



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

***Άλματα δυναμικού στο συνδυασμό « πανίτης –μονωτικό
λάδι » εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό
κρουστικές τάσεις καταπόνησης $\pm 10/200\mu s$***

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Πέτρος Γ. Πανδής

Επιβλέπων : Κωνσταντίνος Καραγιαννόπουλος
Καθηγητής ΕΜΠ

Αθήνα, Οκτώβρης 2010



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ
ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

***Άλματα δυναμικού στο συνδυασμό « πανίτης –μονωτικό
λάδι » εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό
κρουστικές τάσεις καταπόνησης $\pm 10/200\mu s$
Εισάγετε τον Τίτλο της Εργασίας***

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Πέτρος Γ. Πανδής

Επιβλέπων : Κωνσταντίνος Καραγιαννόπουλος
Καθηγητής ΕΜΠ

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την Τρίτη 19 Οκτώβρη 2010

.....
Κωνσταντίνος Καραγιαννόπουλος
Καθηγητής ΕΜΠ

.....
Μέτζας Γρηγόριος
Καθηγητής ΕΜΠ

.....
Μπούρκας Περικλής
Καθηγητής ΕΜΠ

Αθήνα, Οκτώβρης 2010

.....
Πανδής Γ. Πέτρος

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π.

Copyright © Πανδής Πέτρος 2010

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Εισαγωγικές έννοιες.....	4
1.2 Γήρανση-Διάτρηση μονωτικών.....	5
1.3 Κβαντομηχανική-Μακροσκοπική θεωρία.....	10

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

2.1 Καθορισμός διάταξης.....	15
2.2 Καθορισμός μεγεθών.....	16
2.3 Εργαστηριακές μετρήσεις.....	18
2.4 Καθορισμός βασικών σχέσεων.....	20
2.5 Επεξεργασία μετρήσεων.....	22

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ

3.1 Κρουστικές τάσεις+10/200 μ s για πάχος δοκιμίου d=1mm.....	30
3.2 Κρουστικές τάσεις-10/200 μ s για πάχος δοκιμίου d=1mm.....	50
3.3 Κρουστικές τάσεις+10/200 μ s για πάχος δοκιμίου d=2mm.....	70
3.4 Κρουστικές τάσεις-10/200 μ s για πάχος δοκιμίου d=2mm.....	90

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΧΟΛΙΑ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

4.1 Σχόλια-Συμπεράσματα.....	110
------------------------------	-----

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	
-------------------	--

Coryright © Πανδής Πέτρος

All rights reserved Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος

Απαγορεύεται η αντιγραφή , αποθήκευση και αναδιανομή της παρούσας εργασίας , εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής για εμπορικούς σκοπούς.

Επιτρέπεται η αντιγραφή , αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό , ερευνητικό ή εκπαιδευτικό , με την προϋπόθεση όμως να διατηρείται το παρόν μήνυμα και να αναφέρεται η πηγή προέλευσης. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται στην παρούσα εργασία εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν αποτελούν επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

Το εισαγωγικό κομμάτι της εργασίας που ακολουθεί προέρχεται από τα βιβλία « Εφαρμογές κτιριακών και βιομηχανικών εγκαταστάσεων » και «Ποιοτικός έλεγχος εξοπλισμού βιομηχανικών εγκαταστάσεων και υλικών » του Περικλή Δ. Μπούρκα , καθηγητή ΕΜΠ.

Σκοπός των μονώσεων σε μια ηλεκτροτεχνική κατασκευή είναι ο ηλεκτρικός διαχωρισμός των ρευματοφόρων μερών μεταξύ τους , καθώς και με την Γη.

Με τον όρο διάσπαση εννοείται η αγωγή σύνδεση δυο μεταξύ τους μονωμένων ηλεκτροδίων , μέσω ηλεκτρικής εκκένωσης. Όταν η διάσπαση συμβαίνει με εκκένωση στην διαχωριστική επιφάνεια μεταξύ δυο μονωτικών , τότε λέγεται επιφανειακή διάσπαση ή υπερπήδηση.

Η διάσπαση δια μέσω του όγκου ενός μονωτικού καλείται διάτρηση. Η διάσπαση σε περιορισμένο μήκος του μονωτικού υλικού καλείται μερική εκκένωση. Οι μερικές εκκενώσεις οφείλονται σε θέσεις ανομοιογένειας στην επιφάνεια ή στον όγκο του (ξένες επικαθήσεις , σκόνη , υγρασία , φυσαλίδες αερίων). Οι μερικές εκκενώσεις στον όγκο ενός στερεού μονωτικού λέγονται εσωτερικές μερικές εκκενώσεις , ενώ εκείνες στην επιφάνειά του καλούνται εξωτερικές μερικές εκκενώσεις.

1.2 ΓΗΡΑΝΣΗ-ΔΙΑΤΡΗΣΗ ΜΟΝΩΤΙΚΩΝ

Για την μελέτη φαινομένων γήρανσης και διάτρησης στα στερεά βιομηχανικά μονωτικά χρησιμοποιούνται μέθοδοι , που βασίζονται στις παρακάτω δυο θεωρίες:

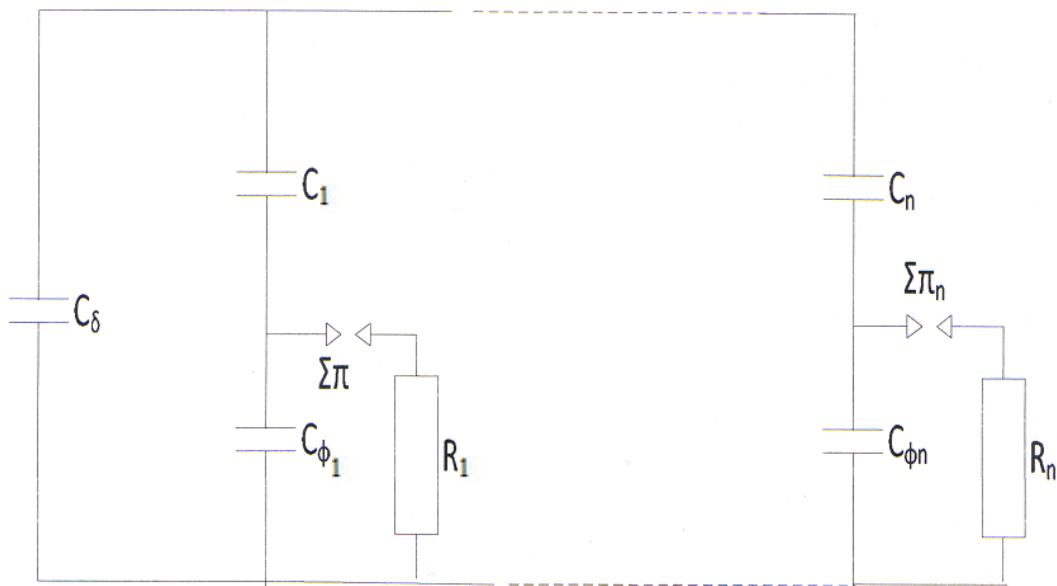
- 1.την μακροσκοπική θεωρία της διάσπασης
- 2.την κβαντομηχανική θεωρία της διάσπασης

Σύμφωνα με την πρώτη θεωρία , τα αποτελέσματα των μετρήσεων βασίζονται σε κάποιο ισοδύναμο ηλεκτρικό κύκλωμα από κάποια γραμμικά στοιχεία. Ο σχεδιασμός του κυκλώματος γίνεται με βάση τα αποτελέσματα ηλεκτρικών μετρήσεων σε συνδυασμό με οπτικές παρατηρήσεις , κατά την εκδήλωση φωτεινών φαινομένων και αλλαγών στην επιφάνεια του υλικού. Κατά την θεωρία αυτή , η γήρανση και η διάσπαση των στερεών μονωτικών οφείλονται σε τέσσερις βασικούς παράγοντες :

- 1.τις απώλειες Joule
- 2.τις μερικές εκκενώσεις
- 3.τις δυνάμεις Coulomb
- 4.την θερμότητα του περιβάλλοντος

Η συμβολή βέβαια των παραπάνω παραγόντων επηρεάζεται στην πράξη από τις τοπικές συνθήκες λειτουργίας και με αυτό τον τρόπο η διάσπαση ή γήρανση των μονωτικών είναι από κοινού αποτέλεσμα όλων των παραπάνω.

Οι μερικές εκκενώσεις , που διακρίνονται σε εσωτερικές και εξωτερικές , θεωρούνται ο σημαντικότερος από όλους τους παράγοντες. Ένα από τα πλέον γνωστά ισοδύναμα κυκλώματα για τις μερικές εκκενώσεις φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 1.2-1: Ισοδύναμο κύκλωμα των μερικών εκκενώσεων κατά Gemant–Philipoff.

C_{δ} : χωρητικότητα της διάταξης

$C_{\phi_1}, C_{\phi_2}, \dots, C_{\phi_n}$: φυσαλίδες αερίων και άλλες ανομοιογένειες

$\Sigma\pi_1 \dots \Sigma\pi_n$: σπινθηριστές που συμβολίζουν την διάσπαση των

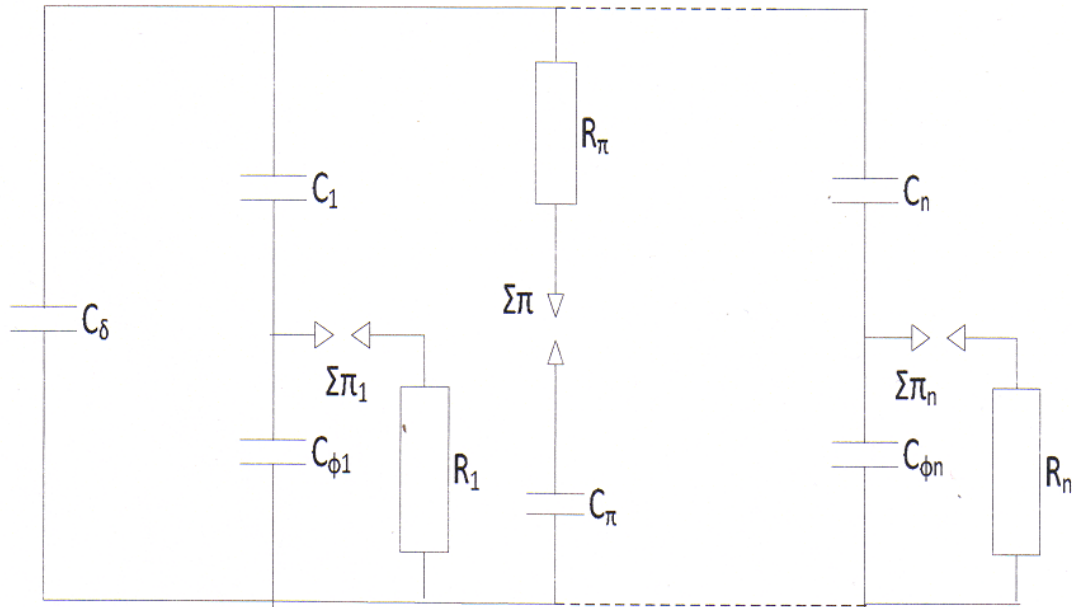
$C_{\phi_1}, C_{\phi_2}, \dots, C_{\phi_n}$

$R_1 \dots R_n$: αντίσταση του τόξου κατά την διάσπαση των $C_{\phi_1}, C_{\phi_2}, \dots, C_{\phi_n}$

$C_1 \dots C_n$: πυκνωτές που συμβολίζουν το υγιές τμήμα του μονωτικού

Σύμφωνα με το σχήμα, η διάσπαση των επί μέρους θέσεων διαταραχής ($C_{\phi_1}, C_{\phi_2}, \dots, C_{\phi_n}$) έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της χωρητικότητας από την παράλληλη σύνδεση των πυκνωτών $C_1, C_2, \dots, C_n$, οι οποίοι συμβολίζουν το υπόλοιπο υγιές τμήμα του υλικού.

Με βάση λοιπόν οπτικές παρατηρήσεις και ηλεκτρικές μετρήσεις (φορτίο λόγω εκκενώσεων, μετρήσεις ρεύματος, εκδήλωση επιφανειακού δενδρίτη και εικόνα επιφανειακών διαταραχών) έχουν προταθεί διάφορα ισοδύναμα κυκλώματα, κάθε ένα από τα οποία αποδίδει και διαφορετικό παράγοντα γήρανσης και διάσπασης.



Σχήμα1.2-2:Ισοδύναμο κύκλωμα για την εκδήλωση μερικών εκκενώσεων και την διάσπαση λόγω δυνάμεων Coulomb.

C_{π} : πυκνωτής που συμβολίζει την πόλωση του υλικού

$\Sigma\pi$ & R_{π} : διαδρομή εκκένωσης λόγω διάσπασης του C_{π}

C_{δ} : χωρητικότητα της διάταξης

$C_{\phi 1}, C_{\phi 2}, \dots, C_{\phi n}$: φυσαλίδες αερίων και άλλες ανομοιογένειες

$\Sigma\pi 1 \dots \Sigma\pi n$: σπινθηριστές που συμβολίζουν την διάσπαση των

$C_{\phi 1}, C_{\phi 2}, \dots, C_{\phi n}$

$R1 \dots Rn$: αντίσταση του τόξου κατά την διάσπαση των $C_{\phi 1}, C_{\phi 2}, \dots, C_{\phi n}$

$C1 \dots Cn$: πυκνωτές που συμβολίζουν το υγιές τμήμα του μονωτικού

Το σχήμα 1.2-2 μπορεί να θεωρηθεί ως βελτίωση του προηγούμενου σχήματος 1.2-1, διότι διευκολύνει την διάκριση μεταξύ της διάσπασης λόγω μερικών εκκενώσεων (ηλεκτροχημική διάσπαση ή γήρανση) και εκείνης που οφείλεται σε δυνάμεις Coulomb. Η διάσπαση λόγω δύναμης Coulomb είναι ηλεκτρομηχανική διάσπαση , είτε δενδροειδής , είτε υπό μορφή οχető. Η αντίσταση R_{π} και ο σπινθηριστής Σ_{π} συμβολίζουν αυτόν ακριβώς τον οχető της διάσπασης. Ο πυκνωτής C_{π} συμβολίζει την πολωμένη περιοχή του υλικού.

Υπάρχουν δυο ακόμα θεωρητικές μορφές διάσπασης: η θερμική διάσπαση εξαιτίας των απωλειών Joule και η θερμοχημική διάσπαση λόγω της μεγάλης θερμοκρασίας του περιβάλλοντος.

Από μετρήσεις που έχουν γίνει σε διάφορα στερεά μονωτικά έχει προκύψει ότι η ενεργός τιμή της τάσης για τη θερμική διάτρηση είναι αρκετά μικρότερη από εκείνη για την ηλεκτρομηχανική διάτρηση. Φαίνεται επίσης ότι η γήρανση, υπό ονομαστική τάση, εξαρτάται από την διαχρονική αύξηση της ενέργειας των μερικών εκκενώσεων. Η αύξηση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος προκαλεί μείωση της διηλεκτρικής αντοχής, γιατί ενισχύεται ο ρόλος των υπόλοιπων παραγόντων (αύξηση των απωλειών Joule και της ισχύος των μερικών εκκενώσεων).

Οι διάφορες μαθηματικές ερμηνείες της μακροσκοπικής θεωρίας βασίζονται κυρίως στην θερμοδυναμική σχέση:

$$P = P_a + C_o (d\theta/dt) \quad (1.2-1)$$

όπου: P: ηλεκτρική ισχύς
 P_a : απαγόμενη θερμική ισχύς
 C_o : θερμοχωρητικότητα του υλικού
 θ : αύξηση της θερμοκρασίας
 t : χρόνος

Εξίσου βασική σχέση είναι και αυτή που δίνει την μεταβολή της ειδικής αγωγιμότητας του υλικού:

$$\sigma = \sigma_0 \cdot e^{\beta\theta} / (1-\delta \cdot E)^2 \quad (1.2-2)$$

όπου: σ_0 : τιμή της ειδικής αγωγιμότητας προ της καταπόνησης (αρχική ειδική αγωγιμότητα)
 σ : τιμή της ειδικής αγωγιμότητας μετά την καταπόνηση
 θ : αύξηση της θερμοκρασίας του υλικού
 β : ένας συντελεστής του υλικού, ο οποίος εξαρτάται από την τιμή και τη μορφή της τάσης, τον χρόνο καταπόνησης, τις συνθήκες του περιβάλλοντος και τη διάταξη των ηλεκτροδίων εφαρμογής της τάσης

δ: ένας συντελεστής του υλικού για την συμμετοχή των μερικών εκκενώσεων στην μείωση της διηλεκτρικής αντοχής , ο οποίος εξαρτάται επίσης από τους παράγοντες που προαναφέρθηκαν στον συντελεστή β

Ε: πεδιακή ένταση

Με την βοήθεια των παραπάνω σχέσεων μπορούν να διατυπωθούν μαθηματικές σχέσεις , τόσο για τις θεωρητικές μορφές διάσπασης , που προαναφέρθηκαν , όσο και για τους διάφορους συνδυασμούς τους. Αν και οι σχέσεις αυτές δεν εξυπηρετούν , χωρίς την χρήση των πειραματικών αποτελεσμάτων , σε κάποιους υπολογισμούς , συμπληρώνουν την ερμηνεία των φαινομένων γήρανσης και διάσπασης , που δίνονται από τα διάφορα ισοδύναμα κυκλώματα.

1.3 ΚΒΑΝΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ-ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ

Στην κβαντομηχανική θεωρία ενδιαφέρει κυρίως η ενέργεια των ελεύθερων ηλεκτρικών φορέων (κυρίως ηλεκτρόνια). Η τιμή της ενέργειας αυτής , πάνω από την ενέργεια Fermi των ηλεκτροδίων , διευκολύνει στην εξαγωγή συμπερασμάτων για τον μηχανισμό παραγωγής των ελεύθερων ηλεκτρικών φορέων. Η γήρανση και η διάσπαση , κατά την θεωρία αυτή , σχετίζονται με εκπομπή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που παράγεται στο υλικό. Έχει διαπιστωθεί ότι το φάσμα της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας κατά την γήρανση είναι από ακουστικά κύματα μέχρι υπεριώδεις ακτίνες. Το φάσμα της παραπάνω ακτινοβολίας κατά την διάτρηση είναι δυνατό να επεκταθεί σε τιμές αρκετά μεγαλύτερες από 20 eV.

Καθοριστικός παράγοντας για την δημιουργία ελεύθερων ηλεκτρικών φορέων είναι η τιμή του πεδίου. Από μετρήσεις σε οργανικά στερεά μονωτικά (με σχετική διηλεκτρική σταθερά 3,5 - 4,5) έχει διαπιστωθεί ότι οι μερικές εκκενώσεις αρχίζουν σε τιμή του εφαρμοζόμενου πεδίου 0,2 MV/cm. Για τιμές του πεδίου μέχρι 0,5 MV/cm η ειδική αγωγιμότητα αυξάνει με την σχέση :

$$\sigma = \sigma_0 \cdot e^{-W/(k \cdot T)} \quad (1.3-1)$$

όπου k : η σταθερά Boltzmann

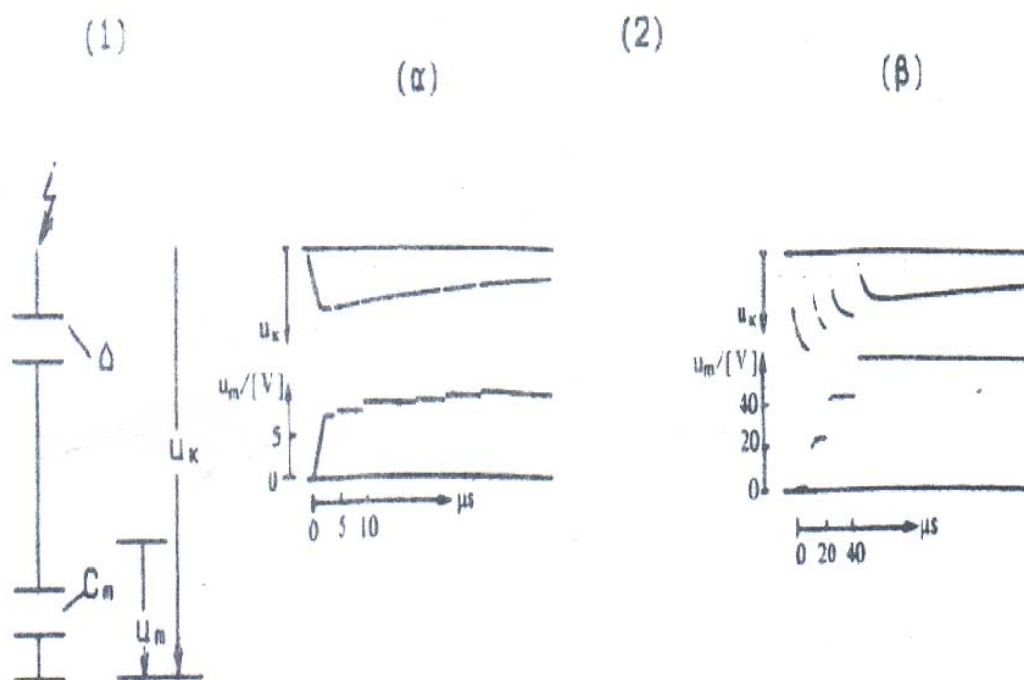
T : η απόλυτη θερμοκρασία

W : η ενέργεια ενεργοποίησης των ηλεκτρονίων

Για μεγαλύτερες τιμές πεδίου από προηγουμένως , οι ελεύθεροι ηλεκτρικοί φορείς γίνονται αρκετά περισσότεροι και δεν ισχύει η σχέση (1.3-1). Στην περίπτωση αυτή η παραγωγή των ελεύθερων ηλεκτρονίων αποδίδεται στον ιονισμό με κρούσεις. Έχει διαπιστωθεί ότι ο ιονισμός με κρούσεις σχετίζεται με την εκδήλωση αρνητικής διαφορικής αντίστασης στο υλικό , λόγω της οποίας γίνεται η συλλογή των ελεύθερων ηλεκτρικών φορέων από τα ηλεκτρόδια υπό μορφή ομάδων. Το φάσμα της εκπεμπόμενης ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας εξαρτάται από το περίσσειμα της ενέργειας των ελεύθερων ηλεκτρικών φορέων κατά την εξαναγκασμένη επιβράδυνσή τους στα ηλεκτρόδια.

Ένα τυπικό παράδειγμα μακροσκοπικής και κβαντομηχανικής ερμηνείας των φαινομένων γήρανσης και διάσπασης σε στερεά οργανικά μονωτικά

ακολουθεί παρακάτω. Στα σχήματα 1.3-1 και 1.3-2 δίνονται ενδεικτικά παλμογραφήματα για την γήρανση και την διάσπαση στερεών οργανικών μονωτικών με κρουστικές τάσεις σε περιβάλλον μονωτικού ελαίου.

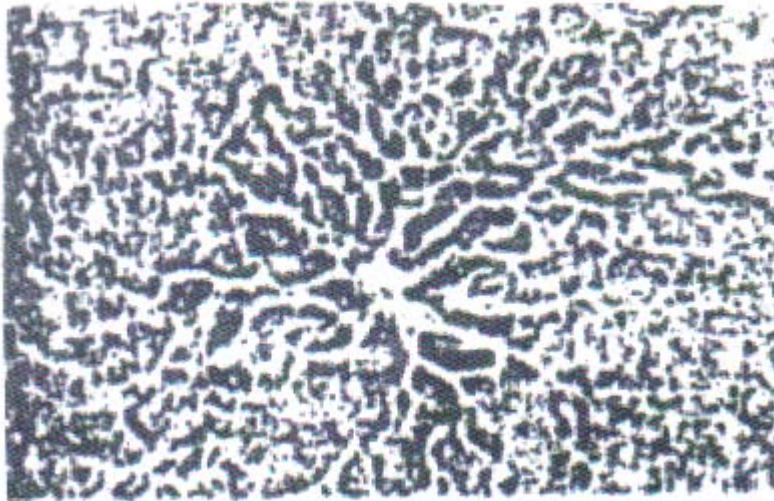


Σχήμα 1.3-1: Απλοποιημένη διάταξη μέτρησης (u_k στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης, Δ το δοκίμιο και u_m τάση στον πυκνωτή μέτρησης C_m)

Σχήμα 1.3-2: Μετρήσεις με κρουστικές τάσεις της μορφής 10/200 μs
 (α) γήρανση: (τιμή πεδίου 1,11 MV/cm, $\hat{U}_k = 77,5$ KV, $C_m = 210$ nF, υλικό: βακελίτης)

(β) διάτρηση: (τιμή πεδίου 1,20 MV/cm, $\hat{U}_k = 85$ KV, $C_m = 210$ nF, υλικό: pertinax)

Ταυτόχρονα παρατηρείται ότι μετά από μια τιμή $\hat{U}_k = 45$ KV περίπου εκδηλώνεται κατά την γήρανση και επιφανειακός δένδριτης, στα ίχνη του οποίου παρατηρείται στην επιφάνεια του μονωτικού μόνιμη αλλαγή της μοριακής δομής.



Σχήμα 1.3-3: Αλλαγή της μοριακής δομής στην επιφάνεια του μονωτικού pertinax κατά την εκδήλωση επιφανειακού δένδριτη , μετά από πολλές κρουστικές καταπονήσεις 10/200μs , μέγιστης τιμής 75 KV.

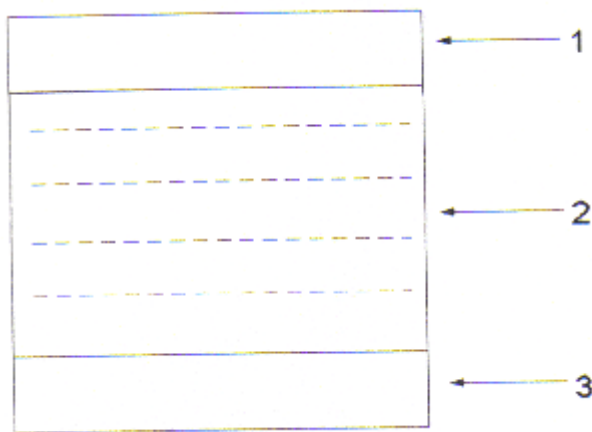
Μακροσκοπική ερμηνεία

Από το παλμογράφημα της γήρανσης φαίνεται ότι εκδηλώνονται εσωτερικές και εξωτερικές μερικές εκκενώσεις υπό μορφή αλμάτων δυναμικού (στο μέτωπο και την ουρά της κρουστικής τάσης αντίστοιχα). Αυτά προκαλούνται κατά τα ισοδύναμα κυκλώματα των σχημάτων 1.2-1 ή 1.2-2 από την σταδιακή διάσπαση των πυκνωτών $C_{\phi 1}, C_{\phi 2}, \dots, C_{\phi n}$. Ο δένδριτης μπορεί να ερμηνευτεί από τα προηγούμενα ισοδύναμα κυκλώματα ως επέκταση του ίχνους της ακίδας μέχρι τις θέσεις διαταραχής , όπου και διασπώνται. Η διάτρηση φαίνεται ότι συμβαίνει στη θέση διαταραχής , όπου η πεδιακή ένταση έχει τη μέγιστη τιμή της.

Κβαντομηχανική ερμηνεία

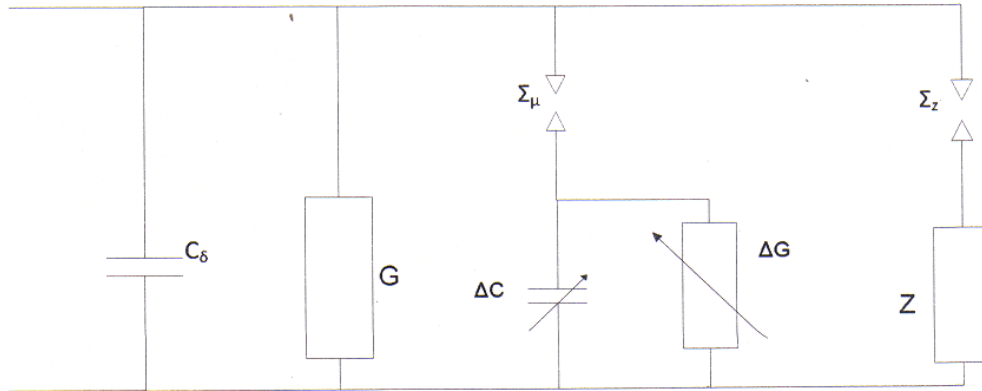
Στην θεωρία αυτή ενδιαφέρουν τα ενεργειακά επίπεδα των ελεύθερων ηλεκτρικών φορέων , κατά την διάρκεια εκδήλωσης μερικών εκκενώσεων και όχι τόσο ο διαχωρισμός των τελευταίων σε εσωτερικές και εξωτερικές. Η ενέργεια των ελεύθερων ηλεκτρικών φορέων (κυρίως ηλεκτρόνια) πάνω από την ενέργεια Fermi του ηλεκτροδίου μπορεί να υπολογιστεί από την ενέργεια στον C_m ανά άλμα δυναμικού.

Η τιμή αυτή για το πρώτο άλμα δυναμικού , κατά τα σχήματα 1.3-1 & 1.3-2 ,είναι περίπου 0,56 eV κατά την γήρανση και 21,5 eV κατά την διάτρηση. Από τις τιμές αυτές φαίνεται ότι η γήρανση και η διάτρηση των δοκιμίων σχετίζονται με ακτινοβολίες που δεν μπορούν να ανιχνευτούν με μακροσκοπικές μεθόδους. Μπορούμε να υποθέσουμε ότι οι θέσεις διαταραχής $C\phi_1, C\phi_2, \dots, C\phi_n$ στα ισοδύναμα κυκλώματα που έχουν προηγηθεί αντιστοιχούν σε ενεργειακές ζώνες διαταραχής μέσα στην απαγορευμένη ζώνη του υλικού.



Σχήμα1.3-4:Διάγραμμα ενεργειακών ζωνών του ανομοιογενούς στερεού μονωτικού. 1.ζώνη αγωγιμότητας 2.ζώνη διαταραχής μέσα στην απαγορευμένη ζώνη 3.ζώνη σθένους

Από το παραπάνω παράδειγμα φαίνεται ότι για την ερμηνεία των φαινομένων προ και κατά την διάσπαση χρειάζεται συνδυασμός και των δυο θεωριών που αναφέρθηκαν. Ένα ισοδύναμο κύκλωμα , το οποίο συνδυάζει και τις δυο αυτές θεωρίες φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα.



Σχήμα1.3-5. Ισοδύναμο κύκλωμα συνδυασμού της μακροσκοπικής και κβαντομηχανικής θεωρίας για την γήρανση και την διάτρηση.

$C\delta$:ιδανική χωρητικότητα

G :ιδανική αγωγιμότητα

ΔC :αύξηση της χωρητικότητας , λόγω μερικών εκκενώσεων

ΔG :αύξηση της αγωγιμότητας , λόγω μερικών εκκενώσεων

Z :αρνητική διαφορική αντίσταση

$\Sigma\mu$:σπινθηριστής έναρξης των μερικών εκκενώσεων

Σz :σπινθηριστής εκδήλωσης της Z

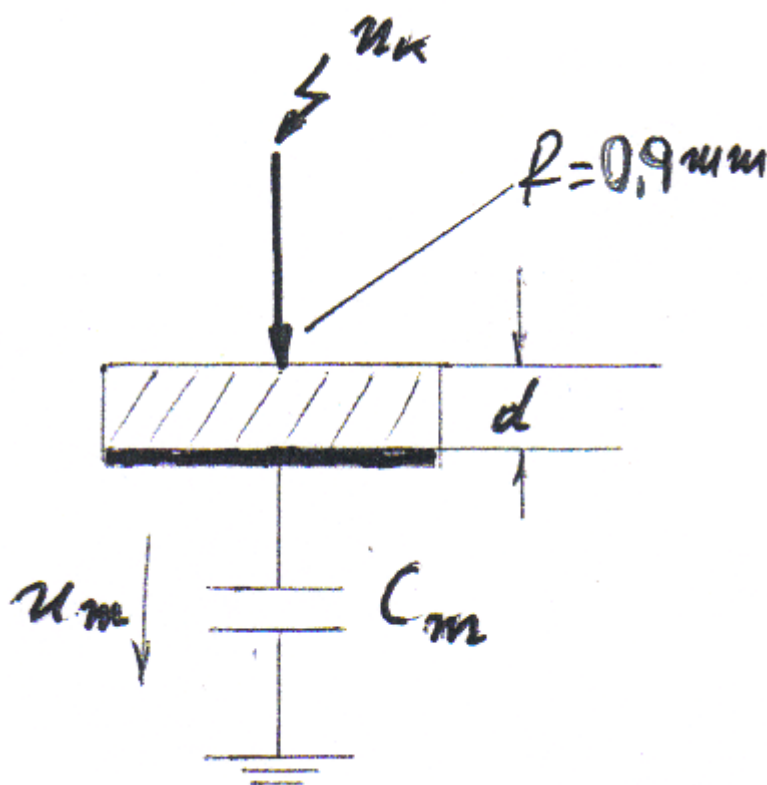
Πρόκειται ουσιαστικά για μια συμπλήρωση του ισοδυνάμου κυκλώματος των Gemant-Philipoff , όπου όμως η τιμή του εφαρμοζόμενου πεδίου έχει σημασία για την εκδήλωση των επιμέρους φαινομένων. Αν υποθέσουμε ότι η έναρξη των μερικών εκκενώσεων συμβαίνει σε κάποια τιμή του πεδίου E_μ , τότε τα φαινόμενα που εκδηλώνονται στο μονωτικό αποδίδονται από το ισοδύναμο κύκλωμα του σχήματος ως ακολούθως:

1. Για $E < E_\mu$ η συμπεριφορά του υλικού είναι ιδανική και δεν διασπώνται οι σπινθηριστές Σ_μ και Σ_z .
2. Για $E > E_\mu$ έχουμε εκδήλωση μερικών εκκενώσεων και διασπάται ο Σ_μ .
3. Για $E \gg E_\mu$ οι μερικές εκκενώσεις προκαλούν την εκδήλωση αρνητικής διαφορικής αντίστασης . Το φάσμα της ακτινοβολίας που εκπέμπεται εξαρτάται από την τιμή E_μ . Για τιμές > 20 eV συμβαίνει διάτρηση.

2.ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

2.1 Καθορισμός διάταξης

Στην παρακάτω διάταξη εφαρμόζουμε κρουστικές τάσεις της μορφής $10/200\mu s$, θετικής και αρνητικής πολικότητας. Η διάταξη αποτελείται από τον πυκνωτή μέτρησης C_m και το δοκίμιο « πανίτης – μονωτικό λάδι » , με πάχος d . Η επιφάνεια του μονωτικού είναι $A=10 \times 10 \text{ cm}^2$ και η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι $\theta=20^\circ \text{ C}$

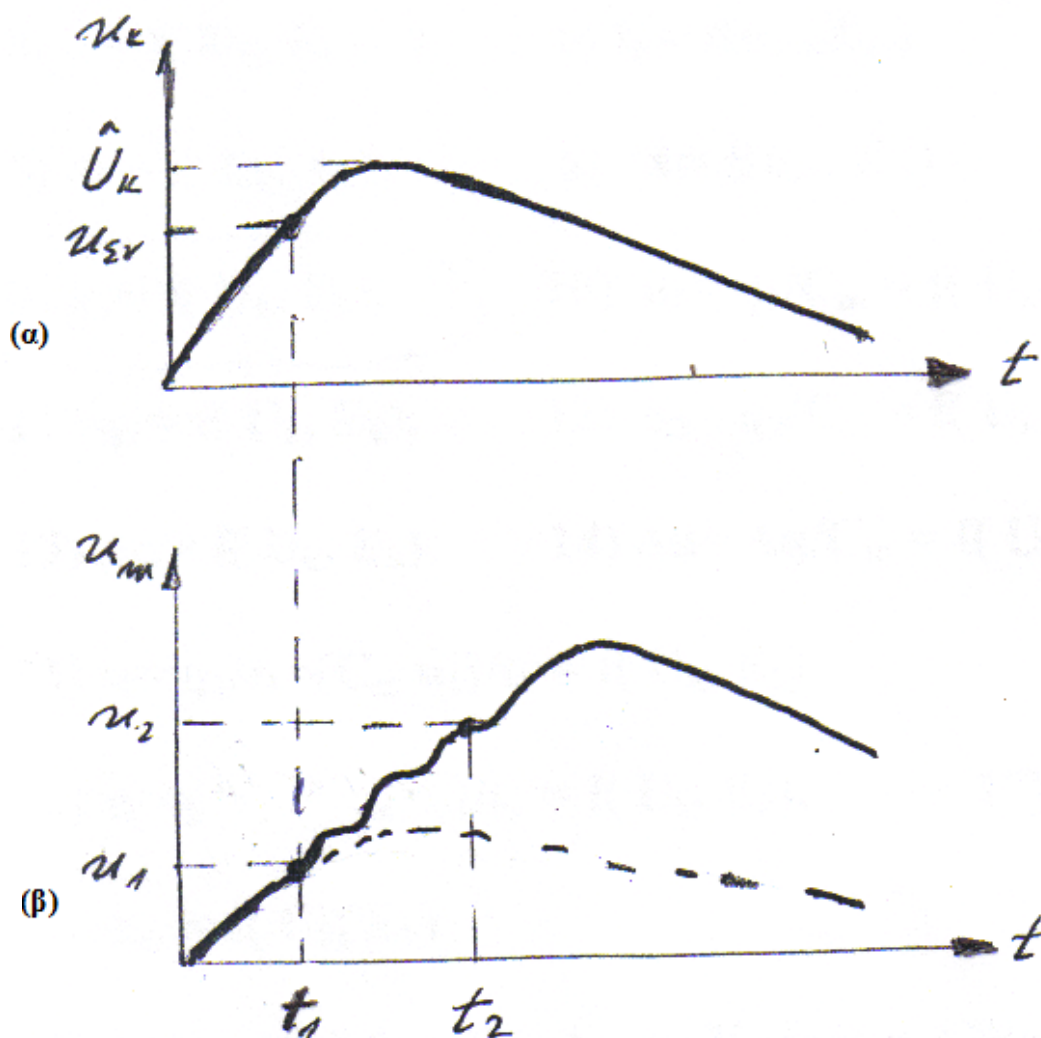


Σχήμα 2.1-1: Πειραματική Διάταξη

Η ακτίνα καμπυλότητας R είναι σταθερή στην τιμή $R=0,9 \text{ mm}$, ενώ μεταβάλλουμε το πάχος του δοκιμίου δίνοντάς του τις τιμές $d=1\text{mm}$ και $d=2\text{mm}$.

Οι κρουστικές τάσεις καταπόνησης έχουν σαν αποτέλεσμα την εκδήλωση μερικών εκκενώσεων.

2.2 Καθορισμός μεγεθών



Σχήμα 2.2-1: Στο (α) φαίνεται η κυματομορφή της επιβαλλόμενης κρουστικής τάσης.
Στο (β) φαίνεται η κυματομορφή της τάσης στα άκρα του πυκνωτή μέτρησης. Οι δύο αυτές κυματομορφές διαφέρουν, λόγω των μερικών εκκενώσεων.

$\hat{U}_e$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_e$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

t_1 : χρόνος έναρξης των μερικών εκκενώσεων

t_2 : χρόνος περαίωσης των μερικών εκκενώσεων

u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}

q_1 : στιγμιαία τιμή του φορτίου στον C_m κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

q_2 : στιγμιαία τιμή του φορτίου στον C_m κατά την περαίωση των μερικών εκκενώσεων

2.3 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Μετά από εργαστηριακές μετρήσεις στις οποίες μεταβάλλονταν η πολικότητα της τάσης και το πάχος του δοκιμίου προέκυψαν οι παρακάτω πίνακες:

$\hat{U}_k$ (KV)	C_m (nF)	t_1 (μs)	t_2 (μs)	q_1 (μC)	q_2 (μC)	u_{ev} (KV)
25	210	10	51	0,13	0,8	22,5
30	210	8	38	0,15	2	24
35	210	6	35,5	0,2	2,5	27
40	210	5,5	42,5	0,22	3,8	28
45	210	5	63,4	0,21	4,6	30
50	210	4,5	78	0,2	7,9	31
55	210	4	72	0,19	9,2	32,5
60	210	3,8	92,5	0,23	11,8	34

Πίνακας 2.3-1: Εφαρμογή κρουστικών τάσεων θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d=1mm$.

$\hat{U}_k$ (KV)	C_m (nF)	t_1 (μs)	t_2 (μs)	q_1 (μC)	q_2 (μC)	u_{ev} (KV)
20	210	16	27	0,09	0,8	18
25	210	9,5	35,5	0,1	0,8	21
30	210	8,5	37	0,13	1	25
35	210	8	40	0,17	1,5	27,5
40	210	6,5	46	0,23	2,5	30
45	210	6	50	0,24	4,5	33,5
50	210	5,5	60	0,32	6,2	35
55	210	5	68,5	0,4	9	37,5
60	210	4	80	0,45	10	40

Πίνακας 2.3-2: Εφαρμογή κρουστικών τάσεων αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d=1mm$.

$\hat{U}_k$ (KV)	C_m (nF)	t_1 (μs)	t_2 (μs)	q_1 (μC)	q_2 (μC)	u_{ev} (KV)
27	210	24	37	0,11	0,5	24,8
30	210	16	39	0,12	0,6	28
35	210	8,2	39,5	0,14	0,75	30,2
40	210	8	40	0,17	1,25	32,5
45	210	6	46	0,2	1,5	34
50	210	4,2	49,5	0,24	2,6	37
55	210	4	53	0,26	3,5	38,5
60	210	3,9	65	0,33	4,25	40
65	1000	3,7	72	0,43	5,2	42

Πίνακας 2.3-3: Εφαρμογή κρουστικών τάσεων θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d=2mm$.

$\hat{U}_k$ (KV)	C_m (nF)	t_1 (μs)	t_2 (μs)	q_1 (μC)	q_2 (μC)	u_{ev} (KV)
29	210	10	35	0,09	0,3	23,5
35	210	13	39	0,11	0,5	30
40	210	11	40	0,12	0,8	33
45	210	9,5	45	0,13	1	37
50	210	7	49	0,12	1,3	38
55	210	6,1	56	0,17	1,8	42,5
60	210	5	61	0,19	2,8	45
65	1000	4	67,5	0,21	6,3	47

Πίνακας 2.3-4: Εφαρμογή κρουστικών τάσεων αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d=2mm$.

2.4 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΒΑΣΙΚΩΝ ΣΧΕΣΕΩΝ

Με δεδομένη την μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης μπορεί να υπολογιστεί η μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης από την σχέση:

$$\hat{E}_k = \frac{\hat{U}_k}{R \cdot \ln\left(\frac{4 \cdot d}{R}\right)} \quad (2.4-1)$$

Με δεδομένη την τιμή της κρουστικής τάσης έναρξης των μερικών εκκενώσεων υπολογίζεται η τιμή της πεδιακής έντασης κατά την έναρξη από την σχέση:

$$E_{ev} = \frac{2 \cdot u_{ev}}{R \cdot \ln\left(\frac{4 \cdot d}{R}\right)} \quad (2.4-2)$$

Παρακάτω ορίζονται διάφορα μεγέθη που θα μελετήσουμε , καθώς και οι σχέσεις υπολογισμού τους. Συγκεκριμένα:

u: στιγμιαία τιμή της τάσης στον πυκνωτή μέτρησης C_m κατά την έναρξη και κατά την λήξη των μερικών εκκενώσεων και υπολογίζεται από τις σχέσεις:

$$u_1 = \frac{q_1}{C_m} \quad (2.4-3-1)$$

$$u_2 = \frac{q_2}{C_m} \quad (2.4-3-2)$$

i: στιγμιαία τιμή της έντασης του ρεύματος στον πυκνωτή μέτρησης C_m κατά την έναρξη και κατά την λήξη των μερικών εκκενώσεων και υπολογίζεται από τις σχέσεις:

$$i_1 = \frac{q_1}{t_1} = \frac{C_m \cdot u_1}{t_1} \quad (2.4-4-1)$$

$$i_2 = \frac{q_2}{t_2} = \frac{C_m \cdot u_2}{t_2} \quad (2.4-4-2)$$

ΔW_e : ενέργεια των ελεύθερων ηλεκτρονίων κατά το πέρας των μερικών εκκενώσεων εκφρασμένη σε eV και δίνεται από την σχέση:

$$\Delta W_e = 0.5 \cdot \Delta u \quad (2.4-5)$$

W: στιγμιαία τιμή της ενέργειας στον πυκνωτή μέτρησης C_m κατά την έναρξη και κατά την λήξη των μερικών εκκενώσεων και υπολογίζεται από τις σχέσεις:

$$W_1 = \frac{1}{2} \cdot C_m \cdot u_1^2 \quad (2.4-6-1)$$

$$W_2 = \frac{1}{2} \cdot C_m \cdot u_1^2 \quad (2.4-6-2)$$

N_e: μέγιστος αριθμός ελεύθερων ηλεκτρονίων και δίνεται από την σχέση:

$$N_e = \frac{\Delta Q}{q_e} \quad , \text{ όπου } q_e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \quad (2.4-7)$$

N_a: μέγιστος αριθμός των αλμάτων δυναμικού και δίνεται από την παρακάτω σχέση , με το Δt εκφρασμένο σε μs :

$$N_a = \frac{\Delta t}{0,1} \quad (2.4-8)$$

2.5 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Με βάση τις σχέσεις (2.4-1) έως (2.4-8) που προηγήθηκαν και τα στοιχεία των πινάκων 2.3-1 έως 2.3-4 προκύπτουν οι ακόλουθοι πίνακες.

$\hat{U}_k$ (KV)	$\hat{E}_k$ (MV/cm)	C_m (nF)	u_1 (V)	u_2 (V)	Δu (V)	t_1 (μ s)	t_2 (μ s)	Δt (μ s)
25	1,86	210	0,62	3,81	3,19	10,0	51,0	41,0
30	2,23	210	0,71	9,52	8,81	8,0	38,0	30,0
35	2,60	210	0,95	11,90	10,95	6,0	35,5	29,5
40	2,98	210	1,05	18,10	17,05	5,5	42,5	37,0
45	3,35	210	1,00	21,90	20,90	5,0	63,4	58,4
50	3,72	210	0,95	37,62	36,67	4,5	78,0	73,5
55	4,09	210	0,90	43,81	42,90	4,0	72,0	68,0
60	4,46	210	1,10	56,19	55,10	3,8	92,5	88,7

Πίνακας 2.5.1-1: Στατιστική ανάλυση των μερικών εκκενώσεων κατά την εκδήλωση αλμάτων δυναμικού, σύμφωνα με τα μεγέθη που ορίστηκαν στο Σχήμα 2.2-1 και στις σχέσεις (2.4-1), (2.4-3-1) & (2.4-3-2) για κρουστικές τάσεις 10/200 μ s θετικής πολικότητας και πάχος δοκιμίου $d=1$ mm.

q_1 (μ C)	q_2 (μ C)	Δq (μ C)	i_1 (A)	i_2 (A)	Δi (A)	u_{ev} (KV)	E_{ev} (MV/cm)
0,13	0,80	0,67	0,01	0,02	0,00	22,5	3,35
0,15	2,00	1,85	0,02	0,05	0,03	24,0	3,57
0,20	2,50	2,30	0,03	0,07	0,04	27,0	4,02
0,22	3,80	3,58	0,04	0,09	0,05	28,0	4,17
0,21	4,60	4,39	0,04	0,07	0,03	30,0	4,46
0,20	7,90	7,70	0,04	0,10	0,06	31,0	4,61
0,19	9,20	9,01	0,05	0,13	0,08	32,5	4,84
0,23	11,80	11,57	0,06	0,13	0,07	34,0	5,06

Πίνακας 2.5.1-2: Στατιστική ανάλυση των μερικών εκκενώσεων κατά την εκδήλωση αλμάτων δυναμικού, σύμφωνα με τα μεγέθη που ορίστηκαν στο Σχήμα 2.2-1 και στις σχέσεις (2.4-2), (2.4-4-1) & (2.4-4-2) για κρουστικές τάσεις 10/200 μ s θετικής πολικότητας και πάχος δοκιμίου $d=1$ mm.

