

ΣΧΕΔΙΟΜΕΛΕΤΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΧΑΡΑΞΗΣ
ΣΕ ΑΥΛΟΥΣ ΑΤΜΟΛΕΒΗΤΑ



ΧΑΝΙΑ, 02/10/19

ΚΑΡΑΔΗΜΗΤΡΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

2019

Σχεδιομελετη πειραματικης διαταξης χαραξης
σε αυλους ατμολεβητα

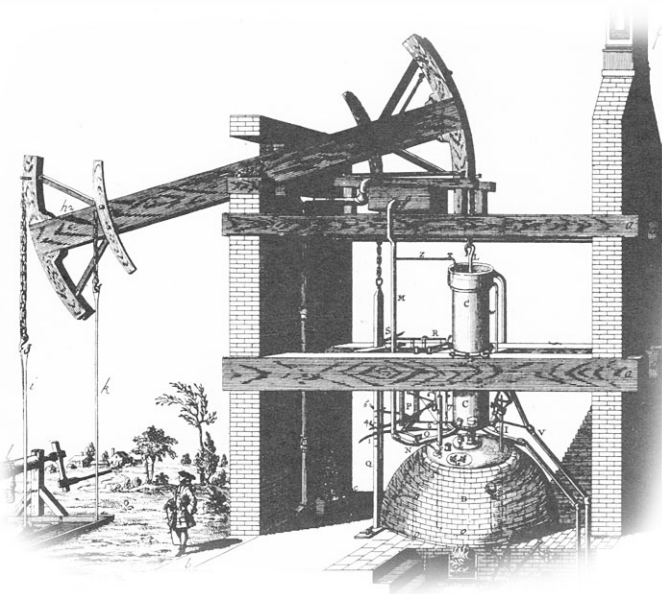


<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος



2019

Σχεδιομελετη πειραματικης διαταξης χαραξης
σε αυλους ατμολεβητα



Newcomen engine, 1915

<http://www.m3.tuc.gr>

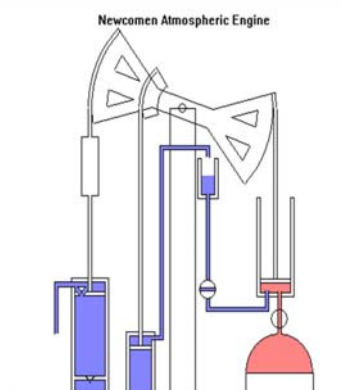
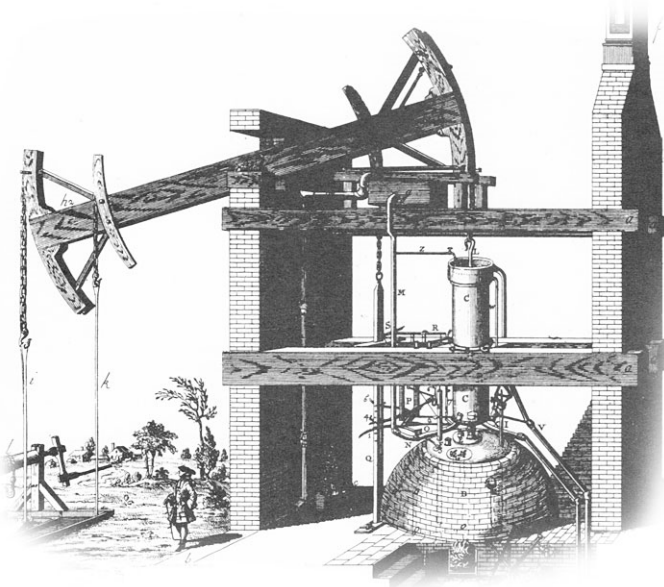


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

2019

Σχεδιασμένη πειραματική διάταξη χάραξης
σε αυλούς ατμολέβητα



Newcomen engine, 1915

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

2019

Σχεδιασμένη πειραματική διάταξη χάραξης
σε αυλούς ατμολέβητα



Βιομηχανία



Ατμολέβητες, σήμερα

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

2019

Σχεδιασμένη πειραματική διάταξη χάραξης
σε αυλούς ατμολέβητα



Βιομηχανία



Ναυτιλία



Ατμολέβητες, σήμερα

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

2019

Σχεδιασμένη πειραματική διάταξη χάραξης
σε αυλούς ατμολέβητα



- Αυξανόμενες απαιτήσεις σε ενέργεια
- Ανάγκη μείωσης κόστους παραγωγής ενέργειας
- Εκτεταμένη χρήση ατμολεβητών



Βελτίωση βαθμού απόδοσης



Βελτίωση Απόδοσης Ατμολέβητα

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος



✦ Χάραξη εξωτερικής επιφάνειας αυλού



✦ Αύξηση επιφάνειας συναλλαγής θερμότητας



✦ Αύξηση ρυθμού μετάδοσης θερμότητας

$$\dot{q}_x = \dot{q}''_x A$$



Σκοπός διπλωματικής εργασίας

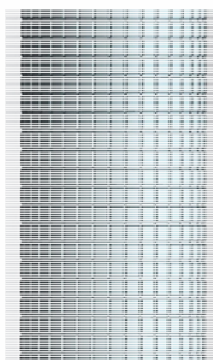
<http://www.m3.tuc.gr>



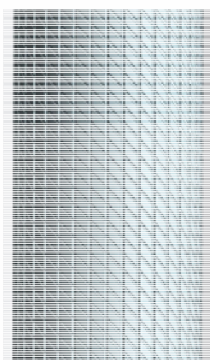
School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

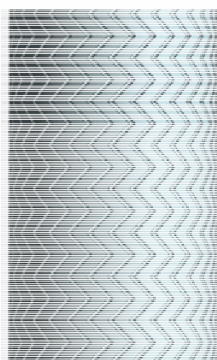
Σχέδια χαράξεων που μελετήθηκαν:



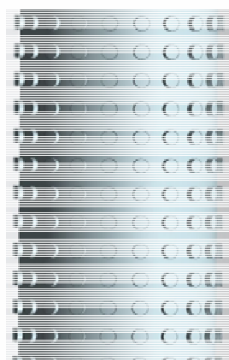
Chessboard



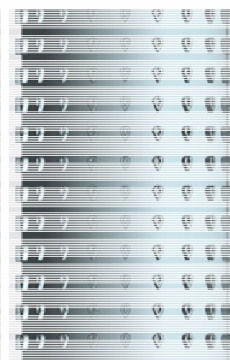
Oblique Fins



Zig - Zag



Lego



Piranha



Σκοπός διπλωματικής εργασίας

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Ερευνητικό πρόγραμμα «ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ»

«Καινοτόμος Λέβητας Υψηλής Απόδοσης με Χρήση "Εξυπνων" Επιφανειών
Μεταφοράς Θερμότητας (Smart Boiler) Τ1ΕΔΚ-01980»



