μία αλληλουχία ενεργειών για την έκδοση ενός αποτελέσματος.
4. **Προσομοίωση κατάστασης:** χρησιμοποιείται όταν ψάχνουμε τρόπους να μελετήσουμε τις επιπτώσεις ενός συστήματος.

Πλεονεκτήματα

- Πολλές φορές είναι ο μόνος τρόπος λύσης ή η μόνη διαδικασία εκπαίδευσης του χρήστη.
- Μία προσομοίωση ή ένα μοντέλο ίσως κοστίζει λιγότερο από την χρήση του πραγματικού συστήματος.
- Δίνεται η δυνατότητα επανάληψη του ίδιου φαινομένου κατά βούληση.
- Για πολλά επικίνδυνα συστήματα ή φαινόμενα παρέχεται μεγαλύτερη ασφάλεια.

Μειονεκτήματα

- Χρήζει αυξημένης μελέτης και επίπεδο γνώσης.
- Κίνδυνος αναξιόπιστων αποτελεσμάτων.
- Πιθανότητα να προκύψει σφάλμα που θα οδηγήσει σε παρερμηνεία.
- Πιθανότητα ανακριβούς ή ελλιπούς αναπαράσταση του συστήματος που εξετάζεται.

Σε αυτή τη διπλωματική θα παρουσιαστούν εντολές του κώδικα g μέσω απλών τεμαχίων για τα οποία θα γίνει προσομοίωση της κοπής και της κινηματικής μηχανής.

2.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ VERICUT 8.1.1

Όπως προαναφέρθηκε το πρόγραμμα Vericut είναι ένα πρόγραμμα προσομοίωσης μηχανουργικών κατεργασιών. Το πρόγραμμα αυτό μας δίνει τη δυνατότητα να δούμε τα αποτελέσματα του προγράμματος NC που έχει φτιαχτεί πριν αυτό φτάσει στη γραμμή παράγωγης και στην εργαλειομηχανή που θα το υλοποιήσει.

Για κάθε γραμμή παραγωγής οποιασδήποτε βιομηχανίας είναι πολύ σημαντικός ο παράγοντας χρόνος σε συνάρτηση με το κόστος. Σε μία βιομηχανία που το κύριο μέρος της απαρτίζεται από ψηφιακά καθοδηγούμενες εργαλειομηχανές απαιτείται χρό-

νος για δοκιμαστικές κατεργασίες και έλεγχο της διαδικασίας. Οι δοκιμαστικές κατεργασίες αλλά και ο χρόνος αυτών είναι δαπανηρά καθώς υπάρχει φθορά εργαλείων, κόστος υλικών και κόστος από την κράτηση των μηχανών σε λειτουργία.

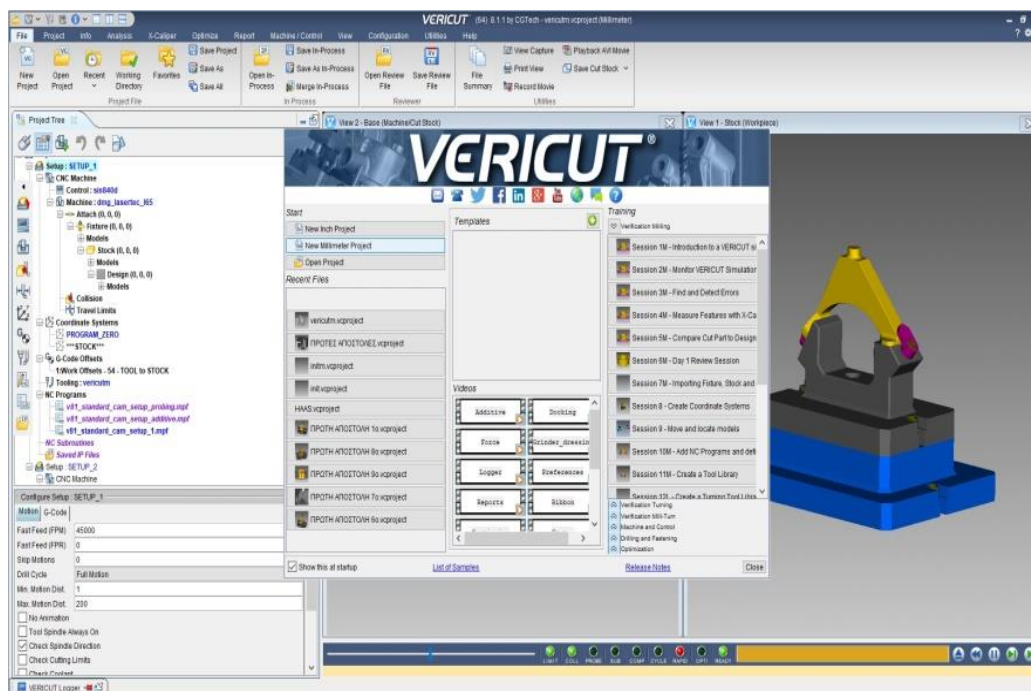
Τα λογισμικά προσομοίωσης κατεργασιών μας δίνουν τη δυνατότητα να απαλλαχθούμε από επαναληπτικές δοκιμαστικές κατεργασίες αφού μέσω αυτών διακρίνουμε ξεκάθαρα την κινητικότητα της μηχανής και προβλήματα που τυχόν αυτή θα μας προκαλέσει. Το Vericut μπορεί να θεωρηθεί ως ένα δεύτερο επίπεδο ελέγχου των εργασιών που προκύπτουν από NC προγράμματα αν αυτά έχουν δημιουργηθεί σε ένα πρόγραμμα CAM. Επιπλέον γνωρίζουμε πως τα λογισμικά CAM ελέγχουν τα δικά τους εσωτερικά και ουδέτερα σημεία για την τροχιά που θα διαγράψει η μηχανή κατά την κατεργασία χωρίς να υπάγεται στον έλεγχο τους το τελικό αρχείο του εκάστοτε post processor. Επίσης δεν είναι εύκολο να εντοπιστούν τυχόν ανθρώπινα λάθη όπως σύγκρουση ατράκτου στη μέγγενη κάτι το οποίο μπορεί να προβλεφθεί μέσω του vericut αφού μας δίνει τη δυνατότητα να προσθέσουμε τη δική μας μέγγενη με τις πραγματικές τις διαστάσεις, τις οποίες το Vericut θα συμπεριλάβει στην κινηματική της μηχανής. Επιπροσθέτως, μας παρέχεται η δυνατότητα κατακερματισμού της εργαλειομηχανής ώστε να μην υπάρχουν τυχόν εμπόδια και να έχουμε μία ανεμπόδιστη προβολή προς το κατεργαζόμενο τεμάχιο την ώρα της κατεργασίας.

Τέλος, έχουμε μία αναπαράσταση της κατεργασίας μας με τη συμπεριφορά των εργαλείων και της μηχανής μας βασισμένη στο NC πρόγραμμα θέλοντας να δημιουργήσουμε ένα τελικό τεμάχιο το οποίο μπορούμε μέσω της ψηφιακής απεικόνισης X-Caliper να μετρήσουμε τη γεωμετρία του και να είμαστε σίγουροι για το τελικό αποτέλεσμα.

Συνοψίζοντας, είμαστε σε θέση να πούμε πως με το Vericut μία παραγωγική μονάδα μπορεί να εξοικονομήσει χρόνο από τις αναλυτικές δοκιμαστικές διαδικασίες προσπαθώντας να εντοπίσει προβλήματα στην κατεργασία της αλλά και από το χρόνο που η μηχανή είναι κατειλημμένη για δοκιμή. Πέρα από την εξοικονόμηση χρόνου γίνεται και μείωση του κόστους καθώς δεν υπάρχουν φθορές σε εργαλεία, μηχανήματα και υλικά αφού η προσομοίωση δεν το απαιτεί. Η προσομοίωση έχει θετικό αντίκτυπο και στον προγραμματισμό της παραγωγής καθώς θα έχουν αποτραπεί λάθη του προγράμματος ή του χειριστή καθώς ο ίδιος θα έχει τη δυνατότητα να προετοιμαστεί καλύτερα για το τελικό τεμάχιο που τίθεται να κατασκευάσει μέσω του ψηφιακού περιβάλλοντος.

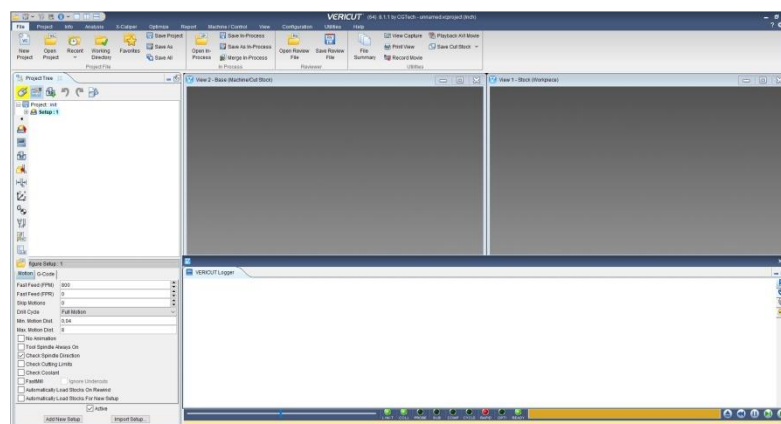
2.2 Περιβάλλον Χρήσης (User Interface)

Η πρώτη εικόνα που βλέπει κάποιος ανοίγοντας ένα νέο project, είναι το παράθυρο εκκίνησης (Σχήμα 2.1) στο οποίο καλείται να επιλέξει αν θα δουλέψει σε μετρικό σύστημα ή σε ίντσες.



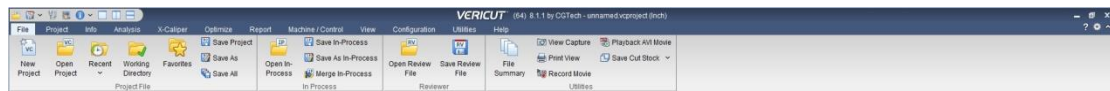
Σχήμα 2.1: Παράθυρο εκκίνησης

Είτε επιλέξει να δουλέψει σε μετρικό σύστημα είτε σε ίντσες το κύριο παράθυρο είναι ίδιο (Σχήμα 2.2).

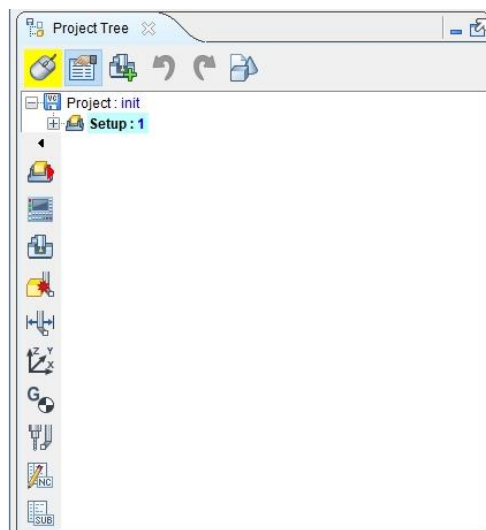


Σχήμα 2.2: Κύριο παράθυρο

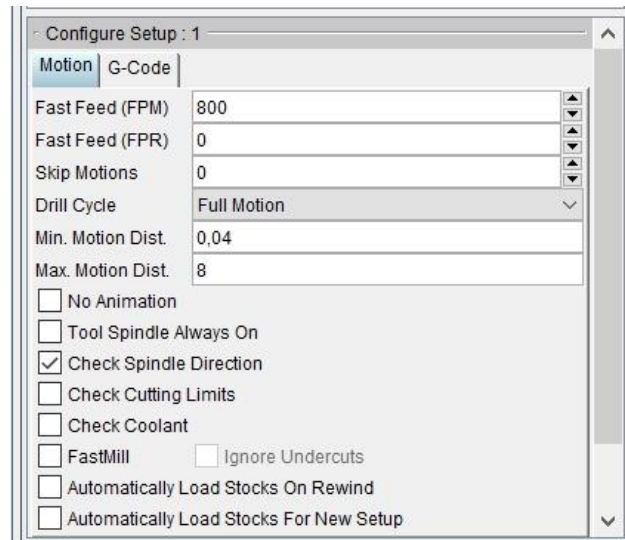
Αρχικά θα πρέπει να χωρίσουμε το κύριο παράθυρο στα μέρη που το αποτελούν ξεκινώντας από πάνω προς τα κάτω. Στο σχήμα 2.3 φαίνεται η γραμμή των μενού από τα οποία το πρόγραμμά μας δίνει τη δυνατότητα να ρυθμίσουμε κάθε παράμετρο που έχει να κάνει με την εργασία που θέλουμε να εκτελέσουμε. Το 2^ο μέρος συμπεριλαμβάνεται το "project tree" (Σχήμα 2.4) το οποίο θα αναλυθεί παρακάτω. Κάτω από το project tree είναι το παράθυρο διαμόρφωσης (Σχήμα 2.5) και δεξιά του "project tree" και του "configure setup" είναι το τρίτο και το τέταρτο κομμάτι από το κύριο παράθυρο, οι προβολές "views" (Σχήμα 2.6) και το πεδίο καταγραφής του vericut "vericut logger" (Σχήμα 2.7) αντίστοιχα.



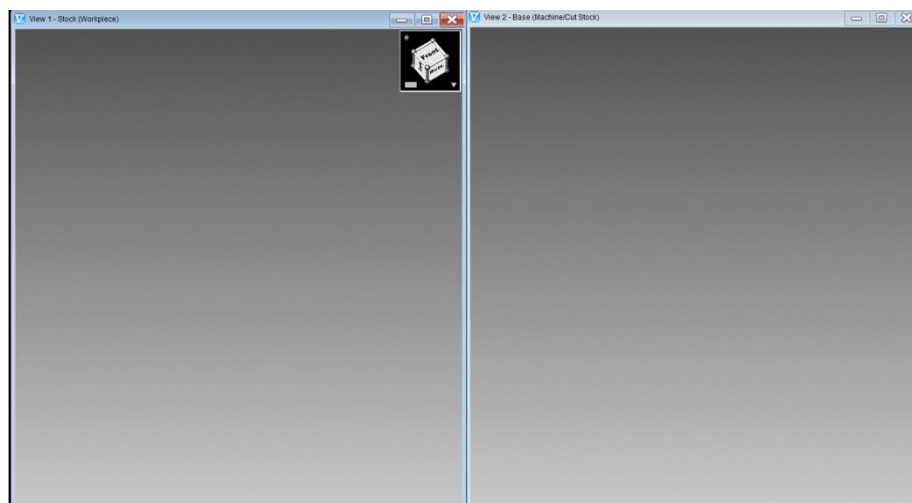
Σχήμα 2.3: Γραμμή μενού



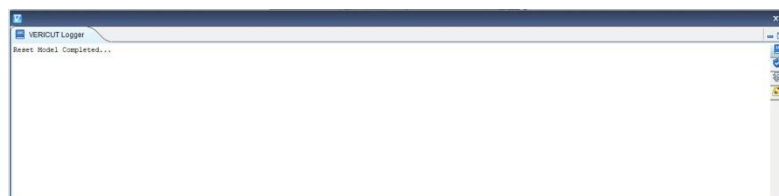
Σχήμα 2.4: Project Tree



Σχήμα 2.5: Παράθυρο διαμόρφωσης



Σχήμα 2.6: Παράθυρο προβολών



Σχήμα 2.7: Πεδίο καταγραφής "vericut logger"

2.3 Μέρος 1^ο: Γραμμή μενού

2.3.1 Μενού file

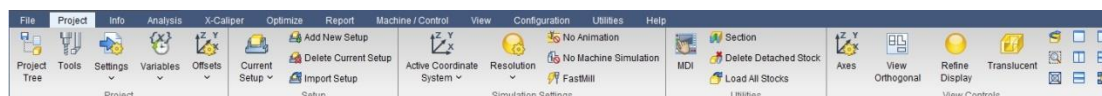
Με τα εξής υπομενού:

- Project file: στο οποίο μπορούμε να βρούμε τα πρόσφατα projects που έχουμε διαχειριστεί, τα αγαπημένα μας projects αλλά και να ανοίξουμε ένα ήδη υπάρχον ή να δημιουργήσουμε ένα νέο.
- In process: στο οποίο μπορούμε να αποθηκεύσουμε τα αρχεία προσομοίωσης που εξάγονται από το Vericut.
- Reviewer: το οποίο είναι αρμόδιο για τα αρχεία ανασκόπησης της προσομοίωσης.
- Utilities: μέσα στο οποίο υπάρχουν οι επιλογές για να καταγράψουμε είτε βίντεο είτε φωτογραφίες κατά τη διάρκεια της κατεργασίας.

2.3.2 Μενού project (Σχήμα 2.8)

Με τα εξής υπομενού:

- Project: όπου έχουμε πρόσβαση στο δέντρο του project, στην εργαλειοθήκη tool μάνατζερ αλλά και σε ρυθμίσεις που αφορούν τις μεταβλητές της κατεργασίας μας. Υπάρχουν επιπλέον μενού για τη ρύθμιση των αρχείων εξόδου (output files), τα αρχεία του κώδικα και των αρχείων που επιθυμούμε να γίνονται αυτόματα αποθήκευση κατά την ολοκλήρωση της προσομοίωσης.
- Set-up: όπου έχουμε τη δυνατότητα διαχείρισης διαφορετικών set-up, να εισάγουμε νέο ή να διαγράψουμε το παρόν set-up.
- Simulation settings: όπου ρυθμίζουμε την προβολή της προσομοίωσης μας.
- Utilities: όπου αποτελείται από τις καρτέλες mdi στην οποία εισάγουμε χειροκίνητα κίνησης για τους άξονες της μηχανής, sections όπου μπορούμε να κάνουμε τομή ως προς κάποιον άξονα του τεμαχίου και με τις εντολές "delete detached stock" και "load all stock" αφαιρούμε ή προσθέτουμε μέρη του κάθε κατεργαζόμενου τεμαχίου.
- View controls: όπου διαχειριζόμαστε τη μορφή και τη διάταξη των προβολών μας.

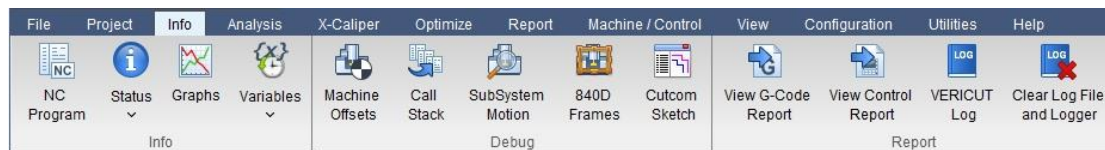


Σχήμα 2.8: Μενού project

2.3.3 Μενού info (Σχήμα 2.9)

Στις καρτέλες που απαρτίζουν το μενού info βρίσκουμε την καρτέλα NC program στην οποία προβάλλεται το πρόγραμμα του αριθμητικού ελέγχου, την καρτέλα status στην οποία βλέπουμε την κατάσταση της κατεργασίας (για παράδειγμα ποιο εργαλείο χρησιμοποιείται και πόσο χρόνο στην κατεργασία), τον χρόνο που το εργαλείο βρίσκεται στον αέρα, τα σφάλματα, τις προειδοποιήσεις και άλλα. Στην καρτέλα graphs όσο πραγματοποιείται η κατεργασία καταγράφονται σε διαγράμματα η χρήση του εργαλείου στη διάρκεια του χρόνου, η πρόωση ανά δόντι του εργαλείου, η ακριβής πρόωση ανά λεπτό, το πάχος του αποβλήτου και άλλα. Στην καρτέλα report ρυθμί-

ζουμε τα αρχεία της αναφοράς που θα εκδώσει το Vericut είτε για τον κώδικα του προγράμματος είτε για τον post processor του control της μηχανής.



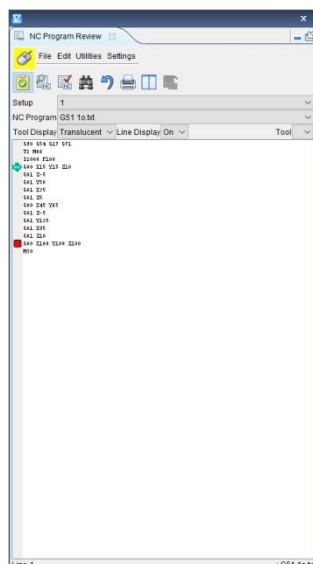
Σχήμα 2.9: Μενού info

2.3.4 Μενού analysis (Σχήμα 2.10)

Στο μενού “Analysis” οι σημαντικότερες καρτέλες είναι αυτές που αφορούν το πρόγραμμα αριθμητικού έλεγχου NC , η καρτέλα “nc program review” (σχήμα 2.11 από την οποία υπάρχει δυνατότητα να ελέγξουμε τον κώδικα για τυχόν λάθη και να πραγματοποιήσουμε μία προεπισκόπηση της κατεργασίας.



Σχήμα 2.10: Μενού analysis



Σχήμα 2.11: Nc Program Review

2.3.5 Μενού X-Caliper (Σχήμα 2.12)

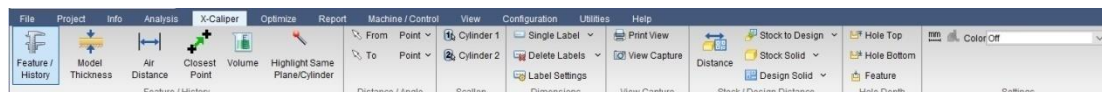
Όλες οι καρτέλες που απαρτίζουν αυτό το μενού αφορούν μετρικές δυνατότητες του εργαλείου X-Caliper. Στην πρώτη καρτέλα “Feature/History” έχουμε τις επιλογές να μετρήσουμε τον όγκο του τεμαχίου, τη απόσταση ενός αντικειμένου από το τεμάχιο (παραδείγματος χάρη από το τραπέζι της μηχανής έως την επιφάνεια του τεμαχίου), καθώς και την ακριβή θέση ενός σημείου πάνω στο τεμάχιο.

Στην καρτέλα “Distance/Angle” μπορούμε να μετρήσουμε την απόσταση μεταξύ σημείων, επιπέδων, διανυσμάτων αλλά και μεταξύ σημείου επιπέδου και σημείου διανύσματος.

Στην καρτέλα “Dimensions” ορίζουμε τις καρτέλες διαστασιολόγησης.

Στην καρτέλα “View” λαμβάνονται φωτογραφίες του τεμαχίου μαζί με τις διαστάσεις που περιέχονται στις καρτέλες διαστασιολόγησης.

Τέλος, οι καρτέλες “Stock/Design” και “Hole Depth” μας δίνουν τη δυνατότητα να μετρήσουμε τυχόν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της γεωμετρίας του τεμαχίου όπως βάθος οπής, βάθος rocket κ.α.



Σχήμα 2.12: Μενού X-Caliper

2.3.6 Μενού report (Σχήμα 2.13)

Ξεκινώντας από την καρτέλα “project” μπορούμε να ορίσουμε εμείς τη μορφή του αρχείου της αναφοράς τις κατεργασίες που εξάγει το vericut. Επίσης βλέπουμε τις αναφορές για τον κώδικα g και για το controller της μηχανής που έχουμε επιλέξει στην καρτέλα “control” αλλά και το αρχείο εξόδου της καταγραφής με λεπτομέρειες για τα σφάλματα, τις προειδοποιήσεις για σύγκρουση κ.α.



Σχήμα 2.13: Μενού report

2.3.7 Μενού machine and control (Σχήμα 2.14)

Το πρόγραμμα vericut πέρα από τη πληθώρα επιλογών που έχει όσον αφορά την επιλογή εργαλειομηχανής, μας παρέχει τη δυνατότητα να κατασκευάσουμε τη δική μας μηχανή ή ακόμα και να εμπλουτίσουμε τον ήδη κατάλογο με κάποια μηχανή είτε με controller της αρεσκείας μας και αυτό επιτυγχάνεται από το μενού “Machine/Control”.



Σχήμα 2.14: Μενού machine and control

2.3.8 Μενού view (Σχήμα 2.15)

Στο μενού “view” οι επιλογές που μας δίνονται έχουν να κάνουν με το τρίτο κομμάτι του κύριου παραθύρου που είναι οι προβολές της προσομοίωσης. Εκεί επιλέγουμε το τι θα προβάλλεται κατά την προσομοίωση αλλά και πως, αν θα προβάλετε μόνο το κατεργασμένο τεμάχιο, αν θα προβάλετε η μηχανή ή και τα δύο σε συνδυασμό.

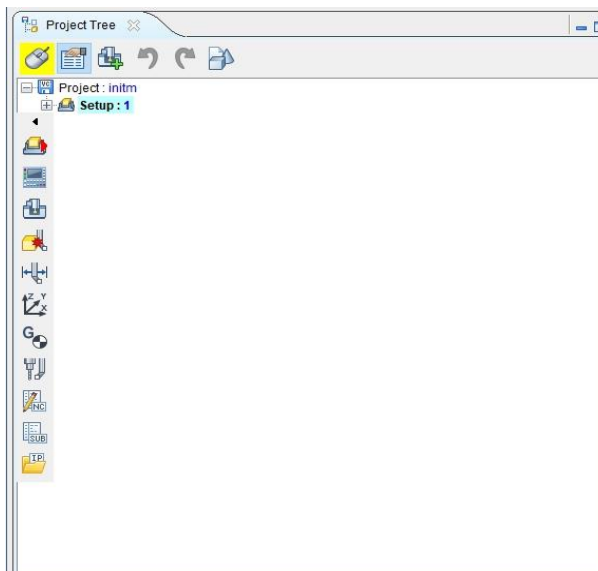


Σχήμα 2.15: Μενού view

2.4 Μέρος 2^ο: Project Tree

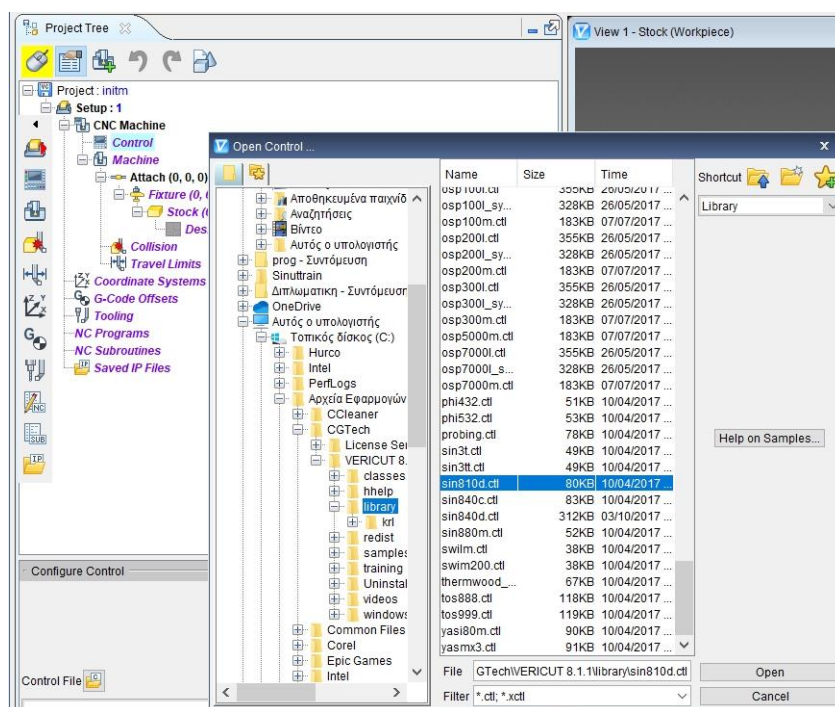
2.4.1 Διαμόρφωση του project tree

Το δεύτερο μέρος και ίσως το σημαντικότερο είναι το project tree. Το project tree είναι ο πύργος ελέγχου της προσομοίωσης. (Σχήμα 2.16). Από το project tree επεκτείνοντας τις επιλογές του “setup 1” με δεξί κλικ “expand all children” εμφανίζονται οι βασικότερες επιλογές μιας μηχανουργικής κατεργασίας. Αυτές είναι η επιλογή της μηχανής, η επιλογή του controller, η συναρμολόγηση της μέγγενης επάνω στο τραπέζι της μηχανής, ο ορισμός του κατεργαζόμενου τεμαχίου και του συστήματος συντεταγμένων στο οποίο θα εργαστούμε.



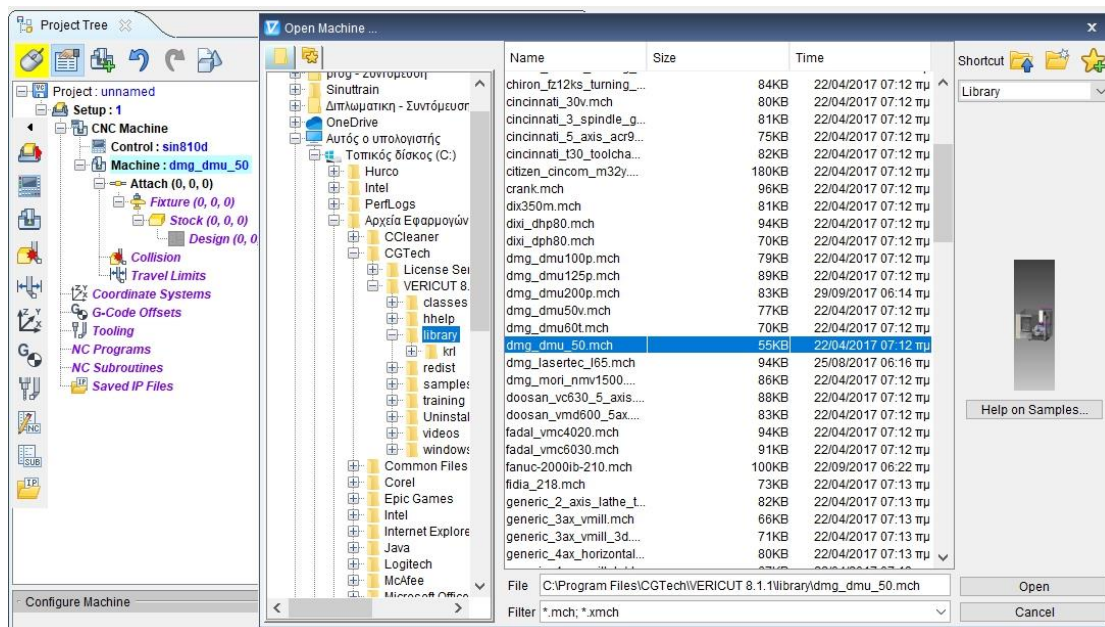
Σχήμα 2.16: Project Tree

Τέλος θα πρέπει να εξοπλίσουν τη μηχανή και με τα κατάλληλα εργαλεία. Αρχίζοντας από την επιλογή “control” με δεξί κλικ και “open” θα βρεθούμε στη βιβλιοθήκη του vericut με τα ήδη υπάρχοντα controller για να επιλέξουμε αυτό που επιθυμούμε (Σχήμα 2.17).