ΔW_e (eV)	W_1 (μW)	W_2 (μW)	ΔW (μW)	Ne(δiς ηλ)	Na
1,60	0,040	1,524	1,484	4187,5	410
4,40	0,054	9,524	9,470	11562,5	300
5,48	0,095	14,881	14,786	14375	295
8,52	0,115	34,381	34,266	22375	370
10,45	0,105	50,381	50,276	27437,5	584
18,33	0,095	148,595	148,500	48125	735
21,45	0,086	201,524	201,438	56312,5	680
27,55	0,126	331,524	331,398	72312,5	887

Πίνακας 2.5.1-3: Στατιστική ανάλυση των μερικών εκκενώσεων κατά την εκδήλωση αλμάτων δυναμικού , σύμφωνα με τα μεγέθη που ορίστηκαν στο Σχήμα 2.2-1 και στις σχέσεις (2.4-5) ,(2.4-6-1) & (2.4-6-2),(2.4-7) και (2.4-8) για κρουστικές τάσεις 10/200μs θετικής πολικότητας και πάχος δοκιμίου $d=1mm$.

$\hat{U}_k$ (KV)	$\hat{E}_k$ (MV/cm)	C_m (nF)	u_1 (V)	u_2 (V)	Δu (V)	t_1 (μs)	t_2 (μs)	Δt (s)
20	1,49	210	0,43	3,81	3,38	16	27	11
25	1,86	210	0,48	3,81	3,33	9,5	35,5	26
30	2,23	210	0,62	4,76	4,14	8,5	37	28,5
35	2,60	210	0,81	7,14	6,33	8	40	32
40	2,98	210	1,10	11,90	10,81	6,5	46	39,5
45	3,35	210	1,14	21,43	20,29	6	50	44
50	3,72	210	1,52	29,52	28,00	5,5	60	54,5
55	4,09	210	1,90	42,86	40,95	5	68,5	63,5
60	4,46	210	2,14	47,62	45,48	4	80	76

Πίνακας 2.5.2-1: Στατιστική ανάλυση των μερικών εκκενώσεων κατά την εκδήλωση αλμάτων δυναμικού , σύμφωνα με τα μεγέθη που ορίστηκαν στο Σχήμα 2.2-1 και στις σχέσεις (2.4-1) ,(2.4-3-1) & (2.4-3-2) για κρουστικές τάσεις 10/200μs αρνητικής πολικότητας και πάχος δοκιμίου $d=1mm$.

q_1 (μC)	q_2 (μC)	Δq (μC)	i_1 (A)	i_2 (A)	Δi (A)	u_{ev} (KV)	E_{ev} (MV/cm)
0,09	0,8	0,71	0,006	0,030	0,065	18	2,68
0,1	0,8	0,7	0,011	0,023	0,027	21	3,12
0,13	1	0,87	0,015	0,027	0,031	25	3,72
0,17	1,5	1,33	0,021	0,038	0,042	27,5	4,09
0,23	2,5	2,27	0,035	0,054	0,057	30	4,46
0,24	4,5	4,26	0,040	0,090	0,097	33,5	4,98
0,32	6,2	5,88	0,058	0,103	0,108	35	5,21
0,4	9	8,6	0,080	0,131	0,135	37,5	5,58
0,45	10	9,55	0,113	0,125	0,126	40	5,95

Πίνακας 2.5.2-2: Στατιστική ανάλυση των μερικών εκκενώσεων κατά την εκδήλωση αλμάτων δυναμικού, σύμφωνα με τα μεγέθη που ορίστηκαν στο Σχήμα 2.2-1 και στις σχέσεις (2.4-2), (2.4-4-1) & (2.4-4-2) για κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας και πάχος δοκιμίου $d=1\text{mm}$.

ΔW_e (eV)	W_1 (μW)	W_2 (μW)	ΔW (μW)	Ne (δισ ηλ)	Na
1,69	0,019	1,524	1,505	4437,5	110
1,67	0,024	1,524	1,500	4375	260
2,07	0,040	2,381	2,341	5437,5	285
3,17	0,069	5,357	5,288	8312,5	320
5,40	0,126	14,881	14,755	14187,5	395
10,14	0,137	48,214	48,077	26625	440
14,00	0,244	91,524	91,280	36750	545
20,48	0,381	192,857	192,476	53750	635
22,74	0,482	238,095	237,613	59687,5	760

Πίνακας 2.5.2-3: Στατιστική ανάλυση των μερικών εκκενώσεων κατά την εκδήλωση αλμάτων δυναμικού, σύμφωνα με τα μεγέθη που ορίστηκαν στο Σχήμα 2.2-1 και στις σχέσεις (2.4-5), (2.4-6-1) & (2.4-6-2), (2.4-7) και (2.4-8) για κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας και πάχος δοκιμίου $d=1\text{mm}$.

$\hat{U}_k$ (KV)	$\hat{E}_k$ (MV/cm)	C_m (nF)	u_1 (V)	u_2 (V)	Δu (V)	t_1 (μ s)	t_2 (μ s)	Δt (μ s)
27	1,37	210	0,52	2,38	1,86	24	37	13
30	1,52	210	0,57	2,86	2,29	16	39	23
35	1,78	210	0,67	3,57	2,90	8,2	39,5	31,3
40	2,03	210	0,81	5,95	5,14	8	40	32
45	2,29	210	0,95	7,14	6,19	6	46	40
50	2,54	210	1,14	12,38	11,24	4,2	49,5	45,3
55	2,79	210	1,24	16,67	15,43	4	53	49
60	3,05	210	1,57	20,24	18,67	3,9	65	61,1
65	3,30	1000	0,43	5,20	4,77	3,7	72	68,3

Πίνακας 2.5.3-1: Στατιστική ανάλυση των μερικών εκκενώσεων κατά την εκδήλωση αλμάτων δυναμικού , σύμφωνα με τα μεγέθη που ορίστηκαν στο Σχήμα 2.2-1 και στις σχέσεις (2.4-1) ,(2.4-3-1) & (2.4-3-2) για κρουστικές τάσεις 10/200 μ s θετικής πολικότητας και πάχος δοκιμίου d=2mm.

q_1 (μ C)	q_2 (μ C)	Δq (μ C)	i_1 (A)	i_2 (A)	Δi (A)	u_{ev} (KV)	E_{ev} (MV/cm)
0,11	0,5	0,39	0,005	0,014	0,030	24,8	2,52
0,12	0,6	0,48	0,008	0,015	0,021	28	2,84
0,14	0,75	0,61	0,017	0,019	0,019	30,2	3,07
0,17	1,25	1,08	0,021	0,031	0,034	32,5	3,30
0,2	1,5	1,3	0,033	0,033	0,033	34	3,45
0,24	2,6	2,36	0,057	0,053	0,052	37	3,76
0,26	3,5	3,24	0,065	0,066	0,066	38,5	3,91
0,33	4,25	3,92	0,085	0,065	0,064	40	4,06
0,43	5,2	4,77	0,116	0,072	0,070	42	4,27

Πίνακας 2.5.3-2: Στατιστική ανάλυση των μερικών εκκενώσεων κατά την εκδήλωση αλμάτων δυναμικού , σύμφωνα με τα μεγέθη που ορίστηκαν στο Σχήμα 2.2-1 και στις σχέσεις (2.4-2) ,(2.4-4-1) & (2.4-4-2) για κρουστικές τάσεις 10/200 μ s θετικής πολικότητας και πάχος δοκιμίου d=2mm.

ΔW_e (eV)	W_1 (μW)	W_2 (μW)	ΔW (μW)	Ne(δiς ηλ)	Na
0,93	0,029	0,595	0,566	2437,5	130
1,14	0,034	0,857	0,823	3000	230
1,45	0,047	1,339	1,293	3812,5	313
2,57	0,069	3,720	3,651	6750	320
3,10	0,095	5,357	5,262	8125	400
5,62	0,137	16,095	15,958	14750	453
7,71	0,161	29,167	29,006	20250	490
9,33	0,259	43,006	42,747	24500	611
2,39	0,092	13,520	13,428	29812,5	683

Πίνακας 2.5.3-3: Στατιστική ανάλυση των μερικών εκκενώσεων κατά την εκδήλωση αλμάτων δυναμικού , σύμφωνα με τα μεγέθη που ορίστηκαν στο Σχήμα 2.2-1 και στις σχέσεις (2.4-5) ,(2.4-6-1) & (2.4-6-2),(2.4-7) και (2.4-8) για κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας και πάχος δοκιμίου $d=2mm$.

$\hat{U}_k$ (KV)	$\hat{E}_k$ (MV/cm)	C_m (nF)	u_1 (V)	u_2 (V)	Δu (V)	t_1 (μs)	t_2 (μs)	Δt (μs)
29	1,47	210	0,43	1,43	1,00	10	35	25
35	1,78	210	0,52	2,38	1,86	13	39	26
40	2,03	210	0,57	3,81	3,24	11	40	29
45	2,29	210	0,62	4,76	4,14	9,5	45	35,5
50	2,54	210	0,57	6,19	5,62	7	49	42
55	2,79	210	0,81	8,57	7,76	6,1	56	49,9
60	3,05	210	0,90	13,33	12,43	5	61	56
65	3,30	1000	0,21	6,30	6,09	4	67,5	63,5

Πίνακας 2.5.4-1: Στατιστική ανάλυση των μερικών εκκενώσεων κατά την εκδήλωση αλμάτων δυναμικού , σύμφωνα με τα μεγέθη που ορίστηκαν στο Σχήμα 2.2-1 και στις σχέσεις (2.4-1) ,(2.4-3-1) και (2.4-3-2) για κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας και πάχος δοκιμίου $d=2mm$.

q₁ (μC)	q₂ (μC)	Δq (μC)	i₁ (A)	i₂ (A)	Δi (A)	u_{ev} (KV)	E_{ev} (MV/cm)
0,09	0,3	0,21	0,009	0,009	0,000	23,5	2,39
0,11	0,5	0,39	0,008	0,013	0,004	30	3,05
0,12	0,8	0,68	0,011	0,020	0,009	33	3,35
0,13	1	0,87	0,014	0,022	0,009	37	3,76
0,12	1,3	1,18	0,017	0,027	0,009	38	3,86
0,17	1,8	1,63	0,028	0,032	0,004	42,5	4,32
0,19	2,8	2,61	0,038	0,046	0,008	45	4,57
0,21	6,3	6,09	0,053	0,093	0,041	47	4,78

Πίνακας 2.5.4-2: Στατιστική ανάλυση των μερικών εκκενώσεων κατά την εκδήλωση αλμάτων δυναμικού , σύμφωνα με τα μεγέθη που ορίστηκαν στο Σχήμα 2.2-1 και στις σχέσεις (2.4-2) ,(2.4-4-1) και (2.4-4-2) για κρουστικές τάσεις 10/200μs αρνητικής πολικότητας και πάχος δοκιμίου d=2mm.

ΔWe(eV)	W₁(μW)	W₂(μW)	ΔW(μW)	Ne(δισ ηλ)	Na
0,50	0,019	0,214	0,195	1312,5	250
0,93	0,029	0,595	0,566	2437,5	260
1,62	0,034	1,524	1,490	4250	290
2,07	0,040	2,381	2,341	5437,5	355
2,81	0,034	4,024	3,990	7375	420
3,88	0,069	7,714	7,645	10187,5	499
6,21	0,086	18,667	18,581	16312,5	560
3,05	0,022	19,845	19,823	38062,5	635

Πίνακας 2.5.4-3: Στατιστική ανάλυση των μερικών εκκενώσεων κατά την εκδήλωση αλμάτων δυναμικού , σύμφωνα με τα μεγέθη που ορίστηκαν στο Σχήμα 2.2-1 και στις σχέσεις (2.4-5) ,(2.4-6-1) & (2.4-6-2),(2.4-7) και (2.4-8) για κρουστικές τάσεις 10/200μs αρνητικής πολικότητας και πάχος δοκιμίου d=2mm.

Με βάση τους πίνακες 2.5.1-1 έως 2.5.4-3 θα σχεδιάσουμε στο επόμενο κεφάλαιο τις παρακάτω χαρακτηριστικές:

1. $\hat{E}_k = f(\hat{U}_k)$
2. $E_{ev} = f(u_{ev})$
3. $t_1 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$
4. $t_1 = f(u_{ev}, E_{ev})$
5. $t_2 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$
6. $t_2 = f(u_{ev}, E_{ev})$
7. $\Delta t = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$
8. $\Delta t = f(u_{ev}, E_{ev})$
9. $q_1 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$
10. $u_1 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$
11. $q_2 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$
12. $u_2 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$
13. $\Delta q = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$
14. $\Delta u = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$
15. $i_1 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$
16. $i_2 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$
17. $\Delta i = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$
18. $u_{ev} = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$
19. $\Delta W_e = f(u_{ev}, E_{ev})$
20. $\Delta W_e = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$
21. $W_1 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$
22. $W_1 = f(u_{ev}, E_{ev})$

$$23. W_2 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$$

$$24. W_2 = f(u_{\varepsilon v}, E_{\varepsilon v})$$

$$25. \Delta W = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$$

$$26. \Delta W = f(u_{\varepsilon v}, E_{\varepsilon v})$$

$$27. N_e = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$$

$$28. N_e = f(u_{\varepsilon v}, E_{\varepsilon v})$$

$$29. N_a = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$$

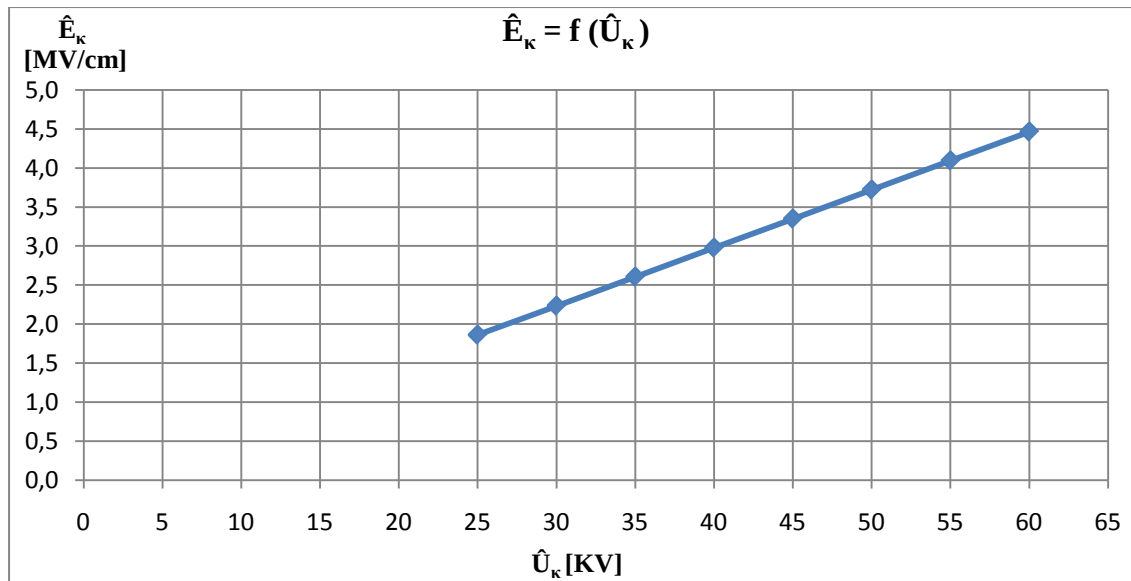
$$30. N_a = f(u_{\varepsilon v}, E_{\varepsilon v})$$

3.ΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ

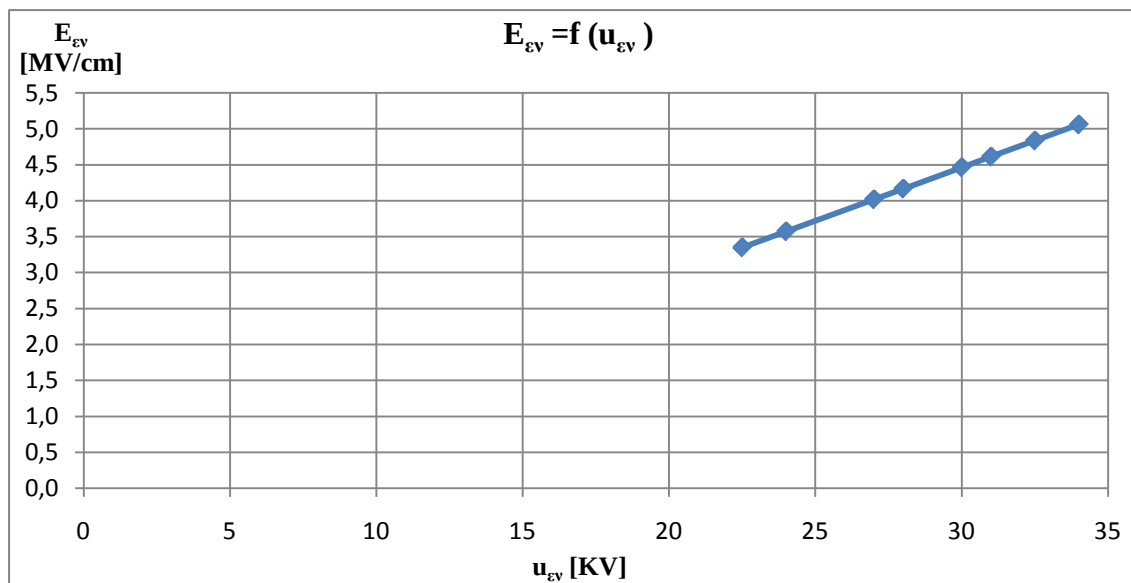
3.1 Κρουστικές τάσεις 10/200 μ s θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d=1\text{mm}$

Στην ενότητα αυτή , με βάση τα στοιχεία των πινάκων 2.5.1-1 έως και 2.5.1-3, θα κατασκευάσουμε τις 30 χαρακτηριστικές που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη ενότητα 2.5. Το δοκίμιο έχει πάχος $d=1\text{mm}$ και καταπονείται με κρουστικές τάσεις 10/200 μ s θετικής πολικότητας.

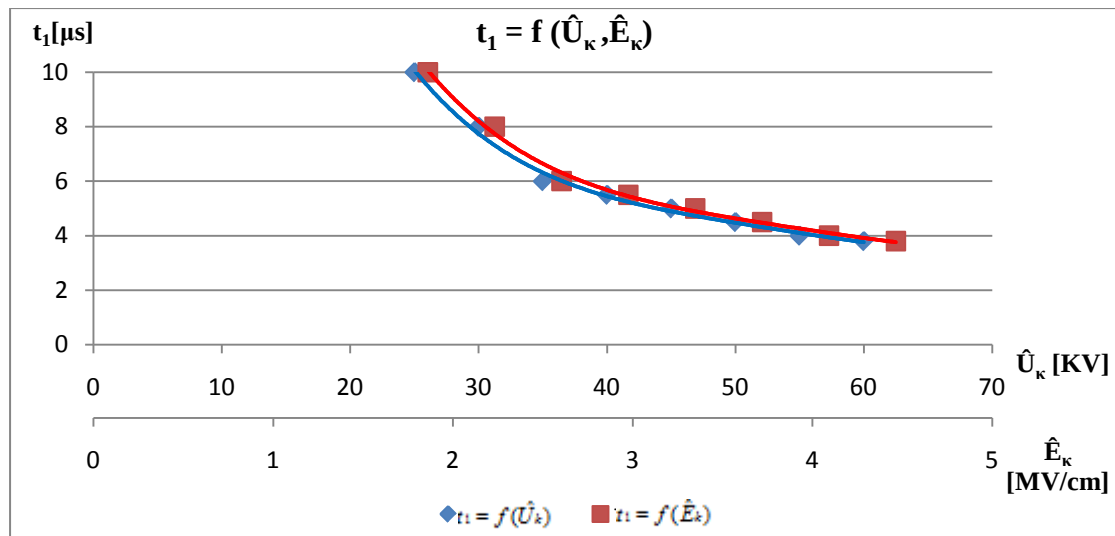
Στο τέλος της ενότητας παρατίθεται επίσης πίνακας που περιέχει τις αναλυτικές μαθηματικές εκφράσεις ,που συνδέουν τα χαρακτηριστικά μεγέθη των γραφικών παραστάσεων.



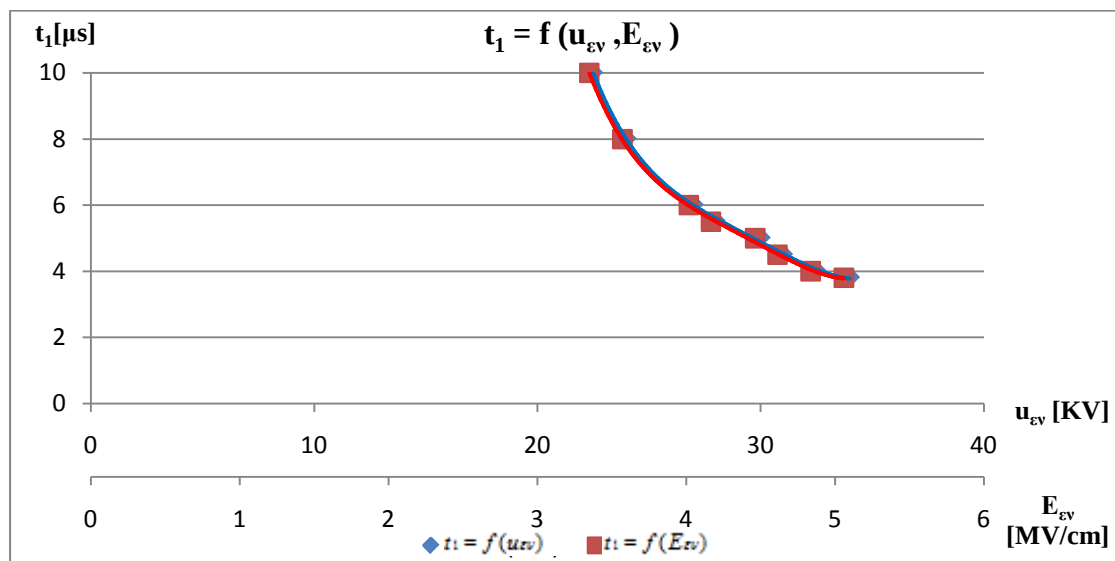
Σχήμα 3.1-1 : Χαρακτηριστική $\hat{E}_k = f(\hat{U}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης – μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10 / 200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου d = 1mm.
 $\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης
 $\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης



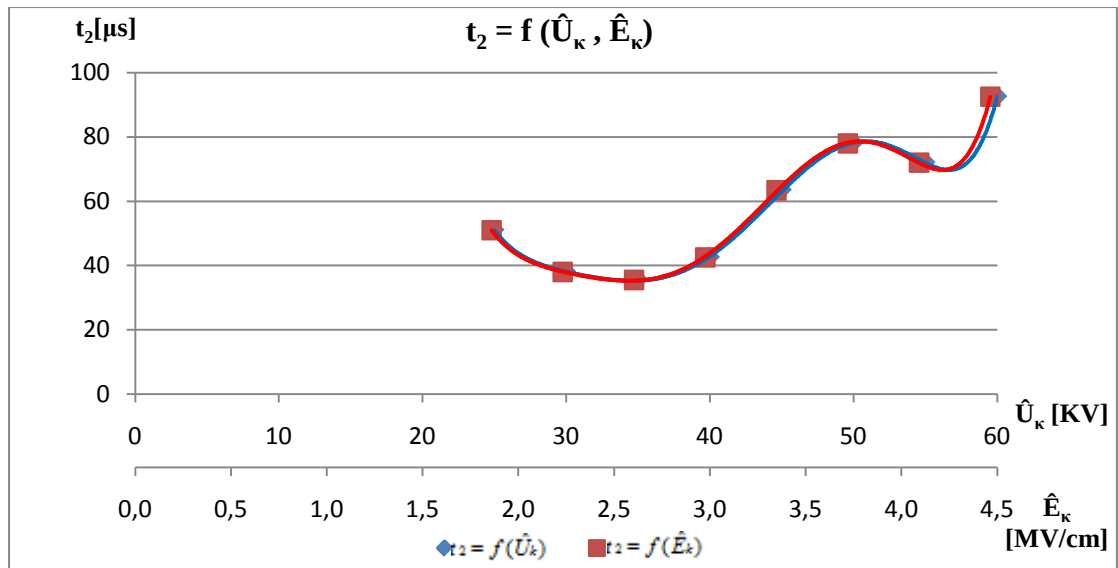
Σχήμα 3.1-2 : Χαρακτηριστική $E_{ev} = f(u_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου d = 1mm.
 u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων
 E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}



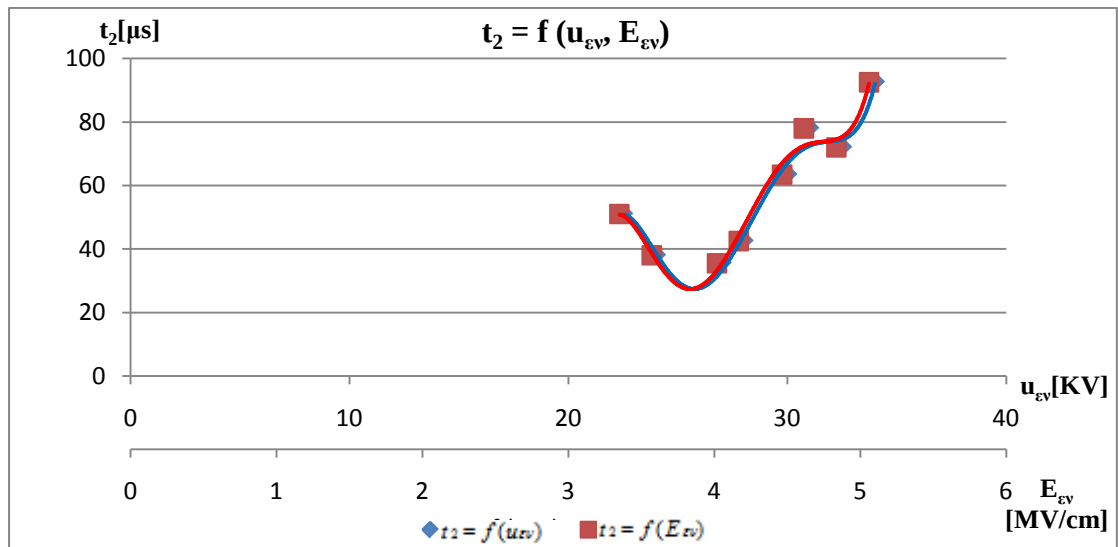
Σχήμα 3.1-3 : Χαρακτηριστική $t_1 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.
 $\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης
 $\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης
 t_1 : χρόνος έναρξης των μερικών εκκενώσεων



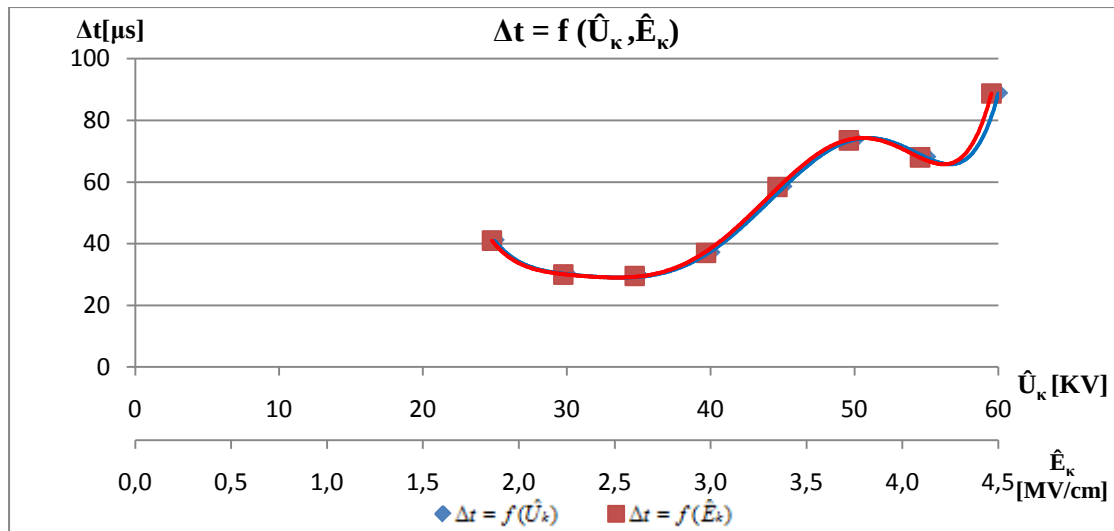
Σχήμα 3.1-4 : Χαρακτηριστική $t_1 = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.
 u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων
 E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}
 t_1 : χρόνος έναρξης των μερικών εκκενώσεων



Σχήμα 3.1-5 : Χαρακτηριστική $t_2 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.
 $\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης
 $\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης
 t_2 : χρόνος περαίωσης των μερικών εκκενώσεων



Σχήμα 3.1-6 : Χαρακτηριστική $t_2 = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.
 u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων
 E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}
 t_2 : χρόνος περαίωσης των μερικών εκκενώσεων

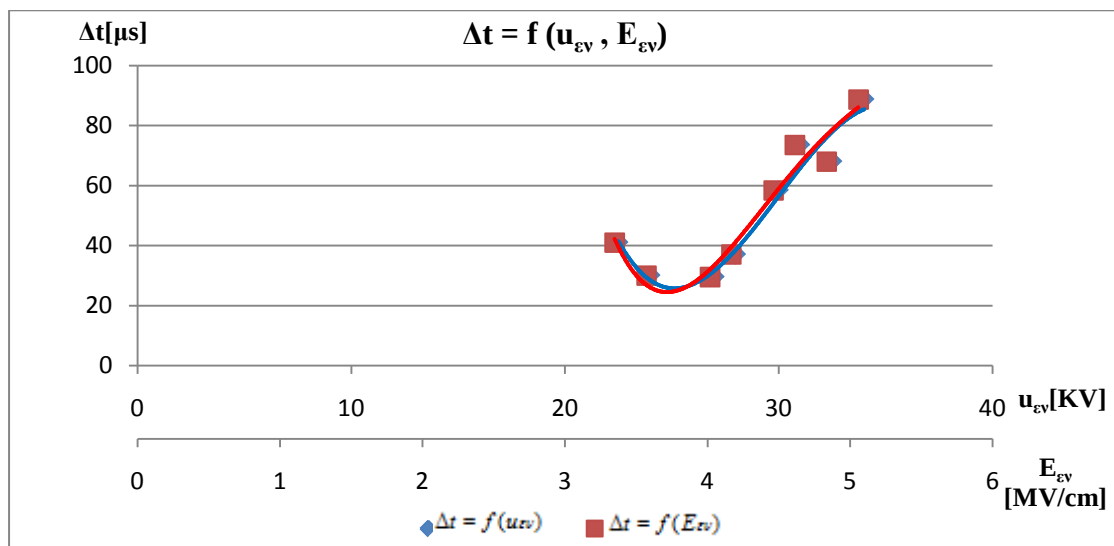


Σχήμα 3.1-7 : Χαρακτηριστική $\Delta t = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

$\Delta t = t_2 - t_1$:διάρκεια των μερικών εκκενώσεων

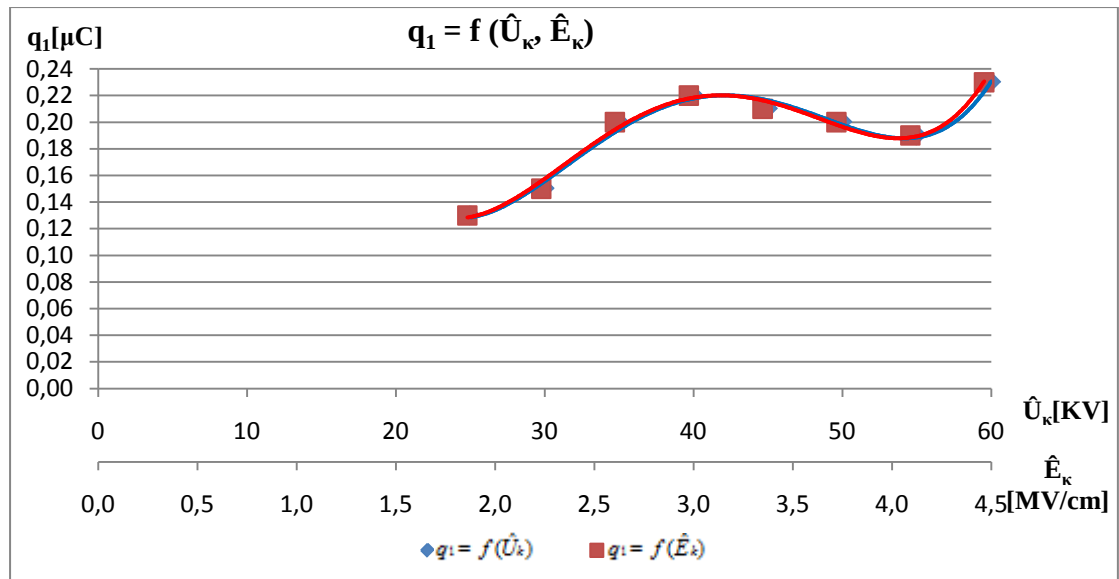


Σχήμα 3.1-8 : Χαρακτηριστική $\Delta t = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.

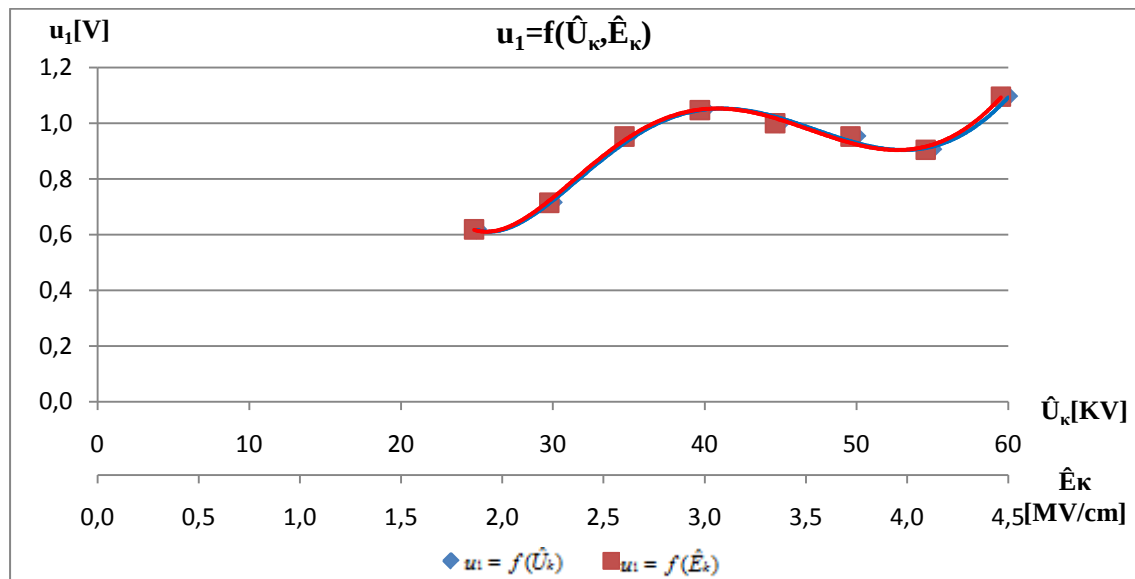
u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}

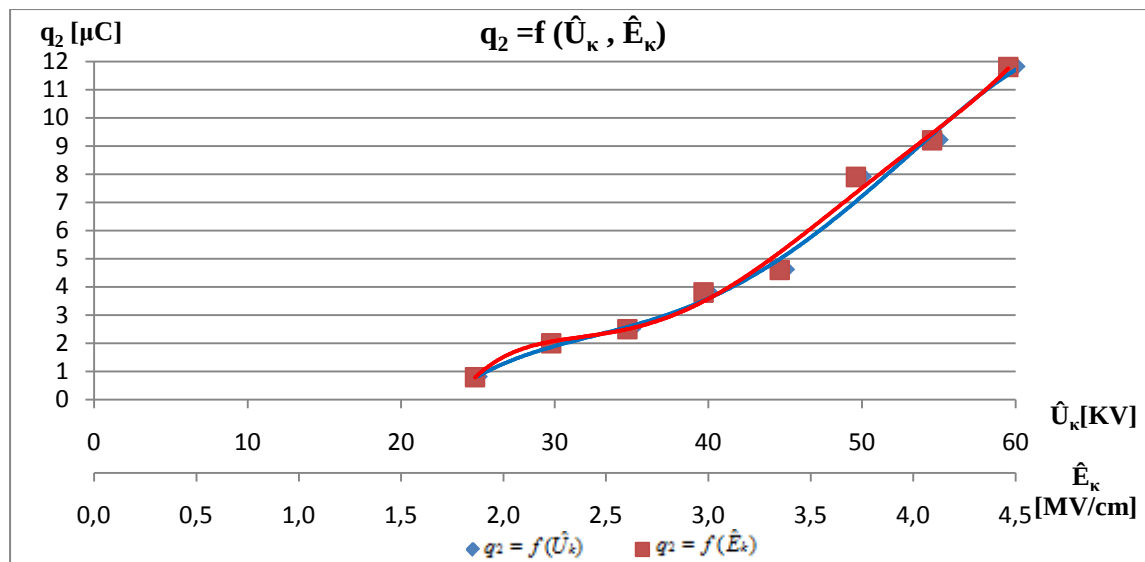
$\Delta t = t_2 - t_1$: διάρκεια των μερικών εκκενώσεων



Σχήμα 3.1-9 : Χαρακτηριστική $q_1 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.
 $\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης
 $\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης
 q_1 : στιγμιαία τιμή του φορτίου στον C_m κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων



Σχήμα 3.1-10 : Χαρακτηριστική $u_1 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης- μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.
 $\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης
 $\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης
 u_1 : στιγμιαία τιμή της u_m κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

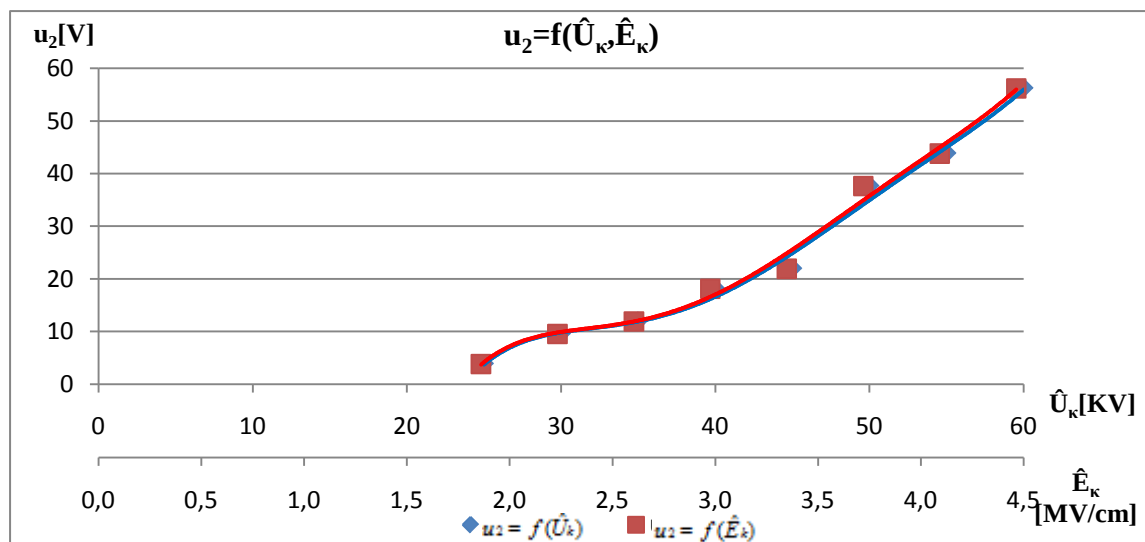


Σχήμα 3.1-11 : Χαρακτηριστική $q_2 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1\text{mm}$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

q_2 : στιγμιαία τιμή του φορτίου στον C_m κατά το πέρας των μερικών εκκενώσεων

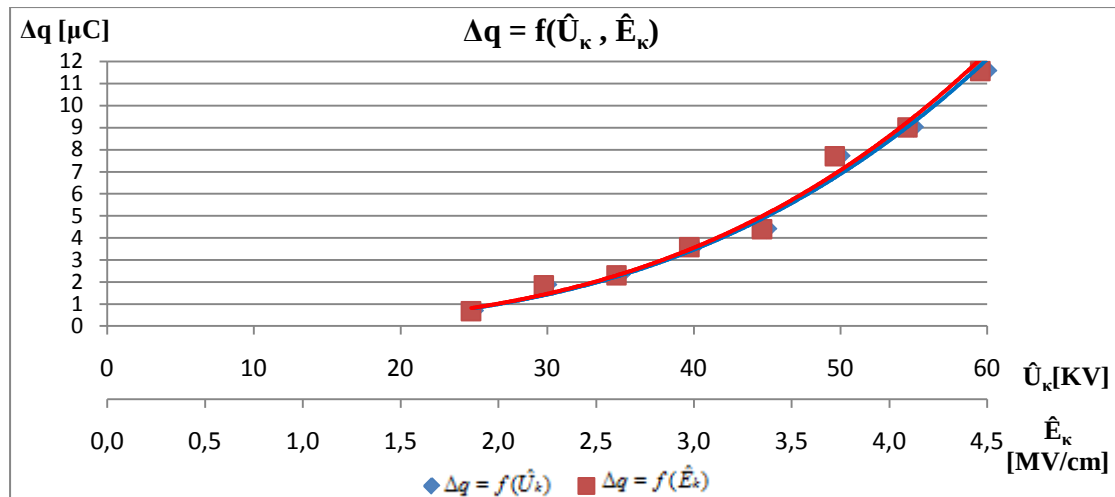


Σχήμα 3.1-12 : Χαρακτηριστική $u_2 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης- μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1\text{mm}$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

u_2 : στιγμιαία τιμή της u_m κατά το πέρας των μερικών εκκενώσεων

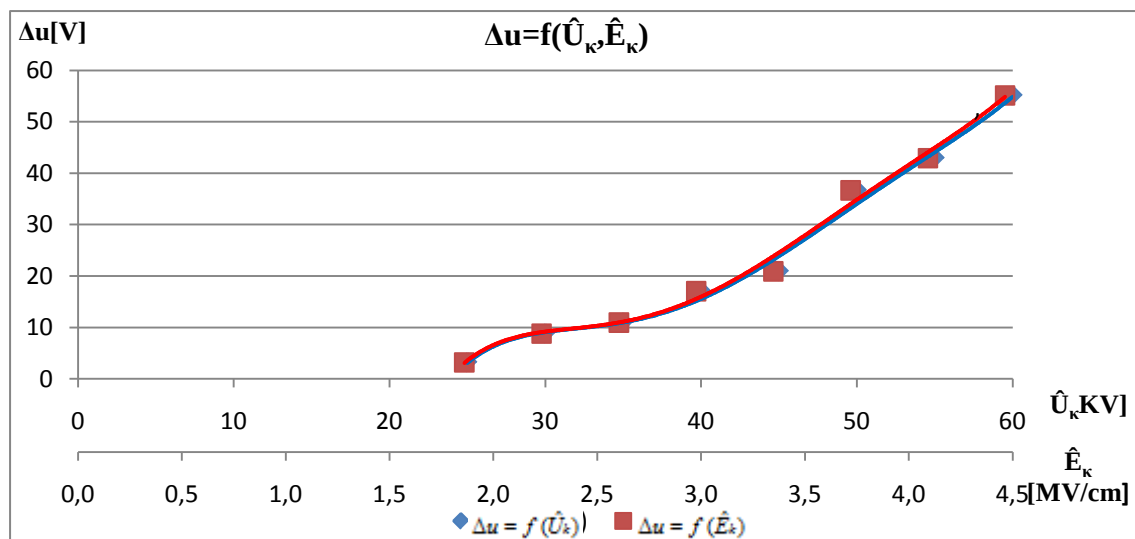


Σχήμα 3.1-13 : Χαρακτηριστική $\Delta q = f(\hat{U}_\kappa, \hat{E}_\kappa)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.

$\hat{U}_\kappa$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_\kappa$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

$\Delta q = q_2 - q_1$: μεταβολή φορτίου στον C_m κατά τη διάρκεια των μερικών εκκενώσεων

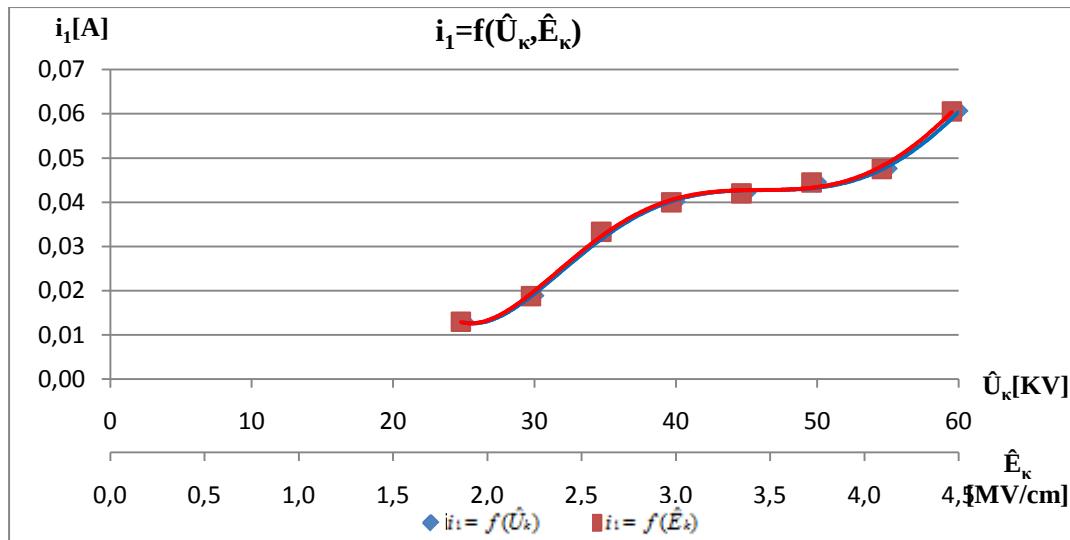


Σχήμα 3.1-14 : Χαρακτηριστική $\Delta u = f(\hat{U}_\kappa, \hat{E}_\kappa)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.

