



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

**Συνέπειες της αποκοπής αγωγού Al 50mm² που ηλεκτροδοτείτο
από υποσταθμό μέσης τάσης 250 kVA και 400 kVA**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΟΥ

ΧΑΤΖΗΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ ΜΑΡΙΟΥ

Επιβλέπων : Περικλής Δ. Μπούρκας

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Ιούλιος 2009



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

**Συνέπειες της αποκοπής αγωγού Al 50mm² που ηλεκτροδοτείτο
από υποσταθμό μέσης τάσης 250 kVA και 400 kVA**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΟΥ

ΧΑΤΖΗΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ ΜΑΡΙΟΥ

Επιβλέπων : Περικλής Δ. Μπούρκας

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 15^η Ιουλίου 2009.

.....

Περικλής Δ. Μπούρκας

.....

Νικόλαος Ι. Θεοδώρου

.....

Κωνσταντίνος Γ. Καραγιαννόπουλος

Αθήνα, Ιούλιος 2009

.....

Μάριος Χατζηαλεξάνδρου

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

Copyright © Μάριος Χατζηαλεξάνδρου, 2009

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.

Στους Γονείς μου

Πρόλογος

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια των μελετών των εγκαταστάσεων που γίνονται στο μάθημα των κτιριακών και βιομηχανικών εγκαταστάσεων υπό την επίβλεψη του καθηγητή κ. Περικλή Μπούρκα.

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου κ. Περικλή Μπούρκα, για την ανάθεση της διπλωματικής εργασίας, την εμπιστοσύνη που μου έδειξε και τις πολύτιμες συμβουλές που μου προσέφερε, καθ' όλη τη διάρκεια της άψογης συνεργασίας μας.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τους γονείς μου, Μενέλαο και Νίκη, για την αμέριστη αγάπη, εμπιστοσύνη και υποστήριξή τους όλα αυτά τα χρόνια, στην δύσκολη και συνεχή προσπάθεια για την επίτευξη των στόχων μου.

Μάριος Χατζηαλεξάνδρου
Αθήνα, Ιούλιος 2009

Περίληψη

Ο σκοπός της διπλωματικής εργασίας ήταν να μελετηθεί το ρεύμα προς γη που προκαλείται από αποκοπή αγωγού φάσης αλουμινίου, ισοδύναμης διατομής χαλκού 50 mm^2 , μιας γραμμής διανομής χαμηλής τάσης που ηλεκτροδοτείται από υποσταθμό μέσης τάσης 250 KVA και 400 KVA.

Στην εισαγωγή έγινε μια συνοπτική ανάλυση των δικτύων μεταφοράς και διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας με έμφαση στο εναέριο δίκτυο διανομής χαμηλής τάσης. Αναφορά γίνεται στους αγωγούς (και τις ιδιότητες τους) που χρησιμοποιούνται στα εναέρια δίκτυα καθώς και στα μέσα προστασίας.

Στο επόμενο κεφάλαιο γίνεται η ανάλυση του προβλήματος και των υπολογιστικών μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό των ρευμάτων (βραχυκύκλωσης ή διαρροής). Εδώ γίνεται και η εξέταση δύο περιπτώσεων αποκοπής του ουδέτερου με ή χωρίς γείωση του στους καταναλωτές, καθώς και οι επιπτώσεις για τον άνθρωπο και το περιβάλλον από την αποκοπή και την πτώση του αγωγού στο έδαφος με προσεγγιστικούς τύπους υπολογισμού των θερμοκρασιών που προκαλούνται.

Στα επόμενα τρία κεφάλαια ακολουθεί το υπολογιστικό μέρος τόσο για την εύρεση των ρευμάτων προς γη όσο και για την εύρεση των θερμοκρασιών ανάλογα με την αντίσταση στο έδαφος.

Τέλος τα αποτελέσματα των ρευμάτων αλλά και των θερμοκρασιών που υπολογίζονται, καταγράφονται στο επόμενο κεφάλαιο μαζί με τις ανάλογες παρατηρήσεις-διαπιστώσεις, καθώς και την προτεινόμενη λύση για την αντιμετώπιση των συνεπειών τόσο της πυρκαγιάς όσο και της ηλεκτροπληξίας.

Abstract

The aim of this thesis was the study of the current to ground that is caused by a single phase break of aluminum conductor, equivalent cross-section of copper 50 mm², of a low voltage distribution line, that was supplied by a medium voltage substation(250 KVA and 400 KVA).

In the introduction became a concise analysis of the networks of transmission and distribution of the electric power with accent in the low voltage distribution overhead network. It also presents a report in the conductors (and their attributes) that are used in the overhead networks as well as in the means of protection.

In the next chapter becomes the analysis of the problem and the calculating methods that were used for the calculation of the short circuit currents and the leakage currents. It also presents the examination of two cases of cutting off neutral with or without ground, as well as the repercussions for human and environment from the collision to the ground of the conductor with approximate types of calculation of temperatures that are caused.