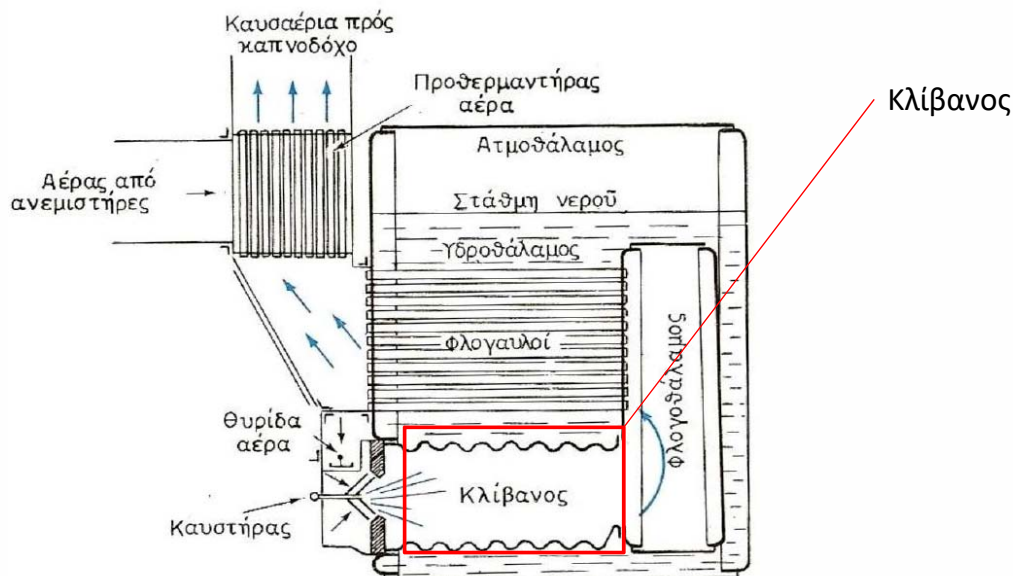
Σκοπός διπλωματικής εργασίας

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος



Η γενική διάταξη κυλινδρικού πετρελαιολέβητα.



Τι είναι ο ατμολέβητας;

<http://www.m3.tuc.gr>

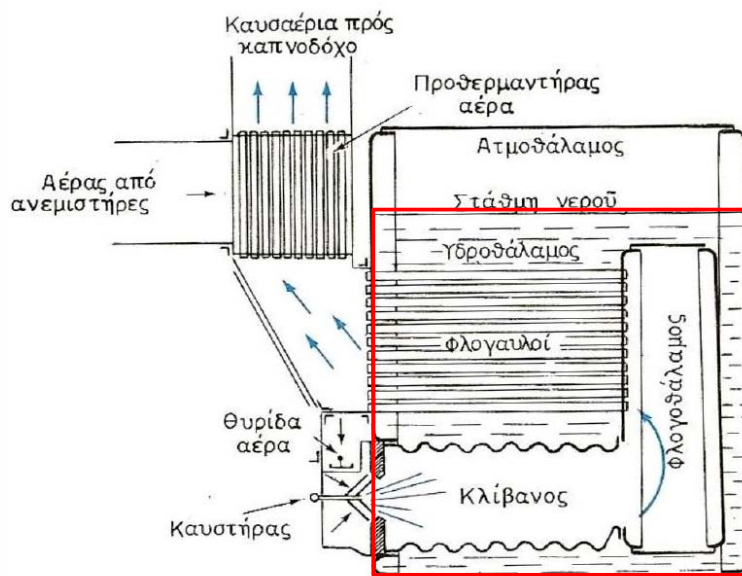


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

2019

Σχεδιασμένη πειραματική διάταξη χάραξης σε αυλούς ατμολέβητα



Κλίβανος

Υδροθάλαμος

Η γενική διάταξη κυλινδρικού πετρελαιολέβητα.



Τι είναι ο ατμολέβητας;

<http://www.m3.tuc.gr>

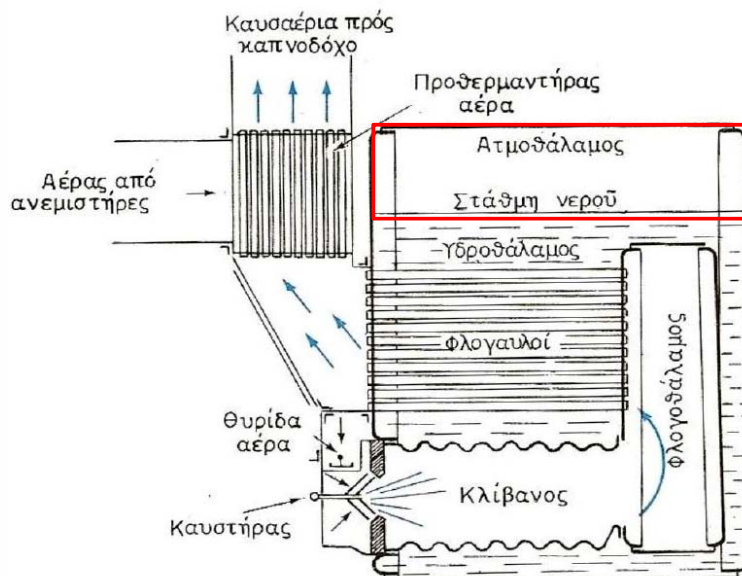


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

2019

Σχεδιασμένη πειραματική διάταξη χάραξης σε αυλούς ατμολέβητα



Κλίβανος

Υδροθάλαμος

Ατμοθάλαμος

Η γενική διάταξη κυλινδρικού πετρελαιολέβητα.



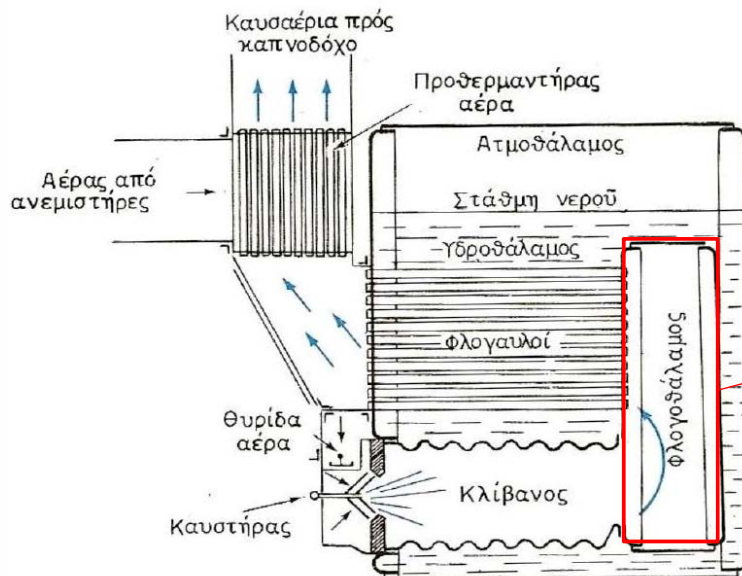
Τι είναι ο ατμολέβητας;

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος



Η γενική διάταξη κυλινδρικού πετρελαιολέβητα.