$\hat{U}_\kappa$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_\kappa$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

$\Delta u = u_2 - u_1$: μεταβολή της u_m κατά τη διάρκεια των μερικών εκκενώσεων

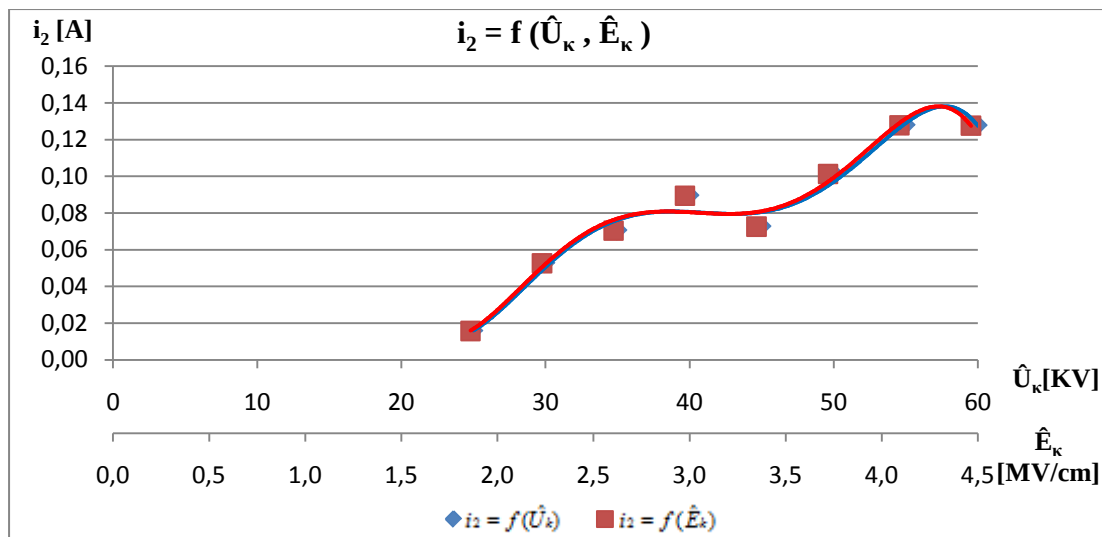


Σχήμα 3.1-15 : Χαρακτηριστική $i_1 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μ s θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1\text{mm}$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

i_1 : στιγμιαία τιμή του ρεύματος στον C_m κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

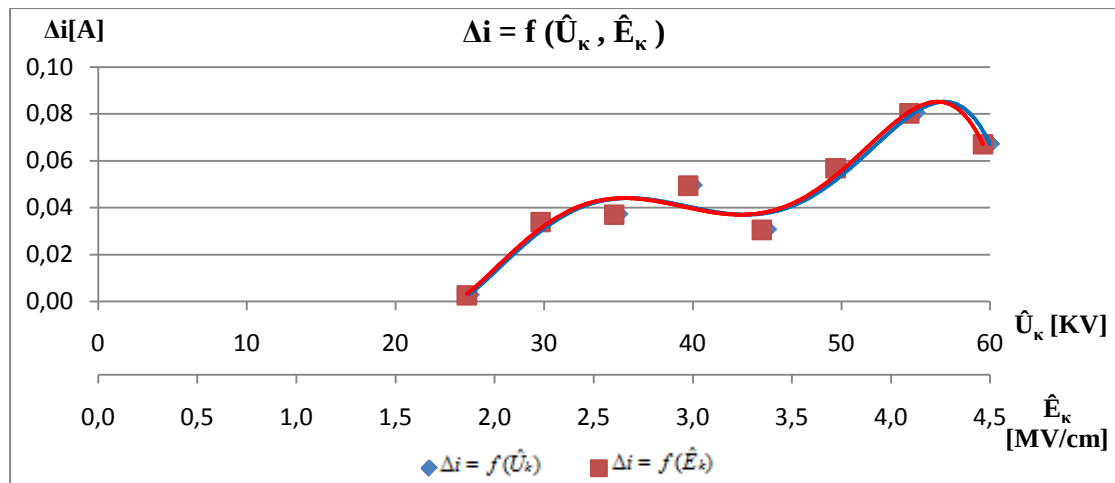


Σχήμα 3.1-16 : Χαρακτηριστική $i_2 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μ s θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1\text{mm}$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

i_2 : στιγμιαία τιμή του ρεύματος στον C_m κατά το πέρας των μερικών εκκενώσεων

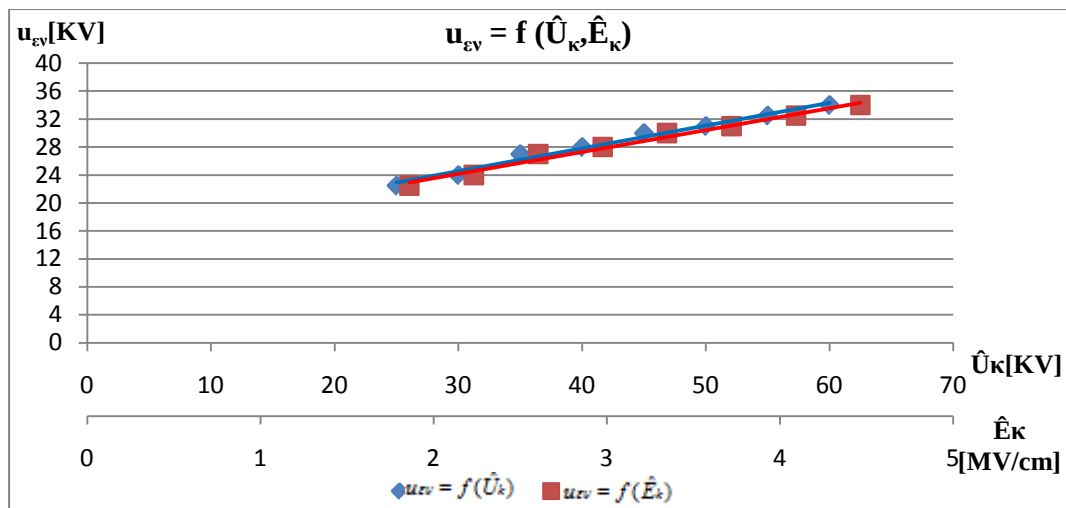


Σχήμα 3.1-17 : Χαρακτηριστική $\Delta i = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

$\Delta i = i_2 - i_1$: μεταβολή ρεύματος στον C_m κατά τη διάρκεια των μερικών εκκενώσεων

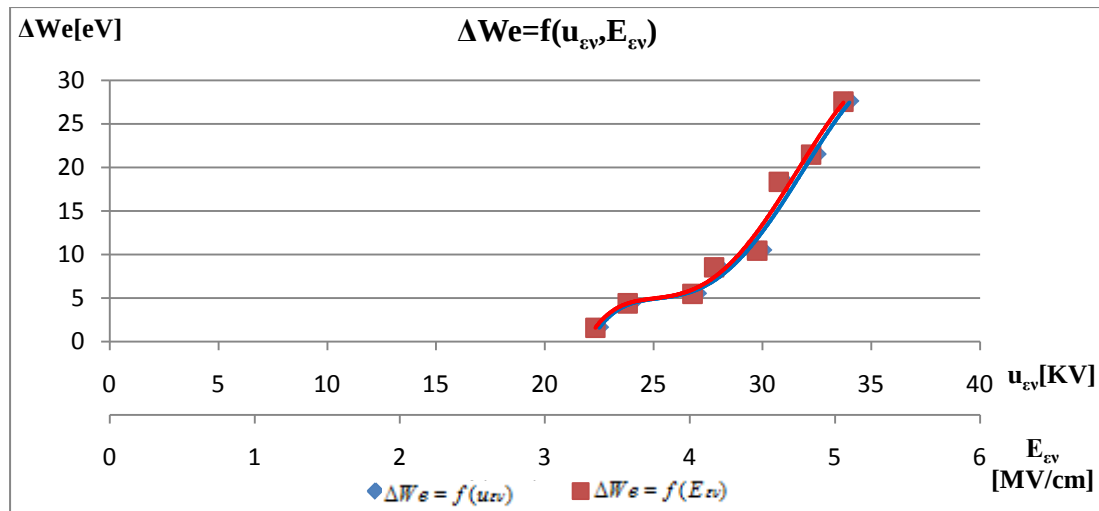


Σχήμα 3.1-18 : Χαρακτηριστική $u_{ev} = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

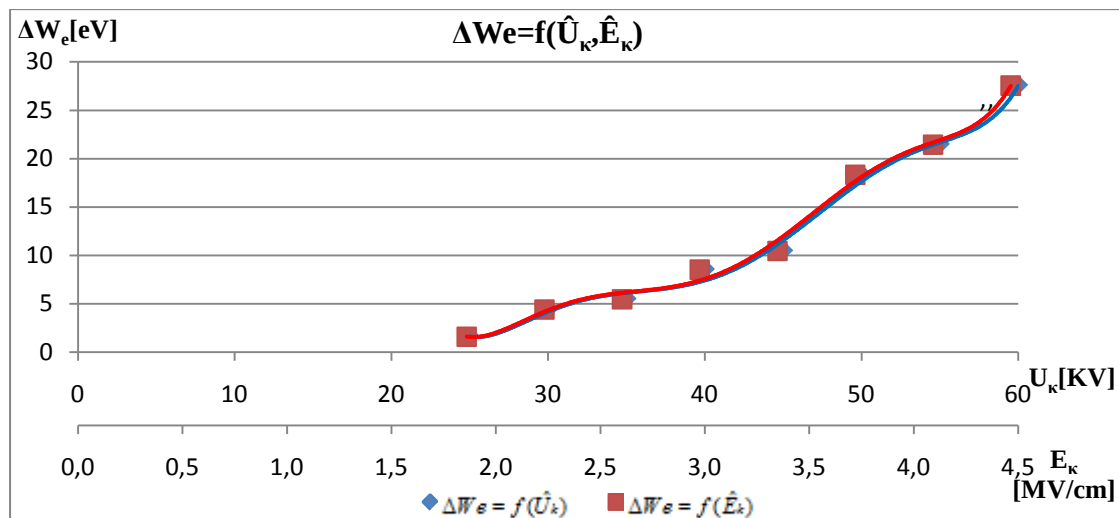


Σχήμα 3.1-19 : Χαρακτηριστική $\Delta W_e = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.

u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}

ΔW_e : ενέργεια των ελεύθερων ηλεκτρονίων κατά το πέρας των μερικών εκκενώσεων

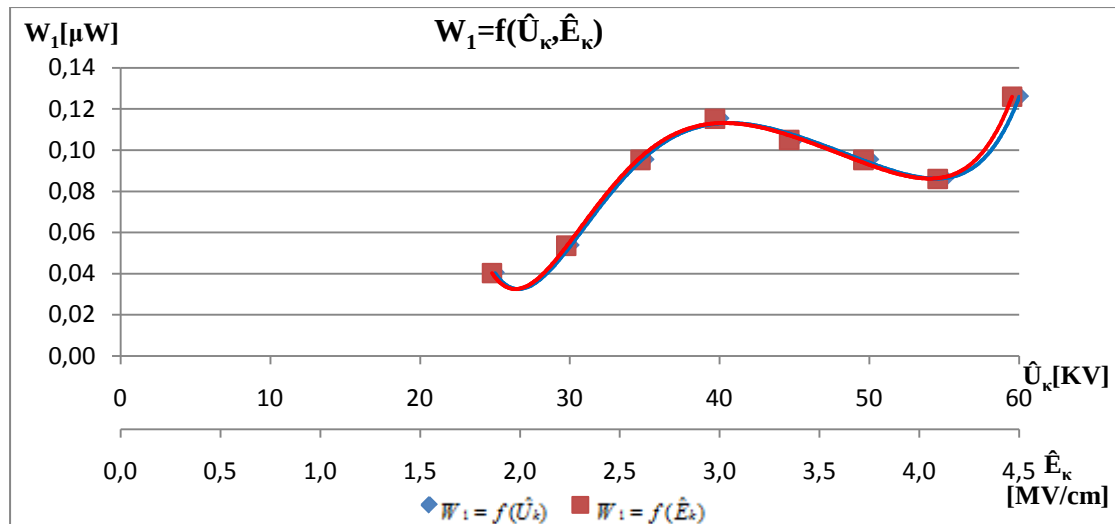


Σχήμα 3.1-20 : Χαρακτηριστική $\Delta W_e = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

ΔW_e : ενέργεια των ελεύθερων ηλεκτρονίων κατά το πέρας των μερικών εκκενώσεων

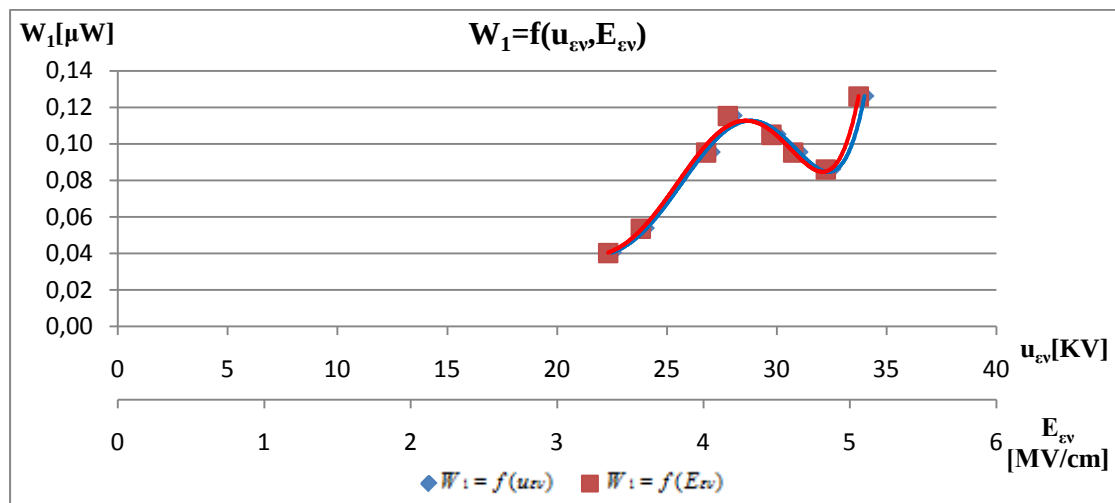


Σχήμα 3.1-21 : Χαρακτηριστική $W_1 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

W_1 : στιγμιαία τιμή της ενέργειας στον C_m κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

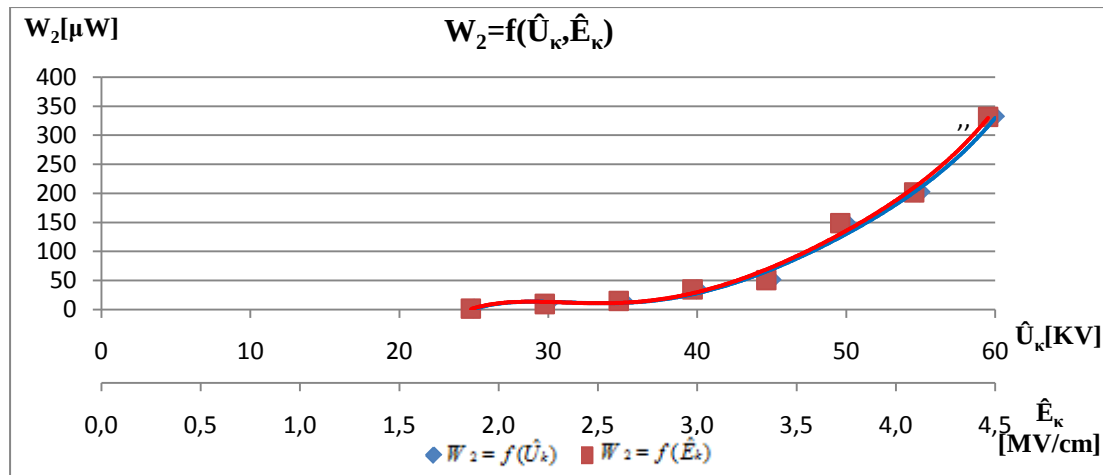


Σχήμα 3.1-22 : Χαρακτηριστική $W_1 = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.

u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}

W_1 : στιγμιαία τιμή της ενέργειας στον C_m κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

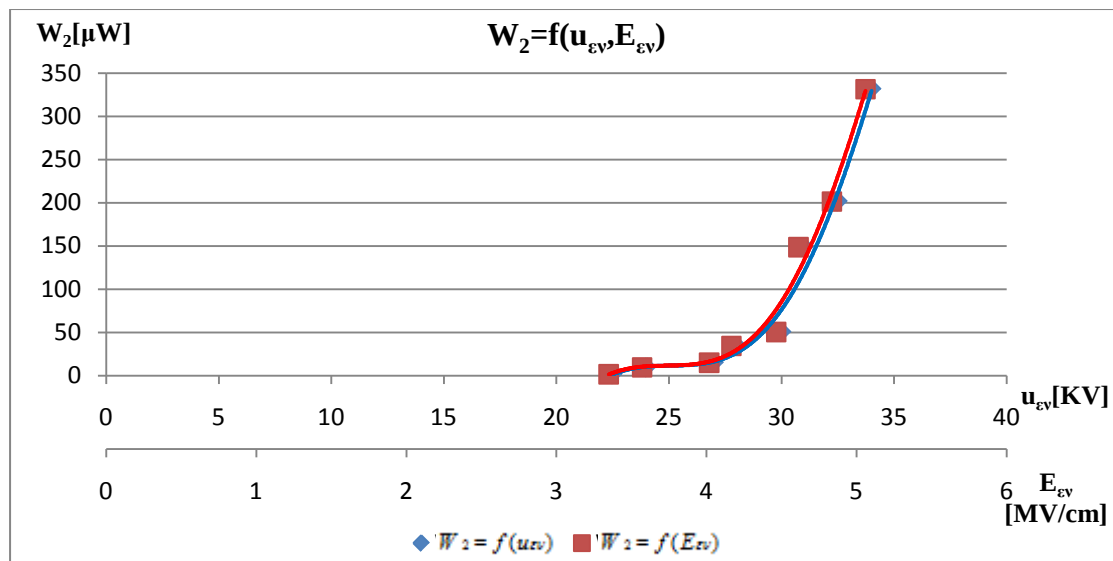


Σχήμα 3.1-23 : Χαρακτηριστική $W_2 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1\text{mm}$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

W_2 : στιγμιαία τιμή της ενέργειας στον C_m κατά το πέρας των μερικών εκκενώσεων

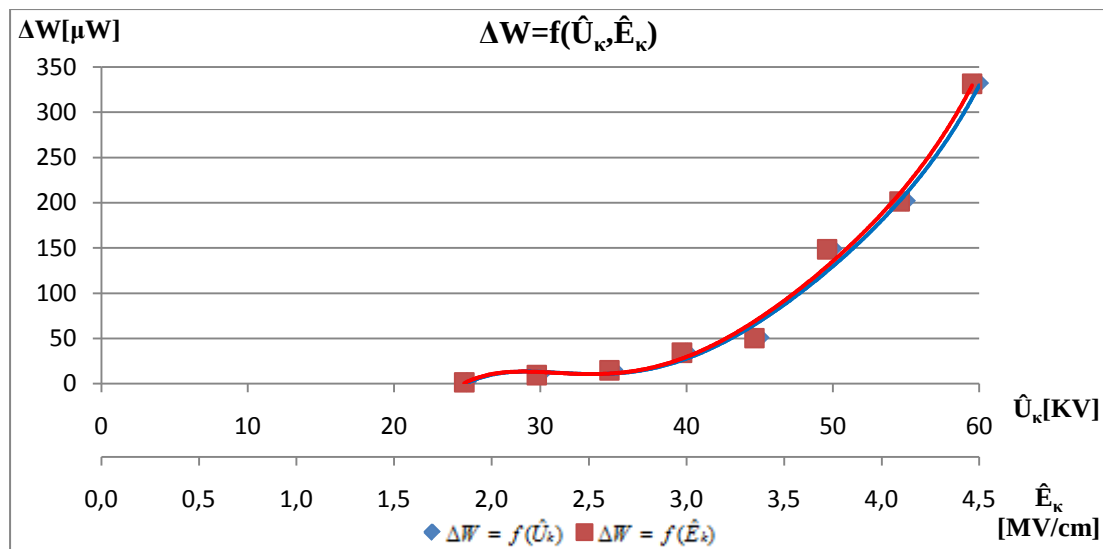


Σχήμα 3.1-24 : Χαρακτηριστική $W_2 = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1\text{mm}$.

u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}

W_2 : στιγμιαία τιμή της ενέργειας στον C_m κατά το πέρας των μερικών εκκενώσεων

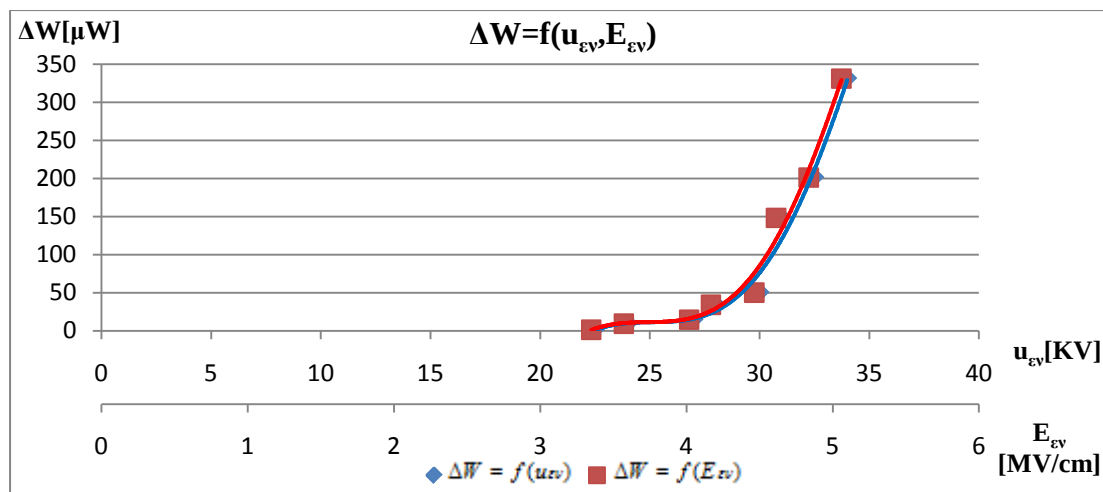


Σχήμα 3.1-25 : Χαρακτηριστική $\Delta W = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

$\Delta W = W_2 - W_1$: μεταβολή ενέργειας στον C_m κατά τη διάρκεια των μερικών εκκενώσεων

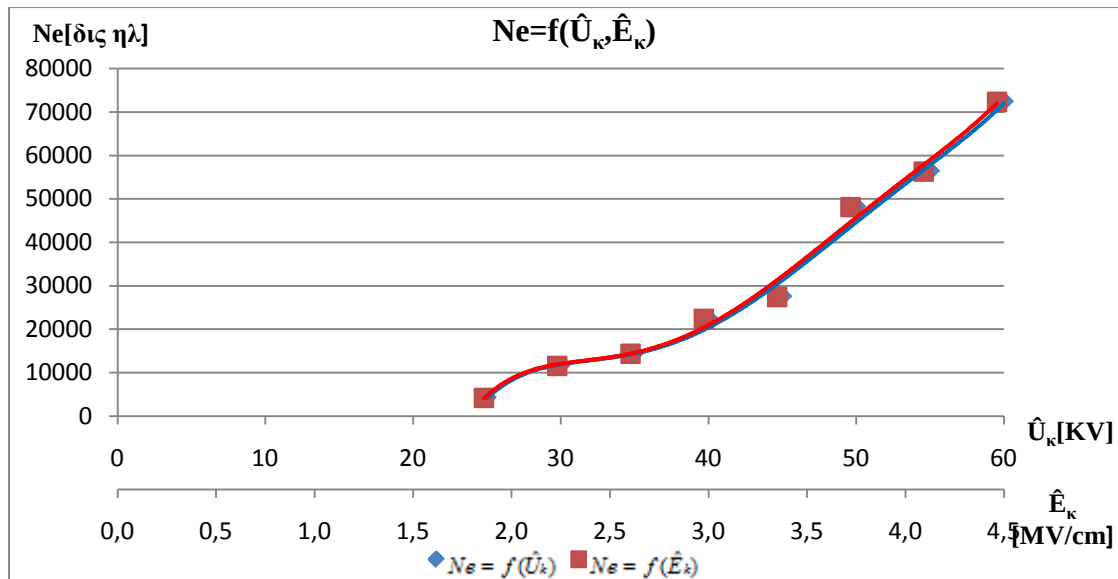


Σχήμα 3.1-26 : Χαρακτηριστική $\Delta W = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.

u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}

$\Delta W = W_2 - W_1$: μεταβολή ενέργειας στον C_m κατά τη διάρκεια των μερικών εκκενώσεων

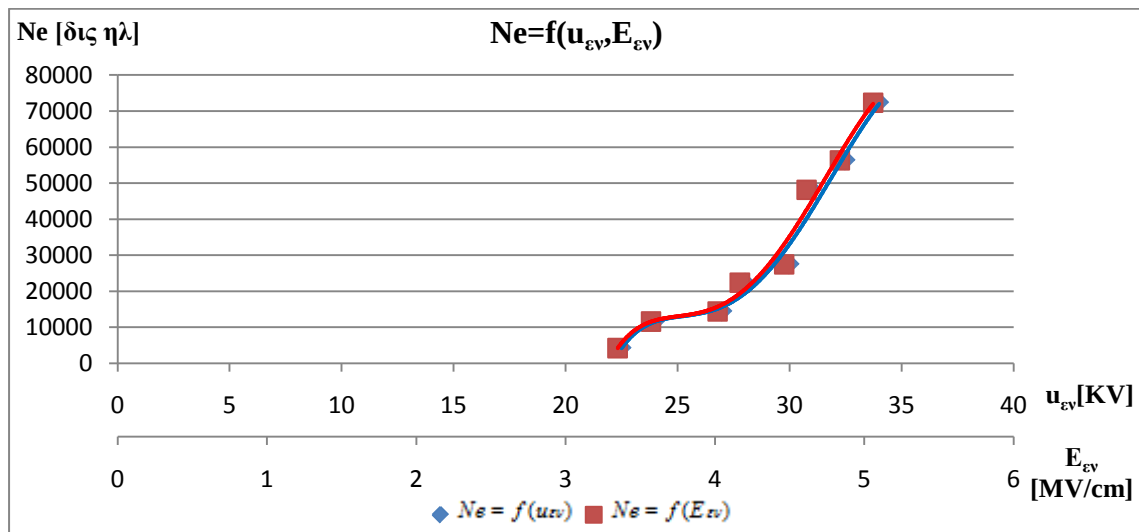


Σχήμα 3.1-27 : Χαρακτηριστική $N_e = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

N_e : αριθμός ελεύθερων ηλεκτρονίων

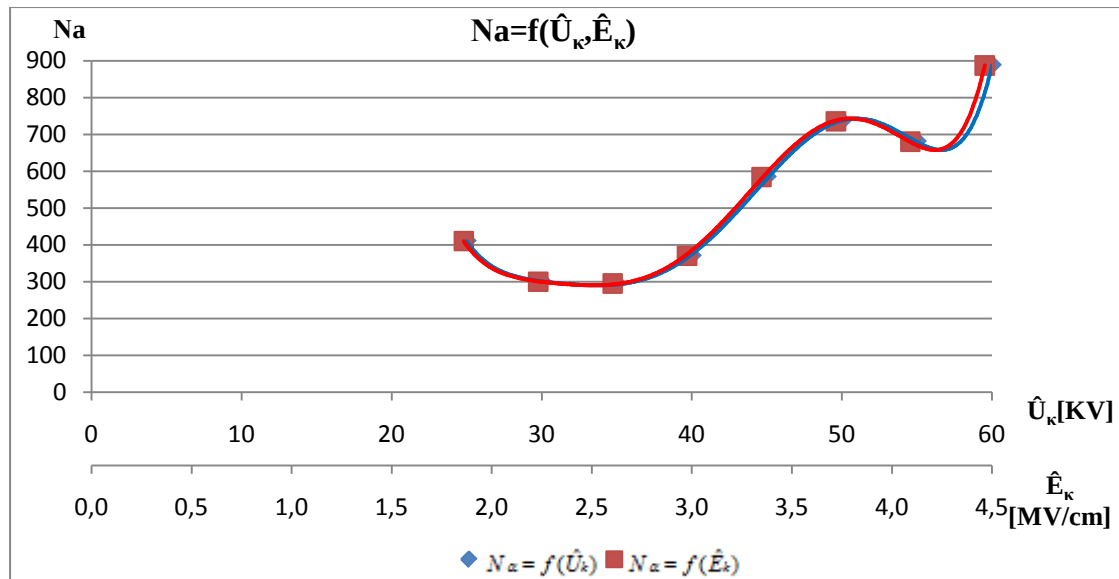


Σχήμα 3.1-28 : Χαρακτηριστική $N_e = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.

u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}

N_e : αριθμός ελεύθερων ηλεκτρονίων

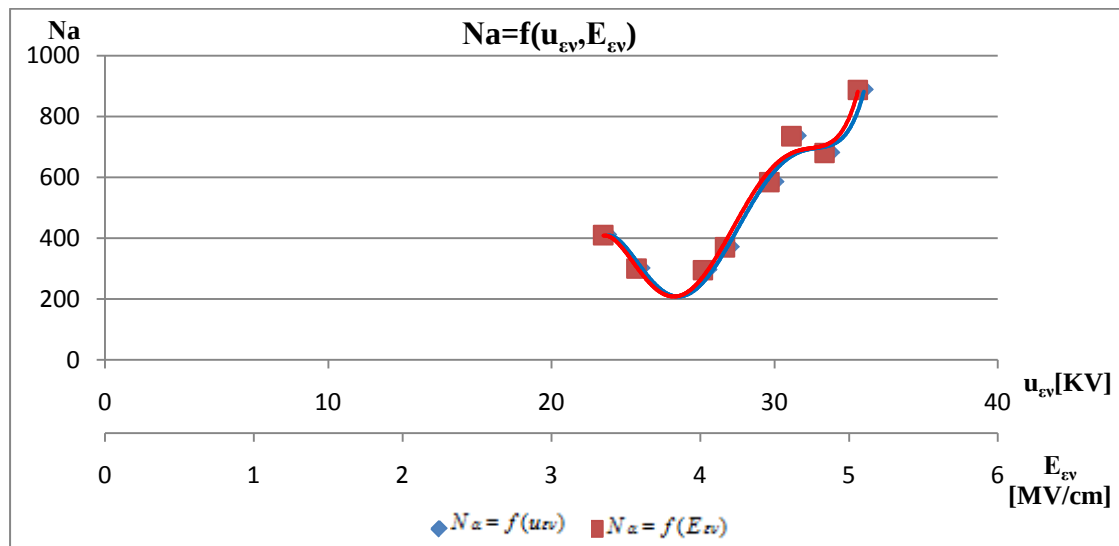


Σχήμα 3.1-29 : Χαρακτηριστική $N_a = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μ s θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1$ mm.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

N_a : μέγιστος αριθμός αλμάτων δυναμικού



Σχήμα 3.1-30 : Χαρακτηριστική $N_a = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μ s θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1$ mm.

u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}

N_a : μέγιστος αριθμός αλμάτων δυναμικού

Κρουστικές τάσεις θετικής πολικότητας +10/200 μs για πάχος δοκιμίου d =1mm.	$\widehat{E}_k = f(\widehat{U}_k)$	$y = 0,074x$ $y = \widehat{E}_k$ σε MV/cm και $x = \widehat{U}_k$ σε KV
	$E_{ev} = f(u_{ev})$	$y = 0,148x + 6E-14$ $y = E_{ev}$ σε MV/cm και $x = u_{ev}$ σε KV
	$t_1 = f(\widehat{U}_k)$	$y = 5E-06x^4 - 0,001x^3 + 0,092x^2 - 3,382x + 52,70$ $y = t_1$ σε μs και $x = \widehat{U}_k$ σε KV
	$t_1 = f(\widehat{E}_k)$	$y = 0,178x^4 - 2,810x^3 + 16,72x^2 - 45,45x + 52,70$ $y = t_1$ σε μs και $x = \widehat{E}_k$ σε MV/cm
	$t_1 = f(u_{ev})$	$y = 0,000x^4 - 0,109x^3 + 4,892x^2 - 97,22x + 734,6$ $y = t_1$ σε μs και $x = u_{ev}$ σε KV
	$t_1 = f(E_{ev})$	$y = 1,886x^4 - 33,34x^3 + 220,9x^2 - 653,3x + 734,6$ $y = t_1$ σε μs και $x = E_{ev}$ σε MV/cm
	$t_2 = f(\widehat{U}_k)$	$y = 4E-06x^6 - 0,000x^5 + 0,089x^4 - 4,605x^3 + 130,9x^2 - 1958x + 12123$ $y = t_2$ σε μs και $x = \widehat{U}_k$ σε KV
	$t_2 = f(\widehat{E}_k)$	$y = 22,40x^6 - 400,5x^5 + 2925x^4 - 11182x^3 + 23651x^2 - 26325x + 12123$ $y = t_2$ σε μs και $x = \widehat{E}_k$ σε MV/cm
	$t_2 = f(u_{ev})$	$y = 0,013x^5 - 1,817x^4 + 101,1x^3 - 2793x^2 + 38291x - 20823$ $y = t_2$ σε μs και $x = u_{ev}$ σε KV
	$t_2 = f(E_{ev})$	$y = 177,8x^5 - 3707x^4 + 30701x^3 - 12618x^2 + 25733x - 20823$ $y = t_2$ σε μs και $x = E_{ev}$ σε MV/cm
	$\Delta t = f(\widehat{U}_k)$	$y = 4E-06x^6 - 0,001x^5 + 0,094x^4 - 4,904x^3 + 140,1x^2 - 2107x + 13084$ $y = \Delta t$ σε μs και $x = \widehat{U}_k$ σε KV
	$\Delta t = f(\widehat{E}_k)$	$y = 23,50x^6 - 422,1x^5 + 3098x^4 - 11909x^3 + 25327x^2 - 28331x + 13084$ $y = \Delta t$ σε μs και $x = \widehat{E}_k$ σε MV/cm
	$\Delta t = f(u_{ev})$	$y = -0,134x^3 + 12,04x^2 - 351,5x + 3378$ $y = \Delta t$ σε μs και $x = u_{ev}$ σε KV
	$\Delta t = f(E_{ev})$	$y = 15,55x^4 - 303,5x^3 + 2197x^2 - 6953x + 8123$ $y = \Delta t$ σε μs και $x = E_{ev}$ σε MV/cm
	$q_1 = f(\widehat{U}_k)$	$y = 1E-06x^4 - 0,000x^3 + 0,010x^2 - 0,259x + 2,335$ $y = q_1$ σε μC και $x = \widehat{U}_k$ σε KV
	$q_1 = f(\widehat{E}_k)$	$y = 0,038x^4 - 0,455x^3 + 1,949x^2 - 3,480x + 2,335$ $y = q_1$ σε μs και $x = \widehat{E}_k$ σε MV/cm
	$u_1 = f(\widehat{U}_k)$	$y = -2E-07x^5 + 4E-05x^4 - 0,004x^3 + 0,181x^2 - 3,798x + 30,91$ $y = u_1$ σε V και $x = \widehat{U}_k$ σε KV
	$u_1 = f(\widehat{E}_k)$	$y = -0,079x^5 + 1,434x^4 - 9,921x^3 + 32,69x^2 - 51,05x + 30,91$ $y = u_1$ σε V και $x = \widehat{E}_k$ σε MV/cm

Κρουστικές τάσεις θετικής πολικότητας +10/200 μs για πάχος δοκιμίου d=1mm.		
	$q_2 = f(\hat{U}_k)$	$y = -2E-05x^4 + 0,003x^3 - 0,203x^2 + 5,376x - 51,58$ $y=q_2$ σε μC και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$q_2 = f(\hat{E}_k)$	$y = 0,683x^5 - 11,45x^4 + 75,04x^3 - 238,6x^2 + 369,7x - 222,3$ $y=q_2$ σε μC και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$u_2 = f(\hat{U}_k)$	$y = 7E-06x^5 - 0,001x^4 + 0,147x^3 - 6,290x^2 + 130,9x - 1058$ $y=u_2$ σε V και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$u_2 = f(\hat{E}_k)$	$y = 3,256x^5 - 54,54x^4 + 357,3x^3 - 1136x^2 + 1760x - 1058$ $y=u_2$ σε V και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$\Delta q = f(\hat{U}_k)$	$y = 4E-05x^{3,082}$ $y=\Delta q$ σε μC και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$\Delta q = f(\hat{E}_k)$	$y = 0,120x^{3,082}$ $y=\Delta q$ σε μC και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$\Delta u = f(\hat{U}_k)$	$y = 8E-06x^5 - 0,001x^4 + 0,151x^3 - 6,471x^2 + 134,7x - 1089$ $y=\Delta u$ σε V και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$\Delta u = f(\hat{E}_k)$	$y = 3,335x^5 - 55,98x^4 + 367,2x^3 - 1169x^2 + 1811x - 1089$ $y=\Delta u$ σε V και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$i_1 = f(\hat{U}_k)$	$y = -1E-08x^5 + 3E-06x^4 - 0,000x^3 + 0,010x^2 - 0,213x + 1,696$ $y=i_1$ σε A και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$i_1 = f(\hat{E}_k)$	$y = -0,004x^5 + 0,085x^4 - 0,576x^3 + 1,861x^2 - 2,866x + 1,696$ $y=i_1$ σε A και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$i_2 = f(\hat{U}_k)$	$y = -7E-08x^5 + 1E-05x^4 - 0,001x^3 + 0,042x^2 - 0,779x + 5,503$ $y=i_2$ σε A και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$i_2 = f(\hat{E}_k)$	$y = -0,030x^5 + 0,459x^4 - 2,700x^3 + 7,678x^2 - 10,48x + 5,503$ $y=i_2$ σε A και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$\Delta i = f(\hat{U}_k)$	$y = -6E-08x^5 + 1E-05x^4 - 0,000x^3 + 0,032x^2 - 0,566x + 3,806$ $y=\Delta i$ σε A και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$\Delta i = f(\hat{E}_k)$	$y = -0,025x^5 + 0,373x^4 - 2,124x^3 + 5,817x^2 - 7,615x + 3,806$ $y=\Delta i$ σε A και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$u_{ev} = f(\hat{U}_k)$	$y = 0,326x + 14,76$ $y=u_{ev}$ σε KV και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$u_{ev} = f(\hat{E}_k)$	$y = 4,384x + 14,76$ $y=u_{ev}$ σε KV και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$\Delta W_e = f(u_{ev})$	$y = 0,000x^5 - 0,036x^4 + 2,405x^3 - 77,95x^2 + 1232x - 7634$ $y=\Delta W_e$ σε eV και $x=u_{ev}$ σε KV
	$\Delta W_e = f(E_{ev})$	$y = 2,864x^5 - 73,52x^4 + 730x^3 - 3520x^2 + 8283x - 7634$ $y=\Delta W_e$ σε eV και $x=E_{ev}$ σε MV/cm
	$\Delta W_e = f(\hat{U}_k)$	$y = 9E-07x^6 - 0,000x^5 + 0,021x^4 - 1,172x^3 + 34,45x^2 - 528,1x + 3297$ $y=\Delta W_e$ σε eV και $x=\hat{U}_k$ σε KV

Κρουστικές τάσεις θετικής πολικότητας +10/200 μs για πάχος δοκιμίου d =1mm.	$\Delta W_e = f(\hat{E}_k)$	$y = 5,047x^6 - 94,09x^5 + 716,2x^4 - 2846x^3 + 6225x^2 - 7098x + 3297$ $y = \Delta W_e$ σε eV και $x = \hat{E}_k$ σε MV/cm
	$W_1 = f(\hat{U}_k)$	$y = 4E-09x^6 - 1E-06x^5 + 0,000x^4 - 0,006x^3 + 0,192x^2 - 3,223x + 21,98$ $y = W_1$ σε μW και $x = \hat{U}_k$ σε KV
	$W_1 = f(\hat{E}_k)$	$y = 0,021x^6 - 0,419x^5 + 3,405x^4 - 14,61x^3 + 34,79x^2 - 43,32x + 21,98$ $y = W_1$ σε μW και $x = \hat{E}_k$ σε MV/cm
	$W_1 = f(u_{ev})$	$y = 9E-06x^5 - 0,001x^4 + 0,062x^3 - 1,588x^2 + 20,09x - 100,7$ $y = W_1$ σε μW και $x = u_{ev}$ σε KV
	$W_1 = f(E_{ev})$	$y = 0,126x^5 - 2,458x^4 + 18,88x^3 - 71,76x^2 + 135x - 100,7$ $y = W_1$ σε μW και $x = E_{ev}$ σε MV/cm
	$W_2 = f(\hat{U}_k)$	$y = 4E-05x^5 - 0,009x^4 + 0,781x^3 - 32,73x^2 + 666,3x - 5264$ $y = W_2$ σε μW και $x = \hat{U}_k$ σε KV
	$W_2 = f(\hat{E}_k)$	$y = 18,31x^5 - 296,5x^4 + 1896x^3 - 5913x^2 + 8956x - 5264$ $y = W_2$ σε μW και $x = \hat{E}_k$ σε MV/cm
	$W_2 = f(u_{ev})$	$y = -0,002x^5 + 0,266x^4 - 13,16x^3 + 311,3x^2 - 3492x + 14581$ $y = W_2$ σε μW και $x = u_{ev}$ σε KV
	$W_2 = f(E_{ev})$	$y = -28,37x^5 + 543,7x^4 - 3996x^3 + 14062x^2 - 23471x + 14581$ $y = W_2$ σε μW και $x = E_{ev}$ σε MV/cm
	$\Delta W = f(\hat{U}_k)$	$y = 4E-05x^5 - 0,009x^4 + 0,781x^3 - 32,76x^2 + 667x - 5269$ $y = \Delta W$ σε μW και $x = \hat{U}_k$ σε KV
	$\Delta W = f(\hat{E}_k)$	$y = 18,33x^5 - 296,7x^4 + 1898x^3 - 5919x^2 + 8965x - 5269$ $y = \Delta W$ σε μW και $x = \hat{E}_k$ σε MV/cm
	$\Delta W = f(u_{ev})$	$y = -0,002x^5 + 0,267x^4 - 13,23x^3 + 312,9x^2 - 3512x + 14682$ $y = \Delta W$ σε μW και $x = u_{ev}$ σε KV
	$\Delta W = f(E_{ev})$	$y = -28,50x^5 + 546,1x^4 - 4015x^3 + 14134x^2 - 23606x + 14682$ $y = \Delta W$ σε μW και $x = E_{ev}$ σε MV/cm
	$N_e = f(\hat{U}_k)$	$y = 0,01x^5 - 2,251x^4 + 198,5x^3 - 8494x^2 + 17691x - 1E+06$ $y = N_e$ σε δις ηλ. και $x = \hat{U}_k$ σε KV
	$N_e = f(\hat{E}_k)$	$y = 4378x^5 - 73476x^4 + 48206x^3 - 2E+06x^2 + 2E+06x - 1E+06$ $y = N_e$ σε δις ηλ. και $x = \hat{E}_k$ σε MV/cm
	$N_e = f(u_{ev})$	$y = 0,548x^5 - 94,61x^4 + 6314x^3 - 20462x^2 + 3E+06x - 2E+07$ $y = N_e$ σε δις ηλ. και $x = u_{ev}$ σε KV
	$N_e = f(E_{ev})$	$y = 7520x^5 - 19300x^4 + 2E+06x^3 - 9E+06x^2 + 2E+07x - 2E+07$ $y = N_e$ σε δις ηλ. και $x = E_{ev}$ σε MV/cm
	$N_a = f(\hat{U}_k)$	$y = 4E-05x^6 - 0,009x^5 + 0,949x^4 - 49,04x^3 + 1401x^2 - 21078x + 13083$ $y = N_a$ και $x = \hat{U}_k$ σε KV
	$N_a = f(\hat{E}_k)$	$y = 235,0x^6 - 4221x^5 + 30986x^4 - 11908x^3 + 25326x^2 - 28330x + 13083$ $y = N_a$ και $x = \hat{E}_k$ σε MV/cm

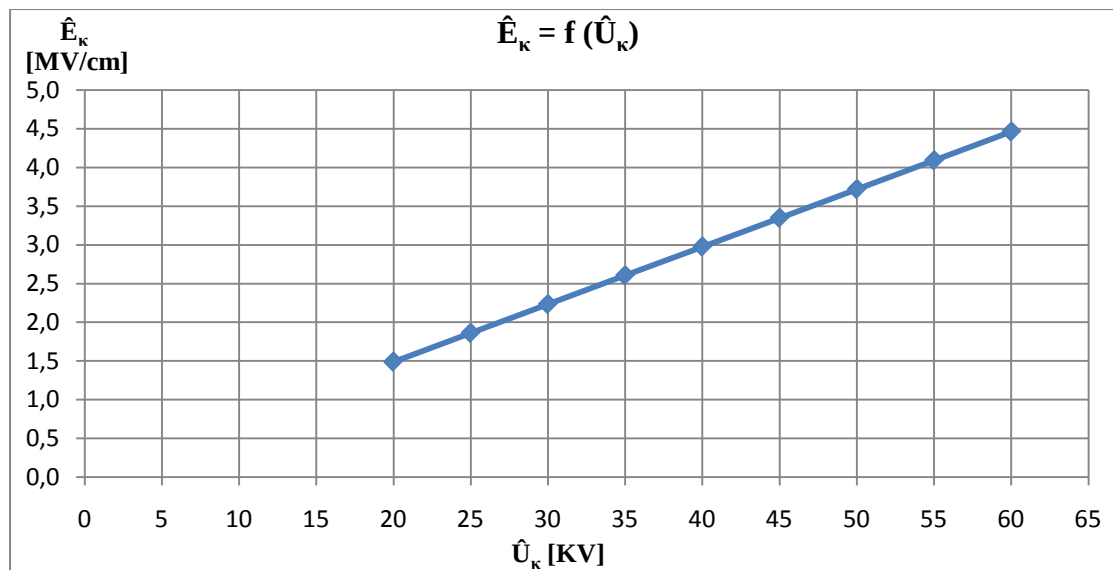
Κρουστικές τάσεις θετικής πολικότητας +10/200 μs για πάχος δοκιμίου d =1mm.	$N_a = f(u_{ev})$	$y = 0,128x^5 - 18,01x^4 + 1003x^3 - 27732x^2 + 38034x - 2E+06$ $y=N_a$ και $x= u_{ev}$ σε KV
	$N_a = f(E_{ev})$	$y = 1762x^5 - 36755x^4 + 30455x^3 - 1E+06x^2 + 3E+06x - 2E+06$ $y=N_a$ και $x= E_{ev}$ σε MV/cm

Πίνακας 3.1-1: Ο παραπάνω πίνακας περιέχει τις αναλυτικές μαθηματικές εκφράσεις για όλες τις γραφικές παραστάσεις της ενότητας 3.1

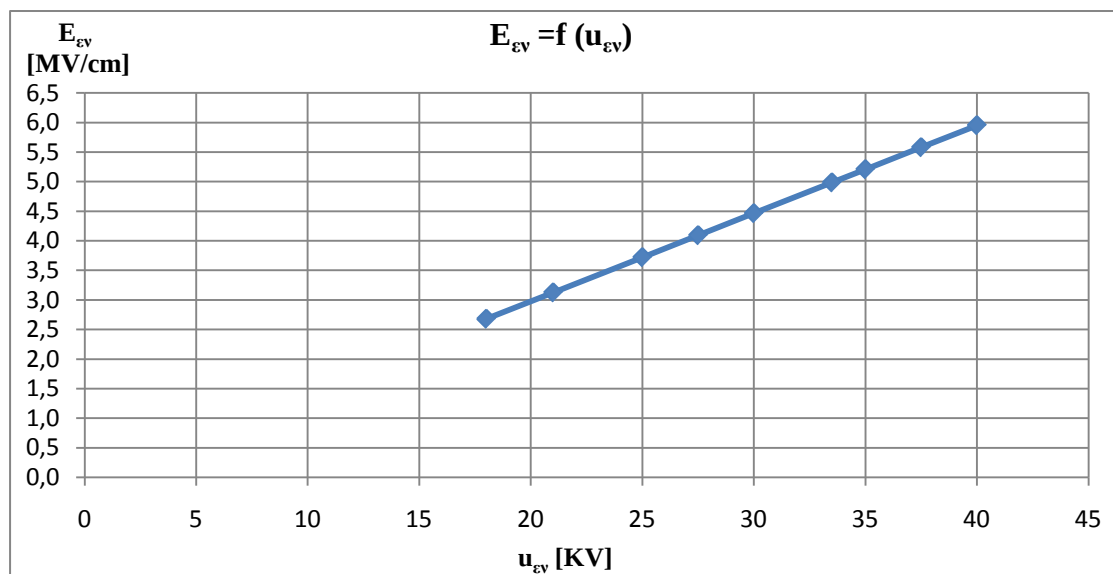
3.2 Κρουστικές τάσεις 10/200 μ s αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου d=1mm

Στην ενότητα αυτή , με βάση τα στοιχεία των πινάκων 2.5.2-1 έως και 2.5.2-3, θα κατασκευάσουμε τις 30 χαρακτηριστικές που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη ενότητα 2.5 Το δοκίμιο έχει πάχος d=1mm και καταπονείται με κρουστικές τάσεις 10/200 μ s αρνητικής πολικότητας.

