



Α.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ Τ.Τ.

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.**

**ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΜΙΚΡΗΣ ΙΣΧΥΟΣ**



**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΚΑΜΙΝΑΡΗΣ ΣΤΑΥΡΟΣ**

**ΦΟΙΤΗΤΗΣ
ΚΩΝΣΤΑΝΤΗΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ (Α.Μ. : 39616)**

**Αιγάλεω
Ιανουάριος 2018**

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η περάτωση της παρούσης πτυχιακής εργασίας σηματοδοτεί το τέλος των σπουδών μου στο τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών Τ.Ε. του Α.Ε.Ι. Πειραιά Τ.Τ. (πρώην ΤΕΙ Πειραιά). Δράττομαι της ευκαιρίας να ευχαριστήσω τους συμφοιτητές και τους φίλους μου που μου στάθηκαν κατά τη διάρκεια των σπουδών μου αλλά και τους καθηγητές μου, οι οποίοι πέραν από τις τεχνικές γνώσεις που μου παρείχαν, με βοήθησαν να αναπτύξω τον τρόπο σκέψης μου. Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου, με τον οποίο είχα άριστη συνεργασία και βοήθεια όποτε χρειαζόμουν το οτιδήποτε.

Τέλος, και πάνω από όλα θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για όλα όσα μου έχει προσφέρει αυτά τα χρόνια και για την ψυχολογική υποστήριξη που μου παρέχει.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία έχει σκοπό την ηλεκτρολογική ανάλυση μηχανημάτων χειρός ελαφριάς και βαριάς χρήσης. Η ανάλυση γίνεται στα πλαίσια εντοπισμού ηλεκτρολογικών προβλημάτων που παρουσιάζονται στη εν λόγω κατηγορία εργαλείων χειρός. Πιο αναλυτικά, τα εν λόγω εργαλεία που ελέγχονται είναι, δράπανο, γωνιακός τροχός, ηλεκτρικό κρουστικό τρυπάνι, ηλεκτρικό μπουλονόκλειδο και ηλεκτρικό σκαπτικό. Σε κάθε ένα από τα εργαλεία ξεχωριστά περιγράφονται, ενδεικτικά, οι εξής έλεγχοι : Έλεγχος καλωδίου και ακροδεκτών ρευματολήπτη (φίς), Έλεγχος επαφών διακόπτη λειτουργίας, Έλεγχος ψυκτών , Έλεγχος συλλέκτη, Έλεγχος πηνίου περιστροφικού άξονα (ρότορα), Έλεγχος πηνίου στάτη.

ABSTRACT

This paper aims at the electrical analysis of light and heavy-duty hand-held machines. The analysis is made in the context of the detection of electrical problems presented in the category of machines. More analytically, the machines tested are, tools, electric bolt lock, electric scrubber. The proposed tests are : Control of electric current and power terminals, Checking of switches, Checking of burners, Control collector, Checking the rotary shaft (rotor), Checking the stator of the coil.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	2
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8
1. Δράπανο	9
1.1 Βασικά Χαρακτηριστικά	9
1.2 Δράπανα φορητά	10
1.3 Έλεγχοι.....	11
1.3.1 Έλεγχος Καλωδίου και Ακροδεκτών Ρευματολήπτη	11
1.3.2 Έλεγχος Επαφών Διακόπτη Λειτουργίας	13
1.3.3 Έλεγχος Ψυκτρών Δραπάνου	14
1.3.4 Έλεγχος Συλλέκτη	15
1.3.5 Έλεγχος Πηνίου Περιστροφικού Άξονα (ρότορα)	16
1.3.6 Έλεγχος πηνίου Στάτη (Στάτορας)	17
2. Γωνιακός Τροχός.....	19
2.1 Βασικά Χαρακτηριστικά	19
2.2 Έλεγχοι.....	22
2.2.1 Έλεγχος Καλωδίου και Ακροδεκτών Ρευματολήπτη	23
2.2.2 Έλεγχος Επαφών Διακόπτη Λειτουργίας	24
2.2.3 Έλεγχος Ψυκτρών Γωνιακού Τροχού.....	26
2.2.4 Έλεγχος Συλλέκτη	28
2.2.5 Έλεγχος Πηνίου Περιστροφικού Άξονα (ρότορα)	29
2.2.6 Έλεγχος πηνίου Στάτη (Στάτορας)	30
3. Ηλεκτρικό κρουστικό τρυπάνι.....	31
3.1 Βασικά Χαρακτηριστικά	31
3.2 Έλεγχοι.....	34
3.2.1 Έλεγχος Καλωδίου και Ακροδεκτών Ρευματολήπτη	35
3.2.2 Έλεγχος Επαφών Διακόπτη Λειτουργίας	36

3.2.3	Έλεγχος Ψυκτρών	38
3.2.4	Έλεγχος Συλλέκτη	39
3.2.5	Έλεγχος Πηνίου Περιστροφικού Άξονα (ρότορα)	40
3.2.6	Έλεγχος πηνίου Στάτη (Στάτορας)	40
4.	Ηλεκτρικό μπουλονόκλειδο.....	42
4.1	Βασικά Χαρακτηριστικά	42
4.2	Έλεγχοι.....	44
4.2.1	Έλεγχος Καλωδίου και Ακροδεκτών Ρευματολήπτη	45
4.2.2	Έλεγχος Επαφών Διακόπτη Λειτουργίας	46
4.2.3	Έλεγχος Ψυκτρών μπουλονόκλειδο.....	48
4.2.4	Έλεγχος Συλλέκτη	49
4.2.5	Έλεγχος Πηνίου Περιστροφικού Άξονα (ρότορα)	50
4.2.6	Έλεγχος πηνίου Στάτη (Στάτορας)	51
5.	Ηλεκτρικό σκαπτικό	53
5.1	Βασικά Χαρακτηριστικά	53
5.2	Έλεγχοι.....	55
5.2.1	Έλεγχος Καλωδίου και Ακροδεκτών Ρευματολήπτη	56
5.2.2	Έλεγχος Επαφών Διακόπτη Λειτουργίας	57
5.2.3	Έλεγχος Ψυκτρών	58
5.2.4	Έλεγχος Συλλέκτη	59
5.2.5	Έλεγχος Πηνίου Περιστροφικού Άξονα (ρότορα)	60
5.2.6	Έλεγχος πηνίου Στάτη (Στάτορας)	61
	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	64

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1 Τα κυριότερα μέρη ενός φορητού δράπανου	9
Εικόνα 2 μέρη του και φορητό ηλεκτρικό δράπανο	10
Εικόνα 3 Σχέδιο ηλεκτρικού δράπανου χειρός	10
Εικόνα 4 Οπτική επιθεώρηση του καλωδίου και του ακροδέκτη.....	12
Εικόνα 5 Μετρητικός έλεγχος αγωγιμότητας και τάσης.....	12
Εικόνα 6 Άνοιγμα του δράπανου για τον έλεγχο του διακόπτη λειτουργίας	13
Εικόνα 7 Οι ψήκτρες του δράπανου	14
Εικόνα 8 Ο έλεγχος του συλλέκτη περιλαμβάνει μόνο την οπτική επιθεώρηση	15
Εικόνα 9 Έλεγχος Πηνίου Περιστροφικού άξονα	16
Εικόνα 10 Έλεγχος με πολύμετρο	17
Εικόνα 11 Πηνίο στάτη.....	18
Εικόνα 12 Σχέδιο γωνιακού τροχού.....	19
Εικόνα 13 Ανάλυση μηχανικών μερών γωνιακού τροχού.....	20
Εικόνα 14 Λύσιμο του γωνιακού τροχού.....	22
Εικόνα 15 Γωνιακός τροχός δεκαετίας στον οποίο έχει γίνει γενική συντήρηση	23
Εικόνα 16 Έλεγχος αγωγιμότητας και τάσης	24
Εικόνα 17 Ο διακόπτης του γωνιακού τροχού	25
Εικόνα 18 Γωνιακοί τροχοί, όπου στην πρώτη περίπτωση οι ψήκτρες απομακρύνονται χωρίς το άνοιγμα του μηχανήματος, ενώ στην δεύτερη περίπτωση για την αλλαγή τους πρέπει να ανοιχτεί το μηχανήμα.....	26
Εικόνα 19 Έλεγχος ψηκτρών	27
Εικόνα 20 Έλεγχος του συλλέκτη.....	28
Εικόνα 21 Έλεγχος περιστροφικού άξονα	29
Εικόνα 22 Έλεγχος του πηνίου	30
Εικόνα 23 Το στέλεχος, το πάνω μέρος του κορμού που πιάνεται στο τσοκ, έχει κατά κανόνα σχήμα κυλινδρικό. Ορισμένοι τύποι προοριζόμενοι για δυσκολότερες διατρήσεις, έχουν στέλεχος τετραγωνισμένο ή εξαγωνικό για να πιάνονται στο τσοκ των αντίστοιχων εργαλείων με μεγαλύτερη σιγουριά.	31
Εικόνα 24 Σχέδιο με τα μηχανικά και ηλεκτρικά μέρη του τρυπανιού	32

Εικόνα 25 Ανάλυση στα εξαρτήματα του τρυπανιού	34
Εικόνα 26 Έλεγχος καλωδίου και ακροδεκτών ρευματολήπτη	35
Εικόνα 27	36
Εικόνα 28 Διαδικασία ελέγχου	37
Εικόνα 29 Διαδικασία ελέγχου	37
Εικόνα 30 Ψήκτρες εργαλείου	38
Εικόνα 31 Αντικατάσταση ψηκτρών	39
Εικόνα 32 Οπτικός έλεγχος του πηνίου του περιστροφικού άξονα.....	40
Εικόνα 33 Διαδικασία ελέγχου πηνίου	41
Εικόνα 34 Οπτικός έλεγχος πηνίου στάτη	41
Εικόνα 35 Μπουλονόκλειδο αέρος και ηλεκτρικό	42
Εικόνα 36 Σχεδιαστική ανάλυση εξαρτημάτων μπουλονόκλειδου	43
Εικόνα 37 Παρουσίαση του εσωτερικού μέρους του εξεταζόμενου εργαλείου	44
Εικόνα 38 Οπτικός έλεγχος καλωδίου	45
Εικόνα 39 Μέτρηση με χρήση ομόμετρου	46
Εικόνα 40 Έλεγχος επαφών διακόπτη λειτουργίας	47
Εικόνα 41 Έλεγχος επαφών διακόπτη λειτουργίας	47
Εικόνα 42 Αντικατάσταση ψηκτρών	48
Εικόνα 43 Οπτικός έλεγχος στάτη	49
Εικόνα 44 Έλεγχος πηνίου.....	50
Εικόνα 45 Οπτικός έλεγχος πηνίου	51
Εικόνα 46 Μετρητικός έλεγχος οργάνου	52
Εικόνα 47 Μετρητικός έλεγχος οργάνου	52
Εικόνα 48 BOSCH μοντέλο BOSCHHAMMER 230V,50HZ,5.4A,1100WPLUS.....	53
Εικόνα 49 Σχέδιο με τις διαστάσεις του σκαπτικού που εξετάζουμε.....	54
Εικόνα 50 Το υπό εξέταση εργαλείο	56
Εικόνα 51 Διαδικασία ελέγχου ηλεκτρικού σκαπτικού	57
Εικόνα 52 Έλεγχος ηλεκτρικού σκαπτικού	57
Εικόνα 53 Αλλαγή ψηκτρών.....	58
Εικόνα 54 Αλλαγή ψηκτρών..... Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	
Εικόνα 55 Έλεγχος συλλέκτη	59
Εικόνα 56 Οπτικός έλεγχος πηνίου περιστροφικού άξονα.....	60
Εικόνα 57 Έλεγχος πηνίου στάτη	61
Εικόνα 58 Διαδικασία ελέγχου πηνίου στάτη.....	62

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία έχει σκοπό την ηλεκτρολογική ανάλυση μηχανημάτων χειρός ελαφριάς και βαριάς χρήσης. Η ανάλυση γίνεται στα πλαίσια εντοπισμού ηλεκτρολογικών προβλημάτων που παρουσιάζονται στη εν λόγω κατηγορία μηχανημάτων. Πιο αναλυτικά, τα μηχανήματα που ελέγχονται είναι, δράπανο, γωνιακός τροχός ηλεκτρικό κρουστικό τρυπάνι, ηλεκτρικό μπουλονόκλειδο, ηλεκτρικό σκαπτικό.

Η πτυχιακή εργασία αναπτύσσεται σε πέντε κυρίως κεφάλαια, ένα για το κάθε εργαλείο που εξετάζουμε. **Εν συνεχεία προσανατολιζόμαστε, για κάθε εργαλείο, να αναλύσουμε τη** διαδικασία διάγνωσης και επίλυσης των πιθανών προβλημάτων. Ενδεικτικά, οι έλεγχοι που πρέπει να γίνονται είναι οι ακόλουθοι :

- Έλεγχος καλωδίου και ακροδεκτών ρευματολήπτη (φίς).
- Έλεγχο επαφών διακόπτη λειτουργίας.
- Έλεγχος ψυκτρών δραπάνου.
- Έλεγχο συλλέκτη
- Έλεγχος πηνίου περιστροφικού άξονα (ρότορα).
- Έλεγχος πηνίου στάτη.

Με βάση τα παραπάνω καταγράφονται και αναπτύσσονται ουσιαστικά οι τρόποι διάγνωσης και αντιμετώπισης των πιθανών βλαβών, για κάθε ένα από τα εργαλεία που εξετάζονται. Ο τρόπος παρουσίασης που ακολουθείται είναι για κάθε πιθανή βλάβη να περιγράφεται μαζί και ο τρόπος διάγνωσης. Την ίδια λογική ακολουθούμε στην διάρθρωση όλων των κεφαλαίων.

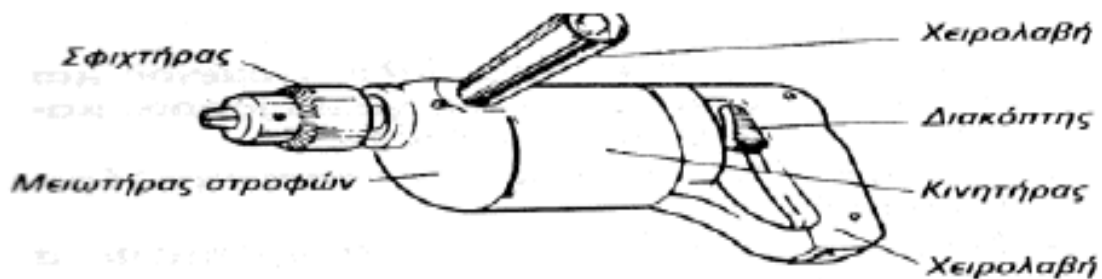
1. ΔΡΑΠΑΝΟ

1.1 Βασικά Χαρακτηριστικά

Η διάνοιξη οπών αντιπροσωπεύει ένα αρκετά σημαντικό μέρος της διαδικασίας της παραγωγής στο Μηχανολογικό Εργοστάσιο. Η διάνοιξη οπών μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους, όπως για παράδειγμα με οξυγονοκοπή, με πρέσες, με χρήση ζουμπάδων κ.ά. Για την διάνοιξη όμως κυκλικών οπών σε εργασίες με σχετικό πάχος, η πιο αποτελεσματική και οικονομική μέθοδος είναι η διάνοιξη τους με τρυπάνια, κατά κανόνα ελικοειδή. Σ' αυτή την ενότητα θα μελετήσουμε τους διάφορους τύπους δραπάνων και τα διάφορα είδη τρυπανιών, που χρησιμοποιούνται στο Μηχανολογικό Εργοστάσιο για την διάνοιξη οπών. Οι διάφορες κατεργασίες που εκτελούνται στα δράπανα, όπως επίσης και τα αντίστοιχα κοπτικά εργαλεία φαίνονται στα σχήματα.