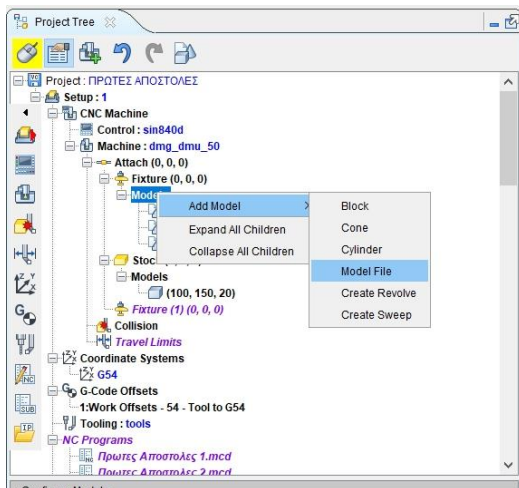
Σχήμα 2.17: Βιβλιοθήκη controllers

Στη συνέχεια με δεξί κλικ πάνω στην επιλογή “machine” και “open” βρισκόμαστε στην αντίστοιχη βιβλιοθήκη με τις μηχανές κατεργασίας, είτε ψάχνουμε φραιζα είτε τόρνο είτε ακόμα και λείζερ. Εμείς επιλέγουμε τη φραιζα dmg dmu 50 καθώς είναι αυτή που μοιάζει περισσότερο με την μηχανή που βρίσκεται στο μηχανουργείο του εργαστηρίου. (Σχήμα 2.18)

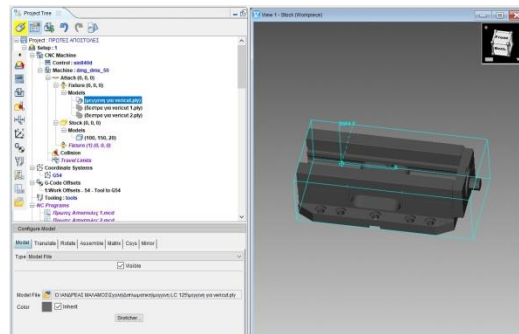


Σχήμα 2.18: Βιβλιοθήκη μηχανών

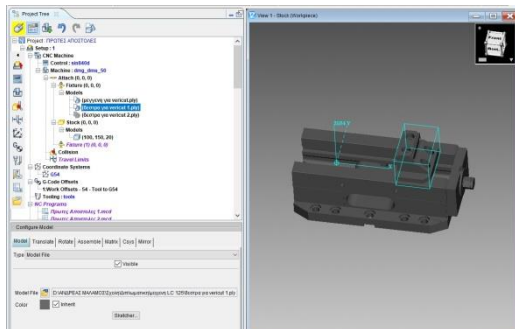
Για τη δημιουργία της μέγγενης υπάρχει δυνατότητα να εισάγουμε τη μέγγενη της επιλογής μας. Το εργαστήριο μικροκοπής και κατασκευαστικής προσομοίωσης m3 διαθέτει την “allmatic centro gripp 125 lc” της οποίας θα προσαρμόσουμε το αρχείο cad στο vericut ώστε να γίνει πιο ρεαλιστική η προσομοίωση της κοπής. Στην καρτέλα “fixture” και στην επιλογή “models” κάνοντας δεξί κλικ επιλέγοντας “add model” και “model file” εισάγουμε του αρχείου μορφής .ply (Σχήμα 2.19) για να εμφανιστεί η μέγγενη στο παράθυρο “view” (Σχήμα 2.20). Επαναλαμβάνεται η ίδια διαδικασία ώστε να εισέλθουν στο vericut και οι σιαγώνες της μέγγενης (Σχήμα 2.21 Σχήμα 2.22)



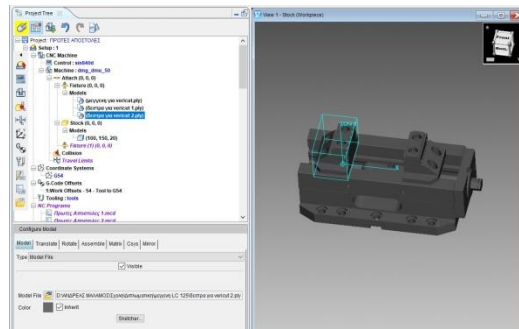
Σχήμα 2.19: Εισαγωγή μοντέλου μέγγε-
νης



Σχήμα 2.20: Εμφάνιση μοντέλου μέγγε-
νης

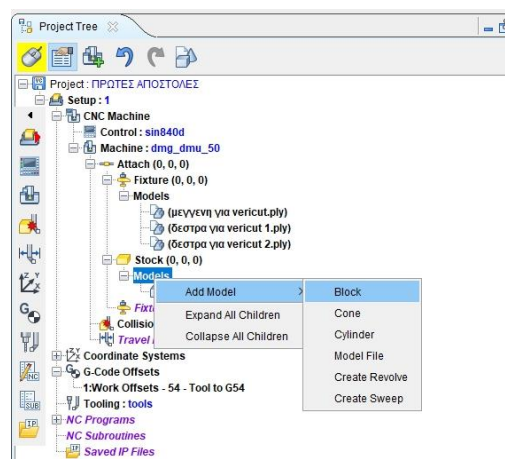


Σχήμα 2.21: Εισαγωγή μοντέλου δεξιάς
σιαγώνας

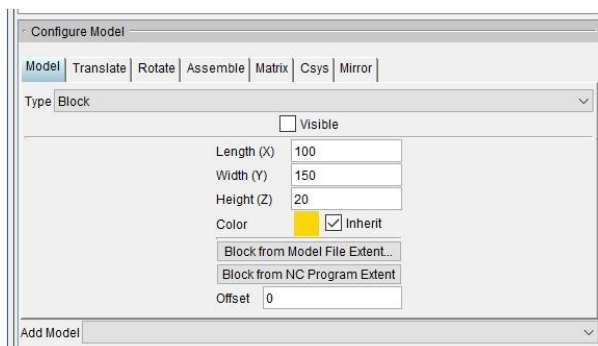


Σχήμα 2.22: Εισαγωγή μοντέλου αριστε-
ρής σιαγώνας

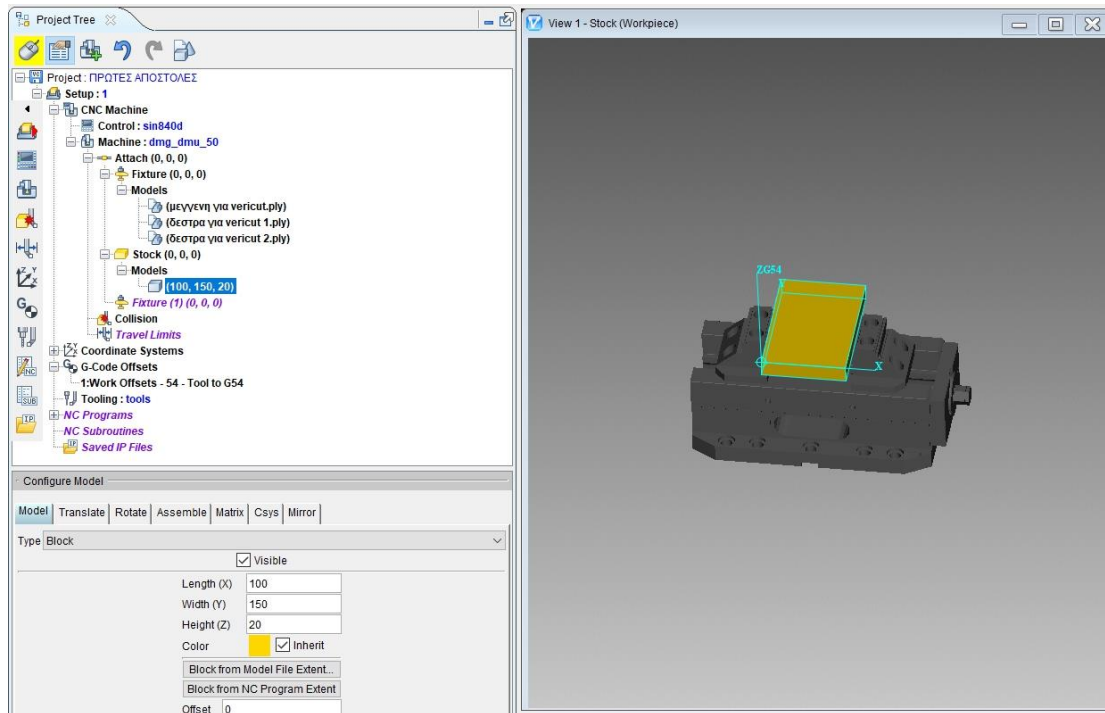
Για τον ορισμό του στοκ στο οποίο θα εργαστούμε πηγαίνουμε στην επιλογή "stock" με δεξί κλικ "add model" και επιλογή "block" (Σχήμα 2.23). Κάτω αριστερά στην οθόνη θα εμφανιστεί το παράθυρο για να ορίσουμε τις διαστάσεις του (Σχήμα 2.24). Πλέον έχουμε διαμορφώσει το πεδίο της κατεργασίας (Σχήμα 2.25).



Σχήμα 2.23: Δημιουργία του stock

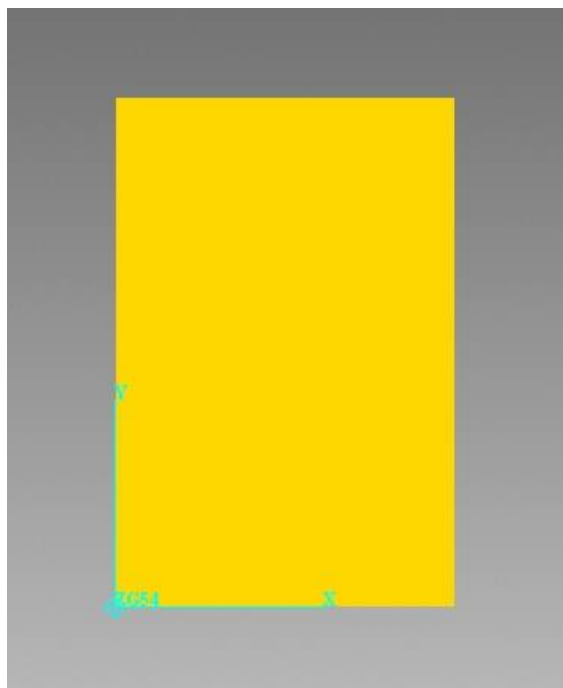


Σχήμα 2.24: Διαστάσεις του stock



Σχήμα 2.25: Πεδίο κατεργασίας

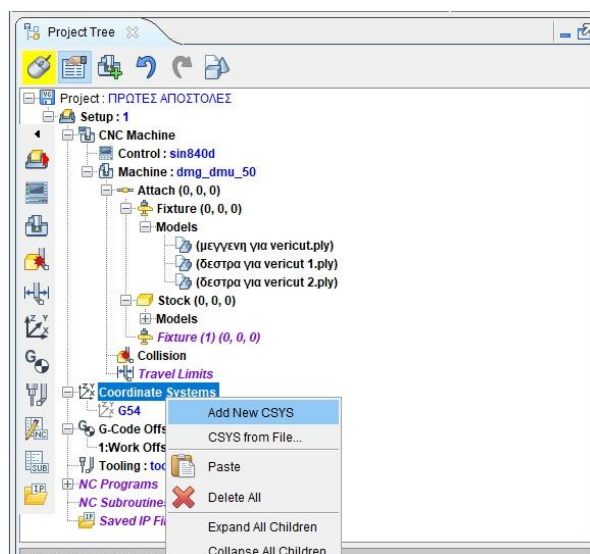
Τελευταίο βήμα πριν φτάσουμε στην εισαγωγή του προγράμματος του κώδικα G για να πραγματοποιήσουμε την προσομοίωση μας, είναι ο ορισμός του συστήματος συντεταγμένων και του σημείου μηδέν του τεμαχίου μας. Σε όλα τα σχέδια της παρούσας διπλωματικής το μηδέν έχει τοποθετηθεί στην κάτω αριστερή γωνία του στοκ και στο ανώτατο σημείο του επιπέδου Z όπως φαίνεται στο Σχήμα 2.26



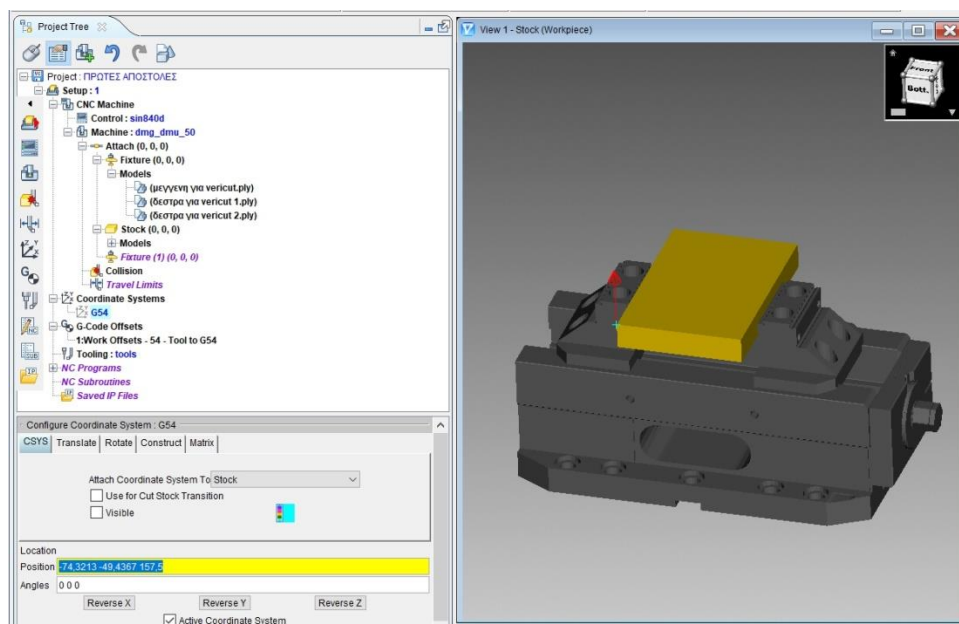
Σχήμα 2.26: Σημείο μηδέν στο τεμάχιο

Όπως συμβαίνει με τη μηχανή αλλά και το controller της, έτσι και εδώ μπορεί να εισέλθει ένα ήδη υπάρχον σύστημα συντεταγμένων από κάποιο άλλο project. Εμείς όμως θα δημιουργήσουμε το δικό μας από την καρτέλα "coordinate systems" του project tree (Σχήμα 2.27). Στο παράθυρο "Configure Coordinate System" στην καρτέλα "CSYS" επιλέγοντας το πλαίσιο "position" και πηγαίνοντας με το ποντίκι στο

σημείο του στοκ που προαναφέραμε κάνοντας κλικ επάνω του δηλώνουμε πως αυτό θα θεωρείται το σημείο μηδέν (Σχήμα 2.28) για το κατεργαζόμενο τεμάχιο, τέλος πατάμε “add new offset”.



Σχήμα 2.27: Δημιουργία συστήματος συντεταγμένων

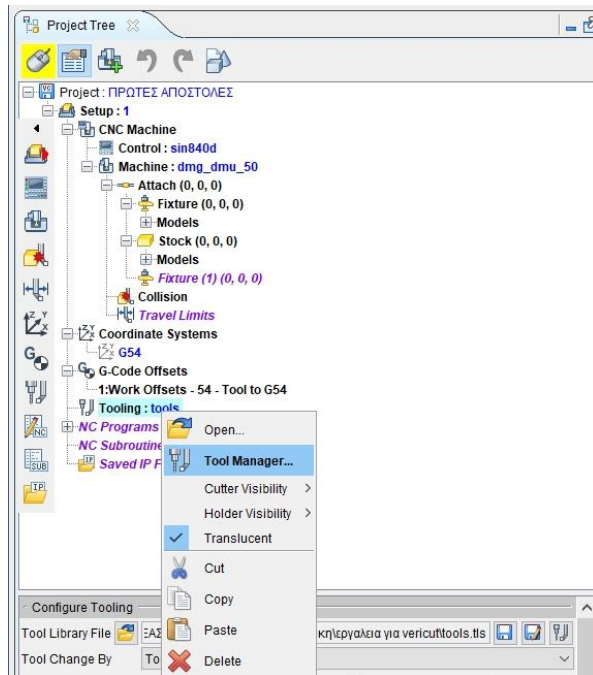


Σχήμα 2.28: Επιλογή του σημείου μηδέν

Τελευταία ρύθμιση που απαιτείται για να πραγματοποιηθεί η εκτέλεση κατεργασίας είναι η εισαγωγή των εργαλείων και η δημιουργία της λίστας εργαλείων μέσω του “tool manager”.

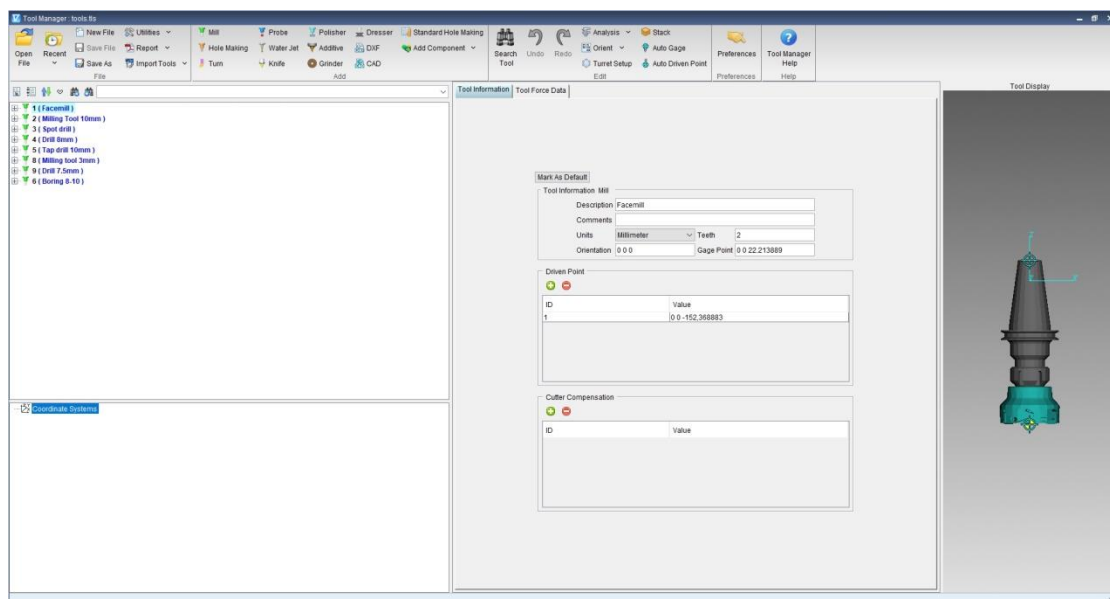
Από το δέντρο του project στην καρτέλα “tooling” κάνοντας δεξί κλικ ανοίγει το μενού με τις επιλογές όπου η πρώτη είναι για την εισαγωγή ήδη έτοιμης λίστας και ως δεύ-

τερη επιλογή είναι το “tool manager” από το οποίο θα δημιουργήσουμε μία νέα λίστα εργαλείων (Σχήμα 2.29).



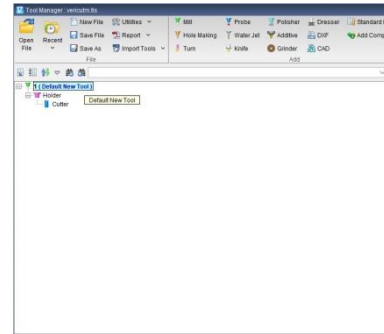
Σχήμα 2.29: Tool manager

Πατώντας στο μάντζερ ανοίγει το παράθυρο που φαίνεται στο Σχήμα 2.30 στο οποίο από το μενού “add” που βρίσκεται στη γραμμή των εντολών επιλέγουμε τον τύπο του εργαλείου που επιθυμούμε να εισάγουμε στη μηχανή, είτε από τη πληρέστερη λίστα που μας προσφέρει το vericut είτε από την εισαγωγή στο vericut ενός αρχείου cad που μπορούμε να βρούμε από την ιστοσελίδα του εκάστοτε προμηθευτή εργαλείων.



Σχήμα 2.30: Παράθυρο tool manager

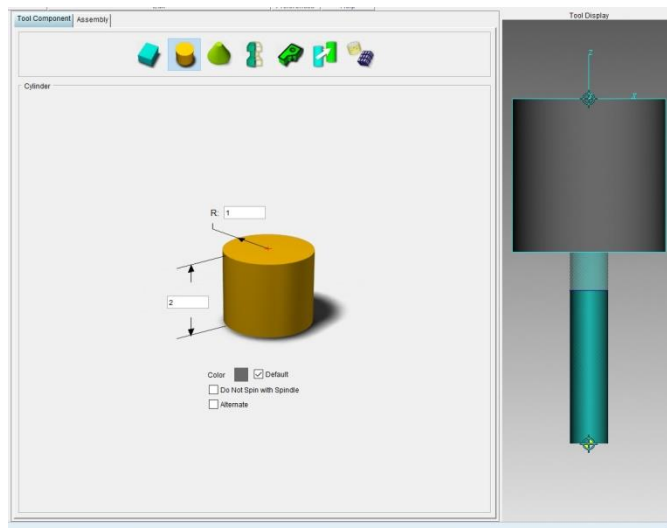
Έστω ότι έχει επιλεγθεί τύπος εργαλείου milling, τότε στο πάνω αριστερό πλαίσιο του tool manager εμφανίζεται το εργαλείο που είναι στη θέση 1 από την λίστα εργαλείων Σχήμα 2.31 το οποίο αποτελείται από δύο εξαρτήματα, το κώνο συγκράτησης "holder" και το κοπτικό "cutter" στο οποίο μπορούν να γίνουν οι κατάλληλες παραμετροποιήσεις ώστε να είναι ακόμα πιο ρεαλιστική η προσομοίωση μας. Στην παρούσα



εργασία τα εργαλεία είναι αυτά που χρησιμοποιεί το μηχανουργείο του Πολυτεχνείου και η είσοδος τους στη μηχανή έγιναν με τον παρακάτω τρόπο.

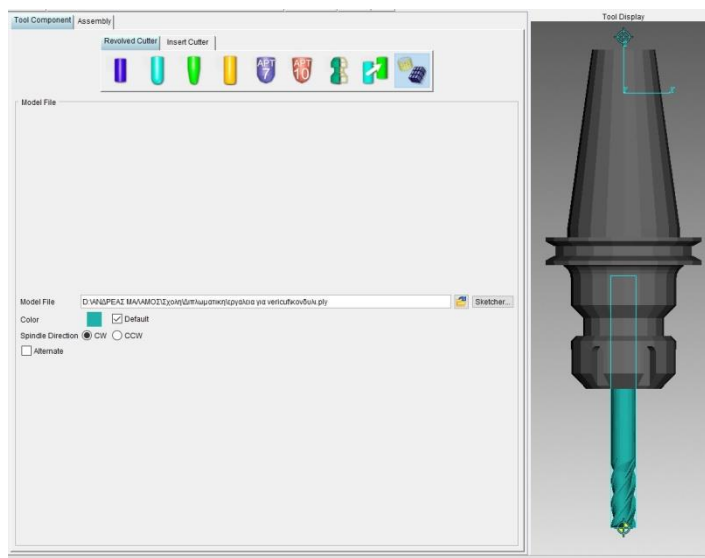
Σχήμα 2.31: Λίστα εργαλείων

Επιλέγοντας πρώτα το κώνο "holder" στο κεντρικό παράθυρο του tool manager εμφανίζεται η πλατφόρμα συναρμολόγησης του κώνου στο Σχήμα 2.32. Στη συνέχεια επιλέγοντας model file μας δίνεται η ευκαιρία φόρτωσης αρχείων τύπου .ply με το κώνο που επιθυμούμε.



Σχήμα 2.32: Πλατφόρμα συναρμολόγησης κώνου

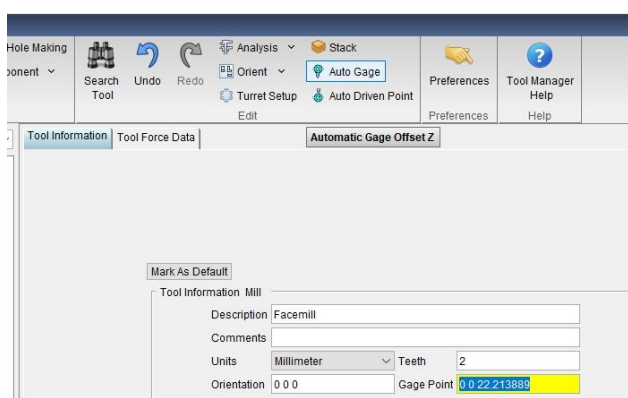
Η ίδια διαδικασία ακολουθείται και για το κοπτικό επιλέγοντας αντίστοιχα την εντολή cutter από την λίστα εργαλείων και επιλέγοντας το αντίστοιχο αρχείο .ply (Σχήμα 2.33).



Σχήμα 2.33: Πλατφόρμα συναρμολόγησης κοπτικού

Στη λίστα των εργαλείων το νούμερο που υπάρχει μπροστά από τη περιγραφή τους προσδιορίζει την θέση τους στον εργαλειοφόρο μύλο της μηχανής αλλά και το νούμερο με τον οποίο θα γίνει η κλήση τους στο πρόγραμμα.

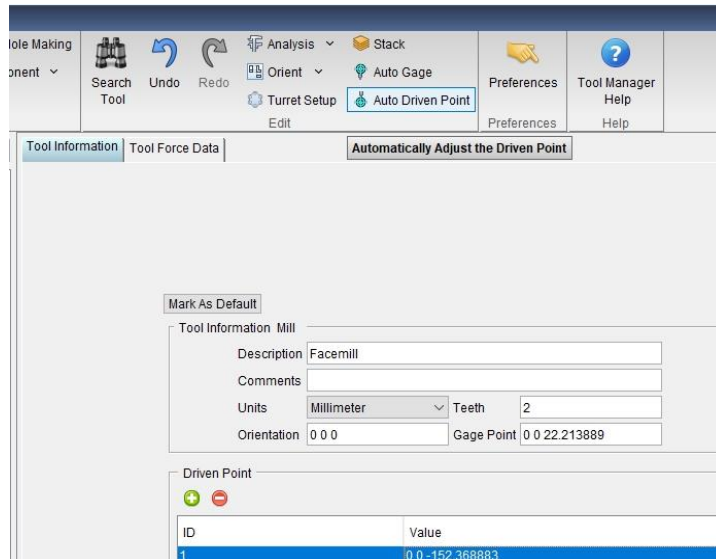
Ολοκληρώνοντας τις ρυθμίσεις των εργαλείων από την καρτέλα “tool information” του κεντρικού παραθύρου tool μάνατζερ είναι αναγκαίο να δηλώσουμε στο vericut τα σημεία από πού ξεκινάει η συγκράτηση του κώνου αλλά και το σημείο της κοπτικής ακμής του κοπτικού εργαλείου. Το vericut υπολογίζει αυτόματα τα σημεία αυτά χωρίς να



Σχήμα 2.34: Αυτόματη ρύθμιση σημείου συγκράτησης κώνου

σημαίνει ότι δεν υπάρχει δυνατότητα χειροκίνητης ρύθμισης. Με επιλεγμένο το πλαίσιο “gage point” από το μενού edit πατάμε “auto gage” (Σχήμα 2.34) και ρυθμίζεται αυτόματα το σημείο συγκράτησης του κώνου.

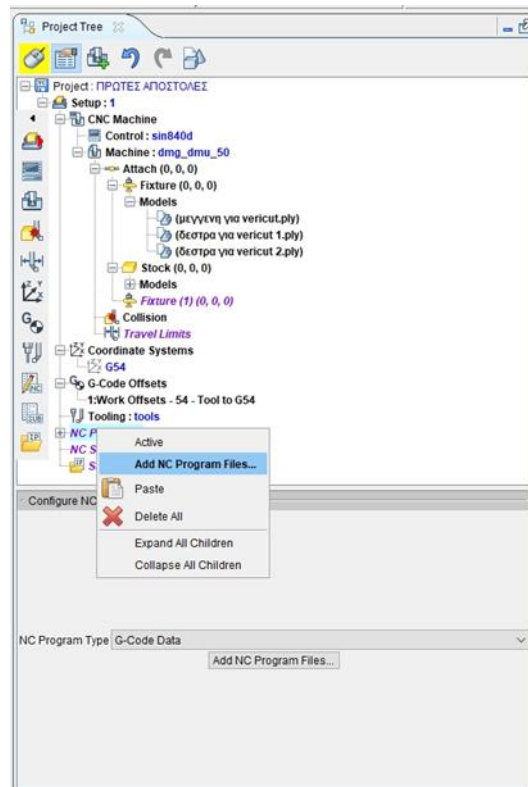
Για το σημείο της ακμής του κοπτικού εργαλείου έχουμε επιλεγμένο το πλαίσιο “value” στην καρτέλα “drive point” και πατάμε “auto drive point” από το μενού edit (Σχήμα 2.35)



Σχήμα 2.35: Ρύθμιση σημείου κοπτικής ακμής του κοπτικού

Κλείνοντας το κομμάτι του project tree μας μένει η εισαγωγή προγράμματος του κώδικα G. Στο μενού “NC programs” του project tree με δεξί κλικ και επιλογή “Add NC program” όπως φαίνεται στο [Σχήμα 2.36](#) μπορούμε να εισάγουμε αρχεία τύπου .txt και .mcd αλλά και αρχεία που έχουν δημιουργηθεί από προγράμματα CAM.