In the next three chapters present the calculating part for the currents to ground, as well as for the temperatures depending on the resistance in the ground.

Finally the results of currents and temperatures that are calculated, are recorded in the next chapter with the proportional observations. It also presents a proposed solution on confrontation of consequences of firestorm and electrocution.

Περιεχόμενα

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	7
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	9
ABSTRACT	11
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	17
1.1 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	17
1.1.1 Το εναέριο δίκτυο διανομής της ηλεκτρικής Ενέργειας	18
1.1.2 Παροχές Χαμηλής Τάσης και Μέσης Τάσης	19
1.1.3 Η συντήρηση του δικτύου διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας	20
1.2 ΑΓΩΓΟΙ ΕΝΑΕΡΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ	21
1.2.1 Αγωγοί από Χαλκό	21
1.2.2 Αγωγοί από Αλουμίνιο	22
1.2.3 Αγωγοί από Χάλυβα-Αλουμίνιο (ACSR)	22
1.3 ΜΕΣΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	23
2. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ – ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ	25
2.1. ΑΠΟΚΟΠΗ ΑΓΩΓΟΥ : ΣΦΑΛΜΑ ΛΟΓΩ ΡΟΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ Z	27
2.2 ΑΠΟΚΟΠΗ ΟΥΔΕΤΕΡΟΥ ΜΕ ΓΕΙΩΣΗ ΤΟΥ ΣΤΟΥΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΕΣ (ΠΡΟ ΤΟΥ ΜΕΤΡΗΤΗ)	30
2.3 ΑΠΟΚΟΠΗ ΤΟΥ ΟΥΔΕΤΕΡΟΥ ΧΩΡΙΣ ΓΕΙΩΣΗ ΤΟΥ ΣΤΟΥΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΕΣ	32
2.4 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΛΟΓΩ ΤΗΣ ΑΠΟΚΟΠΗΣ ΕΝΟΣ ΑΓΩΓΟΥ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ.	33
2.4.1 Πτώση αγωγού στο έδαφος προς τη μεριά του καταναλωτή	33
2.4.2 Πτώση αγωγού στο έδαφος προς τη μεριά του μετασχηματιστή	35
3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΠΡΟΣ ΓΗ ΛΟΓΩ ΑΠΟΚΟΠΗΣ ΑΓΩΓΟΥ ΠΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΕΙΤΟ ΑΠΟ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ 250 ΚVΑ	37
3.1 ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΡΑΜΜΗΣ 80 Α - ΜΕΓΙΣΤΟ ΜΗΚΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ 960Μ	37
3.2 ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΡΑΜΜΗΣ 100 Α - ΜΕΓΙΣΤΟ ΜΗΚΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ 760Μ	59
3.3 ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΡΑΜΜΗΣ 125 Α - ΜΕΓΙΣΤΟ ΜΗΚΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ 600Μ	72
3.4 ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΡΑΜΜΗΣ 160 Α - ΜΕΓΙΣΤΟ ΜΗΚΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ 470Μ	85
3.5 ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΡΑΜΜΗΣ 200 Α - ΜΕΓΙΣΤΟ ΜΗΚΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ 370Μ	98
3.6 ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΡΑΜΜΗΣ 250 Α - ΜΕΓΙΣΤΟ ΜΗΚΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ 300Μ	111

