

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ
ΑΠΛΗΣ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗΣ
ΤΟΡΝΕΥΣΗΣ**

ΣΤΟΧΟΙ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Με τη ολοκλήρωση του μαθήματος αυτού, ο μαθητής θα είναι σε θέση να:

1.Κατασκευάζει κάποια απλά πρόγραμμα κατεργασίας παράλληλης τόννευσης σε τόρνο με ΗΠΕ (ηλεκτρονικό προγραμματισμό εργασίας)

Προγραμματισμός Τόρνου CNC

Για τον πιο βασικό προγραμματισμό ενός τόρνου CNC απαιτούνται οι πιο κάτω κωδικοί:

**G00, G01, G92,
G84, M03, M30**

Κώδικας G00

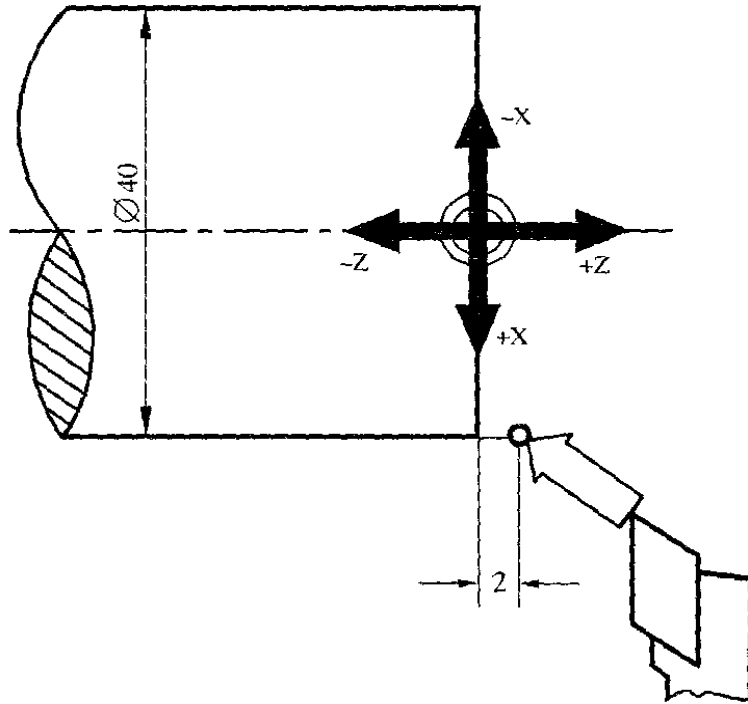
Είναι ο κώδικας με τον οποίο προγραμματίζεται η ταχεία κίνηση του εργαλείου (για τοποθέτηση ή επιστροφή) σε ένα συγκεκριμένο σημείο.

Ο κώδικας G00 πρέπει να συνοδεύεται από τις συντεταγμένες του σημείου που αναμένεται να μετακινήσει το εργαλείο στους άξονες X και Z.

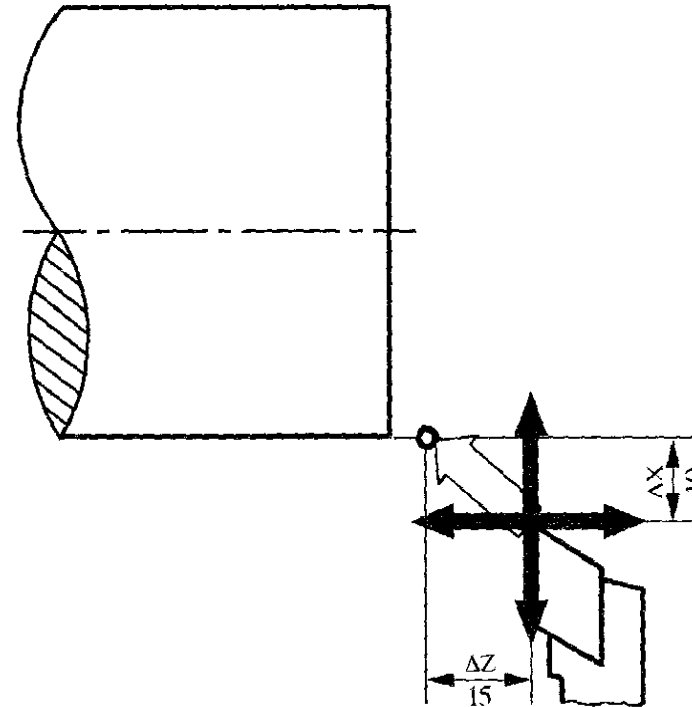
Δεν χρειάζεται να προγραμματιστεί προώθηση γιατί αυτή είναι η μέγιστη της εργαλειομηχανής.

Είναι δηλαδή G00/X..../Z....

