



# Βασικά στοιχεία για Εργοστάσια Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας

Εργοστάσια Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας

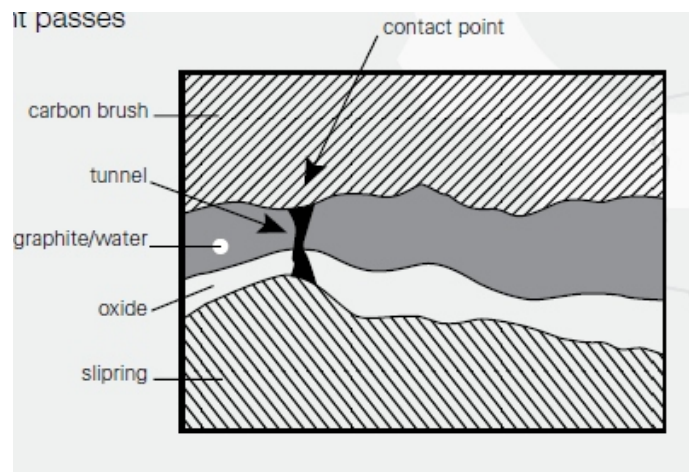
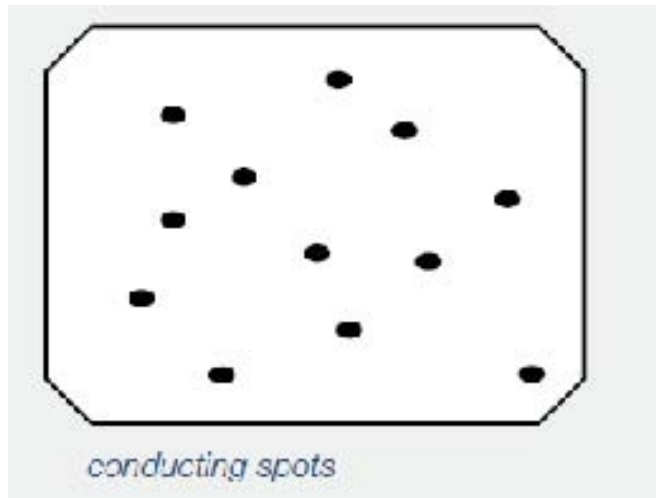
**Carbonex**<sup>®</sup>

# Ποιότητες Δακτύλιων Ολίσθισης

0,15 – 0,2%	C
0,1 – 0,4%	Si
0,5 – 0,8%	Mn
1,2 – 1,6%	Cr
1,2 – 1,6%	Ni
0,1 – 0,3%	Mo
Traces of	P
Traces of	P

- Κράμα Χάλυβα
- X10Cr13

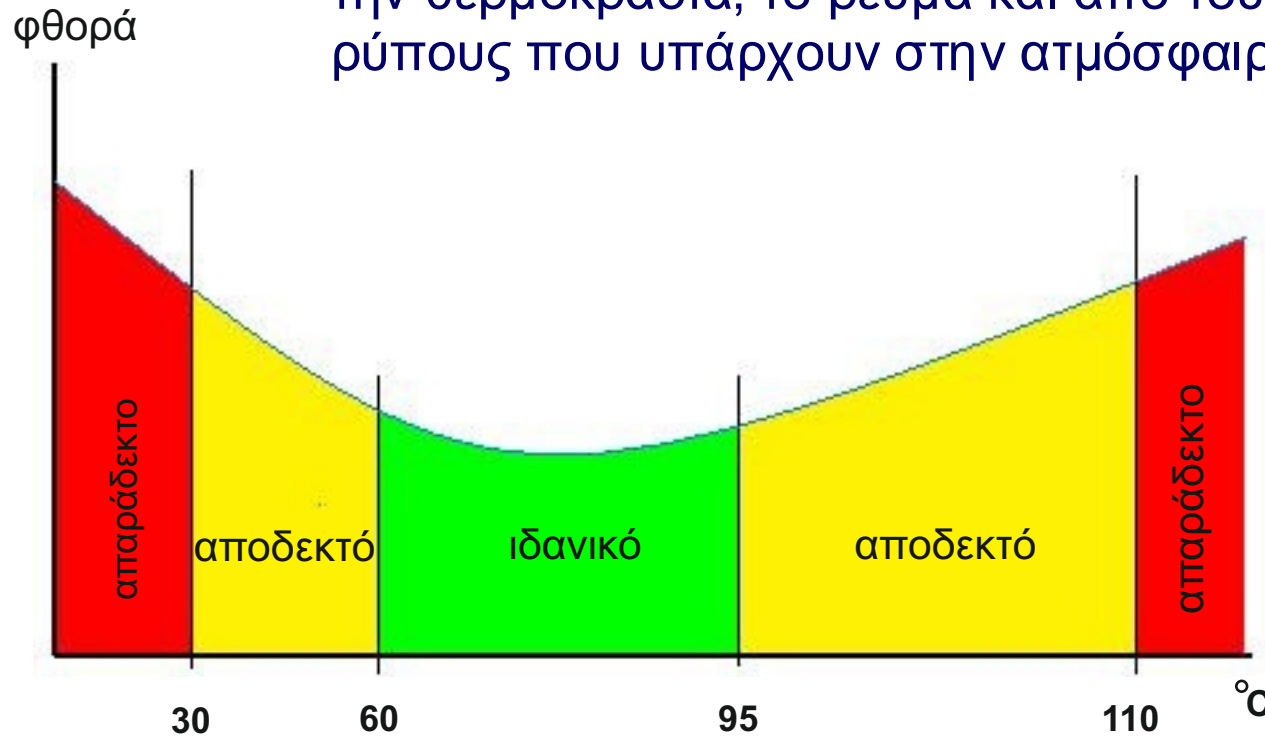
# Τα Βασικά για τις Ψήκτρες



Η τρέχουσα ροή μεταξύ ψήκτρας και δακτυλίου ολίσθησης γίνεται μέσω συνεχών μεταβαλλόμενων σε μικρό αριθμό σημείων επαφών, τα οποία εμφανίζονται εκεί όπου το φιλμ είναι λεπτότερο. Σε ένα δακτύλιο ολίσθησης, το ιδανικό στρώμα οξειδίου πρέπει να είναι λεπτό και μεγάλο μέρος από το φιλμ γραφίτη θα πρέπει να είναι κυρίαρχο (δεν απαιτούνται ιδιότητες εναλλαγής). Έτσι ο γραφίτης μειώνει τη τριβή και έχουμε μια καλύτερη αγωγιμότητα Ρεύματος από οξείδιο.

# Θερμοκρασία

Η ταχύτητα σχηματισμού φιλμ εξαρτάτε από την θερμοκρασία, το ρεύμα και από τους ρύπους που υπάρχουν στην ατμόσφαιρα

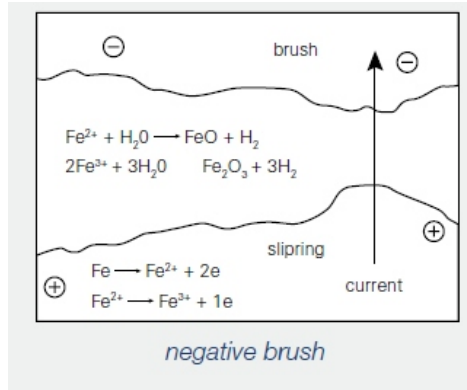
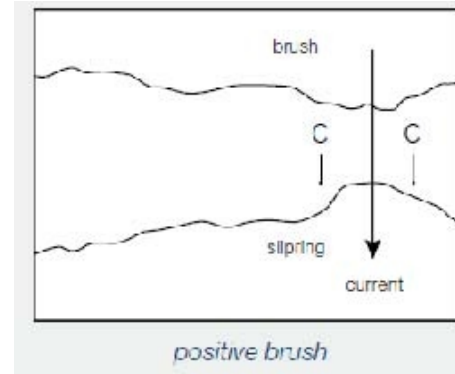
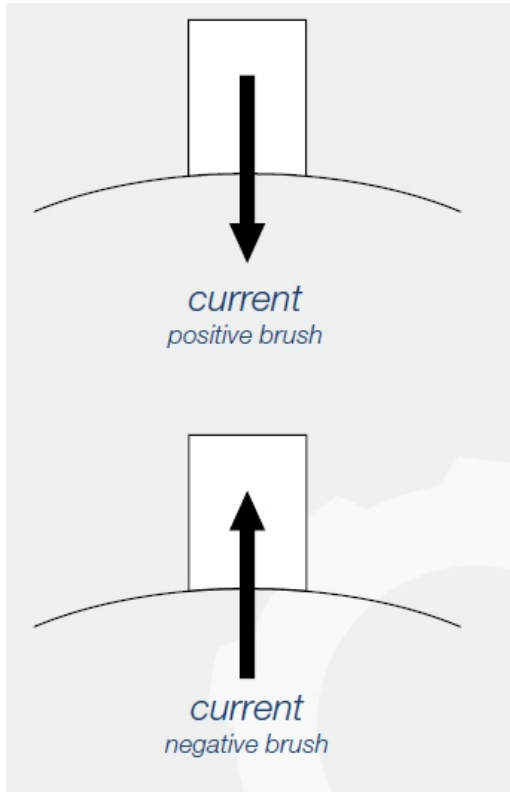