4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΠΡΟΣ ΓΗ ΛΟΓΩ ΑΠΟΚΟΠΗΣ ΑΓΩΓΟΥ ΠΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΕΙΤΟ ΑΠΟ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ 400 ΚVΑ	125
4.1 ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΡΑΜΜΗΣ 80 Α - ΜΕΓΙΣΤΟ ΜΗΚΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ 960Μ	125
4.2 ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΡΑΜΜΗΣ 100 Α - ΜΕΓΙΣΤΟ ΜΗΚΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ 760Μ	147
4.3 ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΡΑΜΜΗΣ 125 Α - ΜΕΓΙΣΤΟ ΜΗΚΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ 600Μ	160
4.4 ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΡΑΜΜΗΣ 160 Α - ΜΕΓΙΣΤΟ ΜΗΚΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ 470Μ	173
4.5 ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΡΑΜΜΗΣ 200 Α - ΜΕΓΙΣΤΟ ΜΗΚΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ 370Μ	186
4.6 ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΡΑΜΜΗΣ 250 Α - ΜΕΓΙΣΤΟ ΜΗΚΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ 300Μ	199
5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΤΩΣΗ ΑΓΩΓΟΥ ΑΛ 50 ΜΜ² ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ	213
5.1 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ 250 ΚVΑ - ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΡΑΜΜΗΣ 80 Α - ΜΕΓΙΣΤΟ ΜΗΚΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ 960Μ	213
5.1Α) Πτώση του τμήματος αγωγού στο έδαφος προς την μεριά του καταναλωτή	213
5.1Β) Πτώση του τμήματος αγωγού στο έδαφος προς την μεριά του υποσταθμού	214
5.2 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ 400 ΚVΑ - ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΡΑΜΜΗΣ 80 Α - ΜΕΓΙΣΤΟ ΜΗΚΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ 960Μ	225
5.2Α) Πτώση του τμήματος αγωγού στο έδαφος προς την μεριά του καταναλωτή	225
5.2Β) Πτώση του τμήματος αγωγού στο έδαφος προς την μεριά του υποσταθμού	226
6. ΣΧΟΛΙΑ – ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	237
6.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΠΡΟΣ ΓΗ ΛΟΓΩ ΑΠΟΚΟΠΗΣ ΑΓΩΓΟΥ ΑΛ 50 ΜΜ ² .	237
6.1.1 Υπολογισμοί ηλεκτρικού ρεύματος	237
6.1.2 Γραφικές Παραστάσεις $I = f(L)$	238
6.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΓΡΑΜΜΗΣ – ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΛΗΞΙΑΣ	238
6.2.1 Παρατηρήσεις για αποκομμένο αγωγό που ηλεκτροδοτείται από υποσταθμός Μέσης Τάσης 250 kVA	240
6.2.2 Παρατηρήσεις για αγωγούς που ηλεκτροδοτούνται από υποσταθμούς Μέσης Τάσης 400 kVA	243
6.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΤΗ ΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ.	246
6.4 ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ	247
6.4.1 Παρατηρήσεις για Κίνδυνο Πυρκαγιάς από πτώση αγωγού στο έδαφος	248
6.4.1.1 Υποσταθμός Μέσης Τάσης 250 kVA - Ασφάλεια γραμμής 80 Α - Μέγιστο Μήκος γραμμής 960m	248
6.4.1.2 Υποσταθμός Μέσης Τάσης 400 kVA - Ασφάλεια γραμμής 80 Α - Μέγιστο Μήκος γραμμής 960m	249

7. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟΚΟΠΗΣ ΑΓΩΓΟΥ	251
8.ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΣΕ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	253
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	255

1. Εισαγωγή

Τα Συστήματα Ηλεκτρικής Ενέργειας (Σ.Η.Ε.) είναι το σύνολο των εγκαταστάσεων και των μέσων που χρησιμοποιούνται για την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας σε εξυπηρετούμενες περιοχές κατανάλωσης. Βασικές προϋποθέσεις καλής λειτουργίας ενός Σ.Η.Ε. είναι να παρέχει ηλεκτρική ενέργεια οπουδήποτε υπάρχει ζήτηση με το ελάχιστο δυνατό κόστος και τις ελάχιστες οικολογικές επιπτώσεις, εξασφαλίζοντας σταθερή συχνότητα, σταθερή τάση και υψηλή αξιοπιστία τροφοδότησης [1]. Τα συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας ανήκουν στο σύνολο ή κατά τμήματα σε δημόσιες-κρατικές ή ιδιωτικές επιχειρήσεις ηλεκτρισμού. Στη χώρα μας μέχρι και πριν λίγα χρόνια το σύνολο των εγκαταστάσεων άνηκε στη Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού (ΔΕΗ), η οποία κατείχε το μονοπώλιο. Τα τελευταία χρόνια με την απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας όλο και περισσότεροι ιδιώτες επενδύουν κεφάλαια στην περιοχή της ενέργειας [2].

1.1 Μεταφορά και Διανομή της Ηλεκτρικής Ενέργειας

Το τριφασικό Σύστημα μεταφοράς και διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας διακρίνεται, ανάλογα με την τιμή της τάσης σε τρεις βασικές περιοχές:

- Το δίκτυο χαμηλής τάσης (Χ.Τ) : τριφασικό δίκτυο 400 V , 50 Hz
και μονοφασικό 230 V , 50 Hz
- Το δίκτυο μέσης τάσης (Μ.Τ) : τριφασικό δίκτυο 20 kV ή 15 kV, 50 Hz
- Το δίκτυο υψηλής και υπερυψηλής τάσης [3]

Η ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να μεταφέρεται σε μεγάλες αποστάσεις εύκολα και με μικρές απώλειες. Αυτό οφείλεται στους μετασχηματιστές μεταφοράς με τους οποίους ανυψώνεται αρχικά η τάση (πχ. στα 150 kV ή στα 400 kV), ώστε στη συνέχεια στα κέντρα διανομής υψηλής τάσης (ΚΥΤ) να διανεμηθεί σε γραμμές κυρίως των 20 kV (ή 15 kV) απ' όπου ακολούθως ηλεκτροδοτούνται οι μετασχηματιστές διανομής για να υποβιβαστεί η τάση στα 400V/230V και να διανεμηθεί μέσω γραμμών στους καταναλωτές χαμηλής τάσης.