Τέλος αφού το πρόγραμμά μας είναι διαθέσιμο με δεξί κλικ πάνω του μπορούμε να το διαφοροποιήσουμε επιλέγοντας “edit” ή να το αντικαταστήσουμε με κάποιο άλλο. Στο μενού αυτό μπορούμε να έχουμε ταυτόχρονα πολλά προγράμματα φορτωμένα τα οποία θα εκτελούνται με τη σειρά την οποία βρίσκονται.

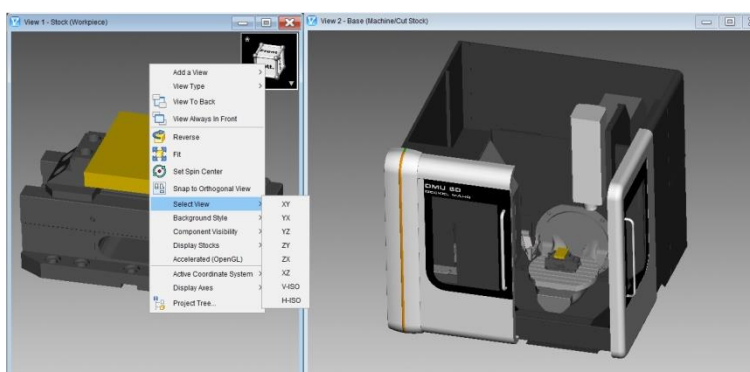


Σχήμα 2.36: Φόρτωση προγράμματος κώδικα G

2.5 Μέρος 3^ο: Παράθυρο προβολών

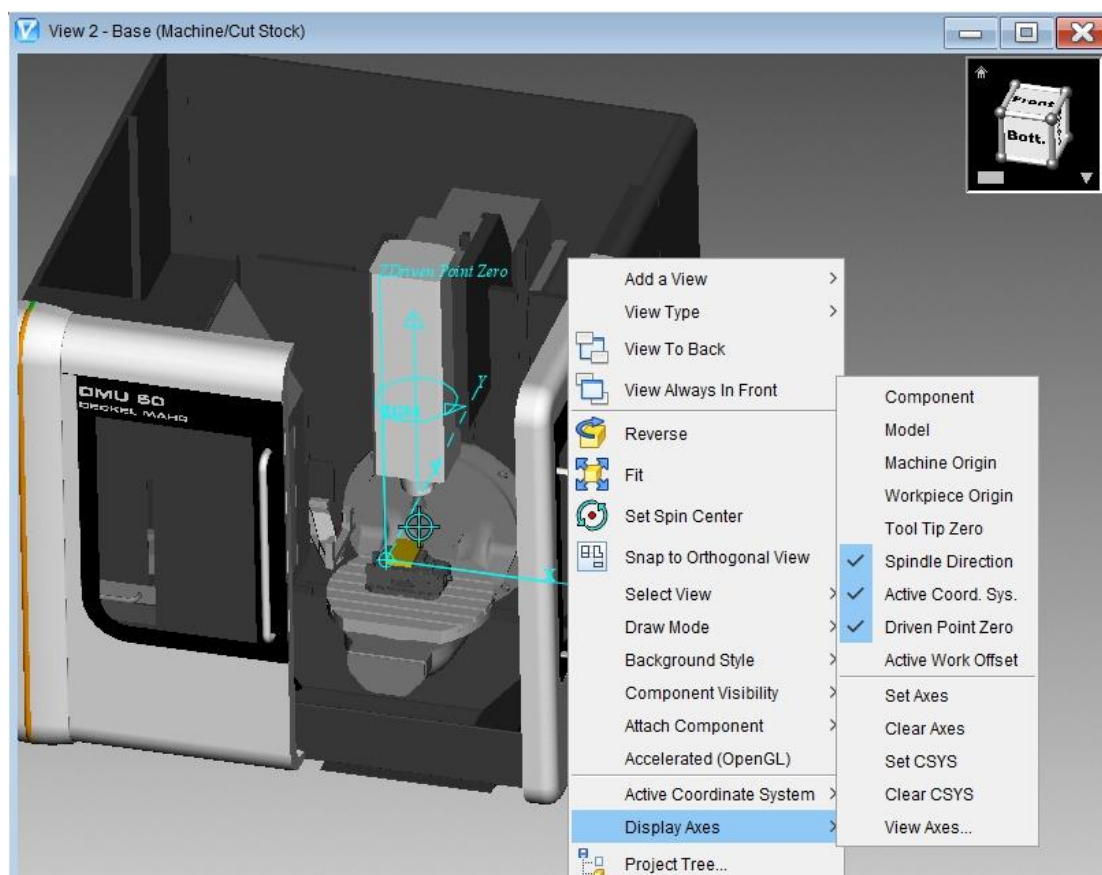
Στο παράθυρο προβολών προβάλλεται η προσομοίωση της κατεργασίας μας. Έχει γίνει προγενέστερα αναφορά από ποιο μενού της γραμμής των μενού ρυθμίζονται οι παράμετροι του παραθύρου των προβολών. Εκεί που πρέπει να σταθούμε στο τρίτο μέρος του user interface

του προγράμματος vericut είναι οι επιλογές που δίνονται για την προβολή ανά επίπεδο κατεργασίας, με δεξί κλικ μέσα στο παράθυρο προβολής όπως φαίνονται στο σχήμα 2.37.



Σχήμα 2.37: Επιλογές προβολής ανά επίπεδο

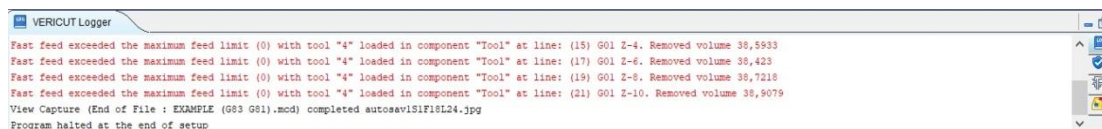
Το δεύτερο σημείο που διευκολύνει τον χρήστη κατά την προβολή της κατεργασίας κοπής είναι η επιλογή των αξόνων και των σημείων που θέλουμε να προβάλλονται (Σχήμα 2.38), που αυτά μπορεί να είναι το σημείο μηδέν του εργαλείου, ο άξονας περιστροφής της ατράκτου (αν μιλάμε για μηχανές που διαθέτουν πέντε άξονες κατεργασίας), το επίπεδο συντεταγμένων που έχουμε ορίσει εμείς κ.α.



Σχήμα 2.38: Επιλογή των αξόνων και των σημείων που θέλουμε να προβάλλονται

2.6 Μέρος 4^ο: Πεδίο καταγραφής

Στο τέταρτο και τελευταίο κομμάτι του περιβάλλοντος χρήσης του vericut καταγράφονται στοιχεία κατά της διάρκεια της κατεργασίας όπως για παράδειγμα σφάλματα που μπορεί να παρουσιάσει η μηχανή, προειδοποιήσεις αν η άτρακτος κινείται πολύ κοντά στα όρια που έχουμε ορίσει αλλά ακόμα και αν το εργαλείο αφαιρεί μεγάλη ποσότητα υλικού λόγω μεγάλης πρόωσης και φθείρεται ασυνήθιστα γρήγορα , όπως εμφανίζεται στο σχήμα 2.39.



Σχήμα 2.39: Σφάλματα στο πεδίο καταγραφής

3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΝΤΟΛΩΝ

Στις εντολές του κώδικα G, περά από τις εντολές που αφορούν κινήσεις της ατράκτου αλλά και τους κύκλους κατεργασίας, υπάρχουν και εντολές που αφορούν λειτουργίες της μηχανής όπως για παράδειγμα η εντολή ενεργοποίησης του ψυκτικού υγρού (εντολή M08) αλλά και εντολές που αφορούν παραμέτρους της κατεργασίας όπως η πρόωση και η ταχύτητα περιστροφή της ατράκτου. Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται όλες οι εντολές που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτέλεση των κατεργασιών που ζητηθηκαν.

3.1 Εντολές διαχείρισης λειτουργιών της μηχανής (βοηθητικές)

Με τον ορό εντολές διαχείρισης λειτουργιών της μηχανής αναφερόμαστε στις εντολές M καθώς η κλήση τους γίνεται με το γράμμα M μπροστά από τον κωδικό αριθμό της κάθε λειτουργίας. Στον παρακάτω πίνακα (Πινάκα 4.1) αναγράφονται οι εντολές M που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία.

	Εντολές M	Επεξήγηση
1	M02	Δεξιόστροφη περιστροφή ατράκτου
2	M03	Αριστερόστροφη περιστροφή ατράκτου
3	M06	Αλλαγή εργαλείου
4	M30	Τέλος προγράμματος
5	M98	Κλήση υποπρογράμματος
6	M99	Τέλος υποπρογράμματος

Πινάκας 4.1: Βοηθητικές εντολές M

3.2 Εντολές παραμέτρων της κατεργασίας

Οι εντολές παραμέτρων κατεργασίας είναι αυτές που δεν ορίζουν κάποια λειτουργία της μηχανής αλλά ούτε αποσκοπούν σε κάποια κίνηση κατά την κατεργασία, στις εντολές αυτές υπάγονται η εντολή επιλογής εργαλείου, η εντολή ορισμού της πρόωσης και η εντολή της ταχύτητας περιστροφής της ατράκτου κατά τη κατεργασία. Οι εντολές αυτές δεν χαρακτηρίζονται όλες από ένα κοινό γράμμα ορισμού όπως οι βοηθητικές ή οι εντολές του κώδικα G που θα δούμε παρακάτω. Στο πίνακα 4.2 φαίνονται οι εντολές που χρησιμοποιήθηκαν στις κατεργασίες των απόστολων που ζητήθηκαν.

	Εντολή	
1	S	Στροφές περιστροφής της ατράκτου ανά λεπτό
2	F	Πρόωση του κοπτικού εργαλείου
3	T	Επιλογή εργαλείου από τον εργαλειοφώρο μύλο

Πίνακας 4.1: Εντολές παραμέτρων κατεργασίας

Ένα απαραίτητο στοιχείο της εντολής F που θα πρέπει να τονιστεί σε αυτό το σημείο είναι πως η μονάδα μέτρησης της πρόωσης ορίζεται από τις εντολές του κώδικα G, G93 και G94 (με βάσει το iso που ακολουθείται από την HAAS) για πρόωση χιλιοστών ανά περιστροφή της ατράκτου όπου στις περισσότερες μηχανές είναι η αρχική ρύθμιση ή πρόωση χιλιοστών ανά λεπτό αντίστοιχα.

3.3 Εντολές του κώδικα G

Οι εντολές του κώδικα G κατά κύριο λόγο έχουν να κάνουν με μετατοπίσεις που πρόκειται να κάνει η άτρακτος μέσα στα επιτρεπτά όρια της εκάστοτε μηχανής, είτε ακλουθώντας μια πορεία μεταξύ 2 σημείων που ορίζουμε εμείς τις συντεταγμένες τους, είτε ακλουθώντας έναν κύκλο κατεργασίας στον οποίο έχουν οριστεί με ακρίβεια οι διαστάσεις που επιθυμούμε να έχει αυτό που θα κατασκευάσει ο κύκλος κατεργασίας που κλήθηκε. Βεβαία υπάρχουν εντολές εντός του κώδικα G, αναφέρθηκαν κάποια παραδείγματα στην παράγραφο για τις εντολές παραμέτρων της κατεργασίας, όπου δεν έχουν ως σκοπό την μετατόπιση του κοπτικού εργαλείου αλλά σκοπός τους είναι να ορίσουν κάποιες μεταβλητές της κατεργασίας.

3.3.1 G00-G01 Ευθύγραμμη κίνηση

Η εντολή G01 χρησιμοποιείται για την κατεργασία με ευθύγραμμη κίνηση με καθορισμένη πρόωση. Η πρόωση (F) που θα δοθεί στην εντολή αυτή, θα παραμείνει ενεργή μέχρι να καταχωρηθεί νέα τιμή πρόωσης.

Η εντολή G00 χρησιμοποιείται για μετακίνηση με ευθύγραμμη κίνηση με τη μεγαλύτερη δυνατή πρόωση, όπως αυτή ορίζεται από τη συγκεκριμένη εργαλειομηχανή.

Σύνταξη: **G01** **X...** **Y...** **Z...**

Σύνταξη: **G00** **X...** **Y...** **Z...**

Όπου X,Y,Z είναι οι συντεταγμένες του σημείου στα επίπεδα X,Y,Z αντίστοιχα, στο οποίο θα καταλήξει το κοπτικό.

Στο σχήμα 4.1 παρατίθεται ένα παράδειγμα της εντολής.

3.3.1 G02 Ωρολογιακή κυκλική κίνηση

Η εντολή G02 χρησιμοποιείται για την κατεργασία κύκλου ή κυκλικού τμήματος δεξιόστροφα.

Σύνταξη: G02 X... Y... Z... I... J... K...

Όπου X,Y,Z είναι οι συντεταγμένες του σημείου στα επίπεδα X,Y,Z όπου θα καταλήξει το κοπτικό, το ορίσματα I,J,K είναι οι συντεταγμένες του κέντρου για το επίπεδο X,Y και Z αντίστοιχα της κυκλικής κίνησης ως προς το αρχικό σημείο.

3.3.2 G03 Αντιωρολογιακή κυκλική κίνηση

Η εντολή G03 χρησιμοποιείται για την κατεργασία κύκλου ή κυκλικού τμήματος αριστερόστροφα.

Σύνταξη: G03 X... Y... Z... I... J... K...

Όπου X,Y,Z είναι οι συντεταγμένες του σημείου στα επίπεδα X,Y,Z όπου θα καταλήξει το κοπτικό, το ορίσματα I,J,K είναι οι συντεταγμένες του κέντρου για το επίπεδο X,Y και Z αντίστοιχα της κυκλικής κίνησης ως προς το αρχικό σημείο. Στο σχήμα 4.3 παρατίθεται ένα παράδειγμα της εντολής.

3.3.3 G41 Ενεργοποίηση αριστερής αντιστάθμισης

Η εντολή G41 χρησιμοποιείται για να συνυπολογιστεί στην κατεργασία η ακτίνα του εργαλείου με σκοπό την επιθυμητή διάσταση, κινείται δηλαδή από αριστερά της προγραμματισμένης διαδρομής. Η σύνταξη της εντολής είναι αναγκαίο να συνοδεύεται από μετακίνηση θέσης είτε G01 ευθεία κίνηση με κοπή, είτε G00 γρήγορη ευθεία κίνηση.

Σύνταξη: G41 G01 X... Y...

Όπου X,Y,Z είναι οι συντεταγμένες του σημείου στα επίπεδα X,Y,Z αντίστοιχα, στο οποίο θα καταλήξει το κοπτικό. Στο σχήμα 4.4 παρατίθεται ένα παράδειγμα της εντολής.

3.3.4 G42 Ενεργοποίηση δεξιάς αντιστάθμισης

Η εντολή G42 χρησιμοποιείται για να συνυπολογιστεί στην κατεργασία η ακτίνα του εργαλείου με σκοπό την επιθυμητή διάσταση, κινείται δηλαδή από δεξιά της προγραμματισμένης διαδρομής. Η σύνταξη της εντολής είναι αναγκαίο να συνοδεύεται από μετακίνηση θέσης είτε G01 ευθεία κίνηση με κοπή, είτε G00 γρήγορη ευθεία κίνηση.

Σύνταξη: G42 G01 X... Y...

Όπου X,Y,Z είναι οι συντεταγμένες του σημείου στα επίπεδα X,Y,Z αντίστοιχα, στο οποίο θα καταλήξει το κοπτικό. Στο σχήμα 4.5 παρατίθεται ένα παράδειγμα της εντολής.

3.3.5 G40 Ακύρωση αντιστάθμισης

Η εντολή G40 ακυρώνει την αντιστάθμιση της ακτίνας του κοπτικού εργαλείου, δηλαδή οι εντολές G41 και G42 είναι ανενεργές και η κατεργασία πραγματοποιείται χωρίς αντιστάθμιση της ακτίνας του κοπτικού εργαλείου.

Σύνταξη: G40 G01 X... Y...

3.3.6 G82 Σημειακό τρύπημα με κεντραδόρο (spot drilling)

Με την εντολή G82 εκτελείται κύκλος κατεργασίας σημειακού τρυπήματος με κεντραδόρο, μέχρι να ακυρωθεί η εντολή ή να επιλεγεί ένας άλλος κύκλος κατεργασίας.

Σύνταξη: G82 X... Y... Z... L... P... R... F...

- Ορίσματα
- X: η συντεταγμένη του σημειακού τρυπήματος στο άξονα X
 - Y: η συντεταγμένη του σημειακού τρυπήματος στο άξονα Y
 - Z: η συντεταγμένη του σημειακού τρυπήματος στο άξονα Z
 - L: αριθμός επαναλήψεων εάν είναι ενεργοποιημένο το σχετικό σύστημα συντεταγμένων G91
 - P: χρόνος παραμονής στο κατώτατο βάθος κοπής για την αποφυγή συγκράτησης γρεζιού (sec)
 - R: επίπεδο επαναφοράς μετά το πέρας της κατεργασίας
 - F: πρόωση στην οποία θα γίνει η εκτέλεση μόνο του κύκλου κατεργασίας

Τα ορίσματα X,Y,L,P και R είναι προαιρετικά.

3.3.7 G81 Κύκλος κατεργασίας για την δημιουργία οπής

Με την εντολή G81 εκτελείται κύκλος κατεργασίας τρυπήματος με τρυπάνι, μέχρι να ακυρωθεί η εντολή ή να επιλεγεί ένας άλλος κύκλος κατεργασίας. Για να εκτελεστεί σωστά ο κύκλος κατεργασίας G81 θα πρέπει ήδη να έχουμε εκτελέσει σημειακό τρύπημα με τον κύκλο G82 στα ίδια σημεία όπως παρουσιάζεται στο [σχήμα 4.6](#), αυτό γίνεται για να μην καταστρέψουμε το τρυπάνι μας όταν θα έρθει πρώτη φορά σε επαφή με το τεμάχιο

Σύνταξη: G81 X... Y... Z... L... R... F...

- Ορίσματα
- X: η συντεταγμένη του σημειακού τρυπήματος στο άξονα X
 - Y: η συντεταγμένη του σημειακού τρυπήματος στο άξονα Y
 - Z: η συντεταγμένη του σημειακού τρυπήματος στο άξονα Z
 - L: αριθμός επαναλήψεων εάν είναι ενεργοποιημένο το σχετικό σύστημα συντεταγμένων G91
 - R: επίπεδο επαναφοράς μετά το πέρας της κατεργασίας
 - F: πρόωση στην οποία θα γίνει η εκτέλεση μόνο του κύκλου κατεργασίας

Τα ορίσματα X,Y,L και R είναι προαιρετικά.

3.3.8 G83 Κύκλος κατεργασίας οπής με σταδιακά πάσα

Η εντολή αυτή είναι παροιμία με την εντολή G81 με την μονή διάφορα πως στην συγκεκριμένη εντολή η δημιουργία της οπής γίνεται σε σταδιακά πάσα, το κοπτικό εργαλείο βυθίζεται στο τεμάχιο κάθε φορά με το βάθος που του έχουμε ορίσει ως πάσο και θα επανέρχεται στο σημείο επαναφοράς R, αυτό επαναλαμβάνεται έως ότου φτάσει το τελικό βάθος Z που εμείς έχουμε θέσει.

Σύνταξη: G83 X... Y... Z... I... J... K... F... L... P... Q... R...

- Ορίσματα
- X: η συντεταγμένη του σημειακού τρυπήματος στο άξονα X
 - Y: η συντεταγμένη του σημειακού τρυπήματος στο άξονα Y
 - Z: η συντεταγμένη του σημειακού τρυπήματος στο άξονα Z
 - I: βάθος κοπής του πρώτου πάσου
 - J: κατά ποσό θα μειώνεται το πάσο κατά την διάρκεια του κύκλου
 - K: ελάχιστο πάσο
 - Q: πάσο
 - L: αριθμός επαναλήψεων εάν είναι ενεργοποιημένο το σχετικό σύστημα συντεταγμένων G91
 - P: χρόνος παραμονής στο κατώτατο βάθος κοπής για την αποφυγή συγκράτησης γρεζιού (sec)
 - R: επίπεδο επαναφοράς μετά το πέρας της κατεργασίας
 - F: πρόωση στην όποια θα γίνει η εκτέλεση μόνο του κύκλου κατεργασίας

Τα ορίσματα X,Y,L,I,J,Q,K,P και R είναι προαιρετικά.

3.3.9 G70 Κύκλος κατεργασίας οπών πάνω σε τροχιά κύκλου

Η εντολή G70 χρησιμοποιείται για τη δημιουργία οπών πάνω σε τροχιά κύκλου. Για την εκτέλεση του κύκλου κατεργασίας πρέπει η εντολή να συνδυαστεί με τις εντολές G81, G82, G83, G84, G76, G85, G89.

Σύνταξη: G70 I... J... L...

Όπου I είναι η ακτίνα του κύκλου, J η γωνία της πρώτης οπής από την θέση όπου βρίσκεται ο αριθμός 3 ενός ρολογιού και L ο αριθμός των οπών που θα εκτελεστούν.

3.3.10 G71 Κύκλος κατεργασίας οπών πάνω σε μήκος τόξου

Η εντολή G71 χρησιμοποιείται για τη δημιουργία οπών πάνω σε μήκος τόξου κύκλου. Για την εκτέλεση του κύκλου κατεργασίας πρέπει η εντολή να συνδυαστεί με τις εντολές G81, G82, G83, G84, G76, G85, G89.

Σύνταξη: G71 I... J... K... L...

Όπου I είναι η ακτίνα του κύκλου, J η γωνία της πρώτης οπής από την θέση όπου βρίσκεται ο αριθμός 3 ενός ρολογιού, L ο αριθμός των οπών που θα εκτελεστούν και K η απόσταση μεταξύ των οπών σε μοίρες.

3.3.11 G72 Κύκλος κατεργασίας οπών σε γραμμική διάταξη υπό γωνία

Η εντολή G72 χρησιμοποιείται για τη δημιουργία σε γραμμική διάταξη υπό γωνία. Για την εκτέλεση του κύκλου κατεργασίας πρέπει η εντολή να συνδυαστεί με τις εντολές G81, G82, G83, G84, G76, G85, G89.

Σύνταξη: G72 I... J... L...

Όπου I είναι η απόσταση μεταξύ των οπών, J η γωνία της ευθύγραμμης διάταξης, και L ο αριθμός των οπών που θα εκτελεστούν.

3.3.12 G84 Κύκλος κατεργασίας οπών με σπείρωμα

Με την εντολή G84 εκτελείται κύκλος κατεργασίας τρυπήματος με σπειρότομο, μέχρι να ακυρωθεί η εντολή ή να επιλεγεί ένας άλλος κύκλος κατεργασίας. Για να εκτελεστεί σωστά ο κύκλος κατεργασίας G84 θα πρέπει ήδη να έχουμε εκτελέσει σημειακό τρύπημα με τον κύκλο G82 και G81 στα ίδια σημεία όπως παρουσιάζεται στο σχήμα 4.6.

Σύνταξη: G84 F... L... R... X... Y... Z...

- Ορίσματα
- X: η συντεταγμένη του σημειακού τρυπήματος στο άξονα X
 - Y: η συντεταγμένη του σημειακού τρυπήματος στο άξονα Y
 - Z: η συντεταγμένη του σημειακού τρυπήματος στο άξονα Z
 - L: αριθμός επαναλήψεων εάν είναι ενεργοποιημένο το σχετικό σύστημα συντεταγμένων G91
 - R: επίπεδο επαναφοράς μετά το πέρας της κατεργασίας
 - F: πρόωση στην οποία θα γίνει η εκτέλεση μόνο του κύκλου κατεργασίας

3.3.13 G12 Δημιουργία κυκλικής εσοχής ωρολογιακά

Η εντολή αυτή δημιουργεί κυκλική εσοχή (rocket) με κυκλικές κινήσεις που έχουν ωρολογιακή φορά. Το εργαλείο πρέπει να τοποθετηθεί στο κέντρο του κύκλου είτε από την προηγούμενη πρόταση είτε στην ίδια προγραμματίζοντας X, Y. Η κοπή γίνεται αποκλειστικά και μόνο με κυκλικές κινήσεις. Για να καθαρίσει όλη η επιφάνεια της εσοχής χρησιμοποιείται τιμή για το I και Q μικρότερη από την διάμετρο του εργαλείου και K ίσο με την τελική διάμετρο.

Σύνταξη: G12 D... F... I... Z...

Όπου D είναι η διάμετρος του εργαλείου, F η πρόωση που θα εκτελεστεί η κατεργασία, I η διάμετρος της κυκλικής εσοχής (μεγαλύτερη από την διάμετρο του εργαλείου) και Z το βάθος της κυκλικής εσοχής.

3.3.14 G47 Χάραξη κειμένου, αριθμών, σύμβολων

Ο κύκλος κατεργασίας G47 χρησιμοποιείται για την χάραξη κειμένου, αριθμών και συμβόλων με βάση τους αντίστοιχους κωδικούς τους στον πίνακα ASCII ανάλογα με τα ορίσματα που θα δοθούν στην σύνταξη του.

Σύνταξη: G47 P... F... I... J... R... X... Y... Z...

- Ορίσματα
- X: η συντεταγμένη του σημείου που ξεκινά η χάραξη στο άξονα X
 - Y: η συντεταγμένη του σημείου που ξεκινά η χάραξη στο άξονα Y
 - Z: το βάθος της χάραξης
 - I: η γωνία περιστροφής
 - J: ύψος των χαρακτήρων της χάραξης
 - P: επιλογή του τύπου της χάραξης 0 για γράμματα, 1 για νούμερα και την θέση του εκάστου χαρακτήρα από το πινάκα ASCII.
 - R: επίπεδο επαναφοράς μετά το πέρας της κατεργασίας
 - F: πρόωση στην οποία θα γίνει η εκτέλεση μόνο του κύκλου κατεργασίας

3.3.15 G76 Boring

Ο κύκλος κατεργασίας boring χρησιμοποιείται για την διάνοιξη τρυπάς στην επιθυμητή διάσταση με μεγάλη ακρίβεια που δεν μπορεί να επιτευχτεί εξ αρχής με τρυπάνι, για παράδειγμα μια τρύπα για να εδράσει ένα έδρανο κύλισης. Για την εκτέλεση του boring είναι απαραίτητη η χρήση των εντολών G82 και G81 ή G83.

Σύνταξη: G76 X... Y... Z... F... Q... R...

- Ορίσματα
- X: η συντεταγμένη του σημείου της τρυπάς στο άξονα X
 - Y: η συντεταγμένη του σημείου της τρυπάς στο άξονα Y
 - Z: το βάθος της τρυπάς
 - Q: Αυξητική τιμή διάνοιξης με κάθε βύθιση.
 - R: επίπεδο επαναφοράς μετά το πέρας της κατεργασίας
 - F: πρόωση στην οποία θα γίνει η εκτέλεση μόνο του κύκλου κατεργασίας

3.3.16 G85 Boring

Ο κύκλος κατεργασίας boring χρησιμοποιείται για την διάνοιξη τρυπάς στην επιθυμητή διάσταση με μεγάλη ακρίβεια που δεν μπορεί να επιτευχτεί εξ αρχής με τρυπάνι, για παράδειγμα μια τρύπα για να εδράσει ένα έδρανο κύλισης. Για την εκτέλεση του boring είναι απαραίτητη η χρήση των εντολών G82 και G81 ή G83. Η διαφορά που παρουσιάζεται εδώ σε σχέση με την εντολή G76 είναι πως η μετατόπιση για την διά-

νοίξη της τρυπάς γίνεται χειροκίνητα με ρύθμιση του κοχλίου που υπάρχει στην μανέ-
λα του boring.

Σύνταξη: F... R... Z...

Όπου F είναι η πρόωση, R το επίπεδο επαναφοράς μετά από κάθε βύθιση και Z το μέγιστο βάθος.

3.3.17 G89 Boring

Ο κύκλος κατεργασίας boring G89 τη μονή διαφορά που εμφανίζει με την εντολή G85 είναι πως υπάρχει δυνατότητα χρονικής παραμονής στο μέγιστο βάθος για την απο-
συμφόρηση του γρεζιού.

Σύνταξη: F... R... Z... P...

Όπου F είναι η πρόωση, R το επίπεδο επαναφοράς μετά από κάθε βύθιση, Z το μέ-
γιστο βάθος και P η χρονική παραμονή στο μέγιστο βάθος.

3.3.18 G51 Μεγέθυνση

Η εντολή G51 χρησιμοποιείται για την μεγέθυνση σχεδίων τα όποια σχεδιάζονται μέ-
σω ενός υποπρόγραμμα που καλείται μέσα στο κύριο πρόγραμμα.

**Σύνταξη: X... Y... P... με την επομένη γραμμή να αποτελείται από την εντολή
M98 P...**

Όπου X είναι η συντεταγμένη του σημείου από το οποίο θα ξεκινήσει η μεγέθυνση
στο άξονα X, Y είναι η συντεταγμένη του σημείου από το οποίο θα ξεκινήσει η μεγέ-
θυνση στο άξονα Y και P είναι το ποσοστό μεγέθυνσης.

Για την βοηθητική εντολή M98 έχουμε μιλήσει νωρίτερα σε αυτή την εργασία όμως
εδώ το όρισμα P το ακόλουθη ο αριθμός του υποπρογράμματος.

3.3.19 G68-G69 Περιστροφή

Η εντολή G68 χρησιμοποιείται για την περιστροφή σχεδίων τα όποια σχεδιάζονται
μέσω ενός υποπρόγραμμα που καλείται μέσα στο κύριο πρόγραμμα. Με την εντολή
G69 να είναι για την ακύρωση της περιστροφής

**Σύνταξη: X... Y... R... με την επομένη γραμμή να αποτελείται από την εντολή
M98 P...**

Όπου X είναι η συντεταγμένη του σημείου από το οποίο θα ξεκινήσει η μεγέθυνση
στο άξονα X, Y είναι η συντεταγμένη του σημείου από το οποίο θα ξεκινήσει η μεγέ-
θυνση στο άξονα Y και R είναι οι μοίρες περιστροφής.