Κλίβανος

Υδροθάλαμος

Ατμοθάλαμος

Φλογοθάλαμος



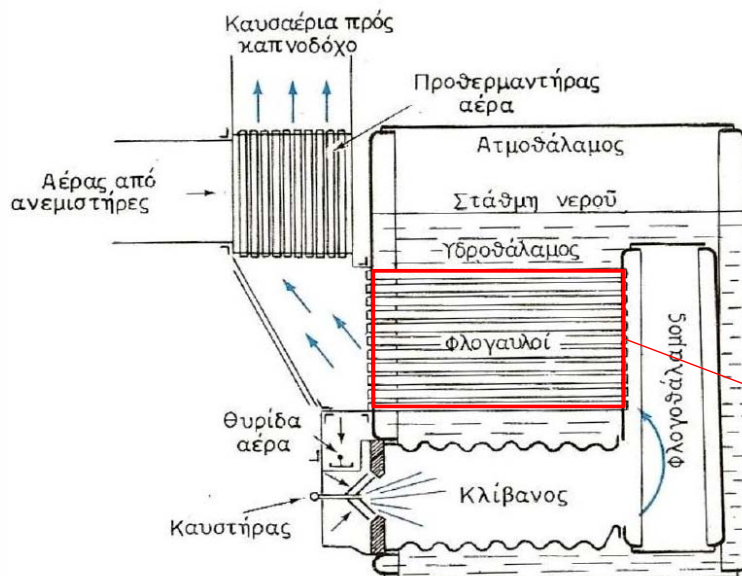
Τι είναι ο ατμολέβητας;

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος



Η γενική διάταξη κυλινδρικού πετρελαιολέβητα.

Κλίβανος

Υδροθάλαμος

Ατμοθάλαμος

Φλογοθάλαμος

Αυλοί συναγωγής



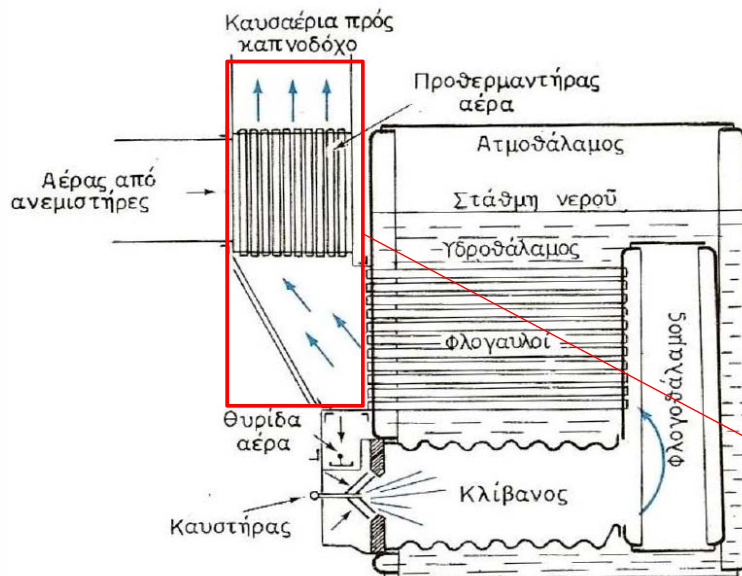
Τι είναι ο ατμολέβητας;

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος



Η γενική διάταξη κυλινδρικού πετρελαιολέβητα.

Κλίβανος

Υδροθάλαμος

Ατμοθάλαμος

Φλογοθάλαμος

Αυλοί συναγωγής

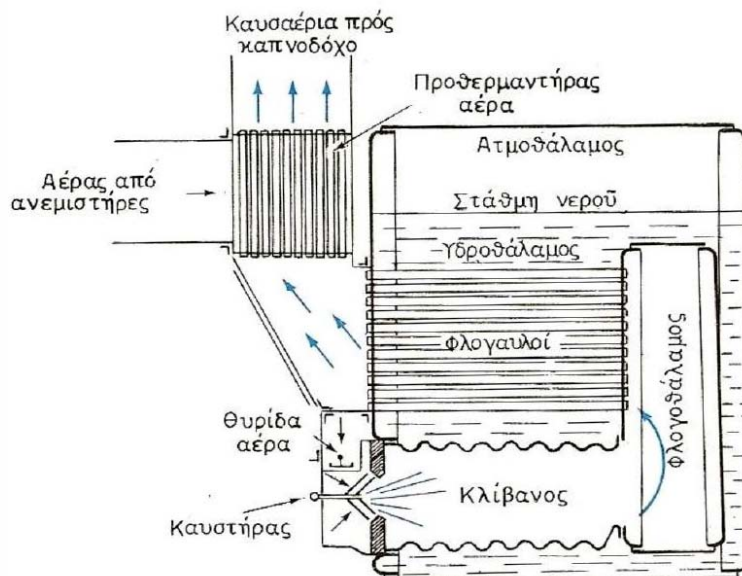
Καπνοθάλαμος



Τι είναι ο ατμολέβητας;

<http://www.m3.tuc.gr>School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος



Η γενική διάταξη κυλινδρικού πετρελαιολέβητα.

Κλίβανος

Υδροθάλαμος

Ατμοθάλαμος

Φλογοθάλαμος

Αυλοί συναγωγής

Καπνοθάλαμος

Καπνοδόχος



Τι είναι ο ατμολέβητας;

<http://www.m3.tuc.gr>School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

2019

Σχεδιομελέτη πειραματικής διάταξης χάραξης
σε αυλούς ατμολέβητα

Απαιτήσεις εξοπλισμού



Κέντρο κατεργασίας Turn - Mill

Εναλλακτικά:



Κέντρο κατεργασίας 3+2 αξόνων

+



Ιδιοσυσσκευή περιστροφής αυλών



Σχεδιομελέτη και προγραμματισμός

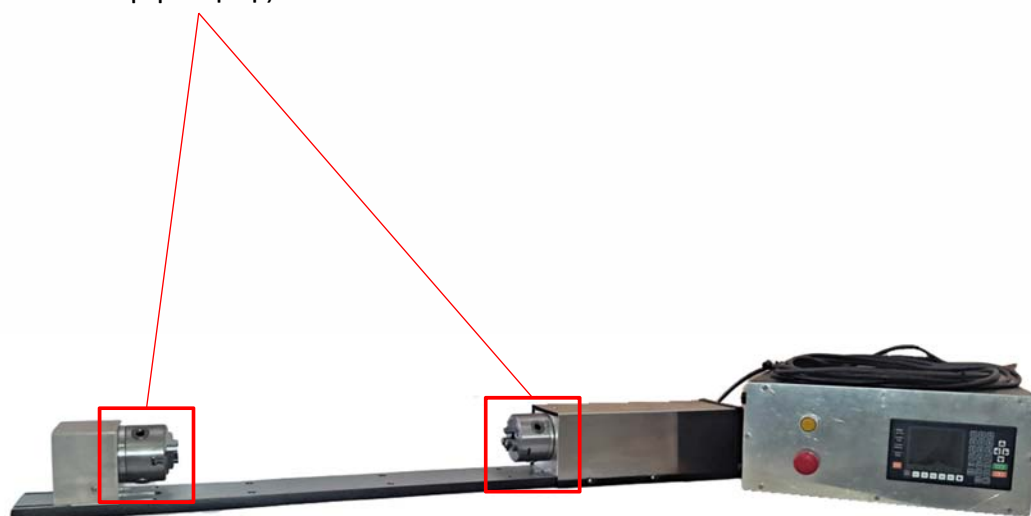
<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

- Τσοκ συγκράτησης αυλών



2019

Σχεδιομελέτη πειραματικής διάταξης χάραξης
σε αυλούς ατμολέβητα



Ιδιοσυσσκευή περιστροφής αυλών

<http://www.m3.tuc.gr>



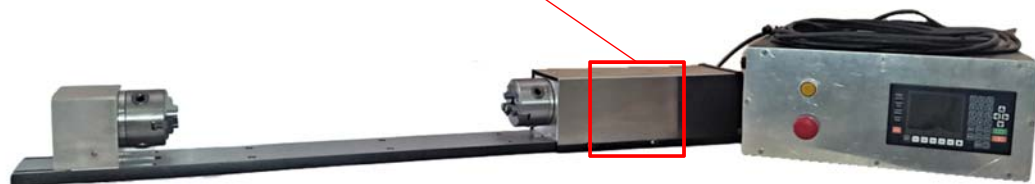
School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