Τα δράπανα μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις μεγάλες κατηγορίες:

1. Δράπανα φορητά (portable drilling machines).
2. Δράπανα επιτραπέζια (bench drilling machines)
3. Δράπανα δαπέδου (pillar, column)



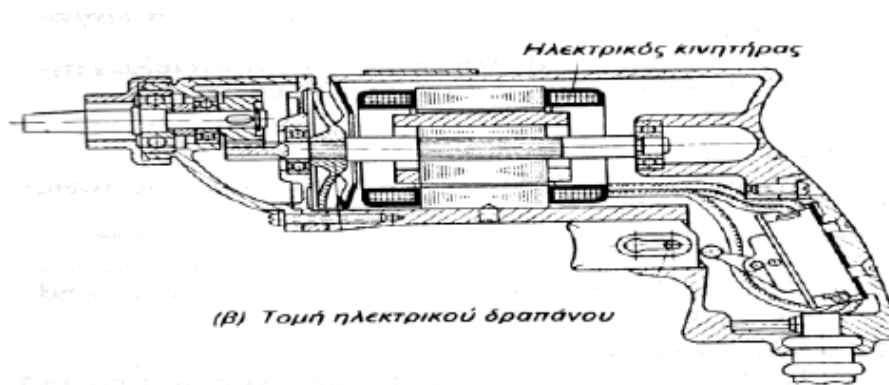
Εικόνα 1 Τα κυριότερα μέρη ενός φορητού δράπανου

Η ανάλυση των δράπανων θα επικεντρωθεί στην κατηγορία των φορητών δράπανων και συγκεκριμένα με τα ηλεκτροκίνητα δράπανα.

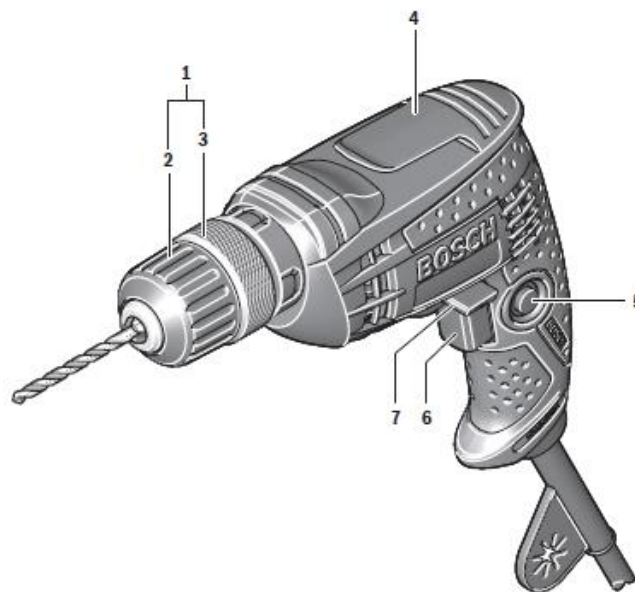
1.2 Δράπανα φορητά

Τα φορητά δράπανα είναι πολύ χρήσιμα εργαλεία για την διάνοιξη οπών στον τόπο της εργασίας ή ακόμα σε περιπτώσεις που το μέγεθος της εργασίας δεν επιτρέπει την μεταφορά της σε δράπανα επιτραπέζια ή δαπέδου. Η μέγιστη διάμετρος οπής που μπορεί να διανοιχτεί με φορητά δράπανα είναι 13 mm. Τα φορητά δράπανα διακρίνονται σε:

1. Χειροκίνητα (Hand drills).
2. Ηλεκτροκίνητα (Electric power drills).
3. Δράπανα πεπιεσμένου αέρα (Pneumatic power).



Εικόνα 2 μέρη του και φορητό ηλεκτρικό δράπανο



Εικόνα 3 Σχέδιο ηλεκτρικού δραπάνου χειρός

1.3 Έλεγχοι

Τα ηλεκτρολογικά προβλήματα είναι ένα φαινόμενο το οποίο θα εμφανιστεί στην διάρκεια ζωής μιας ηλεκτρικής συσκευής. Στην περίπτωση του δράπανου γίνονται οι ακόλουθοι έλεγχοι.

- Έλεγχος καλωδίου και ακροδεκτών ρευματολήπτη (φισ).
- Έλεγχο επαφών διακόπτη λειτουργίας.
- Έλεγχος ψυκτρών δραπεάνου.
- Έλεγχο συλλέκτη
- Έλεγχος πηνίου περιστροφικού άξονα (ρότορα).
- Έλεγχος πηνίου στάτη.

1.3.1 Έλεγχος Καλωδίου και Ακροδεκτών Ρευματολήπτη

Το δράπανο διαθέτει ένα καλώδιο που καταλήγει σε ένα φισ (ρευματολήπτης). Το φισ έχει δυο βύσματα (ακροδέκτες) που εισάγονται στις αντίστοιχες υποδοχές που υπάρχουν στην πρίζα και έτσι περνά το ρεύμα στην ηλεκτρική συσκευή και κλείνει το ηλεκτρικό κύκλωμα για να τεθεί σε λειτουργία.

Είναι σημαντικό τα καλώδια και τα φισ των ηλεκτρικών συσκευών καθώς και πρίζες, να βρίσκονται σε άριστη κατάσταση. Όταν παρουσιάζεται οιαδήποτε φθορά της μόνωσης των στοιχείων αυτών πρέπει να αντικαθίστανται.

Εξαιρετική προσοχή πρέπει να δοθεί στη συνδεσμολογία των αγωγών στο φισ, δηλαδή σε ποιο σημείο θα συνδεθεί ο κάθε αγωγός, διότι διαφορετικά υπάρχει κίνδυνος ζημίας και ατυχήματος. Οι αγωγοί της φάσης και του ουδετέρου συνδέονται πάντα στους δυο ακροδέκτες του φισ και ο αγωγός προστασίας σε ειδική υποδοχή στο σώμα του φισ.

Στον έλεγχο περιλαμβάνονται η οπτική επιθεώρηση και στην συνέχεια μετρητικός έλεγχος με το αρμόδιο όργανο, ώστε να γίνει **έλεγχος αγωγιμότητας** και **έλεγχος τάσης**.



Εικόνα 4 Οπτική επιθεώρηση του καλωδίου και του ακροδέκτη

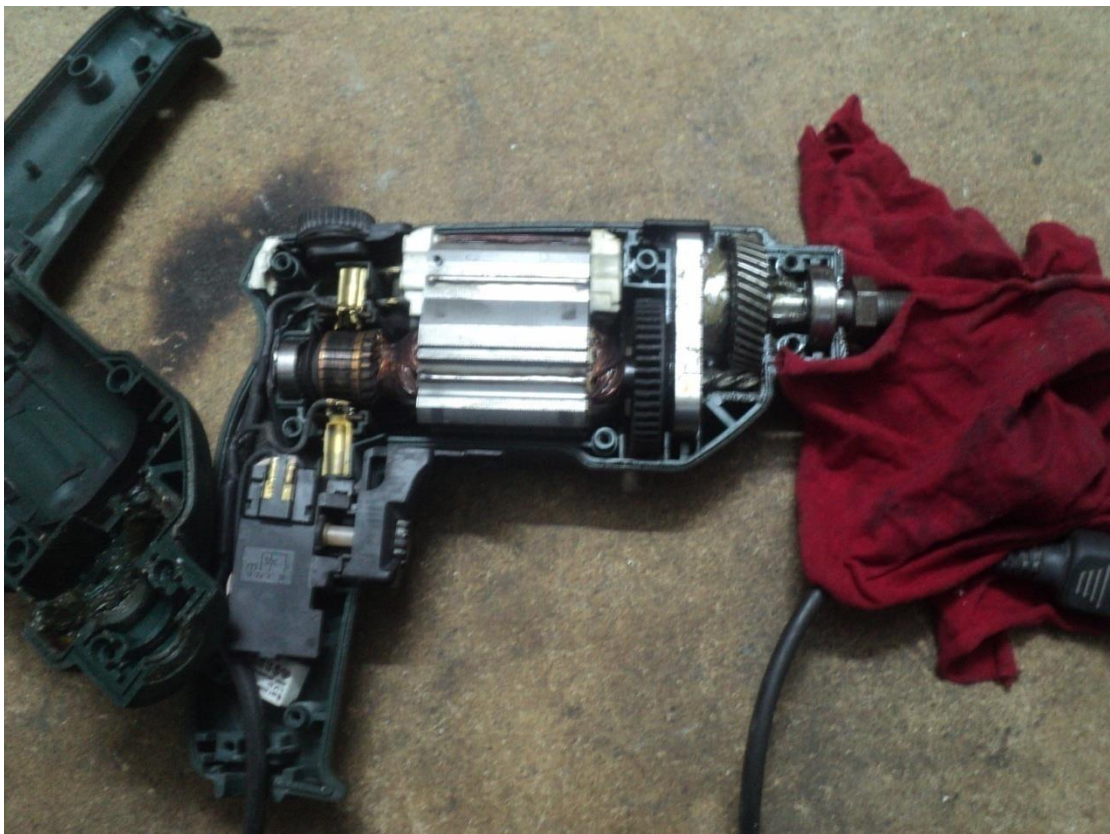


Εικόνα 5 Μετρητικός έλεγχος αγωγιμότητας και τάσης

1.3.2 Έλεγχος Επαφών Διακόπτη Λειτουργίας

Οι διακόπτες έχουν σημεία με τα οποία συνδέονται με το κύκλωμα, τους *ακροδέκτες*. Κάθε διακόπτης έχει δύο καταστάσεις, την κατάσταση που είναι *κλειστός* και την κατάσταση που είναι *ανοιχτός*. Όταν ένας διακόπτης είναι ανοιχτός δεν επιτρέπει τη διέλευση ηλεκτρικού ρεύματος μεταξύ των ακροδεκτών του, ενώ όταν είναι κλειστός επιτρέπει τη διέλευση ηλεκτρικού ρεύματος μεταξύ των ακροδεκτών του. Ο διακόπτης διατηρεί την κατάσταση στην οποία βρίσκεται, ενώ αυτή μεταβάλλεται μόνο από εξωτερικούς του στοιχείου παράγοντες, όπως είναι το πάτημα ενός κουμπιού ή αλλαγή στο ηλεκτρικό πεδίο. Κάθε κλειστός διακόπτης μπορεί να ανοίξει, ενώ κάθε ανοιχτός διακόπτης μπορεί να κλείσει.

Η αλλαγή της κατάστασης ενός διακόπτη γίνεται είτε μεταβάλλοντας την αγωγιμότητα ενός μέρους του που παρεμβάλλεται μεταξύ των ακροδεκτών του είτε αλλάζοντας την απόσταση μεταξύ δύο αγωγικών μερών του, που ονομάζονται *επαφές*. Συνήθως ο πρώτος τρόπος χρησιμοποιείται σε αυτόματους διακόπτες, ενώ ο δεύτερος σε χειροκίνητους. Σε αυτήν την περίπτωση μία επαφή είναι σταθερή στη θέση της, ενώ η άλλη μετακινείται μηχανικά.



Εικόνα 6 Άνοιγμα του δρόπανου για τον έλεγχο του διακόπτη λειτουργίας

Για να διέλθει ηλεκτρικό ρεύμα μέσω ενός διακόπτη, πρέπει να είναι κλειστός και να εφαρμοστεί στους ακροδέκτες του διαφορά δυναμικού. Για να μη διέλθει ηλεκτρικό ρεύμα αρκεί να είναι ανοιχτός, αν και είναι πιθανό όταν είναι κλειστός να μη διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, γιατί δεν υπάρχει τάση.

Στον έλεγχο περιλαμβάνονται η οπτική επιθεώρηση και στην συνέχεια μετρητικός έλεγχος με το αρμόδιο όργανο, ώστε να γίνει **έλεγχος αγωγιμότητας και έλεγχος τάσης**.

1.3.3 Έλεγχος Ψηκτρών Δραπάνου

Οι ψήκτρες πρέπει να έχουν την πίεση που ορίζει ο κατασκευαστής συνήθως 180 – 200P/cm² για ψήκτρες από άνθρακα ή ελαφρώς μεταλλικές και να κινούνται ελεύθερα στις ψηκτροθήκες. Η κίνηση του εργαλείου με φθαρμένες ψήκτρες θα προκαλέσει μόνιμη ζημιά στο εργαλείο. Οι ψήκτρες φθείρονται από την χρήση και η αντικατάστασή τους γίνεται στα πλαίσια της περιοδικής συντήρησης του εργαλείου.

Στον έλεγχο περιλαμβάνονται η οπτική επιθεώρηση και στην συνέχεια μετρητικός έλεγχος με το αρμόδιο όργανο, ώστε να γίνει **έλεγχος τάσης**.



Εικόνα 7 Οι ψήκτρες του δράπανου

1.3.4 Έλεγχος Συλλέκτη

Ο συλλέκτης είναι το πιο ευπαθές τμήμα για αυτό απαιτεί συχνά έλεγχο και συντήρηση. Βασικές προϋποθέσεις για μια καλή μεταγωγή ρεύματος είναι η στρογγυλότητα του, η λειτουργία του χωρίς δονήσεις και η καθαριότητα του. Ο συλλέκτης πρέπει να παρουσιάζει μια τελείως ομαλή και συχνά στιλπνή επιφάνεια.

Ο έλεγχος των τυλιγμάτων γίνεται με ένα ωμόμετρο. Στην συνέχεια σφίγγονται πολύ καλά. Το βοηθητικό τύλιγμα αποτελείται από λιγότερες ομάδες και σπείρες με αγωγό μεγαλύτερης διατομής.

Εάν υπάρχει αμφιβολία για την καλή κατάσταση των τυλιγμάτων γίνεται μέτρηση των αντιστάσεων της μηχανής για τον εντοπισμό τυχόν κακών κολλήσεων, βραχυκυκλωμένων σπειρών, ή λανθασμένης συνδεσμολογίας.

Ο έλεγχος περιλαμβάνει μόνο οπτική επιθεώρηση.



Εικόνα 80 έλεγχος του συλλέκτη περιλαμβάνει μόνο την οπτική επιθεώρηση

1.3.5 Έλεγχος Πηνίου Περιστροφικού Άξονα (ρότορα)

Ο ρότορας αποτελείται από πολλά πηνία. Καθώς περιστρέφεται, κάθε πηνίο διαρρέεται εναλλάξ με ρεύμα από τις ψυκτρες.

Στον έλεγχο περιλαμβάνονται η οπτική επιθεώρηση και στην συνέχεια μετρητικός έλεγχος με το αρμόδιο όργανο, ώστε να γίνει **έλεγχος αγωγιμότητας** και **έλεγχος τάσης**.