Για την βοηθητική εντολή M98 έχουμε μιλήσει νωρίτερα σε αυτή την εργασία όμως
εδώ το όρισμα P το ακόλουθη ο αριθμός του υποπρογράμματος.

3.3.20 G150 Δημιουργία τετράγωνης εσοχής (pocket)

Η εντολή G150 παρέχει τη δυνατότητα κατεργασίας εσοχής τετράγωνη μορφής. Η
μορφή πρέπει να οριστεί χωριστά, μέσα σε ένα υποπρόγραμμα, με μια σειρά εντο-
λών (G01, G02, G03 κλπ.) αναλόγως. Η πρώτη κίνηση είναι η βύθιση του εργαλείου
στο κομμάτι, ακολουθεί το φραιζάρισμα του περιγράμματος και το ξεχόνδρισμα. Αυτά

γίνονται με τη σειρά που αναφέρονται για βάθος που ορίζεται από το γράμμα Q. Το υποπρόγραμμα πρέπει να ορίζει μια κλειστή περιοχή (αρχικό και τελικό σημείο πρέπει να είναι ίδια) με μία ακολουθία εντολών G01, G02, G03 και πρέπει να κλείνει με την εντολή M99 και μπορεί να περιέχει απόλυτες (G90) η και σχετικές (G91) συντεταγμένες. Άλλοι κωδικοί από τους G, I, J, R, X, Y αγνοούνται. Για την εντολή αυτή ενεργοποιείται και η αντιστάθμιση καθ ύψος G43.

Σύνταξη: G150 X... Y... Z... D... I... K... F... P... Q... R...

Ορίσματα

- X: η συντεταγμένη του σημείου που ξεκινά η κατεργασία στο άξονα X
- Y: η συντεταγμένη του σημείου που ξεκινά η κατεργασία στο άξονα Y
- Z: το βάθος της εσοχής
- D: διάμετρος εργαλείου
- I: Μετατόπιση κατά X άξονα
- J: Μετατόπιση κατά Y άξονα
- K: εναπόμειναν χιλιοστά υλικού που αφήνετε για φινίρισμα
- P: επιλογή του υποπρογράμματος
- R: επίπεδο επαναφοράς μετά το πέρας της κατεργασίας
- F: πρόωση στην όποια θα γίνει η εκτέλεση μόνο του κύκλου κατεργασίας
- Q: πάσο βύθισης

4 Αποστολές

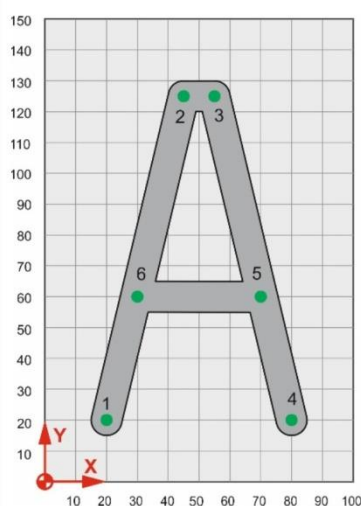
4.1 G00-G01-G02-G03

Παράδειγμα



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

G00-G01 Ευθύγραμμη κίνηση με κοπή



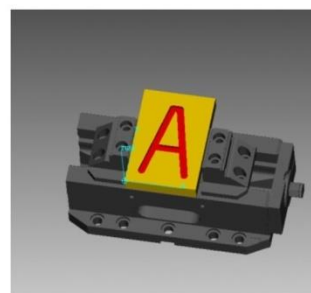
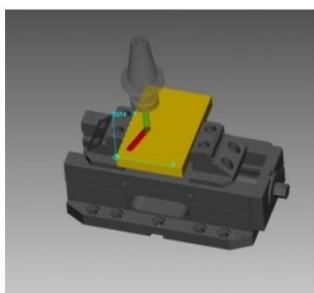
Πρόγραμμα

```
G90 G54 G21 G17  
T2 M06  
S3000 F300 M03  
G00 X20 Y20 Z10  
...  
G01 Z-5  
G01 X45 Y125  
G01 X55  
G01 X80 Y20  
G01 X70 Y60  
G01 X30  
G01 Z10  
G00 X100 Y100 Z100  
M30
```

Περιγραφή

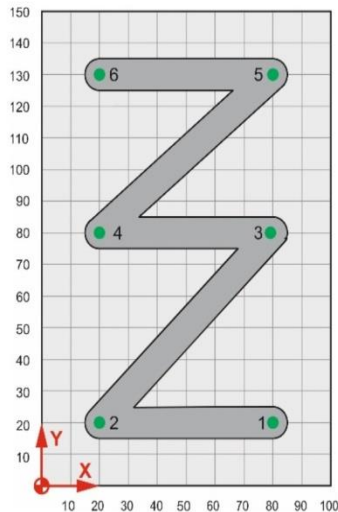
...
Κίνηση με κοπή μέχρι το Z-5
Κίνηση με κοπή μέχρι το X45 Y125
Κίνηση με κοπή μέχρι το X55
Κίνηση με κοπή μέχρι το X80 Y20
Μετακίνηση μέχρι το X70 Y60
Κίνηση με κοπή μέχρι το X30
Ασφαλής απομάκρυνση
...

Στιγμιότυπα της κατεργασίας





G00-G01 Ευθύγραμμη κίνηση με κοπή



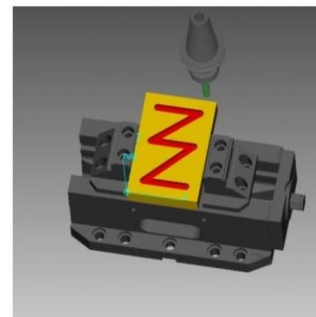
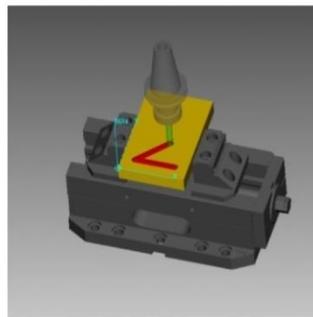
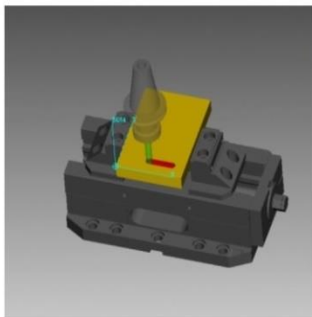
G90 G54 G21 G17
T2 M06
S3000 F300 M03
G00 X80 Y20 Z5
G01 Z-5
G01 X20
G01 X80 Y80
G01 X20
G01 X80 Y130
G01 X20
G01 Z5
G00 X100 Y100 Z100
M30

Πρόγραμμα

Περιγραφή

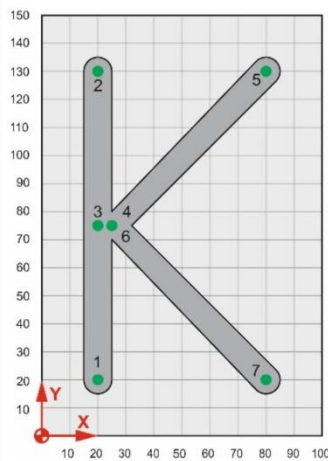
...
Κίνηση με κοπή μέχρι το Z-5
Κίνηση με κοπή μέχρι το X20
Κίνηση με κοπή μέχρι το X80 Y80
...
Κίνηση με κοπή μέχρι το X80 Y130
Κίνηση με κοπή μέχρι το X20
Ασφαλής απομάκρυνση
...

Στιγμιότυπα της κατεργασίας





G00-G01 Ευθύγραμμη κίνηση με κοπή



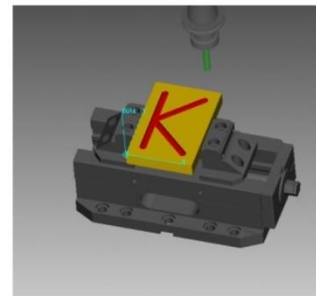
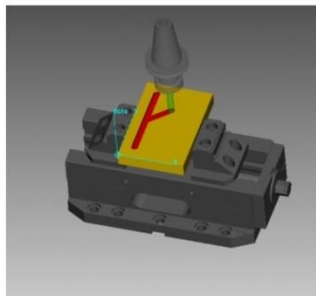
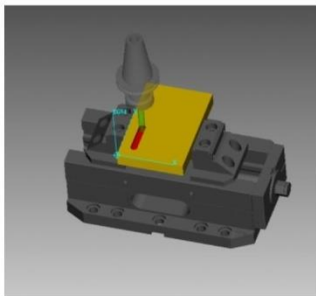
Πρόγραμμα

```
G90 G54 G21 G17
T2 M06
S3000 F300 M03
G00 X20 Y20 Z5
G01 Z-5
G01 Y130
G01 Y75
G01 X25 Y75
G01 X80 Y130
G01 X25 Y75
G01 X80 Y20
G01 Z5
G00 X100 Y100 Z100
M30
```

Περιγραφή

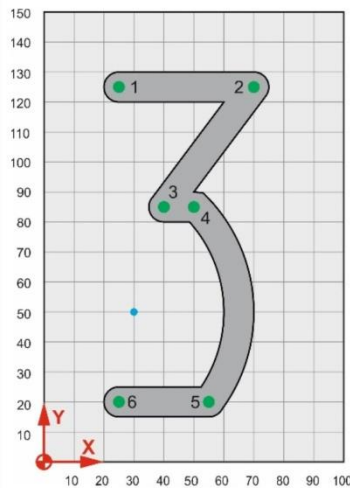
...
 Κίνηση με κοπή μέχρι το Z-5
 Κίνηση με κοπή μέχρι το Y130
 ...
 Κίνηση με κοπή μέχρι το X80 Y130
 ...
 Κίνηση με κοπή μέχρι το X80 Y20
 Ασφαλή απομάκρυνση
 ...

Στιγμιότυπα της κατεργασίας





G02 Δεξιόστροφη κυκλική κίνηση με κοπή



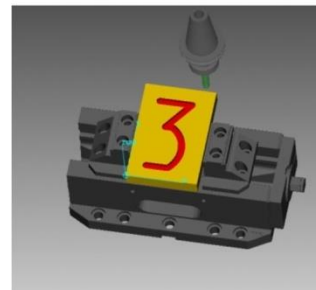
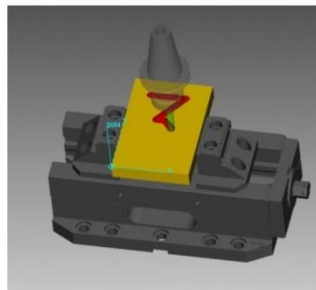
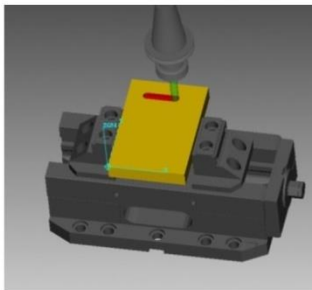
Πρόγραμμα

```
G90 G54 G21 G17
T2 M06
S3000 F300 M03
G00 X25 Y125 Z5
G01 Z-5
G01 X70
G01 X40 Y85
G01 X50
G02 X55 Y20 I-20 J-35
G01 X25
G01 Z5
G00 X100 Y100 Z100
M30
```

Περιγραφή

...
 Δεξιόστροφη κυκλική κίνηση με
 κοπή μέχρι το X55 Y20
 ...

Στιγμιότυπα της κατεργασίας



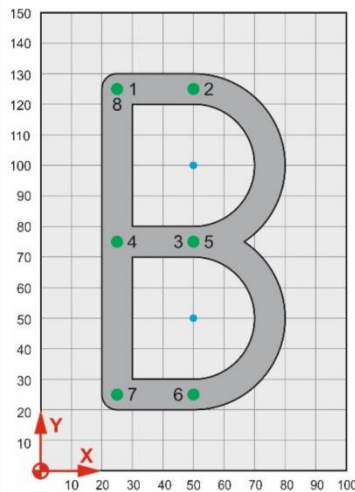


G02 Δεξιόστροφη κυκλική κίνηση με κοπή

	Πρόγραμμα	Περιγραφή
	<pre> G90 G54 G21 G17 T2 M06 S3000 F300 M03 G00 X25 Y60 Z5 G01 Z-5 G02 X25 Y60 I25 J0 G02 X50 Y115 I75 J0 G01 Z5 G00 X100 Y100 Z100 M30 </pre>	<p>...</p> <p>Δεξιόστροφη κυκλική κίνηση με κοπή μέχρι το X25 Y60</p> <p>Δεξιόστροφη κυκλική κίνηση με κοπή μέχρι το X50 Y115</p> <p>...</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> </div> </div>		
<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> </div>		



G02 Δεξιόστροφη κυκλική κίνηση με κοπή



Πρόγραμμα

```
G90 G54 G21 G17
T2 M06
S3000 F300 M03
G00 X25 Y125 Z10
G01 Z-5
G01 X50
G02 X50 Y75 I0 J-25

G01 X25
G01 X50
G02 X50 Y25 I0 J-25

G01 X25
G01 Y125
G00 X100 Y100 Z100
M30
```

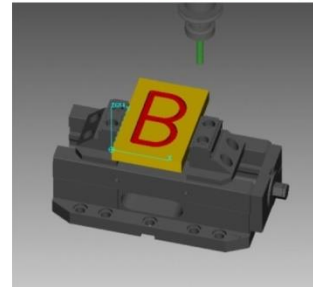
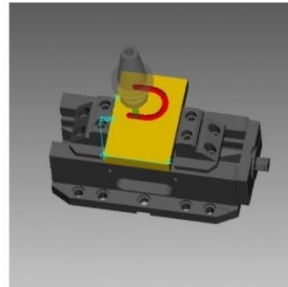
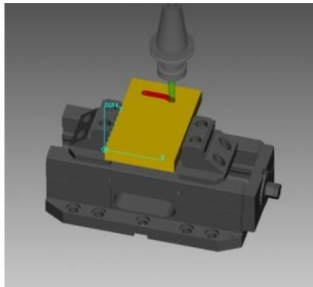
Περιγραφή

...
 Δεξιόστροφη κυκλική κίνηση με
 κοπή μέχρι το X50 Y75

Δεξιόστροφη κυκλική κίνηση με
 κοπή μέχρι το X50 Y25

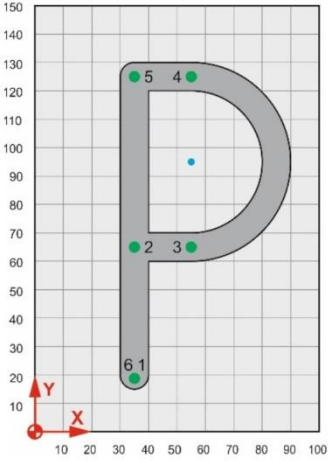
...

Στιγμιότυπα της κατεργασίας





G03
Αριστερόστροφη κυκλική κίνηση με κοπή



Πρόγραμμα
Περιγραφή

```

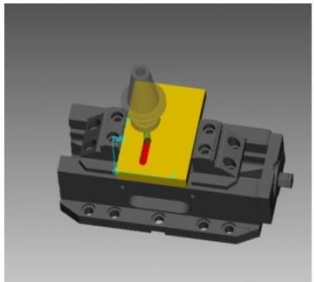
G90 G54 G21 G17
T2 M06
S3000 F300 M03
G00 X35 Y20 Z10
G01 Z-5
G01 Y65
G01 X55
G03 X55 Y125 I0 J30
...
G01 X35
G01 Y20
G01 Z5
G00 X100 Y100 Z100
M30
                    
```

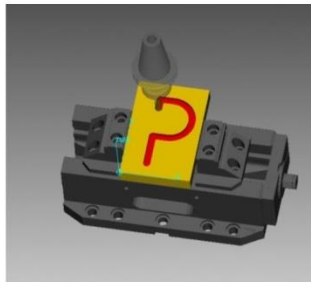
...

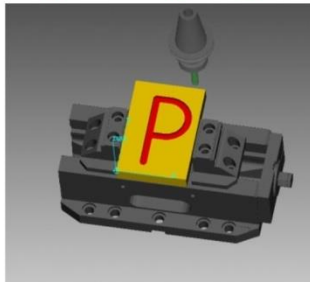
Αριστερόστροφη κυκλική κίνηση με κοπή μέχρι το X55 Y125


...

Στιγμιότυπα της κατεργασίας



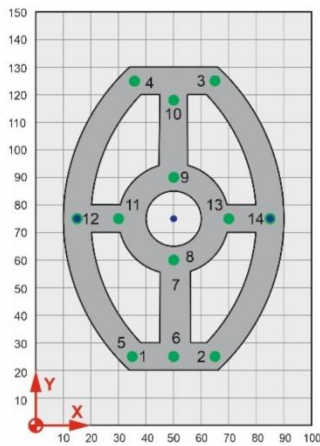








G03 Αριστερόστροφη κυκλική κίνηση με κοπή



Πρόγραμμα

```
G90 G54 G21 G17
T2 M06
S3000 F300 M03
G00 X35 Y25 Z10
G01 Z-5
G01 X65
G03 X65 Y125 I-50 J50
G01 X35
G03 X35 Y25 I50 J-50
G01 X50
G01 Y60
G03 X50 Y60 I0 J15
G01 Z5
G00 Y90
G01 Z-5
G01 Y120
G01 Z5
G00 X30 Y75
G01 Z-5
G01 X15
G01 Z5
G00 X70
G01 Z-5
G01 X85
G01 Z5
G00 X100 Y100 Z100
M30
```

Περιγραφή

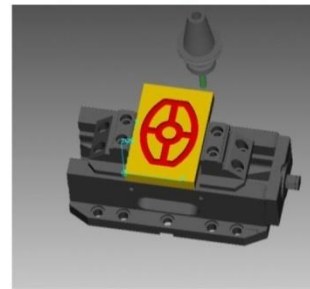
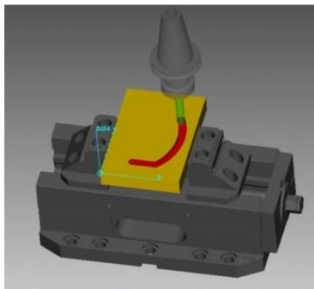
... Αριστερόστροφη κυκλική κίνηση με κοπή

Αριστερόστροφη κυκλική κίνηση με κοπή

Αριστερόστροφη κυκλική κίνηση με κοπή

...

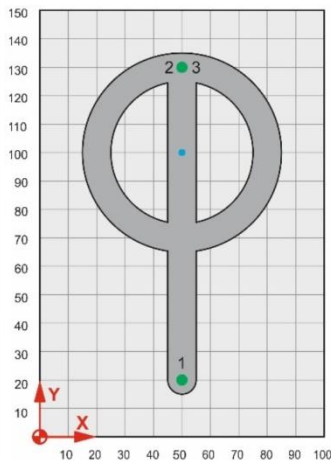
Στιγμιότυπα της κατεργασίας





G03

Αριστερόστροφη κυκλική κίνηση με κοπή



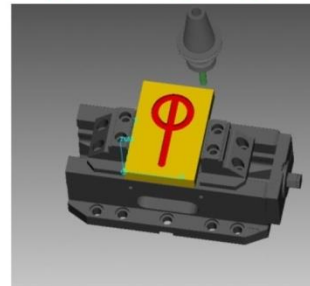
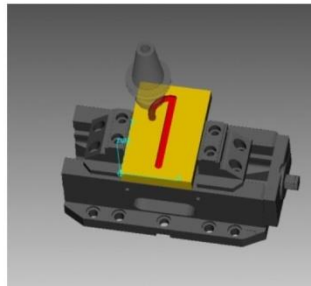
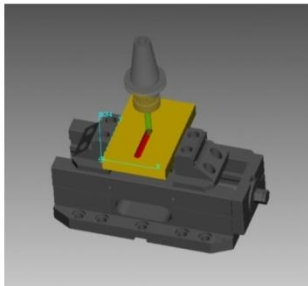
Πρόγραμμα

```
G90 G54 G21 G17
T2 M06
S3000 F300 M03
G00 X50 Y20 Z5
G01 Z-5
G01 Y130
G03 X50 Y130 I0 J-30
...
G01 Z10
G00 X100 Y100 Z100
M30
```

Περιγραφή

...
 Αριστερόστροφη κυκλική κίνηση με κοπή
 μέχρι το X50 Y130
 ...

Στιγμιότυπα της κατεργασίας



Παράδειγμα



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

G41
Αριστερή αντιστάθμιση ακτίνας εργαλείου

Πρόγραμμα

```

G90 G54 G21 G17
T2 M06
S3000 F300 M03
G41 G00 X5 Y120 Z5
...
G01 Z-5
G01 X50 Y45
G01 X95 Y120
G01 Z5
G00 X80 Y35
G01 Z-5
G01 X30
G01 X75 Y120
G01 Z5
G00 X100 Y100 Z100
M30
                    
```

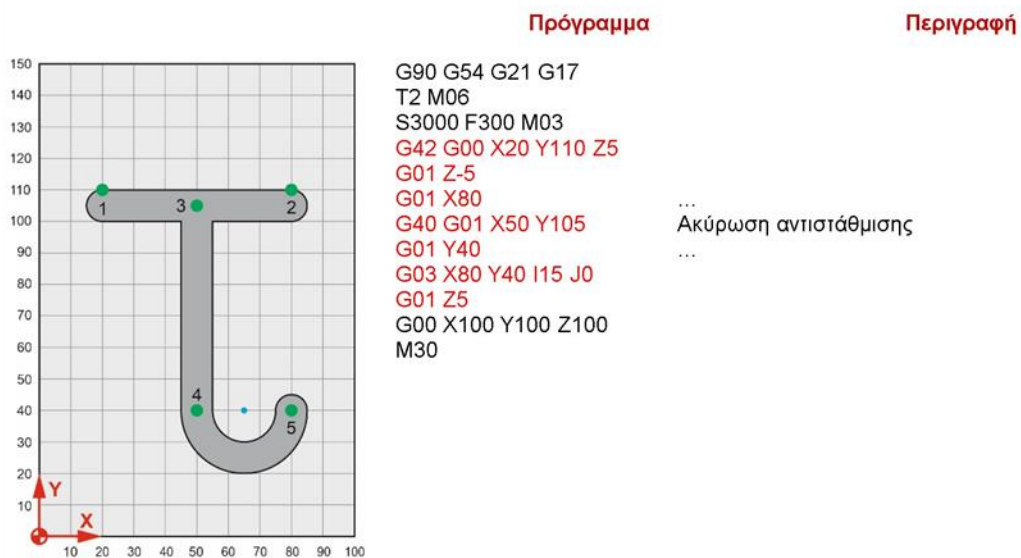
Περιγραφή

...
Αντιστάθμιση ακτίνας κοπτικού εργαλείου
από αριστερά
...

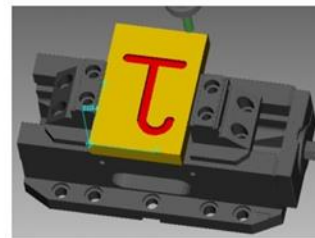
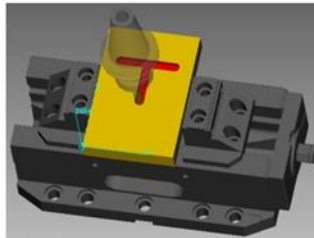
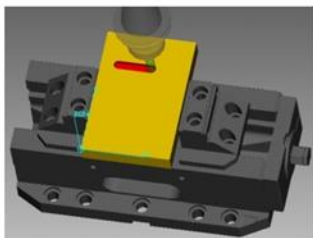
Στιγμιότυπα της κατεργασίας



G40 Ακύρωση αντιστάθμισης ακτίνας εργαλείου

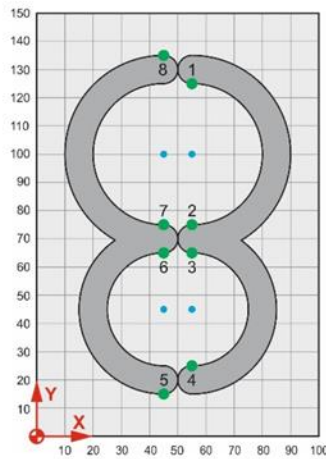


Στιγμιότυπα της κατεργασίας





G41-G42 Αντιστάθμιση αριστερή-δεξιά

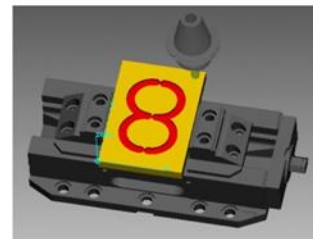
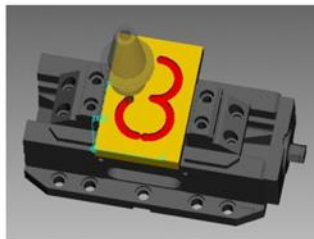
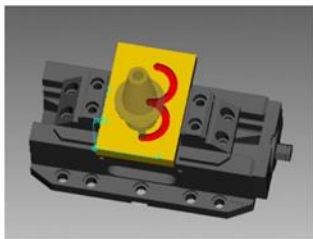


Πρόγραμμα

```
G90 G54 G21 G17
T2 M06
S3000 F300 M03
G41 G00 X55 Y125 Z5
G01 Z-5
G02 X55 Y75 I0 J-25
G00 X55 Y65
G02 X55 Y25 I0 J-20
G01 Z5
G42 G00 X45 Y15
G01 Z-5
G02 X45 Y65 I0 J30
G00 X45 Y75
G02 X45 Y135 I0 J35
G01 Z5
G00 X100 Y100 Z100
M30
```

Περιγραφή

Στιγμιότυπα της κατεργασίας



4.3 G81-G82

Παράδειγμα

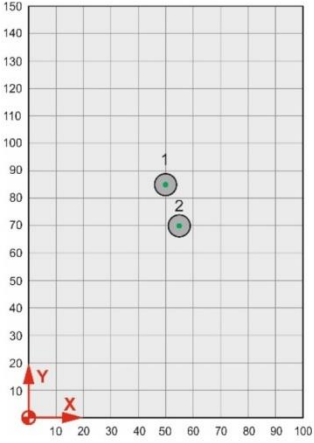
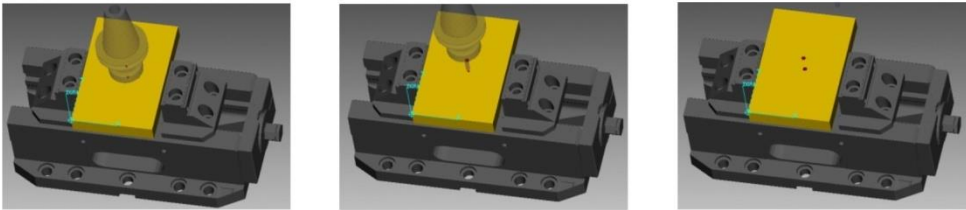



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

G81-G82
Κατεργασία οπών

	Πρόγραμμα	Περιγραφή
	G90 G54 G21 G17 T3 M06 S1200 M03 G00 X45 Y85 G82 Z-2 F120 P0.2 R5 X55 Y85	Τρύπα κεντραδόρου με F120, Z-2, P0.02, R5 Τρύπα κεντραδόρου στο X55 και Y85 Ακύρωση κύκλου κατεργασίας Αλλαγή εργαλείου σε δράπανο 8mm
	G80 T4 M06 S2400 M03 G00 X45 Y85 G81 F240 R5 Z-20 X55 Y85 G00 X100 Y100 Z100 M30	Τρύπα δραπάνου με F240, R5, Z-20
Στιγμιότυπα της κατεργασίας		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> </div>		



G81-G82 Κατεργασία οπών	
Πρόγραμμα	Περιγραφή
 <pre> G90 G54 G21 G17 T3 M06 S2000 M03 G00 X50 Y85 G82 F120 Z-2 P0.2 R5 X55 Y70 G80 T4 M06 S2400 M03 G00 X50 Y85 G81 F240 R5 Z-10 X55 Y70 G00 X100 Y100 Z100 M30 </pre>	<p>Τρύπα κεντραδόρου με F120, Z-2, P0.2, R5</p> <p>Τρύπα δραπεανου με F240, R5, Z-10</p>
Στιγμιότυπα της κατεργασίας	
	
	

