



- Έδρανα κύλισης & ολίσθησης
- Ασφάλειες
- Οδηγοί σφήνες
- Στεγανοποιητικά
- Ελατήρια
- Μελέτες περιπτώσεων

Τα **έδρανα κύλισης** αποτελούνται συνήθως από δύο **δακτυλίους** ή δίσκους εντός των οποίων κυλινθονται τα **σώματα κύλισης**, όπως φαίνονται στο σχήμα. Τα σώματα κύλισης μπορεί να έχουν σχήμα σφαίρας, κυλίνδρου, κολουρου κώνου, βαρελοειδούς κυλίνδρου κ.λπ.. Συνήθως τα σώματα κύλισης συγκρατούνται ανάμεσα στους δακτυλίους σε ίσες αποστάσεις με τη βοήθεια ενός **κλωβού**. Σκοπός των εδράνων κύλισης είναι να εδράζουν περιστρεφόμενες ατράκτους, άξονες, τροχούς κ.λπ., μειώνοντας τις τριβές παραλαμβάνοντας ταυτόχρονα ακτινικά και αξονικά φορτία.





Απλά ένσφαιρα (μονόςφαιρα): Συνήθη έδρανα. Φέρουν ακτινικά και μόνον μικρά αξονικά φορτία.

Απλά ένσφαιρα πλαγιάς επαφής (λοξά): Μεγάλος αριθμός σφαιρών. Φέρουν μεγάλα ακτινικά και αξονικά φορτία κατά τη μία μόνο αξονική φορά καταπόνησης. Πρέπει να υπάρχει πάντα αξονική πίεση, για να λειτουργήσουν.

Διπλά (δίσφαιρα) αυτορρυθμιζόμενα: Φέρουν σημαντικά αξονικά φορτία. Επιτρέπουν μικρή κλίση της στρεφόμενης ατράκτου σε σχέση με τον εξωτερικό δακτύλιο.

Απλά κυλινδρικά: Φέρουν μεγάλα ακτινικά φορτία. Απαιτούν τέλεια ευθυγράμμιση ατράκτων και εδράνων. Επιτρέπουν μικρή αξονική μετατόπιση.

Κωνικά: Φέρουν μεγάλα ακτινικά και αξονικά φορτία με μεταβαλλόμενο μέγεθος φορτίου. Τοποθετούνται κατά ζεύγη.

Διπλά ένσφαιρα πλάγιας επαφής (λοξά): Φέρουν ακτινικά και μεγάλα αξονικά φορτία και προς τις δύο αξονικές φορές καταπόνησης.

Διπλά κυλινδρικά αυτορρυθμιζόμενα: Χρησιμοποιούνται σε βαριές κατασκευές όπου παρουσιάζονται μεταβαλλόμενα και μεγάλου μεγέθους αξονικά και ακτινικά φορτία.

Βελονοειδή: Φέρουν μεγάλα ακτινικά φορτία αλλά όχι αξονικά. Έχουν πλεονεκτήματα χρήσης σε μικρού μεγέθους κατασκευές ή όπου περιορίζεται η εξωτερική διάσταση του εδράνου.

Αξονικά: Φέρουν μεγάλα αξονικά φορτία αλλά όχι ακτινικά.

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



f m3 TUC

2022



Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr

ΕΔΡΑΝΑ ΚΥΛΙΣΗΣ			
Ακτινικά έδρανα κύλισης		Αξονικά έδρανα κύλισης	
Ένσφαιρα	Κυλινδρικά	Ένσφαιρα	Κυλινδρικά
Δακτυλοειδή DIN 625	Απλά - διπλά DIN 5412	Απλά δισκοειδή DIN 711	Βαρελοειδή DIN 728
Λοξά DIN 628	Λοξά DIN 720	Διπλά δισκοειδή DIN 715	Δισκοειδή DIN 722
Αυτορρυθμιζόμενα DIN 630	Αυτορρυθμιζόμενα DIN 635		
Διαιρετά DIN 615	Βελονωτά DIN 617		
	Βαρελοειδή DIN 635		

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



Κανονισμοί DIN τυποποίησης εδράνων κύλισης

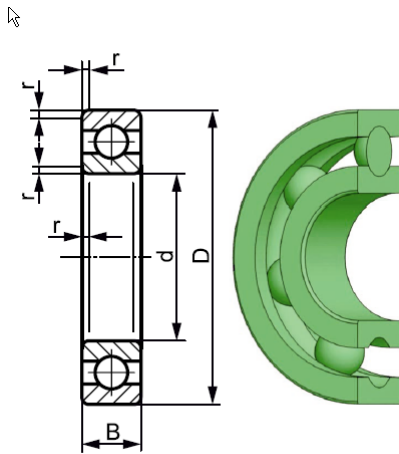
f m3 TUC

2022



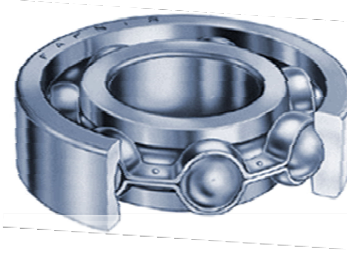
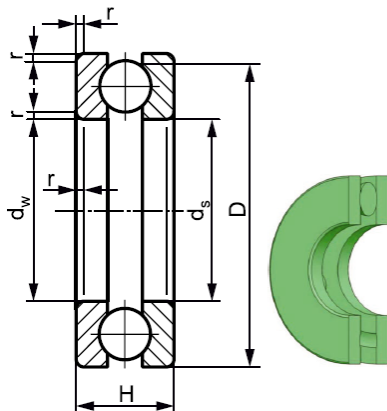
Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr



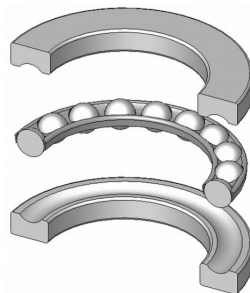
No	Σειρά 62				No	Σειρά 63			
	d	D	B	r		d	D	B	r
6200	10	30	9	0,6	6300	10	35	11	1,1
6202	15	35	11	0,6	6302	15	42	13	1,1
6204	20	47	14	1	6304	20	52	15	1,1
6205	25	52	15	1	6305	25	62	17	1,1
6206	30	62	16	1	6306	30	72	19	1,1
6207	35	72	17	1,1	6307	35	80	21	1,5
6208	40	80	18	1,1	6308	40	90	23	1,5
6209	45	85	19	1,1	6309	45	100	25	1,5
6210	50	90	20	1,1	6310	50	110	27	2
6211	55	100	21	1,5	6311	55	120	29	2
6212	60	110	22	1,5	6312	60	130	31	2,1
6213	65	120	23	1,5	6313	65	140	33	2,1
6214	70	125	24	1,5	6314	70	150	35	2,1
6220	100	180	34	2,1	6320	100	215	47	2,1

(διαστάσεις σε mm)

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

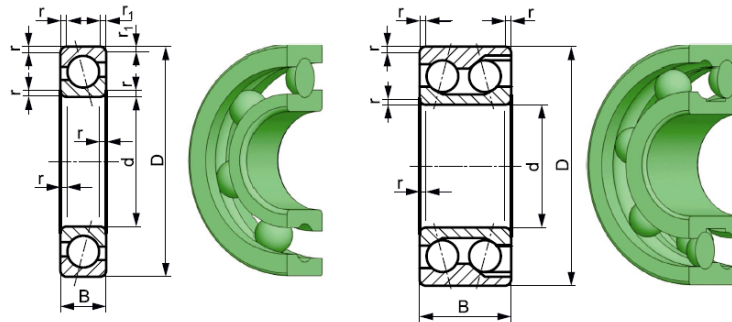
No	d _w	d _s	D	H	r
51204	20	22	40	14	0,6
51205	25	27	47	15	0,6
51206	30	32	52	16	0,6
51207	35	37	62	18	1
51208	40	42	68	19	1
51209	45	47	73	20	1
51210	50	52	78	22	1
51211	55	57	90	25	1
51212	60	62	95	26	1
51213	65	67	100	27	1
51214	70	72	105	27	1

(διαστάσεις σε mm)

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

Σειρά 72

Σειρά 32



No	Σειρά 72					No	Σειρά 32			
	d	D	B	r	r ₁		d	D	B	r
7200B	10	30	9	1	0,5	3200	10	30	14	1
7201B	12	32	10	1	0,5	3201	12	32	15,9	1
7202B	15	35	11	1	0,5	3202	15	35	15,9	1
7203B	17	40	12	1	0,8	3203	17	40	17,5	1
7204B	20	47	14	1,5	0,8	3204	20	47	20,6	1,5
7205B	25	52	15	1,5	0,8	3205	25	52	20,6	1,5
7206B	30	62	16	1,5	0,8	3206	30	62	23,8	1,5
7207B	35	72	17	2	1	3207	35	72	27,0	2
7208B	40	80	18	2	1	3208	40	80	30,2	2
7209B	45	85	19	2	1	3209	45	85	30,2	2
7210B	50	90	20	2	1	3210	50	90	30,2	2
7211B	55	100	21	2,5	1,2	3211	55	100	33,3	2,5
7212B	60	110	22	2,5	1,2	3212	60	110	36,5	2,5
7213B	65	120	23	2,5	1,2	3213	65	120	38,1	2,5
7214B	70	125	24	2,5	1,2	3214	70	125	39,7	2,5

(διαστάσεις σε mm)

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

Απλά και διπλά ένοσφαιρα λοξά έδρανα κύλισης κατά DIN 628



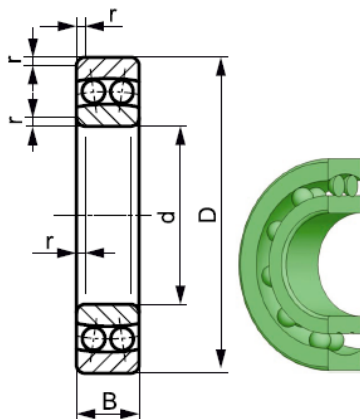
m3 TUC

2022



Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr



No	Σειρά 12				No	Σειρά 13			
	d	D	B	r		d	D	B	r
1204	20	47	14	1,5	1304	20	52	15	2
1205	25	52	15	1,5	1305	25	62	17	2
1206	30	62	16	1,5	1306	30	72	19	2
1207	35	72	17	2	1307	35	80	21	2,5
1208	40	80	18	2	1308	40	90	23	2,5
1209	45	85	19	2	1309	45	100	25	2,5
1210	50	90	20	2	1310	50	110	27	3
1211	55	100	21	2,5	1311	55	120	29	3
1212	60	110	22	2,5	1312	60	130	31	3,5
1213	65	120	23	2,5	1313	65	140	32	3,5
1214	70	125	24	2,5	1314	70	150	35	3,5

(διαστάσεις σε mm)