# Θερμοκρασία

Η διαφορετικές θερμοκρασίες όχι μόνο προκαλούν διαφορετικού πάχους στρωμάτων οξειδίου, αλλά επίσης επηρεάζει την κατανομή ρεύματος μεταξύ των ψηκτρών.

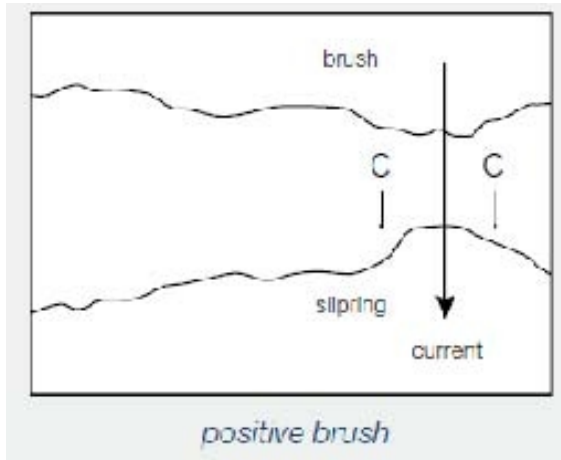
- Συνεπώς ο αέρας ψύξης στο διαμέρισμα του δακτυλίου ολίσθησης πρέπει να ρέει με τέτοιο τρόπο, ώστε οι ίδιες ιδιότητες ψύξης να επιτυγχάνονται σε όλη την επιφάνεια του δακτυλίου ολίσθησης.
- Μερικές φορές υπάρχει στροβιλισμός του αέρα που δημιουργείται από εμπόδια στη διαδρομή ροής του αέρα. Εξαιτίας αυτού, μέρος του δακτυλίου ψυχραίνεται λιγότερο από τα άλλα μέρη και έχει ως αποτέλεσμα τη φθορά του δακτυλίου, επιλεκτική δράση, ή ακόμα χειρότερα καμένα καλώδια μπορεί να είναι το αποτέλεσμα.
- Η αύξηση της θερμοκρασίας του δακτυλίου ολίσθησης προκαλείται κατά περίπου 90% από την τριβή και μόνο το 10% από ηλεκτρικές απώλειες.

# Πολικότητα

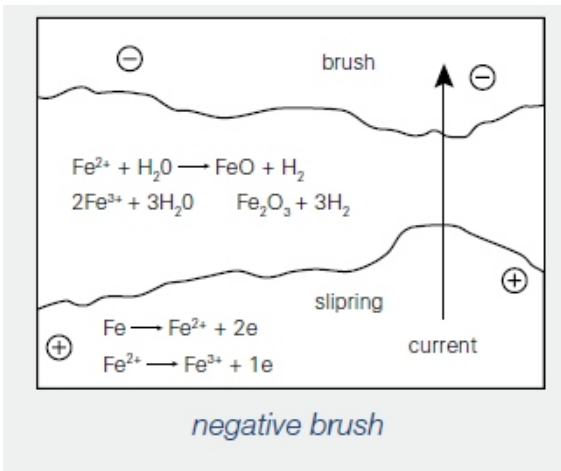


Το φιλμ σε ένα θετικό δακτύλιο χάλυβα φαίνεται κανονικά να είναι ελαφρύτερο, η θερμοκρασία στο δακτυλίδι είναι υψηλότερη και η φθορά της ψήκτρας είναι μεγαλύτερη από ότι στο αρνητικό δακτύλιο χάλυβα.

# Πολικότητα

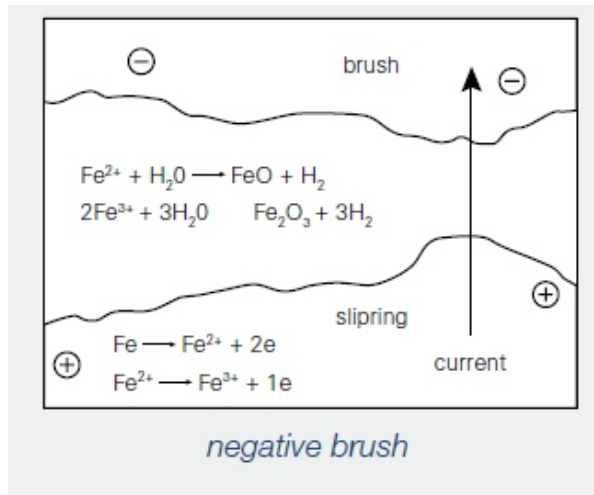
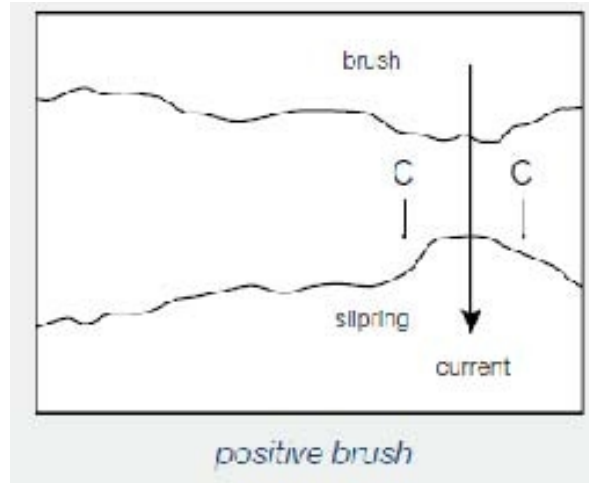


- Ο άνθρακας εναποτίθεται επί της επιφάνειας του χάλυβα
- Ο άνθρακας μειώνει το σημείο τήξεως του χάλυβα
- Δημιουργεί μικροσκοπικές ομάδες τήξης και σκλήρυνση
- Σκληρή, τραχιά επιφάνεια μετάλλου επιταχύνθηκε επιφανειακά της ψήκτρας -> μεγαλύτερη τριβή
- Μεγαλύτερη φθορά της ψήκτρας στο (+) δαχτυλίδι - μέχρι 5:1