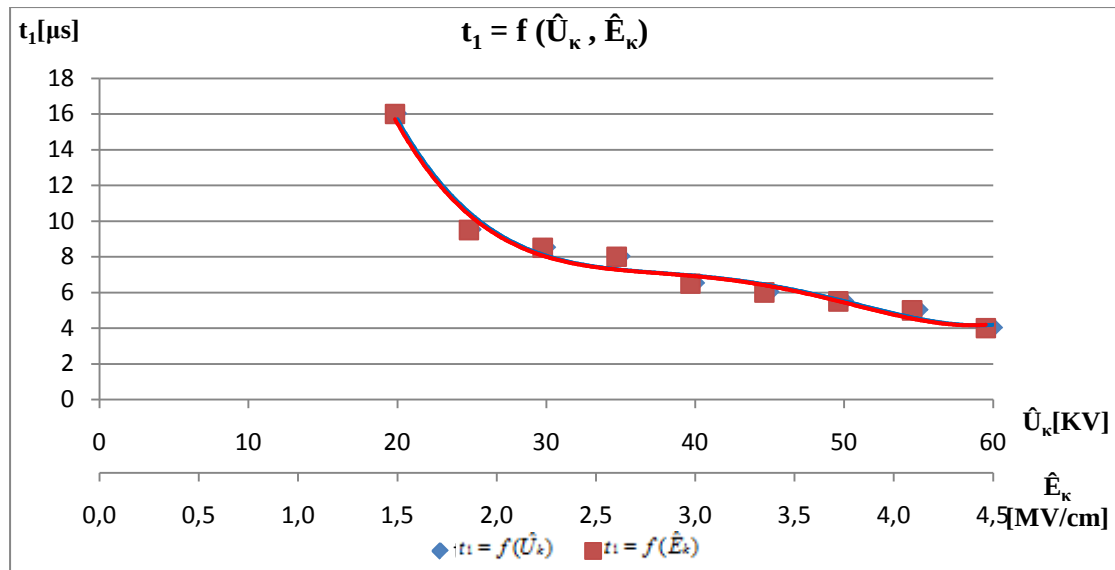
Στο τέλος της ενότητας παρατίθεται επίσης πίνακας που περιέχει τις αναλυτικές μαθηματικές εκφράσεις ,που συνδέουν τα χαρακτηριστικά μεγέθη των γραφικών παραστάσεων.



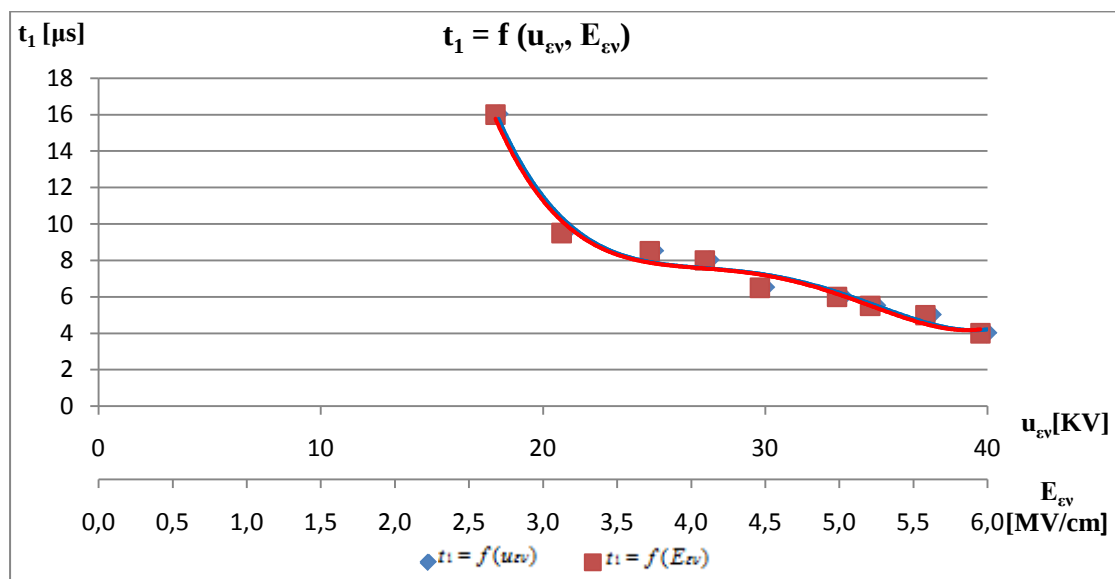
Σχήμα 3.2-1 : Χαρακτηριστική $\hat{E}_k = f(\hat{U}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης – μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10 / 200 μ s αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1\text{mm}$.
 $\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης
 $\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης



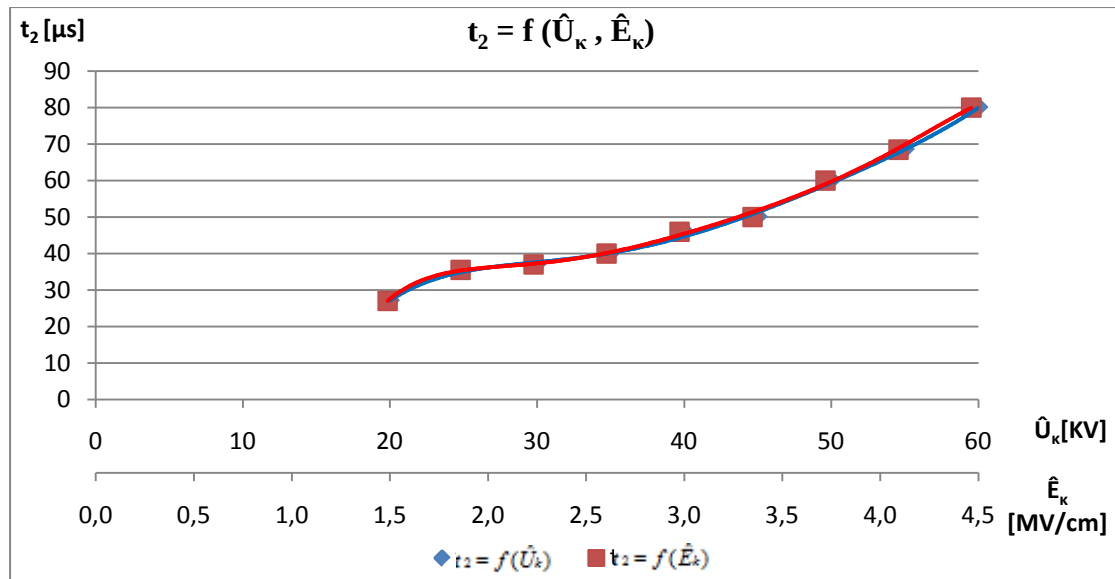
Σχήμα 3.2-2 : Χαρακτηριστική $E_{ev} = f(u_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μ s αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1\text{mm}$.
 u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων
 E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}



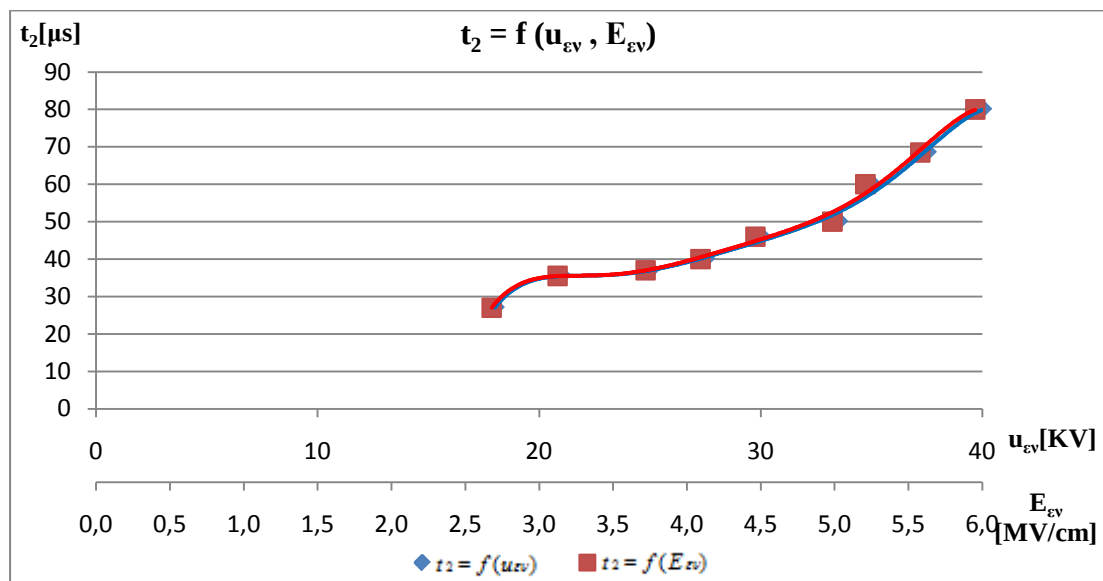
Σχήμα 3.2-3 : Χαρακτηριστική $t_1 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1\text{mm}$.
 $\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης
 $\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης
 t_1 : χρόνος έναρξης των μερικών εκκενώσεων



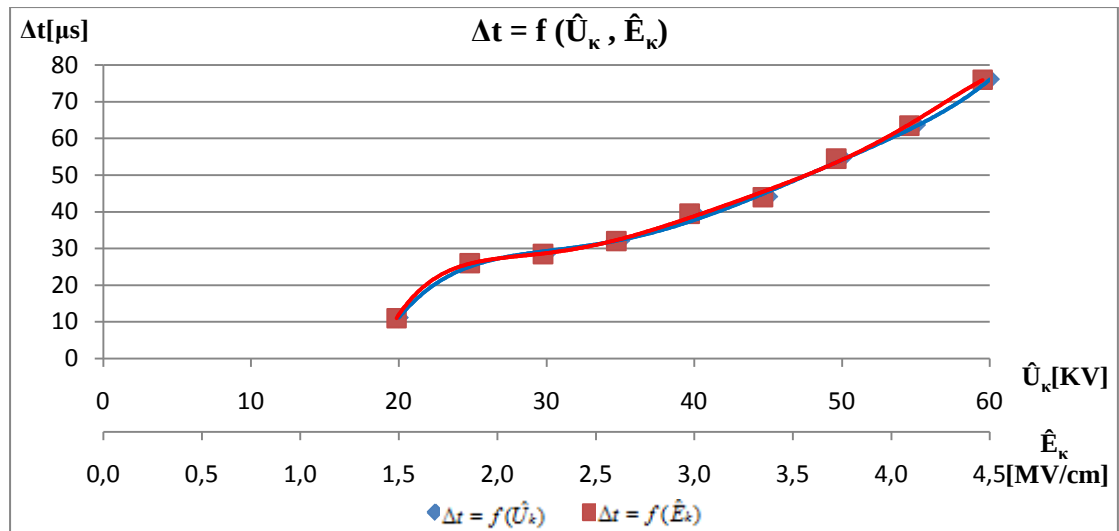
Σχήμα 3.2-4 : Χαρακτηριστική $t_1 = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1\text{mm}$.
 u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων
 E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}
 t_1 : χρόνος έναρξης των μερικών εκκενώσεων



Σχήμα 3.2-5 : Χαρακτηριστική $t_2 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.
 $\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης
 $\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης
 t_2 : χρόνος περαίωσης των μερικών εκκενώσεων



Σχήμα 3.2-6 : Χαρακτηριστική $t_2 = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.
 u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων
 E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}
 t_2 : χρόνος περαίωσης των μερικών εκκενώσεων

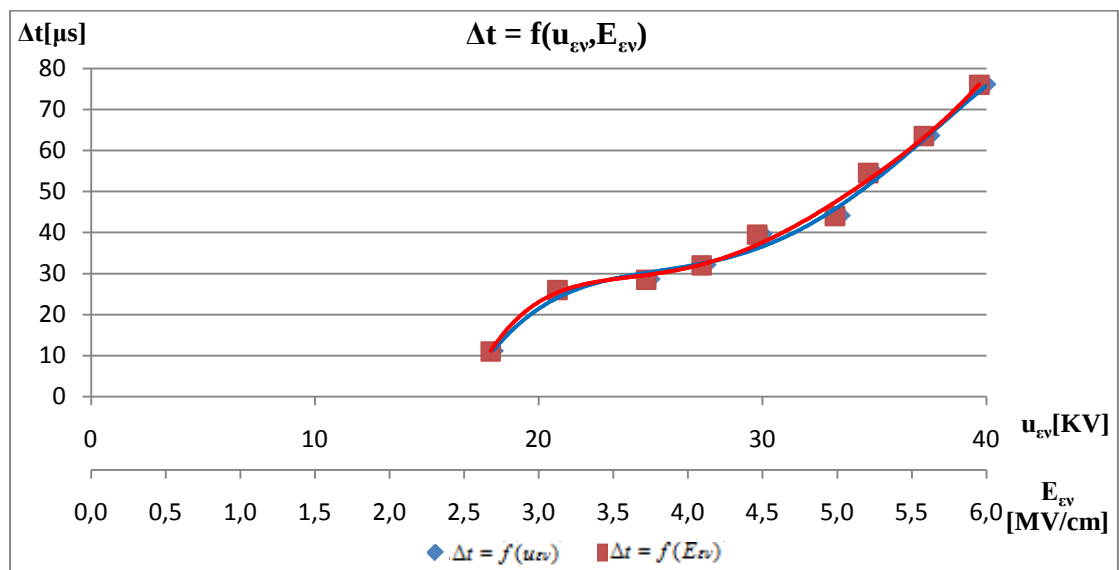


Σχήμα 3.2-7 : Χαρακτηριστική $\Delta t = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

$\Delta t = t_2 - t_1$: διάρκεια των μερικών εκκενώσεων

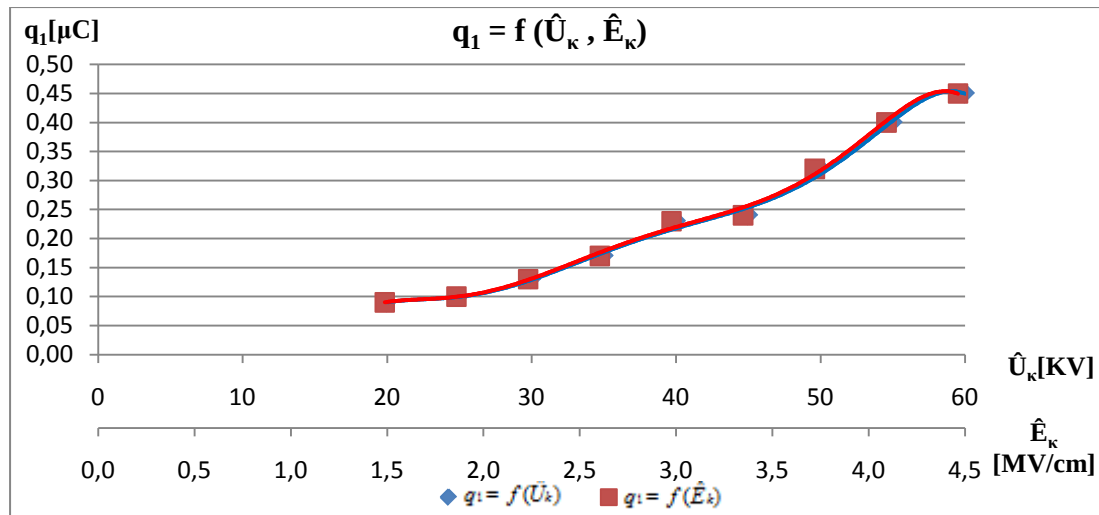


Σχήμα 3.2-8 : Χαρακτηριστική $\Delta t = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.

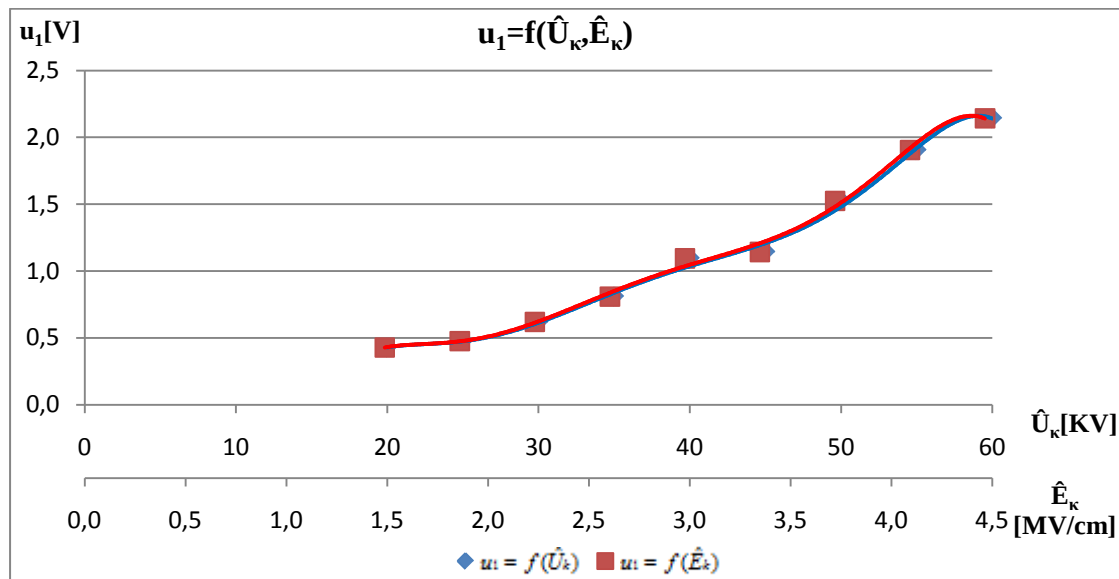
u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}

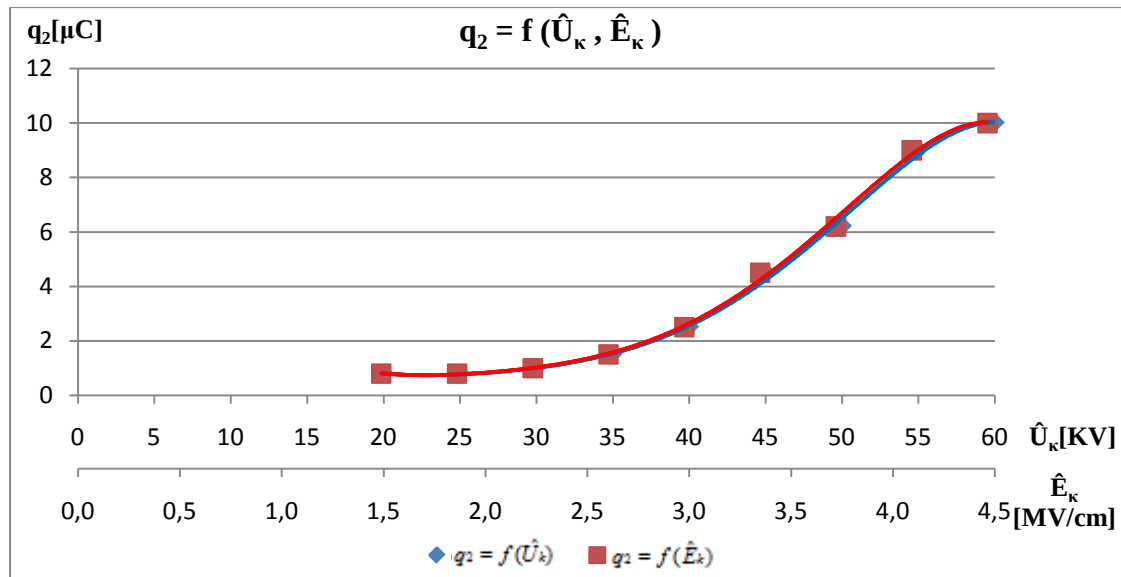
$\Delta t = t_2 - t_1$: διάρκεια των μερικών εκκενώσεων



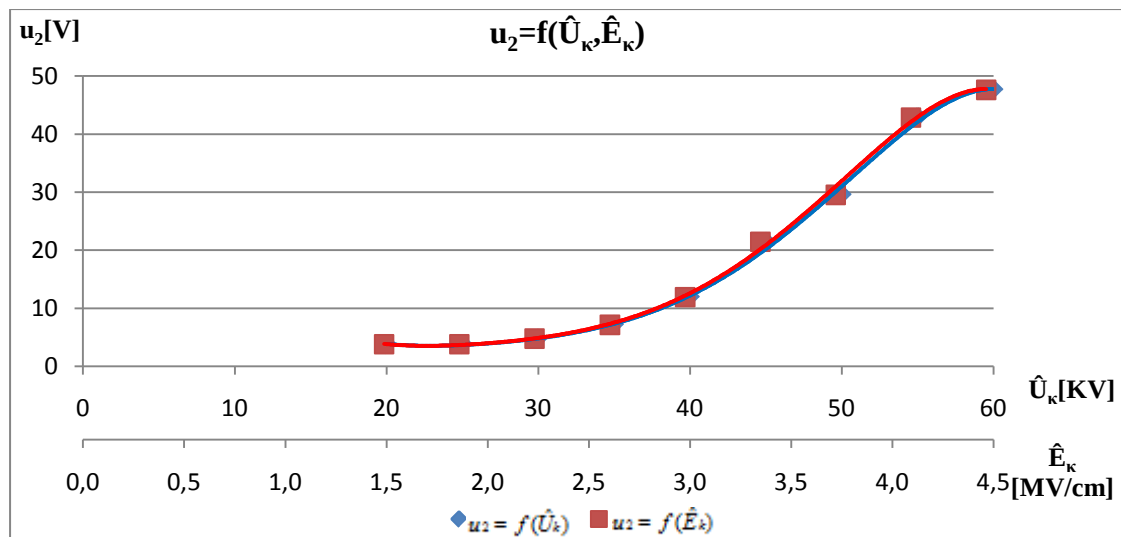
Σχήμα 3.2-9 : Χαρακτηριστική $q_1 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.
 $\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης
 $\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης
 q_1 : στιγμιαία τιμή του φορτίου στον C_m κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων



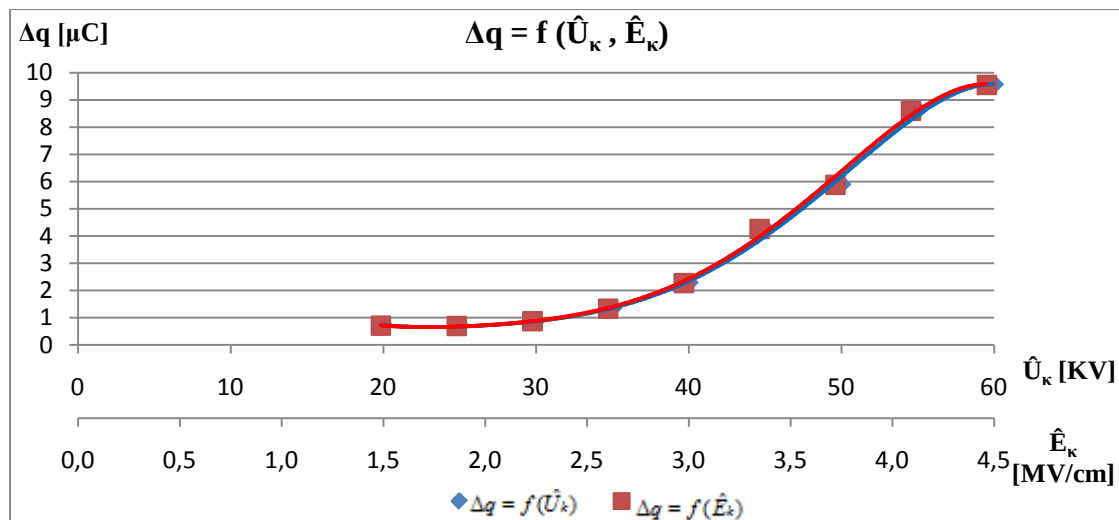
Σχήμα 3.2-10 : Χαρακτηριστική $u_1 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης- μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.
 $\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης
 $\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης
 u_1 : στιγμιαία τιμή της u_m κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων



Σχήμα 3.2-11 : Χαρακτηριστική $q_2 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1\text{mm}$.
 $\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης
 $\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης
 q_2 : στιγμιαία τιμή του φορτίου στον C_m κατά το πέρας των μερικών εκκενώσεων



Σχήμα 3.2-12 : Χαρακτηριστική $u_2 = q_2 / C_m = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης- μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1\text{mm}$.
 $\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης
 $\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης
 u_2 : στιγμιαία τιμή της u_m κατά το πέρας των μερικών εκκενώσεων

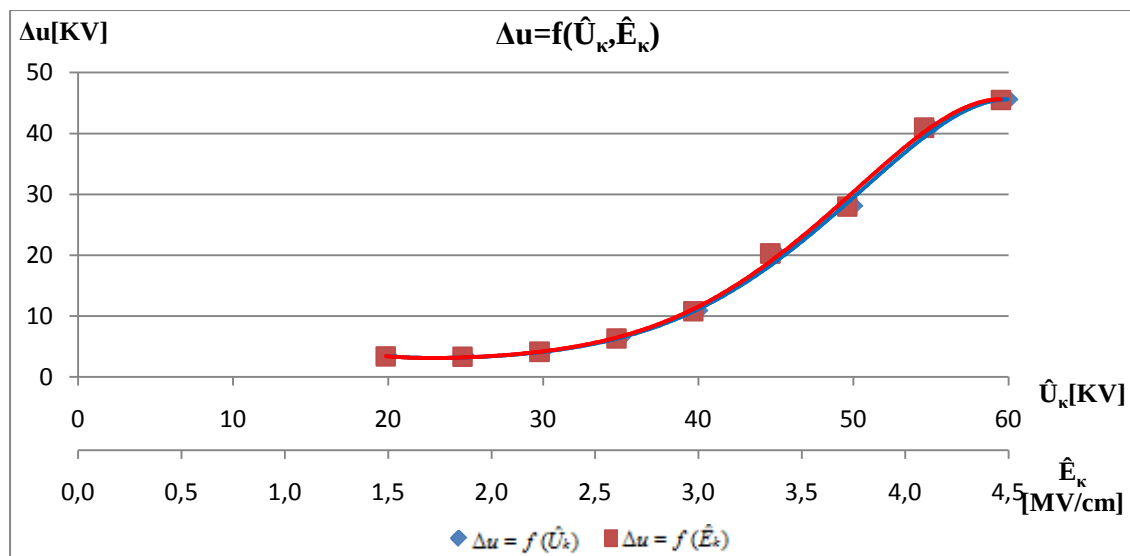


Σχήμα 3.2-13 : Χαρακτηριστική $\Delta q = f(\hat{U}_\kappa, \hat{E}_\kappa)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.

$\hat{U}_\kappa$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_\kappa$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

$\Delta q = q_2 - q_1$: μεταβολή φορτίου στον C_m κατά τη διάρκεια των μερικών εκκενώσεων

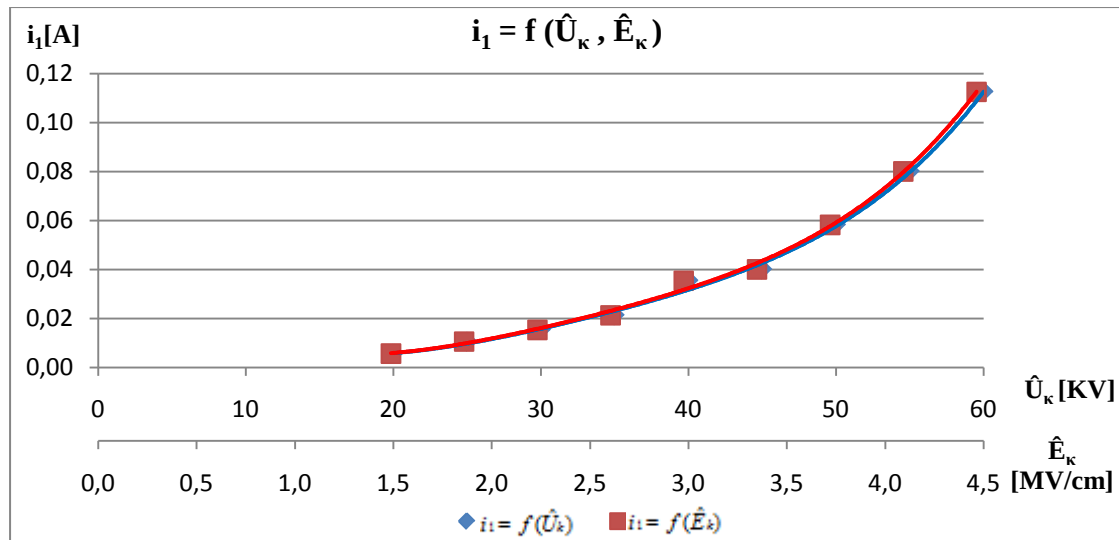


Σχήμα 3.2-14 : Χαρακτηριστική $\Delta u = f(\hat{U}_\kappa, \hat{E}_\kappa)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.

$\hat{U}_\kappa$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_\kappa$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

$\Delta u = u_2 - u_1$: μεταβολή της u_m κατά τη διάρκεια των μερικών εκκενώσεων

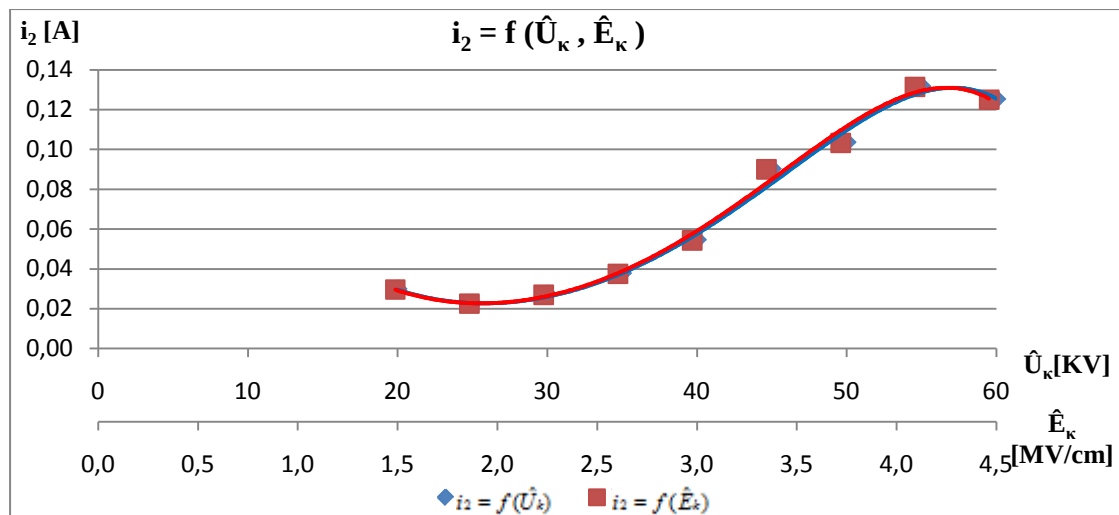


Σχήμα 3.2-15 : Χαρακτηριστική $i_1 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

i_1 : στιγμιαία τιμή του ρεύματος στον C_m κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

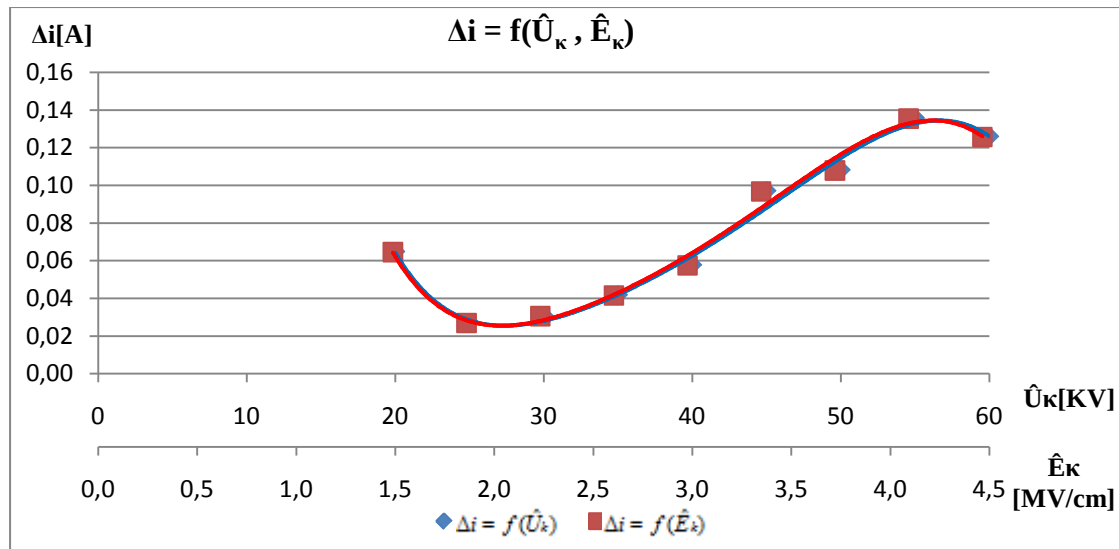


Σχήμα 3.2-16 : Χαρακτηριστική $i_2 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

i_2 : στιγμιαία τιμή του ρεύματος στον C_m κατά το πέρας των μερικών εκκενώσεων

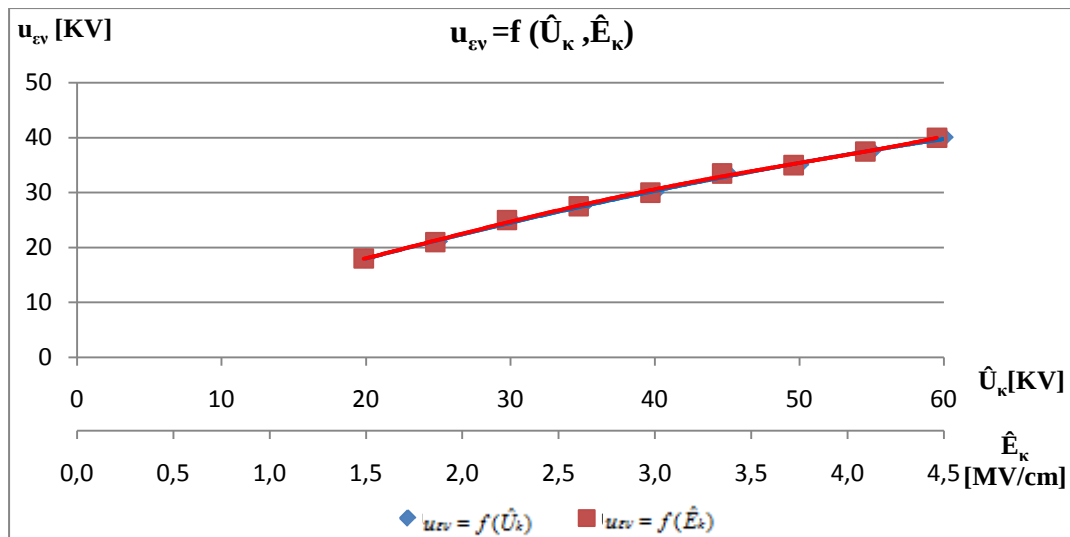


Σχήμα 3.2-17 : Χαρακτηριστική $\Delta i = \Delta q / \Delta t = f(\hat{U}_\kappa, \hat{E}_\kappa)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.

$\hat{U}_\kappa$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_\kappa$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

$\Delta i = i_2 - i_1$: μεταβολή ρεύματος στον C_m κατά τη διάρκεια των μερικών εκκενώσεων

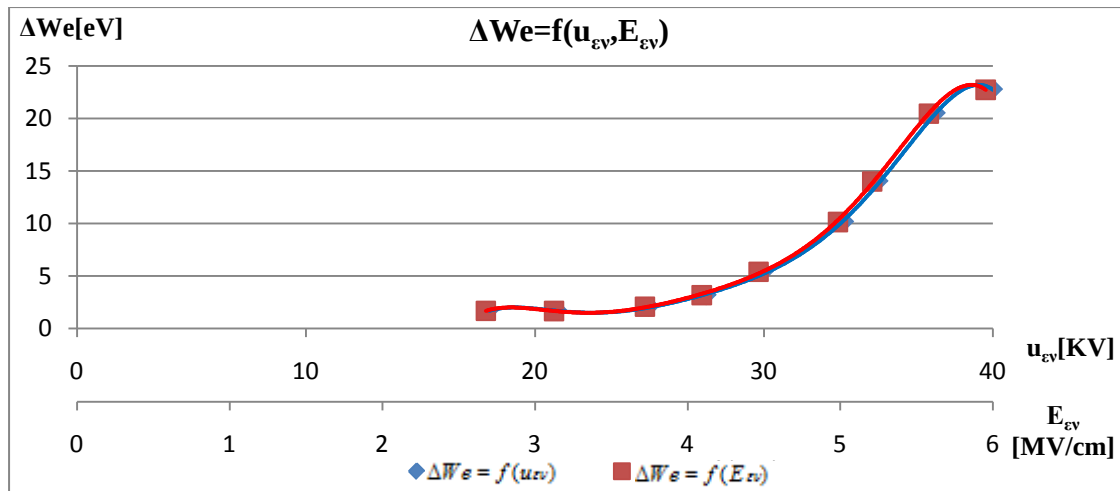


Σχήμα 3.2-18 : Χαρακτηριστική $u_{ev} = f(\hat{U}_\kappa, \hat{E}_\kappa)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.

$\hat{U}_\kappa$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_\kappa$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

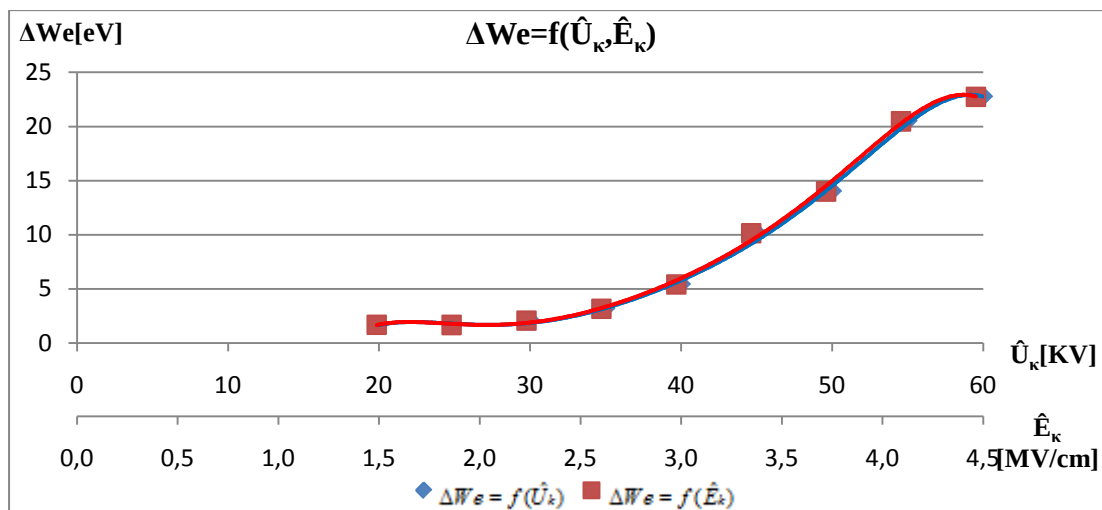


Σχήμα 3.2-19 : Χαρακτηριστική $\Delta W_e = 0,5 \cdot \Delta u = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.

u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}

ΔW_e : ενέργεια των ελεύθερων ηλεκτρονίων κατά το πέρας των μερικών εκκενώσεων

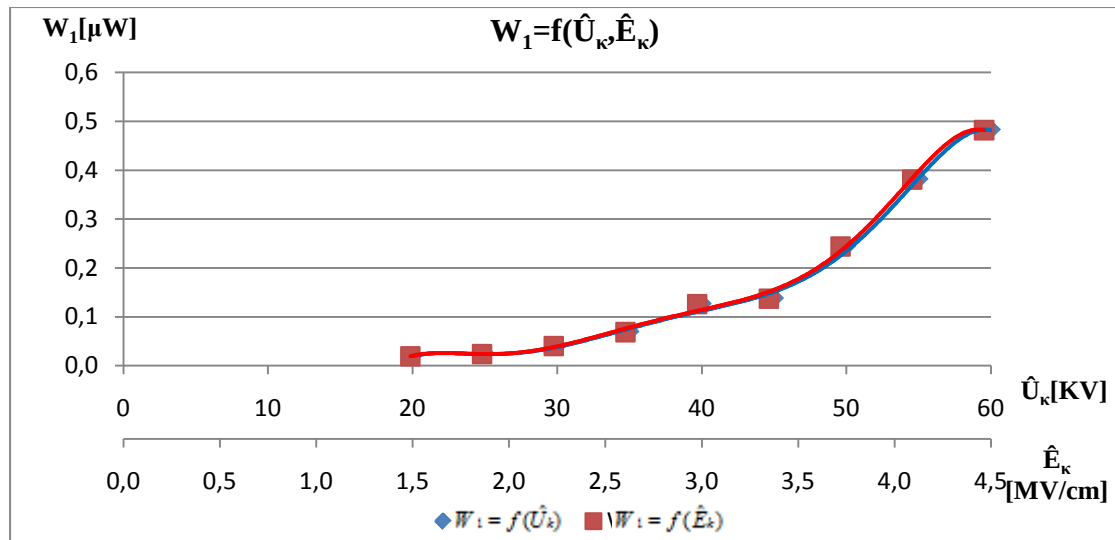


Σχήμα 3.2-20 : Χαρακτηριστική $\Delta W_e = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.

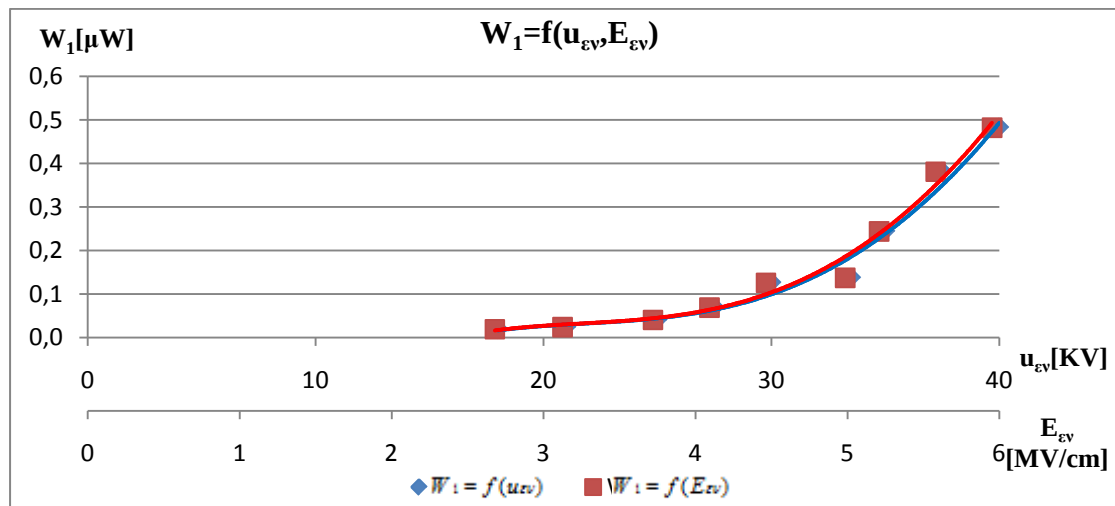
$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

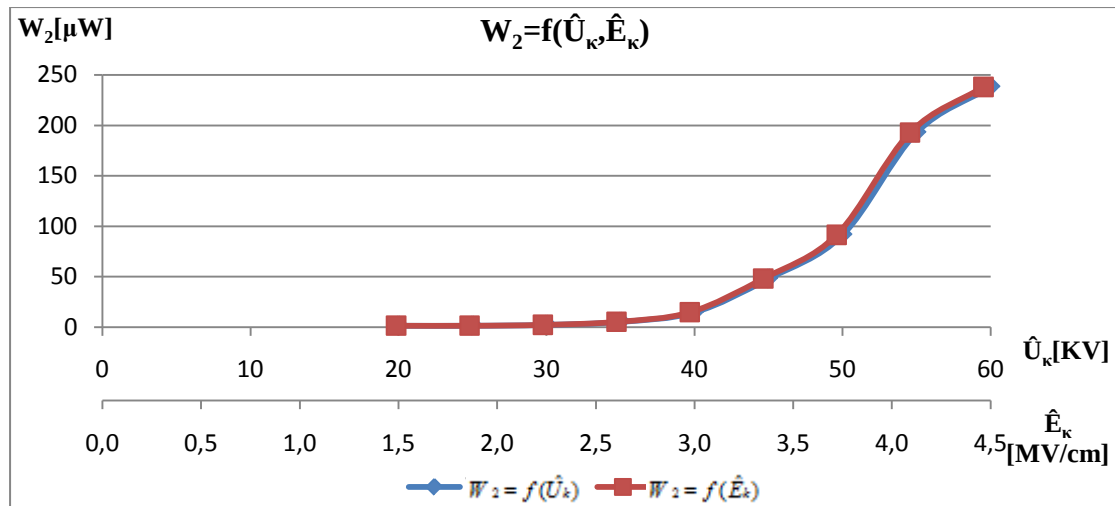
ΔW_e : ενέργεια των ελεύθερων ηλεκτρονίων κατά το πέρας των μερικών εκκενώσεων



Σχήμα 3.2-21 : Χαρακτηριστική $W_1 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.
 $\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης
 $\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης
 W_1 : στιγμιαία τιμή της ενέργειας στον C_m κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων



Σχήμα 3.2-22 : Χαρακτηριστική $W_1 = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.
 u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων
 E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}
 W_1 : στιγμιαία τιμή της ενέργειας στον C_m κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

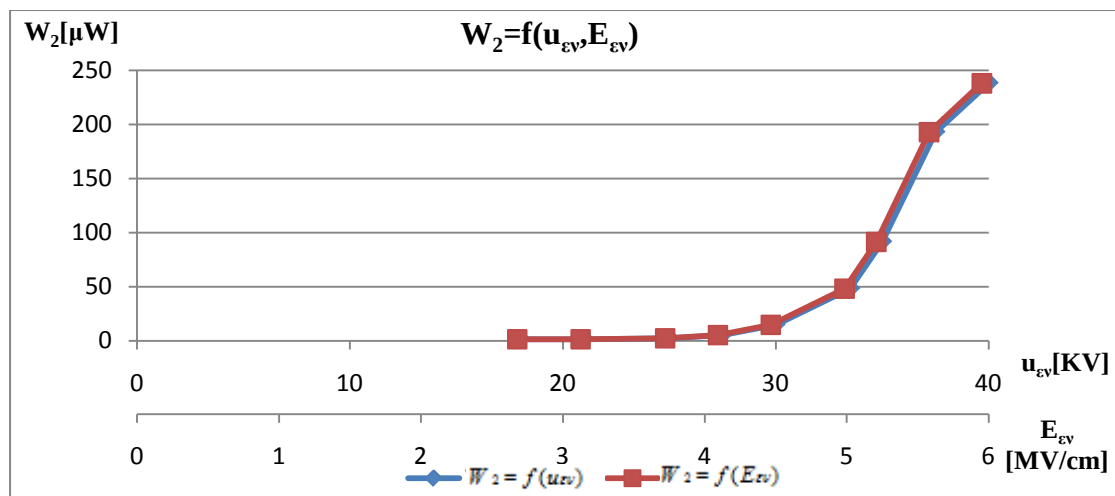


Σχήμα 3.2-23 : Χαρακτηριστική $W_2 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

W_2 : στιγμιαία τιμή της ενέργειας στον C_m κατά το πέρας των μερικών εκκενώσεων

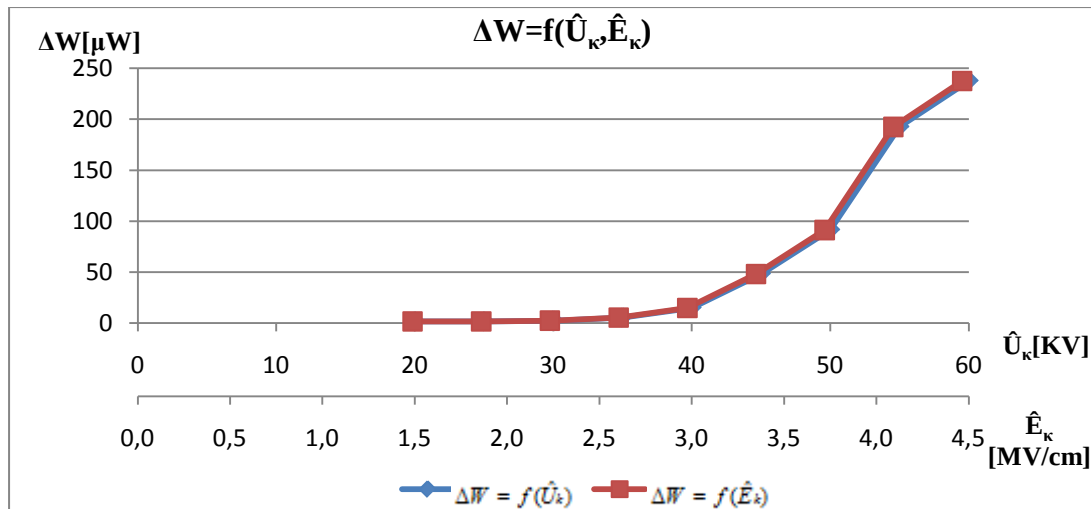


Σχήμα 3.2-24 : Χαρακτηριστική $W_2 = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.