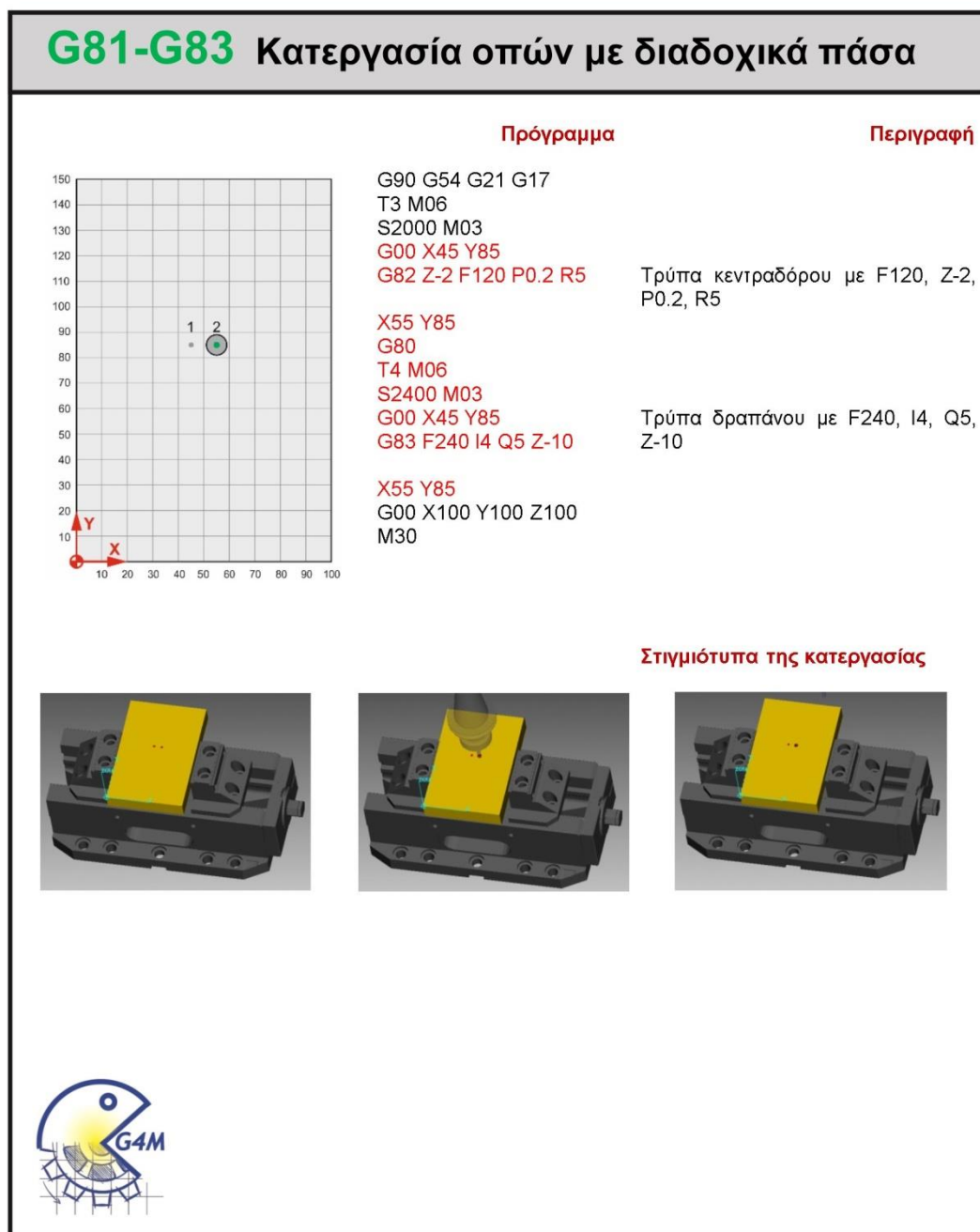


G81-G82		Κύκλος κατεργασίας οπής		
	Πρόγραμμα	Περιγραφή		
	G90 G54 G71 G17 T3 M06 S2000 M03 G00 X20 Y100 Z10 G82 F120 Z-2 P0.2 R5 X80 Y50 X80 Y100 X20 Y50 G80 T4 M06 S2400 M03 G00 X20 Y100 G81 F240 R5 Z-10 X80 Y50 G00 X80 Y100 G81 F240 R5 Z-20 X20 Y50 G00 X100 Y100 Z100 M30	Τρύπα κεντραδόρου με F120, Z-2, P0.2, R5 Τρύπα με F240, R5, Z-10 Τρύπα με F240, R5, Z-20		
	Στιγμιότυπα της κατεργασίας			

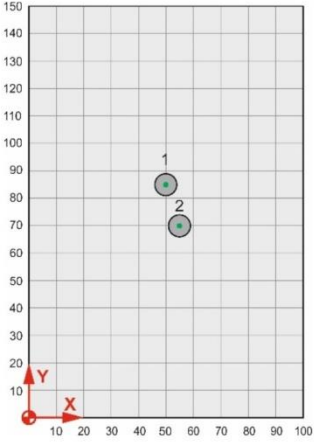
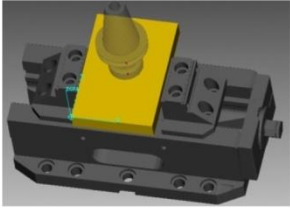
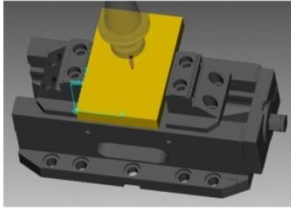
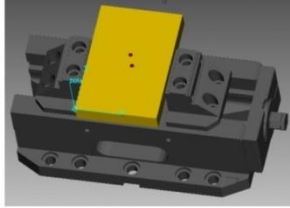

Παράδειγμα



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ



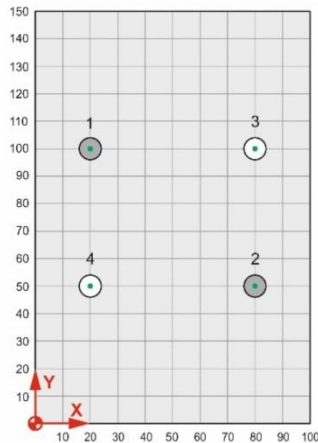


G82-G83 Κατεργασία οπών		
Πρόγραμμα	Περιγραφή	
 <pre> G90 G54 G21 G17 T3 M06 S2000 M03 G00 X50 Y85 G82 Z-2 F120 P0.2 R5 X55 Y70 G80 T4 M06 S2400 M03 G00 X50 Y85 G83 F240 I4 Q5 Z-10 X55 Y70 G00 X100 Y100 Z100 M30 </pre>	<p>Τρύπα κεντραδόρου με F120, Z-2, P0.02, R5</p> <p>Τρύπα δραπεάνου με F240, I4, Q5, Z-10</p>	
Στιγμιότυπα της κατεργασίας		
		
		



G81-G83

Κύκλος κατεργασίας οπής με σταδιακά πάσα



Πρόγραμμα

Περιγραφή

G90 G54 G21 G17
 T3 M06
 S2000 M03
 G00 X20 Y100 Z10
G82 F120 Z-2 P0.2 R5

Τρύπα κεντραδόρου με F120, Z-2, P0.2, R5

X80 Y50
 X80 Y100
 X20 Y50
 G80
 T4 M06
 S2400 M03
 G00 X20 Y100
G83 F240 I4 Q5 Z-10 R5

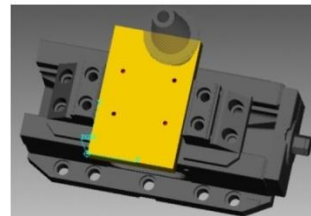
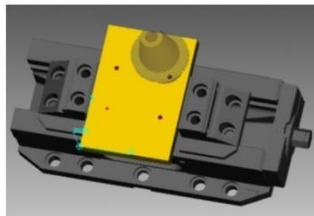
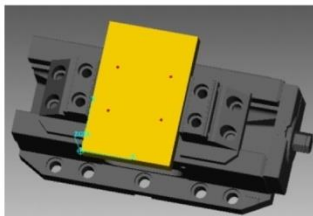
Τρύπα με F240, I4, Q5, Z-10, R5

X80 Y50
 G00 X80 Y100
G83 F240 I4 Q5 Z-20 R5

Τρύπα με F240, I4, Q5, Z-20, R5

X20 Y50
 G00 X100 Y100 Z100
 M30

Στιγμιότυπα της κατεργασίας



Παράδειγμα



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

G70		Κύκλος δημιουργίας οπών σε τροχιά κύκλου	
		Πρόγραμμα	Περιγραφή
	G90 G54 G71 G17 T3 M06 S2000 M03 G00 X75 Y75 G82 F120 Z-2 P0.2 R5	Τρύπα κεντραδόρου με F120, Z-2, P0.2 Τρύπες σε τροχιά κύκλου με I25, J0, L2	
	G70 I25 J0 L2 T4 M06 S2400 M03 G00 X75 Y75 G81 F240 R5 Z-20	Τρύπα δραπεάνου με F240, Z-20, R5	
	G70 I25 J0 L2 G80 G00 X100 Y100 Z100 M30		
Στιγμιότυπα της κατεργασίας			
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div>			
			

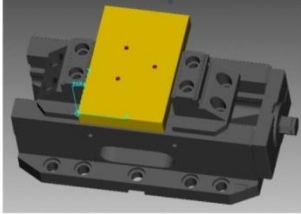


G70
Κύκλος δημιουργίας οπών σε τροχιά κύκλου

	Πρόγραμμα	Περιγραφή	
	<p>G90 G54 G21 G17 T3 M06 S2000 M03 G00 X75 Y75 G82 F120 Z-2 P0.2 R5</p>	<p>Τρύπα κεντραδόρου με F120, Z-2, P0.2, R5 Τρύπες σε τροχιά κύκλου με I25, J120, L3</p>	
	<p>G70 I25 J120 L3</p>	<p>T4 M06 S2400 M03 G00 X75 Y75 G81 F240 R5 Z-20</p>	<p>Τρύπα δραπεάνου με F240, Z-20, R5 Τρύπες σε τροχιά κύκλου με I25, J120, L3</p>
	<p>G70 I25 J120 L3</p>	<p>G00 X100 Y100 Z100 M30</p>	

Στιγμιότυπα της κατεργασίας

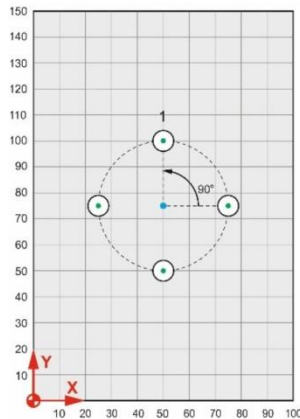






G70

Κατεργασία οπών σε τροχιά κύκλου



Πρόγραμμα

G90 G54 G21 G17
T3 M06
S2000 M03
G00 X50 Y100
G82 F120 Z-2 P0.2 R5
G70 I25 J90 L4

T4 M06
S2400 M03
G00 X50 Y100
G81 F240 R5 Z-20
G70 I25 J90 L4

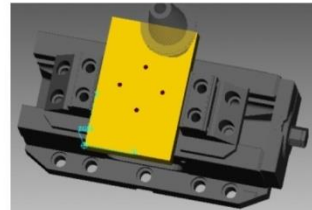
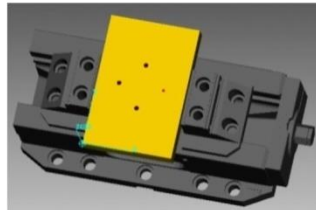
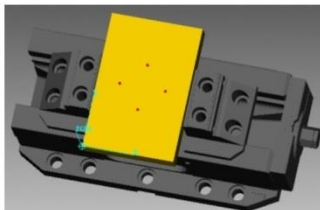
```
G00 X100 Y100 Z100
M30
```

Περιγραφή

Τρύπες σε τροχιά κύκλου με I25,
J90, L4

Τρύπες σε τροχιά κύκλου με I25,
J90, L4

Στιγμιότυπα της κατεργασίας



Παράδειγμα



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

G71		Κύκλος δημιουργίας οπών σε τροχιά τόξου	
		Πρόγραμμα	Περιγραφή
	G90 G54 G21 G17 T3 M06 S2000 M03 G00 X80 Y75 G82 Z-2 F120 P0.2 R5	Τρύπα κεντραδόρου με F120, Z-2, R5, P0.2	
	G71 I30 J0 K45 L2	Τρύπες σε τροχιά τόξου με I30, J0, K45, L2	
	T4 M06 S2400 M03 G00 X80 Y75 G81 F240 R5 Z-20	Τρύπα δραπάνου με F240, R5, Z-20	
	G71 I30 J0 K45 L2 G00 X100 Y100 Z100 M30		
Στιγμιότυπα της κατεργασίας			





G71
Κύκλος δημιουργίας οπών σε τροχιά τόξου

	Πρόγραμμα	Περιγραφή
	<pre> G90 G54 G21 G17 T3 M06 S2000 M03 G00 X50 Y45 G82 Z-2 F120 P0.2 R5 G71 I30 J270 K90 L3 T4 M06 S2400 M03 G00 X50 Y45 G81 F240 R5 Z-20 G71 I30 J270 K90 L3 G00 X100 Y100 Z100 M30 </pre>	<p>Τρύπες σε τροχιά τόξου με I30, J270, K90, L3</p>
Στιγμιότυπα της κατεργασίας		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div>		
		



G71 **Κύκλος δημιουργίας οπών σε τροχιά τόξου**

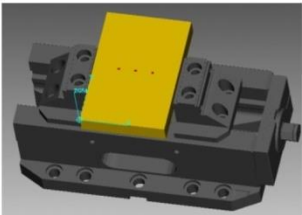
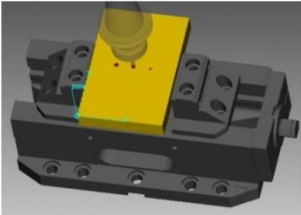
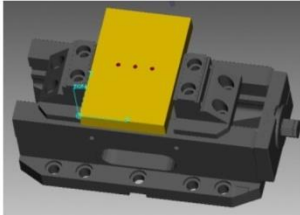

	Πρόγραμμα	Περιγραφή
	G90 G54 G21 G17 T3 M06 S2000 M03 G00 X80 Y10 G82 Z-2 F120 P0.2 R5 G71 I30 J0 K90 L3	Τρύπες σε τόξο κύκλου με I30, J0, K90, L3
	G80 G00 X20 Y140 G82 Z-2 P0.2 R5 G71 I30 J180 K45 L4	Τρύπες σε τόξο κύκλου με I30, J180, K45, L4
	G80 T4 M06 S2400 M03 G00 X80 Y10 G81 F240 R5 Z-20 G71 I30 J0 K90 L3	Τρύπες σε τόξο κύκλου με I30, J0, K90, L3
	G80 G00 X20 Y140 G81 F239 R5 Z-20 G71 I30 J180 K45 L4	Τρύπες σε τόξο κύκλου με I30, J180, K45, L4
	G00 X100 Y100 Z100 M30	
Στιγμιότυπα της κατεργασίας		

Παράδειγμα



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

G72
Κύκλος δημιουργίας οπών σε γραμμική διάταξη

	Πρόγραμμα	Περιγραφή
	<pre> G90 G54 G21 G17 T3 M06 S2000 M03 G00 X30 Y75 G82 Z-2 F120 P0.2 R5 G72 I20 J0 L3 G80 T4 M06 S2400 M03 G00 X30 Y75 G81 F240 R5 Z-10 G72 I20 J0 L3 G80 G00 X100 Y100 Z100 M30 </pre>	<p>Τρύπα κεντραδόρου με F120, Z-2, R5, P0.5</p> <p>Τρύπες σε γραμμική διάταξη με I20, J0, L3</p>
	<p style="text-align: center; color: red; font-weight: bold;">Στιγμιότυπα της κατεργασίας</p>	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div>	
		

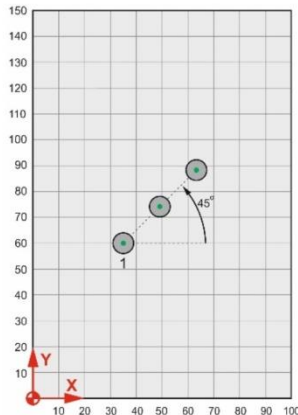


G72

Κύκλος δημιουργίας οπών σε γραμμική διάταξη

Πρόγραμμα

Περιγραφή

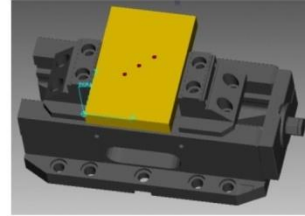
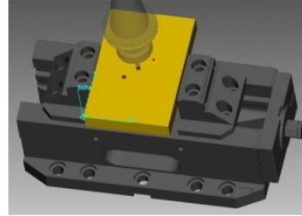
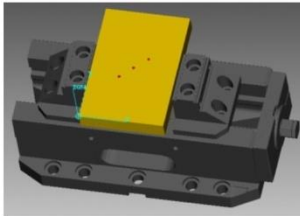


G90 G54 G21 G17
 T3 M06
 S2000 M03
 G00 X35 Y60
 G82 Z-2 F120 P0.2 R5
 G72 I20 J45 L3

Τρύπες σε γραμμική διάταξη με
 I20, J45, L3

G80
 T4 M06
 S2400 M03
 G00 X35 Y60
 G81 F240 R5 Z-10
 G72 I20 J45 L3
 G80
 G00 X100 Y100 Z100
 M30

Στιγμιότυπα της κατεργασίας



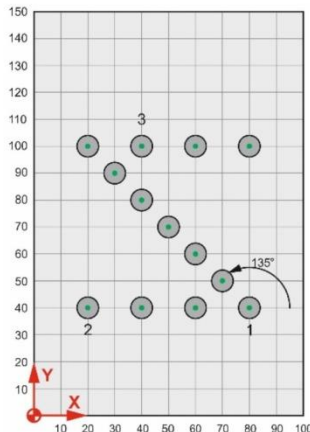


G72

Κατεργασία οπών σε γραμμική διάταξη

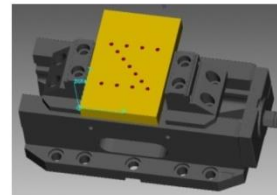
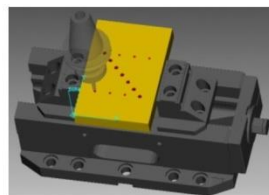
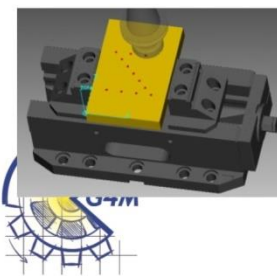
Πρόγραμμα

Περιγραφή

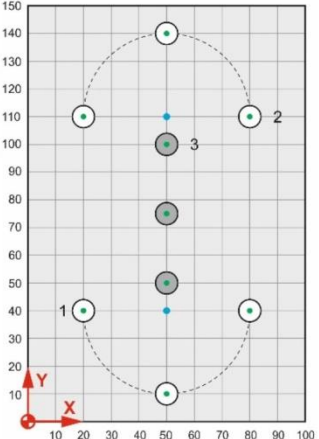
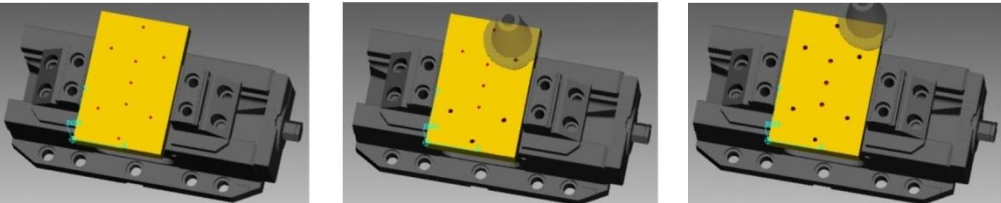


G90 G54 G21 G17
T3 M06
S2000 M03
G00 X80 Y40
G82 Z-2 F120 P0.2 R5
G72 I10 J135 L7
G80
G00 X20 Y40
G82 Z-2 F120 P0.2 R5
G72 I20 J0 L3
G80
G00 X40 Y100
G82 Z-2 F120 P0.2 R5
G72 I20 J0 L3
G80
T4 M06
S2400 M03
G00 X80 Y40
G81 F240 R5 Z-10
G72 I10 J135 L7
G80
G00 X20 Y40
G81 F240 R5 Z-10
G72 I20 J0 L3
G80
G00 X40 Y100
G81 F240 R5 Z-10
G72 I20 J0 L3
G80
G00 X100 Y100 Z100
M30

Στιγμιότυπα της κατεργασίας





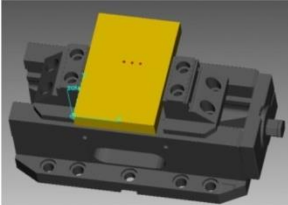
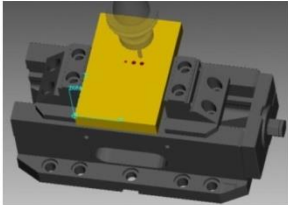
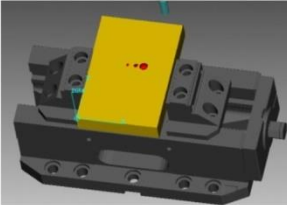
G71-G72 Κύκλοι κατεργασίας οπών	
Πρόγραμμα	Περιγραφή
	<p>G90 G54 G21 G17 T3 M06 S2000 M03 G00 X20 Y40 G82 Z-2 F120 P0.2 R5 G71 I30 J180 K90 L3 G80 G00 X80 Y110 G82 Z-2 F120 P0.2 R5 G71 I30 J0 K90 L3 G80 G00 X50 Y100 G82 Z-2 F120 P0.2 R5 G72 I25 J270 L3 G80 T4 M06 S2400 M03 G00 X20 Y40 G81 F240 R5 Z-20 G71 I30 J180 K90 L3 G80 G00 X80 Y110 G81 F240 R5 Z-20 G71 I30 J0 K90 L3 G80 G00 X50 Y100 G81 F240 R5 Z-10 G72 I25 J270 L3 G00 X100 Y100 Z100 M30</p>
Στιγμιότυπα της κατεργασίας	
	


Παράδειγμα



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

G84
Δημιουργία σπειρώματος

	Πρόγραμμα	Περιγραφή
	G90 G54 G21 G17 T3 M06 S2000 M03 G00 X35 Y85 G82 Z-2 F120 P0.2 R5	Τρυπά κεντραδору με F120, Z-2, R5, P0.2
	X45 Y85 X55 Y85 G80 T4 M06 S2400 M03 X45 Y85 G81 F240 R5 Z-10 X55 Y85 G80 T5 M06 S26.74 M03 G00 X55 Y85 G84 F13.37 R5 Z-10	Τρυπά δραπεάνου με F239, R5, Z-10
	G80 G00 X100 Y100 Z100 M30	Δημιουργία σπειρώματος με F13.37, R5, Z-10
	Στιγμιότυπα της κατεργασίας	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div>	





G84
Δημιουργία σπειρώματος

	Πρόγραμμα	Περιγραφή
	<pre> G90 G54 G71 G17 T3 M06 S2000 M03 G00 X50 Y80 G82 Z-2 F120 P0.2 R5 X65 Y85 G80 T4 M06 S2400 M03 G00 X50 Y80 G81 F240 R5 Z-10 X65 Y85 G80 T5 M06 S30 M03 G00 X50 Y80 G84 F15 R5 Z-10 X65 Y85 G80 G00 X100 Y100 Z100 M30 </pre>	<p>Δημιουργία σπειρώματος με F15, R5, Z-10</p>
Στιγμιότυπα της κατεργασίας		



G84 Δημιουργία σπειρώματος		
	Πρόγραμμα	Περιγραφή
	<pre> G90 G54 G71 G17 T3 M06 S2000 M03 G00 X75 Y75 G82 F120 Z-2 P0.2 R5 G71 I25 J0 K315 L2 G80 T4 M06 S2400 M03 G00 X75 Y75 G81 F240 R5 Z-20 G71 I25 J0 K315 L2 G80 T5 M06 S30 M03 G00 X75 Y75 G84 F15 R5 Z-10 G71 I25 J0 K315 L2 G00 X100 Y100 Z100 M30 </pre>	<p>Δημιουργία σπειρώματος με F15, R5, Z-10</p>
Στιγμιότυπα της κατεργασίας		



G84
Δημιουργία σπειρώματος

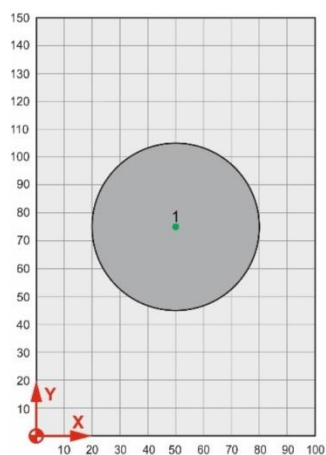
	Πρόγραμμα	Περιγραφή
	<pre> G90 G54 G21 G17 T3 M06 S2000 M03 G00 X50 Y100 G82 F120 Z-2 P0.2 R5 G70 I25 J90 L4 X20 Y100 X80 Y50 X80 Y100 X20 Y50 G80 T4 M06 S2400 M03 G00 X50 Y100 G81 F240 R5 Z-20 G70 I25 J90 L4 X80 Y100 X20 Y50 G80 G00 X20 Y100 G81 F239 R5 Z-10 X80 Y50 G80 T5 M06 S30 M03 G00 X20 Y100 G84 F15 R5 Z-10 X80 Y50 X80 Y100 X20 Y50 G00 X100 Y100 Z100 M30 </pre>	<p>Δημιουργία σπειρώματος με F15, R5, Z-10</p>
Στιγμιότυπα της κατεργασίας		

Παράδειγμα



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

G12 Δημιουργία κυκλικής εσοχής (rocket)



Πρόγραμμα

G90 G54 G21 G17
 T2 M06
 S4000 M03
 G00 X50 Y75 Z5
 G43 H02 Z0.1

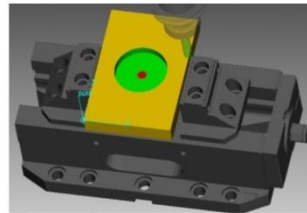
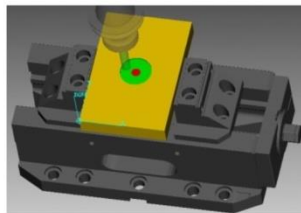
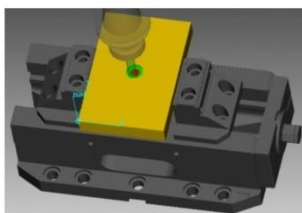
G12 D10 F160 I30 Z-2

G00 Z3
 G12 D10 F160 I30 Z-4
 G00 Z1
 G12 D10 F160 I30 Z-6
 G00 Z-1
 G12 D10 F160 I30 Z-8
 G00 Z-3
 G12 D10 F160 I30 Z-10
 G00 Z5
 G00 X100 Y100 Z100
 M30

Περιγραφή

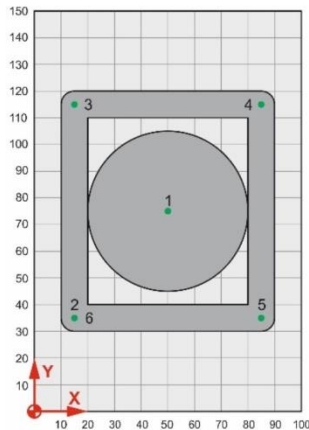
Ενεργοποίηση της αντιστάθμισης του εργαλείου καθ' ύψος
 Δημιουργία κυκλικής εσοχής με D10, F160, I30, Z-2

Στιγμιότυπα της κατεργασίας





G12 Δημιουργία κυκλικής εσοχής (rocket)



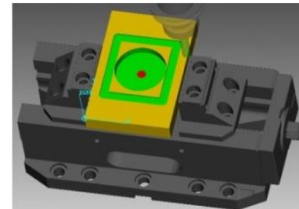
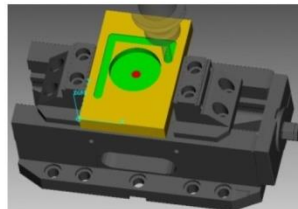
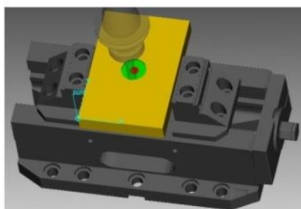
Πρόγραμμα

```

G90 G54 G21 G17
T2 M06
S3000 M03
G00 X50 Y75 Z5
G43 H2 Z0.1
G12 D10 F160 I30 Z-2
G00 X50 Y75 Z3
G12 D10 F160 I30 Z-4
G00 X50 Y75 Z1
G12 D10 F160 I30 Z-6
G00 X50 Y75 Z-1
G12 D10 F160 I30 Z-8
G00 X50 Y75 Z-3
G12 D10 F160 I30 Z-10
G00 Z5
G00 X15 Y35
G01 Z-10
G01 Y115
G01 X85
G01 Y35
G01 X15
G01 Z5
G00 X100 Y100 Z100
M30
    
```

Περιγραφή

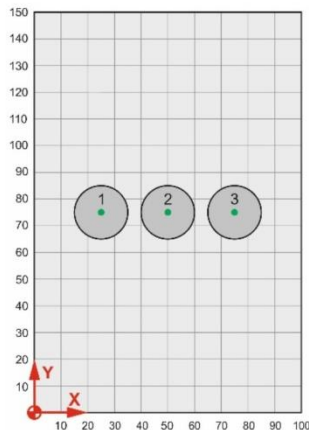
Στιγμιότυπα της κατεργασίας





G12

Δημιουργία κυκλικής εσοχής (rocket)

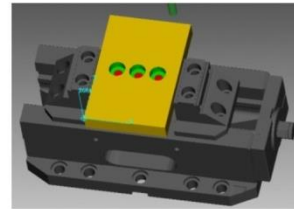
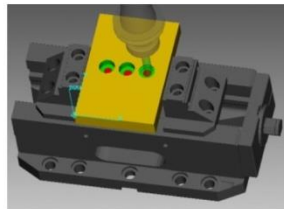
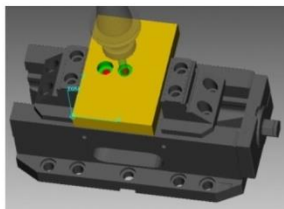


Πρόγραμμα

```
G90 G54 G21 G17
T2 M06
S3000 M03
G00 X25 Y75 Z5
G43 H02 Z0.1
G12 D10 F160 I10 Z-2
G00 Z3
G12 D10 F160 I10 Z-4
G00 Z5
G00 X50 Y75
G12 D10 F160 I10 Z-2
G00 Z3
G12 D10 F160 I10 Z-4
G00 Z5
G00 X75 Y75
G12 D10 F160 I10 Z-2
G00 Z3
G12 D10 F160 I10 Z-4
G00 Z5
G00 X100 Y100 Z100
M30
```

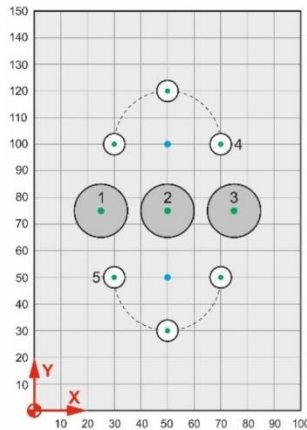
Περιγραφή

Στιγμιότυπα της κατεργασίας





G12 Δημιουργία κυκλικής εσοχής (rocket)