Κώδικας G00



A. Θέση κοπτικού εργαλείου στο απόλυτο μηδέν



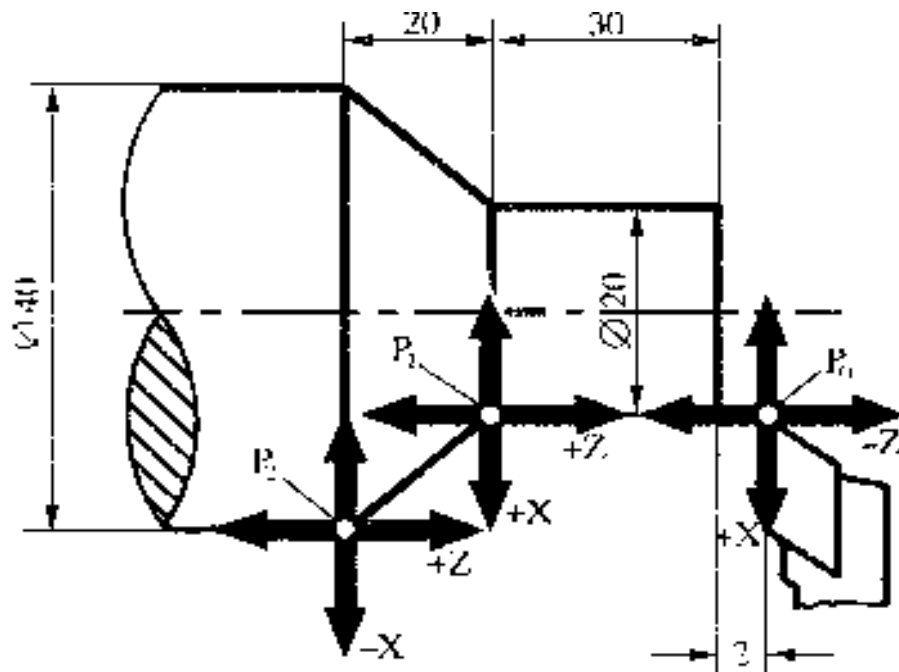
B. Θέση κοπτικού εργαλείου στο γραμμικό σύστημα

Κώδικας G01

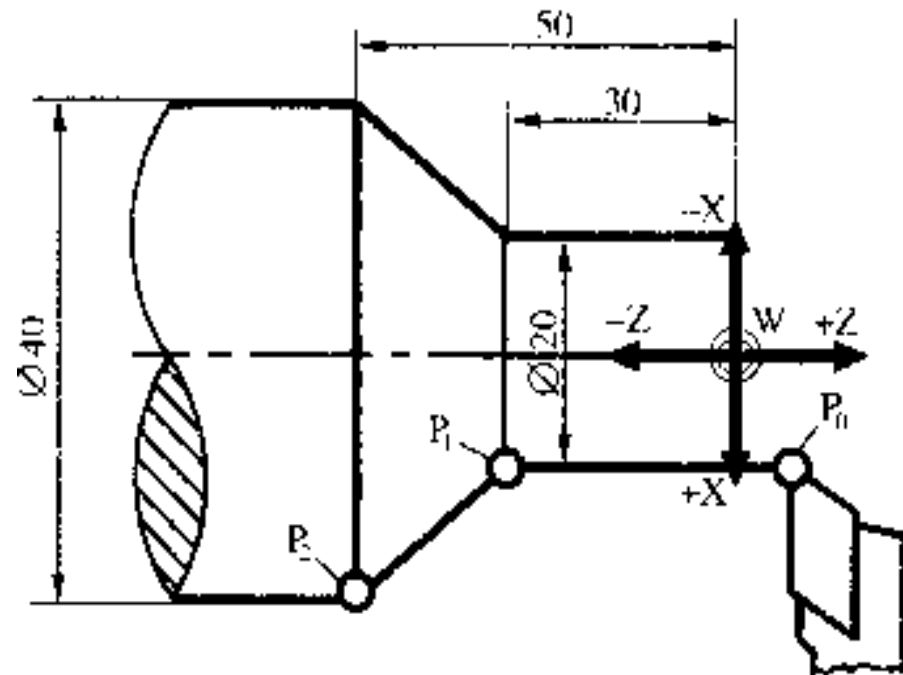
Είναι ο κώδικας με τον οποίο προγραμματίζεται μια κοπτική κίνηση του εργαλείου **με καθορισμένο σημείο προορισμού και καθορισμένη προώθηση**. Αν μια από τις δύο συντεταγμένες παραμένει σταθερή, τότε θα πραγματοποιείται **παράλληλη τόννευση** ή τόννευση προσώπου, ενώ αν και δύο συντεταγμένες αλλάζουν, πραγματοποιείται **κωνική τόννευση**

Είναι δηλαδή G01/X..../Z...../F.....