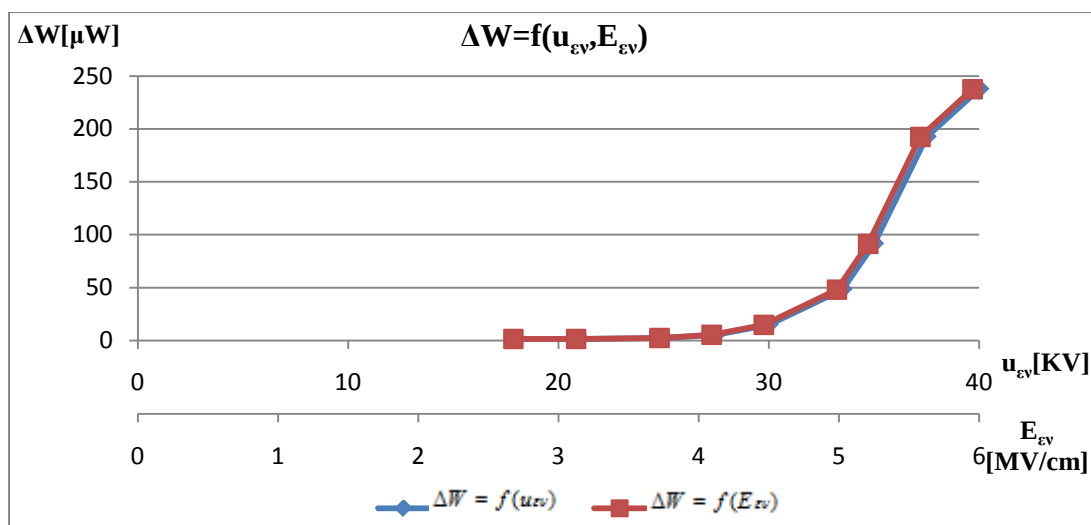
u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}

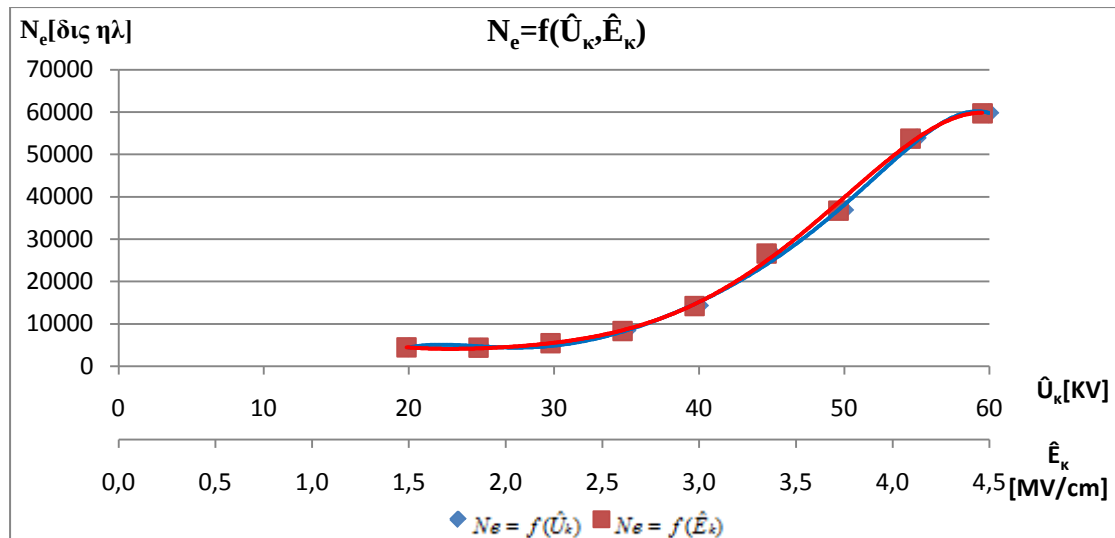
W_2 : στιγμιαία τιμή της ενέργειας στον C_m κατά το πέρας των μερικών εκκενώσεων



Σχήμα 3.2-25 : Χαρακτηριστική $\Delta W = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1\text{mm}$.
 $\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης
 $\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης
 $\Delta W = W_2 - W_1$: μεταβολή ενέργειας στον C_m κατά τη διάρκεια των μερικών εκκενώσεων



Σχήμα 3.2-26 : Χαρακτηριστική $\Delta W = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1\text{mm}$.
 u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων
 E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}
 $\Delta W = W_2 - W_1$: μεταβολή ενέργειας στον C_m κατά τη διάρκεια των μερικών εκκενώσεων

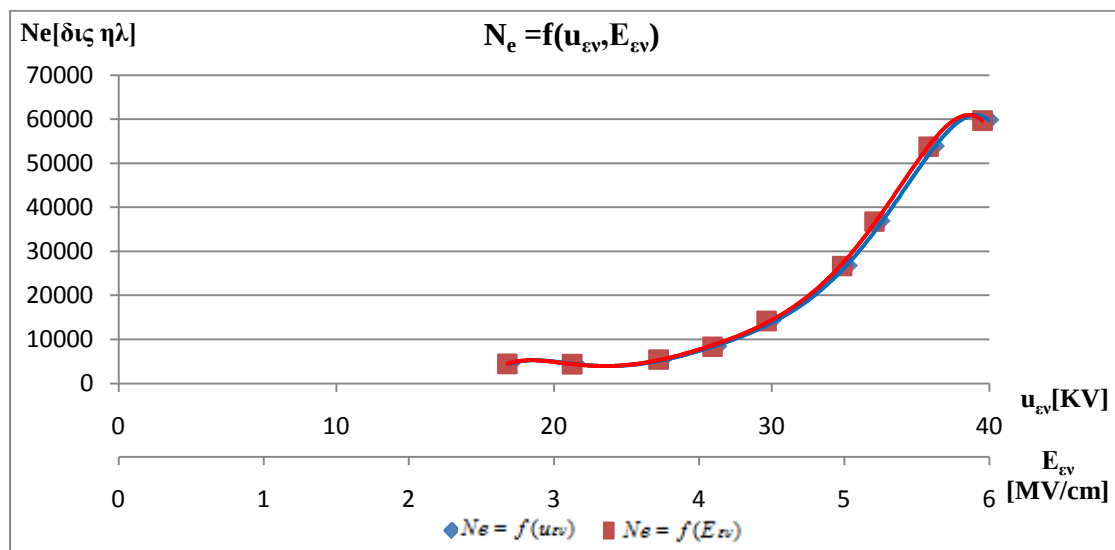


Σχήμα 3.2-27 : Χαρακτηριστική $N_e = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπο κρουστικές τάσεις 10/200 μ s αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1\text{mm}$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

N_e : αριθμός ελεύθερων ηλεκτρονίων

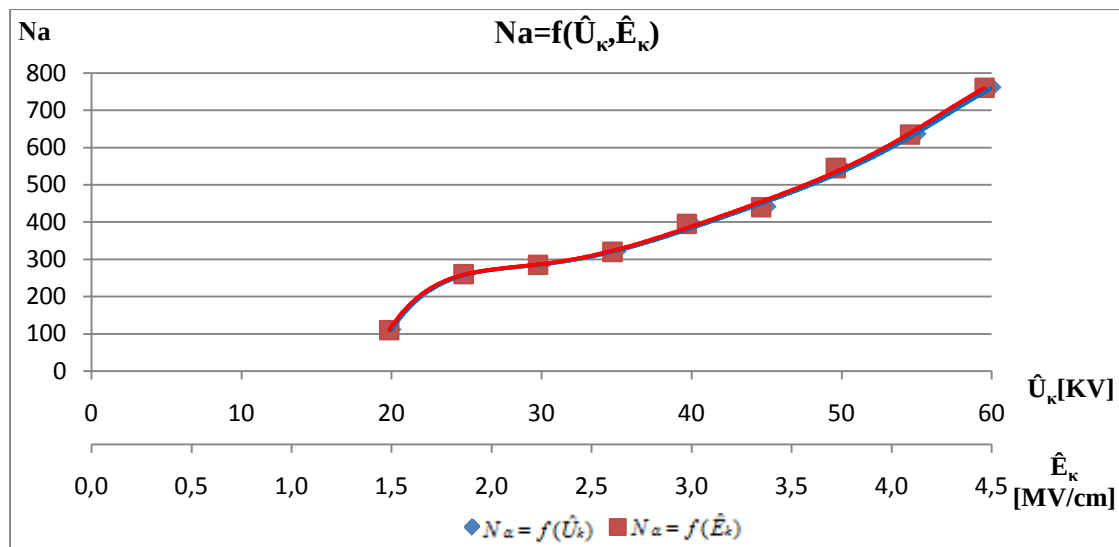


Σχήμα 3.2-28 : Χαρακτηριστική $N_e = f(u_{env}, E_{env})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπο κρουστικές τάσεις 10/200 μ s αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1\text{mm}$.

u_{env} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

E_{env} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{env}

N_e : αριθμός ελεύθερων ηλεκτρονίων

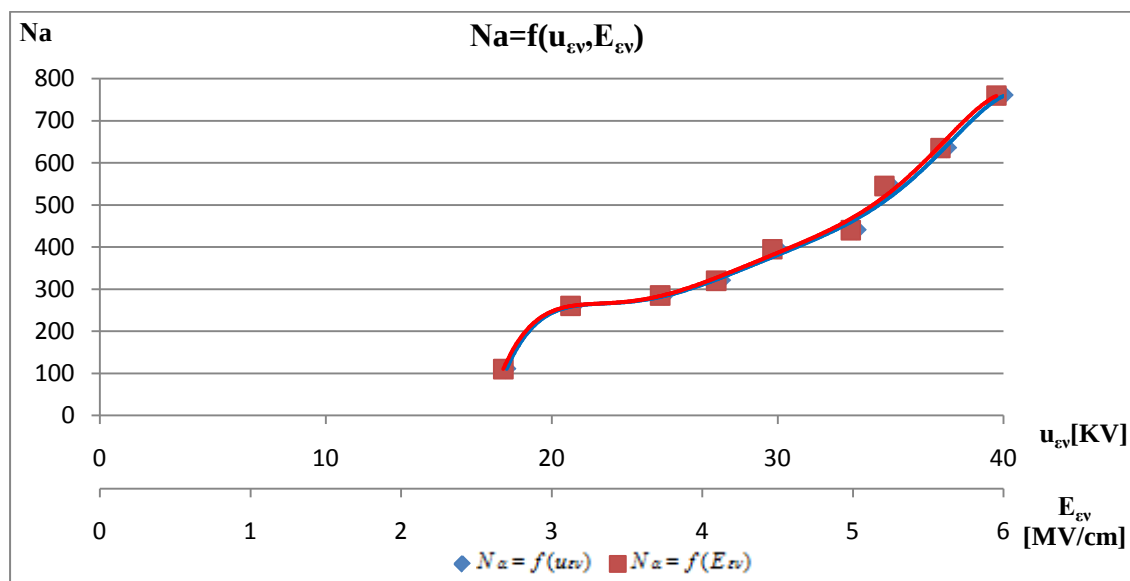


Σχήμα 3.2-29 : Χαρακτηριστική $N_a = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπο κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

N_a : μέγιστος αριθμός αλμάτων δυναμικού



Σχήμα 3.2-30 : Χαρακτηριστική $N_a = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπο κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 1mm$.

u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}

N_a : μέγιστος αριθμός αλμάτων δυναμικού

Κρουστικές τάσεις αρνητικής πολικότητας -10/200 μs για πάχος δοκιμίου d =1mm.	$\hat{E}_k = f(\hat{U}_k)$	$y = 0,074x$ $y = \hat{E}_k$ σε MV/cm και $x = \hat{U}_k$ σε KV
	$E_{ev} = f(u_{ev})$	$y = 0,148x$ $y = E_{ev}$ σε MV/cm και $x = u_{ev}$ σε KV
	$t_1 = f(\hat{U}_k)$	$y = 3E-05x^4 - 0,005x^3 + 0,348x^2 - 9,981x + 113,9$ $y = t_1$ σε μs και $x = \hat{U}_k$ σε KV
	$t_1 = f(\hat{E}_k)$	$y = 0,981x^4 - 12,98x^3 + 62,94x^2 - 134,1x + 113,9$ $y = t_1$ σε μs και $x = \hat{E}_k$ σε MV/cm
	$t_1 = f(u_{ev})$	$y = 0,000x^4 - 0,045x^3 + 2,113x^2 - 42,79x + 330,4$ $y = t_1$ σε μs και $x = u_{ev}$ σε KV
	$t_1 = f(E_{ev})$	$y = 0,751x^4 - 13,93x^3 + 95,43x^2 - 287,5x + 330,4$ $y = t_1$ σε μs και $x = E_{ev}$ σε MV/cm
	$t_2 = f(\hat{U}_k)$	$y = 3E-06x^5 - 0,000x^4 + 0,058x^3 - 2,408x^2 + 48,17x - 341,9$ $y = t_2$ σε μs και $x = \hat{U}_k$ σε KV
	$t_2 = f(\hat{E}_k)$	$y = -1,257x^6 + 23,85x^5 - 185,4x^4 + 755,5x^3 - 1695x^2 + 1986x - 915,8$ $y = t_2$ σε μs και $x = \hat{E}_k$ σε MV/cm
	$t_2 = f(u_{ev})$	$y = -2E-05x^6 + 0,003x^5 - 0,236x^4 + 9,037x^3 - 192,2x^2 + 2153x - 9897$ $y = t_2$ σε μs και $x = u_{ev}$ σε KV
	$t_2 = f(E_{ev})$	$y = -1,7x^6 + 44,59x^5 - 481,6x^4 + 2743x^3 - 8681x^2 + 14474x - 9897$ $y = t_2$ σε μs και $x = E_{ev}$ σε MV/cm
	$\Delta t = f(\hat{U}_k)$	$y = 6E-06x^5 - 0,001x^4 + 0,109x^3 - 4,447x^2 + 88,50x - 664,9$ $y = \Delta t$ σε μs και $x = \hat{U}_k$ σε KV
	$\Delta t = f(\hat{E}_k)$	$y = -2,148x^6 + 41,04x^5 - 320,8x^4 + 1312x^3 - 2956x^2 + 3477x - 1645$ $y = \Delta t$ σε μs και $x = \hat{E}_k$ σε MV/cm
	$\Delta t = f(u_{ev})$	$y = -0,001x^4 + 0,128x^3 - 5,862x^2 + 116,2x - 825,2$ $y = \Delta t$ σε μs και $x = u_{ev}$ σε KV
	$\Delta t = f(E_{ev})$	$y = 1,089x^5 - 25,55x^4 + 237,6x^3 - 1087x^2 + 2452x - 2154$ $y = \Delta t$ σε μs και $x = E_{ev}$ σε MV/cm
	$q_1 = f(\hat{U}_k)$	$y = -4E-09x^6 + 8E-07x^5 - 8E-05x^4 + 0,003x^3 - 0,094x^2 + 1,242x - 6,515$ $y = q_1$ σε μC και $x = \hat{U}_k$ σε KV
	$q_1 = f(\hat{E}_k)$	$y = -0,022x^6 + 0,371x^5 - 2,537x^4 + 8,925x^3 - 17,01x^2 + 16,69x - 6,515$ $y = q_1$ σε μC και $x = \hat{E}_k$ σε MV/cm
	$u_1 = f(\hat{U}_k)$	$y = -2E-08x^6 + 4E-06x^5 - 0,000x^4 + 0,017x^3 - 0,448x^2 + 5,914x - 31,02$ $y = u_1$ σε V και $x = \hat{U}_k$ σε KV

Κρουστικές τάσεις αρνητικής πολικότητας -10/200 μs για πάχος δοκιμίου d =1mm.	$u_1 = f(\hat{E}_k)$	$y = -0,104x^6 + 1,771x^5 - 12,08x^4 + 42,50x^3 - 81,03x^2 + 79,49x - 31,02$ $y=u_1$ σε V και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$q_2 = f(\hat{U}_k)$	$y = -6E-07x^5 + 1E-04x^4 - 0,006x^3 + 0,208x^2 - 3,356x + 22,11$ $y=q_2$ σε μC και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$q_2 = f(\hat{E}_k)$	$y = -0,252x^5 + 3,219x^4 - 15,67x^3 + 37,72x^2 - 45,11x + 22,11$ $y=q_2$ σε μC και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$u_2 = f(\hat{U}_k)$	$y = -3E-06x^5 + 0,000x^4 - 0,030x^3 + 0,994x^2 - 15,98x + 105,3$ $y=u_2$ σε V και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$u_2 = f(\hat{E}_k)$	$y = -1,199x^5 + 15,33x^4 - 74,63x^3 + 179,6x^2 - 214,8x + 105,3$ $y=u_2$ σε V και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$\Delta q = f(\hat{U}_k)$	$y = -5E-07x^5 + 9E-05x^4 - 0,005x^3 + 0,180x^2 - 2,855x + 18,58$ $y=\Delta q$ σε μC και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$\Delta q = f(\hat{E}_k)$	$y = -0,230x^5 + 2,905x^4 - 13,87x^3 + 32,68x^2 - 38,37x + 18,58$ $y=\Delta q$ σε μC και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$\Delta u = f(\hat{U}_k)$	$y = -3E-06x^5 + 0,000x^4 - 0,027x^3 + 0,861x^2 - 13,59x + 88,49$ $y=\Delta u$ σε V και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$\Delta u = f(\hat{E}_k)$	$y = -1,099x^5 + 13,83x^4 - 66,04x^3 + 155,6x^2 - 182,7x + 88,49$ $y=\Delta u$ σε V και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$i_1 = f(\hat{U}_k)$	$y = 6E-08x^4 - 8E-06x^3 + 0,000x^2 - 0,008x + 0,062$ $y=i_1$ σε A και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$i_1 = f(\hat{E}_k)$	$y = 0,002x^4 - 0,019x^3 + 0,073x^2 - 0,111x + 0,062$ $y=i_1$ σε A και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$i_2 = f(\hat{U}_k)$	$y = -4E-09x^5 + 6E-07x^4 - 4E-05x^3 + 0,001x^2 - 0,029x + 0,272$ $y=i_2$ σε A και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$i_2 = f(\hat{E}_k)$	$y = -0,001x^5 + 0,019x^4 - 0,093x^3 + 0,256x^2 - 0,395x + 0,272$ $y=i_2$ σε A και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$\Delta i = f(\hat{U}_k)$	$y = 2E-10x^6 - 6E-08x^5 + 8E-06x^4 - 0,000x^3 + 0,016x^2 - 0,295x + 2,192$ $y=\Delta i$ σε A και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$\Delta i = f(\hat{E}_k)$	$y = 0,001x^6 - 0,028x^5 + 0,253x^4 - 1,169x^3 + 2,977x^2 - 3,977x + 2,192$ $y=\Delta i$ σε A και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$u_{ev} = f(\hat{U}_k)$	$y = -0,003x^2 + 0,834x + 2,741$ $y=u_{ev}$ σε KV και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$u_{ev} = f(\hat{E}_k)$	$y = 0,022x^5 - 0,144x^4 - 0,196x^3 + 2,422x^2 + 4,356x + 7,287$ $y=u_{ev}$ σε KV και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm

Κρουστικές τάσεις αρνητικής πολικότητας -10/200 μs για πάχος δοκιμίου d =1mm.	$\Delta W_e = f(u_{ev})$	$y = -8E-06x^6 + 0,001x^5 - 0,085x^4 + 3,094x^3 - 61,99x^2 + 653,8x - 2832$ $y = \Delta W_e \text{ σε eV και } x = u_{ev} \text{ σε KV}$
	$\Delta W_e = f(E_{ev})$	$y = -0,696x^6 + 17,21x^5 - 175,1x^4 + 939,3x^3 - 2800x^2 + 4394x - 2832$ $y = \Delta W_e \text{ σε eV και } x = E_{ev} \text{ σε MV/cm}$
	$\Delta W_e = f(\hat{U}_k)$	$y = -1E-07x^6 + 3E-05x^5 - 0,002x^4 + 0,126x^3 - 3,431x^2 + 48,36x - 273,4$ $y = \Delta W_e \text{ σε eV και } x = \hat{U}_k \text{ σε KV}$
	$\Delta W_e = f(\hat{E}_k)$	$y = -0,696x^6 + 11,88x^5 - 83,26x^4 + 306,3x^3 - 619,9x^2 + 650x - 273,4$ $y = \Delta W_e \text{ σε eV και } x = \hat{E}_k \text{ σε MV/cm}$
	$W_1 = f(\hat{U}_k)$	$y = -6E-09x^6 + 1E-06x^5 - 0,000x^4 + 0,005x^3 - 0,145x^2 + 1,963x - 10,66$ $y = W_1 \text{ σε } \mu W \text{ και } x = \hat{U}_k \text{ σε KV}$
	$W_1 = f(\hat{E}_k)$	$y = -0,032x^6 + 0,556x^5 - 3,824x^4 + 13,59x^3 - 26,35x^2 + 26,39x - 10,66$ $y = W_1 \text{ σε } \mu W \text{ και } x = \hat{E}_k \text{ σε MV/cm}$
	$W_1 = f(u_{ev})$	$y = -1E-06x^4 + 0,000x^3 - 0,008x^2 + 0,167x - 1,147$ $y = W_1 \text{ σε } \mu W \text{ και } x = u_{ev} \text{ σε KV}$
	$W_1 = f(E_{ev})$	$y = -0,002x^4 + 0,053x^3 - 0,385x^2 + 1,125x - 1,147$ $y = W_1 \text{ σε } \mu W \text{ και } x = E_{ev} \text{ σε MV/cm}$
	$W_2 = f(\hat{U}_k)$	$y = -3E-06x^6 + 0,000x^5 - 0,064x^4 + 3,093x^3 - 81,30x^2 + 1110x - 6146$ $y = W_2 \text{ σε } \mu W \text{ και } x = \hat{U}_k \text{ σε KV}$
	$W_2 = f(\hat{E}_k)$	$y = -18,31x^6 + 308,2x^5 - 2108x^4 + 7512x^3 - 14689x^2 + 14925x - 6146$ $y = W_2 \text{ σε } \mu W \text{ και } x = \hat{E}_k \text{ σε MV/cm}$
	$W_2 = f(u_{ev})$	$y = -0,000x^6 + 0,027x^5 - 1,893x^4 + 68,27x^3 - 1365x^2 + 14349x - 61950$ $y = W_2 \text{ σε } \mu W \text{ και } x = u_{ev} \text{ σε KV}$
	$W_2 = f(E_{ev})$	$y = -15,21x^6 + 378,4x^5 - 3862,4x^4 + 20723x^3 - 61653x^2 + 96433x - 61950$ $y = W_2 \text{ σε } \mu W \text{ και } x = E_{ev} \text{ σε MV/cm}$
	$\Delta W = f(\hat{U}_k)$	$y = -3E-06x^6 + 0,000x^5 - 0,064x^4 + 3,088x^3 - 81,16x^2 + 1108x - 6136$ $y = \Delta W \text{ σε } \mu W \text{ και } x = \hat{U}_k \text{ σε KV}$
	$\Delta W = f(\hat{E}_k)$	$y = -18,28x^6 + 307,7x^5 - 2104x^4 + 7498x^3 - 14663x^2 + 14899x - 6136$ $y = \Delta W \text{ σε } \mu W \text{ και } x = \hat{E}_k \text{ σε MV/cm}$
	$\Delta W = f(u_{ev})$	$y = -0,000x^6 + 0,027x^5 - 1,888x^4 + 68,10x^3 - 1361x^2 + 14312x - 61787$ $y = \Delta W \text{ σε } \mu W \text{ και } x = u_{ev} \text{ σε KV}$
	$\Delta W = f(E_{ev})$	$y = -15,18x^6 + 377,5x^5 - 3853x^4 + 20672x^3 - 61497x^2 + 96184x - 61787$ $y = \Delta W \text{ σε } \mu W \text{ και } x = E_{ev} \text{ σε MV/cm}$

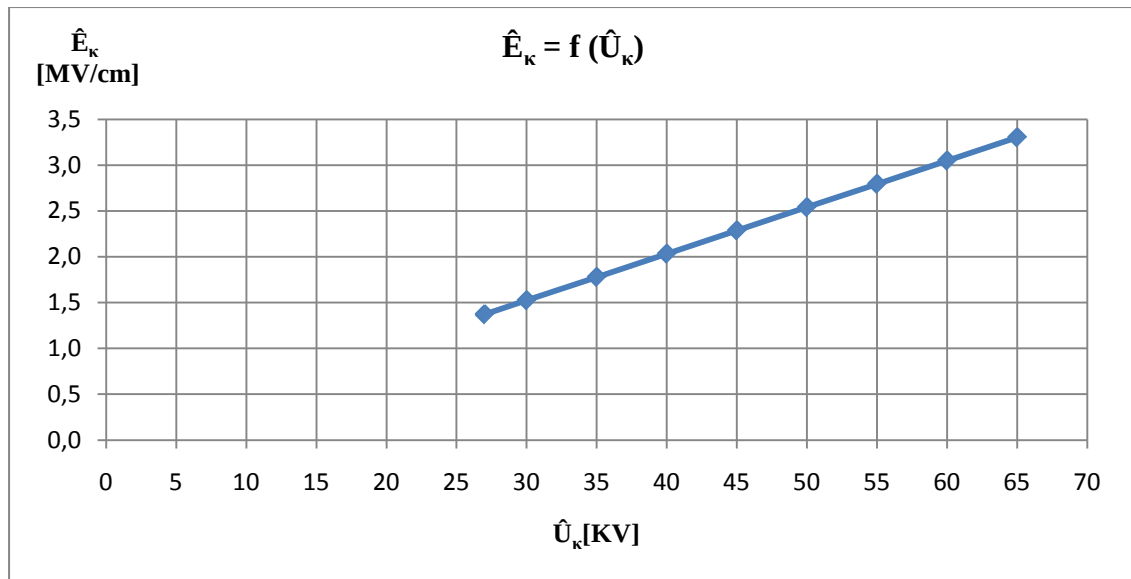
Κρουστικές τάσεις αρνητικής πολικότητας -10/200 μs για πάχος δοκιμίου d =1mm.	$N_e = f(\hat{U}_k)$	$y = -0,000x^6 + 0,071x^5 - 6,696x^4 + 331,2x^3 - 9007,7x^2 + 12695x - 71778$ $y=N_e \text{ σε δις ηλ. και } x=\hat{U}_k \text{ σε KV}$
	$N_e = f(\hat{E}_k)$	$y = -1442,5x^5 + 18161x^4 - 86685x^3 + 20427x^2 - 23983x + 11615$ $y=N_e \text{ σε δις ηλ. και } x=\hat{E}_k \text{ σε MV/cm}$
	$N_e = f(u_{ev})$	$y = -0,019x^6 + 3,295x^5 - 225,3x^4 + 8124x^3 - 16274x^2 + 2E+06x - 7E+06$ $y=N_e \text{ σε δις ηλ. και } x=u_{ev} \text{ σε KV}$
	$N_e = f(E_{ev})$	$y = -1827x^6 + 45176x^5 - 45970x^4 + 2E+06x^3 - 7E+06x^2 + 1E+07x - 7E+06$ $y=N_e \text{ σε δις ηλ. και } x=E_{ev} \text{ σε MV/cm}$
	$N_a = f(\hat{U}_k)$	$y = -4E-06x^6 + 0,000x^5 - 0,098x^4 + 5,406x^3 - 163,6x^2 + 2587x - 16453$ $y=Na \text{ και } x=\hat{U}_k \text{ σε KV}$
	$N_a = f(\hat{E}_k)$	$y = -21,48x^6 + 410,4x^5 - 3208,3x^4 + 13127x^3 - 29567x^2 + 34777x - 16453$ $y=Na \text{ και } x=\hat{E}_k \text{ σε MV/cm}$
	$N_a = f(u_{ev})$	$y = -0,000x^6 + 0,041x^5 - 3,019x^4 + 117x^3 - 2522x^2 + 28656x - 13377$ $y=Na. \text{ και } x=u_{ev} \text{ σε KV}$
	$N_a = f(E_{ev})$	$y = -21,21x^6 + 563,1x^5 - 6160x^4 + 35532x^3 - 11394x^2 + 19257x - 13377$ $y=Na \text{ και } x=E_{ev} \text{ σε MV/cm}$

Πίνακας 3.2-1 : Ο παραπάνω πίνακας περιέχει τις αναλυτικές μαθηματικές εκφράσεις για όλες τις γραφικές παραστάσεις της ενότητας 3.2

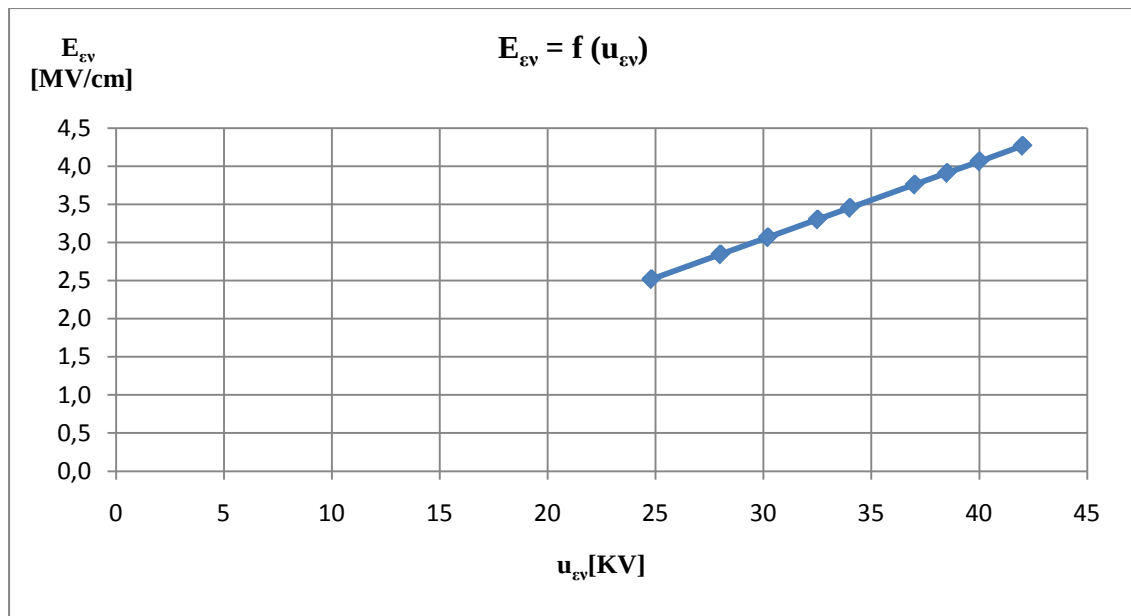
3.3 Κρουστικές τάσεις 10/200 μ s θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου d=2mm

Στην ενότητα αυτή , με βάση τα στοιχεία των πινάκων 2.5.3-1 έως και 2.5.3-3, θα κατασκευάσουμε τις 30 χαρακτηριστικές που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη ενότητα 2.5. Το δοκίμιο έχει πάχος d=2mm και καταπονείται με κρουστικές τάσεις 10/200 μ s θετικής πολικότητας.

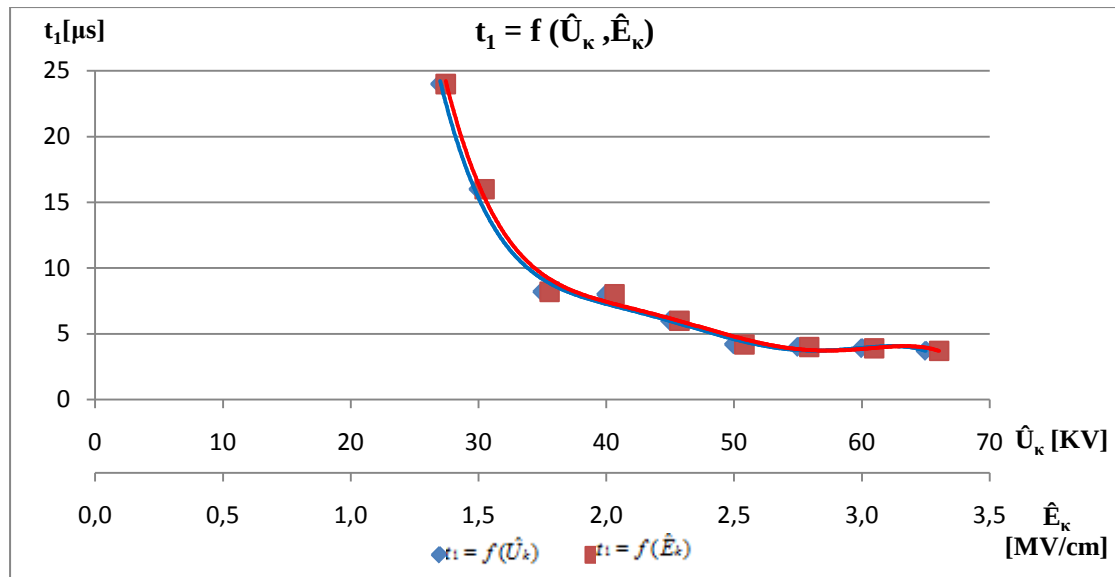
Στο τέλος της ενότητας παρατίθεται επίσης πίνακας που περιέχει τις αναλυτικές μαθηματικές εκφράσεις ,που συνδέουν τα χαρακτηριστικά μεγέθη των γραφικών παραστάσεων.



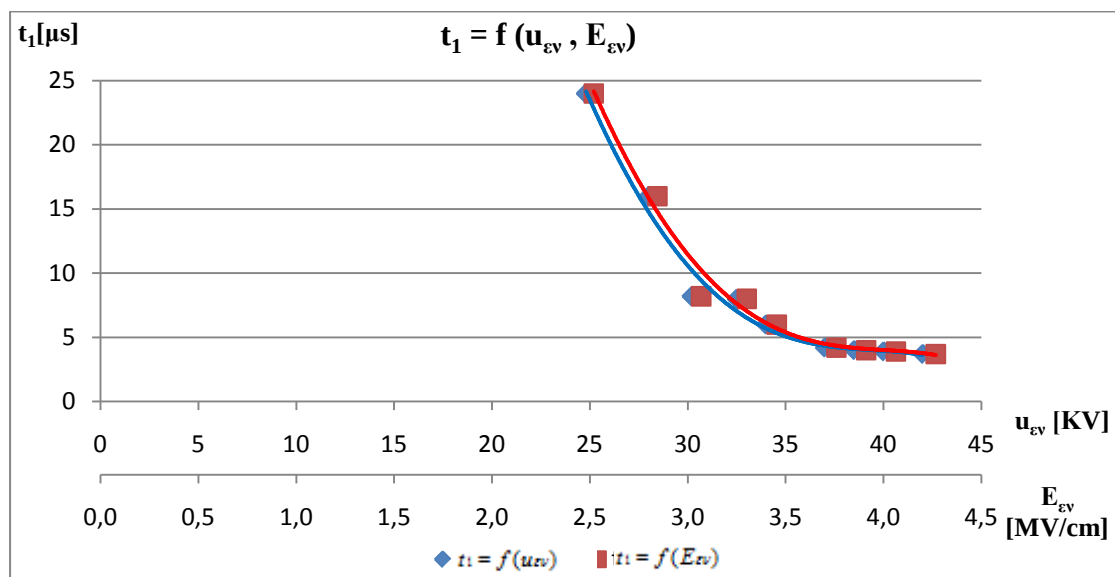
Σχήμα 3.3-1 : Χαρακτηριστική $\hat{E}_k = f(\hat{U}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης – μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10 / 200 μ s θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2\text{mm}$.
 $\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης
 $\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης



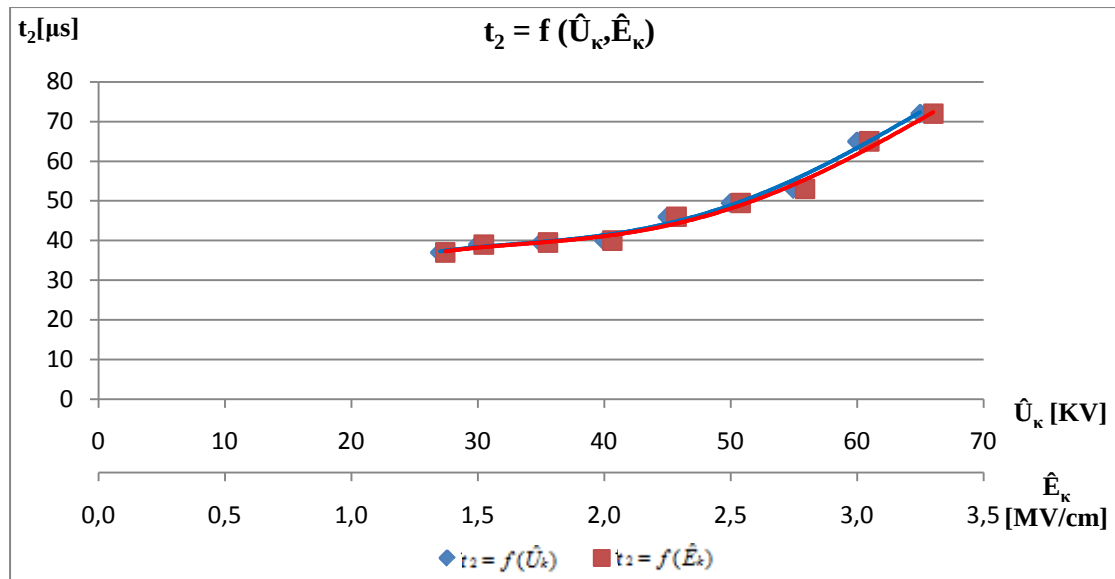
Σχήμα 3.3-2 : Χαρακτηριστική $E_{ev} = f(u_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μ s θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2\text{mm}$.
 u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων
 E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}



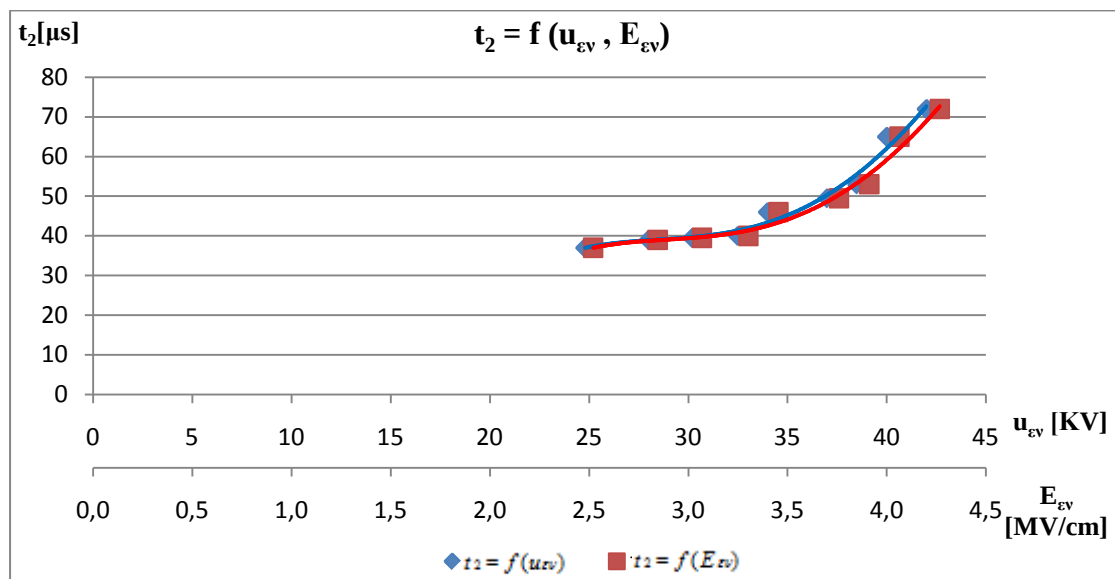
Σχήμα 3.3-3 : Χαρακτηριστική $t_1 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.
 $\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης
 $\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης
 t_1 : χρόνος έναρξης των μερικών εκκενώσεων



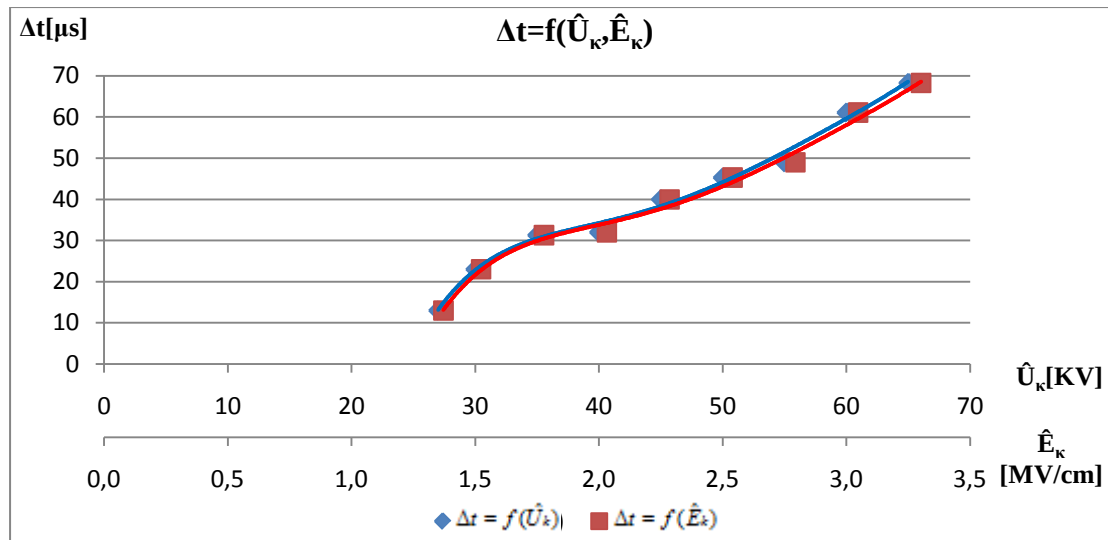
Σχήμα 3.3-4 : Χαρακτηριστική $t_1 = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.
 u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων
 E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}
 t_1 : χρόνος έναρξης των μερικών εκκενώσεων



Σχήμα 3.3-5 : Χαρακτηριστική $t_2 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.
 $\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης
 $\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης
 t_2 : χρόνος περαίωσης των μερικών εκκενώσεων



Σχήμα 3.3-6 : Χαρακτηριστική $t_2 = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.
 u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων
 E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}
 t_2 : χρόνος περαίωσης των μερικών εκκενώσεων

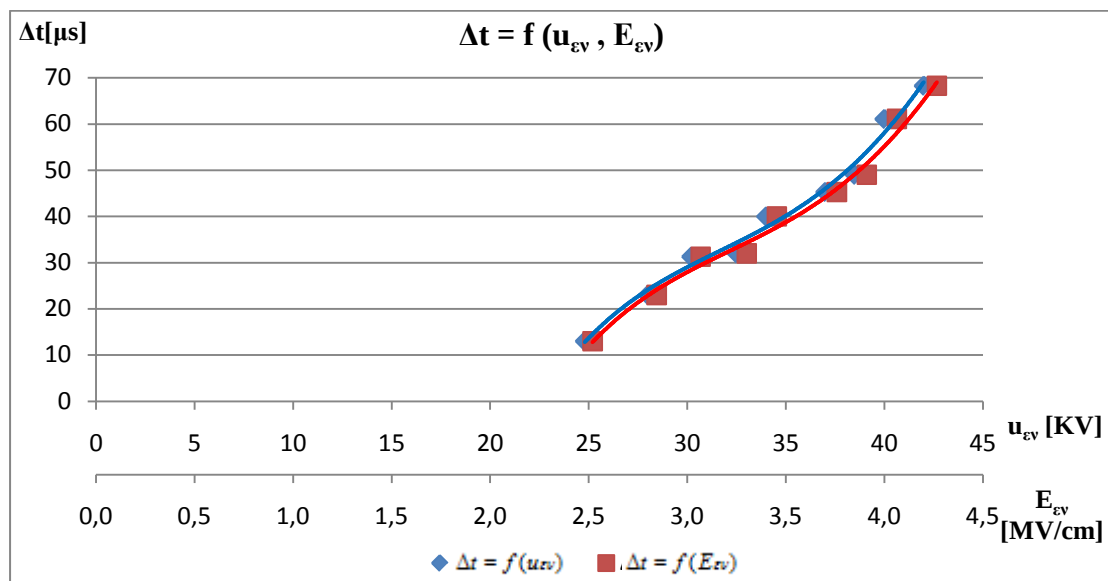


Σχήμα 3.3-7 : Χαρακτηριστική $\Delta t = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

$\Delta t = t_2 - t_1$: διάρκεια των μερικών εκκενώσεων

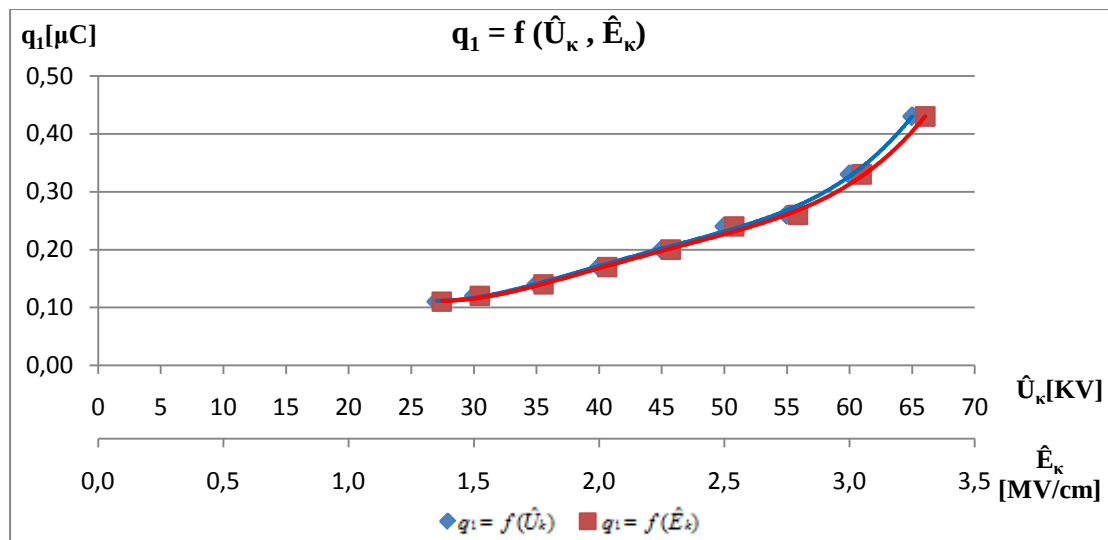


Σχήμα 3.3-8 : Χαρακτηριστική $\Delta t = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.