Πρόγραμμα

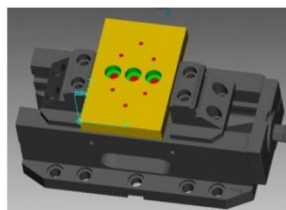
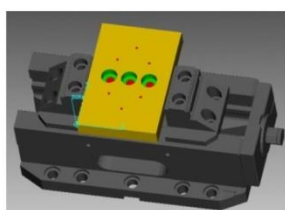
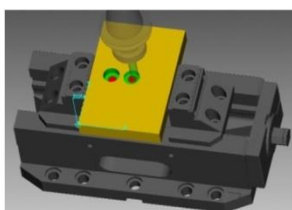
Περιγραφή

```
G90 G54 G21 G17
T2 M06
S3000 M03
G00 X25 Y75 Z5
G43 H2 Z0.1
G12 D10 F160 I10 Z-2
G00 Z3
G12 D10 F160 I10 Z-4
G00 Z5
G00 X50 Y75
G12 D10 F160 I10 Z-2
G00 Z3
G12 D10 F160 I10 Z-4
G00 Z5
G00 X75 Y75
G12 D10 F160 I10 Z-2
G00 Z3
G12 D10 F160 I10 Z-4
G00 Z5
T3 M06
S2000 M03
G00 X70 Y100
G82 F120 Z-2 P0.2 R5
G71 I20 J0 K90 L3
G00 X30 Y50
G82 F120 Z-2 P0.2 R5
G71 I20 J180 K90 L3
T4 M06
S2400 M03
G00 X70 Y100
G81 F240 R5 Z-20
G71 I20 J0 K90 L3
G00 X30 Y50
G81 F240 R5 Z-20
G71 I20 J180 K90 L3
G00 X100 Y100 Z100
M30
```





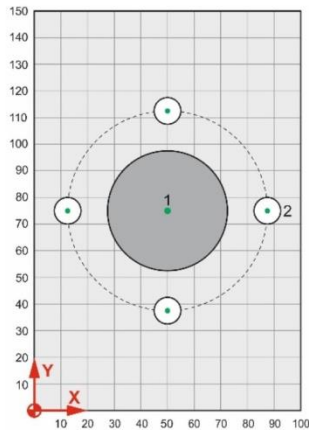
Στιγμιότυπα της κατεργασίας





G12

Δημιουργία κυκλικής εσοχής (rocket)

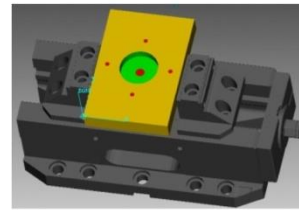
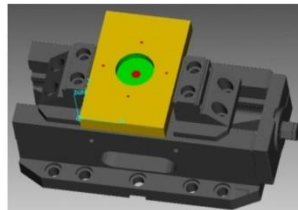
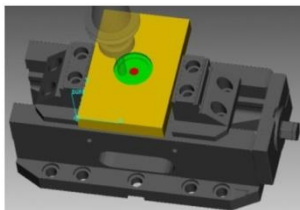


Πρόγραμμα

G90 G54 G17 G21
T2 M06
S3000 M03
G00 X50 Y75
G43 H2 Z0.1
G12 D10 F160 I22.5 Z-2
G00 Z3
G12 D10 F160 I22.5 Z-4
G00 Z1
G12 D10 F160 I22.5 Z-6
G00 Z-1
G12 D10 F160 I22.5 Z-8
G00 Z-3
G12 D10 F160 I22.5 Z-10
G00 Z5
T3 M06
S2000 M03
G00 X85 Y75
G82 F120 Z-2 P0.2 R5
G70 I35 J0 L4
T4 M06
S2400 M03
G00 X85 Y75
G81 F240 R5 Z-20
G70 I35 J0 L4
G00 X100 Y100 Z100
M30

Περιγραφή

Στιγμιότυπα της κατεργασίας



Παράδειγμα



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

G47
Χάραξη κειμένου

	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p style="color: red; font-weight: bold; margin: 0;">Πρόγραμμα</p> <p>G90 G54 G17 G21 T8 M06 S5000 M03 G43 H08 Z0.1 G47 P0 (AB) F180 I0 J20 R5 X35 Y70 Z-10 G00 X100 Y100 Z100 M30</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p style="color: red; font-weight: bold; margin: 0;">Περιγραφή</p> <p>Χάραξη κειμένου με P0 (AB), F180, I0, J20, R5, X35, Y70, Z-10</p> </div> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;"> <p style="color: red; font-weight: bold; font-size: 0.9em;">Στιγμιότυπα της κατεργασίας</p> </div>
--	---



G47 Χάραξη κειμένου

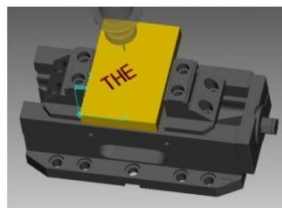
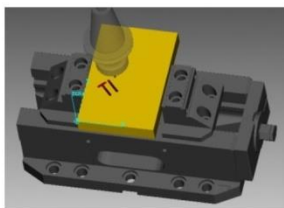


Πρόγραμμα
 G90 G54 G17 G21
 T8 M06
 S4000 F180 M03
 G43 H08 Z0.1
 G47 P0 (THESIS) F180
 I45 J20 R5 X30 Y30 Z-10
 G00 X100 Y100 Z100
 M30

Περιγραφή

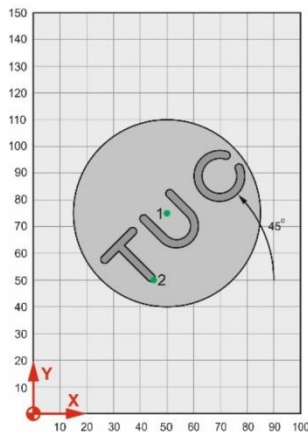
Χάραξη κειμένου με P0 (THESIS),
 F180, I45, J20, R5, X30, Y30, Z-10

Στιγμιότυπα της κατεργασίας





G47 Χάραξη κειμένου

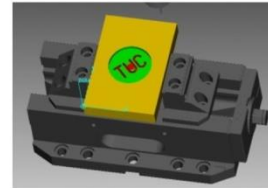
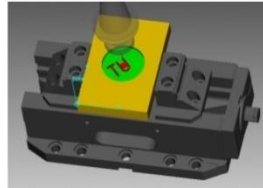
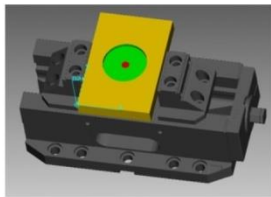


Πρόγραμμα

G90 G54 G71 G17
T2 M06
S3000 M03
G00 X50 Y75 Z5
G43 H02 Z0.1
G12 D10 F160 I35 Z-2
G00 Z3
G12 D10 F160 I35 Z-4
G00 Z1
T8 M06
S4000 M03
G43 H08 Z0.1
G47 P0 (TUC) F180 I45
J20 R5 X45 Y50 Z-10
G00 X100 Y100 Z100
M30

Περιγραφή

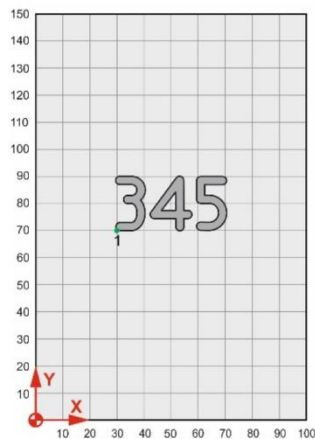
Στιγμιότυπα της κατεργασίας





G47

Χάραξη αριθμού



Πρόγραμμα

G90 G54 G17 G21

T8 M06

S5000 M03

G43 H08 Z0.1

G47 P1 (345) F180 I0 R5

X30 Y70 Z-10

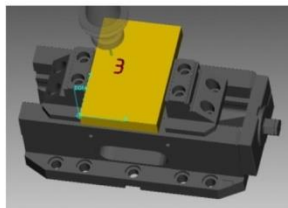
G00 X100 Y100 Z100

M30

Περιγραφή

Χάραξη αριθμού με P1 (345), F180, I0, J20, R5, X30, Y70 Z-10

Στιγμιότυπα της κατεργασίας





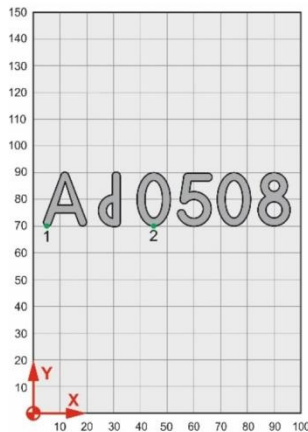
G47
Χάραξη αριθμού

	<p style="color: red; font-weight: bold; margin: 0;">Πρόγραμμα</p> <p>G90 G54 G17 G21 T8 M06 S4000 M03 G43 H08 Z0.1 G47 P1 (1) F180 I0 J20 R5 X25 Y80 Z-10 G47 P1 (2) F180 I0 J20 R5 X45 Y80 Z-10 G47 P1 (3) F180 I0 J20 R5 X70 Y80 Z-10 G00 X100 Y100 Z100 M30</p>	<p style="color: red; font-weight: bold; margin: 0;">Περιγραφή</p> <p>Χάραξη αριθμού με P1 (1), F180, I0, J20, R5, X40, Y105 Z-10 Χάραξη αριθμού με P1(2), F180, I0, J20, R5, X40, Y75 Z-10 Χάραξη αριθμού με P1(3), F180, I0, J20, R5, X40, Y40 Z-10</p>
--	--	---

Στιγμιότυπα της κατεργασίας



G47 Χάραξη κειμένου



Πρόγραμμα

G90 G54 G17 G21
 T8 M06
 S4000 M03
 G43 H08 Z0.1
 G47 P0 (Ad) F180 I0
 J20 R5 X5 Y70 Z-10

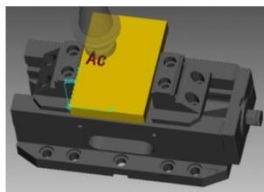
 G47 P1 (0508) F180 I0
 J20 R5 X45 Y70 Z-10

 G00 X100 Y100 Z100
 M30

Περιγραφή

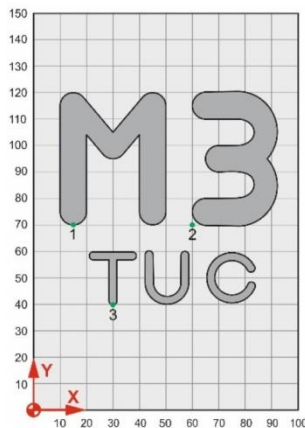
Χάραξη κειμένου με ορίσματα P0 (Ad), F180, I0, J20, R5, X5, Y70 Z-10
 Χάραξη κειμένου με ορίσματα P1 (0508), F180, I0, J20, X45, Y70, R5, Z-10

Στιγμιότυπα της κατεργασίας





G47 Χάραξη κειμένου

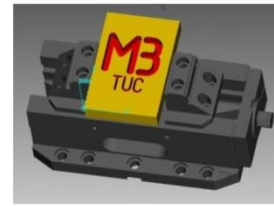
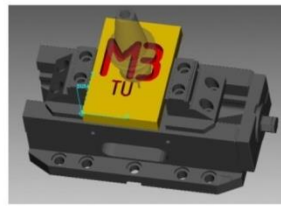
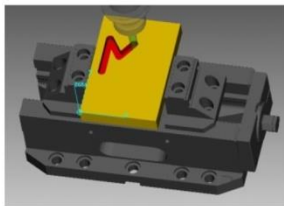


Πρόγραμμα

G91 G17 G54 G21
T2 M06
S3000 M03
G43 H02 Z0.1
G47 P0 (M) F180 I0 J50
R5 X15 Y70 Z-10
G47 P1 (3) F180 I0 J50
R5 X60 Y70 Z-10
T8 M06
S4000 M03
G43 H08 Z0.1
G47 P0 (TUC) F180 I0
J20 R5 X30 Y40 Z-10
G00 X100 Y100 Z100
M30

Περιγραφή

Στιγμιότυπα της κατεργασίας

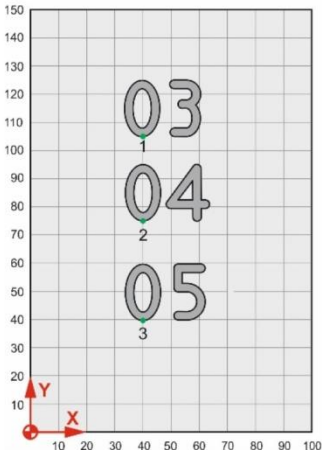


Παράδειγμα χάραξης σειριακού αριθμού





ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

G47 **Χάραξη σειριακού αριθμού**



Πρόγραμμα	Περιγραφή
G90 G54 G17 G21 T8 M06 S5000 M03 G43 H08 Z0.1 G47 P1 (03) F180 I0 J20 R5 X40 Y105 Z-10	Αρχικοποίηση του σειριακού αριθμού με P1 (03), F180, I0, J20, R5, X40, Y105 Z-10
G47 P1 (##) F180 I0 J20 R5 X40 Y75 Z-10	Χάραξη διψήφιου αριθμού με P1(##), F180, I0, J20, R5, X40, Y75 Z-10
G47 P1 (##) F180 I0 J20 R5 X40 Y40 Z-10	Χάραξη διψήφιου αριθμού με P1(##), F180, I0, J20, R5, X40, Y40 Z-10
G00 X100 Y100 Z100 M30	

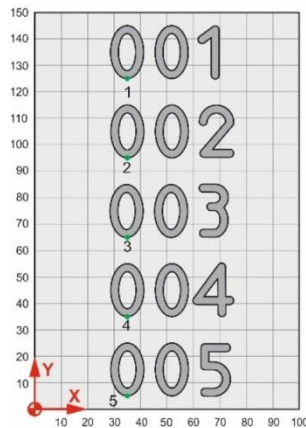
Στιγμιότυπα της κατεργασίας





G47

Χάραξη σειριακού αριθμού



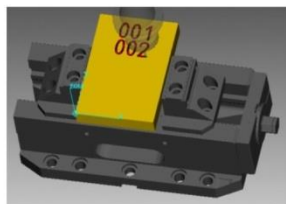
Πρόγραμμα

G90 G54 G17 G21
T8 M06
S4000 M03
G43 H08 Z0.1
G47 P1 (001) F180 I0 J20
R5 X35 Y125 Z-10

G47 P1 (###) F180 I0 J20
R5 X35 Y95 Z-10
G47 P1 (###) F180 I0 J20
R5 X35 Y65 Z-10
G47 P1 (###) F180 I0 J20
R5 X35 Y35 Z-10
G47 P1 (###) F180 I0 J20
R5 X35 Y5 Z-10
G00 X100 Y100 Z100
M30

Περιγραφή

Αρχικοποίηση του σειριακού αριθμού με P1(001), F180, I0, J20, R5, X35, Y125, Z-10
Χάραξη 3ψηφίου αριθμού F180, I0, J20, R5, X35, Y95, Z-10



Στιγμιότυπα Κατεργασίας



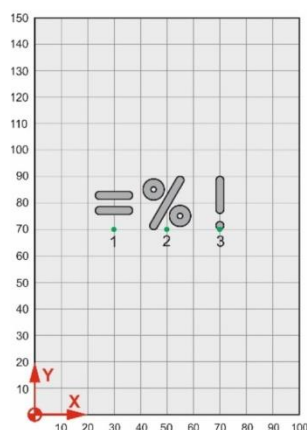
Παράδειγμα χάραξης χαρακτήρων του πίνακα ASCII



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

G47

Χάραξη χαρακτήρων από τον πίνακα ASCII



Πρόγραμμα

```
G90 G54 G17 G21  
T2 M06  
S5700 M03  
G43 H01 Z0.1  
G47 P61 F180 I0 J20 R5  
X30 Y70 Z-10  
  
G47 P37 F180 I0 J20 R5  
X50 Y70 Z-10  
  
G47 P33 F180 I0 J20 R5  
X75 Y70 Z-10  
  
G00 X100 Y100 Z100  
M30
```

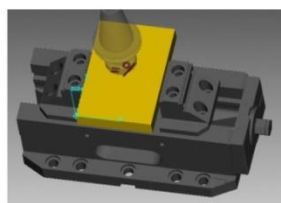
Περιγραφή

Χάραξη χαρακτήρων από τον πίνακα ASCII με P61, F180, I0 J20, R5, X30, Y70, Z-10

Χάραξη χαρακτήρων από τον πίνακα ASCII με P37, F180, I0 J20, R5, X50, Y70, Z-10

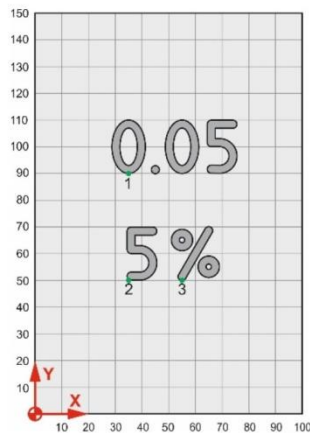
Χάραξη χαρακτήρων από τον πίνακα ASCII με P33, F180, I0 J20, R5, X75, Y70, Z-10

Στιγμιότυπα της κατεργασίας





G47 Χάραξη αριθμών με σύμβολα του πίνακα ASCII

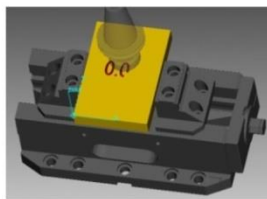


Πρόγραμμα

```
G90 G54 G17 G21  
T8 M06  
S4000 M03  
G43 H08 Z0.1  
G47 P1 (0.05) F180 I0  
R5 J20 X35 Y90 Z-10  
G47 P1 (5) F180 I0 J20  
R5 X35 Y50 Z-10  
G47 P37 F180 I0 J20 R5  
X55 Y50 Z-10  
G00 X100 Y100 Z100  
M30
```

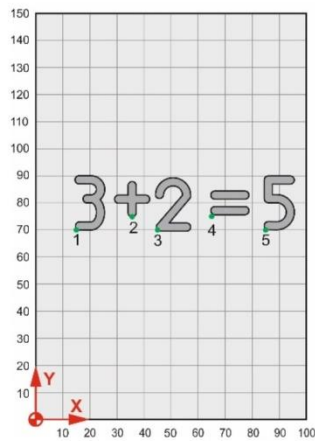
Περιγραφή

Στιγμιότυπα της κατεργασίας





G47 Χάραξη αριθμών με σύμβολα του πίνακα ASCII

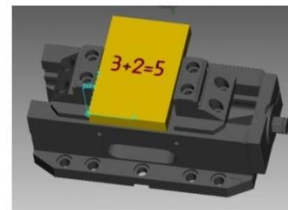
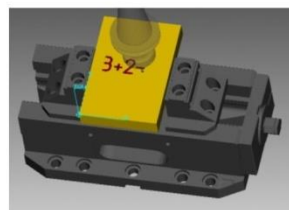
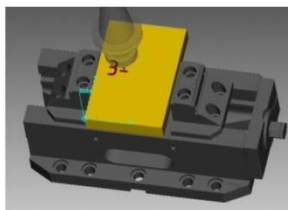


Πρόγραμμα

```
G90 G54 G17 G21
T8 M06
S4000 M03
G43 H08 Z0.1
G47 P1 (3) F180 I0 J20
R5 X15 Y70 Z-10
G47 P43 F180 I0 J20 R5
X35 Y75 Z-10
G47 P1 (2) F180 I0 J20
R5 X45 Y70 Z-10
G47 P61 F180 I0 J20 R5
X65 Y75 Z-10
G47 P1 (5) F180 I0 J20
R5 X85 Y70 Z-10
G00 X100 Y100 Z100
M30
```

Περιγραφή

Στιγμιότυπα της κατεργασίας



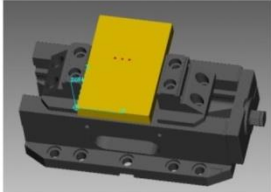
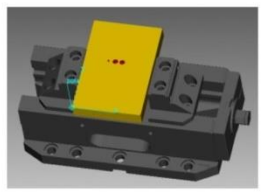
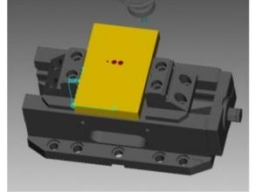

4.11 G76

Παράδειγμα



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

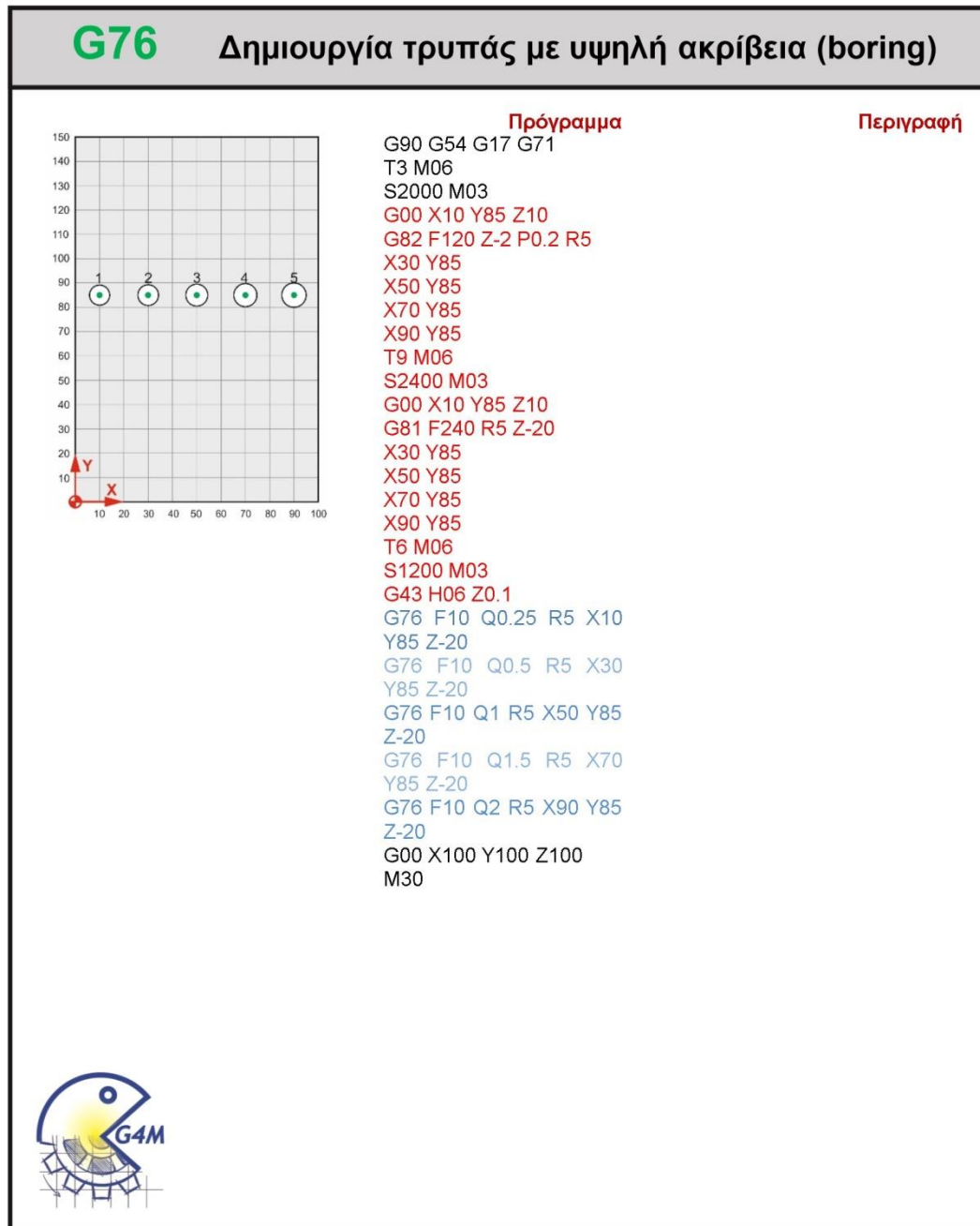
G76
Δημιουργία τρυπάς με υψηλή ακρίβεια (boring)

	Πρόγραμμα	Περιγραφή
	G90 G54 G17 G21 T3 M06 S2000 M03 G00 X35 Y85 G82 F120 Z-2 P0.2 R5	Τρύπα κεντραδόρου με F120, Z-2, P0.2, R5
	X45 Y85 X55 Y85 T9 M06 S2400 M03 G00 X45 Y85 G81 F240 R5 Z-20	Τρύπα δρέπανου με F240, R5, Z-20
	X55 Y85 T6 M06 G43 H06 Z.1 S1200 M03 G76 F10 Q0.25 R5 X55 Y85 Z-20	Δημιουργία τρυπάς υψηλής ακριβείας με F10, Q0.25, R5, X55, Y85, Z-20
	G00 X100 Y100 Z100 M30	
Στιγμιότυπα της κατεργασίας		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;">    </div>		
		

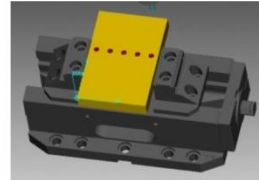
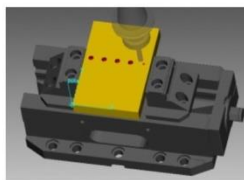
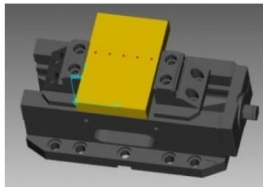
Αποστολή 1^η,



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ



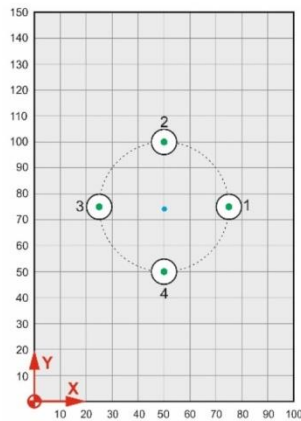
Στιγμιότυπα της κατεργασίας





G76

Δημιουργία τρυπάς με υψηλή ακρίβεια (boring)



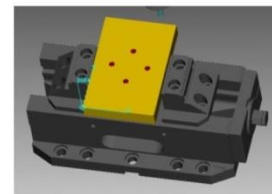
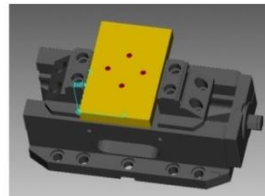
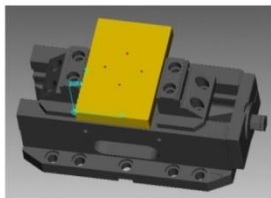
Πρόγραμμα

```

G90 G54 G17 G21
T3 M06
S2000 M03
G00 X75 Y75 Z10
G82 F120 Z-2 P0.2 R5
G70 I25 J0 L4
T9 M06
S2400 M03
G00 X75 Y75 Z10
G81 F240 R5 Z-20
G70 I25 J0 L4
T6 M06
S1200 M03
G43 H06 Z0.1
G00 X75 Y75 Z10
G76 F10 Q1.75 R5 Z-20
G70 I25 J0 L4
G00 X100 Y100 Z100
M30
    
```

Περιγραφή

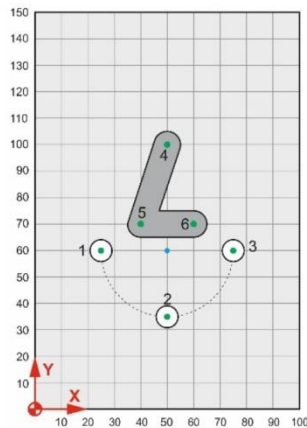
Στιγμιότυπα της κατεργασίας





G76

Δημιουργία τρυπάς με υψηλή ακρίβεια (boring)



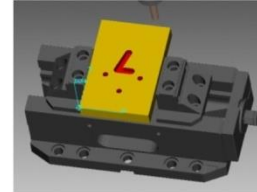
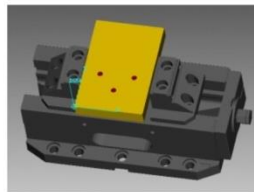
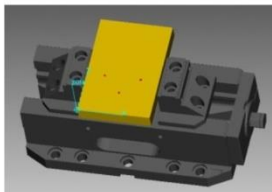
Πρόγραμμα

```

G90 G54 G17 G21
T3 M06
S2000 M03
G00 X25 Y60 Z10
G82 Z-2 F120 P0.2 R5
G71 I25 J180 K90 L3
T9 M06
S2400 M03
G81 F240 R5 Z-20
G71 I25 J180 K90 L3
T6 M06
S1200 M03
G43 H06 Z0.1
G00 X25 Y60 Z10
G76 F10 Q0.77 R5 Z-20
G71 I25 J180 K90 L3
T2 M06
S3000 M03
G00 X50 Y100 Z10
G01 Z-5
G01 X40 Y70
G01 X60
G01 Z5
G00 X100 Y100 Z100
M30
    
```

Περιγραφή

Στιγμιότυπα της κατεργασίας



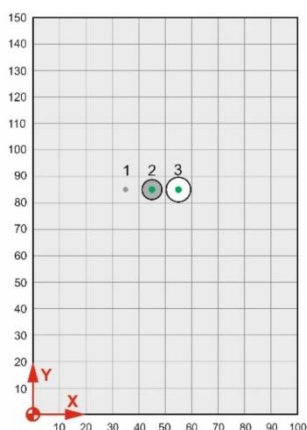
Παράδειγμα



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

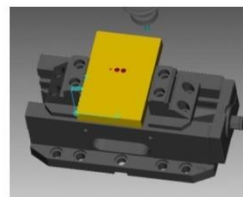
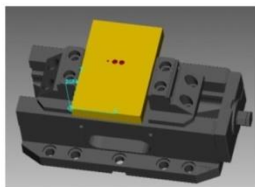
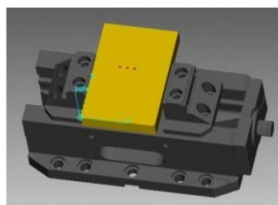
G85**Δημιουργία τρυπάς με υψηλή ακρίβεια (boring)****Πρόγραμμα**

G90 G54 G17 G21
 T3 M06
 S2000 M03
 G00 X35 Y85
 G82 F120 Z-2 P0.2 R5
 X45 Y85
 X55 Y85
 G80
 T9 M06
 S2400 M03
 G00 X45 Y85
 G81 F240 R5 Z-10
 X55 Y85
 G80
 T6 M06
 S1200 M03
 G43 H06 Z0.1
 G00 X55 Y85
 G85 F10 R5 Z-20

 G00 X100 Y100 Z100
 M30

Περιγραφή

Δημιουργία τρυπάς υψηλής ακριβείας με F10, R5, X55, Y85, Z-20

Στιγμιότυπα της κατεργασίας

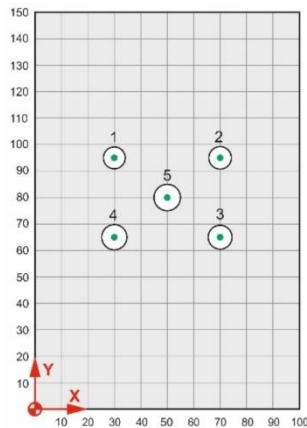
Αποστολή 1^η



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

G85

Δημιουργία τρυπάς με υψηλή ακρίβεια (boring)

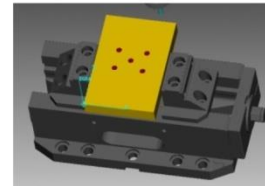
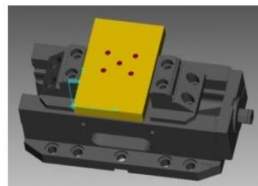
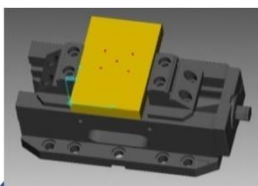


Πρόγραμμα

G90 G54 G17 G21
T3 M06
S2000 M03
G00 X30 Y95
G82 F120 Z-2 P0.2 R5
X70 Y95
X70 Y65
X30 Y65
X50 Y80
G80
T9 M06
S2400 M03
G00 X30 Y95
G81 F240 R5 Z-20
X70 Y95
X70 Y65
X30 Y65
X50 Y80
G80
T6 M06
S1200 M03
G43 H06 Z0.1
G00 X30 Y95
G85 F10 R5 Z-20
X70 Y95
X70 Y65
X30 Y65
X50 Y80
G00 X100 Y100 Z100
M30

Περιγραφή

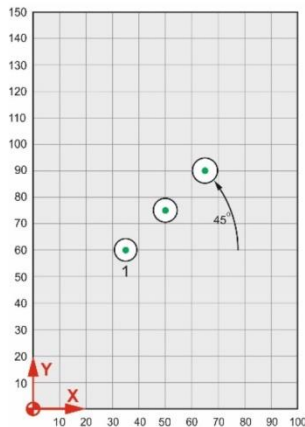
Στιγμιότυπα της κατεργασίας





G85

Δημιουργία τρυπάς με υψηλή ακρίβεια (boring)

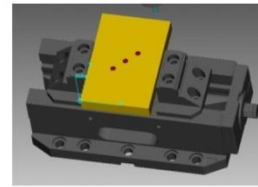
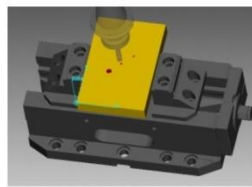
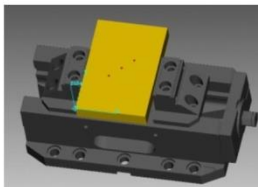


Πρόγραμμα

```
G90 G54 G17 G21
T3 M06
S2000 M03
G00 X35 Y60
G82 F120 Z-2 P0.2 R5
G72 I21.2 J45 L3
G80
T9 M06
S2400 M03
G00 X35 Y60
G81 F240 R5 Z-20
G72 I21.2 J45 L3
G80
T6 M06
S1200 M03
G43 H06 Z0.1
G00 X35 Y60
G85 F10 R5 Z-20
G72 I21.2 J45 L3
G00 X100 Y100 Z100
M30
```

Περιγραφή

Στιγμιότυπα της κατεργασίας



Παράδειγμα



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

G89
Δημιουργία τρυπάς με υψηλή ακρίβεια (boring)

Πρόγραμμα

```

G90 G54 G17 G21
T3 M06
S2000 M03
G00 X35 Y85
G82 F120 Z-2 P0.2 R5
X45 Y85
X55 Y85
G80
T9 M06
S2400 M03
G00 X45 Y85
G81 F240 R5 Z-20
X55 Y85
G80
T6 M06
S1200 M03
G43 H06 Z0.1
G00 X55 Y85
G89 F10 P0.2 R5 Z-20

G00 X100 Y100 Z100
M30
                    
```

Περιγραφή

Δημιουργία τρυπάς με υψηλή ακρίβεια F10, P0.2, R5, Z-20.