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

Διπλά ένοσφαιρα αυτορρυθμιζόμενα δακτυλιοειδή έδρανα κύλισης κατά DIN 630



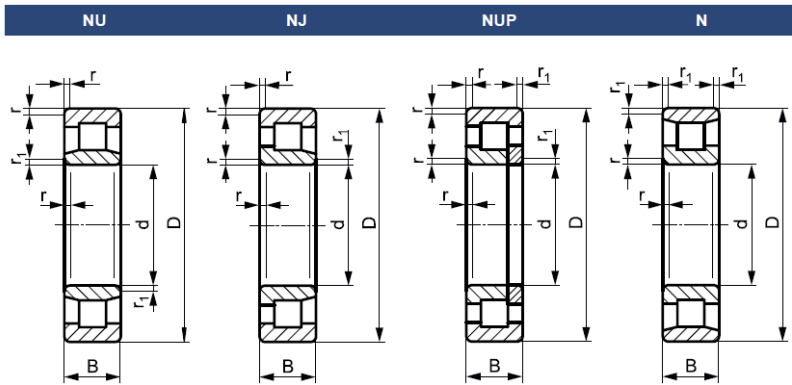
m3 TUC

2022



Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr



No	d	D	B	r	r ₁
204	20	47	14	1,5	1
205	25	52	15	1,5	1
206	30	61	16	1,5	1
207	35	72	17	2	1
208	40	80	18	2	2
209	45	85	19	2	2
NJ	210	50	90	20	2
211	55	100	21	2,5	2
NUP	212	60	110	22	2,5
213	65	120	23	2,5	2,5
N	214	70	125	24	2,5
215	75	130	25	2,5	2,5
216	80	140	26	3	3



(διαστάσεις σε mm)

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

Κυλινδρικά δακτυλοειδή έδρανα κύλισης κατά DIN 5412-1



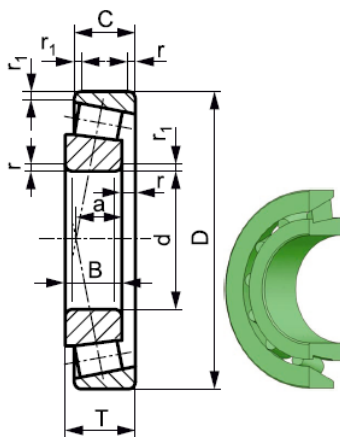
m3 TUC

2022



Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr



	d	D	B	C	T	r	r ₁	a
30204	20	47	14	12	15,25	1	1	11
30205	25	52	15	13	16,25	1	1	13
30206	30	62	16	14	17,25	1	1	14
30207	35	72	17	15	18,25	1,5	1,5	15
30208	40	80	18	16	19,75	1,5	1,5	17
30209	45	85	19	17	20,75	1,5	1,5	18
30210	50	90	20	18	21,75	1,5	1,5	20
30211	55	100	21	19	22,75	2	1,5	21
30212	60	110	22	20	23,75	2	1,5	22
30213	65	120	23	21	24,75	2	1,5	23
30214	70	125	24	22	26,25	2	1,5	25
30215	75	130	25	23	27,25	2	1,5	27
30216	80	140	26	24	28,25	2,5	2	28

(διαστάσεις σε mm)

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

Κωνικά δακτυλοειδή έδρανα κύλισης κατά DIN 720



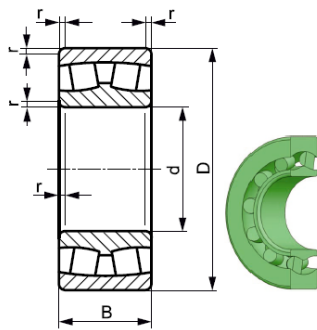
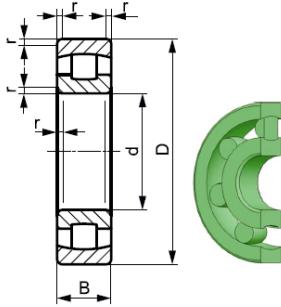
m3 TUC

2022



Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr



	Σειρά 202				Σειρά 203				
	d	D	B	r	d	D	B	r	
20204	20	47	14	1,5	20304	20	52	12	2
20205	25	52	15	1,5	20305	25	62	17	2
20206	30	62	16	1,5	20306	30	72	19	2
20207	35	72	17	2	20307	35	80	21	2,5
20208	40	80	18	2	20308	40	90	23	2,5
20209	45	85	19	2	20309	45	100	25	2,5
20210	50	90	20	2	20310	50	110	27	3
20211	55	100	21	2,5	20311	55	120	29	3
20212	60	110	22	2,5	20312	60	130	31	3,5
20213	65	120	23	2,5	20313	65	140	33	3,5
20214	70	125	24	2,5	20314	70	150	35	3,5
20215	75	130	25	2,5	20315	75	160	37	3,5
20216	80	140	26	3	20316	80	170	39	4

		d	D	B	r
21304	21304k	20	52	15	2
21305	21305k	25	62	17	2
21306	21306k	30	72	19	2
21307	21307k	35	80	21	2,5
21308	21308k	40	90	23	2,5
21309	21309k	45	100	25	2,5
21310	21310k	50	110	27	3
21311	21311k	55	120	29	3
21312	21312k	60	130	31	3,5
21313	21313k	65	140	33	3,5
21314	21314k	70	150	35	3,5
21315	21315k	75	160	37	3,5
21316	21316k	80	170	39	3,5
21317	21317k	85	180	41	4
21318	21318k	90	190	43	4
21319	21319k	95	200	45	4
21320	21320k	100	215	47	4



(διαστάσεις σε mm)

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

Απλά και διπλά βαρελοειδή αυτορρυθμιζόμενα δακτυλιοειδή έδρανα κατά DIN 635-1/2



Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr

Δύο δακτύλιοι

Τρεις δακτύλιοι

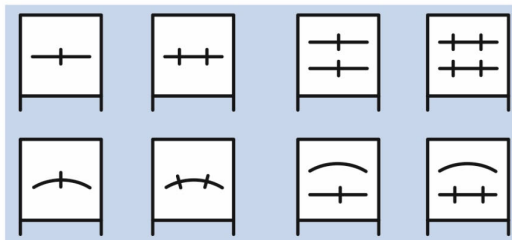
Μία σειρά στοιχείων κύλισης

Δύο σειρές στοιχείων κύλισης

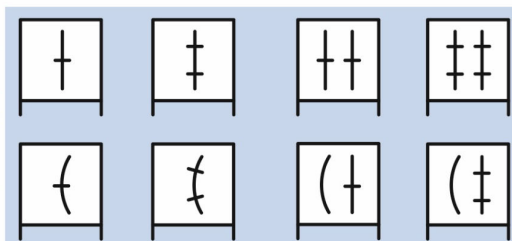
Μία σειρά στοιχείων κύλισης

Δύο σειρές στοιχείων κύλισης

Ακτινική φόρτιση



Αξονική φόρτιση



- Η γραμμή υποδηλώνει τον άξονα των στοιχείων κύλισης ο οποίος δεν έχει δυνατότητα ρύθμισης
- ⤵ Η καμπύλη υποδηλώνει τον άξονα των στοιχείων κύλισης ο οποίος έχει δυνατότητα ρύθμισης
- | Η μικρή γραμμή υποδηλώνει το πλήθος των σειρών των στοιχείων κύλισης

Δύο δακτύλιοι

Τρεις δακτύλιοι

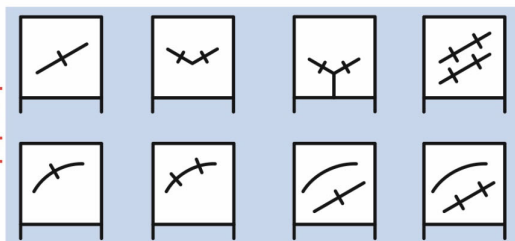
Μία σειρά στοιχείων κύλισης

Δύο σειρές στοιχείων κύλισης

Μία σειρά στοιχείων κύλισης

Δύο σειρές στοιχείων κύλισης

Αξονική & Ακτινική φόρτιση



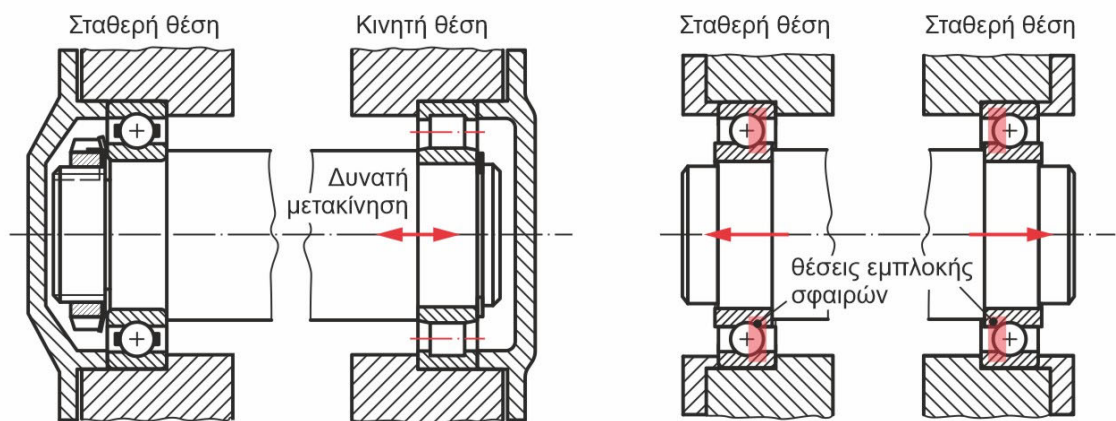
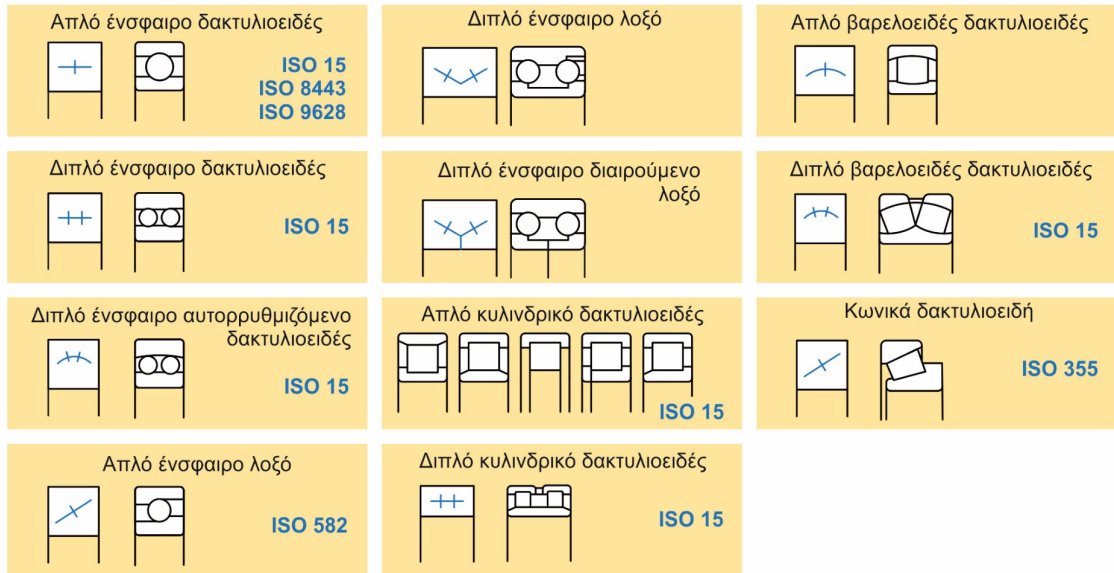
<http://www.m3.tuc.gr>