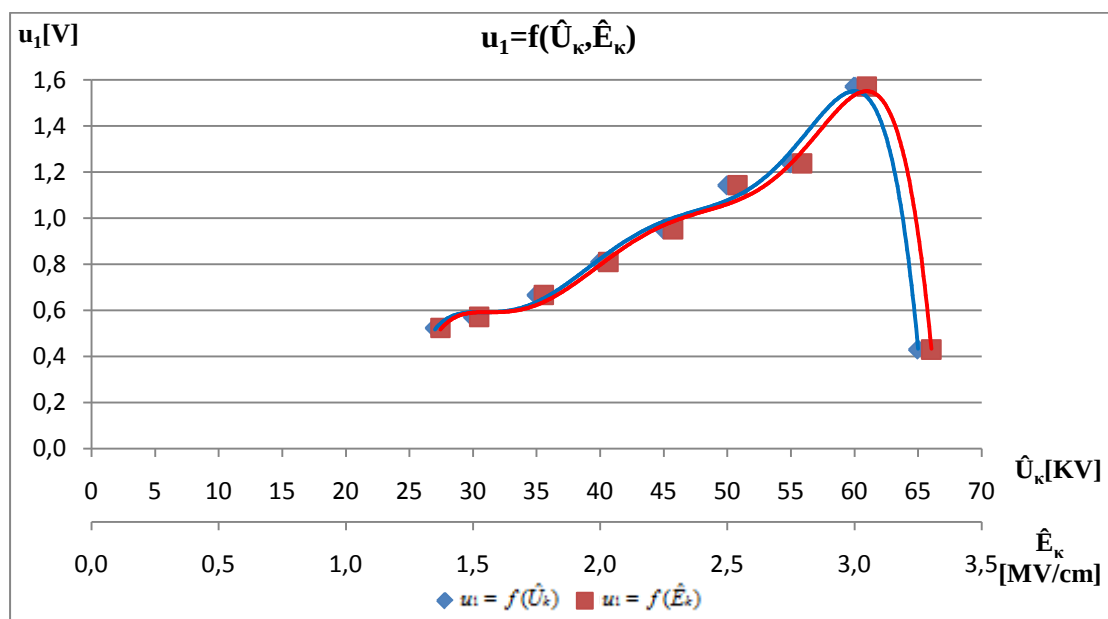
u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}

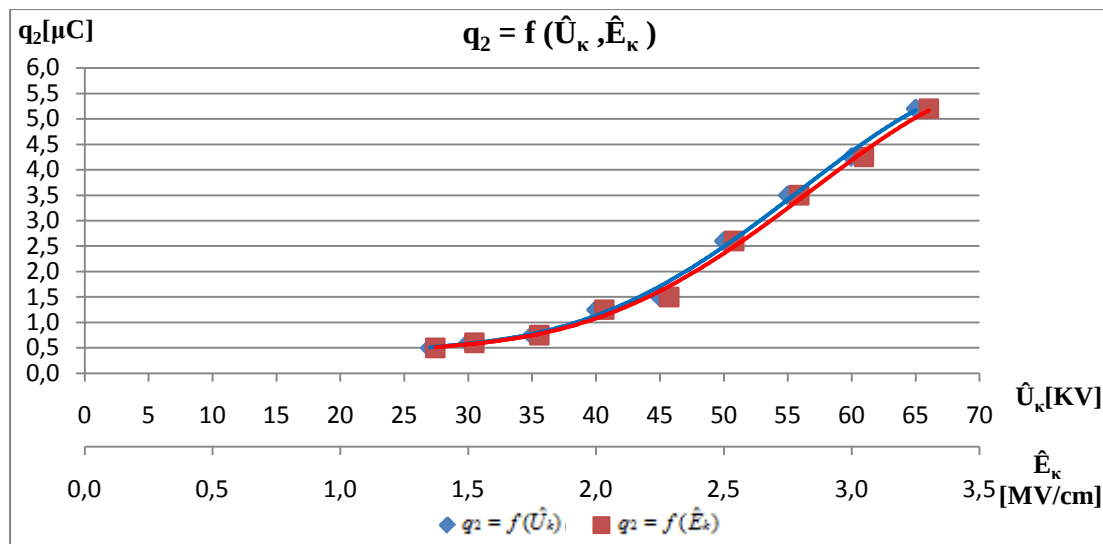
$\Delta t = t_2 - t_1$: διάρκεια των μερικών εκκενώσεων



Σχήμα 3.3-9 : Χαρακτηριστική $q_1 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.
 $\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης
 $\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης
 q_1 : στιγμιαία τιμή του φορτίου στον C_m κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων



Σχήμα 3.3-10 : Χαρακτηριστική $u_1 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης- μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.
 $\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης
 $\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης
 u_1 : στιγμιαία τιμή της u_m κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

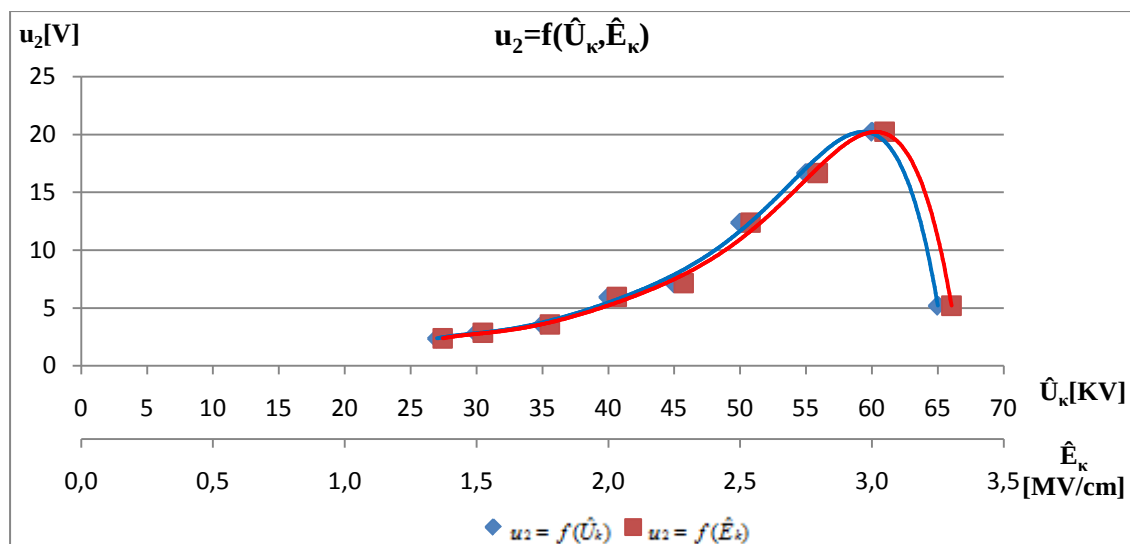


Σχήμα 3.3-11 : Χαρακτηριστική $q_2 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2\text{mm}$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

q_2 : στιγμιαία τιμή του φορτίου στον C_m κατά το πέρας των μερικών εκκενώσεων

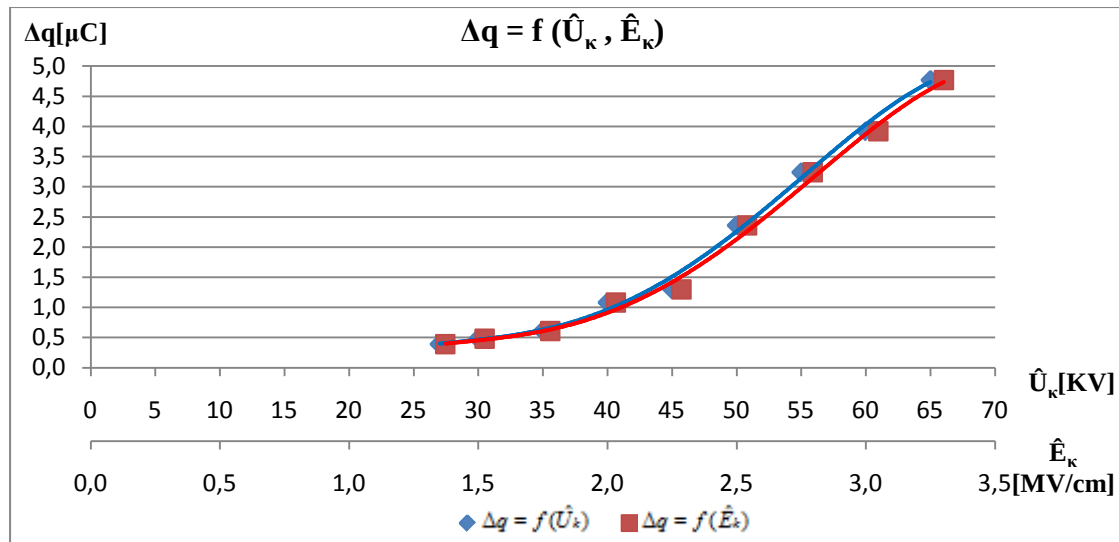


Σχήμα 3.3-12 : Χαρακτηριστική $u_2 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης- μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2\text{mm}$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

u_2 : στιγμιαία τιμή της u_m κατά το πέρας των μερικών εκκενώσεων

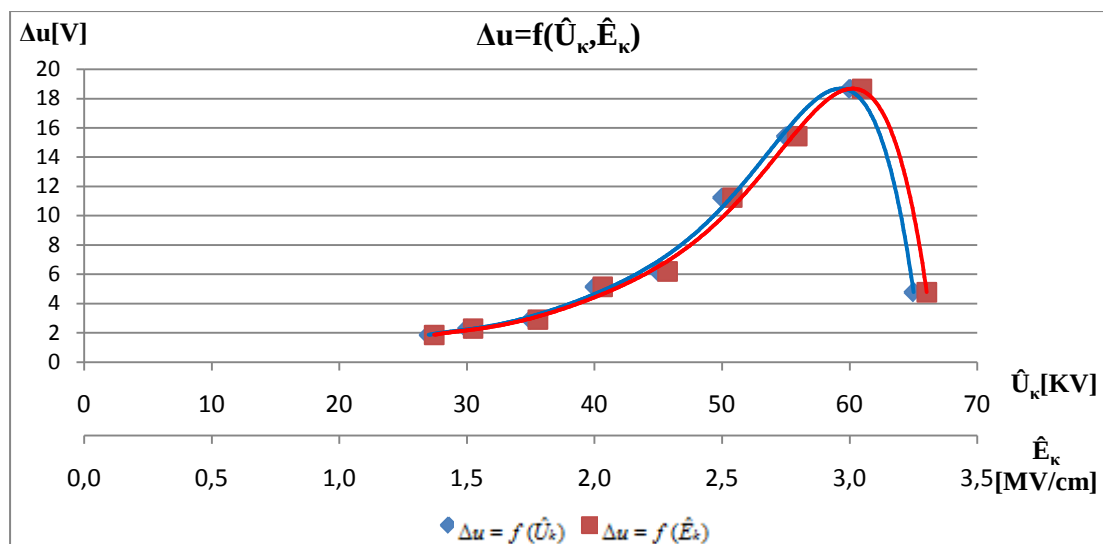


Σχήμα 3.3-13 : Χαρακτηριστική $\Delta q = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

$\Delta q = q_2 - q_1$: μεταβολή φορτίου στον C_m κατά τη διάρκεια των μερικών εκκενώσεων

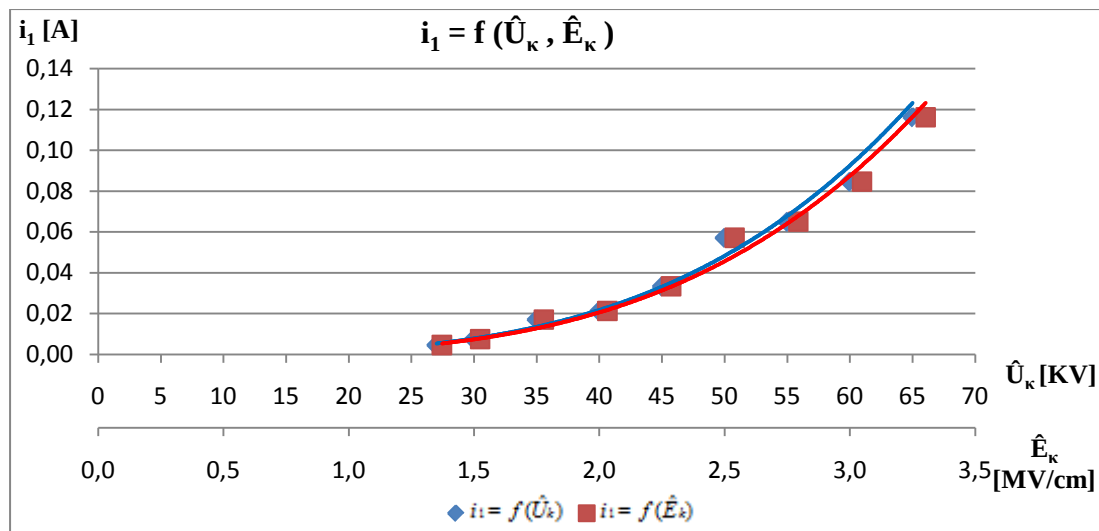


Σχήμα 3.3-14 : Χαρακτηριστική $\Delta u = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

$\Delta u = u_2 - u_1$: μεταβολή της u_m κατά τη διάρκεια των μερικών εκκενώσεων

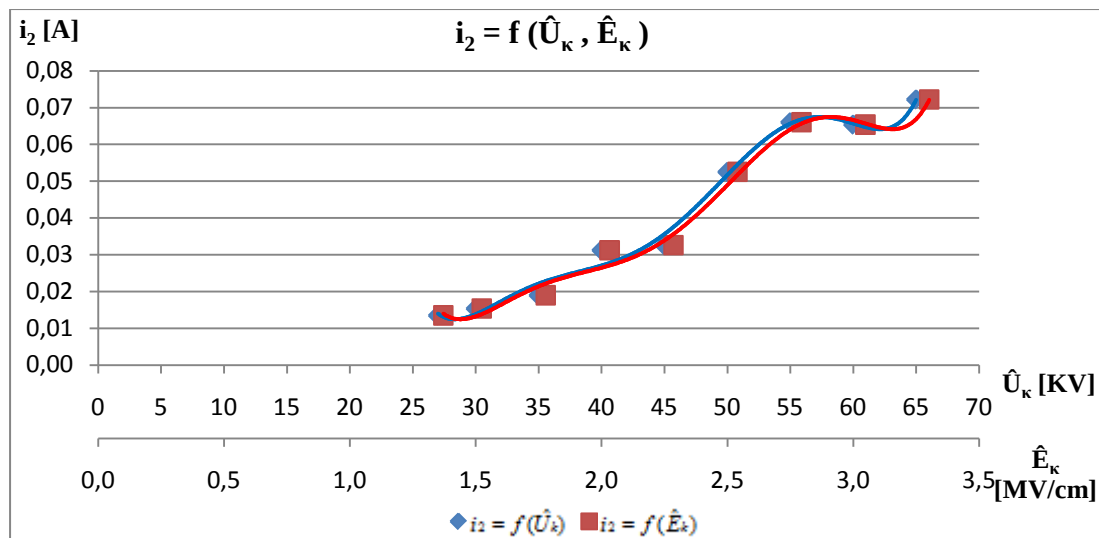


Σχήμα 3.3-15 : Χαρακτηριστική $i_1 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μ s θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2\text{mm}$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

i_1 : στιγμιαία τιμή του ρεύματος στον C_m κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

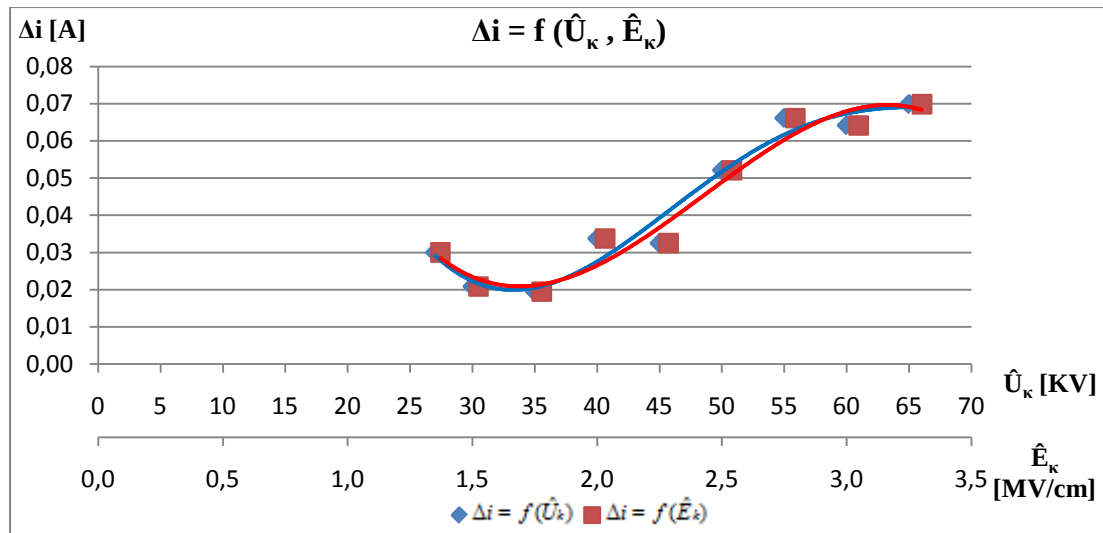


Σχήμα 3.3-16 : Χαρακτηριστική $i_2 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μ s θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2\text{mm}$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

i_2 : στιγμιαία τιμή του ρεύματος στον C_m κατά το πέρας των μερικών εκκενώσεων

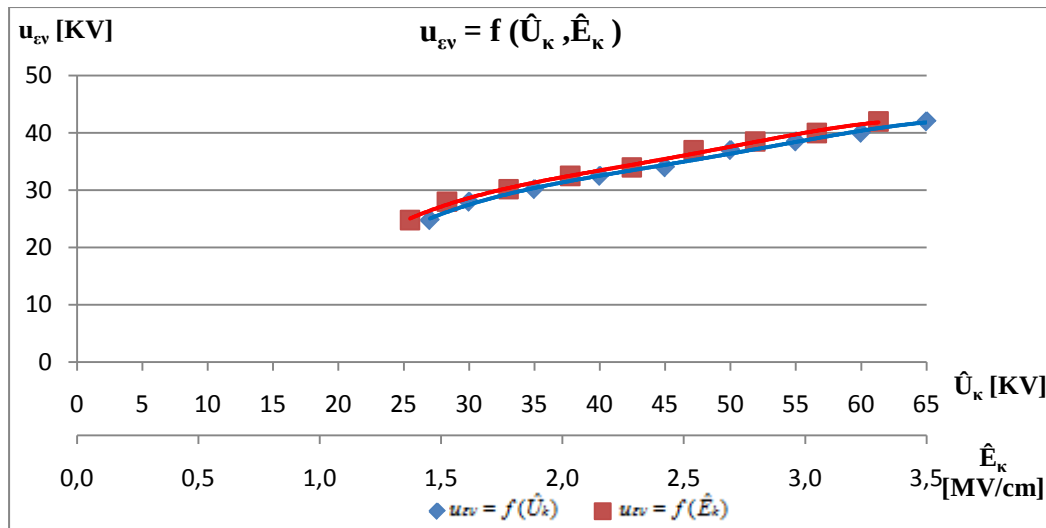


Σχήμα 3.3-17 : Χαρακτηριστική $\Delta i = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης-μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

$\Delta i = i_2 - i_1$: μεταβολή ρεύματος στον C_m κατά τη διάρκεια των μερικών εκκενώσεων

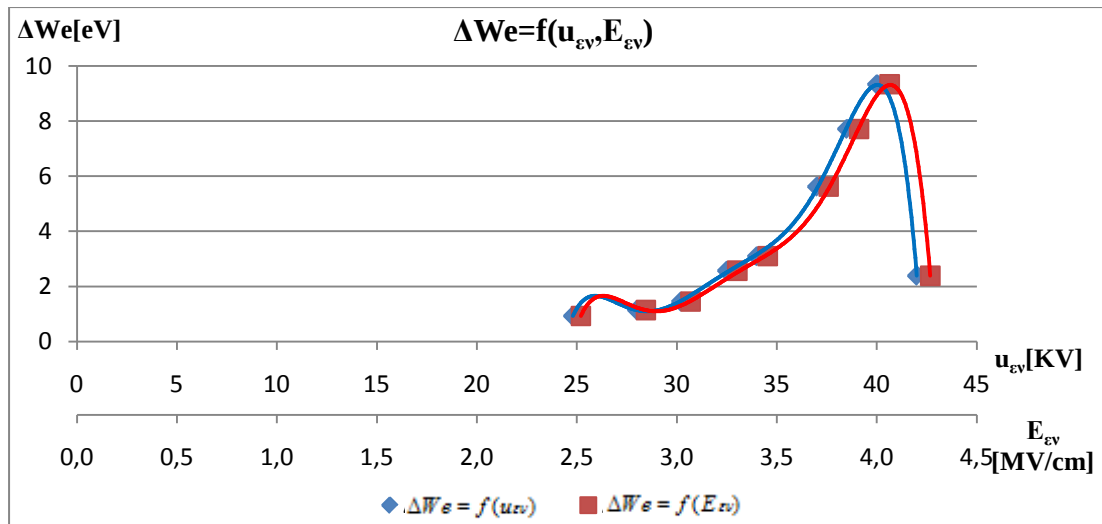


Σχήμα 3.3-18 : Χαρακτηριστική $u_{ev} = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

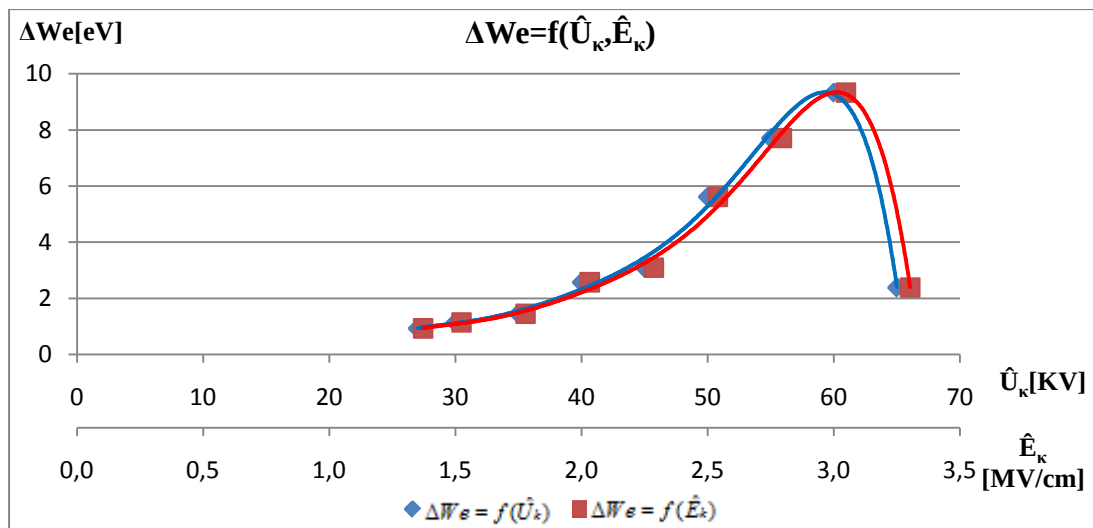


Σχήμα 3.3-19 : Χαρακτηριστική $\Delta W_e = 0,5 \cdot \Delta u = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2\text{mm}$.

u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}

ΔW_e : ενέργεια των ελεύθερων ηλεκτρονίων κατά το πέρας των μερικών εκκενώσεων

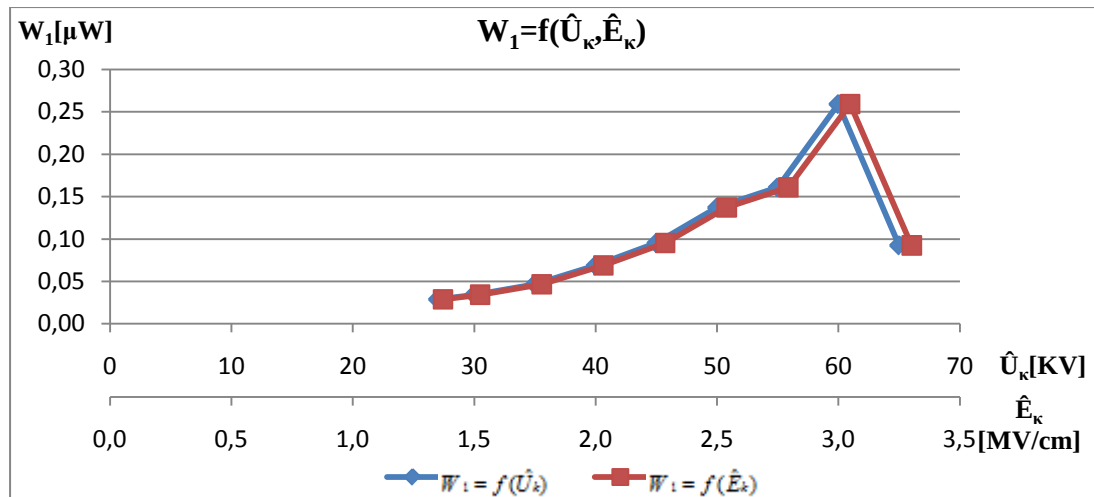


Σχήμα 3.3-20 : Χαρακτηριστική $\Delta W_e = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2\text{mm}$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

ΔW_e : ενέργεια των ελεύθερων ηλεκτρονίων κατά το πέρας των μερικών εκκενώσεων

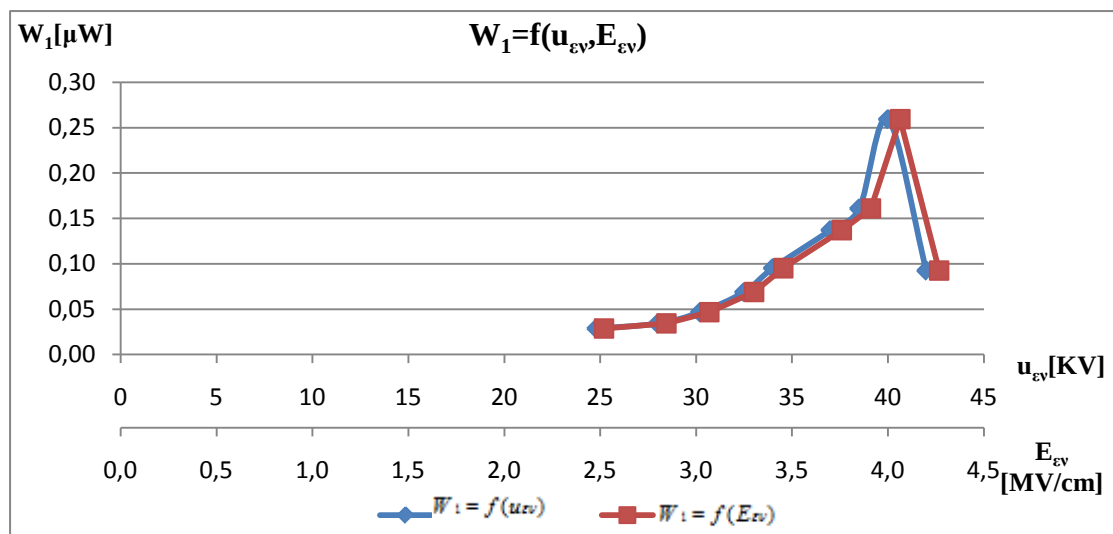


Σχήμα 3.3-21 : Χαρακτηριστική $W_1 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

W_1 : στιγμιαία τιμή της ενέργειας στον C_m κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

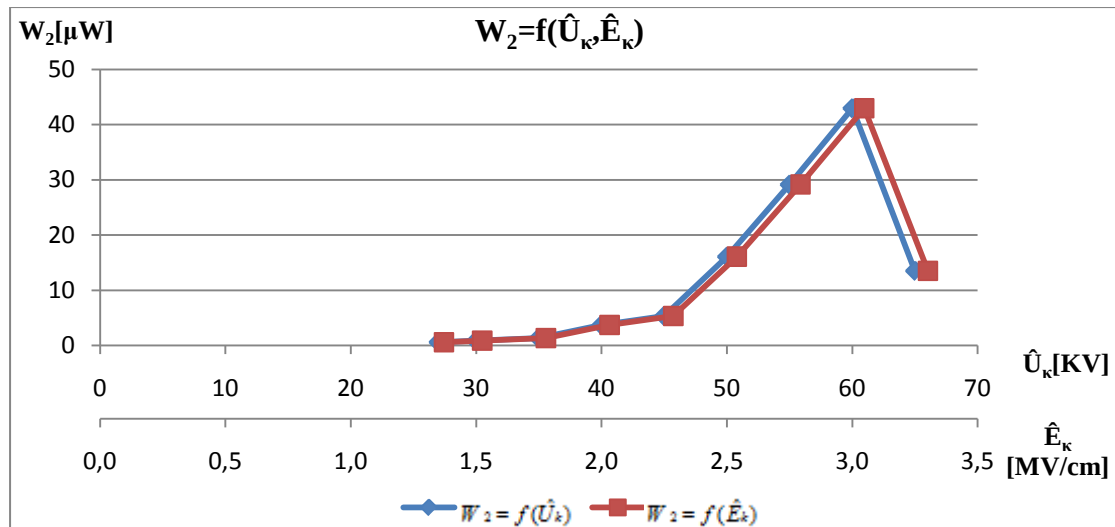


Σχήμα 3.3-22 : Χαρακτηριστική $W_1 = f(u_{Ev}, E_{Ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.

u_{Ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

E_{Ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{Ev}

W_1 : στιγμιαία τιμή της ενέργειας στον C_m κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

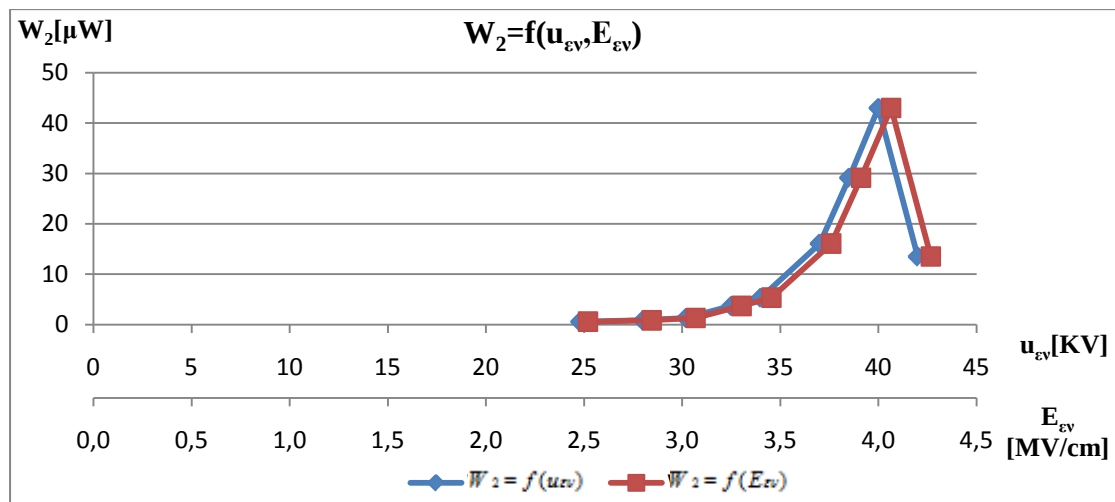


Σχήμα 3.3-23 : Χαρακτηριστική $W_2 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2\text{mm}$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

W_2 : στιγμιαία τιμή της ενέργειας στον C_m κατά το πέρας των μερικών εκκενώσεων

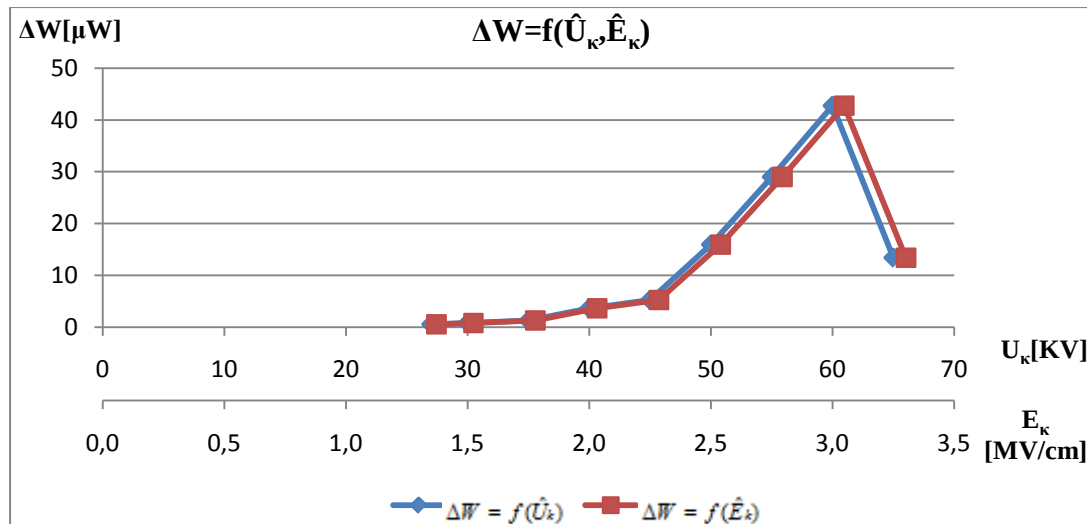


Σχήμα 3.3-24 : Χαρακτηριστική $W_2 = f(u_{Ev}, E_{Ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2\text{mm}$.

u_{Ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

E_{Ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{Ev}

W_2 : στιγμιαία τιμή της ενέργειας στον C_m κατά το πέρας των μερικών εκκενώσεων

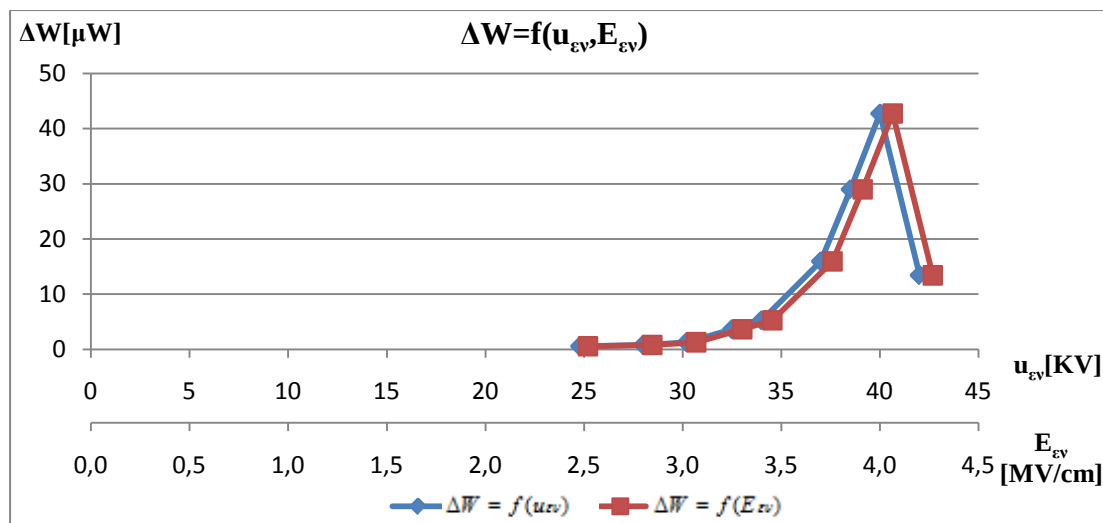


Σχήμα 3.3-25 : Χαρακτηριστική $\Delta W = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2\text{mm}$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

$\Delta W = W_2 - W_1$ = μεταβολή ενέργειας στον C_m κατά τη διάρκεια των μερικών εκκενώσεων

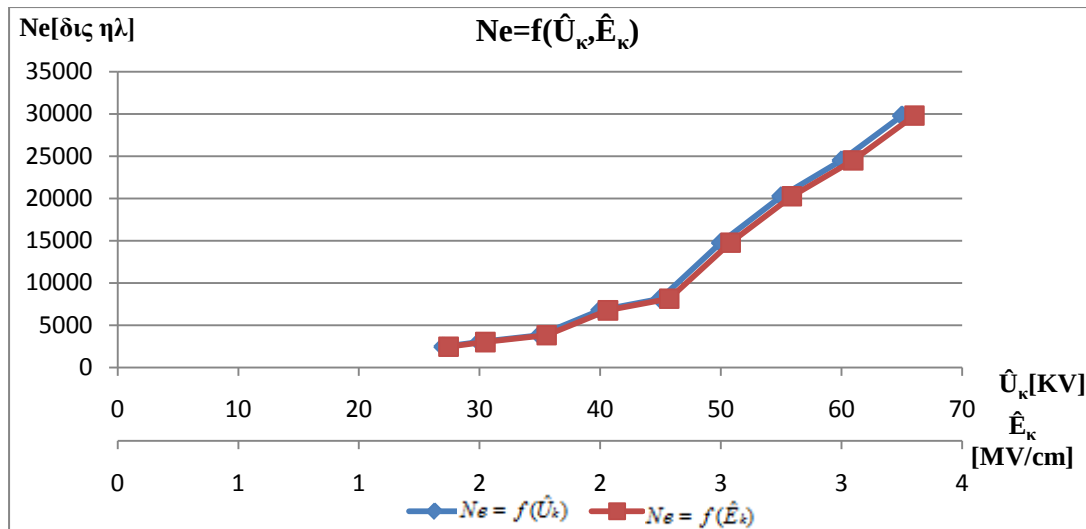


Σχήμα 3.3-26 : Χαρακτηριστική $\Delta W = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2\text{mm}$.

u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}

$\Delta W = W_2 - W_1$: μεταβολή ενέργειας στον C_m κατά τη διάρκεια των μερικών εκκενώσεων

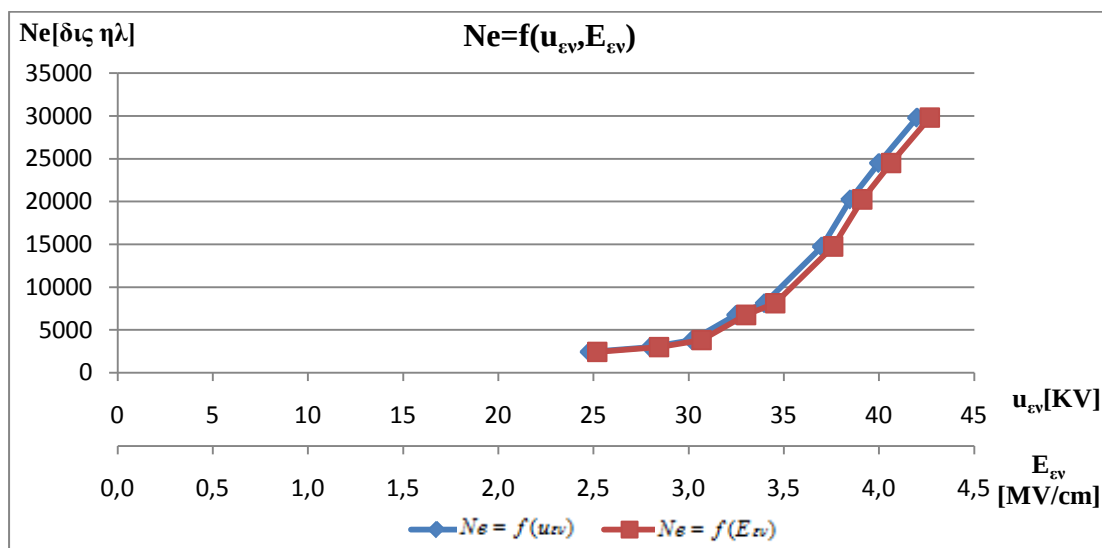


Σχήμα 3.3-27 : Χαρακτηριστική $N_e = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2\text{mm}$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

N_e : αριθμός ελεύθερων ηλεκτρονίων

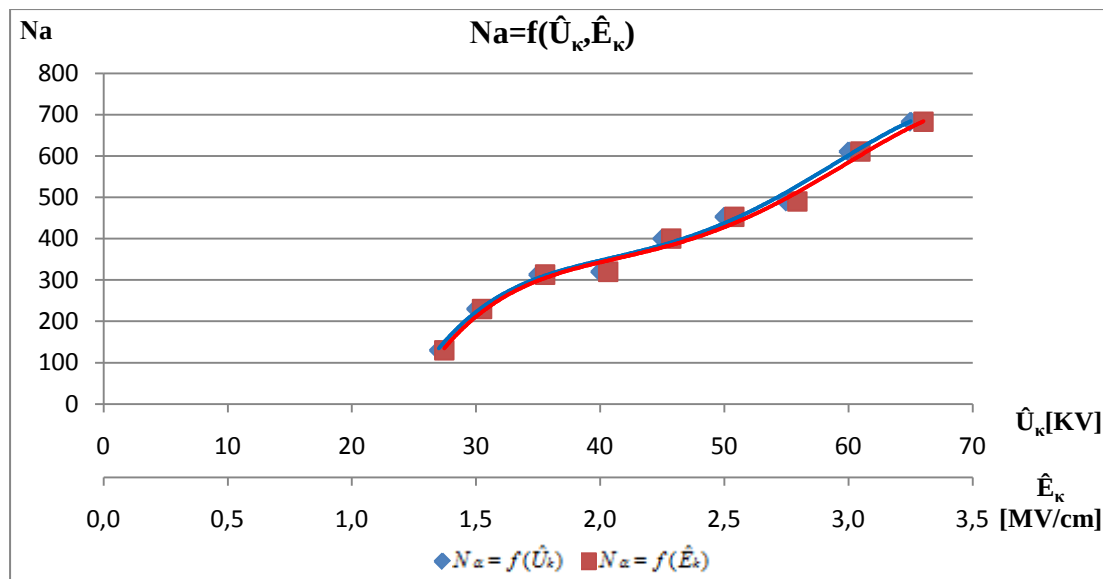


Σχήμα 3.3-28 : Χαρακτηριστική $N_e = f(u_{Ev}, E_{Ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2\text{mm}$.

u_{Ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

E_{Ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{Ev}

N_e : αριθμός ελεύθερων ηλεκτρονίων

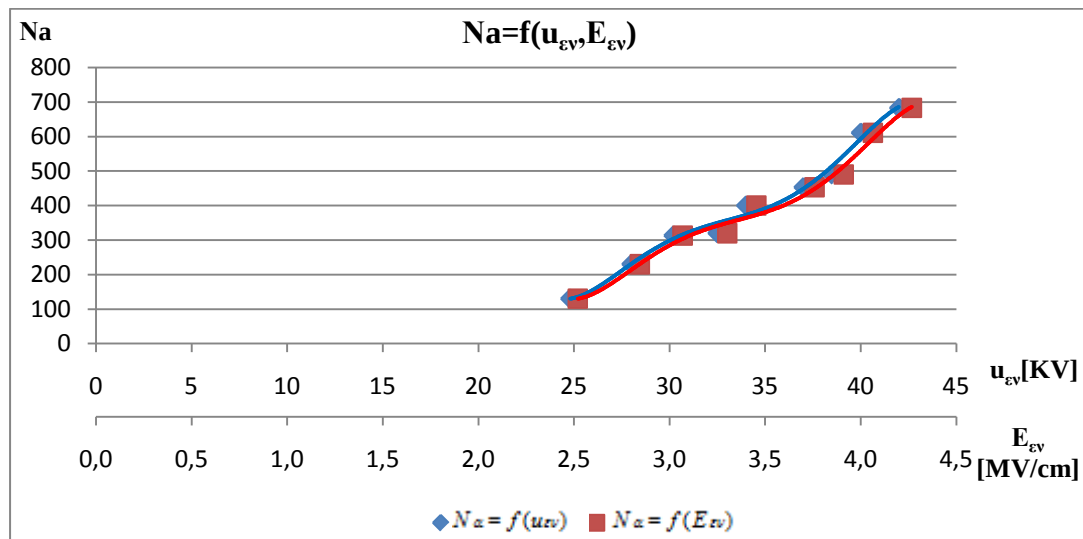


Σχήμα 3.3 -29 : Χαρακτηριστική $N_a = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

N_a : μέγιστος αριθμός αλμάτων δυναμικού



Σχήμα 3.3-30 : Χαρακτηριστική $N_a = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs θετικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.