Στιγμιότυπα της κατεργασίας

91



G89
Δημιουργία τρυπάς με υψηλή ακρίβεια (boring)

Πρόγραμμα
Περιγραφή

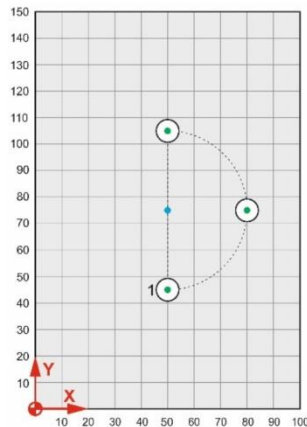
G90 G54 G17 G21
 T3 M06
 S2000 M03
 G00 X50 Y95
 G82 F120 Z-2 P0.2 R5
 X65 Y80
 X65 Y60
 X35 Y60
 X35 Y80
 G80
 T9 M06
 S2400 F239
 G00 X50 Y95
 G81 F240 R5 Z-20
 X65 Y80
 X65 Y60
 X35 Y60
 X35 Y80
 G80
 T6 M06
 S1200 M03
 G43 H06 Z.1
 G00 X50 Y95
 G89 F10 P0.2 R5 Z-20
 X65 Y80
 X65 Y60
 X35 Y60
 X35 Y80
 G00 X100 Y100 Z100
 M30

Στιγμιότυπα της κατεργασίας



G89

Δημιουργία τρυπάς με υψηλή ακρίβεια (boring)

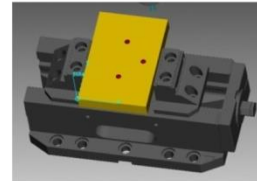
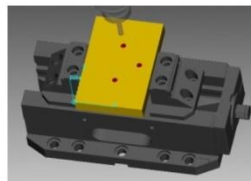
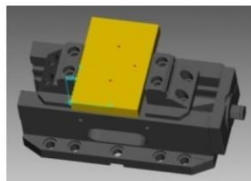


Πρόγραμμα

G90 G54 G17 G21
T3 M06
S2000 M03
G00 X50 Y45
G82 F120 Z-2 P0.2 R5
G71 I30 J270 K90 L3
G80
T9 M06
S2400 M03
G00 X50 Y45
G81 F240 R5 Z-20
G71 I30 J270 K90 L3
G80
T6 M06
S1200 M03
G43 H06 Z0.1
G00 X50 Y45
G89 F10 P0.2 R5 Z-20
G71 I30 J270 K90 L3
G00 X100 Y100 Z100
M30

Περιγραφή

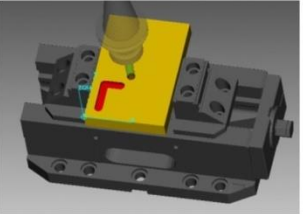
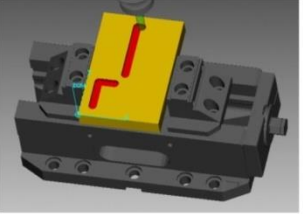
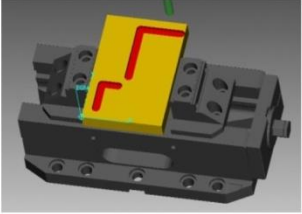
Στιγμιότυπα της κατεργασίας



Παράδειγμα

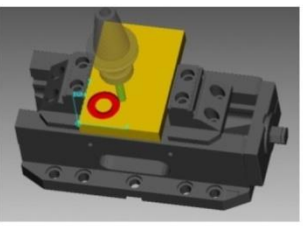
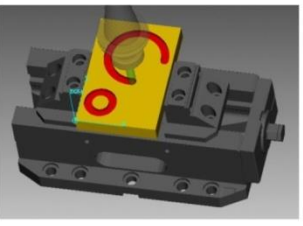
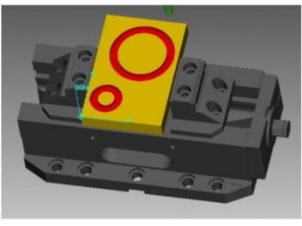


ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

G51 Μεγέθυνση	
	<p>Πρόγραμμα</p> <pre> G90 G54 G17 G21 T2 M06 S2000 F100 M03 G00 X15 Y15 G01 Z-5 M98 P60511 G01 Z5 G00 X45 Y65 G01 Z-5 G51 X45 Y65 P2 M98 P60511 G50 G01 Z5 M30 % O 60511 G90 G01 X15 Y15 Y45 X35 M99 %</pre> <p>Περιγραφή</p> <p>Κλήση υποπρογράμματος</p> <p>Μεγέθυνση με X45, Y65 και P2 Κλήση υποπρογράμματος Ακύρωση μεγέθυνσης</p> <p>Υποπρόγραμμα</p> <p>Στιγμιότυπα της κατεργασίας</p> <div>    </div>





G51 Μεγέθυνση	
	<p>Πρόγραμμα</p> <p>G90 G54 G17 G21 T2 M06 S2000 F100 M03 G00 X40 Y30 G01 Z-5 M98 P60512 G01 Z5 G00 X90 Y100 G01 Z-5 G51 X55 Y100 P2 M98 P60512 G50 G01 Z5 M30</p> <p>% O 60512 G90 G03 X40 Y30 I-15 J0 M99 %</p> <p>Περιγραφή</p> <p>Κλήση υποπρογράμματος</p> <p>Μεγέθυνση με X55 Y100 και P2 Κλήση υποπρογράμματος Ακύρωση μεγέθυνσης</p> <p>Υποπρόγραμμα</p> <p>Στιγμιότυπα της κατεργασίας</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div>



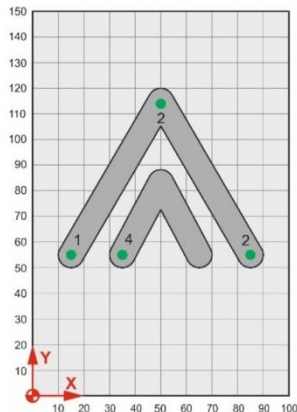


G51 Μεγέθυνση		
	<p>Πρόγραμμα</p> <p>G90 G54 G17 G21 T2 M06 S2000 F100 M03 G00 X15 Y25 G01 Z-5 M98 P60513 G01 Z5 G00 X55 Y75 G01 Z-5 G51 X70 Y100 P1.5 M98 P60513 G50 G01 Z5 M30</p> <p>Περιγραφή</p> <p>% O 60513 G90 G01 X15 Y25 Y55 X25 G02 X25 Y25 I0 J-15 G01 X15 M99 %</p>	
<p>Στιγμιότυπα της κατεργασίας</p>		



G51

Μεγέθυνση



Πρόγραμμα

```
G90 G54 G17 G21
T2 M06
S2000 F100 M03
G00 X15 Y55
G01 Z-5
M98 P60517
G01 Z5
G00 X35 Y55
G01 Z-5
G51 X35 Y55 P0.5
M98 P60517
G50
G01 Z5
M30
```

Περιγραφή

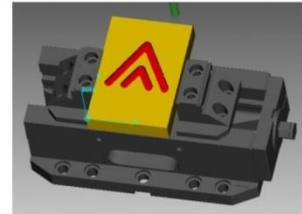
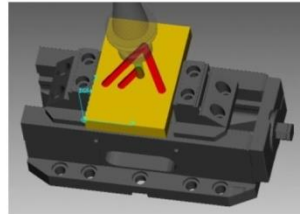
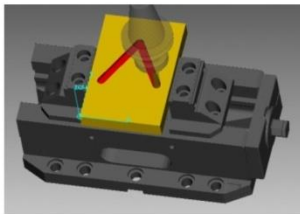
Κλήση υποπρογράμματος

Μεγέθυνση με X35, Y55 και P0.5
 Κλήση υποπρογράμματος
 Ακύρωση μεγέθυνσης

```
%
O 60517
G90 G01 X15 Y55
X50 Y115
X85 Y55
M99
%
```

Υποπρόγραμμα

Στιγμιότυπα της κατεργασίας



Παράδειγμα



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

G68 Περιστροφή		
	Πρόγραμμα	Περιγραφή
	G90 G54 G17 G21 T2 M06 S2000 F100 M03 G00 X35 Y105 G01 Z-5 M98 P60514 G01 Z5 G00 X50 Y70 G01 Z-5 G68 X50 Y70 R45 M98 P60514 G69 G00 X50 Y20 G01 Z-5 G68 X50 Y20 R90 M98 P60514 G69 G01 Z5 M30	Κλήση υποπρογράμματος Περιστροφή με X0, Y0, R45 Κλήση υποπρογράμματος Ακύρωση περιστροφής Περιστροφή με X0, Y0, R90 Κλήση υποπρογράμματος Ακύρωση περιστροφής
	% O 60514 G90 G01 X35 Y105 X50 Y135 X65 Y105 X35 M99 %	Υποπρόγραμμα
	Στιγμιότυπα της κατεργασίας	





G68
Περιστροφή

	<p style="color: red; text-align: center;">Πρόγραμμα</p> <pre style="margin: 0;"> G90 G54 G17 G21 T2 M06 S2000 F100 M03 G00 X25 Y95 G01 Z-5 M98 P60515 G01 Z5 G00 X80 Y45 G01 Z-5 G68 X50 Y50 R135 M98 P60515 G69 G01 Z5 M30 % O 60515 G90 G01 X25 Y95 Y135 X75 Y95 X25 M99 %</pre>	<p style="color: red; text-align: center;">Περιγραφή</p> <p>Κλήση υποπρογράμματος</p> <p>Περιστροφή με X50, Y115, R135 Κλήση υποπρογράμματος Ακύρωση περιστροφής</p> <p>Υποπρόγραμμα</p>
<p style="color: red; font-weight: bold;">Στιγμιότυπα της κατεργασίας</p>		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> </div>		



G68 Περιστροφή		
	<p>Πρόγραμμα</p> <p>G90 G54 G17 G21 T2 M06 S2000 F100 M03 G00 X40 Y95 G01 Z-5 M98 P60516 G01 Z5 G00 X60 Y70 G01 Z-5 G68 X50 Y55 R180 M98 P60516 G69 G01 Z5 M30</p> <p>Περιγραφή</p> <p>% O 60516 G90 G01 X40 Y95 Y125 X50 G02 X50 Y90 I0 J-15 G01 X40 M99 %</p>	
<p>Στιγμιότυπα της κατεργασίας</p>		

Παράδειγμα



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

G150
Δημιουργία τετράγωνης εσοχής (pocket)

Πρόγραμμα

```

G90 G54 G17 G21
T2 M06
S2000 M03
G00 X50 Y75
G43 H02 Z.1
G150 D10 F100 I0.3 K0.1
P60518 Q0.5 R5 X50 Y75
Z-10
G00 X100 Y100 Z100
M30
%
```

Περιγραφή

Δημιουργία τετράγωνης εσοχής με D10, F100, I0.3, K0.1, P60518, Q0.5, R5, X50, Y75, Z-10

Υποπρόγραμμα

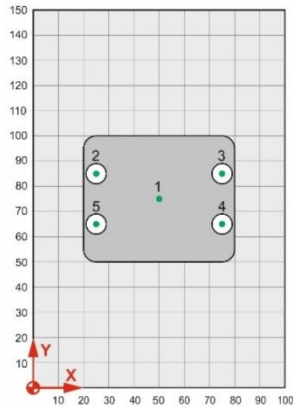
```

O 60518
G90 G01 Y95
X25
Y55
X75
Y95
X50
M99
%
```

Στιγμιότυπα της κατεργασίας



G150 Δημιουργία τετράγωνης εσοχής (rocket)



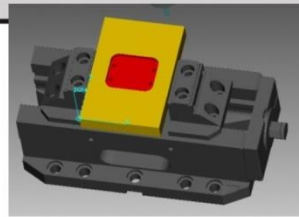
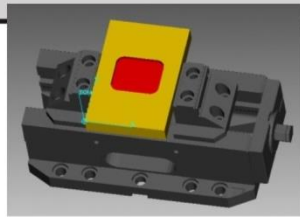
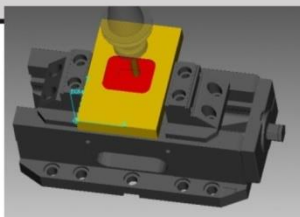
Πρόγραμμα

G90 G54 G17 G21
T2 M06
S2000 M03
G00 X50 Y75
G43 H02 Z.1
G150 D10 F100 I0.3 K0.1
P60518 Q0.5 R5 X50 Y75
Z-5
T3 M06
S2000 M03
G00 X25 Y85
G82 F120 Z-2 P0.2 R5
X75 Y85
X75 Y65
X25 Y65
G80
T4 M06
S2400 M03
G00 X25 Y85
G81 F240 R5 Z-20
X75 Y85
X75 Y65
X25 Y65
M30

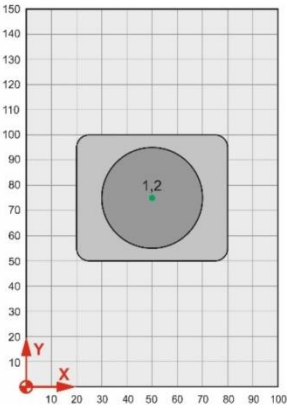
%
O 60518
G90 G01 Y95
X25
Y55
X75
Y95
X55
M99
%


Περιγραφή



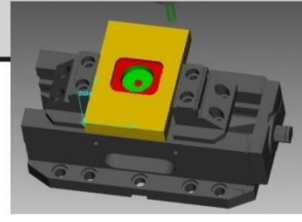
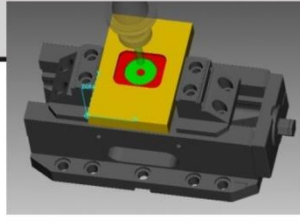
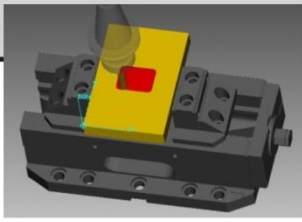




G150 Δημιουργία τετράγωνης εσοχής (rocket)	
Πρόγραμμα	Περιγραφή
	<p>G90 G54 G17 G21 T2 M06 S2000 M03 G00 X50 Y75 G43 H02 Z0.1 G150 D10 F100 I0.3 K0.1 P60518 Q0.5 R5 X50 Y75 Z-5 G12 D10 F160 I20 Z-2 G00 X50 Y75 Z3 G12 D10 F160 I20 Z-4 G00 X50 Y75 Z1 G12 D10 F160 I20 Z-6 G00 X50 Y75 Z-1 G12 D10 F160 I20 Z-8 G00 X50 Y75 Z-3 G12 D10 F160 I20 Z-10 G01 Z5 M30</p> <p>% O 60518 G90 G01 Y95 X25 Y55 X75 Y95 X55 M99 %</p>



Στιγμιότυπα της κατεργασίας



5 Σύνοψη

Στόχος της διπλωματικής εργασίας ήταν η εξοικείωση με την προσομοίωση μηχανουργικών κατεργασιών που εκτελούνται σε ψηφιακά καθοδηγούμενο κάθετο κέντρο κατεργασίας (φραιζα). Αρχικά πραγματοποιήθηκε εκμάθηση της εργαλειομηχανής στο χώρο του εργαστηρίου με εκτέλεση κατεργασιών ώστε να αποκτηθεί η απαιτούμενη γνώση του χειρισμού της.

Στην συνέχεια έγινε μελέτη του προγράμματος προσομοίωσης μηχανουργικών κατεργασιών “Vericut” καθώς με την βοήθεια του λογισμικού αυτού θα γινόταν οι προσομοιώσεις των τεμαχίων που σχεδιαστήκαν. Η παρούσα διπλωματική αποτελεί κομμάτι ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού στα πλαίσια του μαθήματος “Μελέτη και Ανάπτυξη προϊόντων”, γι αυτό το σκοπό τα τεμάχια που σχεδιαστήκαν έχουν διαβαθμισμένη δυσκολία και κάθε ένα από αυτά παρουσιάζει μια ξεχωριστή εντολή του κώδικα G. Οι προσομοιώσεις των κατεργασιών με την μορφή βίντεο είναι μέρος του παιχνιδιού όπου οι φοιτητές έρχονται σε επαφή με τις απαιτήσεις του προγραμματισμού μιας εργαλειομηχανής αλλά και των λειτουργιών ενός μηχανουργείου.

6 Παράρτημα Αναφορές απόστολων (Reports of vericut)



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΑΜΟΣ

7 Φεβρουαρίου 2021 8:49:43 μμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info

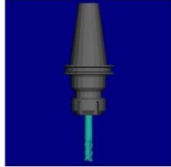
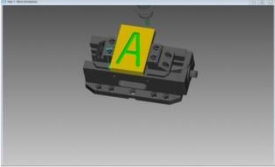
Setup Cycle Time: 0:03:34
 Optimized Cycle Time: 0:03:34
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.ctl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G00-G01 Example.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling Tool 10mm		10%
Total			10%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΑΜΟΣ

7 Φεβρουαρίου 2021 8:27:07 μμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info

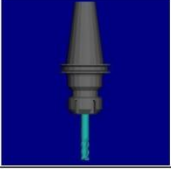
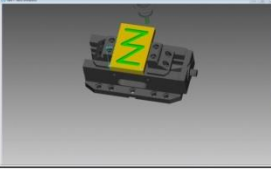
Setup Cycle Time: 0:03:49
 Optimized Cycle Time: 0:03:49
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.ctl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G00-G01 MISSION 1.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling Tool 10mm		5%
Total			5%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

7 Φεβρουαρίου 2021 8:27:56 μμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info


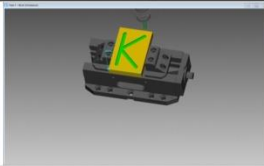
Setup Cycle Time: 0:03:07
 Optimized Cycle Time: 0:03:07
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.ctl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G00-G01 MISSION 2.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling Tool 10mm		6%
Total			6%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

7 Φεβρουαρίου 2021 8:30:23 μμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info



Setup Cycle Time: 0:02:29
 Optimized Cycle Time: 0:02:29
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 1

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin810d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G00-G02 MISSION 3.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling Tool 10mm		8%
Total			8%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

7 Φεβρουαρίου 2021 8:32:18 μμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info

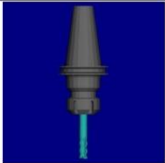
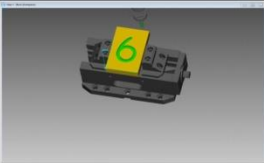
Setup Cycle Time: 0:02:35
 Optimized Cycle Time: 0:02:35
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 1

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G00-G02 MISSION 4.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling Tool 10mm		7%
Total			7%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

7 Φεβρουαρίου 2021 8:34:51 μμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info

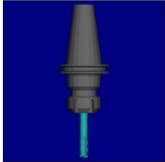
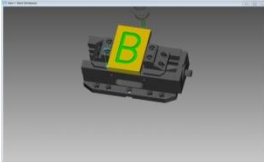
Setup Cycle Time: 0:04:49
 Optimized Cycle Time: 0:04:49
 Time Difference: 0%

Errors: 1
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.ctf	Control File
tools.tls	Tool Library File
G00-G02 MISSION 5.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling Tool 10mm		9%
Total			9%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

7 Φεβρουαρίου 2021 8:35:43 μμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info

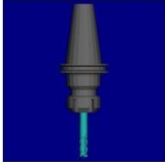

Setup Cycle Time: 0:03:17
 Optimized Cycle Time: 0:03:17
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G00-G03 MISSION 6.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling Tool 10mm		6%
Total			6%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

7 Φεβρουαρίου 2021 8:36:49 μμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info

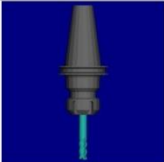
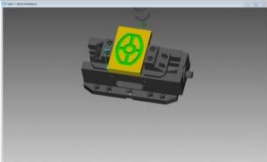
Setup Cycle Time: 0:06:18
 Optimized Cycle Time: 0:06:18
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G00-G03 MISSION 7.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling Tool 10mm		17%
Total			17%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

7 Φεβρουαρίου 2021 8:39:37 μμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info

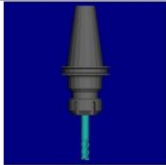
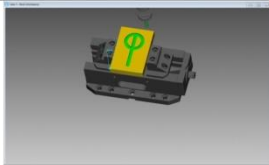
Setup Cycle Time: 0:03:07
 Optimized Cycle Time: 0:03:07
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G00-G03 MISSION 8.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling Tool 10mm		6%
Total			6%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

7 Φεβρουαρίου 2021 8:44:44 μμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info

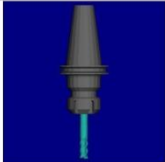

Setup Cycle Time: 0:03:51
 Optimized Cycle Time: 0:03:51
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G41-42-40 MISSION 1o.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling Tool 10mm		5%
Total			5%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

7 Φεβρουαρίου 2021 8:45:36 μμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info

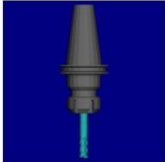
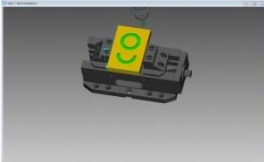
Setup Cycle Time: 0:03:09
 Optimized Cycle Time: 0:03:09
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G41-42-40 MISSION 2o.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling Tool 10mm		6%
Total			6%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

7 Φεβρουαρίου 2021 8:46:20 μμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info

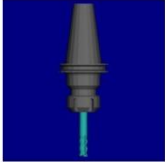
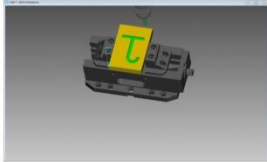
Setup Cycle Time: 0:04:17
 Optimized Cycle Time: 0:04:17
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G41-42-40 MISSION 3o.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling Tool 10mm		4%
Total			4%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 12:31:11 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info


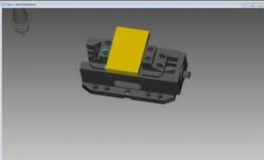


Setup Cycle Time: 0:03:16
 Optimized Cycle Time: 0:03:16
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.ctl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G82-G81 EXAMPLE .mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Spot drill		28%
	Drill 8mm		49%
Total			40%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 12:32:46 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info


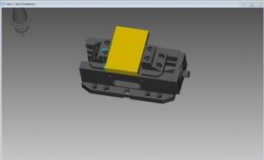


Setup Cycle Time: 0:03:16
 Optimized Cycle Time: 0:03:16
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G82-G81 MISSION 1o.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Spot drill		28%
	Drill 8mm		10%
Total			17%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 12:35:55 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info




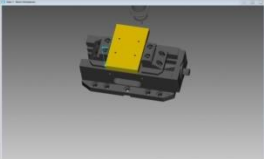
Setup Cycle Time: 0:06:29
 Optimized Cycle Time: 0:06:29
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G82-G81 MISSION 2o.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Spot drill		19%
	Drill 8mm		5%
Total			9%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 12:34:22 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info


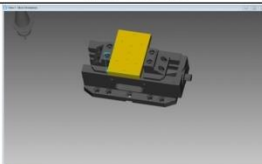
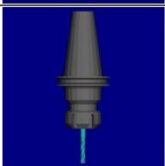
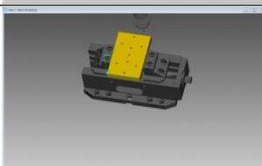
Setup Cycle Time: 0:14:00
 Optimized Cycle Time: 0:14:00
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G82-G81 MISSION 3o.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Spot drill		10%
	Drill 8mm		2%
Total			4%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 12:38:16 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info


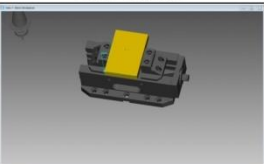
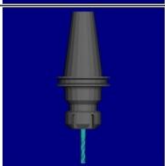
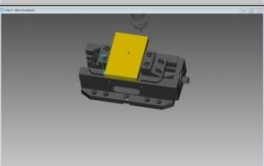
Setup Cycle Time: 0:04:31
 Optimized Cycle Time: 0:04:31
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.ctf	Control File
tools.tls	Tool Library File
G83-G82 EXAMPLE.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Spot drill		28%
	Drill 8mm		6%
Total			13%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 12:39:54 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info


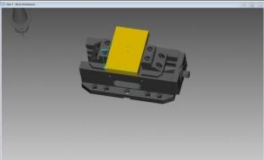


Setup Cycle Time: 0:04:28
 Optimized Cycle Time: 0:04:28
 Time Difference: 0%

Errors: 4
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.ctl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G83-G82 MISSION 1o.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Spot drill		28%
	Drill 8mm		6%
Total			13%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 12:41:14 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info


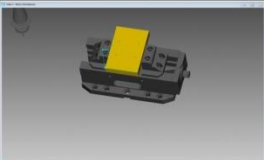

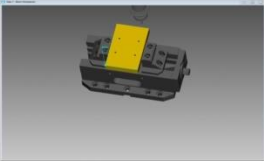
Setup Cycle Time: 0:19:29
 Optimized Cycle Time: 0:19:29
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.ctl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G83-G82 MISSION 2o.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Spot drill		19%
	Drill 8mm		33%
Total			31%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 12:42:50 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info


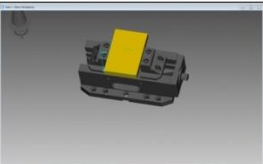
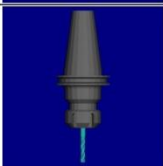
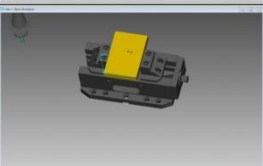
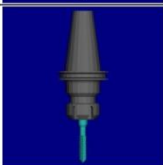
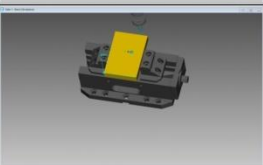
Setup Cycle Time: 0:21:51
 Optimized Cycle Time: 0:21:51
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.ctl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G84 EXAMPLE.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Spot drill		45%
	Drill 8mm		18%
	Tap drill 10mm		8%
Total			13%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 1:00:49 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info