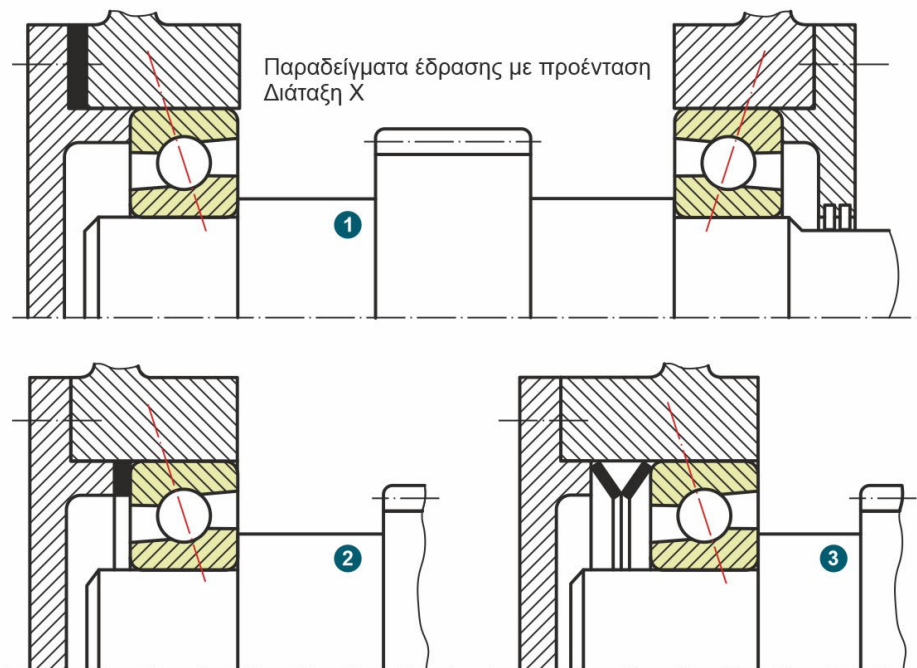
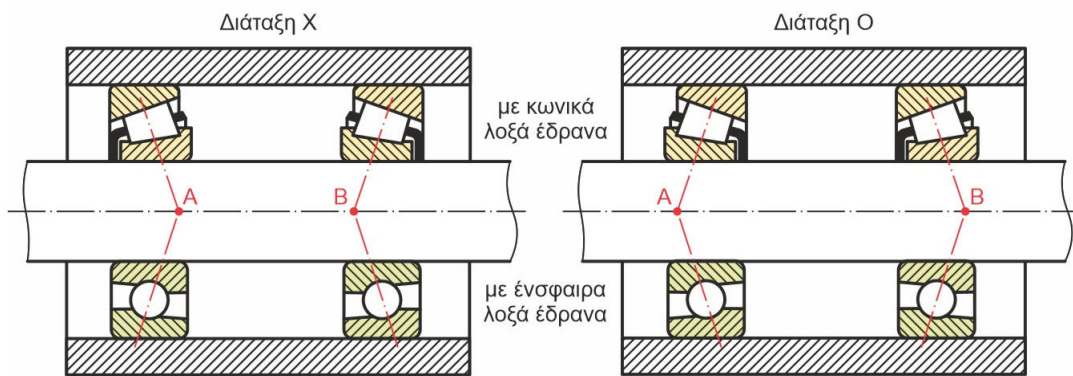
Απλοποιημένη παράσταση εδράνων κύλισης

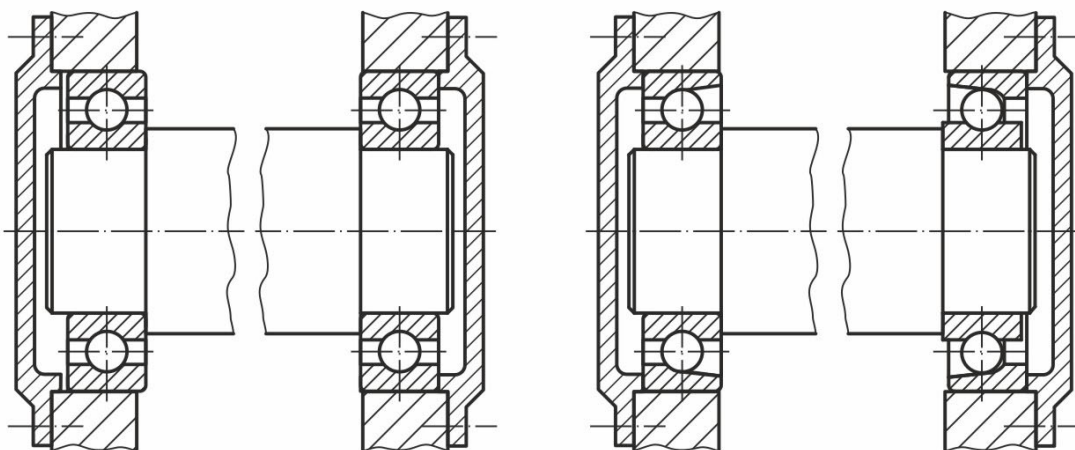


Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

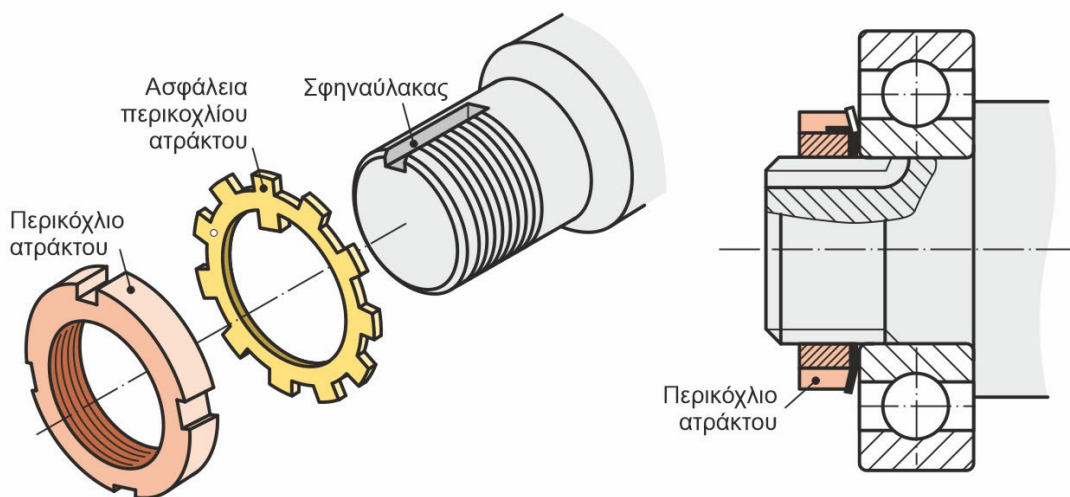
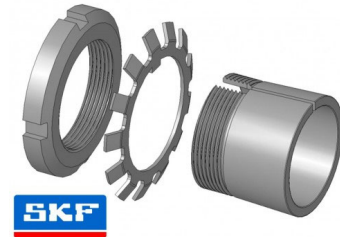
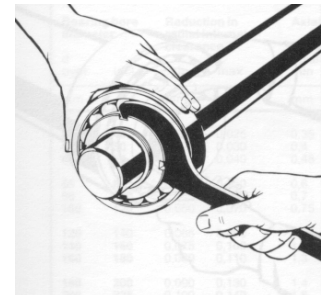
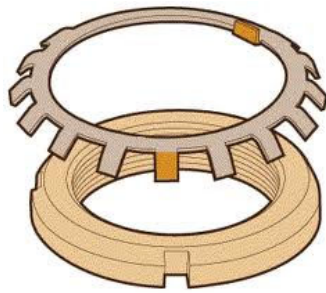
www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr

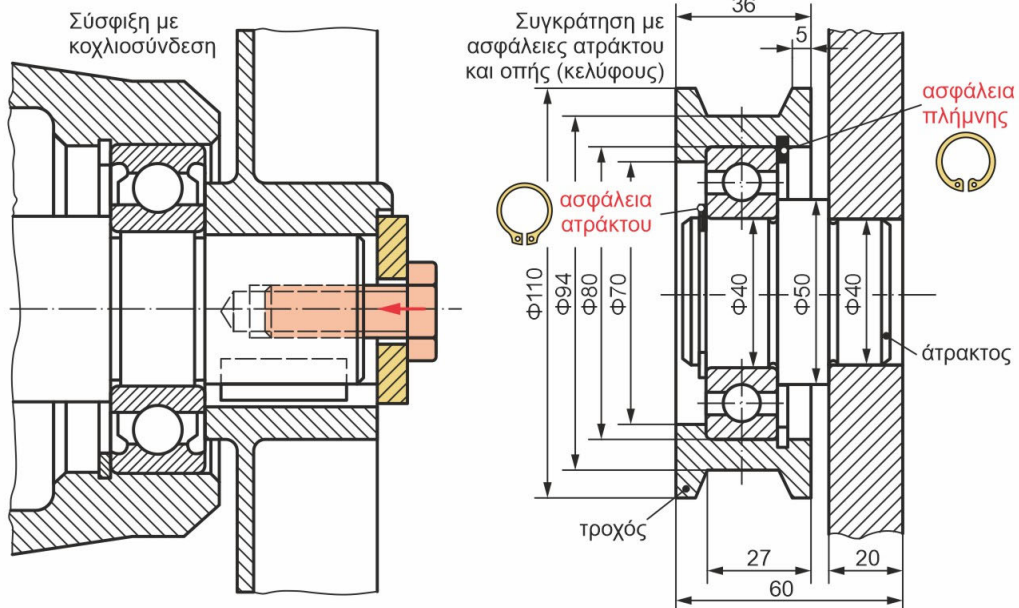
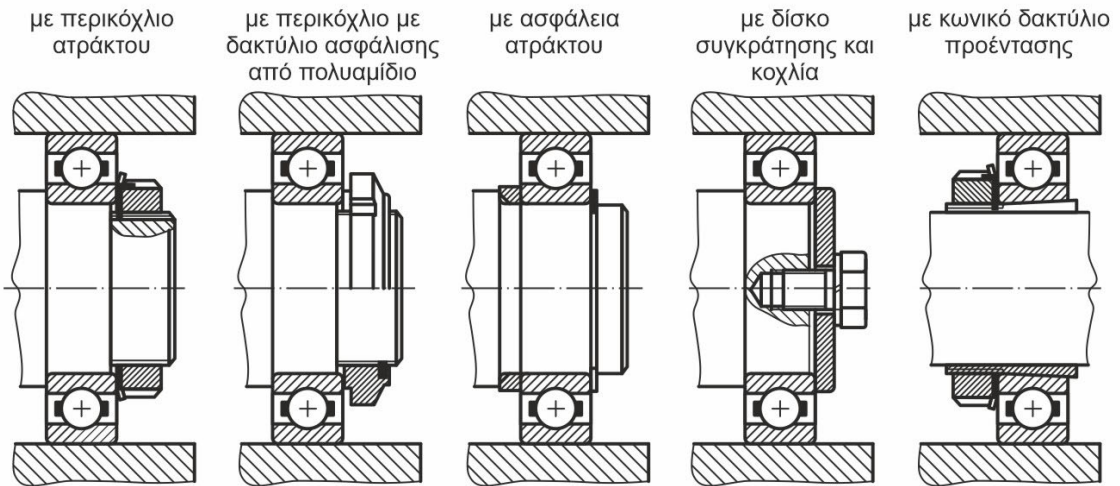


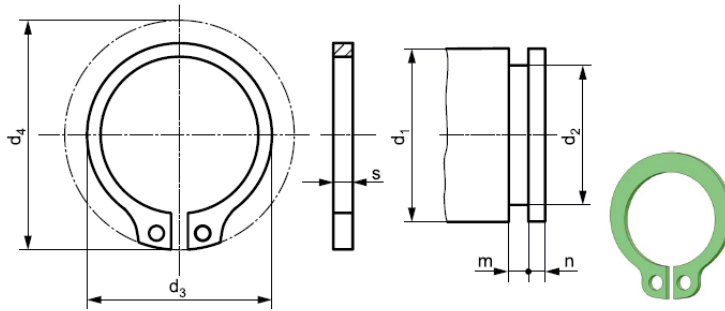




Χρησιμοποιείται για την αξονική στερέωση στοιχείων μηχανών πάνω σε άξονες και ατράκτους που διαθέτουν ανάλογο σπείρωμα.