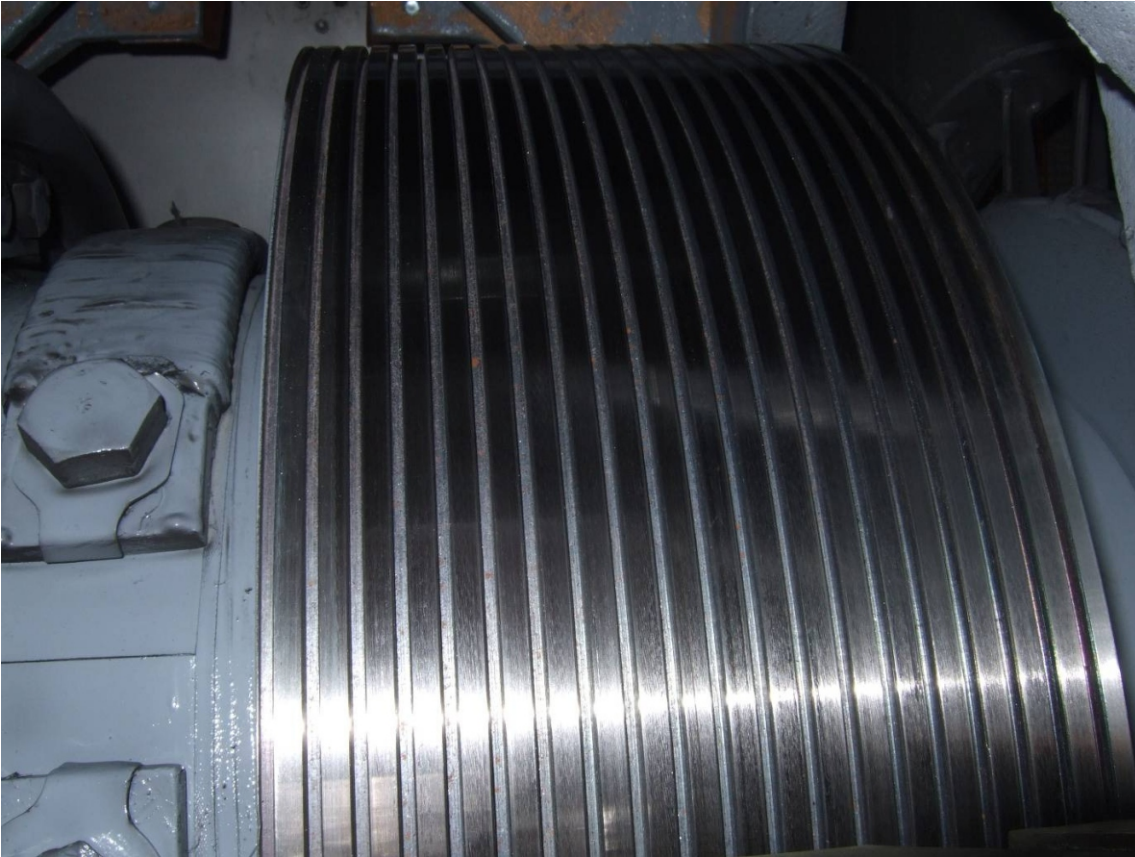
- Σχηματίζονται πρόσθετα μεταλλικού οξειδίου
- Το φιλμ περιέχει περισσότερο οξείδιο και λιγότερο γραφίτη
- Μεγαλύτερη πτώση τάσης
- Το φιλμ οξειδίου είναι λείο, δημιουργεί τριβές και μεγάλη φθορά στη ψήκτρα

# Πολικότητα



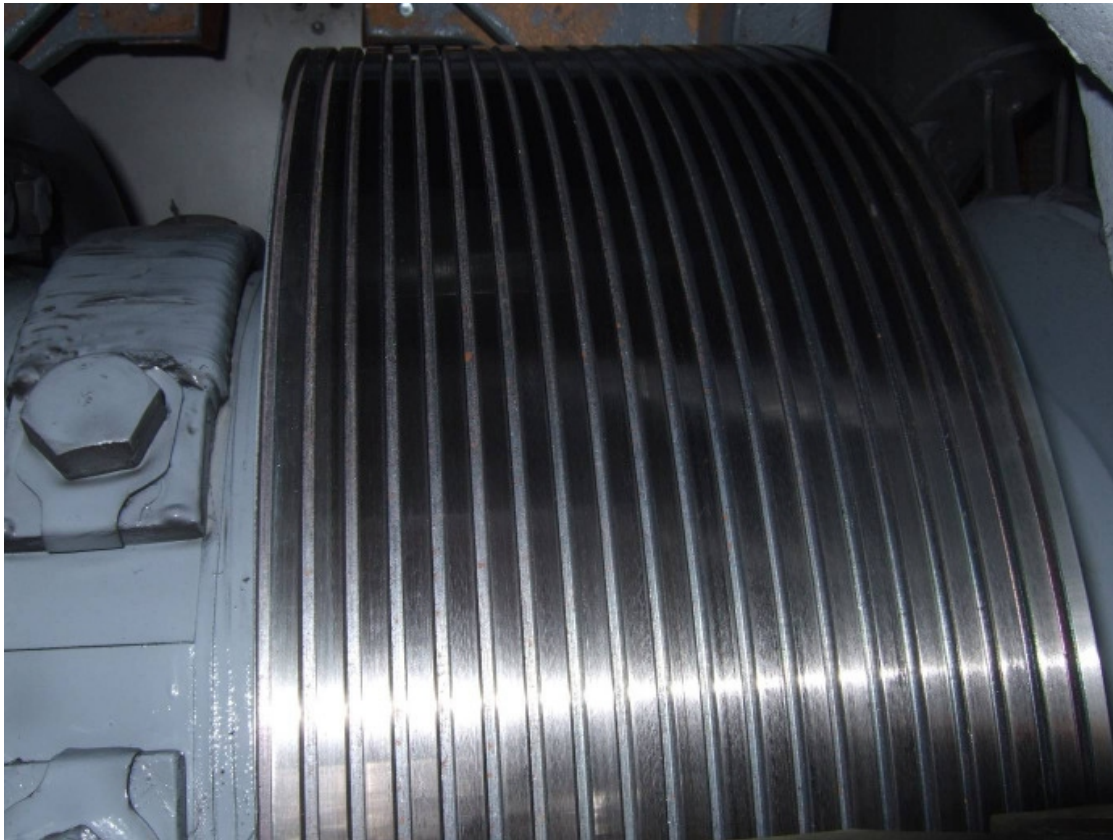
- Η διαφορά του ρυθμού φθοράς μπορεί να μειωθεί με συχνές αλλαγές στην πολικότητα
- Όταν σχηματίζετε ένα φιλμ γραφίτη τα στρώματα γραφίτη παραμένουν ανέπαφα για πολύ λίγο όταν αλλάζει πολικότητα
- Αποδεδειγμένη διαδικασία για νέα ή πρόσφατα δακτυλίδια γείωσης: 2 εβδομάδες, 4 εβδομάδες, 8 εβδομάδες, 16 εβδομάδες, 32 εβδομάδες  
Στη συνέχεια, μια φορά το χρόνο

# Ελικοειδή Δακτυλίδια



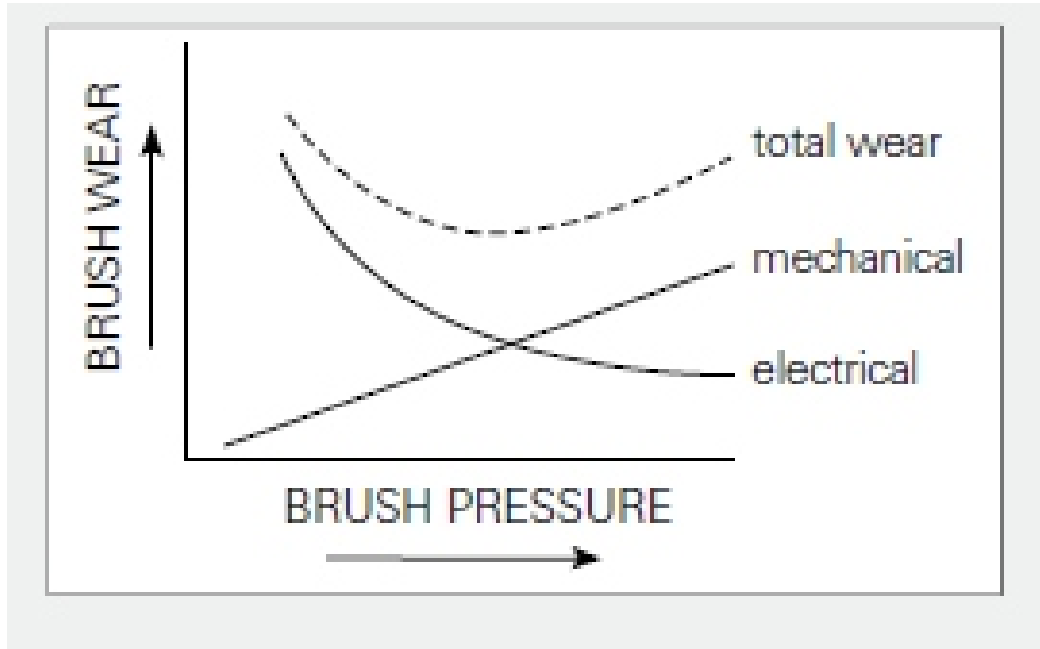
- Αποφυγή σχηματισμού αέρα
- Βελτιώνει την κατανομή ρεύματος
- Πλάτος 2 - 4mm
- Βάθος = πλάτος
- η ψήκτρα "α" διάσταση θα πρέπει να είναι ακριβές πολλαπλάσιο από το βήμα του αυλακιού.