2019

Σχεδιασμένη πειραματική διάταξη χάραξης
σε αυλούς ατμολέβητα

- Τσοκ συγκράτησης αυλών
- Βηματικός κινητήρας



Ιδιοσυσσκευή περιστροφής αυλών

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

2019

Σχεδιασμένη πειραματική διάταξη χάραξης
σε αυλούς ατμολέβητα

- Τσοκ συγκράτησης αυλών
- Βηματικός κινητήρας
- Μονάδα ελεγκτή – χειριστήριο



Ιδιοσυσσκευή περιστροφής αυλών

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

- Τσοκ συγκράτησης αυλών
- Βηματικός κινητήρας
- Μονάδα ελεγκτή – χειριστήριο
- Χαλύβδινη πλάκα (τραπέζι)



Ιδιοσυσσκευή περιστροφής αυλών

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος



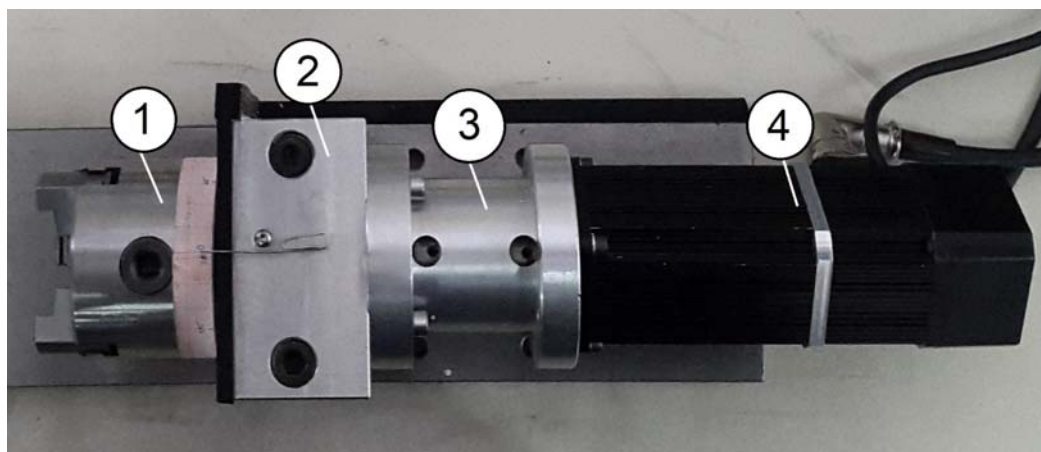
Μονάδα ελεγκτή – χειριστήριο

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος



- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. Τσοκ | 3. Κυλινδρικός αποστάτης |
| 2. Βάση εδράνου κυλίσεως | 4. Βηματικός κινητήρας |



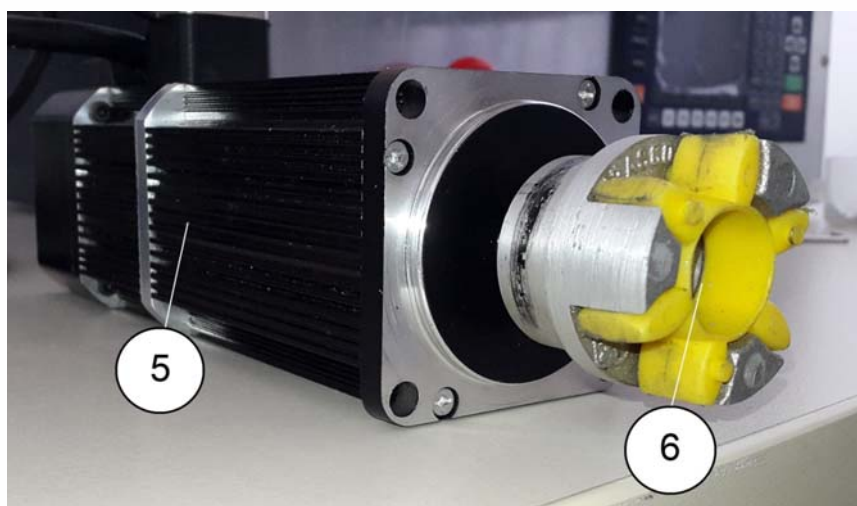
Ιδιοσυσσκευή περιστροφής αυλών

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος



- | |
|----------------------------------|
| 5. Βηματικός κινητήρας |
| 6. Συζευκτήρας μετάδοσης κίνησης |



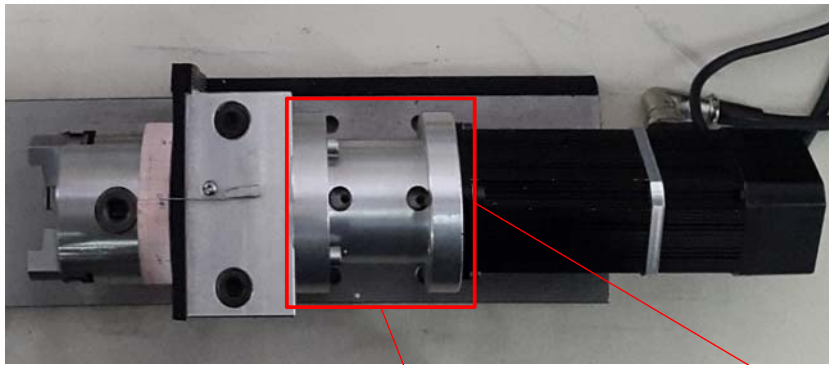
Ιδιοσυσσκευή περιστροφής αυλών

<http://www.m3.tuc.gr>

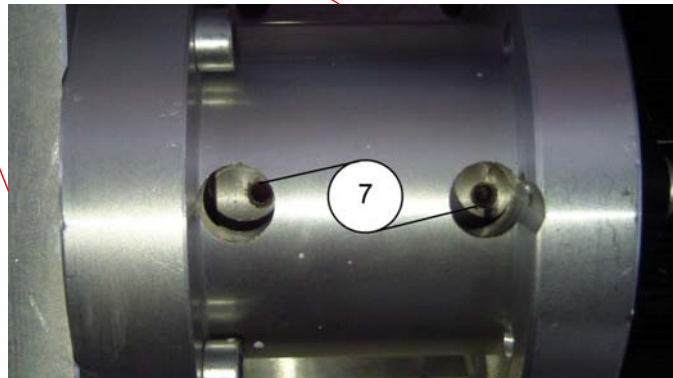


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος



7. Σφιγκτήρες



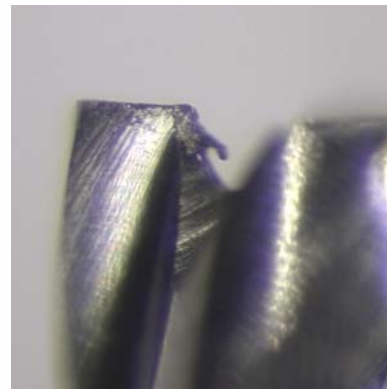
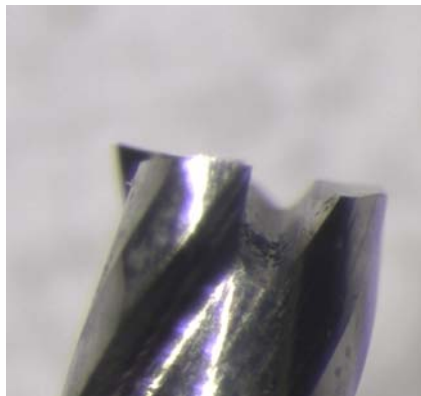
Ιδιοσυσσκευή περιστροφής αυλών