d ₁	Ασφάλεια			Αυλάκι		
	s	d ₃	d ₄	d ₂	m	n
8	0,8	7,4	14,7	7,6	0,9	0,6
10	1	9,3	17	9,6	1,1	0,6
12	1	11	19	11,5	1,1	0,8
14	1	12,9	21,4	13,4	1,1	0,9
16	1	14,7	23,8	15,2	1,1	1,2
18	1,2	16,5	26,2	17	1,3	1,5
20	1,2	18,5	28,4	19	1,3	1,5
22	1,2	20,5	30,8	21	1,3	1,5
25	1,2	23,2	34,2	23,9	1,3	1,7
28	1,5	25,9	37,9	26,6	1,6	2,1
32	1,5	29,6	43	30,3	1,6	2,6
36	1,75	33,2	47,8	34	1,85	3
40	1,75	36,5	52,6	37,5	1,85	3,8
45	1,75	41,5	59,1	42,5	1,85	3,8
50	2	45,8	64,5	47	2,15	4,5

Για την αξονική στερέωση των εδράνων κύλισης χρησιμοποιούνται κυρίως **ασφάλειες** που τοποθετούνται σε εγκοπή στην άτρακτο ή σε αντίστοιχη εγκοπή στην πλήμνη. Οι ασφάλειες αυτές είναι τυποποιημένες και κατασκευάζονται από **χάλυβα ελατηρίων** ώστε να τοποθετούνται με ευκολία στις αντίστοιχες εγκοπές χωρίς να παραμορφώνονται πλαστικά.

(διαστάσεις σε mm)

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

Ασφάλειες ατράκτων κατά DIN 471



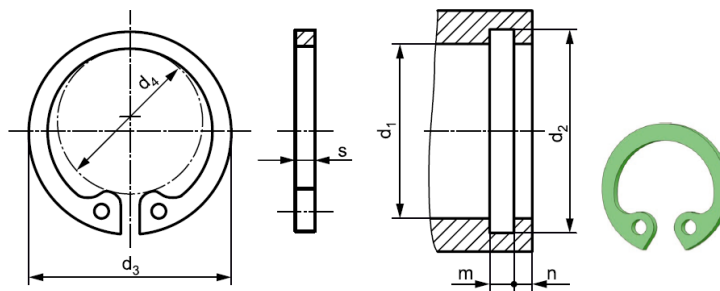
m3 TUC

2022



Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr



d ₁	Ασφάλεια			Αυλάκι		
	s	d ₃	d ₄	d ₂	m	n
8	0,8	8,7	3	8,4	0,9	0,6
10	1	10,8	3,3	10,4	1,1	0,6
12	1	13	4,9	12,5	1,1	0,8
14	1	15,1	6,2	14,6	1,1	0,9
16	1	17,3	8	16,8	1,1	1,2
18	1	19,5	9,4	19	1,1	1,5
20	1	21,5	11,2	21	1,1	1,5
22	1	23,5	13,2	23	1,1	1,5
25	1,2	26,9	15,5	26,2	1,3	1,8
28	1,2	30,1	17,9	29,4	1,3	2,1
32	1,2	34,4	20,6	33,7	1,3	2,6
36	1,5	38,8	24,6	38	1,6	3
40	1,75	43,5	27,0	42,5	1,85	3,8
45	1,75	48,5	32	47,5	1,85	3,8
50	2	54,2	36,3	53	2,15	4,5

(διαστάσεις σε mm)

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

Ασφάλειες ατράκτων κατά DIN 472



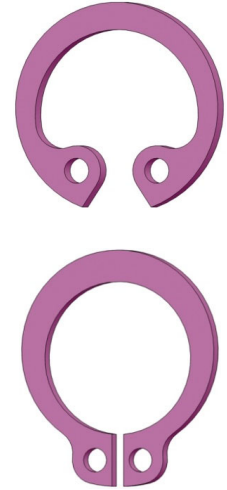
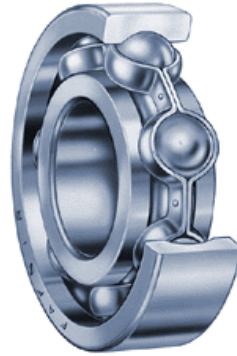
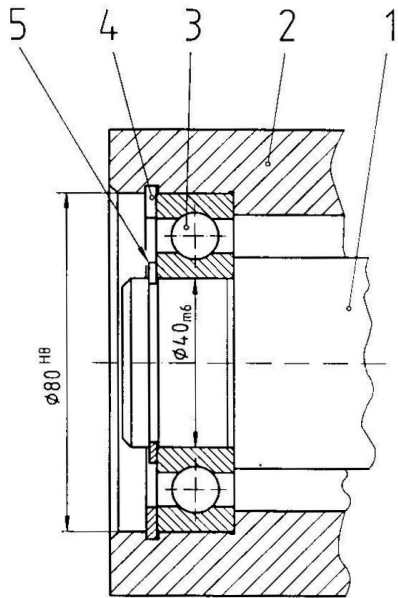
m3 TUC

2022

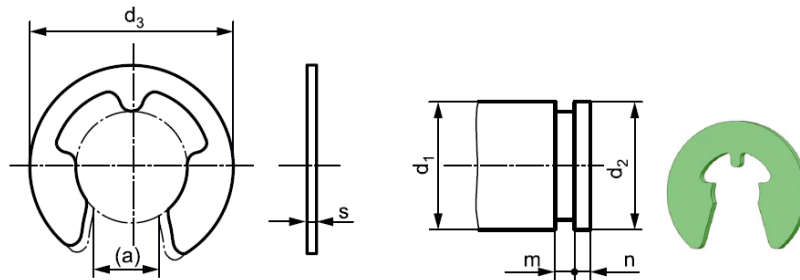


Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr

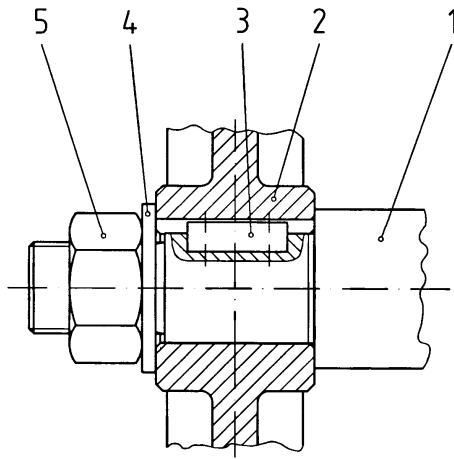


1. Άξονας
2. Πλήμνη (φωλιά)
3. Ρουλιμάν
4. Ασφάλεια
5. Ασφάλεια άξονα

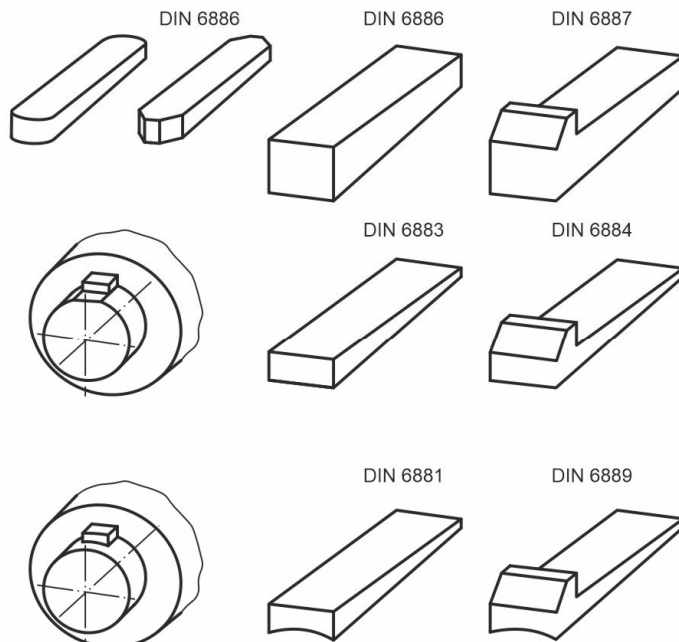
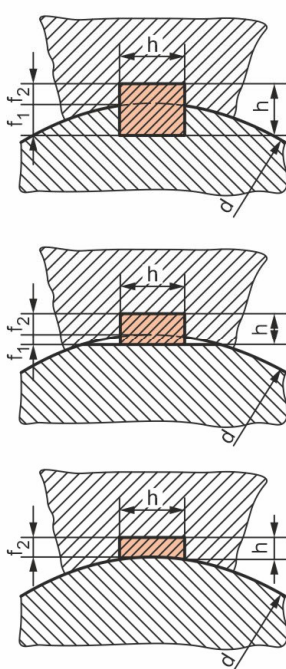
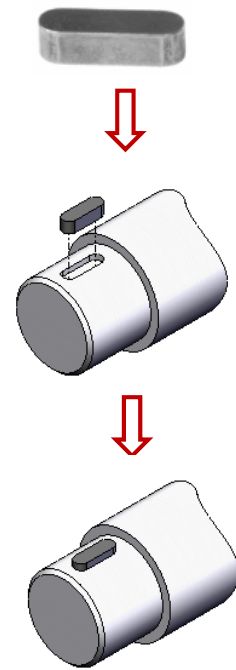


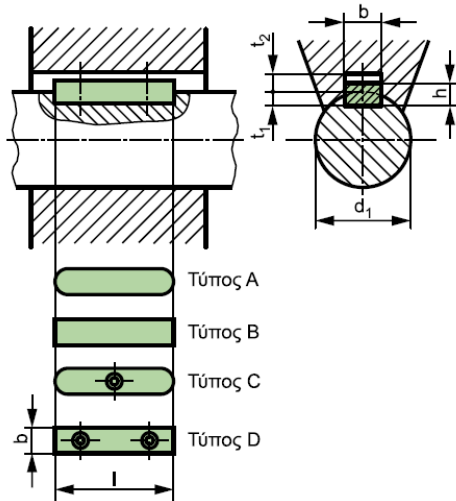
d ₁	Ασφάλεια			Αυλάκι			από	έως
	s	d ₃	d ₄	d ₂	m	n		
4	0,7	3,34	9,3	0,74	1,2	5	7	
5	0,7	4,11	11,3	0,74	1,2	6	8	
6	0,7	5,26	12,3	0,74	1,2	7	9	
7	0,9	5,84	14,3	0,94	1,5	8	11	
8	1	6,52	16,3	1,05	1,8	9	12	
9	1,1	7,63	18,8	1,15	2	10	14	
10	1,2	8,32	20,4	1,25	2	11	15	
12	1,3	10,45	23,4	1,35	2,5	13	18	
15	1,5	12,61	29,4	1,55	3	16	24	
19	1,75	15,92	37,6	1,80	3,5	20	31	
24	2	21,88	44,6	2,05	4	25	38	
30	2,5	25,80	52,6	2,55	4,5	32	42	

(διαστάσεις σε mm)