# Ελικοειδή Δακτυλίδια



- Μείωση της επιφάνειας επαφής μεταξύ του δακτυλίου και ψήκτρας
- Θα ήταν λογικό να υπολογίσουμε την επαφή ισχύς της ψήκτρας μείον το εμβαδόν της αυλάκωσης
- Δεύτερη επίδραση: η απουσία του στρώματος αερίου, δημιουργεί καλύτερη επαφή, ως εκ τούτου χαμηλότερη πτώση τάσης, υψηλότερη τριβή
- Η χαμηλότερη απώλεια ηλεκτρικής θερμότητας εξισορροπεί μεγαλύτερη μηχανική απώλεια θερμότητας
- Η δύναμη επαφής της ψήκτρας θα πρέπει να υπολογίζεται σχετικά με την πλήρη περιοχή εγκάρσιας τομής της ψήκτρας

# Πίεση Ψηκτρας



- Η κατανομή ρεύματος μεταξύ των ψηκτρών θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν ίσα
- Η πολύ χαμηλή πίεση της ψήκτρας θα αυξήσει την ηλεκτρική φθορά
- Η πολύ υψηλή πίεση της ψήκτρας θα αυξήσει την τριβή και την μηχανική φθορά
- Προτεινόμενη πίεση 130 - 160 cN / cm<sup>2</sup>
- Η μέγιστη επιτρεπόμενη διαφορά ± 10%

# “Ghosting” στα Δαχτυλίδια



- Αποτύπωμα της ψήκτρας στο δακτύλιο ολίσθησης
- Δύο αιτίες
- Στιγμιαίο ρεύμα - υψηλό ρεύμα (υψηλή  $di / dt$ ) π.χ βραχυκύκλωμα, ένας μεγάλος AC κινητήρας ξεκίνησε με ένα υψηλό ρεύμα εκκίνησης. Οι εναλλάκτες ενεργοποιήθηκαν χωρίς να συγχρονίζονται
- Ο αριθμός των σημείων επαφής είναι ανεπαρκείς για να λάβει τα ψηλά ρεύματα. Βαριά φαινόμενα ιονισμού και τόξο. Αποτέλεσμα: καμένα δαχτυλίδια στις ακριβείς διαστάσεις της ψήκτρας
- Άλλη αιτία: Ακίνησια για μερικές εβδομάδες
- Διαφορετικά μέταλλα στο κύκλωμα του εναλλάκτη δημιουργεί ένα στοιχείο γαλβανισμού
- Αποτέλεσμα η πολικότητα θα οξειδώσει το δαχτυλίδι και την ψήκτρα
- Σημάδια από κάψιμο θα αναπτυχθούν σε μεγαλύτερα σημεία

# Φθορά Ψήκτρας

Ποιότητα

Καταπολέμηση Υλικού

Πυκνότητα Ρεύματος / Θερμοκρασία

Πίεση Ψήκτρας

Περιφεριακή Ταχύτητα

Υγρασία

Περιβαλλοντικές Συνθήκες

Πολικότητα

Κατάστασης Ρότορα

Εργοστάσια Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας



## Για Ποιότητες E104 - HG

< 5 mm/1000hrs	πολύ καλή
5-10 mm/1000hrs	καλή
11-20 mm/1000hrs	είναι αποδεκτό
> 20 mm/1000hrs	χρειάζεται προσοχή

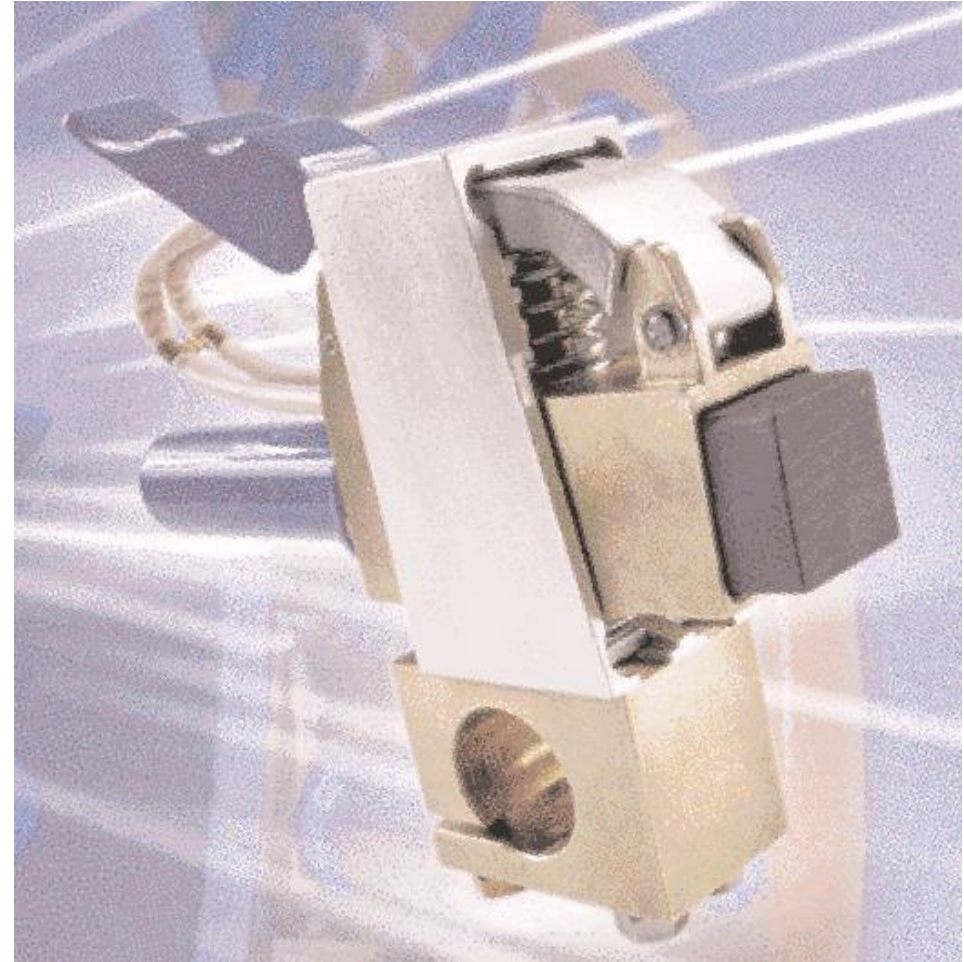
# Βέλτιστες Συνθήκες Λειτουργίας

## Για Ποιότητες E104 - HG

Πυκνότητα Ρεύματος	5 - 8 A/cm <sup>2</sup> (HG...) 10 - 12 A/cm <sup>2</sup> (E104)
Επιφανειακή Ταχύτητα	45 - 95 m/sec
Υγρασία	8 - 13 g/m <sup>3</sup>
Θερμοκρασία Δαχτυλίδη	60 - 90° C
Πίεση Ψήκτρας	130 - 160 cN/cm <sup>2</sup>

# Συστήμα Ψηκτροθήκης με Βύσμα

(κατάλληλο για όλους τους τύπους Τούρμπο - Γενήτριας)



Εργοστάσια Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας

**Carbonex**<sup>®</sup>

# Σύστημα Ψηκτροθήκης “Βύσμα”



Εργοστάσια Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας



# Σύστημα Ψηκτροθήκης “Βύσμα”

- Συνεχής πίεση της ψήκτρας
- Εξαιρετική απόσβεση
- Χαμηλή φθορά της ψήκτρας
- μεγαλύτερη διάρκεια ζωής του δακτυλιδιού
- έλεγχος της θερμοκρασίας
- έλεγχος της επιφάνειας επαφής
- καλύτερη εξισορρόπηση της πυκνότητας ρεύματος

# Σύστημα Ψηκτροθήκης “Βύσμα”

## Μέσα ατομικής προστασίας

- Προστασία κατά την επαφή με τα ηλεκτρικά εξαρτήματα



## Προστασία της μηχανής

- Προστασία κατά την επαφή με τα περιστρεφόμενα μέρη
- Προστασία κατά τη λάθος λειτουργία