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος



- 40 mm χάραξη
- υλικό τεμαχίου: χάλυβας P235GH
- Βάθος χάραξης: 0.2 mm (full slot)
- Ταχύτητα πρόωσης 412 mm/min
- Ταχύτητα περιστροφής: 28000 rpm



Δοκιμή με κονδύλι 1 mm

<http://www.m3.tuc.gr>

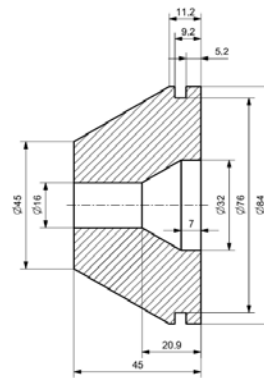
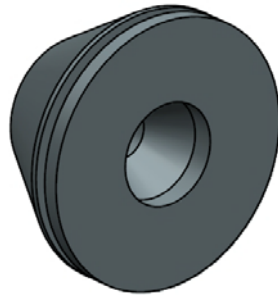


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

2019

Σχεδιομελέτη πειραματικής διάταξης χάραξης
σε αυλούς ατμολέβητα



Κατασκευή αντάπτορα κεντροφορέα

<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

2019

Σχεδιομελέτη πειραματικής διάταξης χάραξης
σε αυλούς ατμολέβητα

1 ^η Φάση	Υλικό εργαλείου: HSS		Υλικό τεμαχίου: ST52 steel
Κωδικός εργαλείου	Είδος κατεργασίας	Στροφές (RPM)	Συνολικός χρόνος φάσης
T04	Διάτρηση	500	00:09:00
Στην παρούσα φάση γίνεται η κατεργασία της διάτρησης της αρχικής οπής διαμέτρου 11 mm, αφού έχει προηγηθεί το κεντράρισμα της οπής του τεμαχίου με το αντίστοιχο εργαλείο (κεντροδόρος - center drill). Το συνολικό βάθος της οπής είναι 45 mm και υλοποιείται σε διαδοχικά διαμήκη βήματα των 6 mm. Η διάμετρος του εργαλείου είναι 11 mm. Ο συνολικός χρόνος φάσης είναι 9 λεπτά και 0 δευτερόλεπτα. Τέλος το τεμάχιο περιστρέφεται με ταχύτητα 500 rpm ενώ η πρόωση του εργαλείου είναι 0.1 mm/rev.			
			
N0	G40 G18 G71 G90	N21	G01 Z-21.
N1	WORKPIECE, "CYLINDER"; 192.0,-70.-63.6,86.2)	N22	Z-28.
N2	T4	N23	Z30.
N3	M06	N24	G00 Z-18.
N4	G54	N25	G01 Z-28.
N5	G96 S600 M03	N26	Z-35.
N6	G00 X314. Z130. D01	N27	Z30.
N7	X0.0	N28	G00 Z-25.
N8	Z40.	N29	G01 Z-35.
N9	G01 Z30. F1.5	N30	Z-42.
N10	Z-7.	N31	Z30.
N11	Z30.	N32	G00 Z-32.
N12	G00 Z3.	N33	G01 Z-42.
N13	G01 Z-7.	N34	Z-49.
N14	Z-14.	N35	Z30.
N15	Z30.	N36	G00 Z-39.
N16	G00 Z-4.	N37	G01 Z-49.
N17	G01 Z-14.	N38	Z-56.
N18	Z-21.	N39	Z40.
N19	Z30.	N40	G00 Z130.
N20	G00 Z-11.	N41	X314.
		N42	M30.

Δημιουργία φασεολόγιου αντάπτορα



Κατασκευή αντάπτορα κεντροφορέα

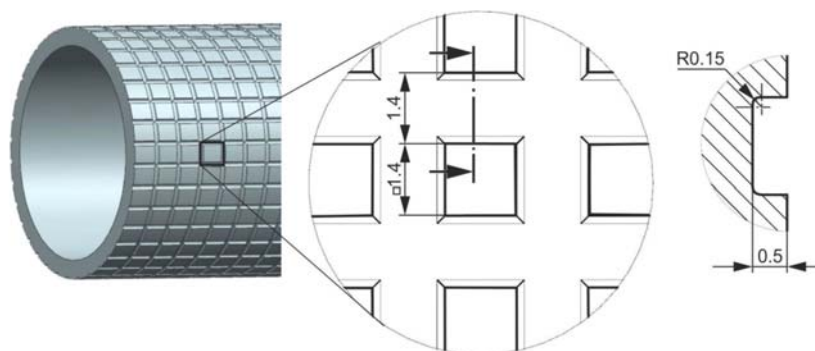
<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