- 1. Άξονας
- 2. Τροχός
- 3. Σφήνα
- 4. Ροδέλα
- 5. Περικόχλιο





d_1	b	h	t_1	t_{2R}	t_{2U}	l	
						από	έως
6...8	2	2	1,2	1	0,5	6	20
8...10	3	3	2,5	1,4	0,9	6	36
10...12	4	4	2,5	1,8	1,2	8	45
12...17	5	5	3	2,3	1,7	10	56
17...22	6	6	3,5	2,8	2,2	14	70
22...30	8	7	4	3,3	2,4	18	90
30...38	10	8	5	3,3	2,4	20	110
38...44	12	8	5	3,3	2,4	28	140
44...50	14	9	5,5	3,8	2,9	36	160
50...58	16	10	6	4,3	3,4	45	180
58...65	18	11	7	4,4	3,4	50	200
65...75	20	12	7,5	4,9	3,9	56	220
75...85	22	14	9	5,4	4,4	63	250
85...95	25	14	9	5,4	4,4	70	280
95...110	28	16	10	6,4	5,4	80	320
110...130	32	18	11	7,4	6,4	90	360

(διαστάσεις σε mm)

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

Οδηγοί σφίνες κατά DIN 6885-1

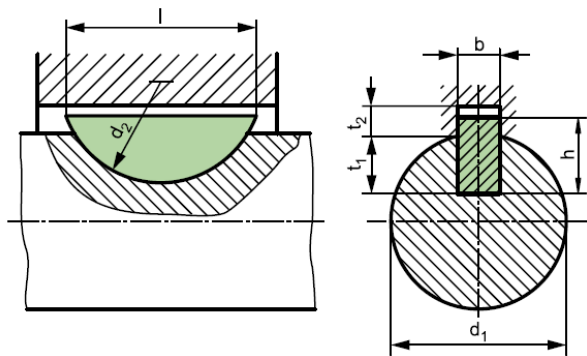


2022



Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr

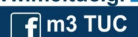


d_1	b	h	t_1	t_2	d_2
3...4	1	1,4	1	0,6	4
4...6	1,5	2,6	2	0,8	7
6...8	2	2,6	1,8	1	7
	2	3,7	2,9	1	10
8...10	2,5	3,7	2,9	1	10
	3	6,5	5,3	1,4	16
10...12	4	5	3,5	1,7	13
	4	7,5	6	1,7	19
12...17	5	6,5	4,5	2,2	16
	5	9	7	2,2	22
17...22	6	7,5	5,1	2,6	19
	6	11	8,6	2,6	28
22...30	8	9	6,2	3	22
	8	13	10	3	32
30...38	10	11	7,8	3,4	28
	10	16	13	3,4	45

(διαστάσεις σε mm)

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

Δισκοειδείς σφίνες κατά DIN 6888



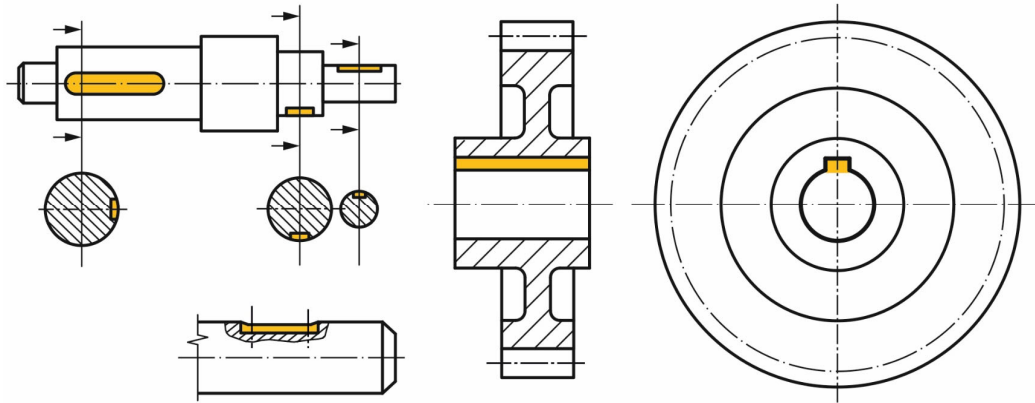
2022



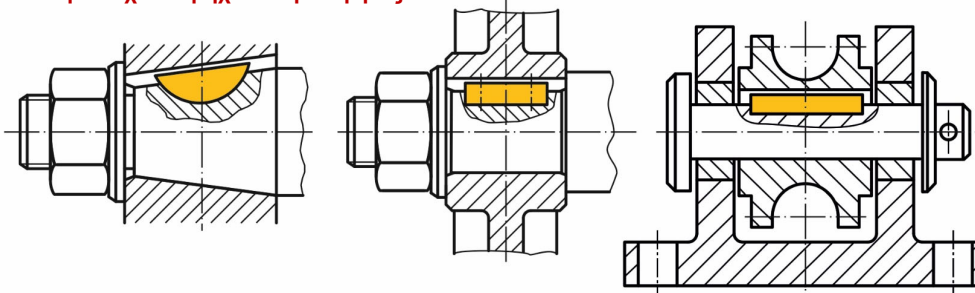
Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr

Σφηνάυλακες

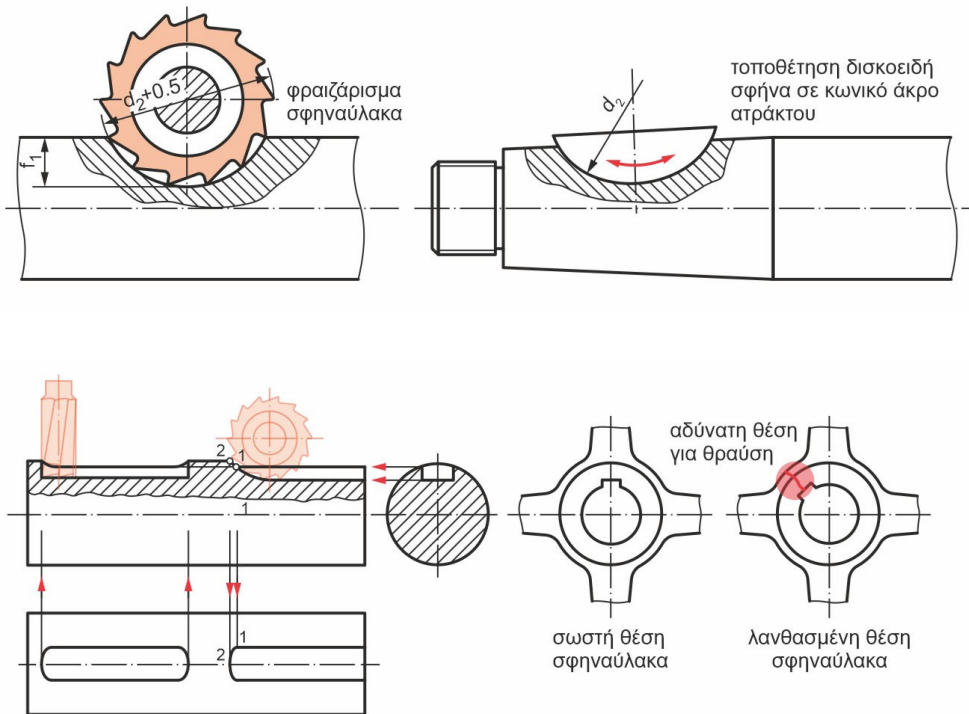


Σύνδεση στοιχείων μηχανών με σφήνες



- 10
- 9
- 8
- 7
- 6
- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

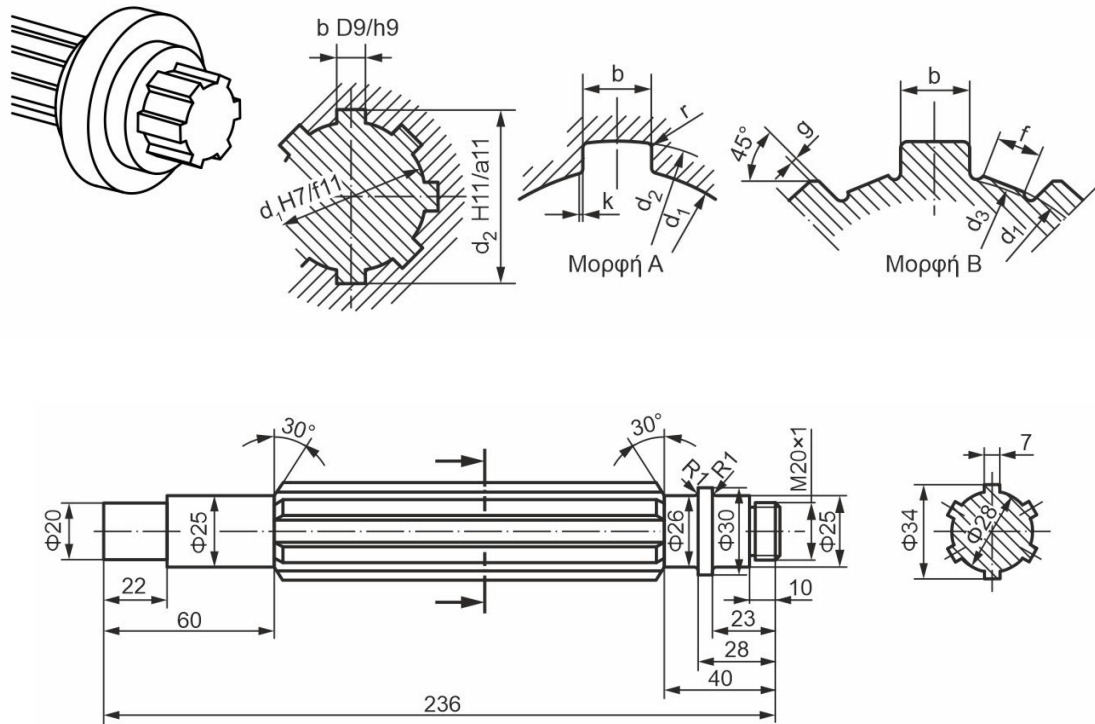
Στοιχεία Μηχανών & Ελατήρια



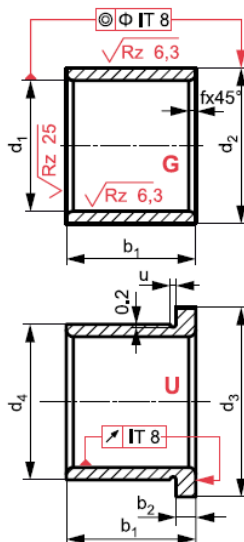
- 10
- 9
- 8
- 7
- 6
- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

Στοιχεία Μηχανών & Ελατήρια





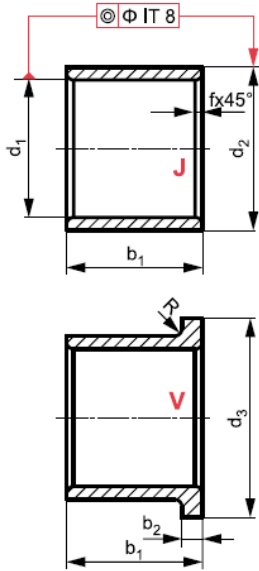
(διαστάσεις σε mm)



d_1 e6	d_2 s6			b_1 h13	d_3 d11	d_4 s6	b_2	f	u		
10	12	14	16	-	10	-	20	16	3	0,3	1
15	17	19	21	10	15	20	27	21	3	0,5	1
20	23	24	26	15	20	30	32	26	3	0,5	1,5
25	28	30	32	20	30	40	38	32	4	0,5	1,5
30	34	36	38	20	30	40	44	38	4	0,5	2
35	39	41	45	30	40	50	50	45	5	0,8	2
40	44	48	50	30	40	60	58	50	5	0,8	2
45	50	53	55	30	40	60	63	55	5	0,8	2
50	55	58	60	40	50	60	68	60	5	0,8	2
55	60	63	65	40	50	70	73	65	5	0,8	2
60	65	70	75	40	60	80	83	75	7,5	0,8	2
65	70	75	80	50	60	80	88	80	7,5	1	2
70	75	80	85	50	70	90	95	85	7,5	1	2
75	80	85	90	50	70	90	100	90	7,5	1	3
80	85	90	95	60	80	100	105	95	7,5	1	3
90	100	105	110	60	80	120	120	110	10	1	3
100	110	115	120	80	100	120	130	120	10	1	3