## Αλλαγή ψήκτρας σε πλήρες φορτίο και ταχύτητα

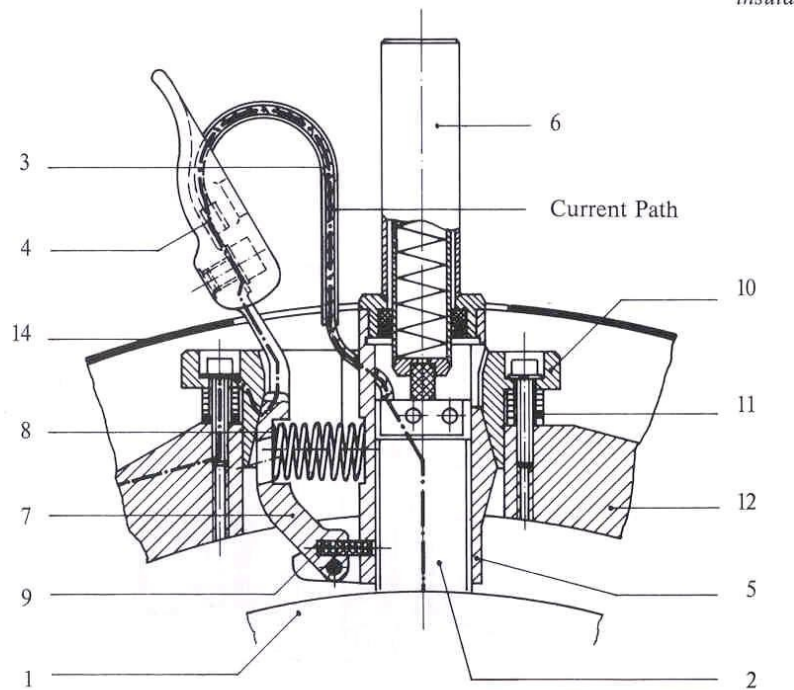
- σταδιακή αντικατάσταση το ένα μετά το άλλο



Εργοστάσια Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας

**Carbonex**<sup>®</sup>

# Σύστημα Ψηκτροθήκης “Βύσμα”



drawings  
plug-in holder  
06.08.0200.11 (130 cN/cm<sup>2</sup>)  
06.08.0200.12 (200 cN/cm<sup>2</sup>)

## Housing

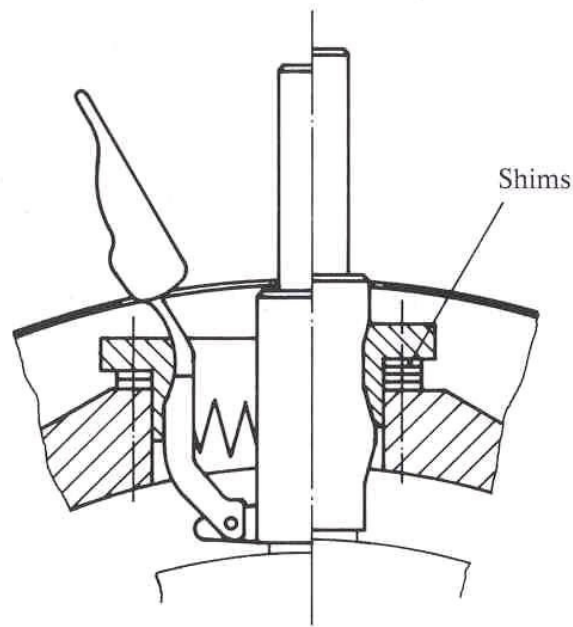
51.41.1499.00 (single)  
51.41.1499.01 (double)  
51.41.1499.00 (triple)  
06.41.0004.00 (quad)

Εργοστάσια Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας

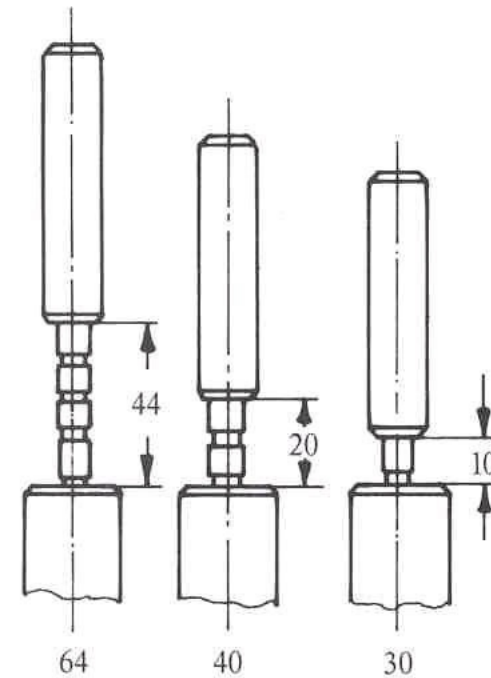


# Σύστημα Ψηκτροθήκης “Βύσμα”

## Ακτινική Προσαρμογή



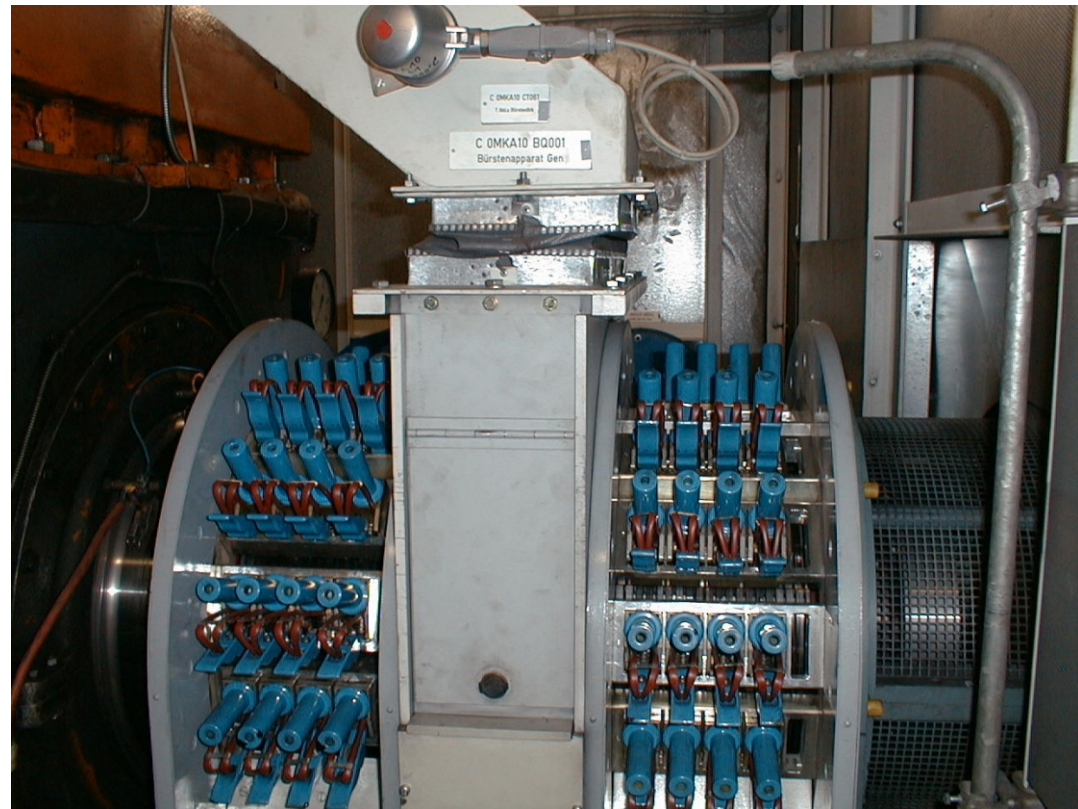
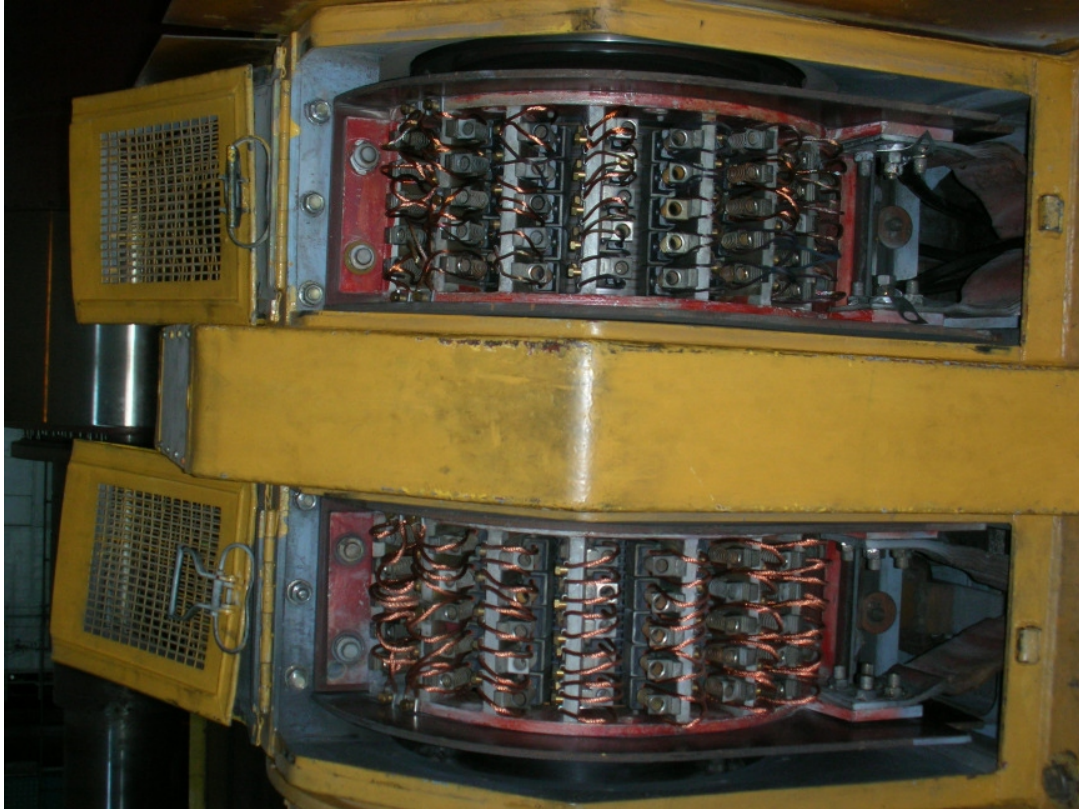
## Έλεγχος το μήκος της Ψήκτρας με το “στικ”