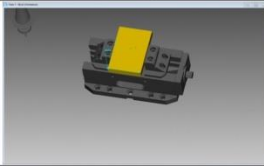
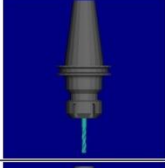
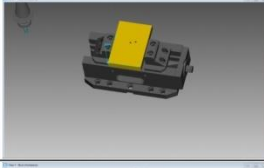
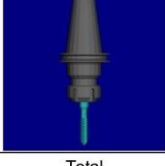
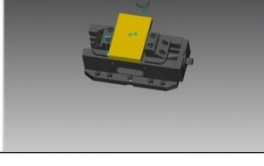
Setup Cycle Time: 0:22:16
 Optimized Cycle Time: 0:22:16
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G72 MISSION 3o.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Spot drill		43%
	Drill 8mm		18%
	Tap drill 10mm		7%
Total			11%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 12:43:47 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info


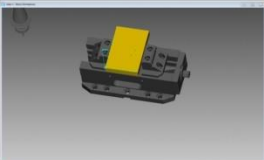



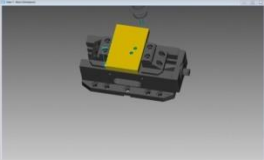
Setup Cycle Time: 0:27:37
 Optimized Cycle Time: 0:27:37
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G84 MISSION 2o.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Spot drill		19%
	Drill 8mm		39%
	Tap drill 10mm		17%
Total			19%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 12:44:52 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info


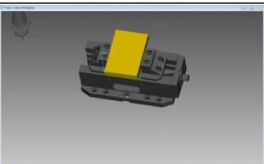
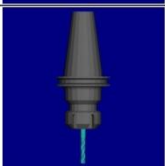
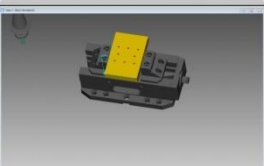
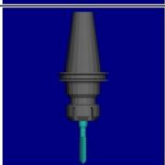
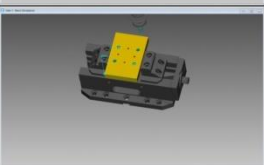
Setup Cycle Time: 0:18:02
 Optimized Cycle Time: 0:18:02
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G84 MISSION 3o.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Spot drill		10%
	Drill 8mm		4%
	Tap drill 10mm		5%
Total			5%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 12:51:34 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info




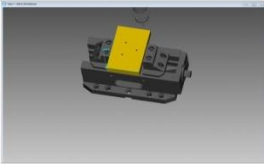
Setup Cycle Time: 0:05:34
 Optimized Cycle Time: 0:05:34
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.ctf	Control File
tools.tls	Tool Library File
G70 MISSION 1o.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Spot drill		20%
	Drill 8mm		38%
Total			29%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 12:52:41 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info




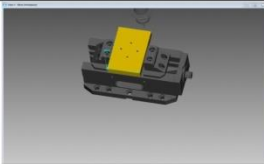
Setup Cycle Time: 0:07:29
 Optimized Cycle Time: 0:07:29
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cfl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G70 MISSION 2o.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Spot drill		19%
	Drill 8mm		4%
Total			8%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 12:53:59 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info


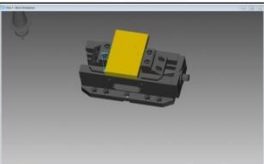
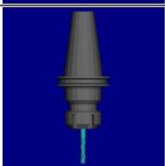
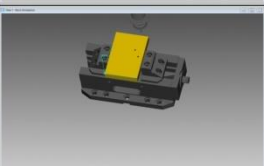
Setup Cycle Time: 0:04:36
 Optimized Cycle Time: 0:04:36
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.ctl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G71 EXAMPLE.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Spot drill		19%
	Drill 8mm		33%
Total			25%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 12:54:58 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info


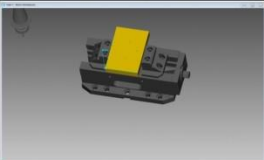

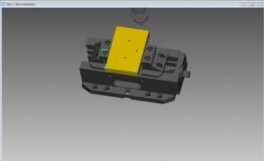
Setup Cycle Time: 0:16:52
 Optimized Cycle Time: 0:16:52
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.ctl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G71 MISSION 1o.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Spot drill		10%
	Drill 8mm		36%
Total			14%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 12:55:50 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info


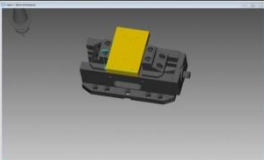

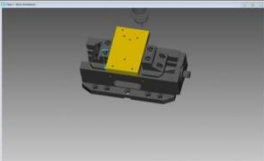
Setup Cycle Time: 0:12:18
 Optimized Cycle Time: 0:12:18
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G71 MISSION 2o.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Spot drill		13%
	Drill 8mm		2%
Total			5%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 12:57:32 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info


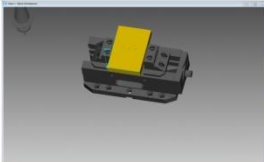

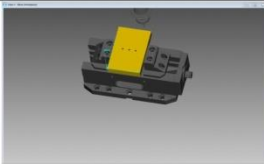
Setup Cycle Time: 0:05:11
 Optimized Cycle Time: 0:05:11
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G72 EXAMPLE.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Spot drill		20%
	Drill 8mm		36%
Total			28%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 12:58:46 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info





Setup Cycle Time: 0:05:11
 Optimized Cycle Time: 0:05:11
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.ctl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G72 MISSION 1.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Spot drill		20%
	Drill 8mm		36%
Total			28%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 12:59:52 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info


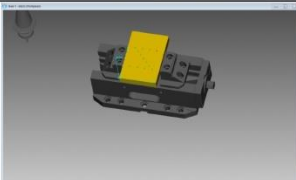
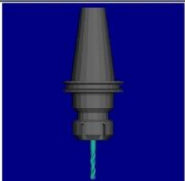
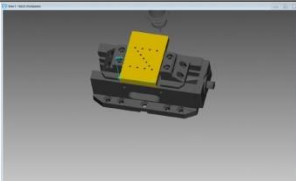
Setup Cycle Time: 1:14:52
 Optimized Cycle Time: 1:14:52
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.ctl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G72 MISSION 2o.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Spot drill		55%
	Drill 8mm		50%
Total			52%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 3:37:39 μμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info


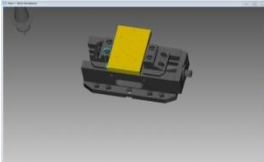

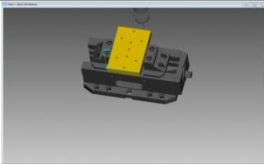
Setup Cycle Time: 0:14:30
 Optimized Cycle Time: 0:14:30
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.ctf	Control File
tools.tls	Tool Library File
G72 MISSION 3o.mcd	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Spot drill		10%
	Drill 8mm		2%
Total			4%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 1:19:01 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info

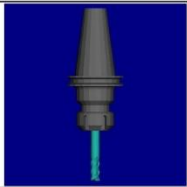
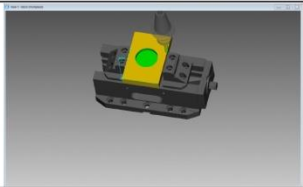
Setup Cycle Time: 3:04:04
 Optimized Cycle Time: 3:04:04
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G12 EXAMPLE.MPF	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling Tool 10mm		0%
Total			0%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 1:20:28 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info

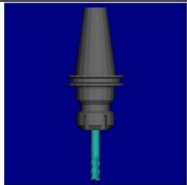
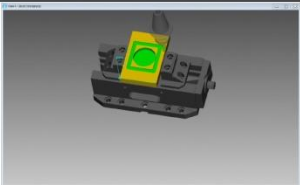
Setup Cycle Time: 3:04:04
 Optimized Cycle Time: 3:04:04
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G12 MISSION 1o.MPF	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling Tool 10mm		0%
Total			0%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 1:21:15 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info

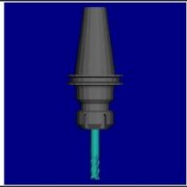
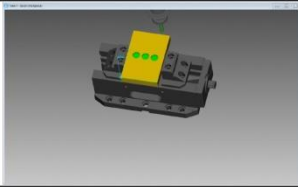
Setup Cycle Time: 3:27:07
 Optimized Cycle Time: 3:27:07
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.ctl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G12 MISSION 2o.MPF	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling Tool 10mm		0%
Total			0%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 1:22:02 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info

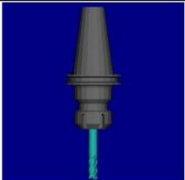
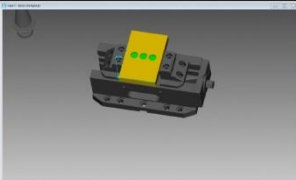

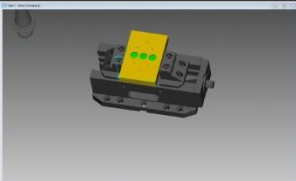
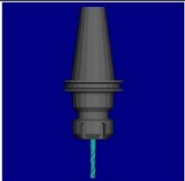
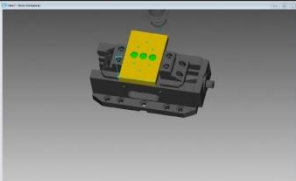
Setup Cycle Time: 3:31:48
 Optimized Cycle Time: 3:31:48
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.ctl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G12 MISSION 3o.MPF	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling Tool 10mm		0%
	Spot drill		24%
	Drill 8mm		26%
Total			1%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 1:22:58 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info

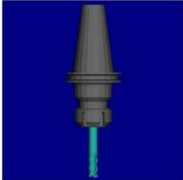
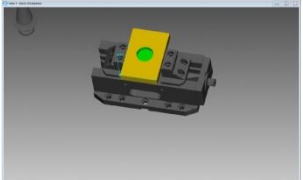

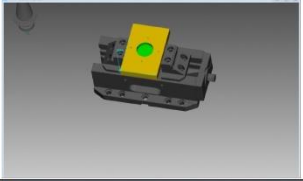
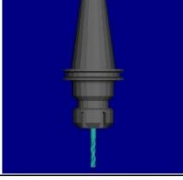
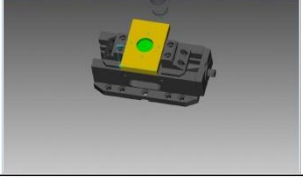
Setup Cycle Time: 3:03:18
 Optimized Cycle Time: 3:03:18
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G12 MISSION 4o.MPF	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling Tool 10mm		0%
	Spot drill		22%
	Drill 8mm		24%
Total			1%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 3:18:35 μμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info

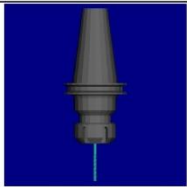
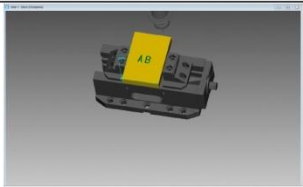
Setup Cycle Time: 37:56:45
 Optimized Cycle Time: 37:56:45
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G47 EXAMPLE.MPF	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling tool 3mm		24%
Total			24%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 3:19:41 μμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info

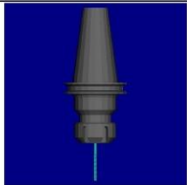
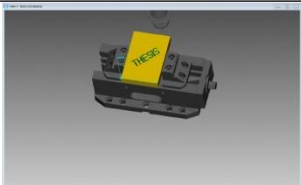
Setup Cycle Time: 109:58:21
 Optimized Cycle Time: 109:58:21
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G47 MISSION 1o.MPF	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling tool 3mm		8%
Total			8%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 3:21:49 μμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info

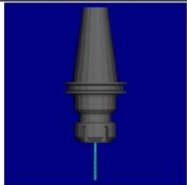
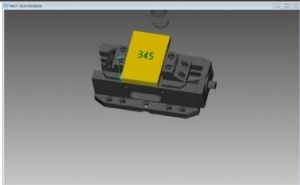
Setup Cycle Time: 38:49:41
 Optimized Cycle Time: 38:49:41
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G47 EXAMPLES NUMBERS.MPF	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling tool 3mm		1%
Total			1%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 3:22:52 μμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info

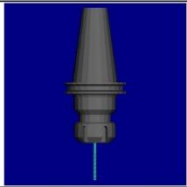
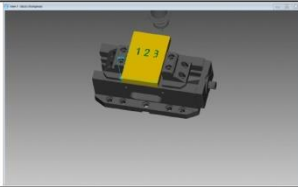
Setup Cycle Time: 37:21:23
 Optimized Cycle Time: 37:21:23
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.ctf	Control File
tools.tls	Tool Library File
G47 NUMBERS MISSION 1o.MPF	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling tool 3mm		1%
Total			1%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 3:24:12 μμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info


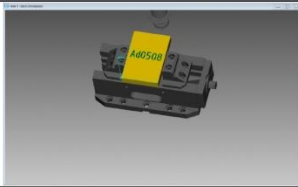
Setup Cycle Time: 98:14:03
 Optimized Cycle Time: 98:14:03
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G47 NUMBERS MISSION 2o.MPF	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling tool 3mm		9%
Total			9%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 3:25:04 μμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info

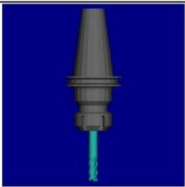
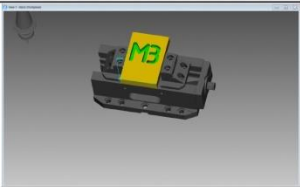
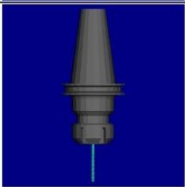
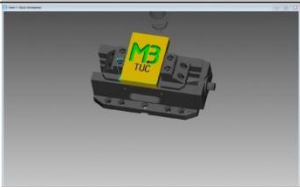
Setup Cycle Time: 90:55:35
 Optimized Cycle Time: 90:55:35
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G47 NUMBERS MISSION 3o.MPF	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling Tool 10mm		2%
	Milling tool 3mm		0%
Total			1%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 3:26:33 μμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info


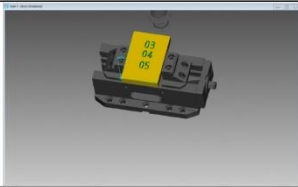
Setup Cycle Time: 79:15:31
 Optimized Cycle Time: 79:15:31
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.ctl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G47 SERIAL NUMBERS EXAMPLE.MPF	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling tool 3mm		1%
Total			1%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 3:27:40 μμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info


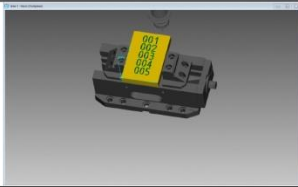
Setup Cycle Time: 197:58:47
 Optimized Cycle Time: 197:58:47
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G47 SERIAL NUMBERS MISSION 1o.MPF	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling tool 3mm		0%
Total			0%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 3:28:36 μμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info


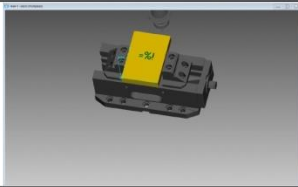
Setup Cycle Time: 69:53:24
 Optimized Cycle Time: 69:53:24
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.ctl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G47 ASCII EXAMPLE.MPF	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling tool 3mm		0%
Total			0%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 3:29:36 μμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info

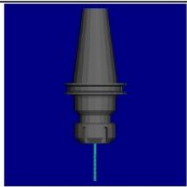
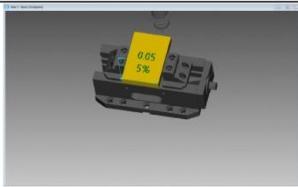
Setup Cycle Time: 93:13:53
 Optimized Cycle Time: 93:13:53
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G47 ASSC I MISSION 1o.MPF	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling tool 3mm		0%
Total			0%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 3:30:33 μμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info


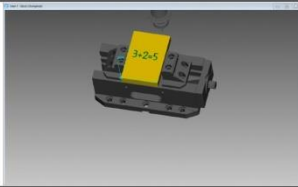
Setup Cycle Time: 75:52:34
 Optimized Cycle Time: 75:52:34
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.ctl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G47 ASSC1 MISSION 2o.MPF	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling tool 3mm		1%
Total			1%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 1:23:57 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info




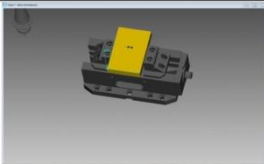
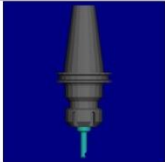
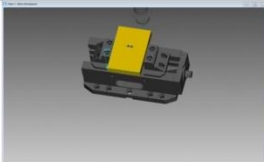
Setup Cycle Time: 0:03:47
 Optimized Cycle Time: 0:03:47
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G76 EXAMPLE.MPF	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Spot drill		65%
	Drill 7.5mm		60%
	Boring 8-10		9%
Total			30%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 1:24:45 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info


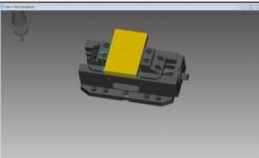
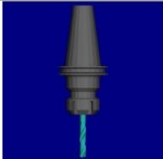
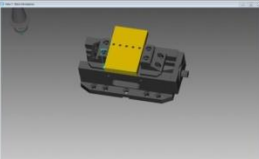

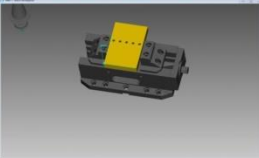
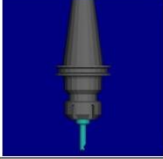
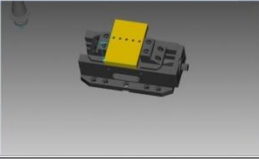
Setup Cycle Time: 0:15:03
 Optimized Cycle Time: 0:15:03
 Time Difference: 0%


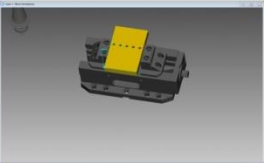

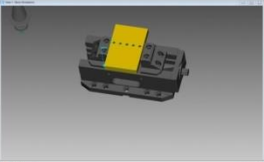

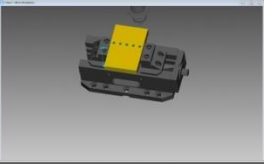
Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G76 MISSION 1o.MPF	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Spot drill		57%
	Drill 7.5mm		23%
	Boring 8-10		16%
	Boring 8-10		15%

	Boring 8-10		15%
	Boring 8-10		16%
	Boring 8-10		9%
Total			19%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 1:26:06 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info


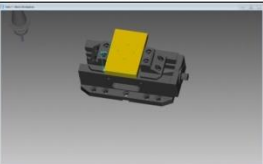
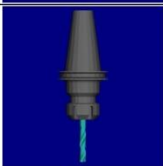
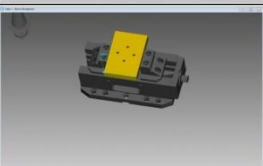
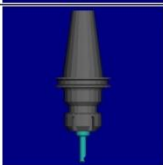
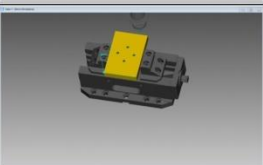
Setup Cycle Time: 0:10:28
 Optimized Cycle Time: 0:10:28
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G76 MISSION 2o.MPF	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Spot drill		69%
	Drill 7.5mm		42%
	Boring 8-10		3%
Total			12%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 1:26:54 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info


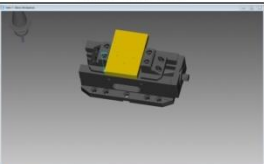
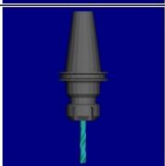
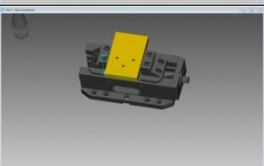
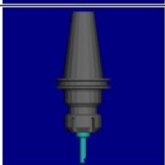
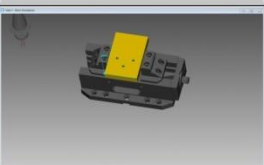
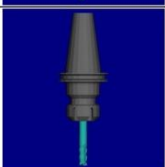
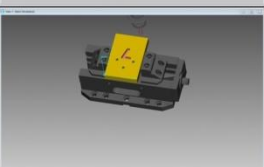
Setup Cycle Time: 0:12:23
 Optimized Cycle Time: 0:12:23
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G76 MISSION 3o.MPF	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Spot drill		20%
	Drill 7.5mm		25%
	Boring 8-10		7%
	Milling Tool 10mm		17%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 1:27:53 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info


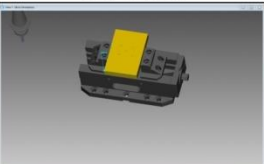
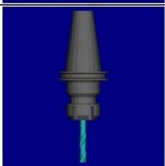
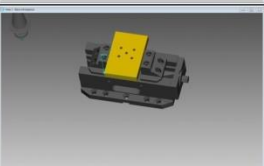
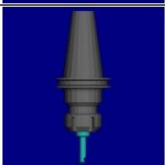
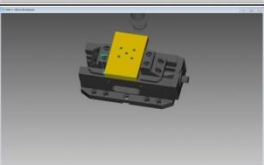
Setup Cycle Time: 0:14:42
 Optimized Cycle Time: 0:14:42
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G85 MISSION 1o.txt	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Spot drill		82%
	Drill 7.5mm		73%
	Boring 8-10		70%
Total			79%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 1:28:45 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info


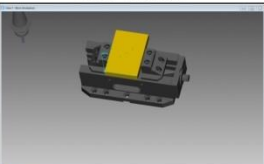
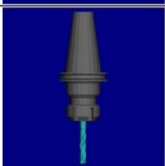
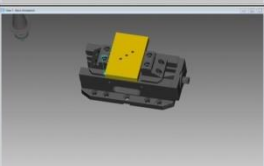
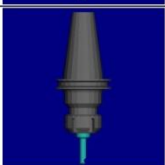
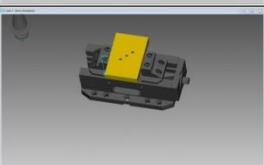
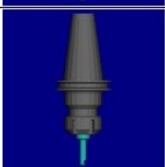
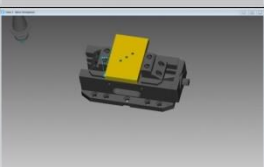
Setup Cycle Time: 0:09:15
 Optimized Cycle Time: 0:09:15
 Time Difference: 0%


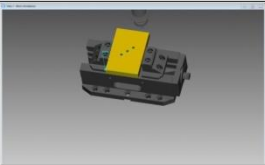
Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G85 MISSION 2o.txt	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Spot drill		65%
	Drill 7.5mm		33%
	Boring 8-10		16%
	Boring 8-10		15%

	Boring 8-10		9%
Total			21%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 1:29:40 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info




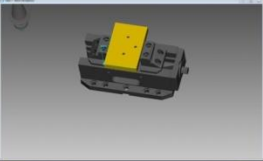
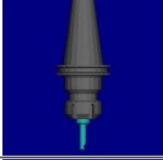
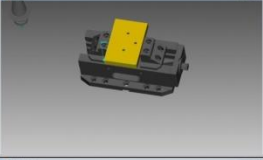
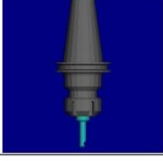
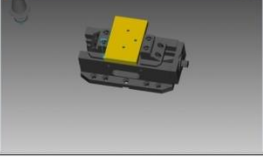
Setup Cycle Time: 0:09:16
 Optimized Cycle Time: 0:09:16
 Time Difference: 0%


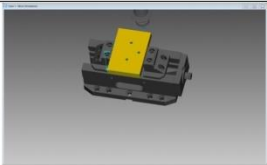
Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G89 MISSION 1o.txt	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Spot drill		65%
	Drill 7.5mm		33%
	Boring 8-10		16%
	Boring 8-10		16%

	Boring 8-10		9%
Total			21%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 1:30:36 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info



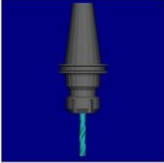
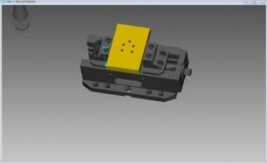
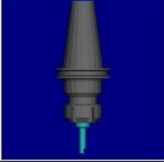
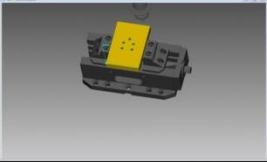
Setup Cycle Time: 0:13:04
 Optimized Cycle Time: 0:13:04
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 1

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G89 MISSION 2o.txt	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Spot drill		77%
	Drill 7.5mm		70%
	Boring 8-10		79%
Total			76%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 1:31:36 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info

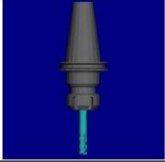
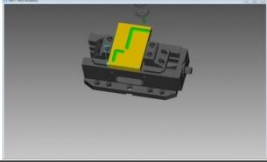
Setup Cycle Time: 0:02:26
 Optimized Cycle Time: 0:02:26
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G51 EXAMPLE.txt	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling Tool 10mm		8%
Total			8%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 1:32:51 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info

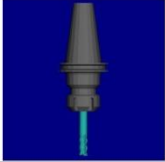

Setup Cycle Time: 0:02:37
 Optimized Cycle Time: 0:02:37
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G51 MISSION 1o.txt	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling Tool 10mm		7%
Total			7%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 1:33:36 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info


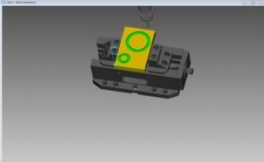
Setup Cycle Time: 0:03:47
 Optimized Cycle Time: 0:03:47
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G51 MISSION 2o.bt	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling Tool 10mm		5%
Total			5%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 1:34:28 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info

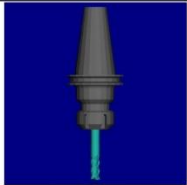
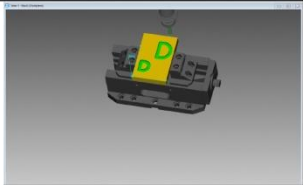
Setup Cycle Time: 0:02:54
 Optimized Cycle Time: 0:02:54
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G51 MISSION 3o.txt	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling Tool 10mm		6%
Total			6%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 1:35:10 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info

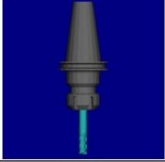
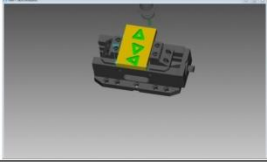
Setup Cycle Time: 0:05:42
 Optimized Cycle Time: 0:05:42
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G68 EXAMPLE.txt	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling Tool 10mm		3%
Total			3%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 1:35:54 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info

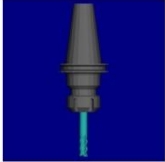

Setup Cycle Time: 0:06:08
 Optimized Cycle Time: 0:06:08
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G68 MISSION 1o.txt	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling Tool 10mm		3%
Total			3%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 1:36:36 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info

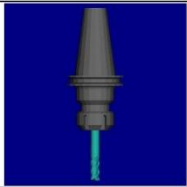
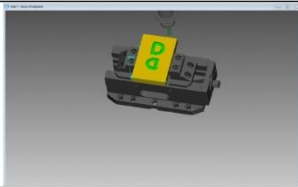
Setup Cycle Time: 0:02:37
 Optimized Cycle Time: 0:02:37
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 1

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G68 MISSION 2o.txt	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling Tool 10mm		7%
Total			7%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 1:39:03 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info

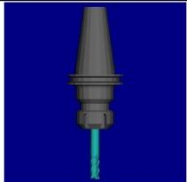
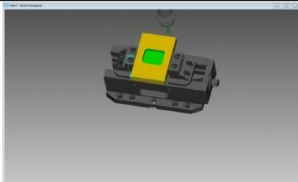
Setup Cycle Time: 2028:24:59
 Optimized Cycle Time: 2028:24:59
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G150 EXAMPLE.MPF	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling Tool 10mm		0%
Total			0%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 1:39:53 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info

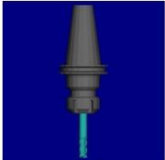
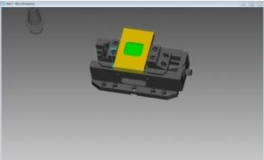

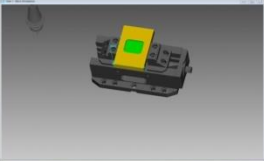

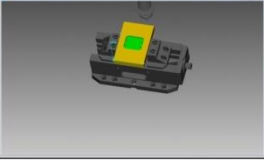
Setup Cycle Time: 2028:27:39
 Optimized Cycle Time: 2028:27:39
 Time Difference: 0%

Errors: 0
 Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G150 MISSION 1o.MPF	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling Tool 10mm		0%
	Spot drill		66%
	Drill 8mm		65%
Total			0%



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΚΟΠΗΣ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Programmer Name: ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΛΛΑΜΟΣ

8 Φεβρουαρίου 2021 1:41:01 πμ

Part #:	Material:
1	Default

Cycle and Programming Info

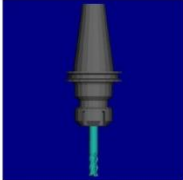

Setup Cycle Time: 2031:22:27
Optimized Cycle Time: 2031:22:27
Time Difference: 0%

Errors: 0
Warnings: 0

VERICUT File Summary

File Name	File Type
Game For Mechanics G4M.vcproject	Project File
dmg_dmu_50.mch	Machine File
sin840d.cdl	Control File
tools.tls	Tool Library File
G150 MISSION 2o.txt	NC Program

Tool Summary

Tool Thumbnail	Tool Description	View Capture	Air Time %
	Milling Tool 10mm		0%
Total			0%

7 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Haas Automation Inc., Mill Operator's Manual, June 2020
- Δρ. Σταύρος Τ. Πόνης Εισαγωγή στην Προσομοίωση με τη Χρήση του λογισμικού ARENA
- Δημήτρης Βακόνδιος ΨΗΦΙΑΚΗ ΚΑΘΟΔΗΓΗΣΗ ΚΕΝΤΡΩΝ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕ CONTROLS HAAS, FANUC, SIEMENS & HEIDENHAIN
- <https://www.cncsolutions.com/gr/υπηρεσίες/λογισμικό/vericut>