u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}

N_a : μέγιστος αριθμός αλμάτων δυναμικού

Κρουστικές τάσεις θετικής πολικότητας +10/200 μs για πάχος δοκιμίου d = 2mm.	$\widehat{E}_k = f(\widehat{U}_k)$	$y = 0,050x$ $y = \widehat{E}_k$ σε MV/cm και $x = \widehat{U}_k$ σε KV
	$E_{ev} = f(u_{ev})$	$y = 0,101x - 3E-14$ $y = E_{ev}$ σε MV/cm και $x = u_{ev}$ σε KV
	$t_1 = f(\widehat{U}_k)$	$y = -4E-06x^5 + 0,001x^4 - 0,100x^3 + 4,860x^2 - 116,1x + 1112$ $y = t_1$ σε μs και $x = \widehat{U}_k$ σε KV
	$t_1 = f(\widehat{E}_k)$	$y = -12,43x^5 + 155,6x^4 - 769,9x^3 + 1883x^2 - 2285x + 1112$ $y = t_1$ σε μs και $x = \widehat{E}_k$ σε MV/cm
	$t_1 = f(u_{ev})$	$y = -0,000x^4 + 0,015x^3 - 0,451x^2 - 1,045x + 143,4$ $y = t_1$ σε μs και $x = u_{ev}$ σε KV
	$t_1 = f(E_{ev})$	$y = -1,436x^4 + 15,14x^3 - 43,75x^2 - 10,29x + 143,4$ $y = t_1$ σε μs και $x = E_{ev}$ σε MV/cm
	$t_2 = f(\widehat{U}_k)$	$y = -2E-05x^4 + 0,004x^3 - 0,300x^2 + 8,494x - 50,58$ $y = t_2$ σε μs και $x = \widehat{U}_k$ σε KV
	$t_2 = f(\widehat{E}_k)$	$y = -3,485x^4 + 34,85x^3 - 116,4x^2 + 167,2x - 50,58$ $y = t_2$ σε μs και $x = \widehat{E}_k$ σε MV/cm
	$t_2 = f(u_{ev})$	$y = -0,000x^4 + 0,059x^3 - 3,268x^2 + 75,98x - 605,4$ $y = t_2$ σε μs και $x = u_{ev}$ σε KV
	$t_2 = f(E_{ev})$	$y = -3,532x^4 + 56,93x^3 - 316,6x^2 + 747,8x - 605,4$ $y = t_2$ σε μs και $x = E_{ev}$ σε MV/cm
	$\Delta t = f(\widehat{U}_k)$	$y = 3E-06x^5 - 0,000x^4 + 0,083x^3 - 4,176x^2 + 103,5x - 986,6$ $y = \Delta t$ σε μs και $x = \widehat{U}_k$ σε KV
	$\Delta t = f(\widehat{E}_k)$	$y = 9,222x^5 - 121,6x^4 + 633,7x^3 - 1618x^2 + 2037x - 986,6$ $y = \Delta t$ σε μs και $x = \widehat{E}_k$ σε MV/cm
	$\Delta t = f(u_{ev})$	$y = -0,000x^4 + 0,043x^3 - 2,817x^2 + 77,02x - 748,9$ $y = \Delta t$ σε μs και $x = u_{ev}$ σε KV
	$\Delta t = f(E_{ev})$	$y = -2,096x^4 + 41,79x^3 - 272,9x^2 + 758,1x - 748,9$ $y = \Delta t$ σε μs και $x = E_{ev}$ σε MV/cm
	$q_1 = f(\widehat{U}_k)$	$y = 5E-07x^4 - 9E-05x^3 + 0,005x^2 - 0,143x + 1,478$ $y = q_1$ σε μC και $x = \widehat{U}_k$ σε KV
	$q_1 = f(\widehat{E}_k)$	$y = 0,075x^4 - 0,649x^3 + 2,083x^2 - 2,826x + 1,478$ $y = q_1$ σε μs και $x = \widehat{E}_k$ σε MV/cm
	$u_1 = f(\widehat{U}_k)$	$y = -5E-08x^6 + 1E-05x^5 - 0,001x^4 + 0,083x^3 - 2,590x^2 + 42,02x - 278,7$ $y = u_1$ σε V και $x = \widehat{U}_k$ σε KV
	$u_1 = f(\widehat{E}_k)$	$y = -3,126x^6 + 41,37x^5 - 224,4x^4 + 638,4x^3 - 1004x^2 + 827,3x - 278,7$ $y = u_1$ σε V και $x = \widehat{E}_k$ σε MV/cm

Κρουστικές τάσεις θετικής πολικότητας +10/200 μs για πάχος δοκιμίου d = 2mm.	$q_2 = f(\hat{U}_k)$	$y = -4E-06x^4 + 0,000x^3 - 0,032x^2 + 0,752x - 6,057$ $y=q_2$ σε μC και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$q_2 = f(\hat{E}_k)$	$y = -0,528x^4 + 4,464x^3 - 12,43x^2 + 14,81x - 6,057$ $y=q_2$ σε μC και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$u_2 = f(\hat{U}_k)$	$y = -3E-07x^6 + 6E-05x^5 - 0,006x^4 + 0,338x^3 - 9,934x^2 + 153,4x - 972,4$ $y=u_2$ σε V και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$u_2 = f(\hat{E}_k)$	$y = -15,25x^6 + 188,9x^5 - 962,6x^4 + 2583x^3 - 3849x^2 + 3019x - 972,4$ $y=u_2$ σε V και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$\Delta q = f(\hat{U}_k)$	$y = -4E-06x^4 + 0,000x^3 - 0,037x^2 + 0,896x - 7,535$ $y=\Delta q$ σε μC και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$\Delta q = f(\hat{E}_k)$	$y = -0,603x^4 + 5,114x^3 - 14,52x^2 + 17,64x - 7,535$ $y=\Delta q$ σε μC και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$\Delta u = f(\hat{U}_k)$	$y = -2E-07x^6 + 5E-05x^5 - 0,004x^4 + 0,255x^3 - 7,343x^2 + 111,3x - 693,7$ $y=\Delta u$ σε V και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$\Delta u = f(\hat{E}_k)$	$y = -12,12x^6 + 147,6x^5 - 738,1x^4 + 1945x^3 - 2845x^2 + 2192x - 693,7$ $y=\Delta u$ σε V και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$i_1 = f(\hat{U}_k)$	$y = 4E-08x^{3,570}$ $y=i_1$ σε A και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$i_1 = f(\hat{E}_k)$	$y = 0,001x^{3,570}$ $y=i_1$ σε A και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$i_2 = f(\hat{U}_k)$	$y = 2E-09x^6 - 5E-07x^5 + 6E-05x^4 - 0,003x^3 + 0,107x^2 - 1,777x + 12,06$ $y=i_2$ σε A και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$i_2 = f(\hat{E}_k)$	$y = 0,115x^6 - 1,575x^5 + 8,803x^4 - 25,73x^3 + 41,48x^2 - 34,98x + 12,06$ $y=i_2$ σε A και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$\Delta i = f(\hat{U}_k)$	$y = 2E-09x^5 - 3E-07x^4 + 2E-05x^3 - 0,000x^2 - 0,013x + 0,314$ $y=\Delta i$ σε A και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$\Delta i = f(\hat{E}_k)$	$y = -0,030x^3 + 0,22x^2 - 0,484x + 0,356$ $y=\Delta i$ σε A και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$u_{ev} = f(\hat{U}_k)$	$y = -2E-05x^4 + 0,003x^3 - 0,216x^2 + 7,270x - 64,08$ $y=u_{ev}$ σε KV και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$u_{ev} = f(\hat{E}_k)$	$y = -2,316x^4 + 22,91x^3 - 84,01x^2 + 143,1x - 64,08$ $y=u_{ev}$ σε KV και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$\Delta W_e = f(u_{ev})$	$y = -5E-05x^6 + 0,009x^5 - 0,757x^4 + 32,42x^3 - 776,6x^2 + 9868x - 51961$ $y=\Delta W_e$ σε eV και $x= u_{ev}$ σε KV

Κρουστικές τάσεις θετικής πολικότητας +10/200 μs για πάχος δοκιμίου d =2mm.	$\Delta W_e = f(E_{ev})$	$y = -43,85x^6 + 867,1x^5 - 7108x^4 + 30915x^3 - 75233x^2 + 97126x - 51961$ $y = \Delta W_e \text{ σε eV και } x = E_{ev} \text{ σε MV/cm}$
	$\Delta W_e = f(\hat{U}_k)$	$y = -1E-07x^6 + 2E-05x^5 - 0,002x^4 + 0,127x^3 - 3,671x^2 + 55,68x - 346,8$ $y = \Delta W_e \text{ σε eV και } x = \hat{U}_k \text{ σε KV}$
	$\Delta W_e = f(\hat{E}_k)$	$y = -6,064x^6 + 73,79x^5 - 369,1x^4 + 972,5x^3 - 1422x^2 + 1096x - 346,8$ $y = \Delta W_e \text{ σε eV και } x = \hat{E}_k \text{ σε MV/cm}$
	$W_1 = f(\hat{U}_k)$	$y = -1E-08x^6 + 3E-06x^5 - 0,000x^4 + 0,017x^3 - 0,555x^2 + 9,035x - 60,18$ $y = W_1 \text{ σε } \mu W \text{ και } x = \hat{U}_k \text{ σε KV}$
	$W_1 = f(\hat{E}_k)$	$y = -0,658x^6 + 8,752x^5 - 47,68x^4 + 136,2x^3 - 215x^2 + 177,8x - 60,18$ $y = W_1 \text{ σε } \mu W \text{ και } x = \hat{E}_k \text{ σε MV/cm}$
	$W_1 = f(u_{ev})$	$y = -2E-06x^6 + 0,000x^5 - 0,037x^4 + 1,631x^3 - 39,58x^2 + 509,2x - 2713$ $y = W_1 \text{ σε } \mu W \text{ και } x = u_{ev} \text{ σε KV}$
	$W_1 = f(E_{ev})$	$y = -2,112x^6 + 42,40x^5 - 352,6x^4 + 1555x^3 - 3834x^2 + 5012x - 2713$ $y = W_1 \text{ σε } \mu W \text{ και } x = E_{ev} \text{ σε MV/cm}$
	$W_2 = f(\hat{U}_k)$	$y = -7E-07x^6 + 0,000x^5 - 0,015x^4 + 0,823x^3 - 23,83x^2 + 363,7x - 2285$ $y = W_2 \text{ σε } \mu W \text{ και } x = \hat{U}_k \text{ σε KV}$
	$W_2 = f(\hat{E}_k)$	$y = -38,41x^6 + 471,1x^5 - 2370x^4 + 6278x^3 - 9236x^2 + 7160x - 2285$ $y = W_2 \text{ σε } \mu W \text{ και } x = \hat{E}_k \text{ σε MV/cm}$
	$W_2 = f(u_{ev})$	$y = -0,000x^6 + 0,057x^5 - 4,594x^4 + 196,5x^3 - 4704x^2 + 59718x - 31414$ $y = W_2 \text{ σε } \mu W \text{ και } x = u_{ev} \text{ σε KV}$
	$W_2 = f(E_{ev})$	$y = -266,0x^6 + 5261x^5 - 43115x^4 + 18740x^3 - 45571x^2 + 58777x - 31414$ $y = W_2 \text{ σε } \mu W \text{ και } x = E_{ev} \text{ σε MV/cm}$
	$\Delta W = f(\hat{U}_k)$	$y = -6E-07x^6 + 0,000x^5 - 0,015x^4 + 0,805x^3 - 23,28x^2 + 354,7x - 2225$ $y = \Delta W \text{ σε } \mu W \text{ και } x = \hat{U}_k \text{ σε KV}$
	$\Delta W = f(\hat{E}_k)$	$y = -37,75x^6 + 462,4x^5 - 2323x^4 + 6142x^3 - 9021x^2 + 6982x - 2225$ $y = \Delta W \text{ σε } \mu W \text{ και } x = \hat{E}_k \text{ σε MV/cm}$
	$\Delta W = f(u_{ev})$	$y = -0,000x^6 + 0,056x^5 - 4,556x^4 + 194,9x^3 - 4664x^2 + 59208x - 31142$ $y = \Delta W \text{ σε } \mu W \text{ και } x = u_{ev} \text{ σε KV}$
	$\Delta W = f(E_{ev})$	$y = -263,9x^6 + 5218x^5 - 42762x^4 + 18585x^3 - 45187x^2 + 58276x - 31142$ $y = \Delta W \text{ σε } \mu W \text{ και } x = E_{ev} \text{ σε MV/cm}$
	$N_e = f(\hat{U}_k)$	$y = 0,000x^6 - 0,094x^5 + 10,37x^4 - 593,8x^3 + 18727x^2 - 30850x + 2E+06$ $y = N_e \text{ σε δις } \eta\lambda. \text{ και } x = \hat{U}_k \text{ σε KV}$

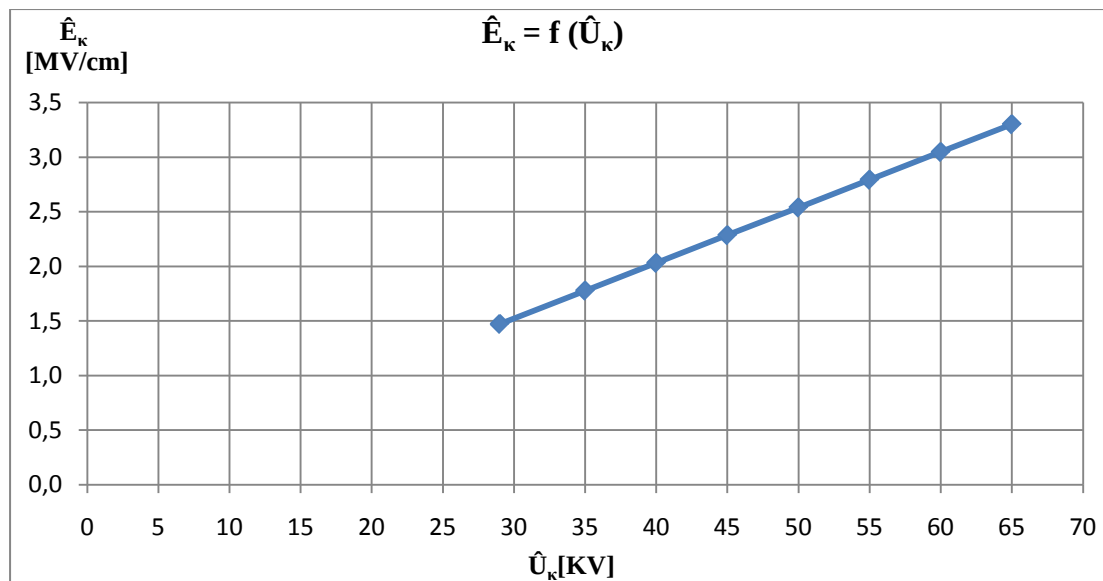
Κρουστικές τάσεις θετικής πολικότητας +10/200 μs για πάχος δοκιμίου d =2mm.	$N_e = f(\hat{E}_k)$	$y = 20445x^6 - 27942x^5 + 2E+06x^4 - 5E+06x^3 + 7E+06x^2 - 6E+06x + 2E+06$ $y=Ne \text{ σε δις ηλ. και } x=\hat{E}_k \text{ σε MV/cm}$
	$N_e = f(u_{ev})$	$y = -0,007x^6 + 1,383x^5 - 105,8x^4 + 4287x^3 - 97097x^2 + 1E+06x - 6E+06$ $y=Ne \text{ σε δις ηλ. και } x=u_{ev} \text{ σε KV}$
	$N_e = f(E_{ev})$	$y = -6804x^6 + 12782x^5 - 99306x^4 + 4E+06x^3 - 9E+06x^2 + 1E+07x - 6E+06$ $y=Ne \text{ σε δις ηλ. και } x=E_{ev} \text{ σε MV/cm}$
	$N_a = f(\hat{U}_k)$	$y = -0,000x^4 + 0,186x^3 - 13,43x^2 + 428,3x - 4798$ $y=Na \text{ και } x=\hat{U}_k \text{ σε KV}$
	$N_a = f(\hat{E}_k)$	$y = -140x^4 + 1418x^3 - 5207x^2 + 8431x - 4798$ $y=Na \text{ και } x=\hat{E}_k \text{ σε MV/cm}$
	$N_a = f(u_{ev})$	$y = -0,004x^5 + 0,718x^4 - 47,48x^3 + 1551x^2 - 25027x + 15950$ $y=Na \text{ και } x=u_{ev} \text{ σε KV}$
	$N_a = f(E_{ev})$	$y = -396,9x^5 + 6741x^4 - 45274x^3 + 15028x^2 - 24633x + 15950$ $y=Na \text{ και } x=E_{ev} \text{ σε MV/cm}$

Πίνακας 3.3-1: Ο παραπάνω πίνακας περιέχει τις αναλυτικές μαθηματικές εκφράσεις για όλες τις γραφικές παραστάσεις της ενότητας 3.3

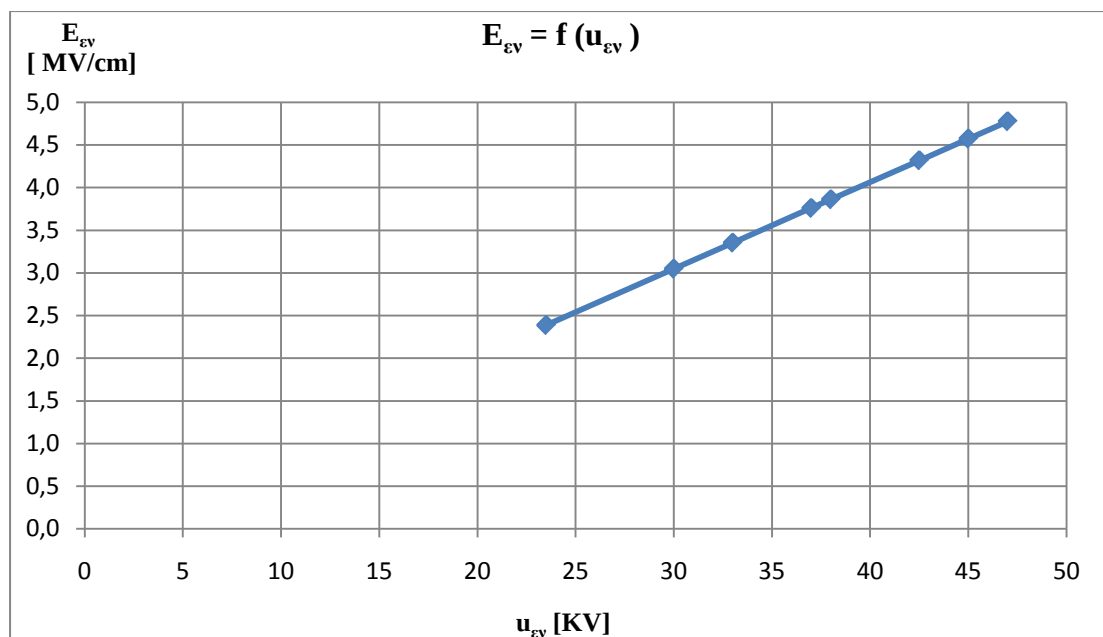
3.4 Κρουστικές τάσεις 10/200 μ s αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου d=2mm

Στην ενότητα αυτή , με βάση τα στοιχεία των πινάκων 2.5.4-1 έως και 2.5.4-3, θα κατασκευάσουμε τις 30 χαρακτηριστικές που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη ενότητα 2.5. Το δοκίμιο έχει πάχος d=2mm και καταπονείται με κρουστικές τάσεις 10/200 μ s αρνητικής πολικότητας.

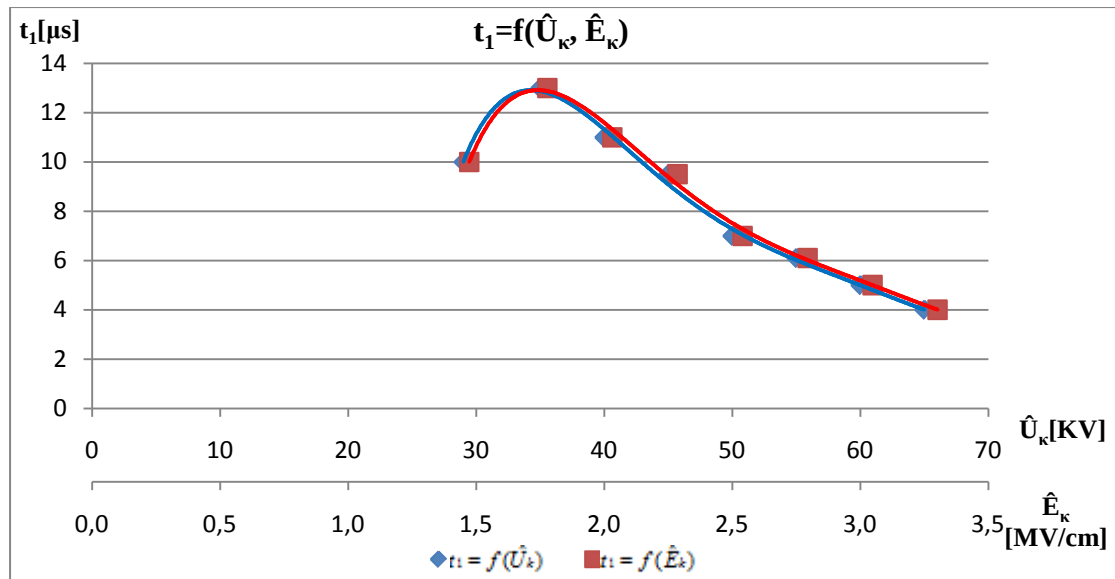
Στο τέλος της ενότητας παρατίθεται επίσης πίνακας που περιέχει τις αναλυτικές μαθηματικές εκφράσεις ,που συνδέουν τα χαρακτηριστικά μεγέθη των γραφικών παραστάσεων.



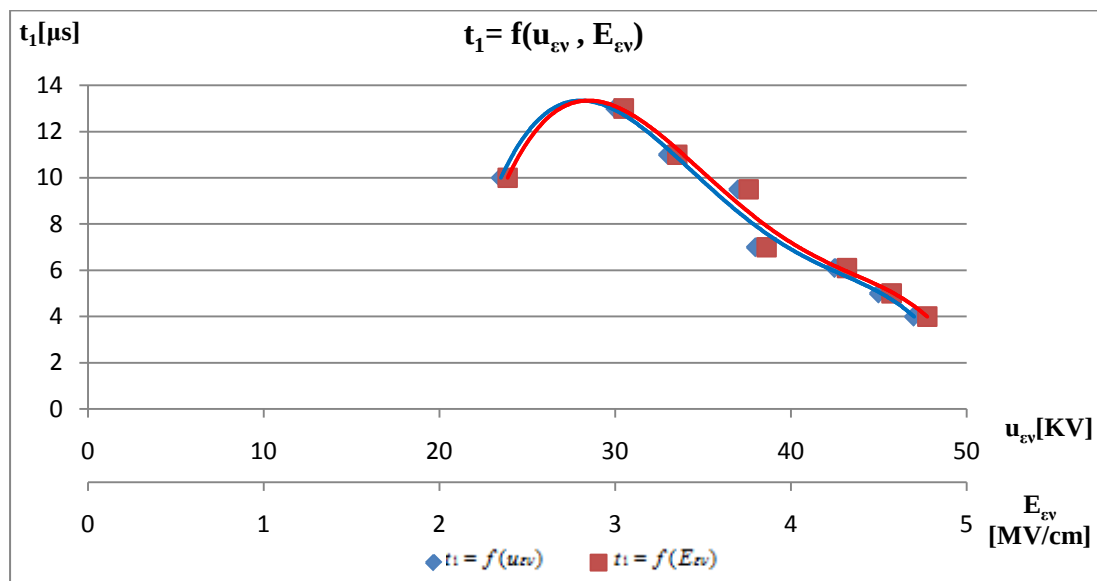
Σχήμα 3.4-1 : Χαρακτηριστική $\hat{E}_k = f(\hat{U}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης – μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10 / 200 μ s αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2\text{mm}$.
 $\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης
 $\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης



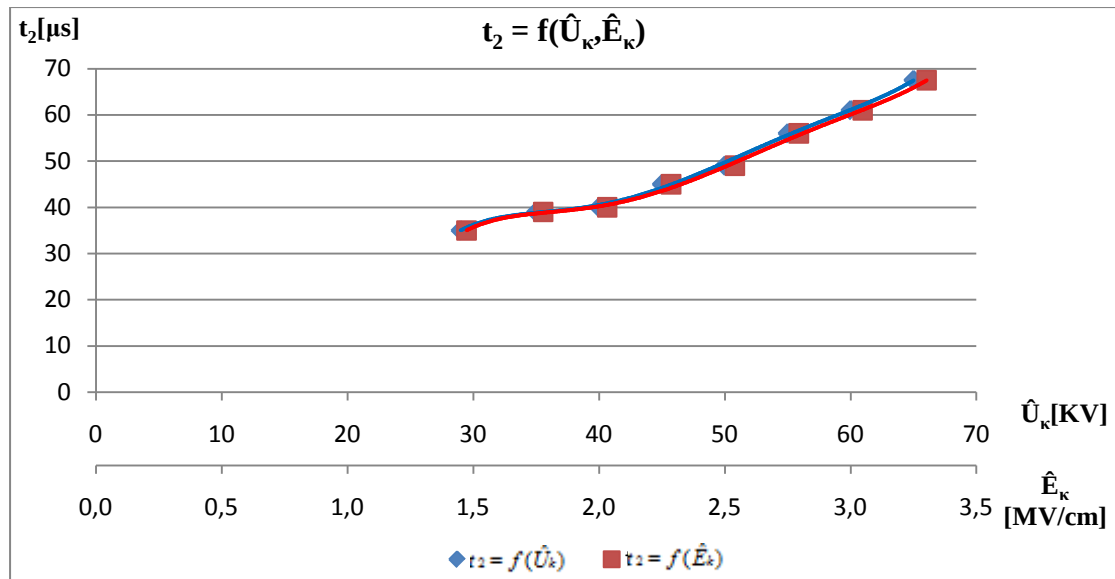
Σχήμα 3.4-2 : Χαρακτηριστική $E_{ev} = f(u_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μ s αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2\text{mm}$.
 u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων
 E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}



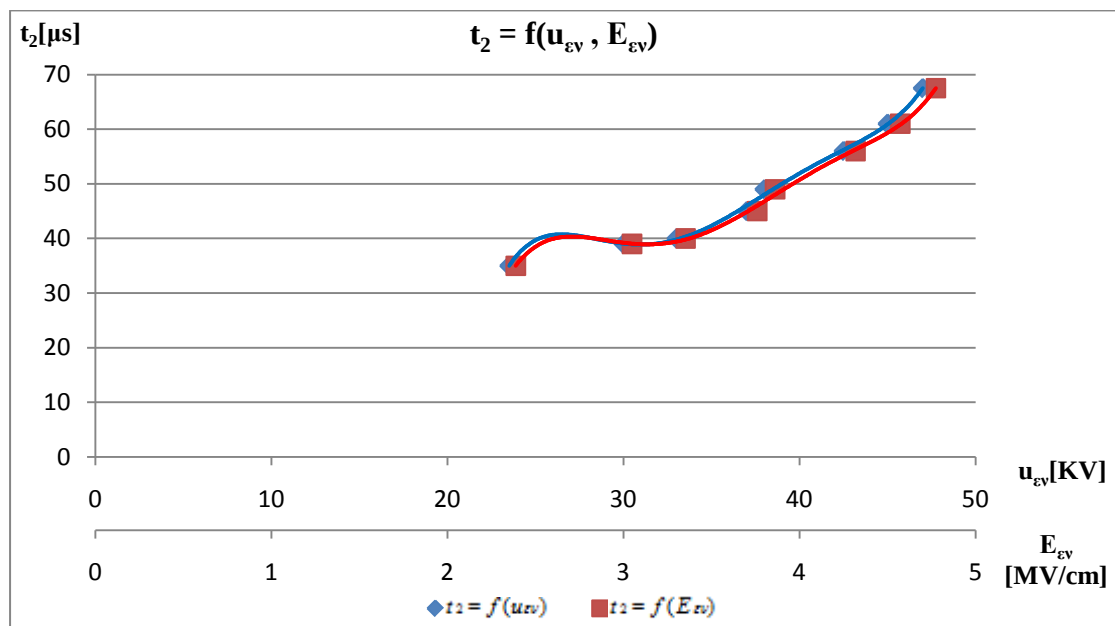
Σχήμα 3.4-3 : Χαρακτηριστική $t_1 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2\text{mm}$.
 $\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης
 $\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης
 t_1 : χρόνος έναρξης των μερικών εκκενώσεων



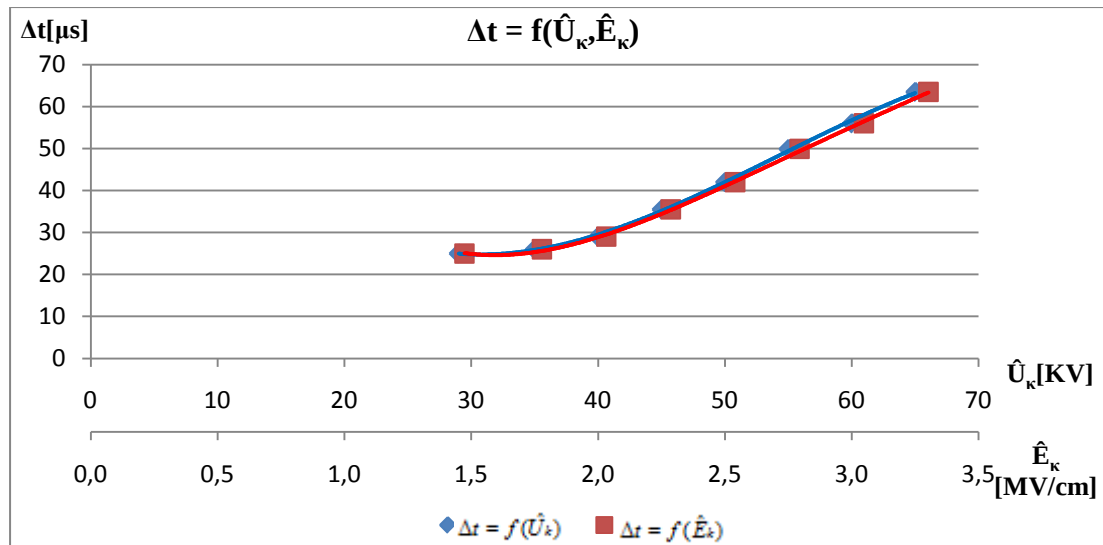
Σχήμα 3.4-4 : Χαρακτηριστική $t_1 = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2\text{mm}$.
 u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων
 E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}
 t_1 : χρόνος έναρξης των μερικών εκκενώσεων



Σχήμα 3.4-5 : Χαρακτηριστική $t_2 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.
 $\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης
 $\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης
 t_2 : χρόνος περαίωσης των μερικών εκκενώσεων



Σχήμα 3.4-6 : Χαρακτηριστική $t_2 = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.
 u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων
 E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}
 t_2 : χρόνος περαίωσης των μερικών εκκενώσεων

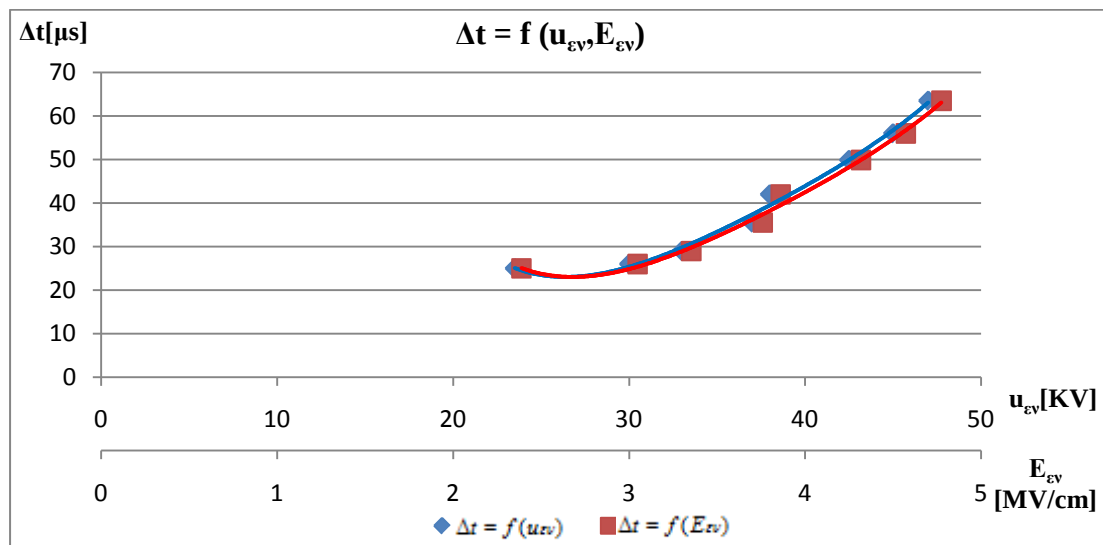


Σχήμα 3.4-7 : Χαρακτηριστική $\Delta t = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

$\Delta t = t_2 - t_1$: διάρκεια των μερικών εκκενώσεων

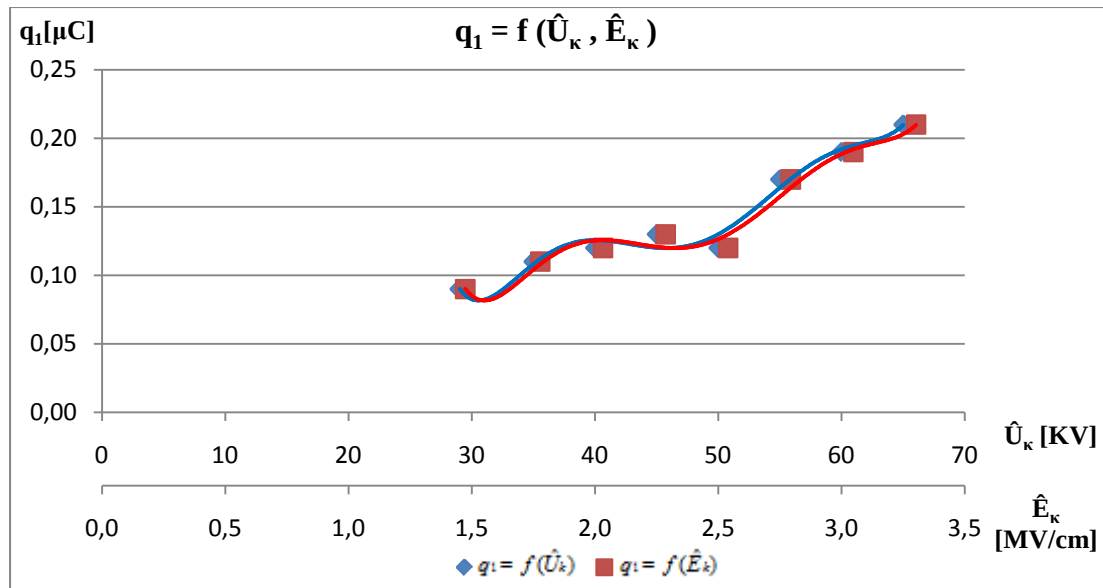


Σχήμα 3.4-8 : Χαρακτηριστική $\Delta t = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.

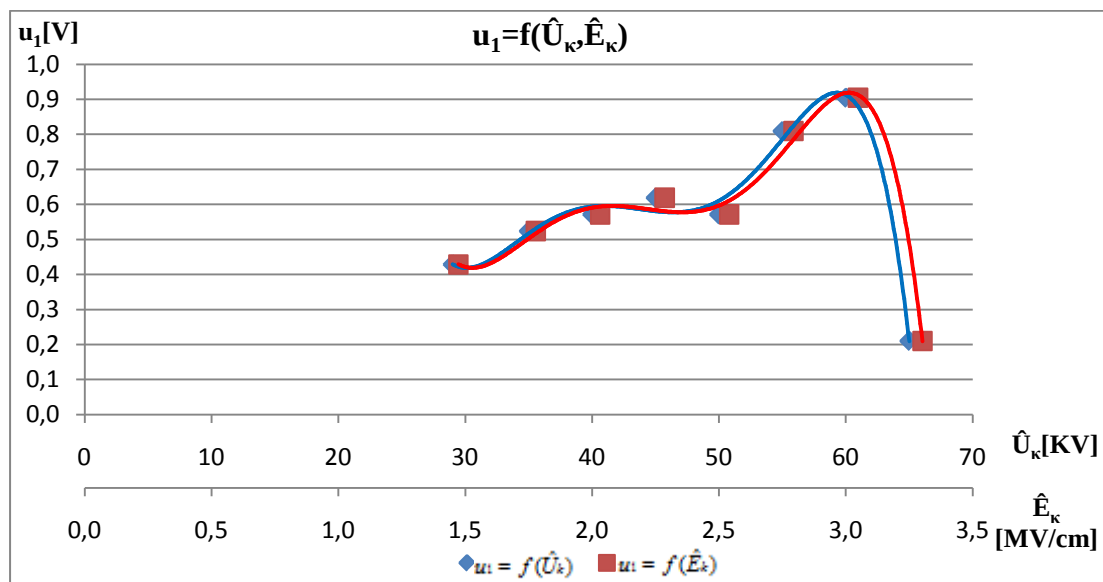
u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}

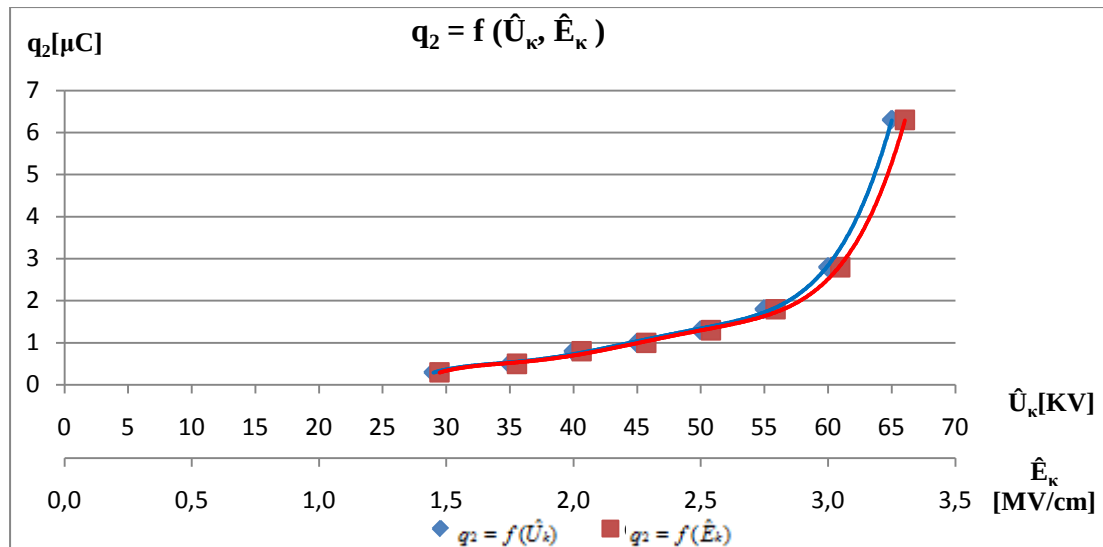
$\Delta t = t_2 - t_1$: διάρκεια των μερικών εκκενώσεων



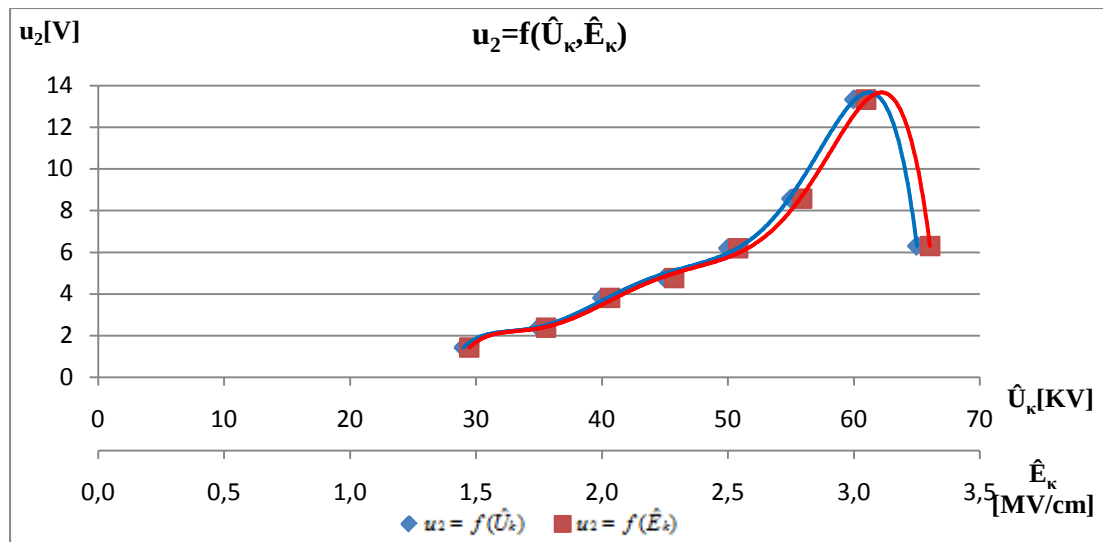
Σχήμα 3.4-9 : Χαρακτηριστική $q_1 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.
 $\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης
 $\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης
 q_1 : στιγμιαία τιμή του φορτίου στον C_m κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων



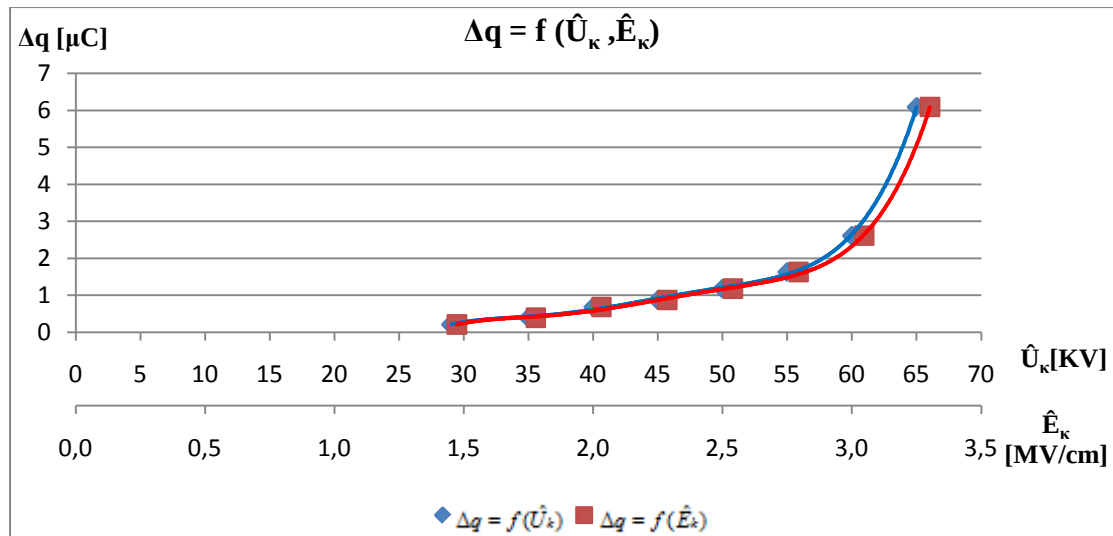
Σχήμα 3.4-10 : Χαρακτηριστική $u_1 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης- μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.
 $\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης
 $\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης
 u_1 : στιγμιαία τιμή της u_m κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων



Σχήμα 3.4-11 : Χαρακτηριστική $q_2 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2\text{mm}$.
 $\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης
 $\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης
 q_2 : στιγμιαία τιμή του φορτίου στον C_m κατά το πέρας των μερικών εκκενώσεων



Σχήμα 3.4-12 : Χαρακτηριστική $u_2 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης- μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2\text{mm}$.
 $\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης
 $\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης
 u_2 : στιγμιαία τιμή της u_m κατά το πέρας των μερικών εκκενώσεων

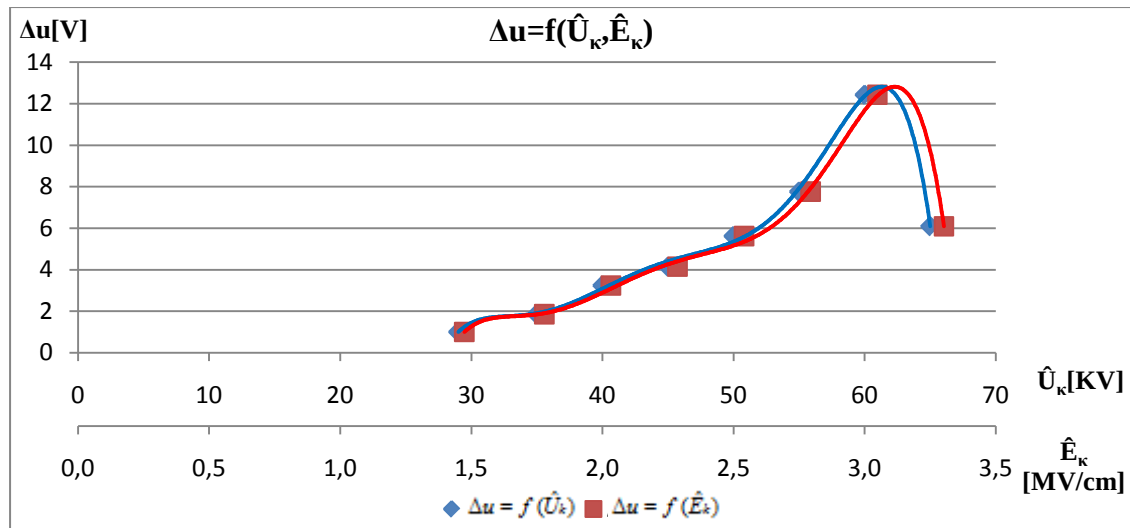


Σχήμα 3.4-13 : Χαρακτηριστική $\Delta q = f(\hat{U}_\kappa, \hat{E}_\kappa)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2\text{mm}$.

$\hat{U}_\kappa$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_\kappa$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

$\Delta q = q_2 - q_1$: μεταβολή φορτίου στον C_m κατά τη διάρκεια των μερικών εκκενώσεων

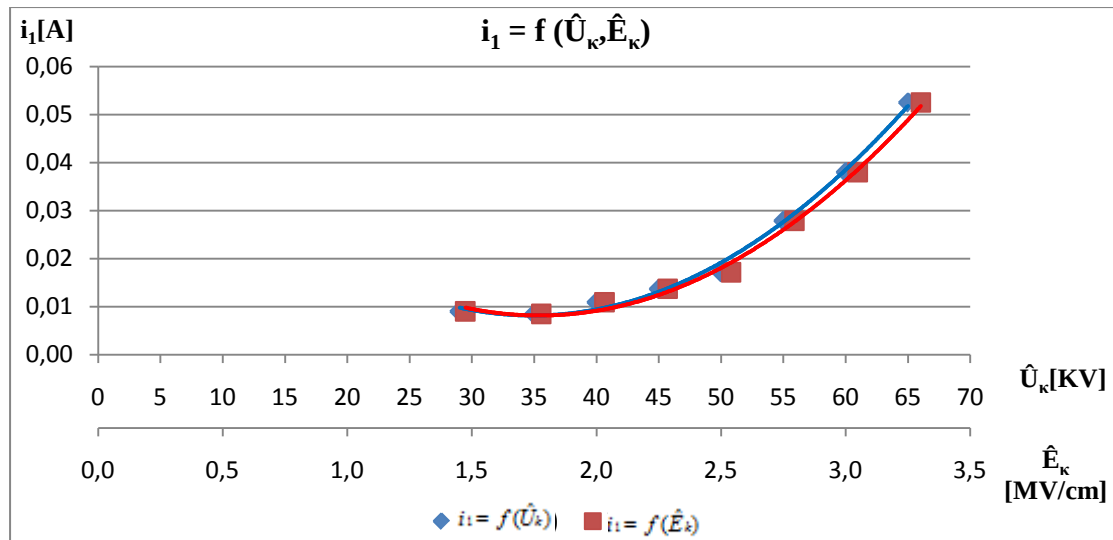


Σχήμα 3.4-14 : Χαρακτηριστική $\Delta u = f(\hat{U}_\kappa, \hat{E}_\kappa)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2\text{mm}$.