2019

Σχεδιασμένη πειραματική διάταξη χάραξης
σε αυλούς ατμολέβητα



✚Χάραξη <<Chessboard>>



Χαράξεις που μελετήθηκαν

<http://www.m3.tuc.gr>

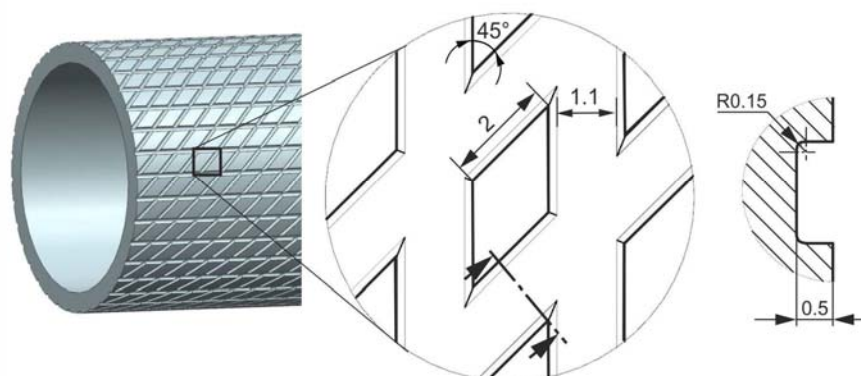


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

2019

Σχεδιασμένη πειραματική διάταξη χάραξης
σε αυλούς ατμολέβητα



✚Χάραξη <<Oblique Fins>>



Χαράξεις που μελετήθηκαν

<http://www.m3.tuc.gr>

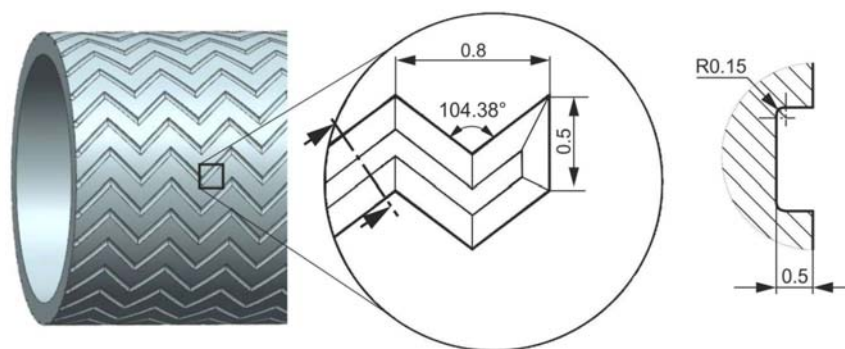


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

2019

Σχεδιομελέτη πειραματικής διάταξης χάραξης
σε αυλούς ατμολέβητα



✚Χάραξη <<Zig - Zag>>



Χαράξεις που μελετήθηκαν

<http://www.m3.tuc.gr>

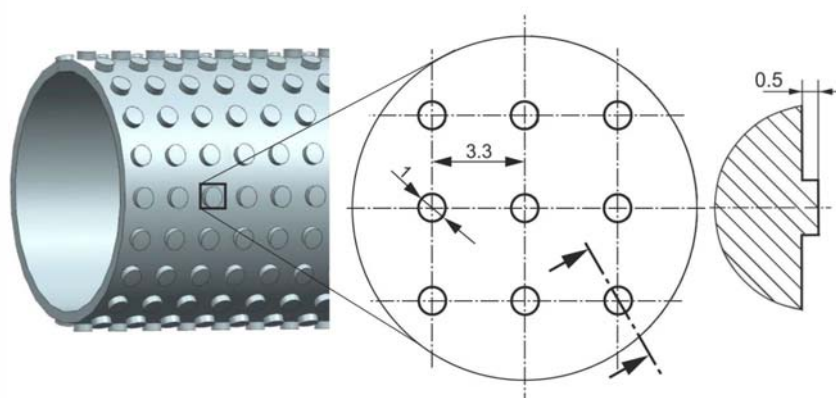


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

2019

Σχεδιομελέτη πειραματικής διάταξης χάραξης
σε αυλούς ατμολέβητα



✚Χάραξη <<Lego>>



Χαράξεις που μελετήθηκαν

<http://www.m3.tuc.gr>

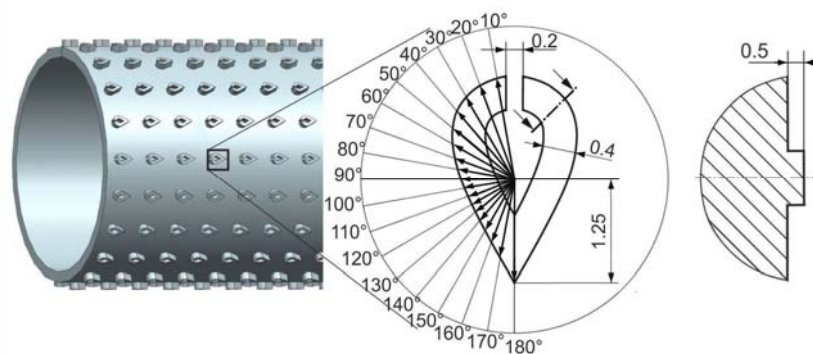


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

2019

Σχεδιασμένη πειραματική διάταξη χάραξης
σε αυλούς ατμολέβητα



✚Χάραξη <<Piranha>>



Χαράξεις που μελετήθηκαν

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος



Χάραξη <<Zig – Zag>>

2019

Σχεδιασμένη πειραματική διάταξη χάραξης
σε αυλούς ατμολέβητα



Προσομοίωση με μαρκαδόρο

<http://www.m3.tuc.gr>

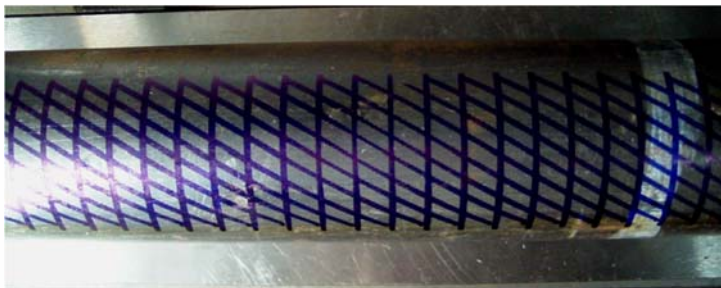
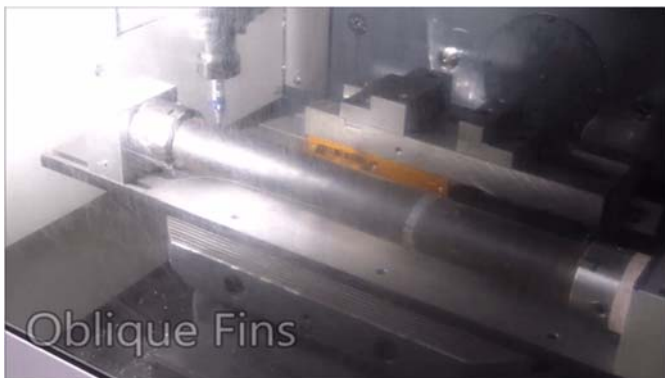


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

2019

Σχεδιασμένη πειραματική διάταξη χάραξης
σε αυλούς ατμοεξέλιξη



Χάραξη <<Oblique Fins>>



Προσομοίωση με μαρκαδόρο

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

2019

Σχεδιασμένη πειραματική διάταξη χάραξης
σε αυλούς ατμοεξέλιξη



Χάραξη <<Chessboard>>



Προσομοίωση με μαρκαδόρο

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος



✚ Τροχός διαμέτρου 63 mm



✚ Μανέλα εργαλείου αυλακώσεων 1.4 mm



Εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

✚ Υλοποίηση οριζόντιων χαραξών



✚ Υπολογισμός βήματος
περιστροφής αυλού

$$\mu^\circ = \frac{360^\circ \times per}{2 \times \pi \times r}$$

✚ G Κώδικας εργαλειομηχανής:

N	Εντολές (για μεγάλο αυλό)
1	G90 G54 G71 G17
2	T="SAW" M06
3	G00 Z250
4	Y-150
5	X440; ENTRY POSITION
6	Z0
7	Y-85
8	F100 S1300
9	M04; CCW ROTATION OF SPINDLE
10	G01 Y-71,2
11	X435 Y-69,042; PLUNGE
12	F300
13	X-1; EXIT POSITION
14	Y-75
15	G00 Y-150
16	Z250
17	M30; ROTATE THE PIPE THEN RUN AGAIN

✚ Κώδικας ιδιοσυσκευής:

N	Εντολές (για μεγάλο αυλό)
1	(Incremental) X4,22 Y0 Tab0 F1500
2	End



Χάραξη οριζόντιων αυλακώσεων <<Chessboard>>

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

2019

Σχεδιομελέτη πειραματικής διάταξης χάραξης
σε αυλούς ατμολέβητα

✚ Αμέσως μετά την
κατεργασία



✚ Τελικό μήκος αυλού: 392 mm



Χάραξη οριζόντιων αυλακώσεων <<Chessboard>>

<http://www.m3.tuc.gr>

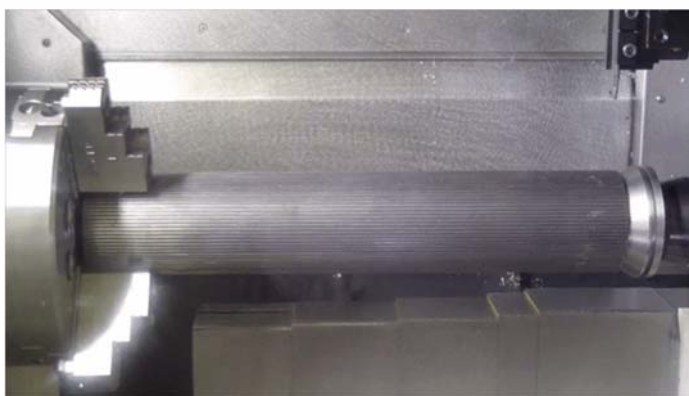


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

✚ Υλοποίηση εγκάρσιων κυκλικών αυλακώσεων

✚ G Κώδικας εργαλειομηχανής:



N	Εντολές (για μικρό αυλό)
1	G90 G54 G18 G71
2	;SMALL PIPE
3	WORKPIECE(,,,"PIPE",192,0,-392,340, 63.418,3.1)
4	T7 M06; GROOVE TOOL
5	G00 X188;SAFETY POSITION X
6	Z0;FIRST GROOVE POSITION
7	S100 M04;CW ROTATION OF PIPE
8	F0.4; FEEDRATE 5% IN CONTROLLER
9	CYCLE930(64,0,1.4,1.4,62.418,,0,0,0,4,3, 4,3,0,1,2,110,,118,-2.8,0.4,0,0,0,2,101000)
10	G00 X188;SAFETY POSITION X
11	M30



2019

Σχεδιομελέτη πειραματικής διάταξης χάραξης
σε αυλούς ατμολέβητα

Χάραξη εγκάρσιων κυκλικών αυλακώσεων <<Chessboard>>

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος



Μικρός αυλός:

- Εξωτερική διάμετρος αυλού: 63,5 mm (ή 2,5")
- Μήκος αυλού: 392 mm
- Αριθμός εγκάρσιων κυκλικών αυλακώσεων: 139
- Αριθμός οριζόντιων αυλακώσεων: 72



Μεγάλος αυλός:

- Εξωτερική διάμετρος αυλού: 76,1 mm (ή 3")
- Μήκος αυλού: 392 mm
- Αριθμός εγκάρσιων κυκλικών αυλακώσεων: 138
- Αριθμός οριζόντιων αυλακώσεων: 85



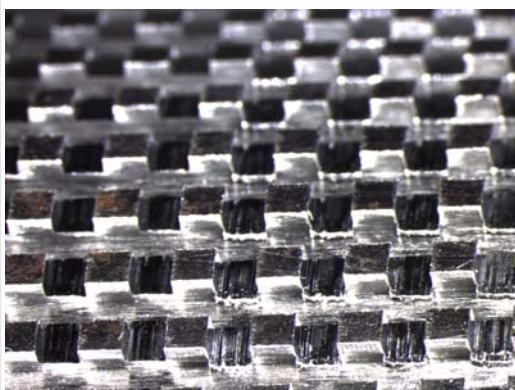
Αυλοί με χάραξη Chessboard

<http://www.m3.tuc.gr>

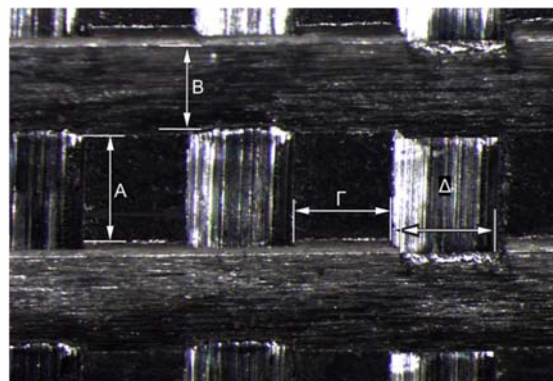
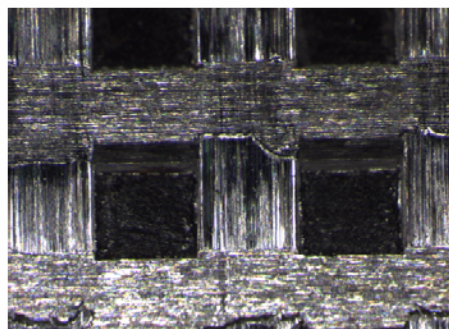


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος



- Μέσο πλάτος κελιού σκακιέρας (A): 1,28 mm
- Μέσο μήκος κελιού σκακιέρας (Γ): 1,42 mm
- Μέσο πλάτος οριζόντιας χάραξης (B): 1,38 mm
- μέσο πλάτος εγκάρσιας κυκλικής χάραξης (Δ): 1,36 mm



Αποτελέσματα

<http://www.m3.tuc.gr>

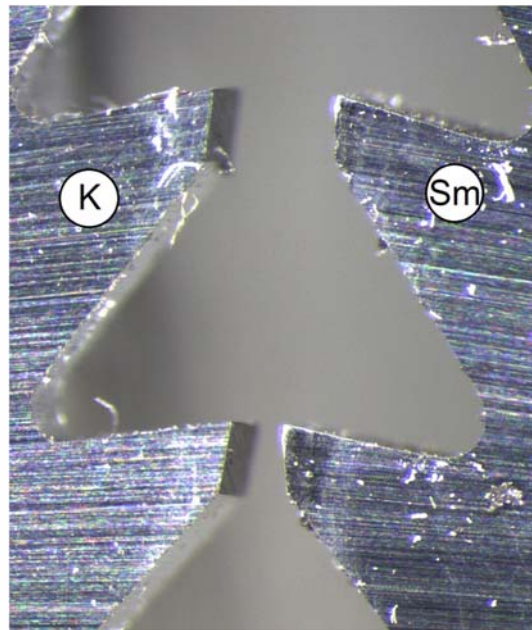
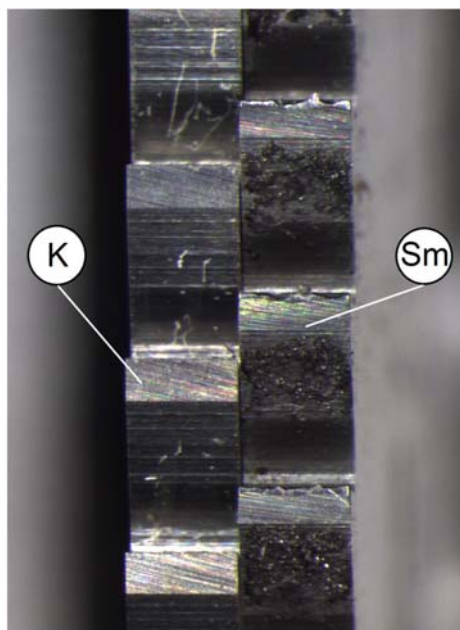