Εικόνα 9 Έλεγχος Πηνίου Περιστροφικού άξονα

1.3.6 Έλεγχος πηνίου Στάτη (Στάτορας)

Ο στάτορας αποτελείται από πηνία που τροφοδοτούνται με ηλεκτρικό ρεύμα. Αυτό παράγει το μαγνητικό πεδίο, που ασκεί δύναμη στρέψης στα πηνία του ρότορα. Για τον έλεγχο των πηνίων του στάτορα ακολουθούμε την εξής μεθοδολογία. Αποσυνδέουμε τα καλώδια που έρχονται από τον στάτορα (πηνία). Γυρίζουμε το Πολύμετρο στα Ohms (στην χαμηλότερη κλίμακα).

Μετράμε την αντίσταση μεταξύ των τριών καλωδίων (ή ζευγών) ανά δύο, άρα παίρνουμε 3 μετρήσεις συνολικά. Διακρίνουμε 5 περιπτώσεις πιθανών προβλημάτων. Κάποια από τις μετρήσεις είναι χαμηλότερη από 0.3 Ohm (βραχυκύκλωμα) ή ψηλότερη από 2 Ohms (κακή συνδεση-αντίσταση) έχουμε χαλασμένο στάτορα.

Προχωράμε σε αντικατάσταση πηνίων στατορα.



Εικόνα 10 Έλεγχος με πολύμετρο

Όλες οι μετρήσεις βρίσκονται μεταξύ 0.3 και 2.0 Ohms. Συνδέουμε έναν ακροδέκτη του Πολύμετρου σε ένα από τα 3 καλώδια (ή ζεύγη) του στάτορα. Συνδέουμε τον άλλο ακροδέκτη του Πολύμετρου σε καθαρό, γυμνό μεταλλικό μέρος της μηχανής (σώμα).

Αν κάποια ένδειξη είναι χαμηλότερη από 100 Ohms (διαρροή-βραχυκύκλωμα με το σώμα) έχουμε χαλασμένο στάτορα.

Προχωράμε σε αντικατάσταση πηνίων στατορα.



Εικόνα 11 Πηνίο στάτη

2. ΓΩΝΙΑΚΟΣ ΤΡΟΧΟΣ

2.1 Βασικά Χαρακτηριστικά

Τα τελευταία χρόνια, οι μικροί γωνιακοί τροχοί έχουν γίνει τα πιο ευέλικτα εργαλεία για κάθε εργαστήριο. Το εργαλείο παλιά ήταν ογκώδες, βαρύ και δύσκολο στη χρήση αλλά έχουν αλλάξει πολλά από τότε. Οι μηχανικοί σχεδίασης ηλεκτρικών εργαλείων δούλεψαν σκληρά για να κάνουν τους γωνιακούς τροχούς ελαφρύτερους, ασφαλέστερους, πιο εργονομικούς και πιο ισχυρούς. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα για τους μικρούς γωνιακούς τροχούς, που τώρα είναι διαθέσιμοι με ισχύ τουλάχιστον 750 watt, τάση τροφοδοσίας 230volt 50 Hz και ρεύμα 3,5A.

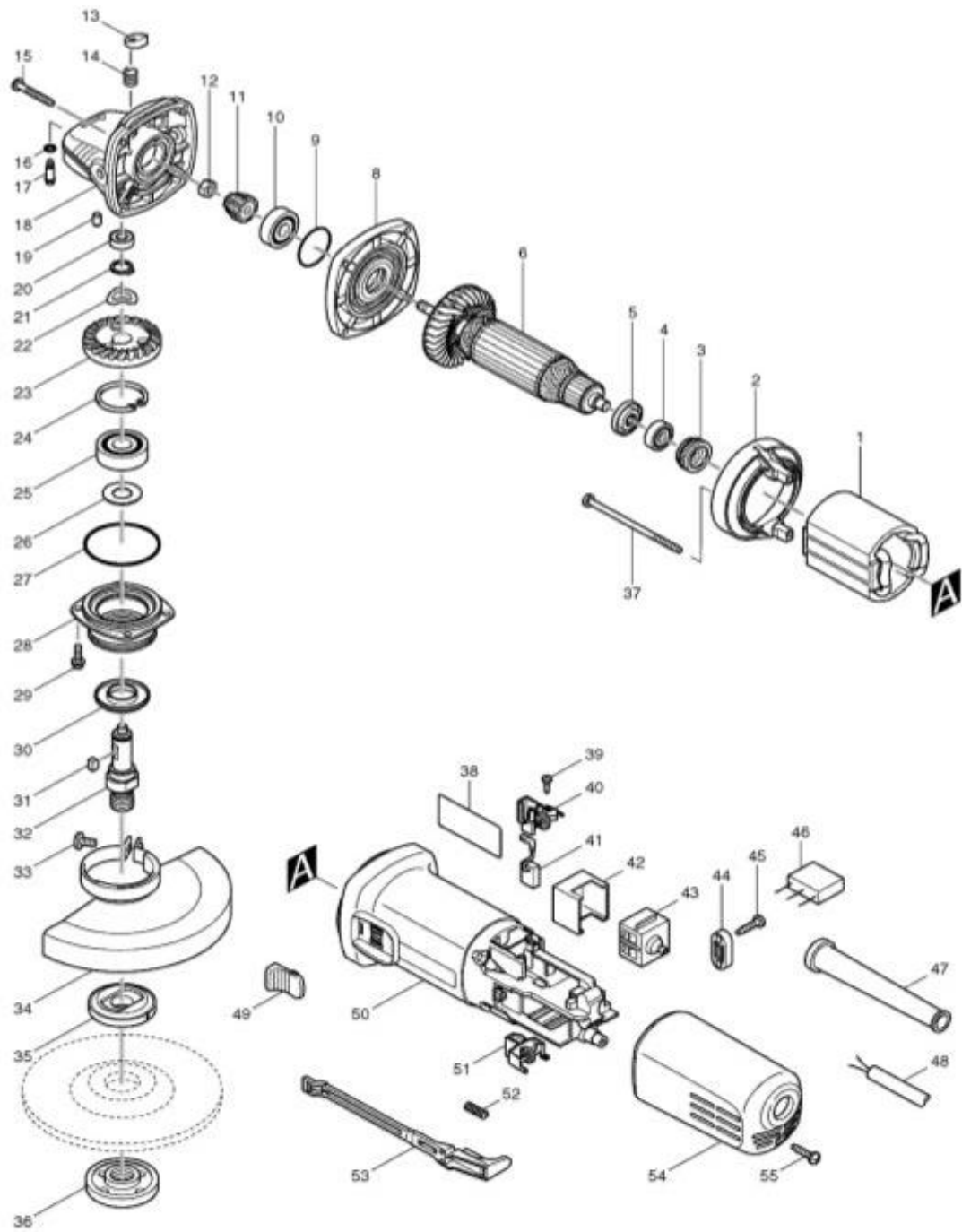


Εικόνα 12 Σχέδιο γωνιακού τροχού

Τα πλεονεκτήματα σχεδίασης των σύγχρονων γωνιακών τροχών έχουν αυξήσει τον αριθμό των εφαρμογών, στις οποίες μπορείτε να τους χρησιμοποιήσετε.

Οι ποιοτικοί γωνιακοί τροχοί συνήθως έχουν χαρακτηριστικά ασφαλείας βιομηχανικού επιπέδου, όπως, για παράδειγμα, έναν προφυλακτήρα που αλλάζει εύκολα θέση, χωρίς τη χρήση κλειδιού, κάτι που σας επιτρέπει να τον μετακινήτε εύκολα αντί να τον αφαιρείτε. Οι αποσυμπλέκτες ασφαλείας είναι επίσης διαθέσιμοι σε πολλούς γωνιακούς τροχούς. Αυτοί σας προστατεύουν μειώνοντας στο ελάχιστο τη μετάδοση ροπής, όταν ο δίσκος φρακάρει κατά την κοπή.

Όλοι οι γωνιακοί τροχοί είναι εφοδιασμένοι με μια πλαϊνή λαβή, η οποία σας βοηθά να ελέγχετε καλύτερα το εργαλείο ενώ λειτουργεί. Οι αντικραδασμικές λαβές είναι ασφαλείς, εργονομικές και σας επιτρέπουν να δουλεύετε για μεγάλα χρονικά διαστήματα χωρίς κόουραση. Κρατώντας δύο χέρια στο εργαλείο, όχι μόνο θα δουλεύετε ασφαλέστερα αλλά θα δουλεύετε και πιο αποδοτικά.



Εικόνα 13 Ανάλυση μηχανικών μερών γωνιακού τροχού

Το κλότσημα είναι μια ξαφνική αντίδραση όταν αποκοπεί ή σκαλώσει ο περιστρεφόμενος τροχός, το επίθεμα στήριξης, η βούρτσα ή κάποιο άλλο εξάρτημα. Η αποκοπή ή το σκάλωμα προκαλεί την απότομη εμπλοκή του περιστρεφόμενου εξαρτήματος, το οποίο με τη σειρά του προκαλεί την κίνηση του ανεξέλεγκτου ηλεκτρικού εργαλείου προς την αντίθετη κατεύθυνση της περιστροφής του εξαρτήματος στο σημείο της εμπλοκής. Για παράδειγμα, αν ένας λειαντικός τροχός αποκοπεί ή σκαλώσει στο τεμάχιο εργασίας, το άκρο του τροχού που εισέρχεται στο σημείο αποκοπής μπορεί να σκάψει μέσα στην επιφάνεια του υλικού και να έχει ως αποτέλεσμα ο τροχός να εξέλθει από αυτό ή να κλωτσήσει. Ο τροχός μπορεί να πεταχτεί προς το χειριστή ή μακριά από αυτόν, ανάλογα με την κατεύθυνση κίνησης του τροχού στο σημείο της αποκοπής. Οι λειαντικοί τροχοί μπορεί και να σπάσουν κάτω από αυτές τις συνθήκες.

Τα αξεσουάρ θα πρέπει πάντα να έχουν ένδειξη μεγαλύτερη ή ίση από την ταχύτητα χωρίς φορτίο του γωνιακού τροχού. Ξεκινήστε επιλέγοντας το σωστό μέγεθος δίσκου λείανσης ή κοπής. Χρησιμοποιώντας δίσκους που είναι μεγαλύτεροι σε διάμετρο απ' ό,τι πρέπει, ρισκάρετε να σπάσουν ή να εκραγούν σε πολύ υψηλές ταχύτητες.

Μερικοί κατασκευαστές δίσκων λείανσης έχουν κατασκευάσει ενισχυμένους δίσκους, οι οποίοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για κοπή και για λείανση. Αυτός ο τύπος δίσκου όχι μόνο σας γλιτώνει χρόνο επειδή δε χρειάζεται να αλλάζετε δίσκους σε κάθε εργασία αλλά, επίσης, ενισχύει την ασφάλεια, αφού δε χρειάζεται να θυμάστε να αλλάζετε δίσκους.

2.2 Έλεγχοι

Τα ηλεκτρολογικά προβλήματα είναι ένα φαινόμενο το οποίο θα εμφανιστεί στην διάρκεια ζωής μιας ηλεκτρικής συσκευής. Στην περίπτωση του γωνιακού τροχού γίνονται οι ακόλουθοι έλεγχοι.

- Έλεγχος καλωδίου και ακροδεκτών ρευματολήπτη (φίς).
- Έλεγχος επαφών διακόπτη λειτουργίας.
- Έλεγχος ψυκτρών γωνιακού τροχού
- Έλεγχος συλλέκτη
- Έλεγχος πηνίου περιστροφικού άξονα (ρότορα).
- Έλεγχος πηνίου στάτη.



Εικόνα 14 Λύσιμο του γωνιακού τροχού

2.2.1 Έλεγχος Καλωδίου και Ακροδεκτών Ρευματολήπτη

Ο γωνιακός τροχός, όπως και το δρέπανο διαθέτει ένα καλώδιο που καταλήγει σε ένα φισ (ρευματολήπτης). Το φισ έχει δυο βύσματα (ακροδέκτες) που εισάγονται στις αντίστοιχες υποδοχές που υπάρχουν στην πρίζα και έτσι περνά το ρεύμα στην ηλεκτρική συσκευή και κλείνει το ηλεκτρικό κύκλωμα για να τεθεί σε λειτουργία.

Το φισ του καλωδίου του ηλεκτρικού εργαλείου πρέπει να ταιριάζει στην αντίστοιχη πρίζα. Δεν επιτρέπεται με κανένα τρόπο η μετασκευή του φισ. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται προσαρμοστικά φισ σε συνδυασμό με ηλεκτρικά εργαλεία συνδεδεμένα με τη γη (γειωμένα). Τονίζεται πως άθικτα φισ και κατάλληλες πρίζες μειώνουν τον κίνδυνο ηλεκτροπληξίας. Όταν παρουσιάζεται οποιαδήποτε φθορά της μόνωσης των στοιχείων αυτών πρέπει να αντικαθίστανται.



Εικόνα 15 Γωνιακός τροχός δεκαετίας στον οποίο έχει γίνει γενική συντήρηση

Εξαιρετική προσοχή πρέπει να δοθεί στη συνδεσμολογία των αγωγών στο φισ, δηλαδή σε ποιο σημείο θα συνδεθεί ο κάθε αγωγός, διότι διαφορετικά υπάρχει κίνδυνος ζημίας και ατυχήματος. Οι αγωγοί της φάσης και του ουδέτερου συνδέονται πάντα στους δυο ακροδέκτες του φισ και ο αγωγός προστασίας σε ειδική υποδοχή στο σώμα του φισ.

Στον έλεγχο περιλαμβάνονται η οπτική επιθεώρηση και στην συνέχεια μετρητικός έλεγχος με το αρμόδιο όργανο, ώστε να γίνει **έλεγχος αγωγιμότητας** και **έλεγχος τάσης**.



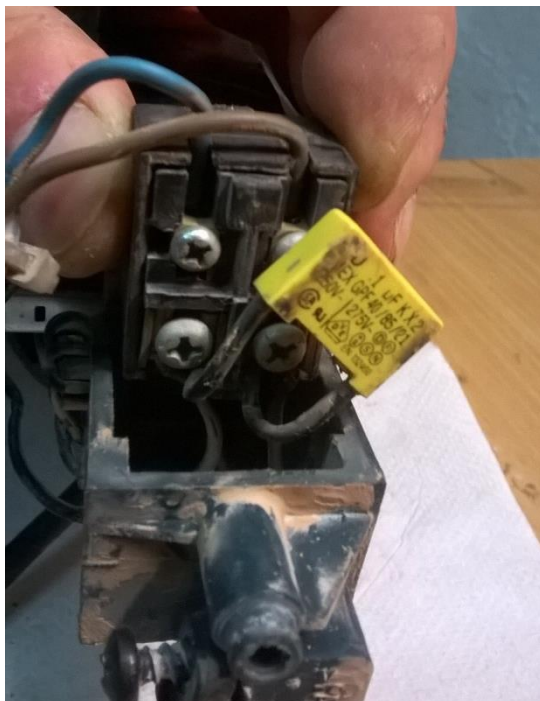
Εικόνα 16 Έλεγχος αγωγιμότητας και τάσης

2.2.2 Έλεγχος Επαφών Διακόπτη Λειτουργίας

Οι διακόπτες έχουν σημεία με τα οποία συνδέονται με το κύκλωμα, τους *ακροδέκτες*. Κάθε διακόπτης έχει δύο καταστάσεις, την κατάσταση που είναι *κλειστός* και την κατάσταση που είναι *ανοιχτός*. Όταν ένας διακόπτης είναι ανοιχτός δεν επιτρέπει τη διέλευση ηλεκτρικού ρεύματος μεταξύ των ακροδεκτών του, ενώ όταν είναι κλειστός επιτρέπει τη διέλευση ηλεκτρικού ρεύματος μεταξύ των ακροδεκτών του. Ο διακόπτης διατηρεί την κατάσταση στην οποία βρίσκεται, ενώ αυτή μεταβάλλεται μόνο από εξωτερικούς του στοιχείου παράγοντες, όπως είναι το πάτημα ενός κουμπιού. Κάθε κλειστός διακόπτης μπορεί να ανοίξει, ενώ κάθε ανοιχτός διακόπτης μπορεί να κλείσει.