Εργοστάσια Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας

**Carbonex**<sup>®</sup>

# Τούρμπο-Γενήτρια Elektrosila

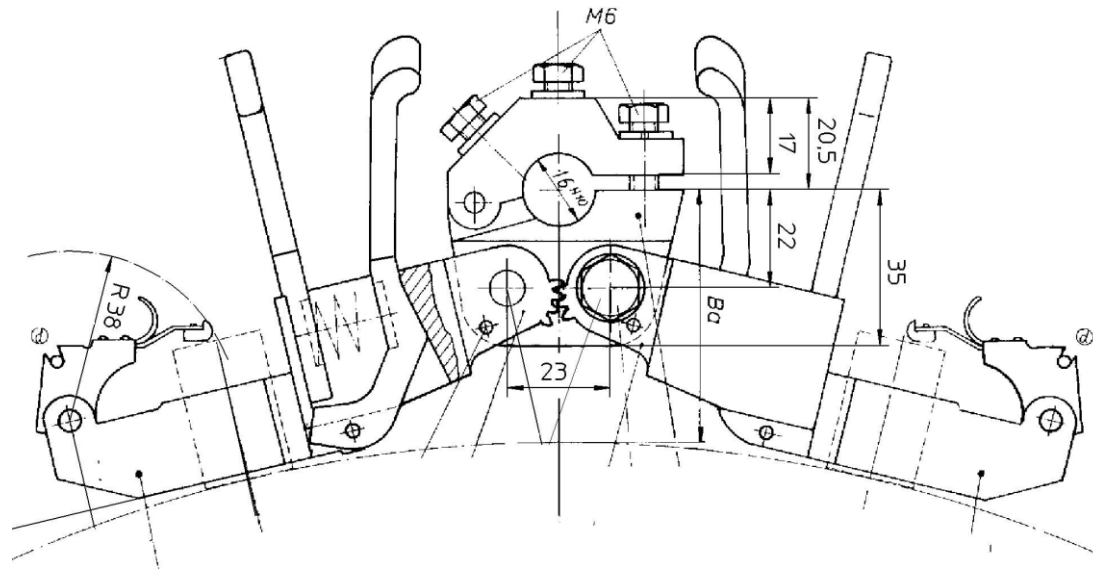


Εργοστάσια Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας



# Σύστημα Ψηκτροθήκης “Βύσμα για Γείωση στον άξονα

brush size: 20 x 8 x 32mm , drawing 06.00.0468.00  
**ATEX approved**

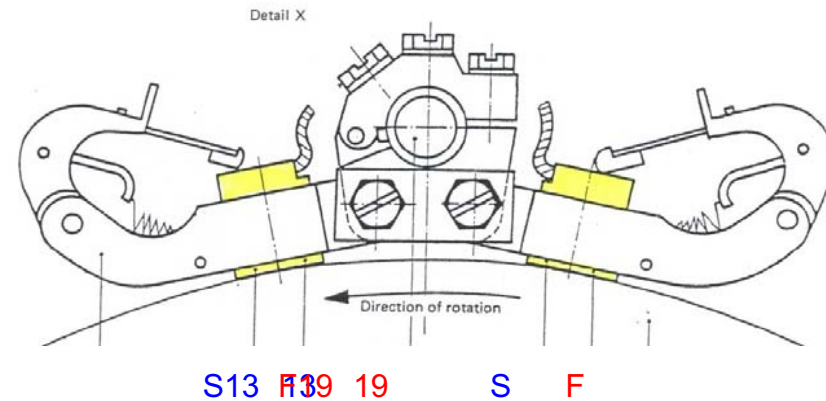
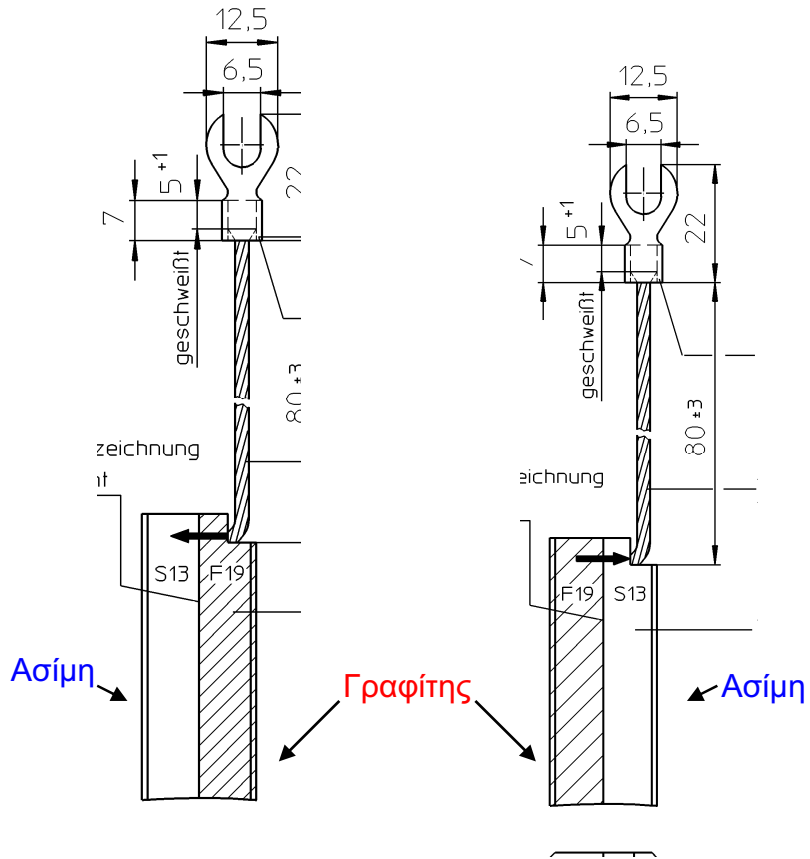