Περιγραφή κώδικα G01



Γραμμικό σύστημα



Απόλυτο μηδέν

Κώδικας G92

Είναι ο κώδικας με τον οποίο καθορίζεται στον Η/Υ του τόρνου ότι θα χρησιμοποιηθεί το απόλυτο σύστημα διαστάσεων.

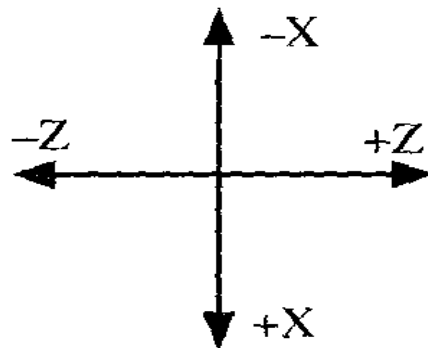
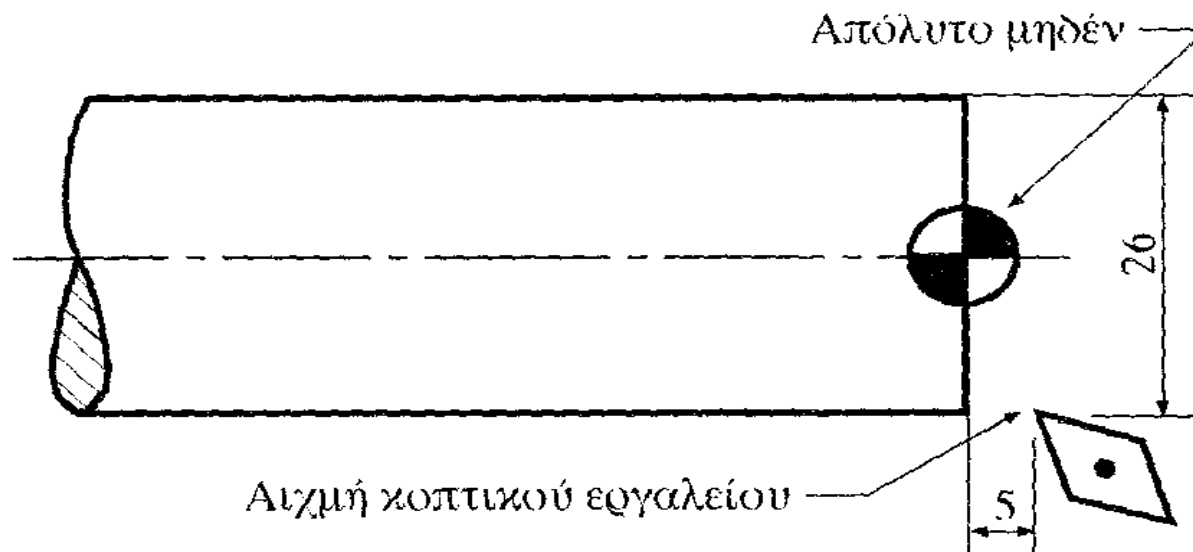
Καθορίζεται επίσης η τρέχουσα θέση του κοπτικού εργαλείου ως προς το απόλυτο μηδέν.

Συνοδεύεται από τις συντεταγμένες X και Z της αιχμής του κοπτικού εργαλείου (ο X σε διάμετρο).

Είναι δηλαδή G92/X.../Z...

Κώδικας G92

Στο σχήμα φαίνεται η θέση του κοπτικού εργαλείου, το απόλυτο μηδέν και συντεταγμένες X και Z



Είναι δηλαδή G92/X2600/Z500

Κώδικας M03

Είναι ο κώδικας με τον οποίο προγραμματίζεται η έναρξη του προγράμματος και η δεξιόστροφη περιστροφή της ατράκτου.

- **Εκτός του M03 δεν απαιτείται κανένα άλλο στοιχείο.**

Είναι δηλαδή M03/

Κώδικας M30

Είναι ο κώδικας με τον οποίο προγραμματίζεται:

- το τέλος του προγράμματος,
- το σταμάτημα της ατράκτου και
- η επιστροφή του προγράμματος στην αρχή του.

Εκτός του M30 δεν απαιτείται κανένα άλλο στοιχείο.

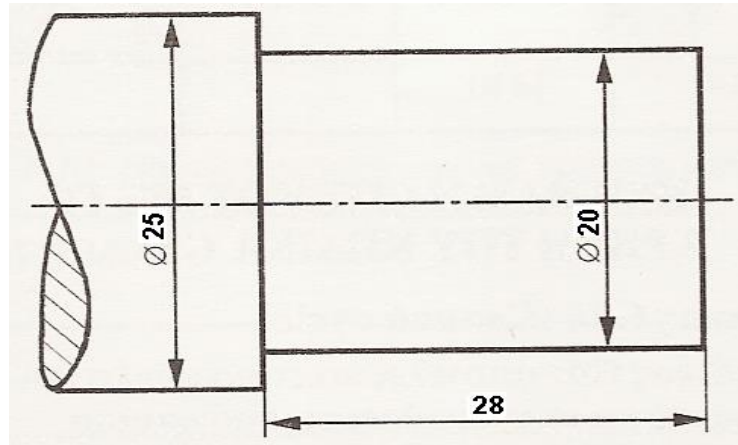
Είναι δηλαδή M30/

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΜΕ ΤΟΥΣ ΚΩΔΙΚΕΣ G00 ΚΑΙ G01

Παράδειγμα 1:

*Να γίνει πρόγραμμα στο απόλυτο σύστημα για τόννευση άξονα αλουμινίου, σύμφωνα με τις διαστάσεις του διπλανού σχήματος, χρησιμοποιώντας τους κώδικες **G00** και **G01**.*

Το μέγιστο επιτρεπόμενο βάθος κοπής είναι 0.5 mm.



ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

N	G (M)	X (I)	Z (K)	F (L)(K) (T)	H	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
00	M03					Εκκίνηση προγράμματος
01	G92	2600	500			Προσδιορισμός απόλυτου μηδέν
02	G00	2300	100			Γρήγορη τοποθέτηση εργαλείου
03	G01	2300	-2800	60		Παράλληλη Τόρνευση
04	G01	2600	-2800	60		Τόρνευση προσώπου
05	G00	2600	100			Επιστροφή εργαλείου
06	G00	2100	100			Εφαρμογή Βάθους
07	G01	2100	-2800	60		Παράλληλη Τόρνευση
08	G01	2600	-2800	60		Τόρνευση προσώπου
09	G00	2600	100			Επιστροφή εργαλείου
10	G00	2000	100			Εφαρμογή Βάθους
11	G01	2000	-2800	60		Παράλληλη Τόρνευση
12	G01	2600	-2800	60		Τόρνευση προσώπου
13	G00	2600	500			Επαναφορά εργαλείου στο σημείο αρχής
14	M30					Τέλος Προγράμματος

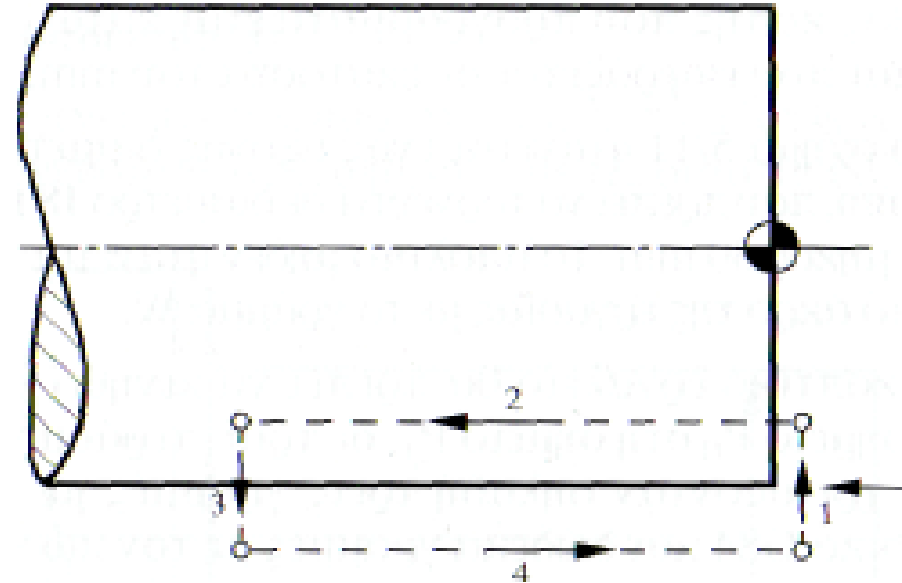
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΚΩΔΙΚΑ G84

Ο κώδικας G84 αποτελεί κοπτικό κύκλο και έχει ως σκοπό να συντομεύσει το πρόγραμμα.

Είναι μια μακροεντολή που στην απλούστερη του μορφή αποτελείται από 4 κώδικες, δυο κοπτικούς (G01) και δυο μη κοπτικούς (G00).

Κοπτικός κύκλος G84

Η πρώτη είναι γρήγορη κίνηση του κοπτικού εργαλείου στον άξονα X, ενώ η δεύτερη είναι αργή κοπτική κίνηση στον άξονα Z, σύμφωνα με την προώθηση που προγραμματίστηκε. Η τρίτη είναι ακριβώς όπως και η δεύτερη, αλλά στον άξονα X και η τέταρτη είναι γρήγορη κίνηση στον άξονα Z μέχρι το σημείο αρχής.