$\hat{U}_\kappa$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_\kappa$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

$\Delta u = u_2 - u_1$: μεταβολή της u_m κατά τη διάρκεια των μερικών εκκενώσεων

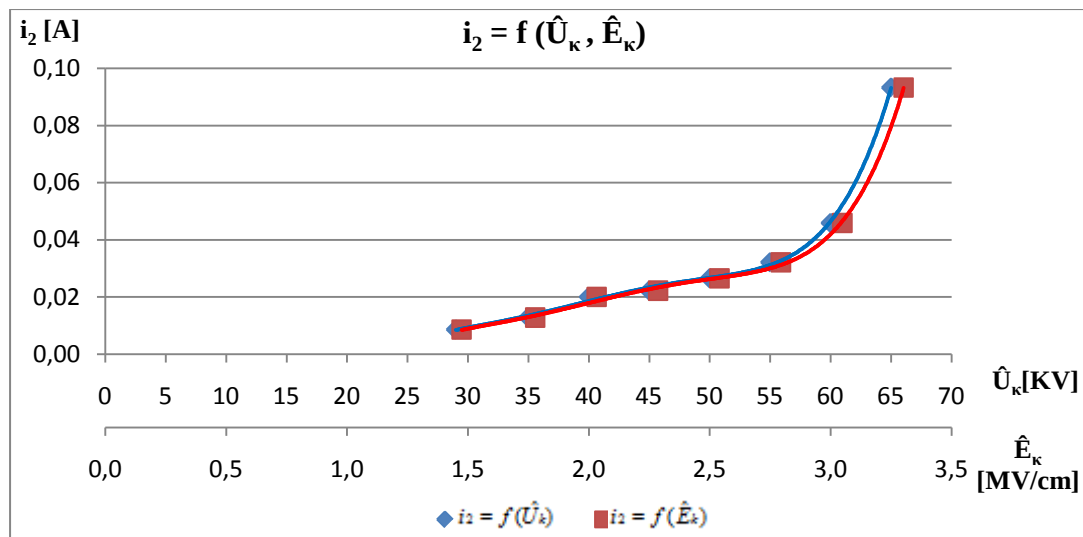


Σχήμα 3.4-15 : Χαρακτηριστική $i_1 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μ s αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2\text{mm}$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

i_1 : στιγμιαία τιμή του ρεύματος στον C_m κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

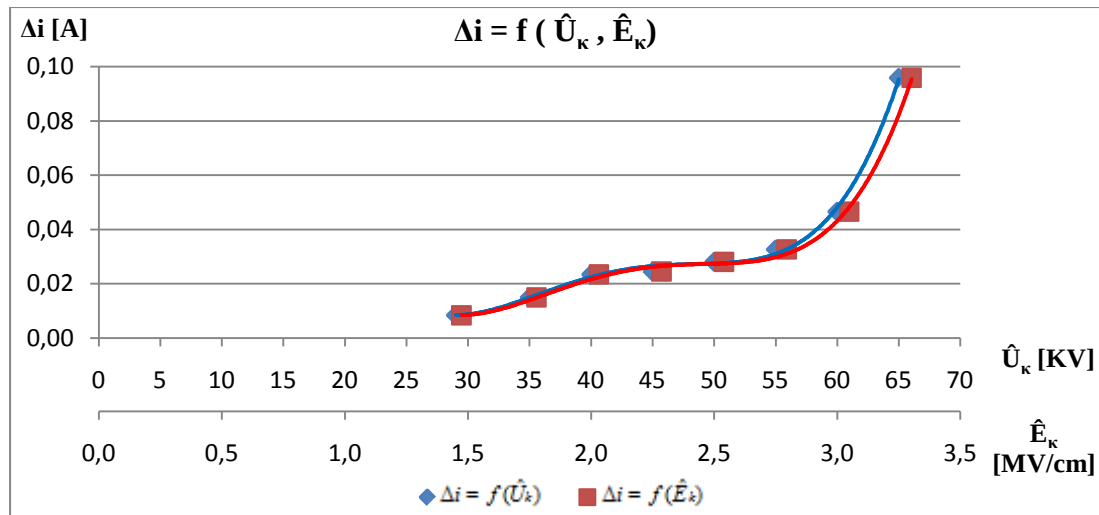


Σχήμα 3.4-16 : Χαρακτηριστική $i_2 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μ s αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2\text{mm}$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

i_2 : στιγμιαία τιμή του ρεύματος στον C_m κατά το πέρας των μερικών εκκενώσεων

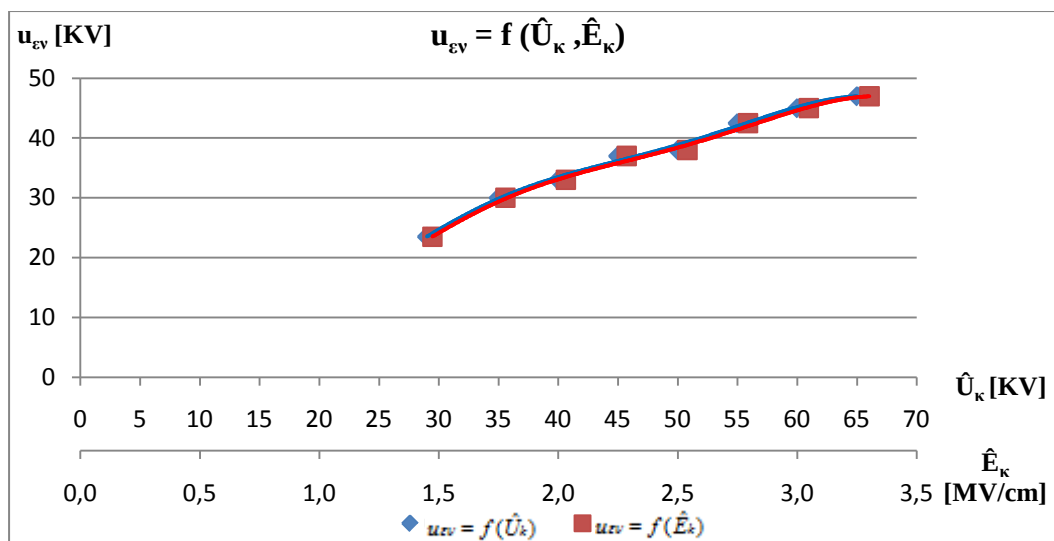


Σχήμα 3.4-17 : Χαρακτηριστική $\Delta i = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2\text{mm}$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

$\Delta i = i_2 - i_1$: μεταβολή ρεύματος στον C_m κατά τη διάρκεια των μερικών εκκενώσεων

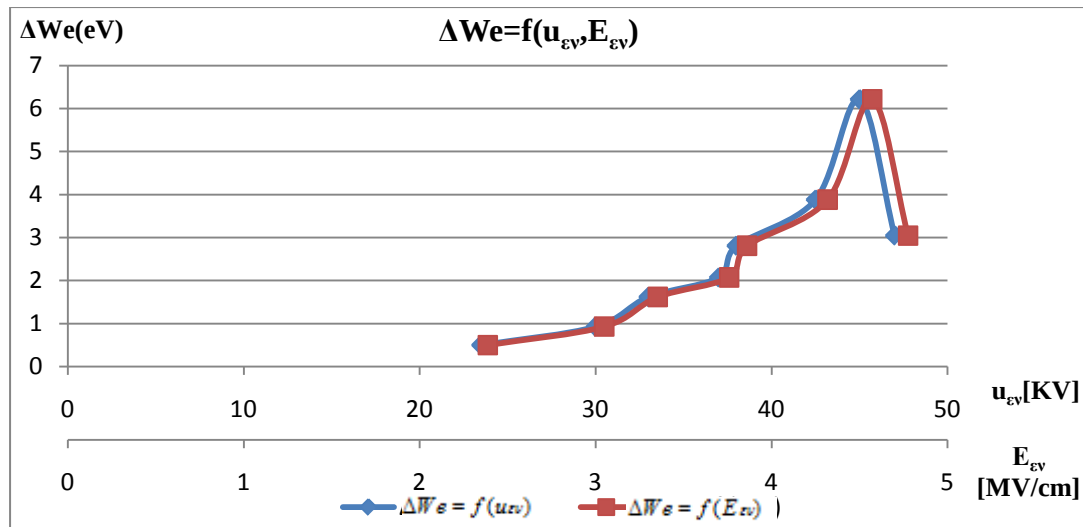


Σχήμα 3.4-18 : Χαρακτηριστική $u_{ev} = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2\text{mm}$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

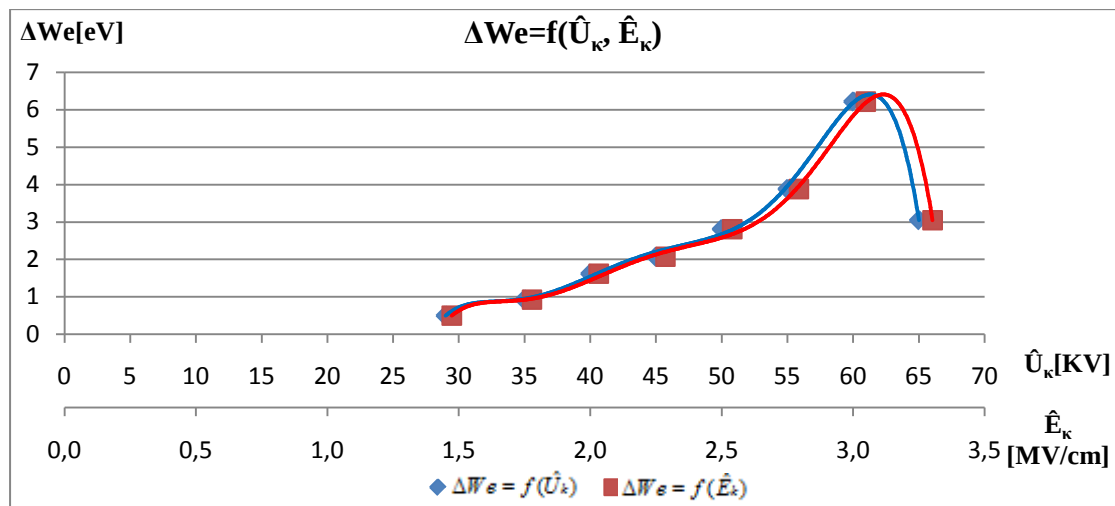


Σχήμα 3.4-19 : Χαρακτηριστική $\Delta W_e = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2\text{mm}$.

u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}

ΔW_e : ενέργεια των ελεύθερων ηλεκτρονίων κατά το πέρας των μερικών εκκενώσεων

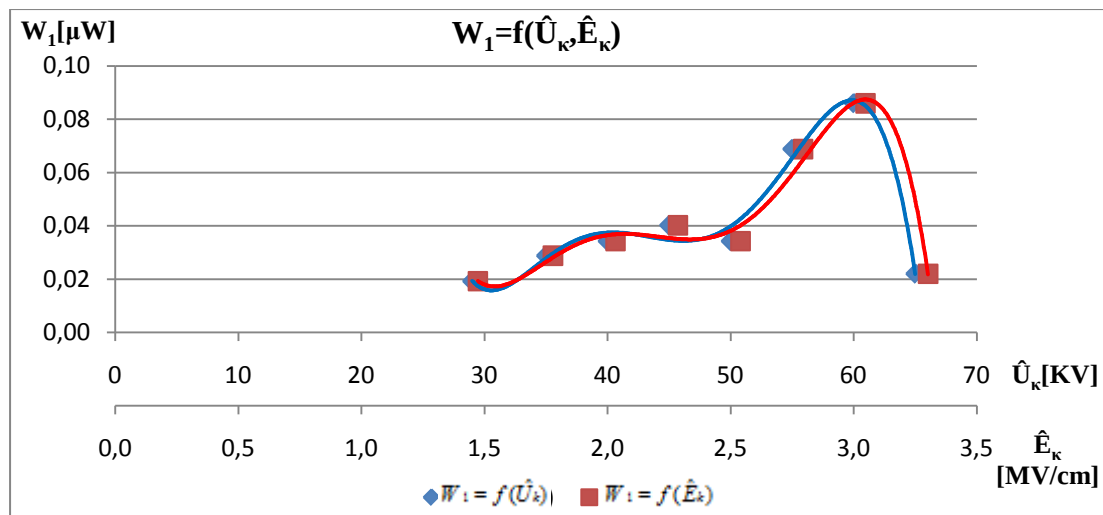


Σχήμα 3.4-20 : Χαρακτηριστική $\Delta W_e = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2\text{mm}$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

ΔW_e : ενέργεια των ελεύθερων ηλεκτρονίων κατά το πέρας των μερικών εκκενώσεων

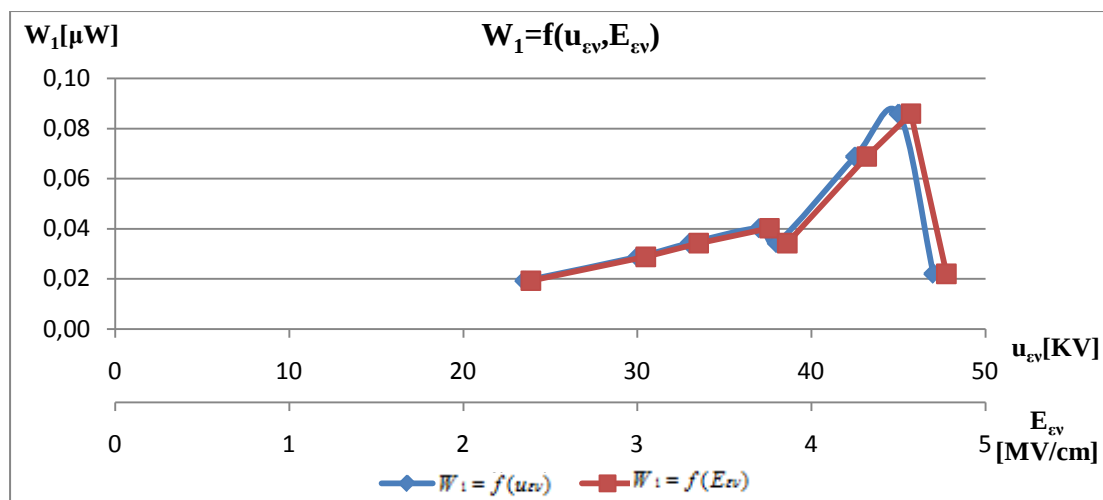


Σχήμα 3.4-21 : Χαρακτηριστική $W_1 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

W_1 : στιγμιαία τιμή της ενέργειας στον C_m κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

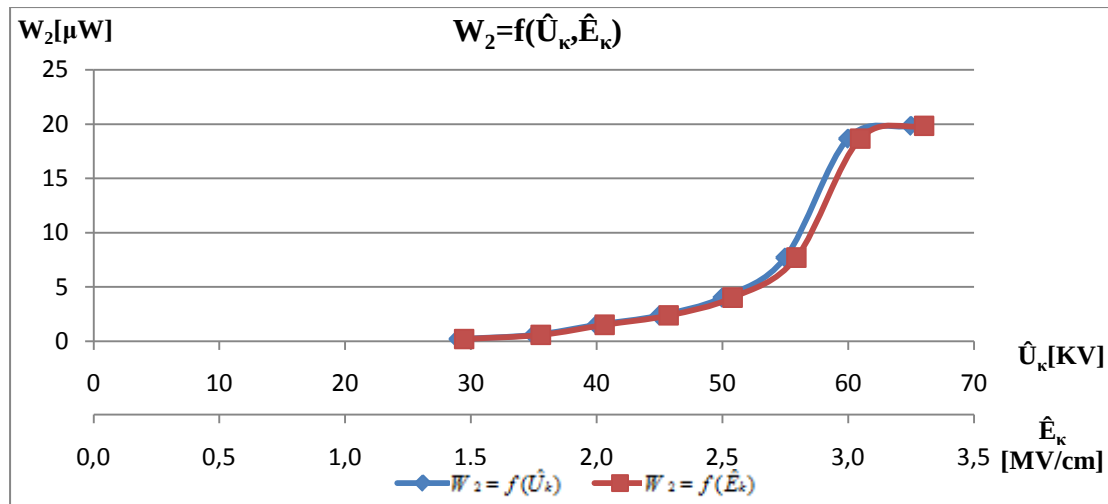


Σχήμα 3.4-22 : Χαρακτηριστική $W_1 = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.

u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}

W_1 : στιγμιαία τιμή της ενέργειας στον C_m κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

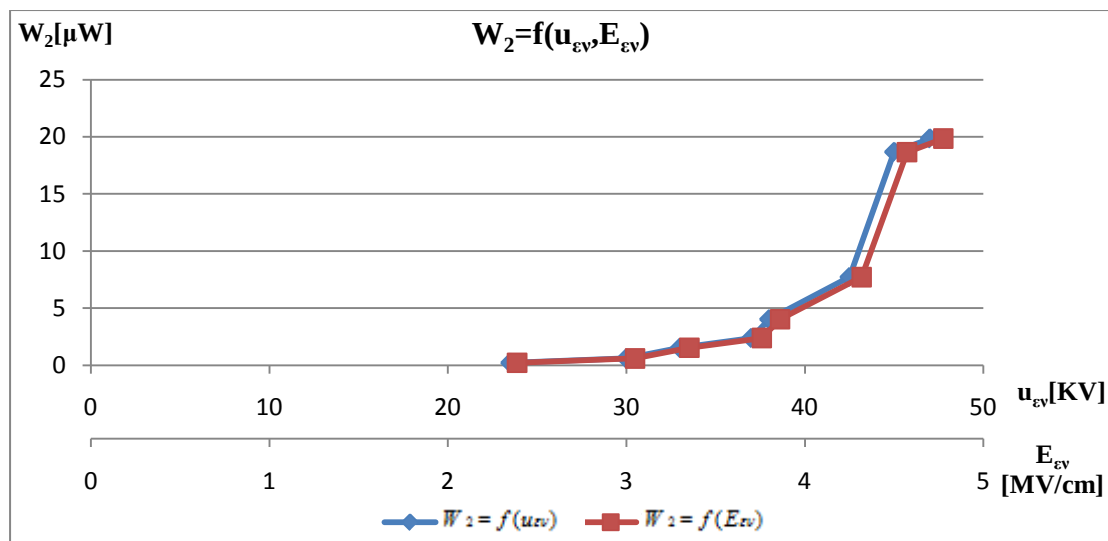


Σχήμα 3.4-23 : Χαρακτηριστική $W_2 = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

W_2 : στιγμιαία τιμή της ενέργειας στον C_m κατά το πέρας των μερικών εκκενώσεων

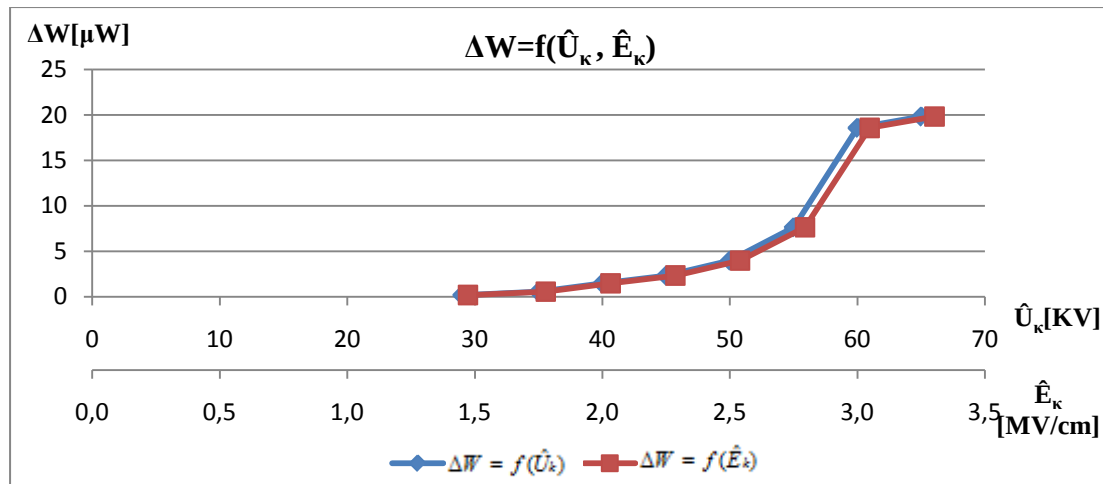


Σχήμα 3.4-24 : Χαρακτηριστική $W_2 = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.

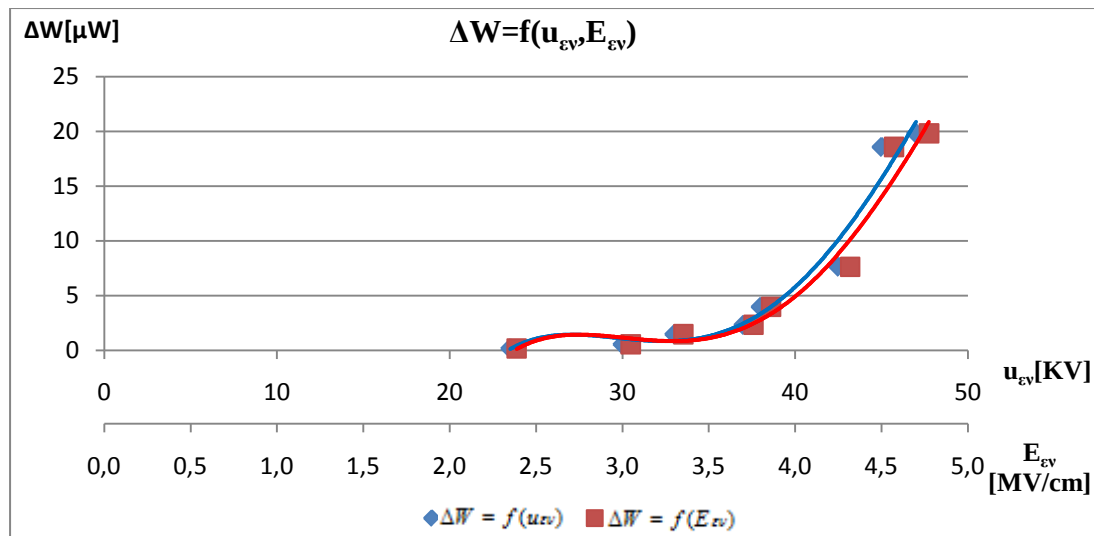
u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}

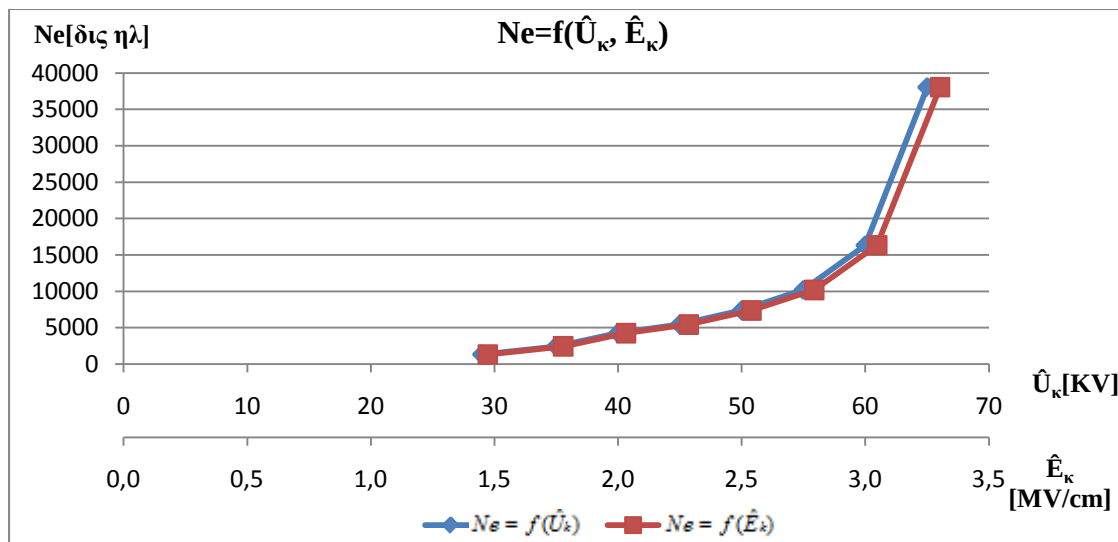
W_2 : στιγμιαία τιμή της ενέργειας στον C_m κατά το πέρας των μερικών εκκενώσεων



Σχήμα 3.4-25 : Χαρακτηριστική $\Delta W = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.
 $\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης
 $\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης
 $\Delta W = W_2 - W_1$: μεταβολή ενέργειας στον C_m κατά τη διάρκεια των μερικών εκκενώσεων



Σχήμα 3.4-26 : Χαρακτηριστική $\Delta W = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.
 u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων
 E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}
 $\Delta W = W_2 - W_1$: μεταβολή ενέργειας στον C_m κατά τη διάρκεια των μερικών εκκενώσεων

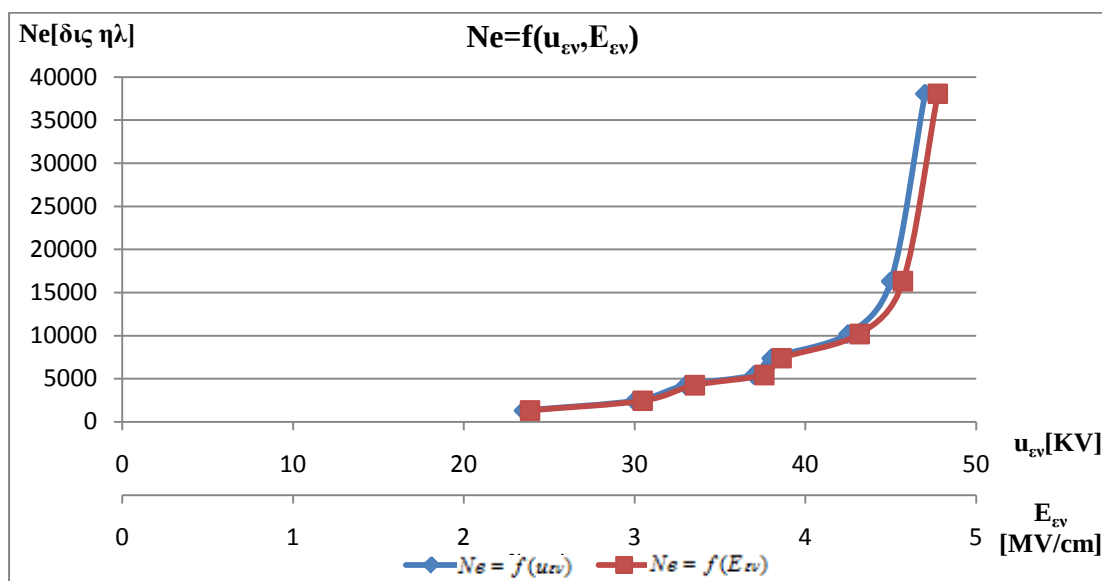


Σχήμα 3.4-27 : Χαρακτηριστική $N_e = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

N_e : αριθμός ελεύθερων ηλεκτρονίων

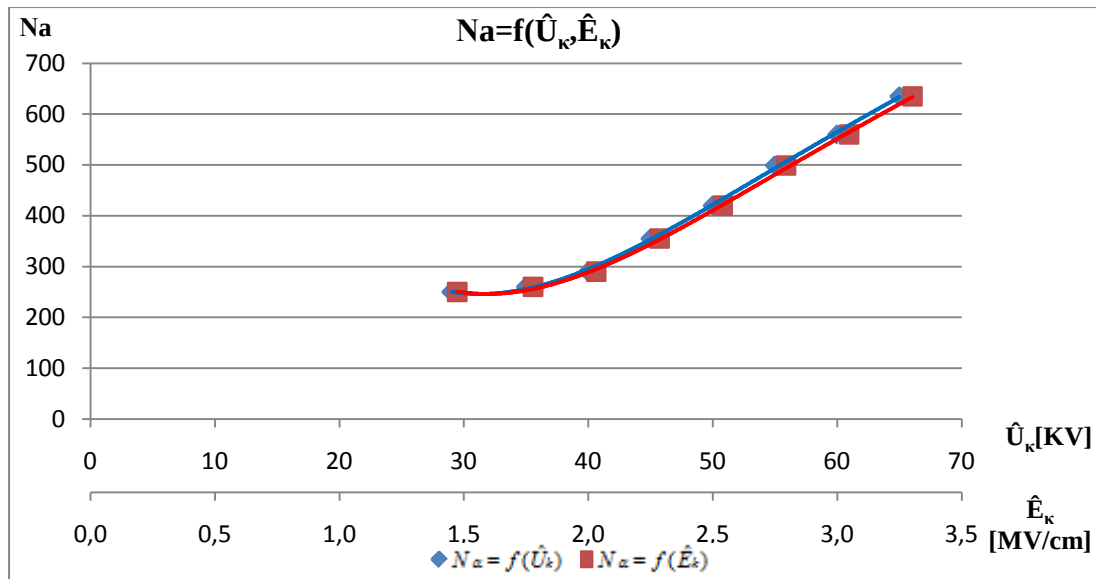


Σχήμα 3.4-28 : Χαρακτηριστική $N_e = f(u_{Ev}, E_{Ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.

u_{Ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

E_{Ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{Ev}

N_e : αριθμός ελεύθερων ηλεκτρονίων

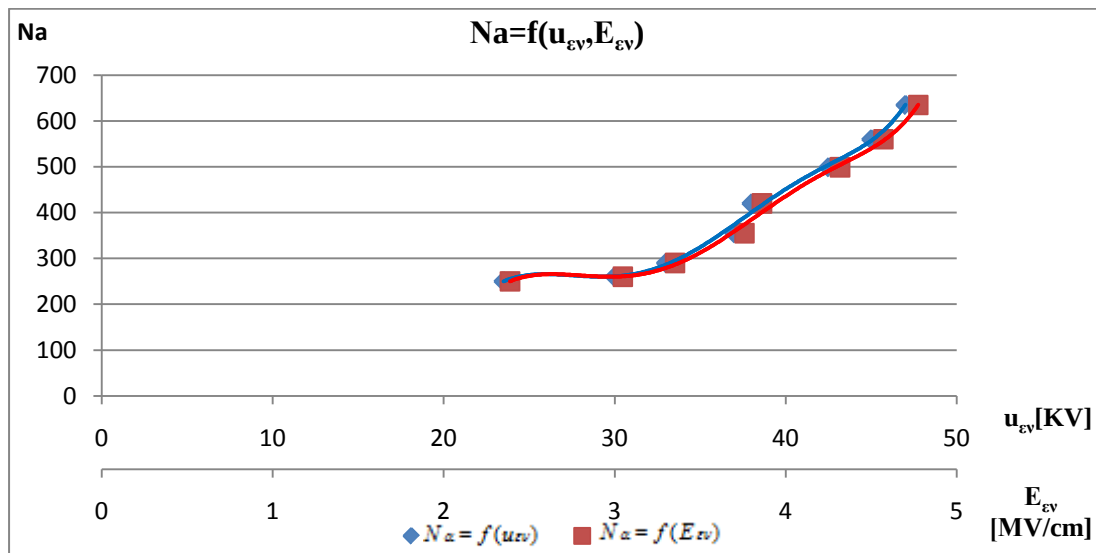


Σχήμα 3.4-29 : Χαρακτηριστική $N_a = f(\hat{U}_k, \hat{E}_k)$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.

$\hat{U}_k$: μέγιστη τιμή της κρουστικής τάσης

$\hat{E}_k$: μέγιστη τιμή της πεδιακής έντασης

N_a : μέγιστος αριθμός αλμάτων δυναμικού



Σχήμα 3.4-30 : Χαρακτηριστική $N_a = f(u_{ev}, E_{ev})$ για το δοκίμιο << πανίτης - μονωτικό λάδι >> εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου υπό κρουστικές τάσεις 10/200 μs αρνητικής πολικότητας για πάχος δοκιμίου $d = 2mm$.

u_{ev} : στιγμιαία τιμή της κρουστικής τάσης κατά την έναρξη των μερικών εκκενώσεων

E_{ev} : στιγμιαία τιμή του ηλεκτρικού πεδίου που αντιστοιχεί στην u_{ev}

N_a : μέγιστος αριθμός αλμάτων δυναμικού

Κρουστικές τάσεις αρνητικής πολικότητας -10/200 μs για πάχος δοκιμίου d =2mm.	$\widehat{E}_k = f(\widehat{U}_k)$	$y = 0,050x$ $y = \widehat{E}_k$ σε MV/cm και $x = \widehat{U}_k$ σε KV
	$E_{ev} = f(u_{ev})$	$y = 0,101x + 2E-14$ $y = E_{ev}$ σε MV/cm και $x = u_{ev}$ σε KV
	$t_1 = f(\widehat{U}_k)$	$y = 1E-06x^5 - 0,000x^4 + 0,041x^3 - 2,177x^2 + 55,78x - 542,3$ $y = t_1$ σε μs και $x = \widehat{U}_k$ σε KV
	$t_1 = f(\widehat{E}_k)$	$y = 4,247x^5 - 58,33x^4 + 316,3x^3 - 843,9x^2 + 1098,1x - 542,3$ $y = t_1$ σε μs και $x = \widehat{E}_k$ σε MV/cm
	$t_1 = f(u_{ev})$	$y = -3E-06x^5 + 0,000x^4 - 0,008x^3 - 0,499x^2 + 23,96x - 263,3$ $y = t_1$ σε μs και $x = u_{ev}$ σε KV
	$t_1 = f(E_{ev})$	$y = -0,320x^5 + 3,669x^4 - 7,973x^3 - 48,34x^2 + 235,8x - 263,3$ $y = t_1$ σε μs και $x = E_{ev}$ σε MV/cm
	$t_2 = f(\widehat{U}_k)$	$y = 5E-06x^5 - 0,001x^4 + 0,108x^3 - 5,049x^2 + 114,6x - 984,7$ $y = t_2$ σε μs και $x = \widehat{U}_k$ σε KV
	$t_2 = f(\widehat{E}_k)$	$y = 13,92x^5 - 171,6x^4 + 829,8x^3 - 1956,1x^2 + 2257,1x - 984,7$ $y = t_2$ σε μs και $x = \widehat{E}_k$ σε MV/cm
	$t_2 = f(u_{ev})$	$y = 0,000x^5 - 0,018x^4 + 1,339x^3 - 47,14x^2 + 816,3x - 5526$ $y = t_2$ σε μs και $x = u_{ev}$ σε KV
	$t_2 = f(E_{ev})$	$y = 0,989x^6 - 12,30x^5 + 23,62x^4 + 316,1x^3 - 1990,1x^2 + 4394,1x - 3408$ $y = t_2$ σε μs και $x = E_{ev}$ σε MV/cm
	$\Delta t = f(\widehat{U}_k)$	$y = -0,000x^3 + 0,148x^2 - 6,535x + 111,9$ $y = \Delta t$ σε μs και $x = \widehat{U}_k$ σε KV
	$\Delta t = f(\widehat{E}_k)$	$y = 2,507x^4 - 30,92x^3 + 141,1x^2 - 254,7x + 181,1$ $y = \Delta t$ σε μs και $x = \widehat{E}_k$ σε MV/cm
	$\Delta t = f(u_{ev})$	$y = 0,000x^4 - 0,035x^3 + 2,017x^2 - 50,31x + 477,4$ $y = \Delta t$ σε μs και $x = u_{ev}$ σε KV
	$\Delta t = f(E_{ev})$	$y = 2,178x^4 - 33,41x^3 + 195,4x^2 - 495,2x + 477,4$ $y = \Delta t$ σε μs και $x = E_{ev}$ σε MV/cm
	$q_1 = f(\widehat{U}_k)$	$y = 7E-09x^6 - 2E-06x^5 + 0,000x^4 - 0,013x^3 + 0,474x^2 - 8,488x + 62,14$ $y = q_1$ σε μC και $x = \widehat{U}_k$ σε KV
	$q_1 = f(\widehat{E}_k)$	$y = 0,380x^6 - 5,581x^5 + 33,55x^4 - 105,6x^3 + 183,7x^2 - 167,1x + 62,14$ $y = q_1$ σε μC και $x = \widehat{E}_k$ σε MV/cm
	$u_1 = f(\widehat{U}_k)$	$y = -3E-09x^6 + 5E-08x^5 + 7E-05x^4 - 0,008x^3 + 0,39x^2 - 8,677x + 74,08$ $y = u_1$ σε V και $x = \widehat{U}_k$ σε KV

Κρουστικές τάσεις αρνητικής πολικότητας -10/200 μs για πάχος δοκιμίου d =2mm.	$u_1 = f(\hat{E}_k)$	$y = -0,153x^6 + 0,137x^5 + 10,16x^4 - 61,69x^3 + 151,1x^2 - 170,8x + 74,08$ $y=u_1$ σε V και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$q_2 = f(\hat{U}_k)$	$y = 1E-06x^5 - 0,000x^4 + 0,018x^3 - 0,749x^2 + 15,35x - 124,0$ $y=q_2$ σε μC και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$q_2 = f(\hat{E}_k)$	$y = 2,996x^5 - 32,33x^4 + 137,9x^3 - 290,5x^2 + 302,1x - 124,0$ $y=q_2$ σε μC και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$u_2 = f(\hat{U}_k)$	$y = -6E-07x^6 + 0,000x^5 - 0,017x^4 + 0,998x^3 - 31,69x^2 + 529,1x - 3631$ $y=u_2$ σε V και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$u_2 = f(\hat{E}_k)$	$y = -35,22x^6 + 473,9x^5 - 2620x^4 + 7616x^3 - 12281x^2 + 10416x - 3631$ $y=u_2$ σε V και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$\Delta q = f(\hat{U}_k)$	$y = 1E-06x^5 - 0,000x^4 + 0,018x^3 - 0,776x^2 + 15,88x - 128,2$ $y=\Delta q$ σε μC και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$\Delta q = f(\hat{E}_k)$	$y = 3,097x^5 - 33,46x^4 + 142,8x^3 - 300,7x^2 + 312,6x - 128,2$ $y=\Delta q$ σε μC και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$\Delta u = f(\hat{U}_k)$	$y = -6E-07x^6 + 0,000x^5 - 0,017x^4 + 1,006x^3 - 32,08x^2 + 537,8x - 3705$ $y=\Delta u$ σε V και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$\Delta u = f(\hat{E}_k)$	$y = -35,06x^6 + 473,8x^5 - 2630x^4 + 7678x^3 - 12432x^2 + 10587x - 3705$ $y=\Delta u$ σε V και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$i_1 = f(\hat{U}_k)$	$y = 5E-05x^2 - 0,003x + 0,066$ $y=i_1$ σε A και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$i_1 = f(\hat{E}_k)$	$y = 0,018x^2 - 0,065x + 0,066$ $y=i_1$ σε A και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$i_2 = f(\hat{U}_k)$	$y = 1E-08x^5 - 2E-06x^4 + 0,000x^3 - 0,005x^2 + 0,111x - 0,838$ $y=i_2$ σε A και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$i_2 = f(\hat{E}_k)$	$y = 0,028x^5 - 0,288x^4 + 1,151x^3 - 2,254x^2 + 2,186x - 0,838$ $y=i_2$ σε A και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$\Delta i = f(\hat{U}_k)$	$y = 4E-07x^4 - 6E-05x^3 + 0,003x^2 - 0,098x + 0,951$ $y=\Delta i$ σε A και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$\Delta i = f(\hat{E}_k)$	$y = 0,053x^4 - 0,457x^3 + 1,434x^2 - 1,931x + 0,951$ $y=\Delta i$ σε A και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$u_{ev} = f(\hat{U}_k)$	$y = 3E-08x^6 - 1E-05x^5 + 0,001x^4 - 0,085x^3 + 2,950x^2 - 50,28x + 346,9$ $y=u_{ev}$ σε KV και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$u_{ev} = f(\hat{E}_k)$	$y = 1,888x^6 - 30,86x^5 + 199,5x^4 - 654,2x^3 + 1143x^2 - 989,9x + 346,9$ $y=u_{ev}$ σε KV και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm

Κρουστικές τάσεις αρνητικής πολικότητας -10/200 μs για πάχος δοκιμίου d =2mm.	$\Delta W_e = f(u_{ev})$	$y = -1E-05x^6 + 0,002x^5 - 0,251x^4 + 11,63x^3 - 299,6x^2 + 4071,x - 22797$ $y=\Delta W_e \text{ σε eV και } x= u_{ev} \text{ σε KV}$
	$\Delta W_e = f(E_{ev})$	$y = -12,31x^6 + 265,3x^5 - 2360,x^4 + 11093x^3 - 29023x^2 + 40071x - 22797$ $y=\Delta W_e \text{ σε eV και } x= E_{ev} \text{ σε MV/cm}$
	$\Delta W_e = f(\hat{U}_k)$	$y = -3E-07x^6 + 8E-05x^5 - 0,008x^4 + 0,503x^3 - 16,04x^2 + 268,9x - 1852$ $y=\Delta W_e \text{ σε eV και } x=\hat{U}_k \text{ σε KV}$
	$\Delta W_e = f(\hat{E}_k)$	$y = -17,53x^6 + 236,9x^5 - 1315,x^4 + 3839,x^3 - 6215,x^2 + 5293,x - 1852$ $y=\Delta W_e \text{ σε eV και } x=\hat{E}_k \text{ σε MV/cm}$
	$W_1 = f(\hat{U}_k)$	$y = 7E-10x^6 - 3E-07x^5 + 4E-05x^4 - 0,003x^3 + 0,116x^2 - 2,268x + 17,75$ $y=W_1 \text{ σε } \mu W \text{ και } x=\hat{U}_k \text{ σε KV}$
	$W_1 = f(\hat{E}_k)$	$y = -0,237x^5 + 2,664x^4 - 11,75x^3 + 25,41x^2 - 26,91x + 11,19$ $y=W_1 \text{ σε } \mu W \text{ και } x=\hat{E}_k \text{ σε MV/cm}$
	$W_1 = f(u_{ev})$	$y = -1E-07x^6 + 3E-05x^5 - 0,002x^4 + 0,099x^3 - 2,494x^2 + 33,20x - 182,3$ $y=W_1 \text{ σε } \mu W \text{ και } x= u_{ev} \text{ σε KV}$
	$W_1 = f(E_{ev})$	$y = -0,112x^6 + 2,361x^5 - 20,53x^4 + 94,37x^3 - 241,6x^2 + 326,8x - 182,3$ $y=W_1 \text{ σε } \mu W \text{ και } x= E_{ev} \text{ σε MV/cm}$
	$W_2 = f(\hat{U}_k)$	$y = -1E-06x^6 + 0,000x^5 - 0,032x^4 + 1,874x^3 - 60,61x^2 + 1030,x - 7197$ $y=W_2 \text{ σε } \mu W \text{ και } x=\hat{U}_k \text{ σε KV}$
	$W_2 = f(\hat{E}_k)$	$y = -62,35x^6 + 855,9x^5 - 4824,x^4 + 14296x^3 - 23487x^2 + 20287x - 7197$ $y=W_2 \text{ σε } \mu W \text{ και } x=\hat{E}_k \text{ σε MV/cm}$
	$W_2 = f(u_{ev})$	$y = -4E-05x^6 + 0,007x^5 - 0,699x^4 + 32,57x^3 - 844,1x^2 + 11538x - 64958$ $y=W_2 \text{ σε } \mu W \text{ και } x= u_{ev} \text{ σε KV}$
	$W_2 = f(E_{ev})$	$y = -33,74x^6 + 732,9x^5 - 6567,x^4 + 31063x^3 - 81774x^2 + 11356x - 64958$ $y=W_2 \text{ σε } \mu W \text{ και } x= E_{ev} \text{ σε MV/cm}$
	$\Delta W = f(\hat{U}_k)$	$y = -1E-06x^6 + 0,000x^5 - 0,032x^4 + 1,877x^3 - 60,72x^2 + 1032,x - 7215$ $y=\Delta W \text{ σε } \mu W \text{ και } x=\hat{U}_k \text{ σε KV}$
	$\Delta W = f(\hat{E}_k)$	$y = -62,39x^6 + 856,8x^5 - 4830,x^4 + 14319x^3 - 23532x^2 + 20332x - 7215$ $y=\Delta W \text{ σε } \mu W \text{ και } x=\hat{E}_k \text{ σε MV/cm}$
	$\Delta W = f(u_{ev})$	$y = -0,000x^4 + 0,031x^3 - 1,719x^2 + 40,56x - 345,6$ $y=\Delta W \text{ σε } \mu W \text{ και } x= u_{ev} \text{ σε KV}$

Κρουστικές τάσεις αρνητικής πολικότητας -10/200 μ s για πάχος δοκιμίου d =2mm.	$\Delta W = f (E_{ev})$	$y = -1,844x^4 + 29,55x^3 - 166,6x^2 + 399,2x - 345,6$ $y=\Delta W$ σε μW και $x= E_{ev}$ σε MV/cm
	$N_e = f (\hat{U}_k)$	$y = 0,000x^6 - 0,133x^5 + 14,93x^4 - 881,9x^3 + 28995x^2 - 50241x + 4E+06$ $y=N_e$ σε δις ηλ. και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$N_e = f (\hat{E}_k)$	$y = 28768x^6 - 39502x^5 + 2E+06x^4 - 7E+06x^3 + 1E+07x^2 - 1E+07x + 4E+06$ $y=N_e$ σε δις ηλ. και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$N_e = f (u_{ev})$	$y = 16725x^5 - 29111x^4 + 2E+06x^3 - 7E+06x^2 + 1E+07x - 8E+06$ $y=N_e$ σε δις ηλ. και $x= u_{ev}$ σε KV
	$N_e = f (E_{ev})$	$y = 0,181x^5 - 31,02x^4 + 2103,x^3 - 70529x^2 + 1E+06x - 8E+06$ $y=N_e$ σε δις ηλ. και $x= E_{ev}$ σε MV/cm
	$N_a = f (\hat{U}_k)$	$y = 0,000x^4 - 0,040x^3 + 3,642x^2 - 129,4x + 1811$ $y=N_a$ και $x=\hat{U}_k$ σε KV
	$N_a = f (\hat{E}_k)$	$y = 25,07x^4 - 309,2x^3 + 1411,x^2 - 2547,x + 1811$ $y=N_a$ και $x=\hat{E}_k$ σε MV/cm
	$N_a = f (u_{ev})$	$y = 3E-05x^6 - 0,005x^5 + 0,424x^4 - 15,69x^3 + 303,1x^2 - 2779,x + 8658$ $y=N_a$ και $x= u_{ev}$ σε KV
	$N_a = f (E_{ev})$	$y = 28,62x^6 - 534,0x^5 + 3978,x^4 - 14962x^3 + 29364x^2 - 27360x + 8658$ $y=N_a$ και $x= E_{ev}$ σε MV/cm

Πίνακας 3.4-1: Ο παραπάνω πίνακας περιέχει τις αναλυτικές μαθηματικές εκφράσεις για όλες τις γραφικές παραστάσεις της ενότητας 3.4

4.ΣΧΟΛΙΑ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

4.1 Σχόλια-Συμπεράσματα

Όπως είναι γνωστό και έχει ήδη αναφερθεί και σε προηγούμενο σημείο αυτής της εργασίας (βλέπε σελίδαενότητα 1.2) ,η γήρανση και η διάσπαση των στερεών μονωτικών οφείλεται στους 4 παρακάτω παράγοντες:

1. απώλειες Joule
- 2.μερικές εκκενώσεις
3. δυνάμεις Coulomb
4. θερμότητα του περιβάλλοντος

Στην δική μας περίπτωση , υπεισέρχονται μόνο 2 από αυτούς τους 4 παράγοντες και συγκεκριμένα οι μερικές εκκενώσεις και οι δυνάμεις Coulomb.

Σύμφωνα με την θεωρία του ιονισμού με κρούσεις , που διέπει την γήρανση και την διάσπαση των στερεών μονωτικών ,η αύξηση του q συναρτήσει της τάσης (ή πεδιακής έντασης) έχει εκθετική μορφή σύμφωνα με την σχέση:

$$q=q_1 \cdot \exp [A \cdot (E_k^2 - E_{k1}^2)/E_{k1}^2] \quad (4.1-1)$$

Στα πλαίσια αυτής της εργασίας μπορεί κάποιος να διαπιστώσει από τις γραφικές παραστάσεις που αφορούν το φορτίο (9^{η} , 11^{η} και 13^{η} χαρακτηριστική) και ανάλογα μεγέθη ότι πράγματι εκδηλώθηκε ιονισμός με κρούσεις.

Η όποια απόκλιση (μείωση) του q από την εκθετική μορφή μπορεί μόνο να αποδοθεί σε κατανάλωση της ενέργειας του πεδίου από τις δυνάμεις Coulomb.

Για τις υπόλοιπες χαρακτηριστικές δεν υπάρχει ακόμα στην διεθνή βιβλιογραφία επαρκής πληροφόρηση για την μορφή τους και χρειάζεται επιπλέον διερεύνηση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. « Εφαρμογές κτιριακών και βιομηχανικών εγκαταστάσεων »
Περικλής Δ. Μπούρκας , καθηγητής ΕΜΠ
2. «Ποιοτικός έλεγχος εξοπλισμού βιομηχανικών εγκαταστάσεων και υλικών» Περικλής Δ. Μπούρκας , καθηγητής ΕΜΠ