Εργοστάσια Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας

**Carbonex**<sup>®</sup>

# Συναρμολόγηση Ψηκτροθήκης

## Συναρμολόγηση Ψηκτροθήκης

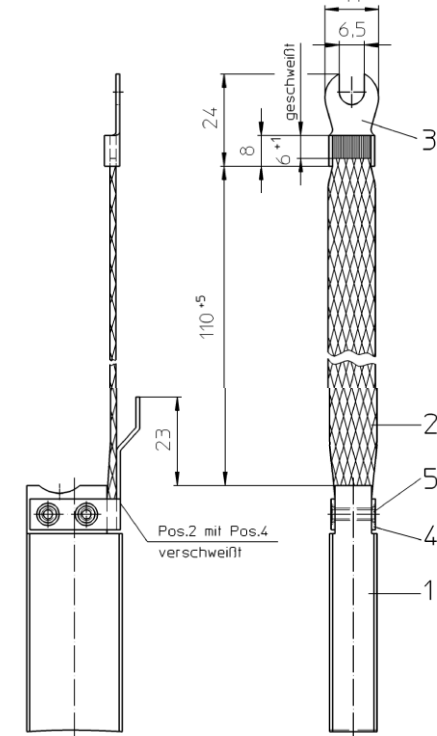
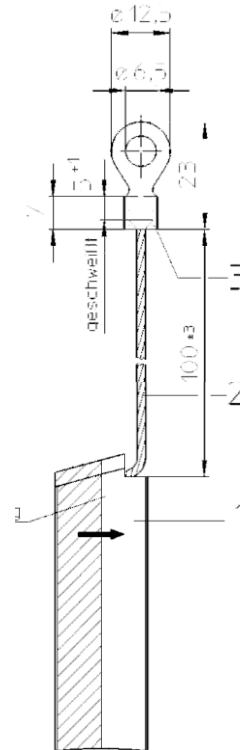
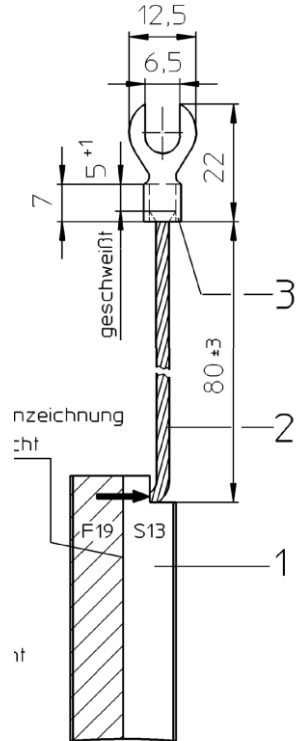
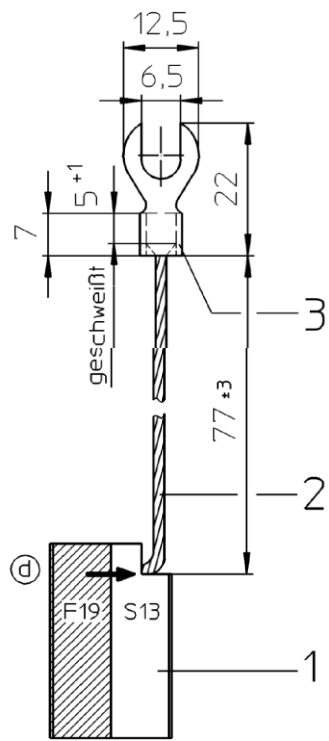


Ψήκτρα Σάντουιτς με **Ασίμη** για καλύτερη γείωση και **Γραφίτη** για καθορισμό της επιφάνειας και σχηματισμο της “πατίνας”

# Γείωση άξονα & Μεταφορά Δεδομένων

- Σάντουιτς ψήκτρα
- Κατάλληλη ποιότητα S13/F19 – F19/S13
- Άλλες παραλλαγές που υπάρχουν π.χ για βαριά επιρροή λαδιού
- Κατάλληλη διάσταση ψήκτρας 20x8x.... mm<sup>3</sup>
- Κατάλληλο βύσμα για την υποδοχή στην ψηκτροθήκης
- Ασφαλής γείωση, έλεγχος της “πατίνας”, προστασία του άξονα

# Γείωση / Ψήκτρα Γείωσης



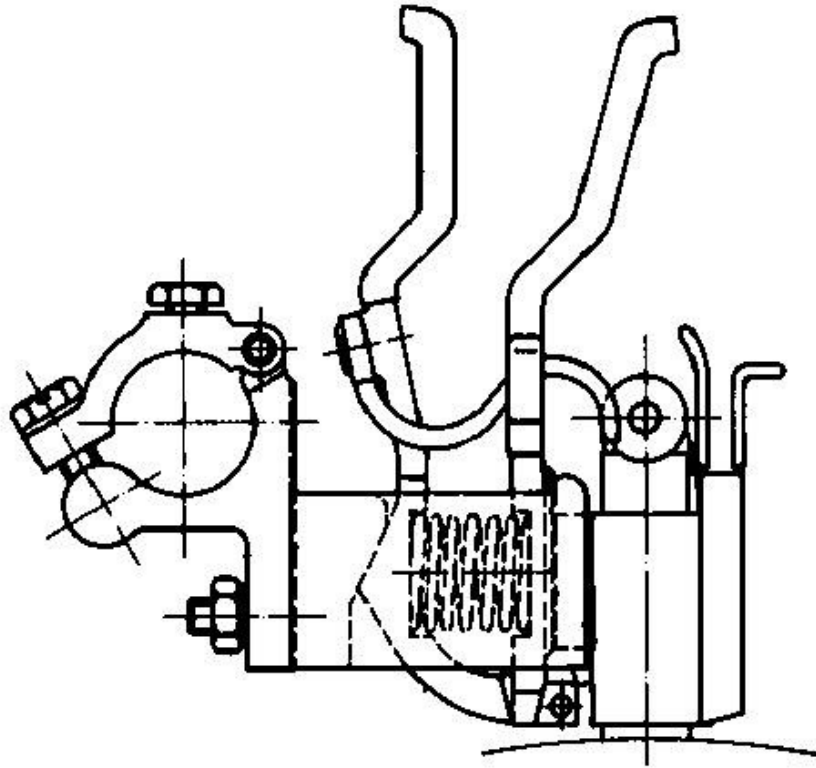
**Ψήκτρες τύπου Σάντουιτς S13 / F19  
32, 50, 64mm**

**Μπλόκ ψήκτρες C40Z3, U1736**

Εργοστάσια Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας



# Πολλαπλά Στοιχεία Βύσματος κατάλληλα για DC κινητήρες



Drawings:

Plug-in element

06.24.0004.00 (single)

06.24.0008.01 (double)

06.24.0008.16 (triple)

housing

06.24.0005.02 (single)

51.41.0430.03 (double/triple)

**Εγκριμένο από την ATTEX**

Εργοστάσια Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας

**Carbonex**<sup>®</sup>



# Τελευταία Εξέλιξη

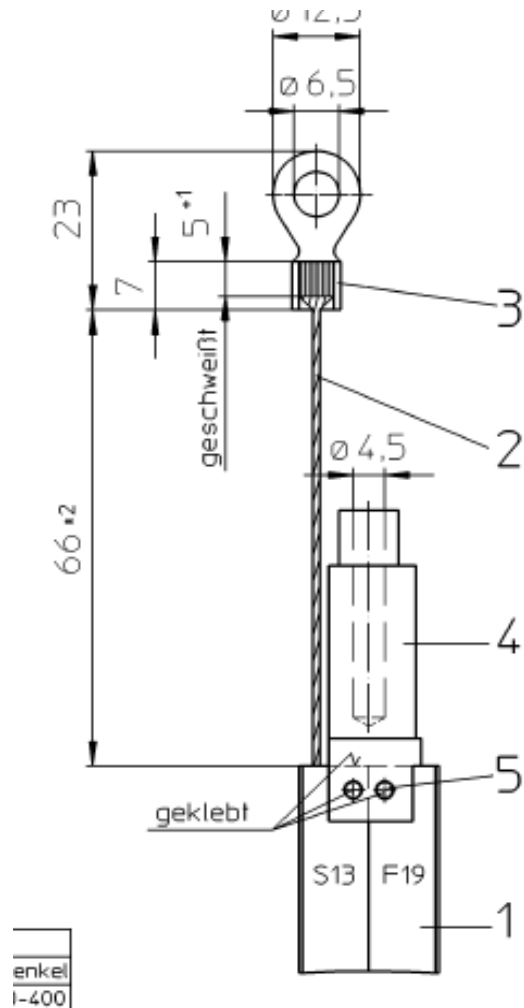


- Πλαστικές Θήκες
- Εγγύηση για ασφαλή ροή του ρεύματος
- Δεν υπάρχει διαρροή ρεύματος