G00: 1,4

G01: 2,3

Κοπτικός κύκλος G84

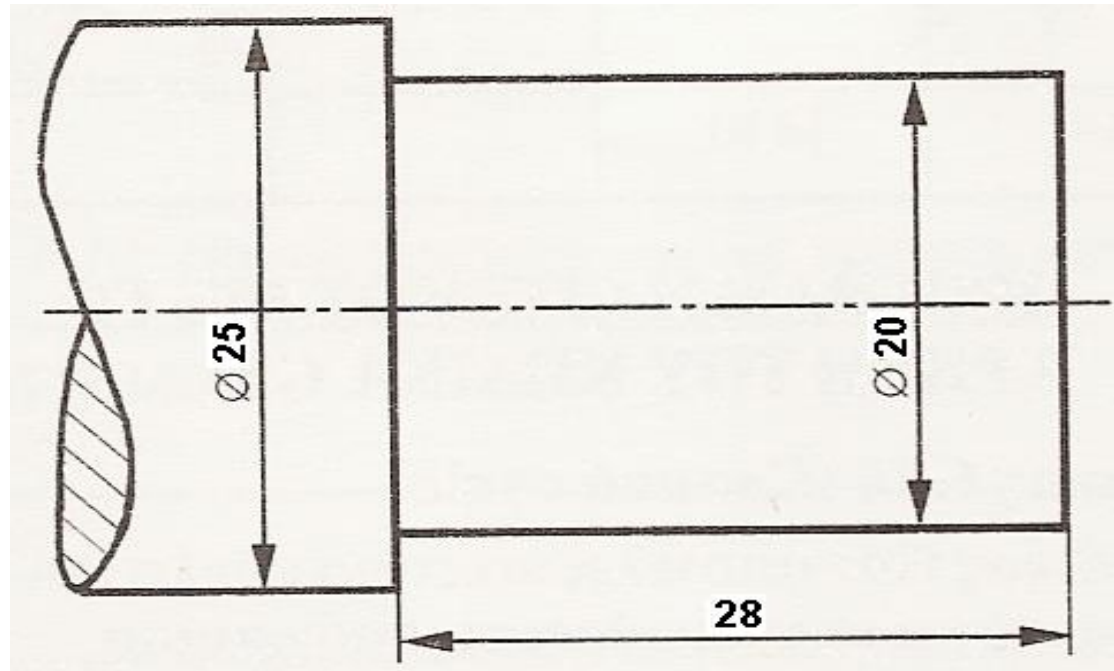
- Προγραμματίζεται συνοδευμένος από τις συντεταγμένες του τελικού σημείου της κοπής, (X, Z), της προώθησης της κοπής και της παραμέτρου διαίρεσης της κοπής H.

Είναι δηλαδή G84/X.../Z.../F.../H...

Αν τα περάσματα είναι περισσότερα από ένα, θα δοθούν και ανάλογες γραμμές με κώδικα G84, καθεμιά με διαφορετικό βάθος κοπής (τιμή X) και διαφορετική ή την ίδια τιμή Z

Παράδειγμα 2:

Να γίνει πρόγραμμα στο απόλυτο σύστημα για τόννευση άξονα αλουμινίου, σύμφωνα με τις διαστάσεις του διπλανού σχήματος, χρησιμοποιώντας τους κώδικες **G84**



ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

N	G (M)	X (I)	Z (K)	F (L)(K) (T)	H	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
00	M03					Εκκίνηση προγράμματος
01	G92	2600	500			Προσδιορισμός απόλυτου μηδέν
02	G00	2500	100			Γρήγορη τοποθέτηση εργαλείου
03	G84	2300	-2800	60	00	Παράλληλη Τόρνευση
04	G84	2100	-2800	60	00	Παράλληλη Τόρνευση
05	G84	2000	-2800	60	00	Παράλληλη Τόρνευση
06	G00	2600	500			Επαναφορά εργαλείου στο σημείο αρχής
07	M03					Τέλος Προγράμματος

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΩΔΙΚΑ G84 ΜΕ ΔΙΑΙΡΕΣΗ ΚΟΠΗΣ (Παράμετρος H)

Έχει παρατηρηθεί ότι, ακόμα και με τον κώδικα **G84** χρειάζονται πολλά περάσματα για τη διεκπεραίωση μιας εργασίας και ο χρόνος προγραμματισμού είναι πολύτιμος και δαπανηρός.

Για να ελαττωθεί στο ελάχιστο ο χρόνος προγραμματισμού, **επινοήθηκε η παράμετρος H.**