Εικόνα 170 διακόπτης του γωνιακού τροχού



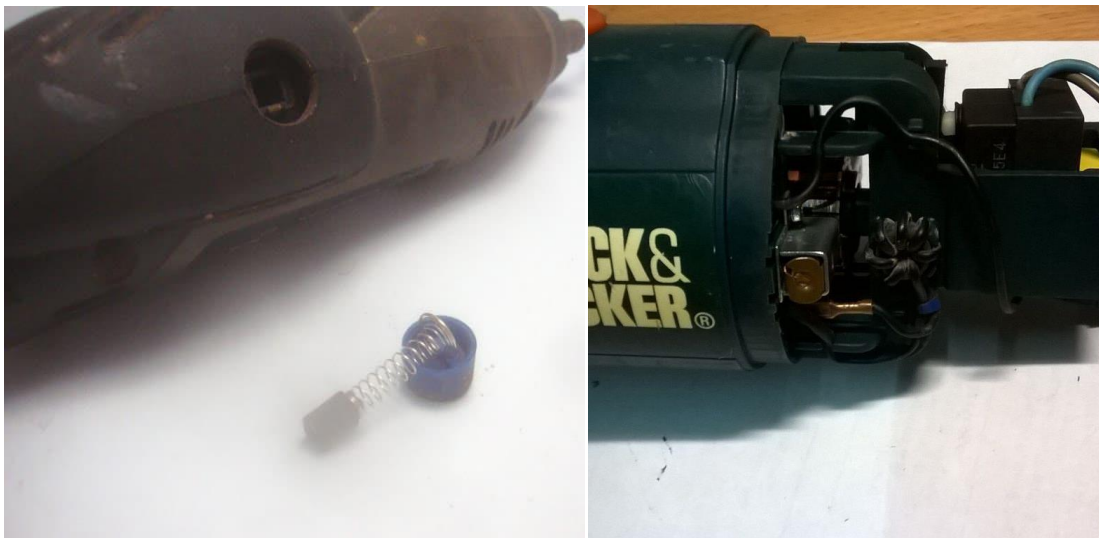
Η αλλαγή της κατάστασης ενός διακόπτη γίνεται είτε μεταβάλλοντας την αγωγιμότητα ενός μέρους του που παρεμβάλλεται μεταξύ των ακροδεκτών του είτε αλλάζοντας την απόσταση μεταξύ δύο αγωγικών μερών του, που ονομάζονται **επαφές**. Συνήθως ο πρώτος τρόπος χρησιμοποιείται σε αυτόματους διακόπτες, ενώ ο δεύτερος σε χειροκίνητους. Σε αυτήν την περίπτωση μία επαφή είναι σταθερή στη θέση της, ενώ η άλλη μετακινείται μηχανικά.

2.2.3 Έλεγχος Ψυκτρών Γωνιακού Τροχού

Οι ψήκτρες αποτελούν μια από τις πιο συνηθισμένες επισκευές, σε εργαλεία και γενικότερα σε οτιδήποτε έχει ηλεκτρικό μοτέρ. Για να είμαστε πιο ακριβείς, δεν θεωρείται επισκευή καθώς ουσιαστικά δεν παθαίνουν κάποια βλάβη, αλλά τρώγονται από την φυσιολογική φθορά κατά την χρήση. Άλλωστε όπως αναφέρει και ο κατασκευαστής στον οδηγό χρήσης του προϊόντος *«Να αφαιρείτε και να ελέγχετε τακτικά τα καρβουνάκια, (ψύκτρες)»*.

Το κατά πόσο εύκολα ή δύσκολα γίνεται η αλλαγή εξαρτάται από την συσκευή και τον τρόπο τοποθέτησης των ψυκτρών από τον κατασκευαστή. Να τονιστεί πως σε κάποιες συσκευές οι ψυκτρες μπορούν να αλλαχτούν χωρίς να ανοιχτεί το εργαλείο αφού έχουν δικά τους καπάκια.

Στον οδηγό χρήσης του προϊόντος διαβάζουμε *«Να αντικαθιστάτε τα καρβουνάκια όταν έχουν φθαρεί έως την ένδειξη ορίου. Να διατηρείτε τα καρβουνάκια καθαρά και ελεύθερα για να γλιστρούν στις υποδοχές. Πρέπει να αλλάζετε ταυτόχρονα και τα δύο καρβουνάκια. Να χρησιμοποιείτε μόνο καρβουνάκια ίδιου τύπου. Τοποθετήστε την άκρη ενός πλακέ κατασαβιδιού μέσα στην εγκοπή του εργαλείου και σηκώστε το κάλυμμα καπακιού υποδοχής για να το βγάλετε»*.



Εικόνα 18 Γωνιακοί τροχοί, όπου στην πρώτη περίπτωση οι ψύκτρες απομακρύνονται χωρίς το άνοιγμα του μηχανήματος, ενώ στην δεύτερη περίπτωση για την αλλαγή τους πρέπει να ανοιχτεί το μηχάνημα.



Εικόνα 19 Έλεγχος ψυκτρών

Τα χαρακτηριστικά αυτά που διαφοροποιούν τις διάφορες κατηγορίες ψυκτρών που κυκλοφορούν στο εμπόριο είναι οι διαστάσεις (όλες πέραν του ύψους), η ύπαρξη ή όχι εγκοπών στο πλάι και το μεταλλικό έλασμα. Ο πλέον σημαντικός παράγοντας είναι οι διαστάσεις, καθώς κουμπώνουν πάντα σε μια θήκη, οπότε αν η ψύκτρα είναι αισθητά μικρότερη τότε παίζει αρκετά και δε μπορεί να κάνει σωστή επαφή ή θα κολλάει.

Με τη βοήθεια ενός κατσαβιδιού, αφού ξεβιδώσουμε προσεκτικά το προστατευτικό καπάκι παρατηρούμε πως οι ψύκτρες βρίσκονται εκατέρωθεν του μοτέρ. Για να τα βγάλουμε απλώς ξεκουμπώνουμε το μεταλλικό έλασμα σηκώνοντας λίγο τα πλαϊνά ώστε να βγουν μόνα του από την πίεση του ελατηρίου που έχουν. Υπάρχει περίπτωση να έχει κολλήσει κάποιο. Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να χτυπήσουμε ελαφρά ώστε να ξεκολλήσει.

Δοκιμαστικά πριν βιδώσουμε πάλι το προστατευτικό καπάκι, θέτουμε το εργαλείο σε λειτουργία ώστε να ελέγξουμε αν λειτουργεί κανονικά. Αν δεν ξεκινάει ή κάνει διακοπές τότε δεν γίνεται καλή επαφή οπότε θα πρέπει να γίνει επανέλεγχος.

2.2.4 Έλεγχος Συλλέκτη

Ο συλλέκτης είναι το πιο ευπαθές τμήμα για αυτό απαιτεί συχνά έλεγχο και συντήρηση. Βασικές προϋποθέσεις για μια καλή μεταγωγή ρεύματος είναι η στρογγυλότητα του, η λειτουργία του χωρίς δονήσεις και η καθαριότητα του. Ο συλλέκτης πρέπει να παρουσιάζει μια τελείως ομαλή και συχνά στιλπνή επιφάνεια.

Ο έλεγχος των τυλιγμάτων γίνεται με ένα ωμόμετρο. Στην συνέχεια σφίγγονται πολύ καλά. Το βοηθητικό τύλιγμα αποτελείται από λιγότερες ομάδες και σπείρες με αγωγό μεγαλύτερης διατομής.

Εάν υπάρχει αμφιβολία για την καλή κατάσταση των τυλιγμάτων γίνεται μέτρηση των αντιστάσεων για τον εντοπισμό τυχών κακών κολλήσεων, βραχυκυκλωμένων σπειρών, ή λανθασμένης συνδεσμολογίας.

Ο έλεγχος περιλαμβάνει μόνο οπτική επιθεώρηση



Εικόνα 20 Έλεγχος του συλλέκτη

2.2.5 Έλεγχος Πηνίου Περιστροφικού Άξονα (ρότορα)

Ο ρότορας αποτελείται από πολλά πηνία. Καθώς περιστρέφεται, κάθε πηνίο διαρρέεται εναλλάξ με ρεύμα από τις ψήκτρες.

Στον έλεγχο περιλαμβάνονται η οπτική επιθεώρηση και στην συνέχεια μετρητικός έλεγχος με το αρμόδιο όργανο, ώστε να γίνει έλεγχος αγωγιμότητας και έλεγχος τάσης.



Εικόνα 21 Έλεγχος περιστροφικού άξονα

2.2.6 Έλεγχος πηνίου Στάτη (Στάτορας)

Ο στάτορας αποτελείται από πηνία που τροφοδοτούνται με ηλεκτρικό ρεύμα. Αυτό παράγει το μαγνητικό πεδίο, που ασκεί δύναμη στρέψης στα πηνία του ρότορα. Για τον έλεγχο των πηνίων του στάτορα ακολουθούμε την εξής μεθοδολογία. Αποσυνδέουμε τα καλώδια που έρχονται από τον στάτορα (πηνία). Γυρίζουμε το Πολύμετρο στα Ohms (στην χαμηλότερη κλίμακα).

Μετράμε την αντίσταση μεταξύ των καλωδίων (ζευγών) ανά δύο, άρα παίρνουμε μετρήσεις και διακρίνουμε περιπτώσεις πιθανών προβλημάτων.



Εικόνα 22 Έλεγχος του πηνίου

3. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΡΟΥΣΤΙΚΟ ΤΡΥΠΑΝΙ

3.1 Βασικά Χαρακτηριστικά

Το ηλεκτρικό κρουστικό τρυπάνι BOSCH μοντέλο GBH 2-24 DFR 230V,50HZ,3.5A,680W, αποτελεί ένα ισχυρό κρουστικό τρυπάνι καθώς

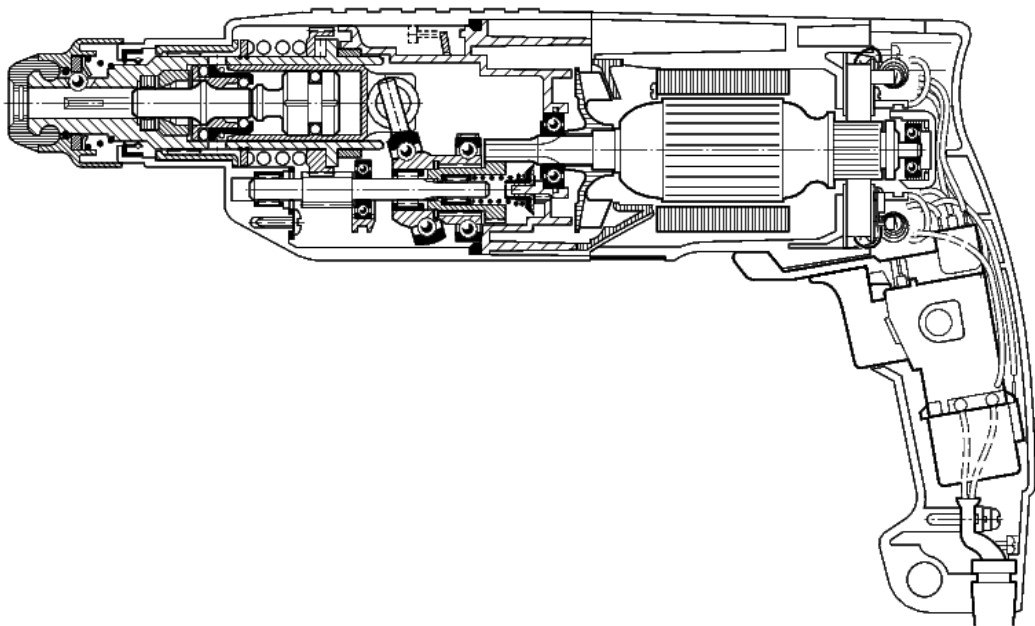
- Χάρη στη γρήγορη ταχύτητα γεώτρησης και την υψηλή απόδοση σε σμίλευση χάρη στον ισχυρό κινητήρα των 790 watt και τα 2,7 Joules ενέργειας κρούσης Αξιόπιστη και στιβαρή με μεγάλη διάρκεια ζωής λόγω των υψηλής ποιότητας εξαρτημάτων και της ευφυούς κατασκευής
- Ευρεία γκάμα εφαρμογών με διακοπή περιστροφής για εργασίες κοπής Σφαιρική μούφα για την πρόληψη κοπής του καλωδίου
- Διαθέτει περιστροφική πλάκα βούρτσας για ίση ισχύ σε περιστροφή προς τα εμπρός και προς τα πίσω
- Συμπλέκτης υπερφόρτωσης για προστασία του χρήστη και του μηχανήματος Περιστροφή προς τα εμπρός / προς τα πίσω για την απομάκρυνση των τρυπανιών εμπλοκής
- Έλεγχος συνεχούς μεταβολής ταχύτητας για καθαρή εκκίνηση γεώτρησης



Εικόνα 23 Το στέλεχος, το πάνω μέρος του κορμού που πιάνεται στο τσοκ, έχει κατά κανόνα σχήμα κυλινδρικό. Ορισμένοι τύποι προοριζόμενοι για δυσκολότερες διατρήσεις, έχουν στέλεχος τετραγωνισμένο ή εξαγωνικό για να πιάνονται στο τσοκ των αντίστοιχων εργαλείων με μεγαλύτερη σιγουριά.

Αποτελεί κορυφαίο τρυπάνι με 16 θέσεις σμίλης, σφαιρικό πέλμα για την αποφυγή σπασίματος των καλωδίων και συμπλέκτη υπερφόρτωσης για την ασφάλεια των χρηστών. Παρέχει ισοδύναμη ισχύ σε αριστερόστροφη και δεξιόστροφη κίνηση. Παρέχεται με βοηθητική λαβή, βάθος στα 210 mm και θήκη μεταφοράς.