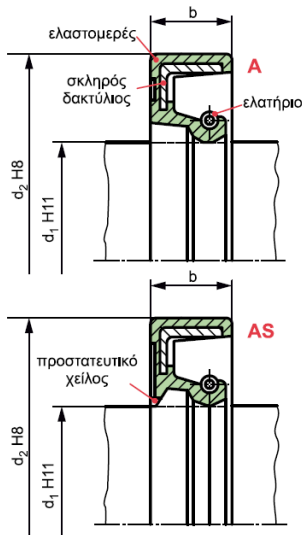
Τα **έδρανα ολίσθησης** όπως και τα έδρανα κύλισης εδράζουν στροφείς, δηλαδή περιστρεφόμενες ατράκτους, άξονες, κ.λπ.. Συνήθως αποτελούνται από δύο δακτυλίους με τον εσωτερικό δακτύλιο να έρχεται σε επαφή με το στρόφείο ώστε να αντικαθίσταται σε περίπτωση φθοράς. Κατασκευάζονται από **κασσιτερούχα και μολυβδούχα κρατερώματα ή φαιό χυτοσίδηρο** ενώ χρησιμοποιούνται σε ειδικές εφαρμογές **λευκά μέταλλα, καουτσούκ, γυαλί, ξύλο, σύνθετα υλικά, άνθρακας** κ.λπ..





d1 G7	d2 r6	b1 js13	d3 js13	b2 js13	f	R		
5	9	4	5	8	13	2	0,3	0,3
10	16	8	10	16	22	3	0,4	0,6
14	20	10	15	20	26	3	0,4	0,6
16	22	12	16	25	28	3	0,4	0,6
20	26	15	20	25	32	3	0,4	0,6
25	32	20	25	30	39	3,5	0,6	0,8
30	38	20	25	30	46	4	0,6	0,8
35	45	25	35	40	55	5	0,7	0,8
40	50	30	40	50	60	5	0,7	0,8
42	52	30	40	50	-	-	0,7	-
45	55	35	45	55	-	-	0,7	-
48	58	35	50	70	-	-	0,7	-
50	60	35	50	70	-	-	0,7	-
55	65	40	55	70	-	-	0,7	-
60	72	50	60	70	-	-	0,8	-

Στη συνηθέστερη περίπτωση τα έδρανα ολίσθησης παραμένουν ακίνητα ενώ μέσα τους περιστρέφεται κάποιος **στροφέας**. Η διάμετρος του στροφέα είναι ελάχιστα μικρότερη από την εσωτερική διάμετρο του εδράνου ολίσθησης έτσι ώστε η συναρμογή που επιτυγχάνεται να είναι **συναρμογή ολίσθησης**. Για την αντιμετώπιση της φθοράς των εδράνων αυτών χρησιμοποιούνται κατάλληλα λιπαντικά με ευρέως χρησιμοποιούμενα τα **ορυκτέλαια**.



d1	d2	b±0,2	d1	d2	b±0,2	d1	d2	b±0,2
16	28	7	28	40	7	56	70	8
	30			47			72	
	32			52			80	
	35			45			85	
18	30	7	32	47	7	63	85	10
	32			52			90	
	35			47			90	
	40			50			100	
20	30	7	36	52	7	80	100	10
	32			62			110	
	35			52			110	
	40			55			120	
22	47	7	40	62	7	100	120	12
	32			72			125	
	35			60			130	
	40			62			130	
	47			65			140	
25	35	7	45	72	8	110	150	12
	40			65			160	
	42			68			160	
	47			72			170	
	52		50	80	8	130		12

(διαστάσεις σε mm)

Στις μηχανολογικές κατασκευές χρησιμοποιούνται λιπαντικά προκειμένου να μειώσουν τις τριβές και να καθυστερήσουν την ανάπτυξη της φθοράς στα διάφορα μηχανικά μέρη. Προκειμένου οι λιπανόμενοι χώροι να παραμένουν καθαροί από ακαθαρσίες και ταυτόχρονα το λιπαντικό να μη διαφεύγει, χρησιμοποιούνται ειδικά για κάθε περίπτωση **στεγανοποιητικά**. Ευρέως χρησιμοποιούμενα στεγανοποιητικά είναι οι **ελαστικοί δακτύλιοι στεγανοποίησης (τσιμούχες)** που χρησιμοποιούνται κυρίως στη λίπανση με ορυκτέλαια και οι **δακτύλιοι στεγανοποίησης από τίλημα (κετσέ)** που χρησιμοποιούνται αποκλειστικά στη λίπανση με γράσο.





d1	b	d2	d1	b	d2
17±0,04	4±0,04	27±0,05	70±0,06	7,5±0,05	88±0,07
20±0,04	4±0,04	30±0,05	75±0,06	7,5±0,05	93±0,07
25±0,04	5±0,04	37±0,05	85±0,07	7,5±0,05	103±0,07
30±0,04	5±0,04	42±0,05	100±0,07	10±0,05	124±0,08
35±0,05	5±0,04	47±0,05	110±0,07	10±0,05	134±0,08
40±0,05	5±0,04	52±0,06	120±0,07	10±0,05	144±0,08
50±0,05	6,5±0,04	66±0,06	135±0,08	11±0,06	158±0,08
55±0,06	6,5±0,04	71±0,06	150±0,08	12±0,06	182±0,08
60±0,06	6,5±0,04	76±0,06	165±0,08	12±0,06	197±0,08
65±0,06	6,5±0,04	81±0,07	180±0,08	12±0,06	212±1

(διαστάσεις σε mm)

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



Δακτύλιοι στεγανοποίησης με πύλημα (κετσέ) κατά DIN 5419



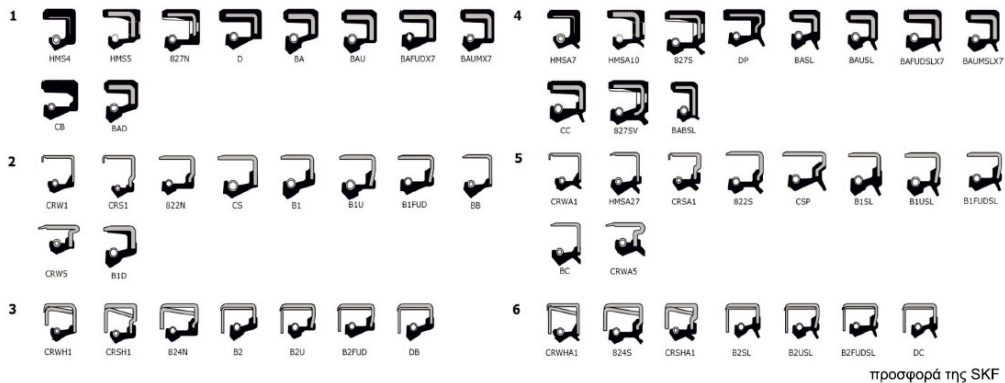
m3 TUC

2022



Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr



προσφορά της SKF



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



Διάφορες μορφές ελαστικών δακτυλίων στεγανοποίησης



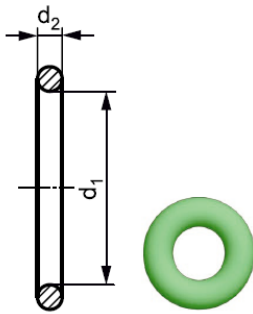
m3 TUC

2022



Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr



$d_1 \times d_2$	$d_1 \times d_2$	$d_1 \times d_2$	$d_1 \times d_2$
4 x 1,8±0,08	25 x 2,65±0,09	40 x 5,3±0,13	206 x 7±0,15
5 x 1,8±0,08	30 x 2,65±0,09	50 x 5,3±0,13	212 x 7±0,15
6 x 1,8±0,08	32,5 x 2,65±0,09	60 x 5,3±0,13	218 x 7±0,15
8 x 1,8±0,08	35,5 x 2,65±0,09	75 x 5,3±0,13	224 x 7±0,15
10 x 1,8±0,08	37,5 x 2,65±0,09	85 x 5,3±0,13	230 x 7±0,15
12,5 x 1,8±0,08	40 x 3,55±0,10	95 x 5,3±0,13	236 x 7±0,15
15 x 2,65±0,09	45 x 3,55±0,10	100 x 5,3±0,13	250 x 7±0,15
16 x 2,65±0,09	50 x 3,55±0,10	150 x 5,3±0,13	265 x 7±0,15
18 x 2,65±0,09	60 x 3,55±0,10	175 x 5,3±0,13	280 x 7±0,15
20 x 2,65±0,09	70 x 3,55±0,10	200 x 5,3±0,13	300 x 7±0,15

(διαστάσεις σε mm)

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

Ελαστικοί δακτύλιοι στεγανοποίησης O-ring κατά DIN 3771



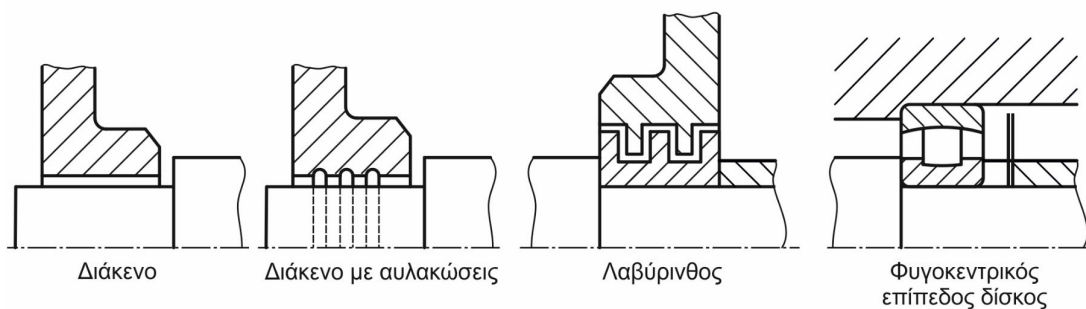
m3 TUC

2022



Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

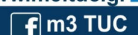
www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr



Εκτός από τα στεγανοποιητικά τα οποία βρίσκονται σε συνεχή επαφή με την άτρακτο ή το στοιχείο που στεγανοποιούν, υπάρχουν και στεγανοποιητικά στοιχεία χωρίς επαφή όπως διάφορα **διάκενα στεγανοποίησης**, **λαβύρινθοι**, **φυγοκεντρικά στοιχεία στεγανοποίησης** και **στεγανοποιητικοί δίσκοι** που είναι συναρμολογημένοι στις μετωπικές επιφάνειες των εδράνων κύλισης.

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

Στεγανοποιητικά χωρίς επαφή



m3 TUC

2022



Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr



Τα **ελατήρια** είναι στοιχεία μηχανών τα οποία χρησιμοποιούνται ως αποθήκη ενέργειας, αποθηκεύοντας την όταν συμπιέζονται ή εκτείνονται και προσφέροντας ανάλογη ενέργεια όταν αποφορτίζονται. Τα είδη των ελατηρίων είναι κυρίως τα **ελικοειδή**, **δισκοειδή**, **σπειροειδή** και **ελασματοειδή**.