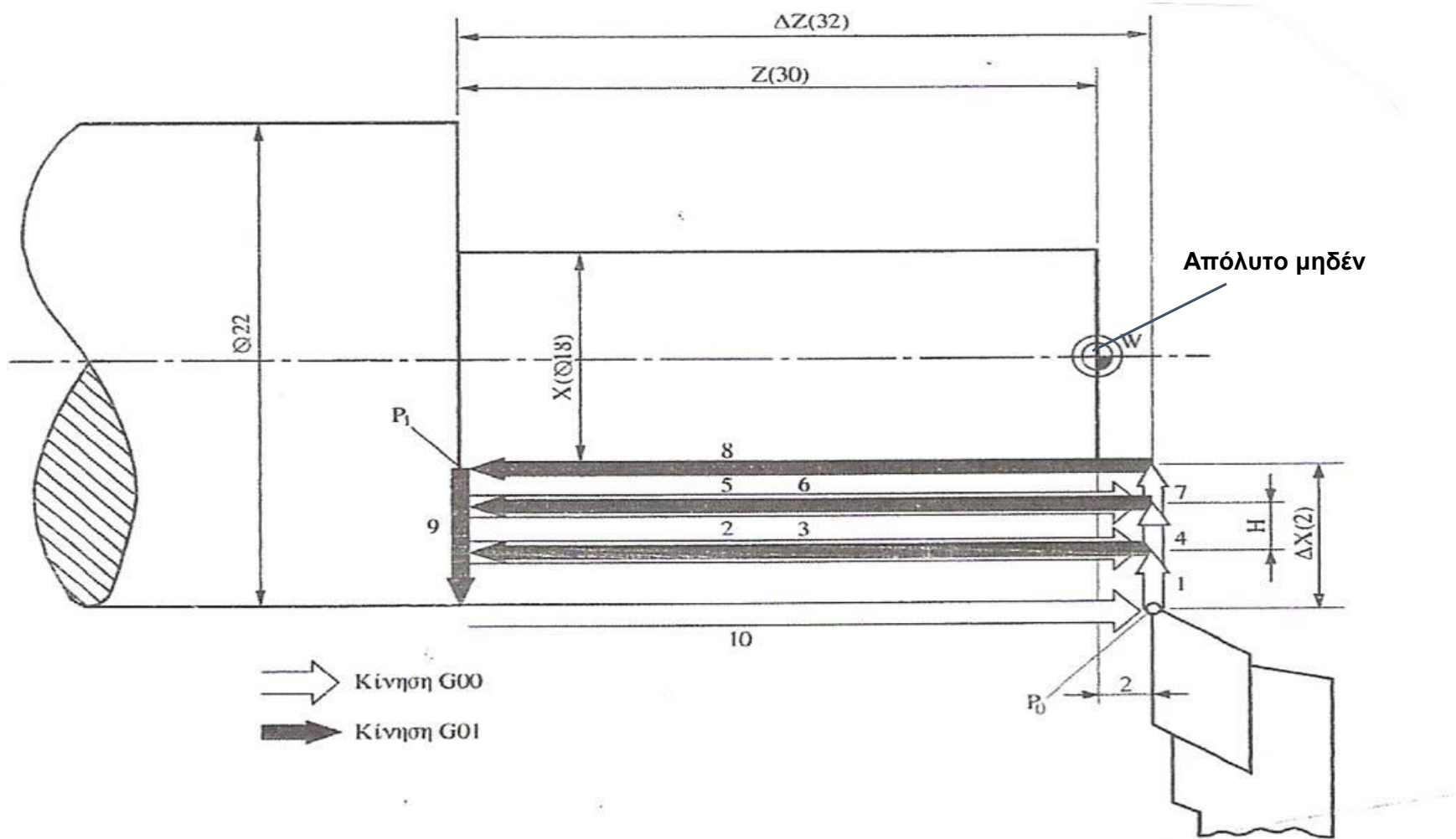
Κωδικός H

Παράμετρος διαίρεσης κοπής H

Είναι μια παράμετρος που καθορίζει αν μια κοπή θα γίνει με όλο το βάθος ταυτόχρονα ($H=0$) ή αν το βάθος κοπής θα διαιρεθεί σε πολλά περάσματα. Εκφράζεται συνήθως σε mm ή εκατοστά του mm.

- Αν για παράδειγμα το $H=50$, αυτό σημαίνει ότι το βάθος που προγραμματίστηκε θα διαιρεθεί σε περάσματα που το καθένα θα έχει βάθος 50 εκατοστά του mm, δηλαδή 0,5mm.
- Σε κάθε πέραςμα επομένως η διάμετρος του κομματιού θα ελαττώνεται κατά 1 mm.