- 790W
- Διάτρηση και διάτρηση με σφύρες
- Μεταβλητή μίας ταχύτητας & αντίστροφη μέτρηση
- Μηχανικός συμπλέκτης ασφαλείας
- Όλα τα μεταλλικά κιβώτια ταχυτήτων
- Διακόπτης κλειδώματος - ενεργοποίησης
- Καουτσούκ - Επικαλυμμένη λαβή
- Αντικαταστήσιμες βούρτσες άνθρακα
- 16 Θέσεις διάτρησης



Εικόνα 24 Σχέδιο με τα μηχανικά και ηλεκτρικά μέρη του τρυπανιού

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του είναι :

- Max. impact energy 2.7J.
- Max. drilling capacity in masonry 24mm, wood 30mm, steel 13mm.
- Overall length 390mm.
- Weight 2.8kg

Πίνακας 1 Τεχνικά χαρακτηριστικά τρυπανιού

Rated power input	790W
Max. impact energy	2,7J
Impact rate at rated speed	0 –4.700bpm
Rated speed	0 –950rpm
Weight	2,8kg
Toolholder	SDS-plus
Drilling range	
Drilling diameter in concrete with hammer drill bits	4 –24mm
Optimum range of applications in concrete with hammer drill bits	6 –14mm
Drilling diameter in concrete with core cutters	68mm
Max. drilling diameter in steel	13mm
Max. drilling diameter in wood	30m
Chiselling	
Vibration emission value ah	13.0m/s ²
Uncertainty K	1.5m/s ²
Hammer drilling in concrete	
Vibration emission value ah	17.0m/s ²
Uncertainty K	1.5m/s ²



Εικόνα 25 Ανάλυση στα εξαρτήματα του τρυπανιού

3.2 Έλεγχοι

Όπως και στα προηγούμενα εργαλεία που ελέγχθησαν ακολουθούνται οι εξής έλεγχοι :

- Έλεγχος καλωδίου και ακροδεκτών ρευματολήπτη (φίς).
- Έλεγχο επαφών διακόπτη λειτουργίας.
- Έλεγχος ψυκτρών τρυπανιού.
- Έλεγχο συλλέκτη
- Έλεγχος πηνίου περιστροφικού άξονα (ρότορα).
- Έλεγχος πηνίου στάτη.

3.2.1 Έλεγχος Καλωδίου και Ακροδεκτών Ρευματολήπτη

Όπως και στα προηγούμενα εργαλεία τα οποία ελέχθησαν το τρυπάνι διαθέτει ένα καλώδιο που καταλήγει σε ένα φισ (ρευματολήπτης). Το φισ έχει δυο βύσματα (ακροδέκτες) που εισάγονται στις αντίστοιχες υποδοχές που υπάρχουν στην πρίζα και έτσι περνά το ρεύμα στην ηλεκτρική συσκευή και κλείνει το ηλεκτρικό κύκλωμα για να τεθεί σε λειτουργία.

Είναι σημαντικό τα καλώδια και τα φισ των ηλεκτρικών συσκευών καθώς και πρίζες, να βρίσκονται σε άριστη κατάσταση. Όταν παρουσιάζεται οποιαδήποτε φθορά της μόνωσης των στοιχείων αυτών πρέπει να αντικαθίστανται.

Τέλος θα πρέπει να δοθεί προσοχή στη συνδεσμολογία των αγωγών στο φισ, δηλαδή σε ποιο σημείο θα συνδεθεί ο κάθε αγωγός, διότι διαφορετικά υπάρχει κίνδυνος ζημίας και ατυχήματος. Οι αγωγοί της φάσης και του ουδετέρου συνδέονται πάντα στους δυο ακροδέκτες του φισ και ο αγωγός προστασίας σε ειδική υποδοχή στο σώμα του φισ. Στον έλεγχο περιλαμβάνονται η οπτική επιθεώρηση και στην συνέχεια μετρητικός έλεγχος με το αρμόδιο όργανο, ώστε να γίνει **έλεγχος αγωγιμότητας** και **έλεγχος τάσης**.



Εικόνα 26 Έλεγχος καλωδίου και ακροδεκτών ρευματολήπτη



Εικόνα 27

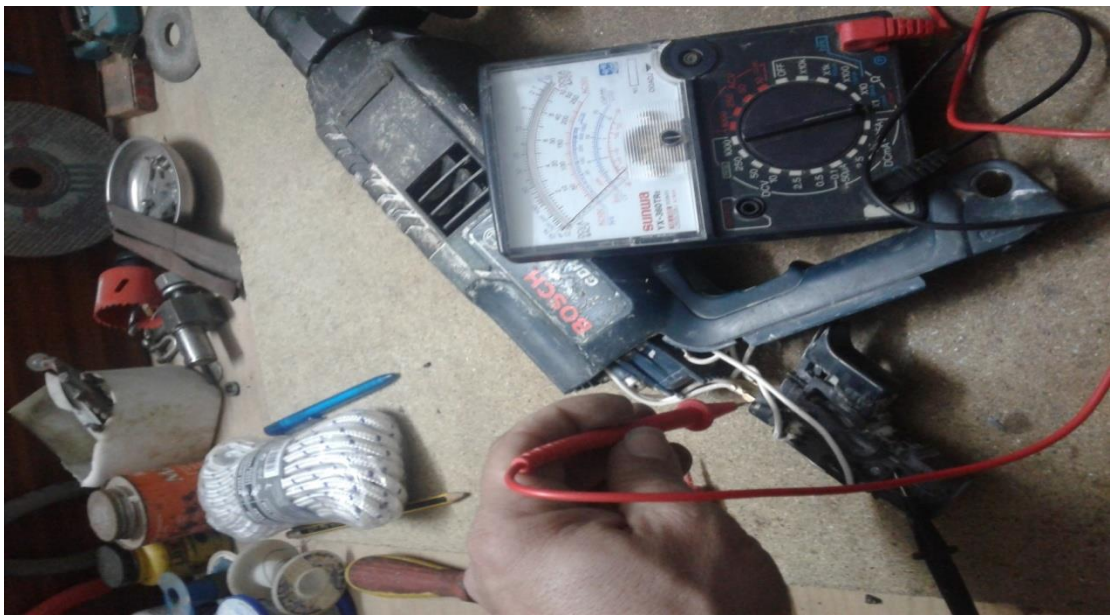
3.2.2 Έλεγχος Επαφών Διακόπτη Λειτουργίας

Οι διακόπτες έχουν σημεία με τα οποία συνδέονται με το κύκλωμα, τους ακροδέκτες. Κάθε διακόπτης έχει δύο καταστάσεις, την κατάσταση που είναι κλειστός και την κατάσταση που είναι ανοιχτός. Όταν ένας διακόπτης είναι ανοιχτός δεν επιτρέπει τη διέλευση ηλεκτρικού ρεύματος μεταξύ των ακροδεκτών του, ενώ όταν είναι κλειστός επιτρέπει τη διέλευση ηλεκτρικού ρεύματος μεταξύ των ακροδεκτών του. Ο διακόπτης διατηρεί την κατάσταση στην οποία βρίσκεται, ενώ αυτή μεταβάλλεται μόνο από εξωτερικούς του στοιχείου παράγοντες, όπως είναι το πάτημα ενός κουμπιού ή αλλαγή στο ηλεκτρικό πεδίο. Κάθε κλειστός διακόπτης μπορεί να ανοίξει, ενώ κάθε ανοιχτός διακόπτης μπορεί να κλείσει.

Η αλλαγή της κατάστασης ενός διακόπτη γίνεται είτε μεταβάλλοντας την αγωγιμότητα ενός μέρους του που παρεμβάλλεται μεταξύ των ακροδεκτών του είτε αλλάζοντας την απόσταση μεταξύ δύο αγωγίμων μερών του, που ονομάζονται **επαφές**. Συνήθως ο πρώτος τρόπος χρησιμοποιείται σε αυτόματους διακόπτες, ενώ ο δεύτερος σε χειροκίνητους. Σε αυτήν την περίπτωση μία επαφή είναι σταθερή στη θέση της, ενώ η άλλη μετακινείται μηχανικά.



Εικόνα 28 Διαδικασία ελέγχου



Εικόνα 29 Διαδικασία ελέγχου

Για να διέλθει ηλεκτρικό ρεύμα μέσω ενός διακόπτη, πρέπει να είναι κλειστός και να εφαρμοστεί στους ακροδέκτες του διαφορά δυναμικού. Για να μη διέλθει ηλεκτρικό ρεύμα αρκεί να είναι ανοιχτός, αν και είναι πιθανό όταν είναι κλειστός να μη διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, γιατί δεν υπάρχει τάση.

Στον έλεγχο περιλαμβάνονται η οπτική επιθεώρηση και στην συνέχεια μετρητικός έλεγχος με το αρμόδιο όργανο, ώστε να γίνει **έλεγχος αγωγιμότητας και έλεγχος τάσης**.

3.2.3 Έλεγχος Ψυκτρών

Οι ψήκτρες πρέπει να έχουν την πίεση που ορίζει ο κατασκευαστής συνήθως 180 – 200P/cm² για ψήκτρες από άνθρακα ή ελαφρώς μεταλλικές και να κινούνται ελεύθερα στις ψυκτροθήκες. Η κίνηση του εργαλείου με φθαρμένες ψήκτρες θα προκαλέσει μόνιμη ζημιά στο εργαλείο. Οι ψύκτρες φθείρονται από την χρήση και η αντικατάστασή τους γίνεται στα πλαίσια της περιοδικής συντήρησης του εργαλείου.

Στον έλεγχο περιλαμβάνονται η οπτική επιθεώρηση και στην συνέχεια μετρητικός έλεγχος με το αρμόδιο όργανο, ώστε να γίνει **έλεγχος τάσης**.



Εικόνα 30 Ψύκτρες εργαλείου



Εικόνα 31 Αντικατάσταση ψυκτρών

3.2.4 Έλεγχος Συλλέκτη

Ο συλλέκτης είναι το πιο ευπαθές τμήμα για αυτό απαιτεί συχνά έλεγχο και συντήρηση. Βασικές προϋποθέσεις για μια καλή μεταγωγή ρεύματος είναι η στρογγυλότητα του, η λειτουργία του χωρίς δονήσεις και η καθαριότητα του. Ο συλλέκτης πρέπει να παρουσιάζει μια τελείως ομαλή και συχνά στιλπνή επιφάνεια.

Ο έλεγχος των τυλιγμάτων γίνεται με ένα ωμόμετρο. Στην συνέχεια σφίγγονται πολύ καλά. Το βοηθητικό τύλιγμα αποτελείται από λιγότερες ομάδες και σπείρες με αγωγό μεγαλύτερης διατομής.

Εάν υπάρχει αμφιβολία για την καλή κατάσταση των τυλιγμάτων γίνεται μέτρηση των αντιστάσεων της μηχανής για τον εντοπισμό τυχών κακών κολλήσεων, βραχυκυκλωμένων σπειρών, ή λανθασμένης συνδεσμολογίας. Ο έλεγχος περιλαμβάνει μόνο οπτική επιθεώρηση.



3.2.5 Έλεγχος Πηνίου Περιστροφικού Άξονα (ρότορα)

Ο ρότορας αποτελείται από πολλά πηνία. Καθώς περιστρέφεται, κάθε πηνίο διαρρέεται εναλλάξ με ρεύμα από τις ψύκτρες.

Στον έλεγχο περιλαμβάνονται η οπτική επιθεώρηση και στην συνέχεια μετρητικός έλεγχος με το αρμόδιο όργανο, ώστε να γίνει έλεγχος αγωγιμότητας και έλεγχος τάσης.



Εικόνα 32 Οπτικός έλεγχος του πηνίου του περιστροφικού άξονα

3.2.6 Έλεγχος πηνίου Στάτη (Στάτορας)

Ο στάτορας αποτελείται από πηνία που τροφοδοτούνται με ηλεκτρικό ρεύμα. Αυτό παράγει το μαγνητικό πεδίο, που ασκεί δύναμη στρέψης στα πηνία του ρότορα. Για τον έλεγχο των πηνίων του στάτορα ακολουθούμε την εξής μεθοδολογία Αποσυνδέουμε τα καλώδια που έρχονται από τον στάτορα (πηνία). Γυρίζουμε το Πολύμετρο στα Ohms (στην χαμηλότερη κλίμακα).

Μετράμε την αντίσταση μεταξύ των καλωδίων (ζευγών) ανά δύο και παίρνουμε μετρήσεις. Διακρίνουμε περιπτώσεις πιθανών προβλημάτων.

Κάποια από τις μετρήσεις είναι χαμηλότερη από 0.3 Ohm (βραχυκύκλωμα) ή ψηλότερη από 2 Ohms (κακή σύνδεση-αντίσταση) έχουμε χαλασμένο στάτορα.

Προχωράμε σε αντικατάσταση πηνίων στάτορα.



Εικόνα 33 Διαδικασία ελέγχου πηνίου



Εικόνα 34 Οπτικός έλεγχος πηνίου στάτη

4. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΜΠΟΥΛΟΝΟΚΛΕΙΔΟ

4.1 Βασικά Χαρακτηριστικά

Ένα μπουλονόκλειδο χρησιμοποιείται για να βοηθήσει στο σφίξιμο ή στο ξέσφιγμα μπουλονιών, μειώνοντας την προσπάθεια που απαιτείται από το χρήστη και αυξάνοντας την ταχύτητα της εργασίας. Υπάρχουν διάφορα είδη στην αγορά αλλά όλα λειτουργούν με τον ίδιο τρόπο πάνω κάτω. Βασικά, εφαρμόζουν μία περιστροφική δύναμη (ή ροπή στρέψης) σε μικρές ριπές. Λειτουργούν με ένα κινητήρα που τροφοδοτείται από αέρα, ηλεκτρισμό ή μπαταρία.

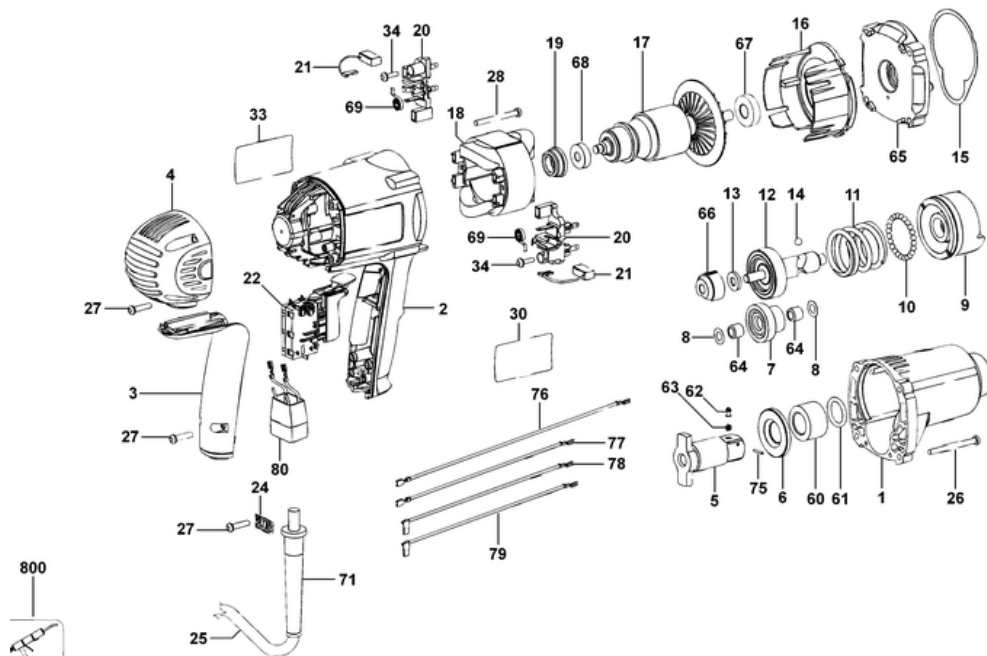
Επειδή η δύναμη εφαρμόζεται σε μικρές ριπές, ο χρήστης μπορεί να εφαρμόζει αρκετά μεγαλύτερη ροπή στρέψης στο μπουλόνι, σε σχέση με ένα απλό κλειδί – μερικές φορές και με ένα χέρι. Αυτό μειώνει σημαντικά την προσπάθεια που πρέπει να καταβάλει ο χρήστης, κάτι καταλήγει σε λιγότερη κόυραση και λιγότερους τραυματισμούς ή καταπονήσεις. Ο χρόνος που απαιτείται για να ολοκληρωθεί μια εργασία επίσης μειώνεται, κάτι που σημαίνει ότι ο χρήστης μπορεί να τελειώσει μια εργασία γρηγορότερα και, όταν μιλάμε για επιχείρηση, να παράγει μεγαλύτερο τζίρο και κέρδος.