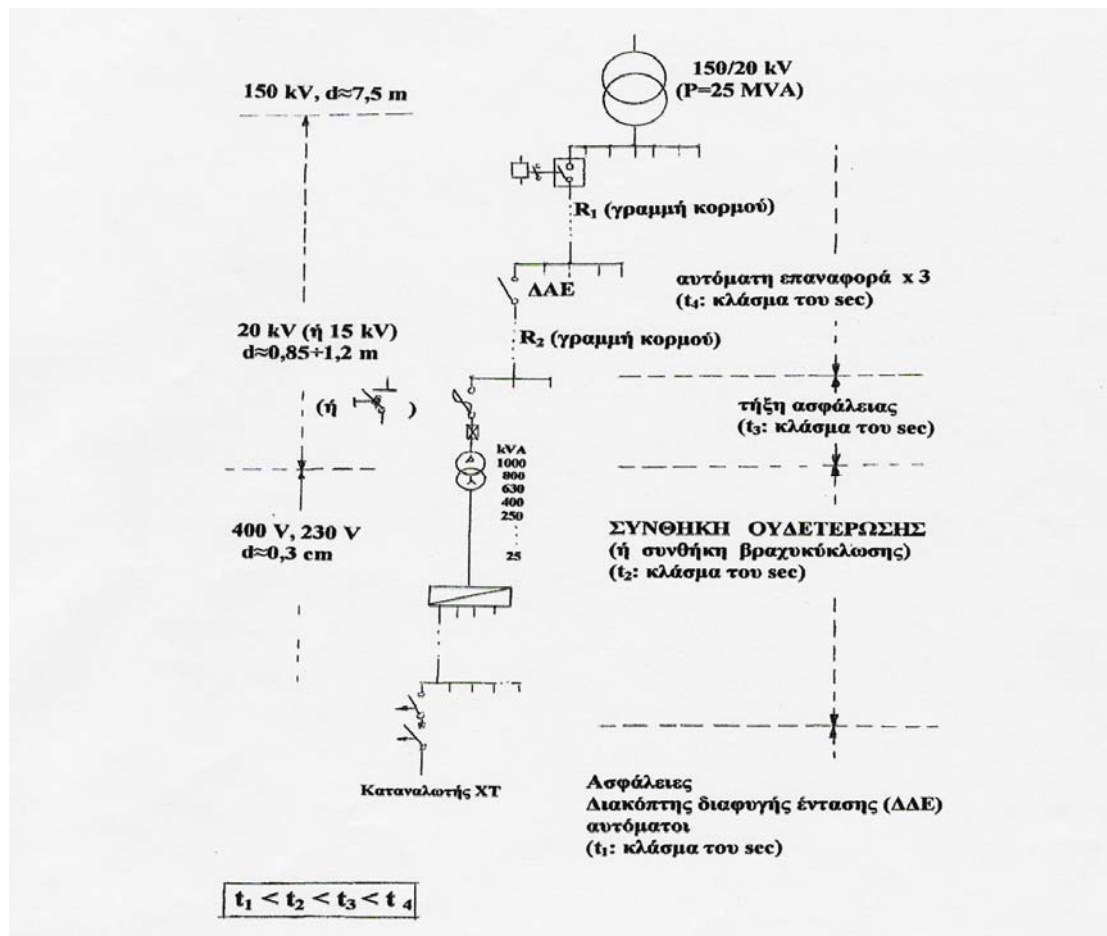
Εκτός των καταναλωτών χαμηλής τάσης υπάρχουν και καταναλωτές μέσης τάσης όταν τα φορτία τους ανά φάση είναι μεγαλύτερα από 200 A. Τα εναέρια δίκτυα μεταφοράς και διανομής πλεονεκτούν έναντι των υπόγειων δικτύων λόγω του μικρού τους κόστους [4] και της ταχύτερης αποκατάστασης των βλαβών τους [1].

1.1.1 Το εναέριο δίκτυο διανομής της ηλεκτρικής Ενέργειας

Στο σχήμα 1.1.1-1 δίνεται απλοποιημένα ένα παράδειγμα διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας [5]. Σύμφωνα με αυτό, από το μετασχηματιστή υψηλής τάσης (150kV/20kV, 25MVA) του Κέντρου Υψηλής Τάσης (ΚΥΤ) αναχωρούν μέσω αυτόματων διακοπών ελαίου (ΑΔΕ) διάφορες γραμμές μέσης τάσης (20kV), που η καθεμιά αφορά τη διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας σε μια ευρύτερη περιοχή. Οι γραμμές αυτές ονομάζονται <<γραμμές κορμού>> και συμβολίζονται στα σχέδια με το γράμμα R και ένα αριθμό (π.χ. R23) [5].

Καθεμία από τις παραπάνω γραμμές διακλαδίζεται σε ορισμένες γραμμές, που αφορούν την ηλεκτροδότηση (τμημάτων της ευρύτερης περιοχής) μέσω διακοπών αυτόματης επαναφοράς (ΔΑΕ), οι οποίες ονομάζονται επίσης γραμμές κορμού [5].