Παράμετρος διαίρεσης κοπής H



Προγραμματισμός στο απόλυτο σύστημα

N.../G84/X 1800/Z-3000 /F100/H80

Προγραμματισμός στο γραμμικό σύστημα

N.../G84/X-200/Z-3200 /F100/H80

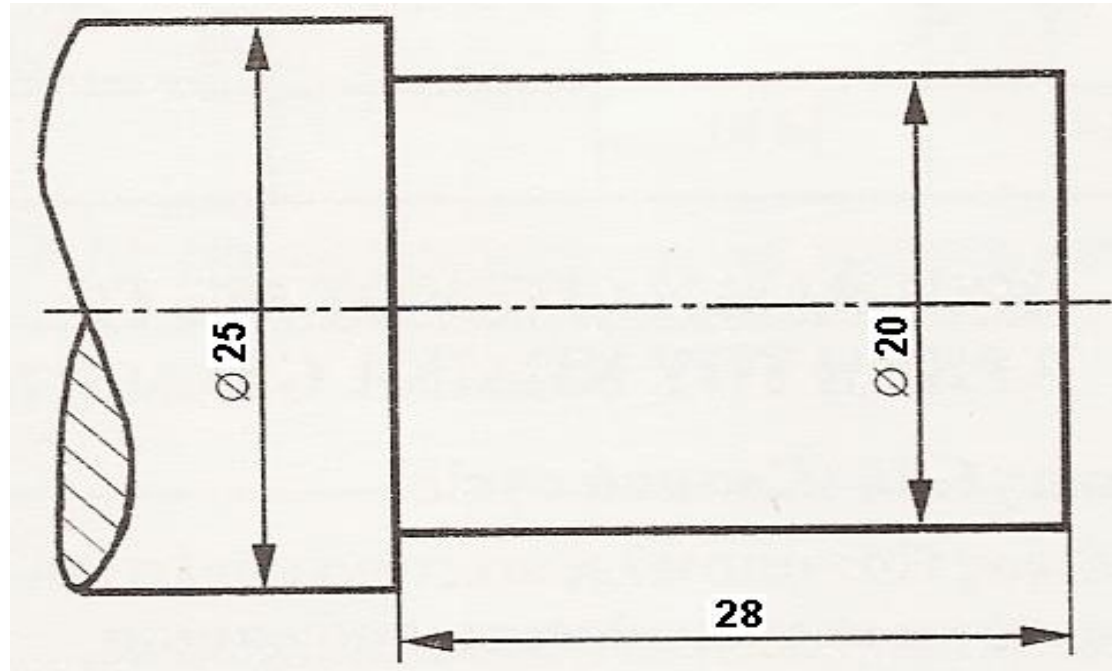
Περιγραφή κώδικα G84 με διαίρεση κοπής

Παράδειγμα 3:

Να γίνει πρόγραμμα στο απόλυτο σύστημα για τόννευση άξονα αλουμινίου, σύμφωνα με τις διαστάσεις του πιο κάτω σχήματος, χρησιμοποιώντας τον κώδικα

G84 διαίρεση κοπής (παράμετρος **H**).

Το μέγιστο επιτρεπόμενο βάθος κοπής είναι 0.5 mm.



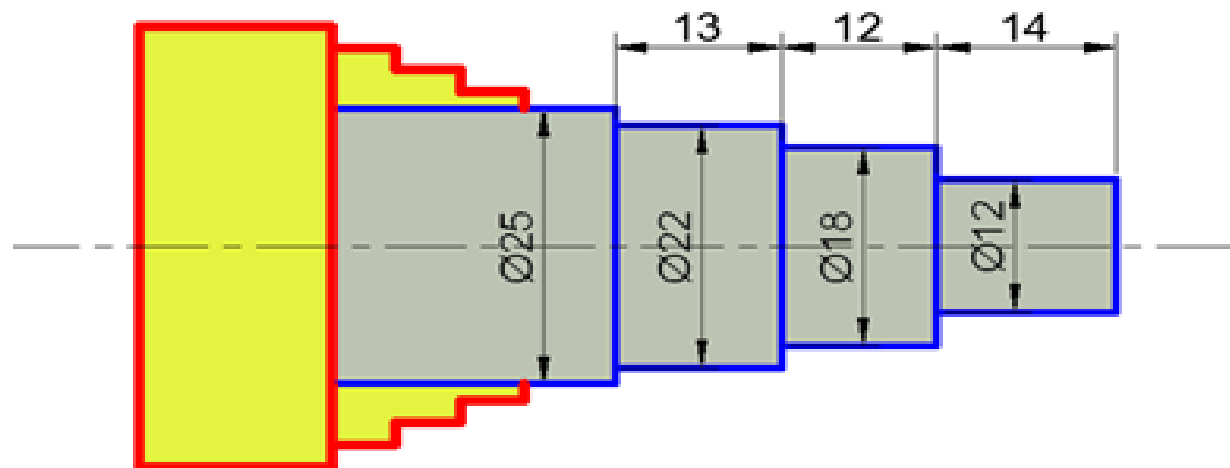
ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