Εικόνα 35 Μπουλονόκλειδο αέρος και ηλεκτρικό

Από τους τρεις διαφορετικούς τύπους μπουλονόκλειδων (αέρα, ηλεκτρικά και μπαταρίας), καθένα έχει τα πλεονεκτήματά του σε σχέση με τα άλλα. Αρχικά, μόνο τα αερόκλειδα υπήρχαν και χρησιμοποιούνταν κυρίως από επαγγελματίες και μηχανικούς αγώνων ταχύτητας, ώστε να αφαιρούν και τοποθετούν τις ρόδες των οχημάτων γρήγορα. Ανάλογα με το μοντέλο, τα αερόκλειδα είναι δυνατά, γρήγορα και αξιόπιστα, κάτι που τα κάνει ιδανικά για χρήση σε επαγγελματικά περιβάλλοντα. Παρόλα αυτά, απαιτούν μεγάλο όγκο και υψηλή πίεση παροχής αέρα για να λειτουργήσουν, καθώς και συχνή συντήρηση, κάτι που σημαίνει ότι δεν είναι κατάλληλα για μη συχνή ή οικιακή χρήση. Ακόμα, επειδή είναι συνδεδεμένα σε μία γεννήτρια που παρέχει αέρα με ένα καλώδιο, μπορεί να είναι δύσκολο να μετακινηθούν στο χώρο εργασίας.

Τα ηλεκτρικά μπουλονόκλειδα είναι επίσης δυνατά και γρήγορα (πάλι, εξαρτάται κι από το μοντέλο) αλλά είναι λιγότερο αξιόπιστα σε σχέση με τα αερόκλειδα. Και αυτά έχουν καλώδιο και άρα είναι δύσκολα στη μετακίνηση στο χώρο εργασίας και φυσικά δεν μπορούν να λειτουργήσουν σε απουσία παροχής ρεύματος.



Εικόνα 36 Σχεδιαστική ανάλυση εξαρτημάτων μπουλονόκλειδου

4.2 Έλεγχοι

Στην παρούσα ενότητα εξετάζουμε το ηλεκτρικό μπουλονόκλειδο DEWALT μοντέλο DW 292-QS 230V, 50HZ, 3.5A, 710W

Τα ηλεκτρολογικά προβλήματα είναι ένα φαινόμενο το οποίο θα εμφανιστεί στην διάρκεια ζωής μιας ηλεκτρικής συσκευής. Στην περίπτωση του ηλεκτρικού μπουλονόκλειδου γίνονται οι ακόλουθοι έλεγχοι.

- Έλεγχος καλωδίου και ακροδεκτών ρευματολήπτη (φίς).
- Έλεγχος επαφών διακόπτη λειτουργίας.
- Έλεγχος ψυκτρών μπουλονόκλειδου
- Έλεγχος συλλέκτη
- Έλεγχος πηνίου περιστροφικού άξονα (ρότορα).
- Έλεγχος πηνίου στάτη.



Εικόνα 37 Παρουσίαση του εσωτερικού μέρους του εξεταζόμενου εργαλείου

4.2.1 Έλεγχος Καλωδίου και Ακροδεκτών Ρευματολήπτη

Όπως και στα προηγούμενα εργαλεία τα οποία ελέχθησαν το ηλεκτρικό μπουλονόκλειδο διαθέτει ένα καλώδιο που καταλήγει σε ένα φις (ρευματολήπτης). Το φις έχει δυο βύσματα (ακροδέκτες) που εισάγονται στις αντίστοιχες υποδοχές που υπάρχουν στην πρίζα και έτσι περνά το ρεύμα στην ηλεκτρική συσκευή και κλείνει το ηλεκτρικό κύκλωμα για να τεθεί σε λειτουργία.

Είναι σημαντικό τα καλώδια και τα φις των ηλεκτρικών συσκευών καθώς και πρίζες, να βρίσκονται σε άριστη κατάσταση. Όταν παρουσιάζεται οιαδήποτε φθορά της μόνωσης των στοιχείων αυτών πρέπει να αντικαθίστανται.

Εξαιρετική προσοχή πρέπει να δοθεί στη συνδεσμολογία των αγωγών στο φις, δηλαδή σε ποιο σημείο θα συνδεθεί ο κάθε αγωγός, διότι διαφορετικά υπάρχει κίνδυνος ζημίας και ατυχήματος. Οι αγωγοί της φάσης και του ουδέτερου συνδέονται πάντα στους δυο ακροδέκτες του φις και ο αγωγός προστασίας σε ειδική υποδοχή στο σώμα του φις.

Στον έλεγχο περιλαμβάνονται η οπτική επιθεώρηση και στην συνέχεια μετρητικός έλεγχος με το αρμόδιο όργανο, ώστε να γίνει **έλεγχος αγωγιμότητας** και **έλεγχος τάσης**.



Εικόνα 38 Οπτικός έλεγχος καλωδίου



Εικόνα 39 Μέτρηση με χρήση βολτόμετρου

4.2.2 Έλεγχος Επαφών Διακόπτη Λειτουργίας

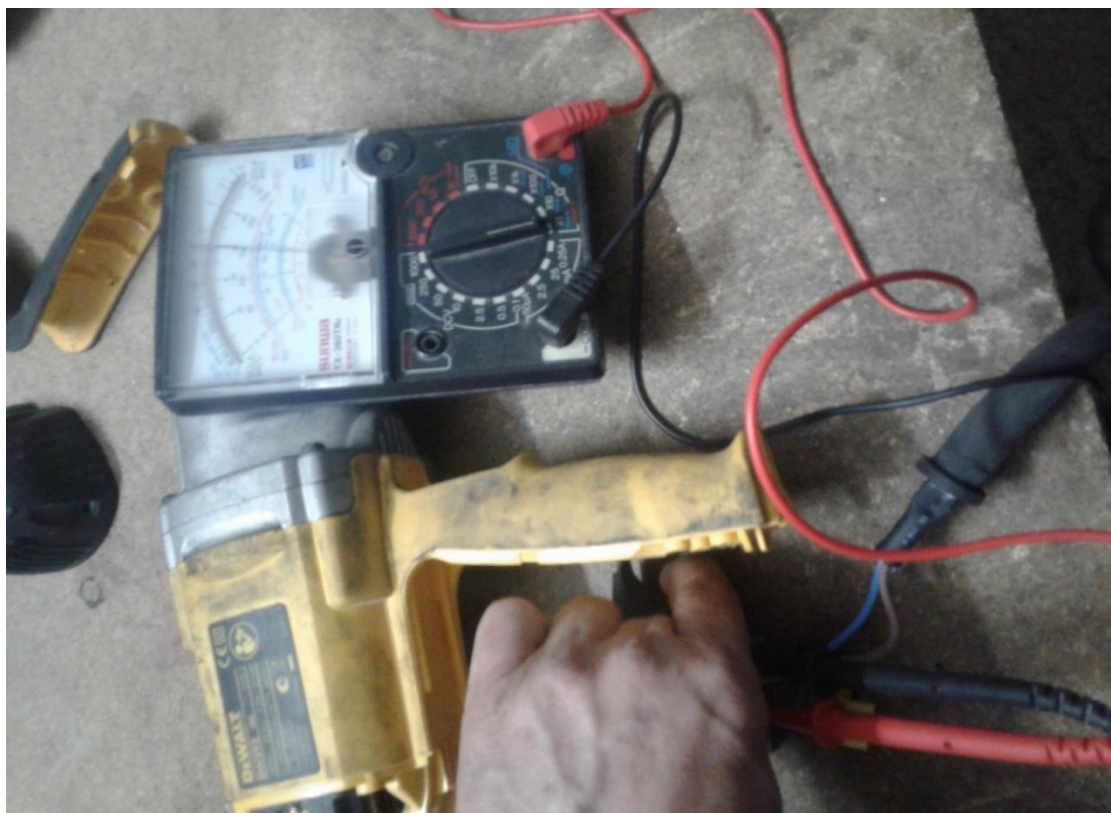
Οι διακόπτες έχουν σημεία με τα οποία συνδέονται με το κύκλωμα, τους ακροδέκτες. Κάθε διακόπτης έχει δύο καταστάσεις, την κατάσταση που είναι κλειστός και την κατάσταση που είναι ανοιχτός. Όταν ένας διακόπτης είναι ανοιχτός δεν επιτρέπει τη διέλευση ηλεκτρικού ρεύματος μεταξύ των ακροδεκτών του, ενώ όταν είναι κλειστός επιτρέπει τη διέλευση ηλεκτρικού ρεύματος μεταξύ των ακροδεκτών του. Ο διακόπτης διατηρεί την κατάσταση στην οποία βρίσκεται, ενώ αυτή μεταβάλλεται μόνο από εξωτερικούς του στοιχείου παράγοντες, όπως είναι το πάτημα ενός κουμπιού ή αλλαγή στο ηλεκτρικό πεδίο. Κάθε κλειστός διακόπτης μπορεί να ανοίξει, ενώ κάθε ανοιχτός διακόπτης μπορεί να κλείσει.

Η αλλαγή της κατάστασης ενός διακόπτη γίνεται είτε μεταβάλλοντας την αγωγιμότητα ενός μέρους του που παρεμβάλλεται μεταξύ των ακροδεκτών του είτε αλλάζοντας την απόσταση μεταξύ δύο αγωγίμων μερών του, που ονομάζονται

επαφές. Συνήθως ο πρώτος τρόπος χρησιμοποιείται σε αυτόματους διακόπτες, ενώ ο δεύτερος σε χειροκίνητους. Σε αυτήν την περίπτωση μία επαφή είναι σταθερή στη θέση της, ενώ η άλλη μετακινείται μηχανικά.



Εικόνα 40 Έλεγχος επαφών διακόπτη λειτουργίας



Εικόνα 41 Έλεγχος επαφών διακόπτη λειτουργίας

Στον έλεγχο του διακόπτη λειτουργίας περιλαμβάνονται η οπτική επιθεώρηση και στην συνέχεια μετρητικός έλεγχος με το αρμόδιο όργανο, ώστε να γίνει έλεγχος αγωγιμότητας και έλεγχος τάσης.

4.2.3 Έλεγχος Ψυκτρών μπουλονόκλειδου

Οι ψήκτρες πρέπει να έχουν την πίεση που ορίζει ο κατασκευαστής συνήθως 180 – 200P/cm² για ψήκτρες από άνθρακα ή ελαφρώς μεταλλικές και να κινούνται ελεύθερα στις ψυκτροθήκες. Η κίνηση του εργαλείου με φθαρμένες ψύκτρες θα προκαλέσει μόνιμη ζημιά στο εργαλείο. Οι ψύκτρες φθείρονται από την χρήση και η αντικατάστασή τους γίνεται στα πλαίσια της περιοδικής συντήρησης του εργαλείου.

Στον έλεγχο περιλαμβάνονται η οπτική επιθεώρηση και στην συνέχεια μετρητικός έλεγχος με το αρμόδιο όργανο, ώστε να γίνει έλεγχος τάσης.



Εικόνα 42 Αντικατάσταση ψυκτρών

4.2.4 Έλεγχος Συλλέκτη

Όπως τονίστηκε και σε προηγούμενα κεφάλαια ο συλλέκτης είναι το πιο ευπαθές τμήμα για αυτό απαιτεί συχνά έλεγχο και συντήρηση. Βασικές προϋποθέσεις για μια καλή μεταγωγή ρεύματος είναι η στρογγυλότητα του, η λειτουργία του χωρίς δονήσεις και η καθαριότητα του. Ο συλλέκτης πρέπει να παρουσιάζει μια τελείως ομαλή και συχνά στιλπνή επιφάνεια.

Ο έλεγχος των τυλιγμάτων γίνεται με ένα ωμόμετρο. Στην συνέχεια σφίγγονται πολύ καλά. Το βοηθητικό τύλιγμα αποτελείται από λιγότερες ομάδες και σπείρες με αγωγό μεγαλύτερης διατομής.

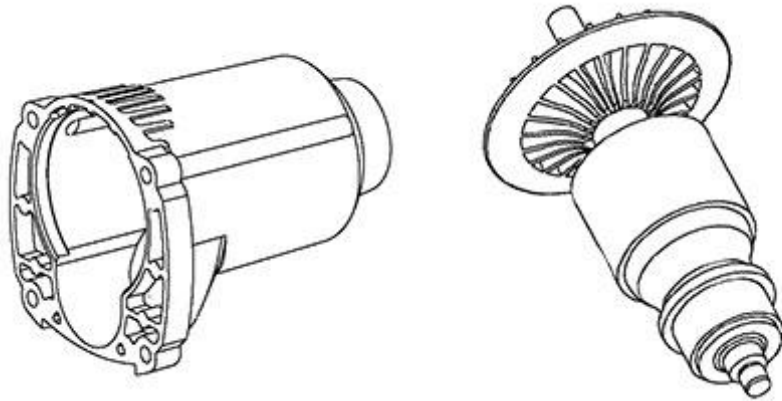
Εάν υπάρχει αμφιβολία για την καλή κατάσταση των τυλιγμάτων γίνεται μέτρηση των αντιστάσεων της μηχανής για τον εντοπισμό τυχών κακών κολλήσεων, βραχυκυκλωμένων σπειρών, ή λανθασμένης συνδεσμολογίας. Ο έλεγχος περιλαμβάνει μόνο οπτική επιθεώρηση.



Εικόνα 43 Οπτικός έλεγχος συλλέκτη

4.2.5 Έλεγχος Πηνίου Περιστροφικού Άξονα (ρότορα)

Όσον αφορά τον ρότορα έλεγχος του γίνεται με οπτική επιθεώρηση και στην συνέχεια μετρητικός έλεγχος με το αρμόδιο όργανο, ώστε να γίνει έλεγχος αγωγιμότητας και έλεγχος τάσης.