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

2019

Σχεδιασμένη πειραματική διάταξη χάραξης
σε αυλούς ατμολέβητα



Φθορές κοπτικών εργαλείων

<http://www.m3.tuc.gr>

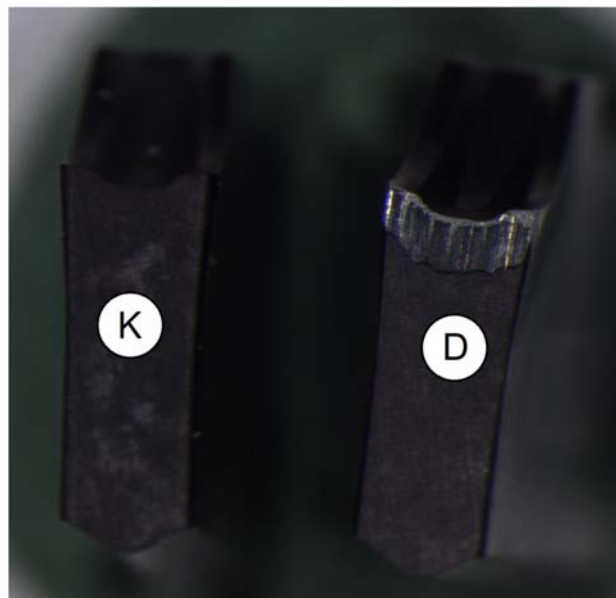
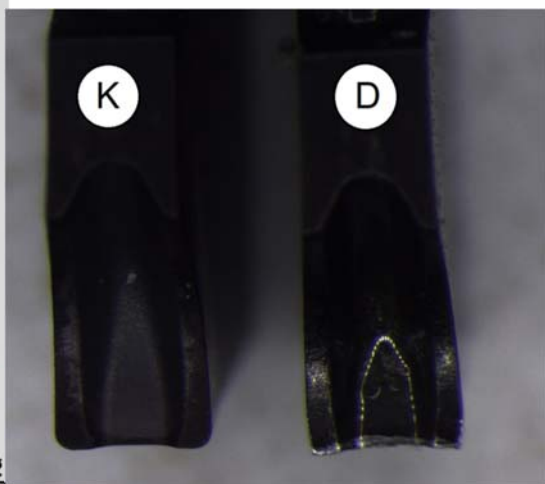


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

2019

Σχεδιασμένη πειραματική διάταξη χάραξης
σε αυλούς ατμολέβητα



Φθορές κοπτικών εργαλείων

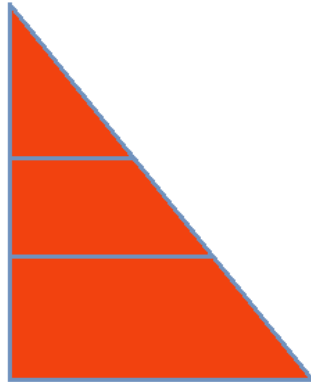
<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

✚ Ισχυρότερος κινητήρας με αδιάβροχη προστασία.



Υψηλή σημαντικότητα

2019

Σχεδιασμένη πειραματικής διάταξης χάραξης
σε αυλούς ατμολέβητα



Βελτιωτικές προτάσεις

<http://www.m3.tuc.gr>

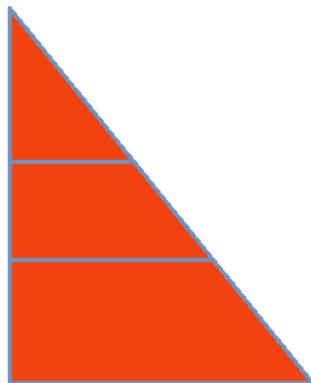


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

✚ Ισχυρότερος κινητήρας με αδιάβροχη προστασία.

✚ Συγκράτηση αυλών σε τσοκ χεριού (Τόρνος).



Υψηλή σημαντικότητα

2019

Σχεδιασμένη πειραματικής διάταξης χάραξης
σε αυλούς ατμολέβητα



Βελτιωτικές προτάσεις

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

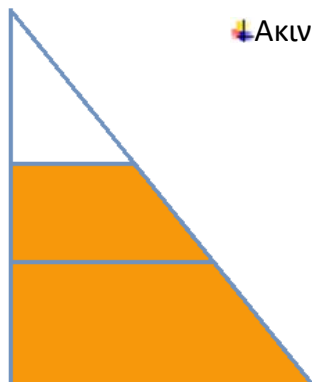
2019

Σχεδιασμένη πειραματική διάταξη χάραξης σε αυλούς ατμολέβητα

✚ Ισχυρότερος κινητήρας με αδιάβροχη προστασία.

✚ Συγκράτηση αυλών σε τσοκ χεριού (Τόρνος).

✚ Ακινητοποίηση σφιγκτήρων κατά τη κατεργασία (φραιζα).



Μέτρια σημαντικότητα



Βελτιωτικές προτάσεις

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

2019

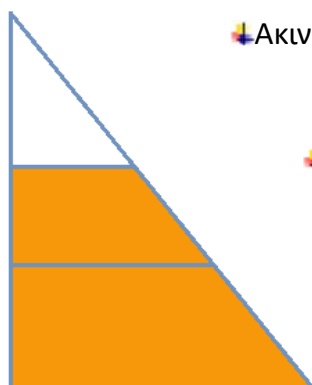
Σχεδιασμένη πειραματική διάταξη χάραξης σε αυλούς ατμολέβητα

✚ Ισχυρότερος κινητήρας με αδιάβροχη προστασία.

✚ Συγκράτηση αυλών σε τσοκ χεριού (Τόρνος).

✚ Ακινητοποίηση σφιγκτήρων κατά τη κατεργασία (φραιζα).

✚ Κατεργασία εκχόνδρισης εξωτερικής επιφάνειας αυλού.



Μέτρια σημαντικότητα



Βελτιωτικές προτάσεις

<http://www.m3.tuc.gr>

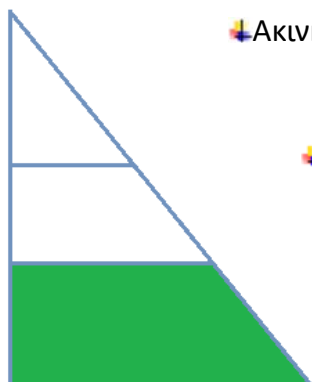


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

✚ Ισχυρότερος κινητήρας με αδιάβροχη προστασία.

✚ Συγκράτηση αυλών σε τσοκ χεριού (Τόρνος).



Χαμηλή σημαντικότητα

✚ Ακινητοποίηση σφιγκτήρων κατά τη κατεργασία (φραιζα).

✚ Κατεργασία εκχόνδρισης εξωτερικής επιφάνειας αυλού.

✚ Προμήθεια ποιοτικότερων αυλών.



Βελτιωτικές προτάσεις

<http://www.m3.tuc.gr>

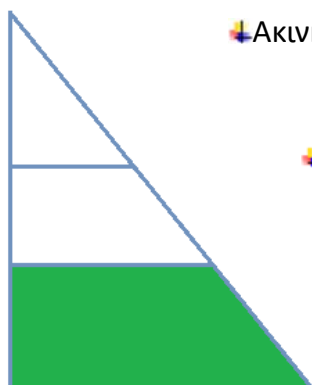


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

✚ Ισχυρότερος κινητήρας με αδιάβροχη προστασία.

✚ Συγκράτηση αυλών σε τσοκ χεριού (Τόρνος).



Χαμηλή σημαντικότητα

✚ Ακινητοποίηση σφιγκτήρων κατά τη κατεργασία (φραιζα).

✚ Κατεργασία εκχόνδρισης εξωτερικής επιφάνειας αυλού.

✚ Προμήθεια ποιοτικότερων αυλών.

✚ Αξιοποίηση θυρών εισόδου ελεγκτή.



Βελτιωτικές προτάσεις

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Καραδημήτρης Γεώργιος

Ερωτήσεις;

✚ Μετά την ολοκλήρωση της
πρώτης πετυχημένης χάραξης.

Τετάρτη, 3 Απριλίου 2019.



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Ευχαριστώ για τη προσοχή σας!

<http://www.m3.tuc.gr>

Καραδημήτρης Γεώργιος