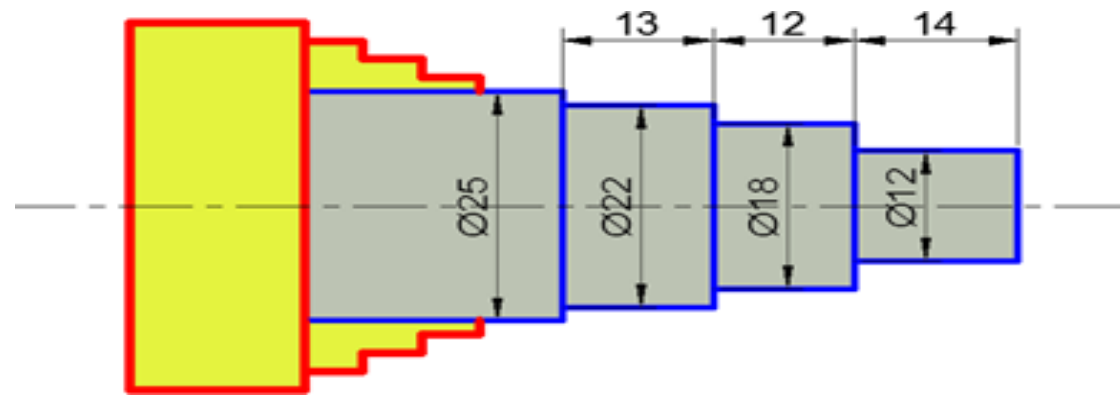
N	G (M)	X (I)	Z (K)	F (L)(K) (T)	H	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
00	M03					Εκκίνηση προγράμματος
01	G92	2600	500			Προσδιορισμός απόλυτου μηδέν
02	G00	2600	100			Γρήγορη τοποθέτηση εργαλείου
03	G84	2000	-2800	60	50	Παράλληλη Τόρνευση
04	G00	2600	500			Επαναφορά εργαλείου στο σημείο αρχής
05	M03					Τέλος Προγράμματος

Παράδειγμα 4:

Σε τεμάχιο άξονα από αλουμίνιο, διαμέτρου 25 mm, θα κατεργαστούν τρεις (3) διαβαθμίσεις σε τόρνο με νουμερικό προγραμματισμό εργασίας (CNC), όπως φαίνεται στο σχήμα . Να γράψετε στον πίνακα πρόγραμμα κατεργασίας, στο απόλυτο σύστημα. Το πρόγραμμα να προνοεί για κατεργασία ξεχονδρίσματος και αποπεράτωσης. Όπου χρειάζεται να χρησιμοποιηθεί ο κοπτικός κύκλος G84 και η παράμετρος διαίρεσης κοπής H.

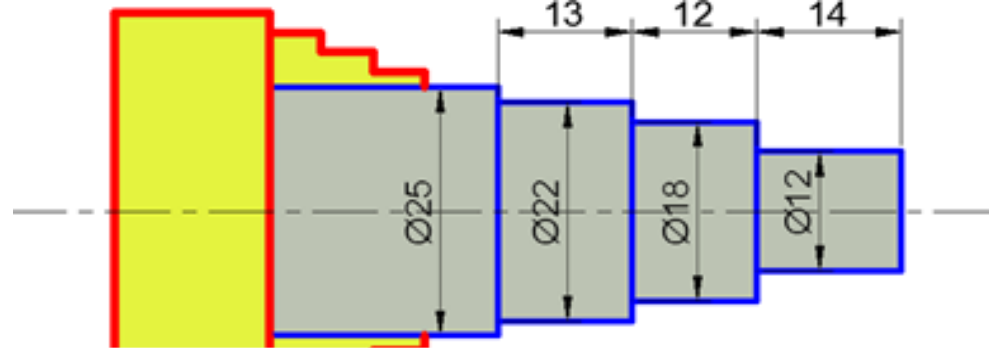
Το μέγιστο επιτρεπόμενο βάθος κοπής της εργαλειομηχανής είναι 0,5 mm





ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

N	G (M)	X (I)	Z (K)	F (L)(K) (T)	H	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
00	M03					Εκκίνηση προγράμματος
01	G92	2600	500			Προσδιορισμός απόλυτου μηδέν
02	G00	2500	100			Γρήγορη τοποθέτηση εργαλείου
03	G84	2220	-3880	80	50	Παράλληλη Τόρνευση
04	G00	2220	100			Γρήγορη τοποθέτηση εργαλείου
05	G84	1820	-2580	80	50	Παράλληλη Τόρνευση
06	G00	1820	100			Γρήγορη τοποθέτηση εργαλείου
07	G84	1220	-1380	80	50	Παράλληλη Τόρνευση



ΦΥΛΛΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

N	G (M)	X (I)	Z (K)	F (L)(K) (T)	H	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
08	G00	1200	100			Γρήγορη τοποθέτηση εργαλείου
09	G01	1200	-1400	40		Παράλληλη Τόρνευση
10	G01	1800	-1400	40		Τόρνευση προσώπου
11	G01	1800	-2600	40		Παράλληλη Τόρνευση
12	G01	2200	-2600	40		Τόρνευση προσώπου
13	G01	2200	-3900	40		Παράλληλη Τόρνευση
14	G01	2600	-3900	40		Τόρνευση προσώπου
15	G00	2600	500			Επαναφορά εργαλείου στο σημείο αρχής
16	M03					Τέλος Προγράμματος