Εικόνα 44 Έλεγχος πηνίου

4.2.6 Έλεγχος πηνίου Στάτη (Στάτορας)

Ο στάτορας αποτελείται από πηνία που τροφοδοτούνται με ηλεκτρικό ρεύμα. Αυτό παράγει το μαγνητικό πεδίο, που ασκεί δύναμη στρέψης στα πηνία του ρότορα. Για τον έλεγχο των πηνίων του στάτορα ακολουθούμε την εξής μεθοδολογία. Αποσυνδέουμε τα καλώδια που έρχονται από τον στάτορα (πηνία). Γυρίζουμε το Πολύμετρο στα Ohms (στην χαμηλότερη κλίμακα).

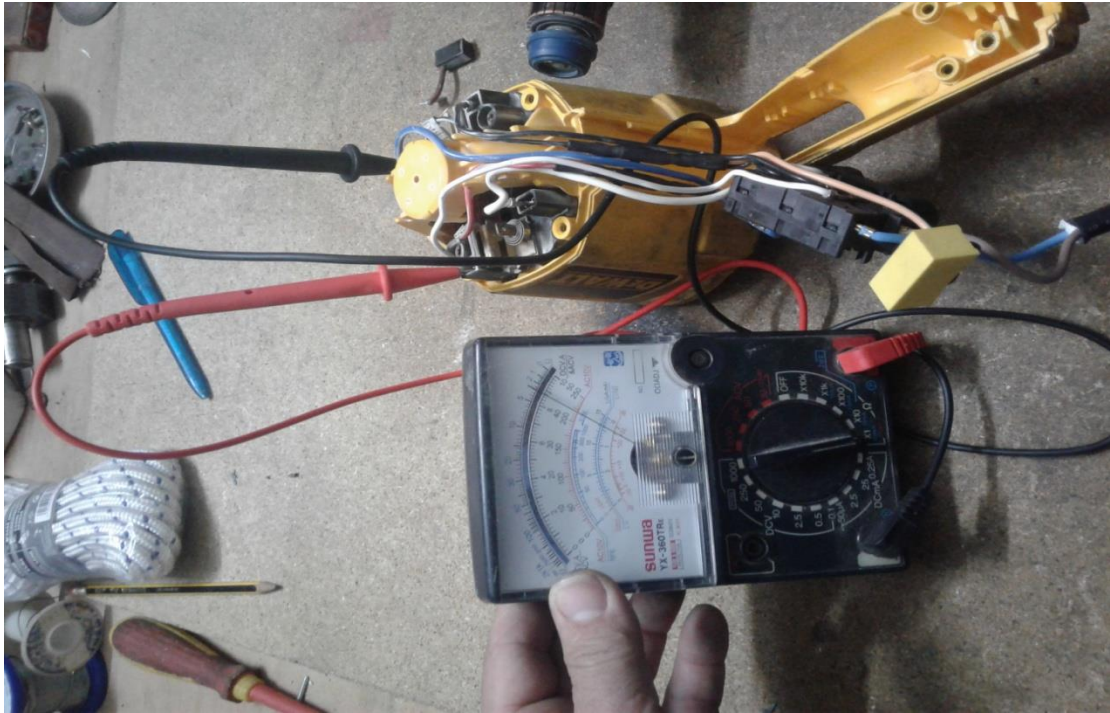
Μετράμε την αντίσταση μεταξύ των καλωδίων (ζευγών) ανά δύο, άρα παίρνουμε μετρήσεις . Διακρίνουμε περιπτώσεις πιθανών προβλημάτων.

Κάποια από τις μετρήσεις είναι χαμηλότερη από 0.3 Ohm (βραχυκύκλωμα) ή ψηλότερη από 2 Ohms (κακή σύνδεση-αντίσταση) έχουμε χαλασμένο στάτορα.

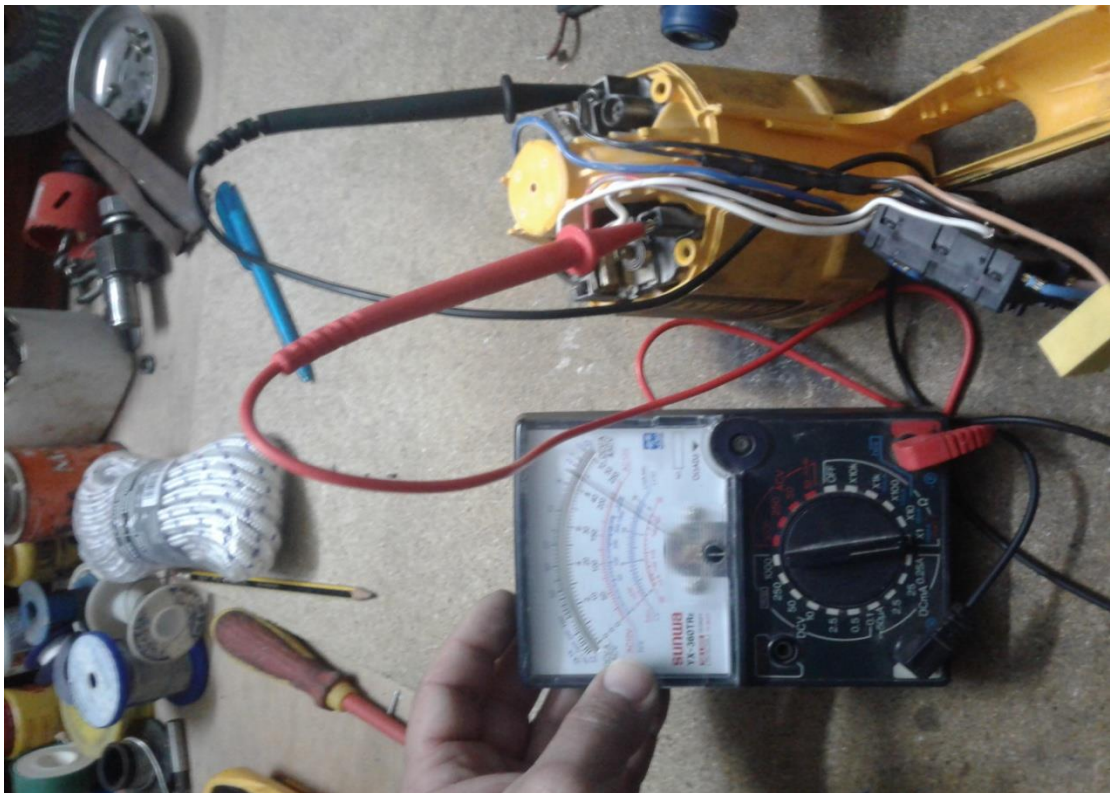
Προχωράμε σε αντικατάσταση πηνίων στατορα.



Εικόνα 45 Οπτικός έλεγχος πηνίου



Εικόνα 46Μετρητικός έλεγχος στάτη



Εικόνα 47Μετρητικός έλεγχος στάτη

5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΣΚΑΠΤΙΚΟ

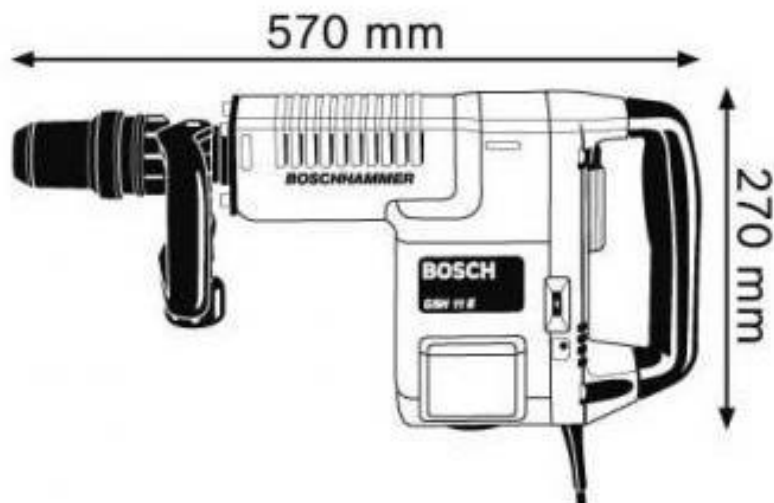
5.1 Βασικά Χαρακτηριστικά

Στην παρούσα ενότητα εξετάζουμε το ηλεκτρικό σκαπτικό (κομπρεσέρ SDSMAX) BOSCH μοντέλο BOSCHHAMMER 230V,50HZ,5.4A,1100WPLUS.

Αποτελεί ένα ελαφρύ περιστροφικό πιστολέτο. Το στιβαρό πιστολέτο με υποδοχή εργαλείου SDS-max για τρύπημα έως 38 mm διάμετρο. Το εν λόγω εργαλείο διαθέτει λειτουργία καλεμίσματος για γενική χρήση. Επίσης χαρακτηρίζεται από την μεγάλη διάρκεια ζωής ακόμα και σε σκληρότατη χρήση χάρη στο στιβαρό μεταλλικό περίβλημα και στο συμπαγή σχεδιασμό.



Εικόνα 48. BOSCH μοντέλο BOSCHHAMMER 230V,50HZ,5.4A,1100WPLUS.



Εικόνα 48 Σχέδιο με τις διαστάσεις του σκαπτικού που εξετάζουμε

Ονομαστική Ισχύς	1050W
Ενέργεια κρούσης	5.9J
Διάμετρος Τρυπήματος μπετόν, τρυπάνια πιστολέτου	16-38mm

Το μηχάνημα προορίζεται για τρύπημα με κρούση σε μπετόν, τούβλα και πετρώματα καθώς και για εργασίες καλεμίσματος. Απεικονιζόμενα στοιχεία Η απαρίθμηση των απεικονιζόμενων στοιχείων αναφέρεται στην απεικόνιση του ηλεκτρικού εργαλείου στη σελίδα γραφικών.

Κάλυμμα προστασίας από σκόνη

Κέλυφος μανδάλωσης

Διακόπτης αναστολής περιστροφής

Διακόπτης ON/OFF

Πρόσθετη λαβή (μονωμένη επιφάνεια πιασίματος)

Λαβή (μονωμένη επιφάνεια πιασίματος)

Εξαρτήματα που απεικονίζονται ή περιγράφονται δεν περιέχονται στη στάνταρ συσκευασία. Για τον πλήρη κατάλογο εξαρτημάτων κοιτά το πρόγραμμα εξαρτημάτων.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Πληροφορίες για θόρυβο και δονήσεις

Τιμές εκπομπής θορύβου, υπολογισμένες κατά EN 60745-2-6.

Η χαρακτηριστική στάθμη εκπομπής θορύβων του μηχανήματος εκτιμήθηκε σύμφωνα με την καμπύλη A και ανέρχεται σε: Στάθμη ακουστικής πίεσης 90 dB(A). Στάθμη ακουστικής ισχύος

101 dB(A). Ανασφάλεια μέτρησης $K = 3$ dB.

Οι συνολικές τιμές κραδασμών ah

(άθροισμα ανυσμάτων τριών κατευθύνσεων) και ανασφάλεια K εξακριβώθηκαν σύμφωνα με το πρότυπο EN 60745-2-6: Τρύπημα με κρούση σε μπετόν: ah=27 m/s²

$K = 1,6$ m/s²

Καλέμισμα: ah=13 m/s²

$K = 1,5$ m/s²

5.2 Έλεγχοι

Τα ηλεκτρολογικά προβλήματα είναι ένα φαινόμενο το οποίο θα εμφανιστεί στην διάρκεια ζωής μιας ηλεκτρικής συσκευής. Στην περίπτωση του ηλεκτρικού σκαπτικού γίνονται οι ακόλουθοι έλεγχοι.

- Έλεγχος καλωδίου και ακροδεκτών ρευματολήπτη (φίς).
- Έλεγχο επαφών διακόπτη λειτουργίας.
- Έλεγχος ψυκτρών σκαπτικού.
- Έλεγχο συλλέκτη
- Έλεγχος πηνίου περιστροφικού άξονα (ρότορα).
- Έλεγχος πηνίου στάτη.

5.2.1 Έλεγχος Καλωδίου και Ακροδεκτών Ρευματολήπτη

Όπως και στα προηγούμενα εργαλεία τα οποία ελέγχθησαν έτσι και το ηλεκτρικό σκαπτικό διαθέτει ένα καλώδιο που καταλήγει σε ένα φισ (ρευματολήπτης). Το φισ έχει δυο βύσματα (ακροδέκτες) που εισάγονται στις αντίστοιχες υποδοχές που υπάρχουν στην πρίζα και έτσι περνά το ρεύμα στην ηλεκτρική συσκευή και κλείνει το ηλεκτρικό κύκλωμα για να τεθεί σε λειτουργία.

Είναι σημαντικό τα καλώδια και τα φισ των ηλεκτρικών συσκευών καθώς και πρίζες, να βρίσκονται σε άριστη κατάσταση. Όταν παρουσιάζεται οιαδήποτε φθορά της μόνωσης των στοιχείων αυτών πρέπει να αντικαθίστανται.

Εξαιρετική προσοχή πρέπει να δοθεί στη συνδεσμολογία των αγωγών στο φισ, δηλαδή σε ποιο σημείο θα συνδεθεί ο κάθε αγωγός, διότι διαφορετικά υπάρχει κίνδυνος ζημίας και ατυχήματος. Οι αγωγοί της φάσης και του ουδέτερου συνδέονται πάντα στους δυο ακροδέκτες του φισ και ο αγωγός προστασίας σε ειδική υποδοχή στο σώμα του φισ.

Στον έλεγχο περιλαμβάνονται η οπτική επιθεώρηση και στην συνέχεια μετρητικός έλεγχος με το αρμόδιο όργανο, ώστε να γίνει **έλεγχος αγωγιμότητας** και **έλεγχος τάσης**.



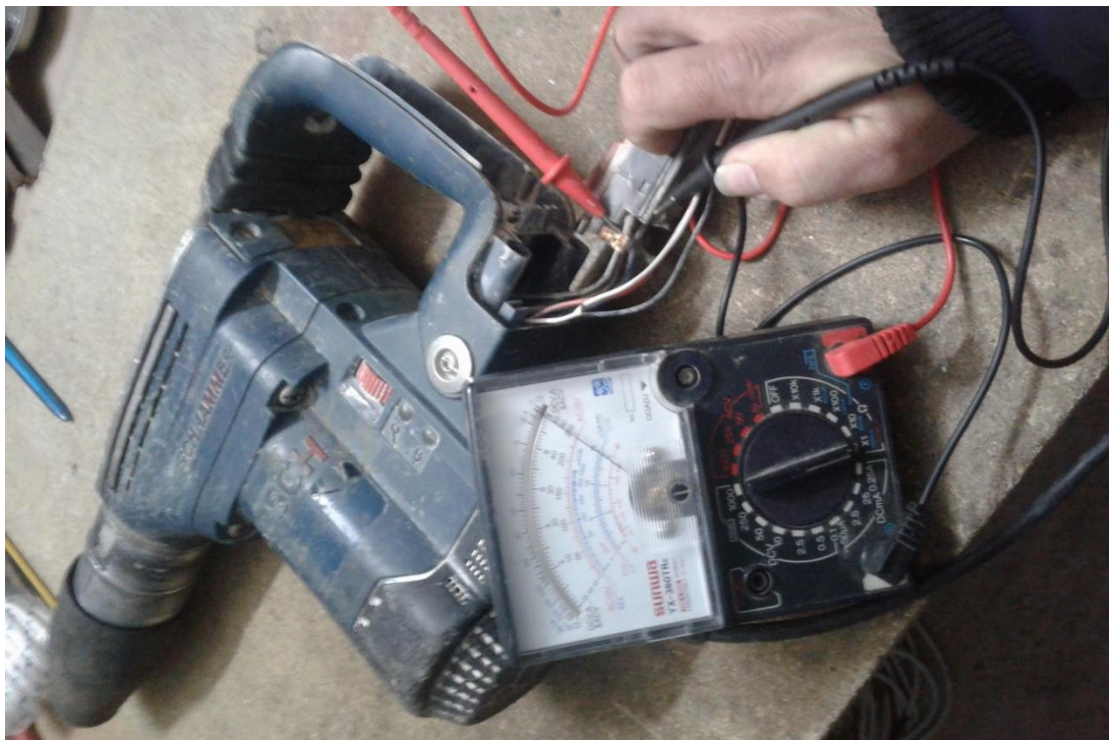
Εικόνα 49 Οπτικός έλεγχος καλωδίου

5.2.2 Έλεγχος Επαφών Διακόπτη Λειτουργίας

Στον έλεγχο περιλαμβάνονται η οπτική επιθεώρηση και στην συνέχεια μετρητικός έλεγχος με το αρμόδιο όργανο, ώστε να γίνει έλεγχος αγωγιμότητας και έλεγχος τάσης.