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



Διάφορα ελατήρια

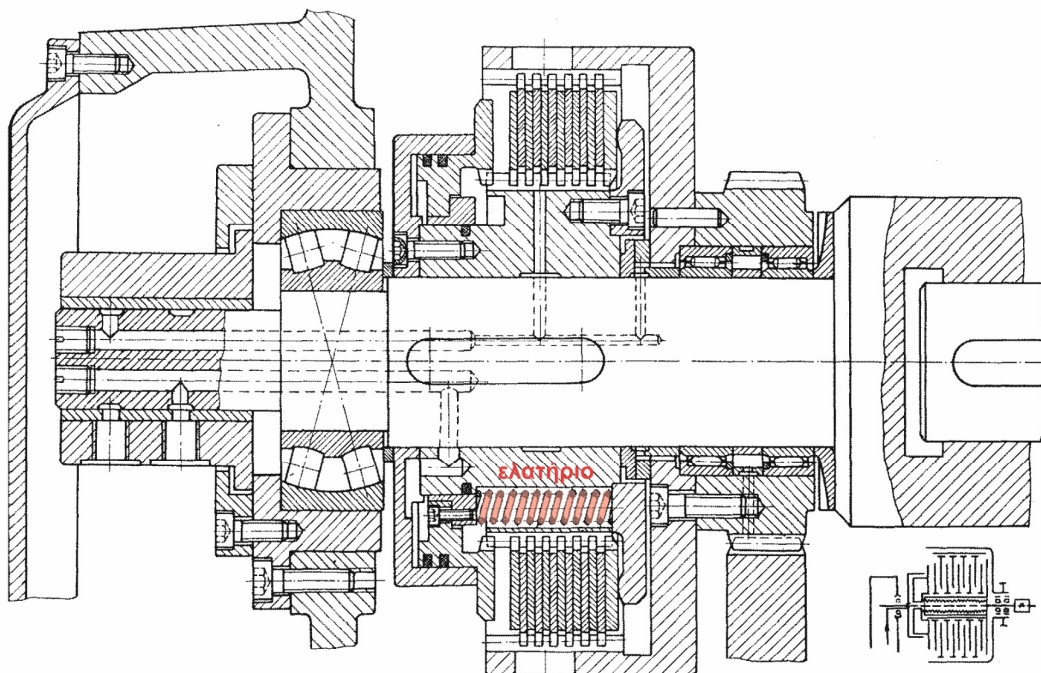


2022



Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr



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



Κυλινδρικό ελατήριο πίεσης (θλιπτικής καταπόνησης) σε δισκοειδή συμπλέκτη

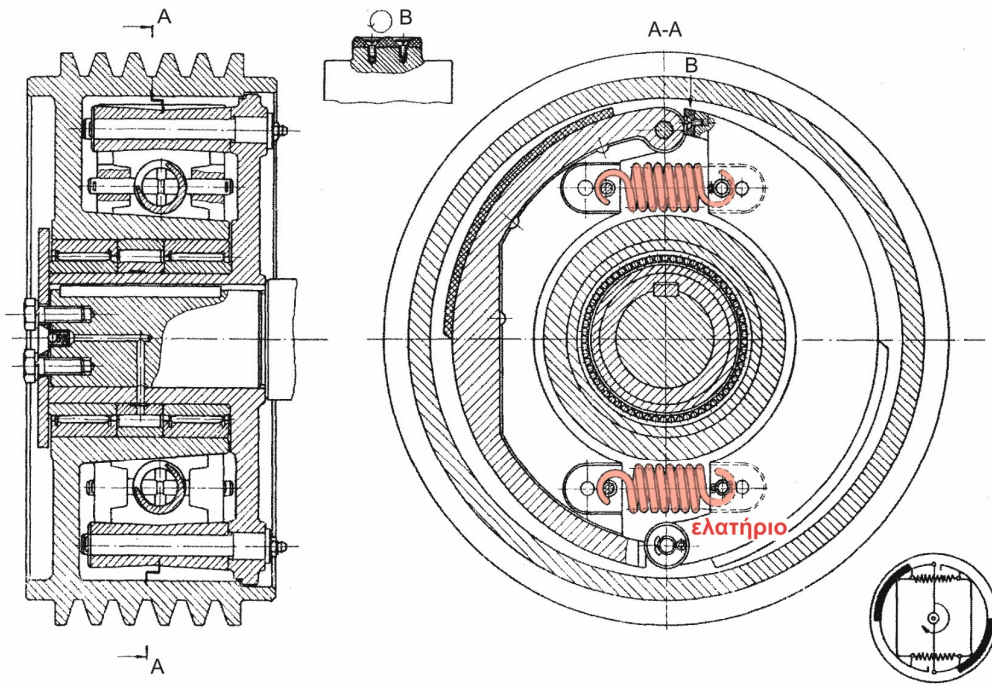


2022



Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr



ISO 2162-1:1993	όψη	όψη σε τομή	απλοποιημένη σχεδίαση
κυλινδρικά ελικοειδή ελατήρια θλιπτικής καταπόνησης			
κωνικά ελικοειδή ελατήρια θλιπτικής καταπόνησης			

- 10
- 9
- 8
- 7
- 6
- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

	ISO 2162-1:1993	όψη	όψη σε τομή	απλοποιημένη σχεδίαση
10	διπλά κωνικά ελικοειδή ελατήρια θλιπτικής καταπόνησης βαρελοειδή ελατήρια			
9				
8	διπλά κωνικά ελικοειδή ελατήρια θλιπτικής καταπόνησης με στένωση στη μέση			
7				
6	συστοιχία ελικοειδών ελατηρίων θλιπτικής καταπόνησης			
5				
4	κυλινδρικά ελικοειδή ελατήρια θλιπτικής καταπόνησης με τετραγωνική διατομή			
3				
2				
1				

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



Συνδυασμός κυλινδρικών και κωνικών ελατηρίων θλιπτικής καταπόνησης



2022



Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
 Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
 Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr

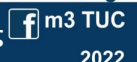
- 10
- 9
- 8
- 7
- 6
- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

	ISO 2162-1:1993	όψη	όψη σε τομή	απλοποιημένη σχεδίαση
10	κωνικά ελικοειδή ελατήρια θλιπτικής καταπόνησης από έλασμα ορθογωνικής διατομής			
9				
8	κυλινδρικά ελατήρια εφελκυστικής καταπόνησης ελατήρια έλξης			
7				
6				
5				
4				
3				
2				
1				

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



Κωνικά ελικοειδή ελατήρια από έλασμα ορθογωνικής διατομής και Κυλινδρικά ελατήρια έλξης

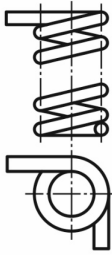
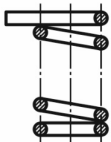
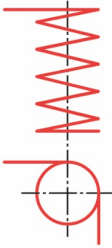
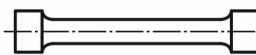


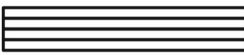




2022

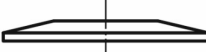
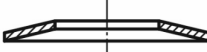




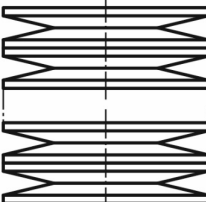
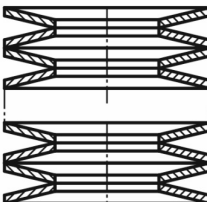
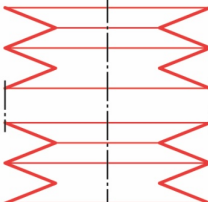


Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
 Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
 Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr

— ISO 2162-1:1993	όψη	όψη σε τομή	απλοποιημένη σχεδίαση
κυλινδρικά ελατήρια στρεπτικής καταπόνησης			
ράβδος στρέψης με κυκλική διατομή			
στιβάδα ράβδων στρέψης με ορθογωνική διατομή			



— ISO 2162-1:1993	όψη	όψη σε τομή	απλοποιημένη σχεδίαση
απλό δισκοειδές ελατήριο			
στιβάδα δισκοειδών ελατηρίων σε ομόροπη διάταξη			
στιβάδα δισκοειδών ελατηρίων ανά δύο σε αντίροπη διάταξη			



	ISO 2162-1:1993	όψη	απλοποιημένη σχεδίαση
	σπειροειδές ελατήριο ορθογωνικής διατομής		
	ελατήριο σταθερής δύναμης		
	ελατήριο σταθερής δύναμης A-Motor		
	ελατήριο σταθερής δύναμης B-Motor		



	ISO 2162-1:1993	όψη	απλοποιημένη σχεδίαση
	ελατήρια από σπιδάδα ελασμάτων		
	ελατήρια από σπιδάδα ελασμάτων με οφθαλμούς		
	ελατήρια από σπιδάδα ελασμάτων με οφθαλμούς και ενισχυτικό ελατήριο		
	ελατήρια από σπιδάδα ελασμάτων με οφθαλμούς και βοηθητικό ελατήριο		
	παραβολικό ελατήριο μονού ελάσματος με οφθαλμούς		
	παραβολικό ελατήριο πολλαπλών ελασμάτων χωρίς οφθαλμούς		
	παραβολικό ελατήριο πολλαπλών ελασμάτων με οφθαλμούς		
	παραβολικό ελατήριο πολλαπλών ελασμάτων με οφθαλμούς και ενισχυτικό ελατήριο		
	παραβολικό ελατήριο πολλαπλών ελασμάτων με οφθαλμούς και βοηθητικό ελατήριο		




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

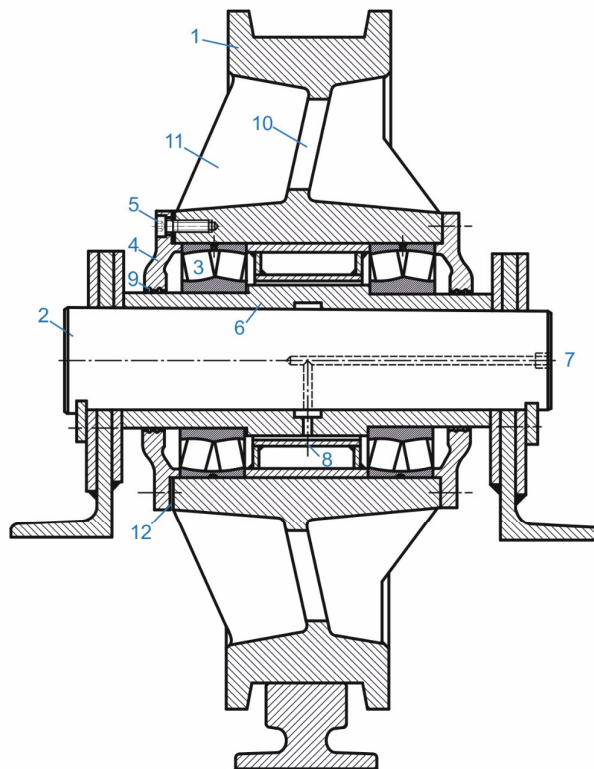
 m3 TUC

2022



Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr



- 1: τροχός
- 2: άξονας
- 3: έδρανο κύλισης
- 4: καπάκι
- 5: κοχλίας
- 6: δακτύλιος
- 7: είσοδος λιπαντικού
- 8: δακτύλιος απόστασης
- 9: αυλάκια στεγανοποίησης
- 10: σπή τροχού
- 11: νεύρο τροχού
- 12: διάκενο