Εργοστάσια Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας

**Carbonex**<sup>®</sup>

# Μέτρηση της Ψήκτρας

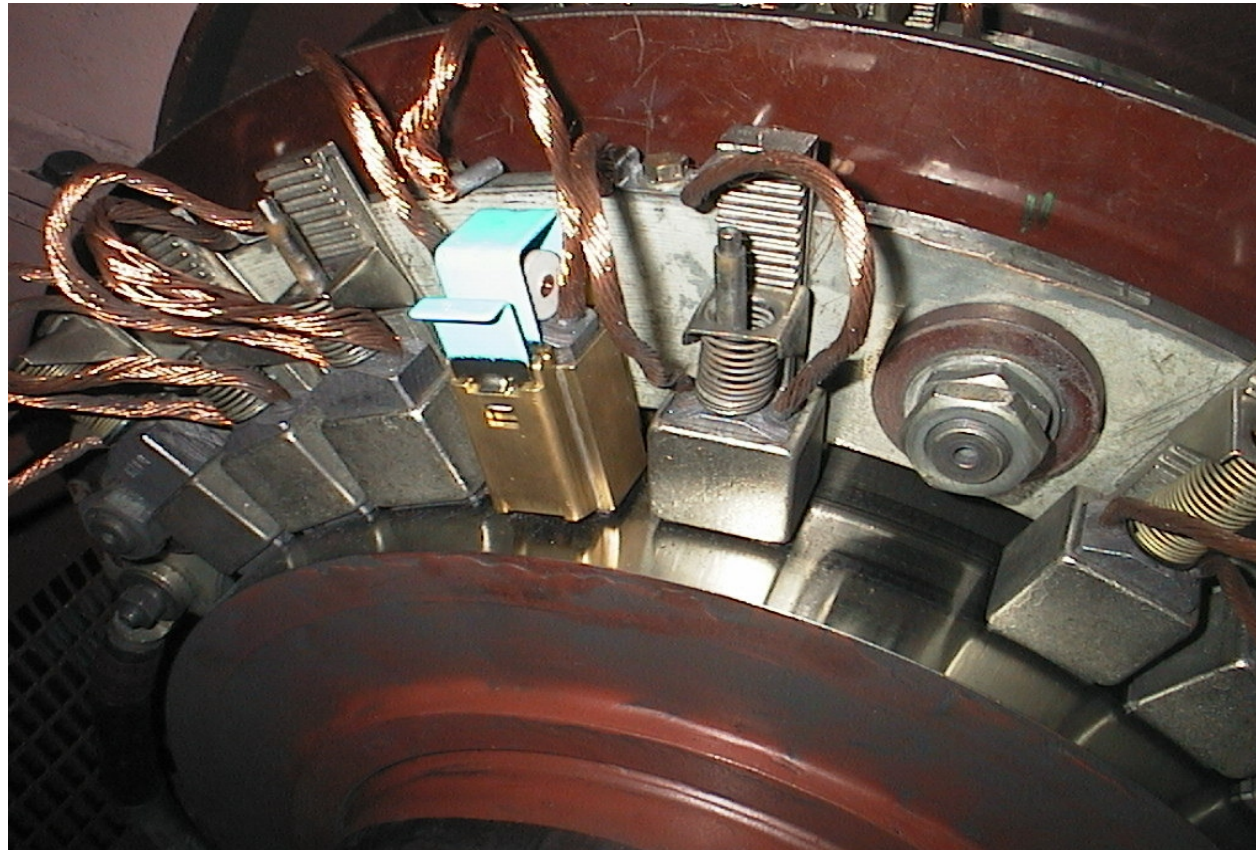


Συνήθης σχέδιο της Siemens

# Elektrosila

## Νέος Τύπος Ψηκτροθήκης με Συνεχόμενη Πίεση του Ελατήριου για Elektrosila Γεννήτρια

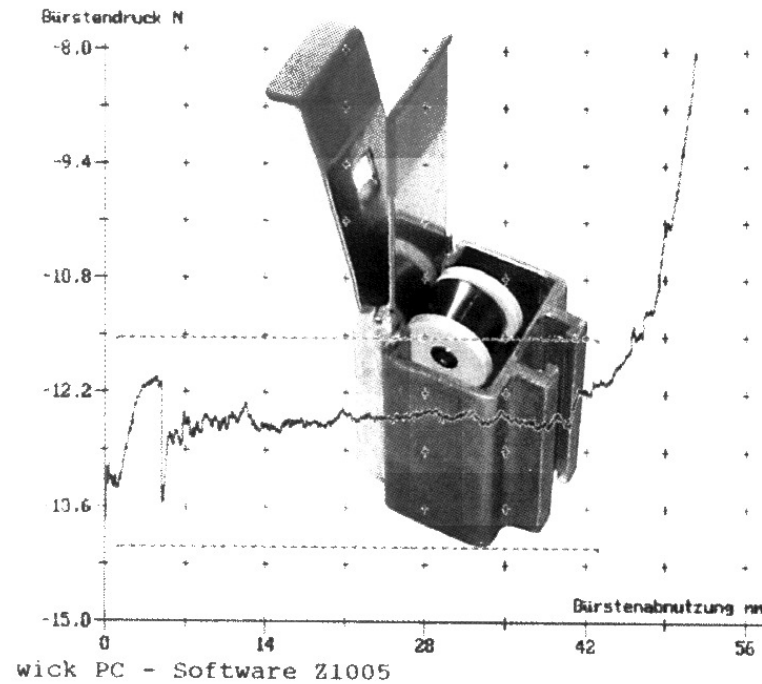
Διέργεση,  
εξοπλισμένη  
με δαχτυλίδια



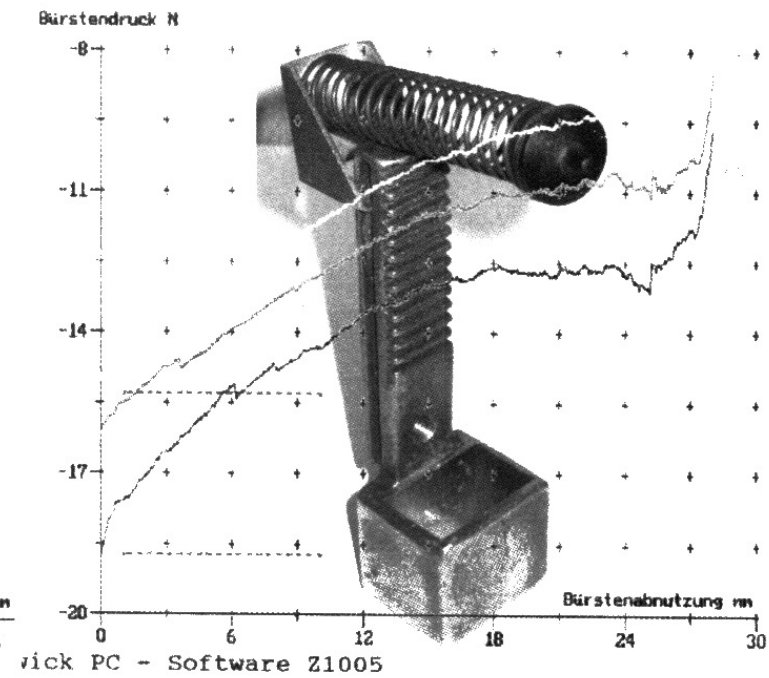
Εργοστάσια Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας

**Carbonex**<sup>®</sup>

CRB-holder



„Sputnik-holder“





[www.carbonex.gr](http://www.carbonex.gr)

ΑΦΟΙ ΒΑΣΙΛΕΙΑΔΗ  
Προϊόντα Γραφίτη & Ψηκτροθήκες

Ατταλείας 18 Τ.Κ. 14231  
ΝΕΑ ΙΩΝΙΑ - ΑΘΗΝΑ

Τηλ: (+30) 210.27.56.961  
Fax: (+30) 210.27.76.637

e-mail: [carbnext@yahoo.gr](mailto:carbnext@yahoo.gr)    [carbonex@carbonex.gr](mailto:carbonex@carbonex.gr)