Εικόνα 50 Διαδικασία έλεγχου μπουτόν λειτουργίας ηλεκτρικού σκαπτικού (NO επαφή)



Εικόνα 51 Έλεγχος μπουτόν λειτουργίας ηλεκτρικού σκαπτικού με κλειστή επαφή

5.2.3 Έλεγχος Ψυκτρών

Οι ψήκτρες φθείρονται από την χρήση και η αντικατάστασή τους γίνεται στα πλαίσια της περιοδικής συντήρησης του εργαλείου. Στον έλεγχο περιλαμβάνονται η οπτική επιθεώρηση και στην συνέχεια μετρητικός έλεγχος με το αρμόδιο όργανο, ώστε να γίνει έλεγχος τάσης.



Εικόνα 52 Αλλαγή ψυκτρών

5.2.4 Έλεγχος Συλλέκτη

Ο συλλέκτης είναι το πιο ευπαθές τμήμα για αυτό απαιτεί συχνά έλεγχο και συντήρηση. Βασικές προϋποθέσεις για μια καλή μεταγωγή ρεύματος είναι η στρογγυλότητα του, η λειτουργία του χωρίς δονήσεις και η καθαριότητα του. Ο συλλέκτης πρέπει να παρουσιάζει μια τελείως ομαλή και συχνά στιλπνή επιφάνεια.

Ο έλεγχος των τυλιγμάτων γίνεται με ένα ωμόμετρο. Στην συνέχεια σφίγγονται πολύ καλά. Το βοηθητικό τύλιγμα αποτελείται από λιγότερες ομάδες και σπείρες με αγωγό μεγαλύτερης διατομής.

Εάν υπάρχει αμφιβολία για την καλή κατάσταση των τυλιγμάτων γίνεται μέτρηση των αντιστάσεων της μηχανής για τον εντοπισμό τυχόν κακών κολλήσεων, βραχυκυκλωμένων σπειρών, ή λανθασμένης συνδεσμολογίας.

Ο έλεγχος περιλαμβάνει μόνο οπτική επιθεώρηση.



Εικόνα 53 Έλεγχος συλλέκτη

5.2.5 Έλεγχος Πηνίου Περιστροφικού Άξονα (ρότορα)

Ο ρότορας αποτελείται από πολλά πηνία. Καθώς περιστρέφεται, κάθε πηνίο διαρρέεται εναλλάξ με ρεύμα από τις ψήκτρες.

Στον έλεγχο περιλαμβάνονται η οπτική επιθεώρηση και στην συνέχεια μετρητικός έλεγχος με το αρμόδιο όργανο, ώστε να γίνει έλεγχος αγωγιμότητας και έλεγχος τάσης.



Εικόνα 54 Οπτικός έλεγχος πηνίου περιστροφικού άξονα

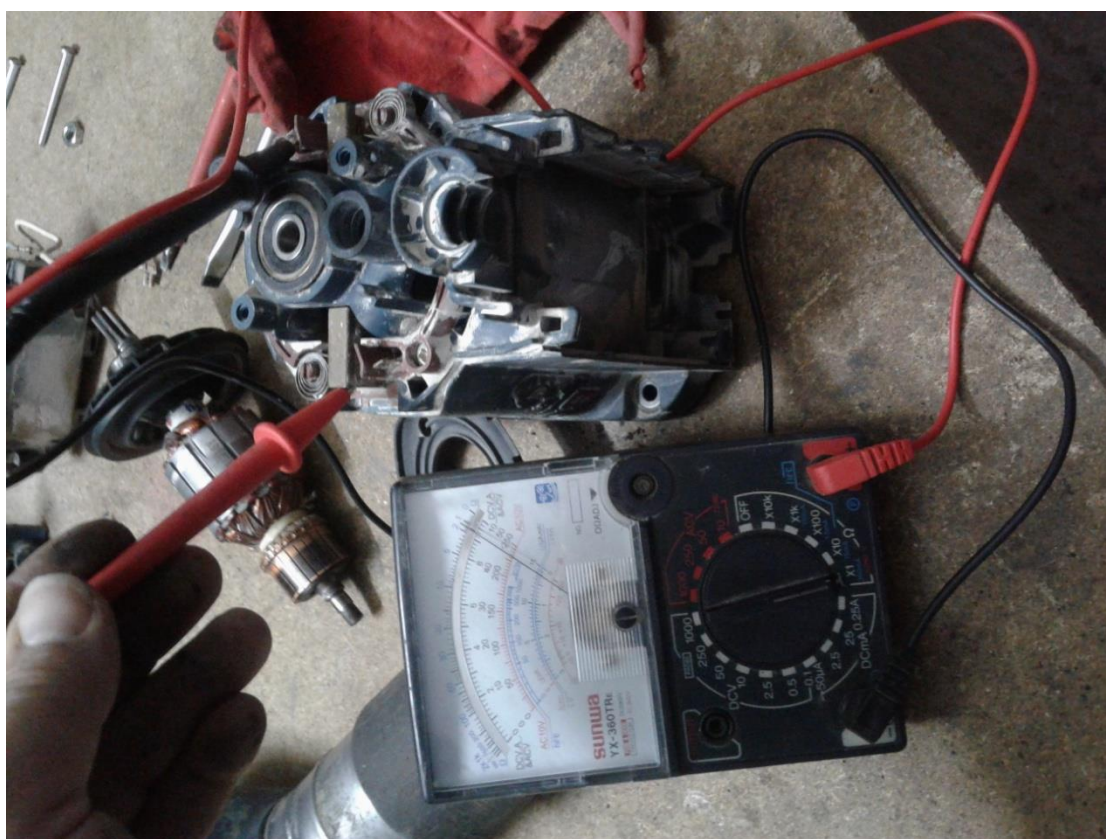
5.2.6 Έλεγχος πηνίου Στάτη (Στάτορας)

Ο στάτορας αποτελείται από πηνία που τροφοδοτούνται με ηλεκτρικό ρεύμα. Αυτό παράγει το μαγνητικό πεδίο, που ασκεί δύναμη στρέψης στα πηνία του ρότορα. Για τον έλεγχο των πηνίων του στάτορα ακολουθούμε την εξής μεθοδολογία. Αποσυνδέουμε τα καλώδια που έρχονται από τον στάτορα (πηνία). Γυρίζουμε το Πολύμετρο στα Ohms (στην χαμηλότερη κλίμακα).

Μετράμε την αντίσταση μεταξύ των καλωδίων (ζευγών) ανά δύο και παίρνουμε μετρήσεις. Διακρίνουμε περιπτώσεις πιθανών προβλημάτων.

Κάποια από τις μετρήσεις είναι χαμηλότερη από 0.3 Ohm (βραχυκύκλωμα) ή ψηλότερη από 2 Ohms (κακή συνδεση-αντίσταση) έχουμε χαλασμένο στάτορα.

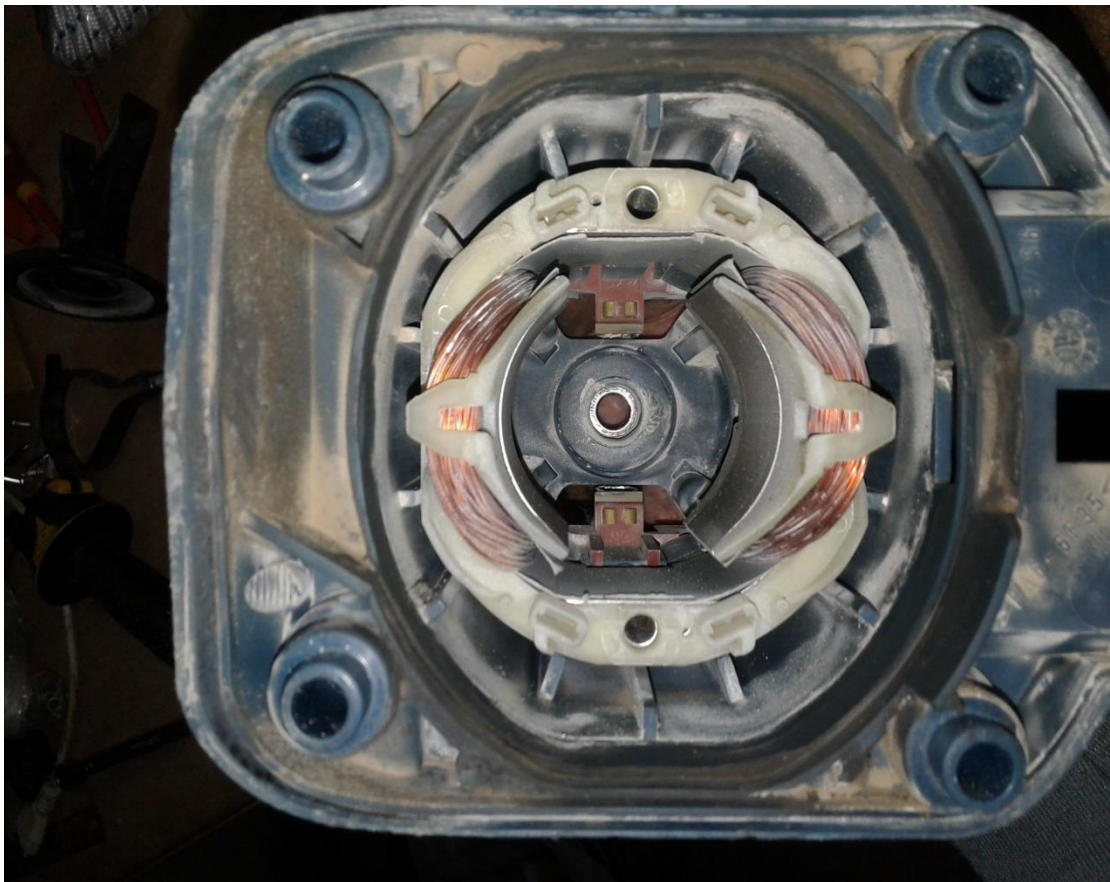
Προχωράμε σε αντικατάσταση πηνίων στατορα.



Εικόνα 55 Έλεγχος πηνίου στάτη



Εικόνα 56 Διαδικασία ελέγχου πηνίου στάτη



Εικόνα 57 Οπτικός έλεγχος πηνίου στάτη

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι σύγχρονες πρακτικές στο τομέα των κατασκευών επιτάσσουν την συχνή και συστηματική συντήρηση των εργαλείων χειρός (ελαφριάς και βαριάς χρήσης) που χρησιμοποιούνται. Η τακτική αυτή αποτελεί μια επιδίωξη μείωσης του κόστους αγοράς νέων εργαλείων και παράλληλα της αύξησης της αποδοτικότητας τους. Λαμβάνοντας υπόψη ότι το κόστος συντήρησης μπορεί να φτάσει μέχρι και το 40% των εξόδων λειτουργίας, τότε αντιλαμβανόμαστε την σημαντικότητα της διατήρησης του εξοπλισμού και των στοιχείων του ικανοποιητική κατάσταση λειτουργίας.

Στην βιβλιογραφία απαντώνται πολλές μέθοδοι συντήρησης, οι οποίες προσβλέπουν στην βέλτιστη συντήρηση του εξοπλισμού. Στην παρούσα εργασία ο έλεγχος εστίασε στα ηλεκτρολογικά μέρη των εργαλείων χειρός που εξετάστηκαν. Η ανάλυση γίνεται στα πλαίσια εντοπισμού ηλεκτρολογικών προβλημάτων που παρουσιάζονται στη εν λόγω κατηγορία εργαλείων.

Διαπιστώνεται από την σειρά ελέγχων που γίνονται σε όλα τα εν λόγω εργαλεία χειρός, πως η μεθοδολογία ελέγχου που ακολουθείται είναι η ίδια. Χαρακτηριστικό είναι πως οι ψύκτρες καθώς φθείρονται από την χρήση αποτελούν την πιο συνήθη μορφή αντικατάστασης στο εκάστοτε εργαλείο. Τέλος, θα πρέπει να επισημάνουμε πως από τις καταγραφές προκύπτει ότι ο συλλέκτης είναι το πιο ευπαθές τμήμα για αυτό απαιτεί συχνά έλεγχο και συντήρηση.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **Dr.Kremer.***Design Theories and Methods.* 2009.
2. **Otto N. Kevin, Wood L. Kristin.,***Product Evolution - A Reverse Engineering and Redesign Methodology.*
3. **C.Nigel.***Engineering Design Methods, Strategies for Product Design.* UK : Wiley, 2000.
4. **Pulm U. & Lindemann U.***Enhanced Systematics for Functional Product Structuring.* 2005.
5. **J.J.Kaufman.***Function Analysis Systems Technique - The Basics.* 1990.
6. **Dr. K. Wood, D.** Redesign of 'Arrow' Electric Staple/Nail Gun. www.me.utexas.edu. [Online] University of Texas at Austin, January 2001.
7. **K. T. Ulrich & S. D. Eppinger.***Product Design and Developments.* 2010.
8. **Δ. Βασιβαλής, Δ.**Γενικός Εξοπλισμός - Ταινιόδρομοι Μεταφοράς Προϊόντων. www.texnika-inox.gr. [Online] 2011.
9. **Ρωμαίος, Α.***Μελέτη Συστήματος Αυτόματης Διαλογής Δεμάτων για Εφαρμογή Express Logistics Center .* Αθήνα : Ε.Μ.Π. Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών, 2007.
10. **A.B.E.E., Ραουλοτεχνική.***Συστήματα Μεταφοράς.* Αθήνα : Ραουλοτεχνική A.B.E.E., 2011.
11. **N. Μποζίκης & Ε. Φραγκόπουλος, N.***Σύστημα Συνεχούς Μεταφοράς Αδρανών Υλικών.* Αθήνα : Τεχνικό Επιστημονικό Περιοδικό Σκυρόδεμα & Χάλυβας, 2011.
12. **Dr. B. Gharaibeh.***Subtract and Operate Procedure (S&O) Reverse Engineering ME 307.* s.l. : Reverse Engineering, 2010.