προσφορά της FAG

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


Τροχός γερανογέφυρας

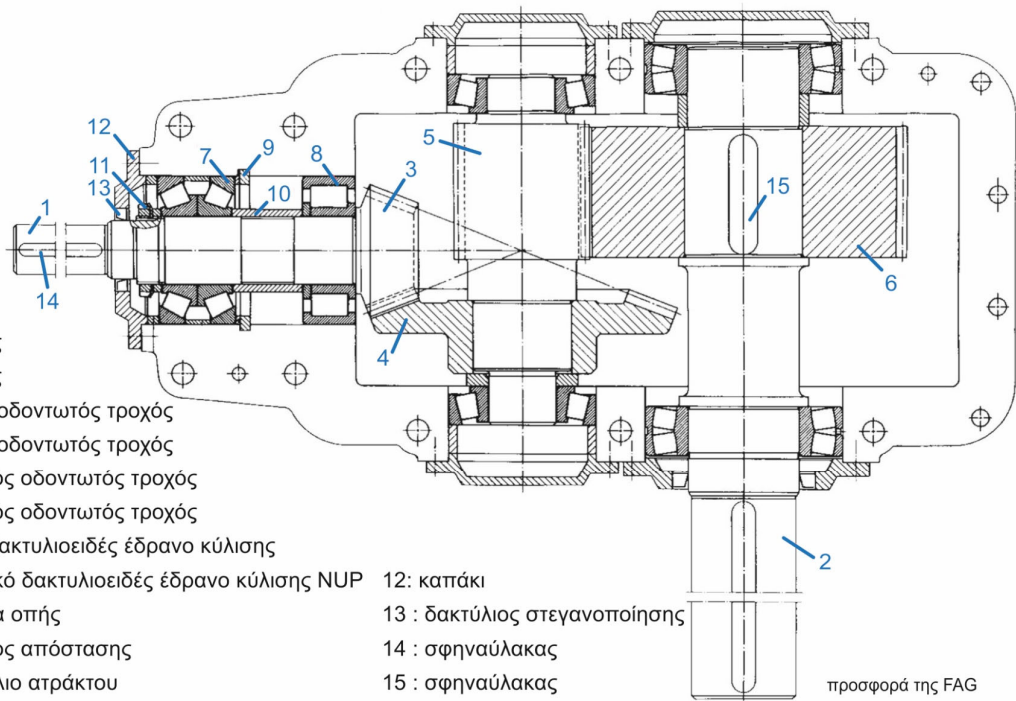
 m3 TUC

2022



Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr



- 1 : άτρακτος
 2 : άτρακτος
 3 : κωνικός οδοντωτός τροχός
 4 : κωνικός οδοντωτός τροχός
 5 : μετωπικός οδοντωτός τροχός
 6 : μετωπικός οδοντωτός τροχός
 7 : κωνικό δακτυλιοειδές έδρανο κύλισης
 8 : κυλινδρικό δακτυλιοειδές έδρανο κύλισης NUP
 9 : ασφάλεια οπής
 10 : δακτύλιος απόστασης
 11 : περικόχλιο ατράκτου
 12 : καπάκι
 13 : δακτύλιος στεγανοποίησης
 14 : σφηναύλακας
 15 : σφηναύλακας

προσφορά της FAG

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

Μειωτήρας με ζεύγη οδοντωτών τροχών

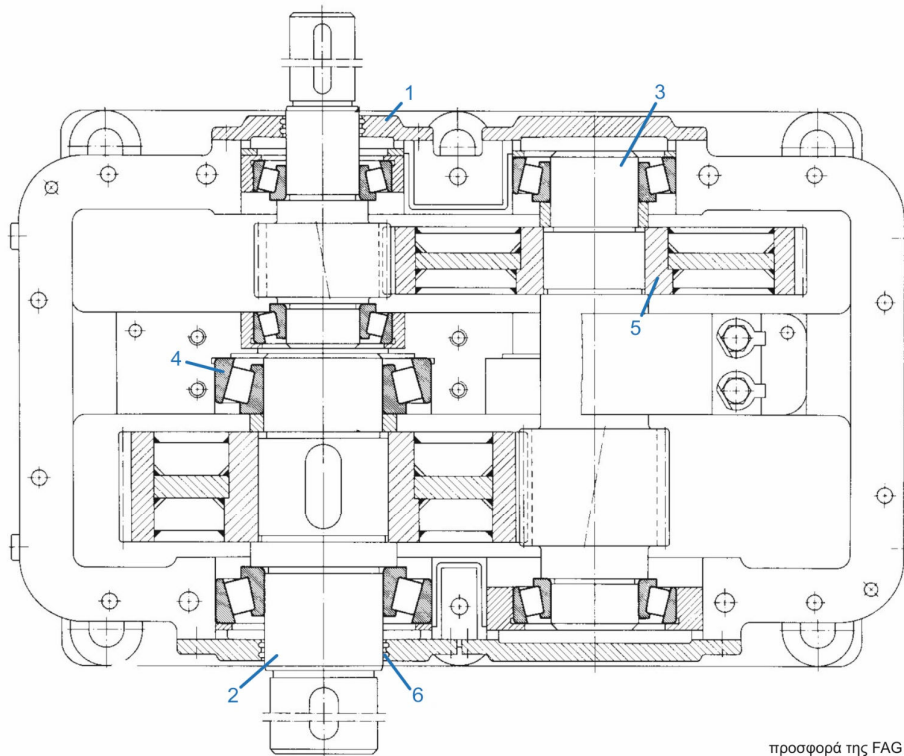
f m3 TUC

2022



Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
 Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
 Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
 aantoniadis@tuc.gr



προσφορά της FAG

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

Διβάθμιος μειωτήρας με μετωπικούς οδοντωτούς τροχούς

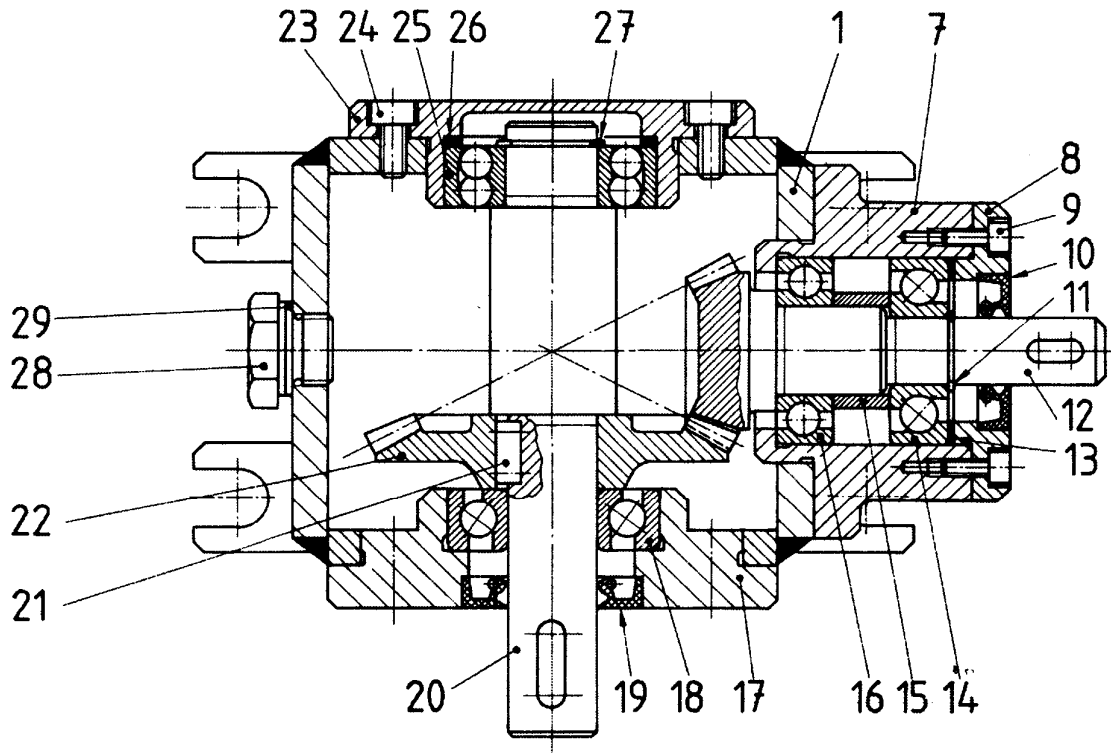
f m3 TUC

2022



Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
 Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
 Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
 aantoniadis@tuc.gr


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


Μειωτήρας στροφών

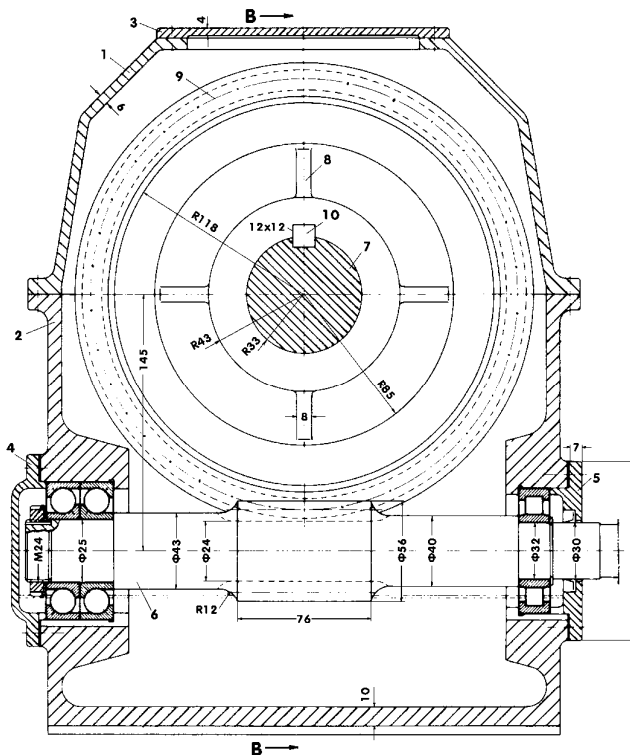

m3 TUC

2022



Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr



Στο σχήμα παρουσιάζεται η τομή ενός μειωτήρα με ζεύγος ατέρμονα - κορώνας. Η έδραση του ατέρμονα κοχλία πραγματοποιείται, με τρία εγκάρσια έδρανα κύλισης, δύο ένσφαιρα λοξά δακτυλιοειδή έδρανα κατά DIN 628 στην αριστερή έδραση και ένα κυλινδρικό δακτυλιοειδές έδρανο κατά DIN 5412 στην δεξιά έδραση.

Αντίστοιχα η έδραση της κορώνας, πραγματοποιείται με δύο έδρανα, ένα απλό ένσφαιρο δακτυλιοειδές κατά DIN 625 στην μία πλευρά και ένα κυλινδρικό δακτυλιοειδές έδρανο κατά DIN 5412 στην άλλη. Όλα τα υπόλοιπα στοιχεία της έδρασης της κορώνας παραμένουν τα ίδια με την έδραση του ατέρμονα κοχλία, δηλαδή τρόπος έδρασης, χρήση περικόχλιου ατράκτου και ασφάλειας άξονα, καπάκια, κ.λπ.

Για πιθανή αντικατάσταση φθαρμένης κορώνας, αυτή είναι κατασκευασμένη από δύο τμήματα τα οποία συνδέονται μεταξύ τους με 8 κοχλίες διατεταγμένους σε περιφέρεια κύκλου.

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


Μειωτήρας ατέρμονα - κορώνας


m3 TUC

2022



Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr