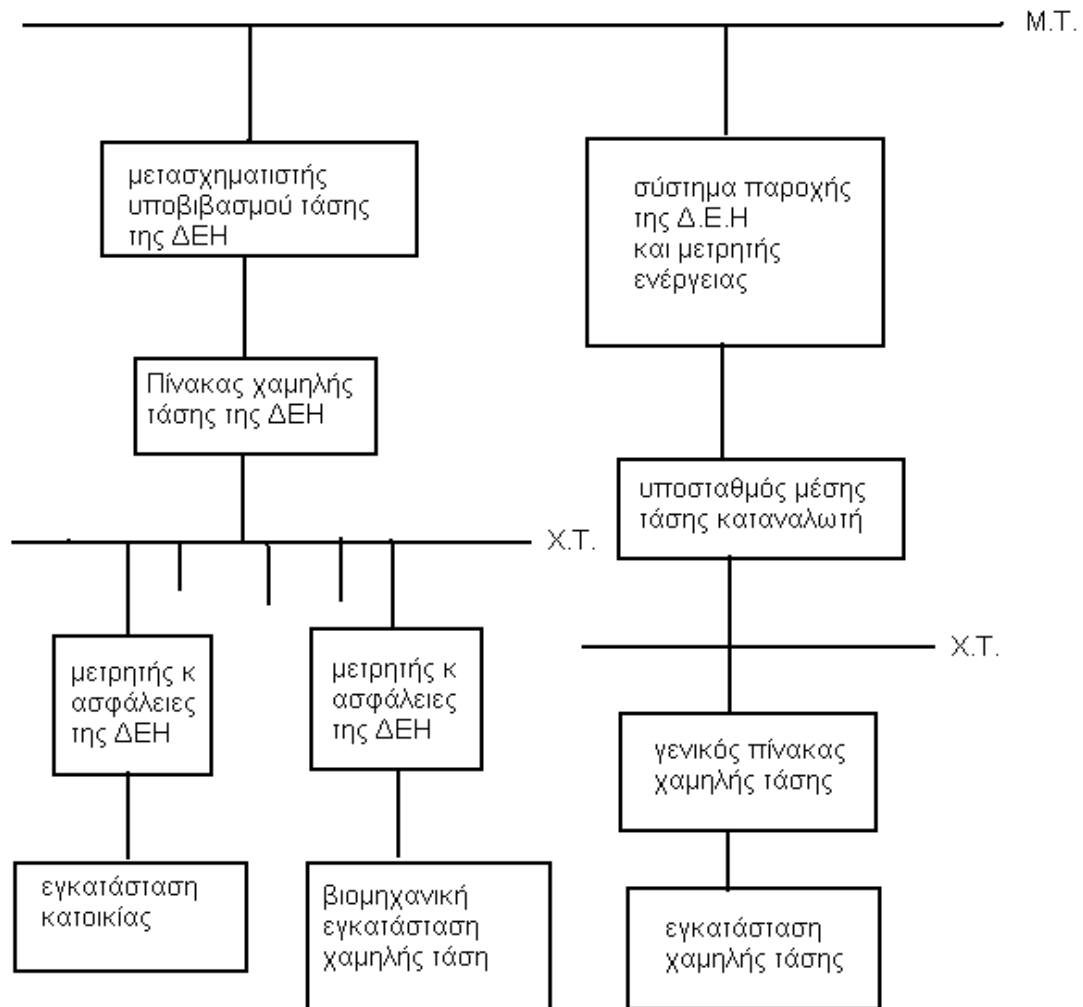
Οι γυμνοί αγωγοί στα εναέρια δίκτυα χαμηλής τάσης είναι από κλώνους αλουμινίου (ή χαλκού). Τα τελευταία χρόνια οι γραμμές χαμηλής τάσης του ελληνικού δικτύου εκσυγχρονίζονται με συνεστραμμένα καλώδια. Στη μέση τάση χρησιμοποιούνται στα εναέρια δίκτυα γυμνοί αγωγοί ACSR, δηλαδή αγωγοί που αποτελούνται από κλώνους αλουμινίου με χαλύβδινη ψυχή (κλώνους χάλυβα) [6].



Σχήμα 1.1.1-1: Απλοποιημένο παράδειγμα διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας [5]

1.1.2 Παροχές Χαμηλής Τάσης και Μέσης Τάσης

Στο σχήμα 1.1.2-1 δίνεται ένα διάγραμμα, από το οποίο φαίνεται απλοποιημένα η μέθοδος , που εφαρμόζεται , για την παροχή τάσης στους καταναλωτές (πελάτες) χαμηλής και μέσης τάσης της Δ.Ε.Η. [3].



Σχήμα 1.1.2-1: Ένα απλοποιημένο μπλοκ διάγραμμα για τις παροχές χαμηλής και μέσης τάσης [3]

X.T: Χαμηλή τάση (τριφασικό δίκτυο 400 V, 50 Hz και 230 V, 50 Hz)

M.T: Μέση τάση (20 kVή 15 kV, 50 Hz)

Στην περίπτωση των **καταναλωτών χαμηλής τάσης** η μέση τάση μετασχηματίζεται σε χαμηλή τάση, η οποία και τροφοδοτεί ένα πίνακα χαμηλής τάσης της Δ.Ε.Η. Από τον πίνακα αυτό ξεκινούν οι διάφορες γραμμές χαμηλής τάσης του δικτύου, από όπου και δίνονται οι παροχές προς τους διάφορους καταναλωτές (κατοικίες και βιομηχανικές εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης). Σε κάθε τριφασική παροχή χαμηλής τάσης προβλέπεται από τη Δ.Ε.Η μετρητής και τρεις ασφάλειες (μια ασφάλεια για κάθε φάση). Όταν η παροχή είναι μονοφασική, τότε τοποθετείται από τη Δ.Ε.Η. μια μόνο ασφάλεια στον αγωγό φάσης[3].

Οι **καταναλωτές μέσης τάσης** έχουν δικό τους υποσταθμό, ο οποίος περιλαμβάνει έναν ή περισσότερους μετασχηματιστές υποβιβασμού της μέσης τάσης σε χαμηλή τάση (400V, 230V, 50Hz) και τα ανάλογα μέσα χειρισμού στη μέση τάση (πίνακες μέσης τάσης). Ο παραπάνω υποσταθμός ρευματοδοτείται από τη ΔΕΗ μέσω ειδικού συστήματος παροχής ανάλογα με το δίκτυό της (συγκροτήματα πινάκων ή παροχές επί στύλου). Στο σύστημα αυτό της ΔΕΗ υπάρχει και ο μετρητής ενέργειας. [3].

1.1.3 Η συντήρηση του δικτύου διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας

Οι εναέριες γραμμές χαμηλής και μέσης τάσης μελετώνται και κατασκευάζονται με αυστηρούς κανονισμούς τόσο στην Ελλάδα όσο και στις άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ώστε να μην αναιρούνται η μηχανική, η ηλεκτρική και η διηλεκτρική αντοχή από ετήσια σε ετήσια επιθεώρηση.

Σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Κανονισμών Εγκατάστασης και Συντήρησης Υπαιθρίων Γραμμών Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΚΕΣΥΓΗΕ, άρθρο 281), διενεργείται σε ετήσια βάση κλάδεμα των δέντρων που έρχονται σε επαφή ή γειτνιάζουν με εναέριες γραμμές χαμηλής τάσης και μέσης τάσης. Με το κλάδεμα αποφεύγονται επαφές των κλάδων των δέντρων με τις εναέριες εγκαταστάσεις, που θα είχαν ως αποτέλεσμα βλάβες στο δίκτυο και όχληση των καταναλωτών. Σύμφωνα με τον ΚΕΣΥΓΗΕ οι αποστάσεις ασφαλείας που πρέπει να τηρούνται αφορούν αποστάσεις από τους ηλεκτροφόρους αγωγούς και όχι από τους στύλους πάνω στους οποίους είναι εγκατεστημένη η γραμμή μέσης τάσης.

Η ετήσια επιθεώρηση που διενεργείται (κατά τις οδηγίες Νο 9 και Νο 22 της ΔΕΗ [7,8]) είναι ένας οπτικός έλεγχος με κιάλια που αφορά την κατάσταση των αγωγών, των μονωτήρων (καθαλατώσεις, σκόνη, κτλ.) και των λοιπών στοιχείων του δικτύου (διακόπτες, συσφίξεις επαφών, κτλ.). Εκτός από τον οπτικό έλεγχο γίνονται μετρήσεις με τη θερμοκάμερα σε σημεία σύνδεσης των αγωγών και γενικά σε στατικές επαφές, από όπου διαπιστώνεται αν υπάρχει πρόβλημα μεγάλων αντιστάσεων διάβασης. Όταν η θερμοκρασία είναι αυξημένη, τότε ο λυόμενος ηλεκτρικός σύνδεσμος έχει μεγάλη αντίσταση και ενδέχεται να προκαλέσει σφάλματα λειτουργίας λόγω κακών επαφών ή λιώσιμο των επαφών [6,9].

1.2 Αγωγοί Εναέριων Δικτύων

Οι αγωγοί πρέπει να αντέχουν στη μηχανική και στη θερμική καταπόνηση και στην περίπτωση της μέσης τάσης να μην προκαλούν απώλειες Κορώνα (Corona-μερικές εκκενώσεις του αέρα περί τους αγωγούς). Ως αγωγοί χρησιμοποιούνται πολύκλινα συρματόσχοινα, για λόγους ευκαμψίας. Οι γυμνοί αγωγοί που χρησιμοποιούνται κατασκευάζονται από χαλκό (Cu), αλουμίνιο (Al) ή αλουμίνιο-χάλυβα (ACSR). Σε ειδικές περιπτώσεις χρησιμοποιούνται αγωγοί από άλλα υλικά και κράματα (π.χ. από γαλβανισμένο χάλυβα, φωσφορούχο ορείχαλκο κλπ.)[10]. Στη χαμηλή τάση εκσυγχρονίζονται πλέον τα δίκτυα μέσω συνεστραμμένων καλωδίων.

Σημειώνεται ότι στα εναέρια δίκτυα δεν χρησιμοποιούνται μονόκλωνοι αγωγοί, γιατί έχουν πολύ μικρότερη μηχανική αντοχή από τους πολύκλωνους. Επίσης οι μονόκλωνοι είναι δύσκαμπτοι και η διατομή τους είναι μέχρι 16 mm^2 . Οι αγωγοί χαλκού και αλουμινίου αποτελούνται από κλώνους της ίδιας διατομής και παίρνουν τη μορφή των συρματόσχοινων. Οι αριθμοί των κλώνων είναι κυρίως 7,19,37,61 κλπ [11].

1.2.1 Αγωγοί από Χαλκό

Ο χαλκός έχει μεγάλη ηλεκτρική αγωγιμότητα και καλή μηχανική αντοχή. Η αγωγιμότητα του μειώνεται όταν έχει ξένες προσμίξεις. Επίσης μειώνεται λίγο η αγωγιμότητά του όταν κατεργαστεί εν ψυχρώ. Αυτό όμως του δίνει μεγαλύτερη μηχανική αντοχή. Ένα άλλο πλεονέκτημά του είναι ότι δεν διαβρώνεται εύκολα και για αυτό πρέπει να χρησιμοποιείται σε δίκτυα που είναι κοντά στη θάλασσα. Σήμερα, επειδή το αλουμίνιο έχει μικρότερο κόστος αντικαθιστά το χαλκό κυρίως στους αγωγούς των εναέριων δικτύων [11].

1.2.2 Αγωγοί από Αλουμίνιο

Το αλουμίνιο είναι τρεις φορές ελαφρύτερο από τον χαλκό και έχει και μικρότερο κόστος. Μειονεκτεί όμως στο γεγονός ότι έχει το 60% περίπου της αγωγιμότητας του χαλκού, καθώς και μόνο το 50% της μηχανικής αντοχής του.

Έτσι ένας αγωγός αλουμινίου με ισοδύναμη διατομή με αγωγό από χαλκό έχει το ½ του βάρους του και διάμετρο μεγαλύτερη κατά 1,6 φορές (60% μεγαλύτερη). Τα παραπάνω δείχνουν ότι ο αγωγός από αλουμίνιο δέχεται μεγαλύτερες επιφορτίσεις από τον άνεμο και τον πάγο λόγω της μεγαλύτερης επιφάνειάς του.

Το αλουμίνιο με κανονικές ατμοσφαιρικές συνθήκες οξειδώνεται επιφανειακά. Το στρώμα της οξείδωσης είναι πολύ λεπτό και προστατεύει τον αγωγό [11]. Γι' αυτό η διάρκεια ζωής των γυμνών αγωγών στις γραμμές μέσης και χαμηλής τάσης είναι τουλάχιστον 50 έτη, όπως εξάλλου προκύπτει και από την αποκτηθείσα εμπειρία στα δίκτυα.[12]

Κοντά στη θάλασσα όμως (σε απόσταση μέχρι 1Km περίπου) διαβρώνεται από το αλάτι που περιέχεται στον αέρα, σε βάθος μέχρι 3mm. Οι αγωγοί αλουμινίου χρησιμοποιούνται κύρια στις γραμμές χαμηλής τάσης και μακριά από τη θάλασσα. Στις γραμμές υψηλής και υπερύψηλης τάσης δεν χρησιμοποιούνται γιατί έχουν μικρή μηχανική αντοχή (οι πυλώνες απέχουν πολύ μεταξύ τους και οι αναπτυσσόμενες δυνάμεις στους αγωγούς είναι πολύ μεγάλες) [11]

1.2.3 Αγωγοί από Χάλυβα-Αλουμίνιο (ACSR)

Το μειονέκτημα των αγωγών αλουμινίου αντιμετωπίζεται με επιτυχία με τους αγωγούς ACSR. Αυτοί έχουν ψυχή από κλώνους με γαλβανισμένο χάλυβα. Ο χάλυβας αναλαμβάνει τη μηχανική αντοχή και το αλουμίνιο το μεγαλύτερο μέρος της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος. Το ρεύμα οδεύει κυρίως μέσα από το αλουμίνιο, δηλαδή το ρεύμα μέσα από το χάλυβα είναι αμελητέο.

Οι αγωγοί ACSR έχουν περίπου 50% μεγαλύτερη αντοχή από τους αγωγούς χαλκού και είναι 20% ελαφρύτεροι για ισοδύναμη διατομή με το χαλκό. Χρησιμοποιούνται στις γραμμές μέσης τάσης [5].

1.3 Μέσα προστασίας

Ένα σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας πρέπει να προστατεύεται από τις ανωμαλίες που εμφανίζονται κατά τη λειτουργία του και κυρίως κατά το βραχυκύκλωμα, από ειδικό σύστημα προστασίας. Το σύστημα προστασίας πρέπει να επενεργεί αμέσως κατά την εμφάνιση ενός βραχυκυκλώματος (π.χ. τήξη ασφαλειών μιας γραμμής χαμηλής τάσης, άνοιγμα αυτόματου διακόπτη σε μια γραμμή κορμού, κλπ).

Προστασία έναντι βραχυκυκλωμάτων έχουν όλες οι σημαντικές μονάδες του συστήματος, δηλαδή οι μονάδες παραγωγής, οι μετασχηματιστές, οι εναέριες και υπόγειες γραμμές και οι ζυγοί υψηλής τάσεως. Κυριότεροι τύποι προστασίας είναι η προστασία υπερεντάσεως, η προστασία αποστάσεως για τις γραμμές μεταφοράς και η διαφορική προστασία, για τις γεννήτριες, τους μετασχηματιστές και τα καλώδια. Το σύστημα προστασίας περιλαμβάνει ηλεκτρονόμους (relay), οι οποίοι ανιχνεύουν το σφάλμα και ενεργοποιούν εξ αποστάσεως τους διακόπτες ισχύος [2].

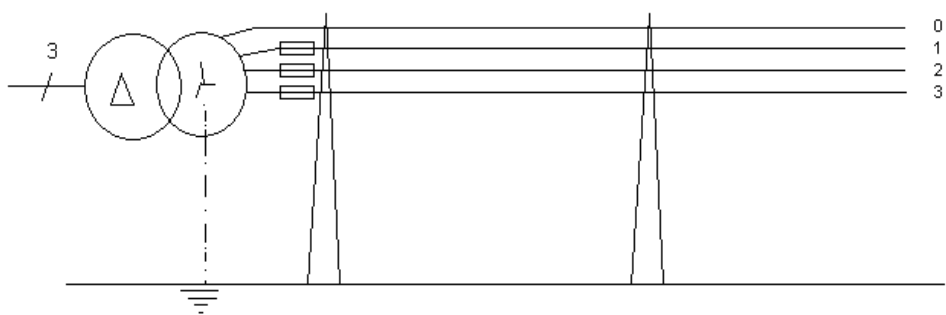
Στην περίπτωση αποκοπής αγωγού (ή αγωγών) π.χ. από σκάγια κυνηγετικών όπλων ή πτώση ενός δένδρου στη γραμμή θα πρέπει να υπάρχει διάταξη προστασίας για να απομονώνει τον εξοπλισμό που έχει υποστεί την βλάβη, ακόμη και αν αυτό σημαίνει την διακοπή της ροής ενέργειας σε ευρύτερη περιοχή του δικτύου.

Σημαντικός παράγοντας προστασίας από τις ανεπιθύμητες συνέπειες ενός βραχυκυκλώματος στις γραμμές χαμηλής τάσης είναι η σωστή επιλογή των ασφαλειών. Όταν έχει γίνει η σωστή επιλογή ασφαλειών το βραχυκύκλωμα δεν προκαλεί πυρκαγιά γιατί τήκεται σχεδόν ακαριαία (σε κλάσμα του δευτερολέπτου) η ασφάλεια και γι' αυτό δεν υπάρχει διαθέσιμος χρόνος για την αύξηση της θερμοκρασίας [5].

2. Σκοπός της Εργασίας – Ανάλυση του προβλήματος

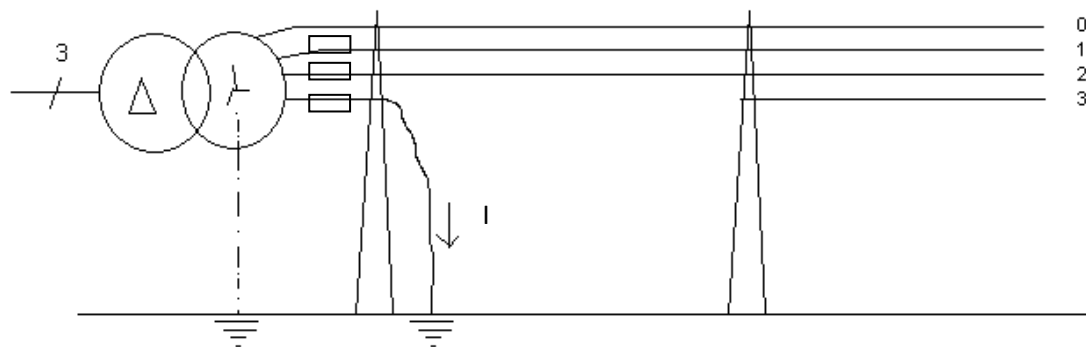
Στην εργασία αυτή εξετάζεται το τμήμα του δικτύου το οποίο ξεκινά από το μετασχηματιστή μέσης τάσης μέχρι τους καταναλωτές χαμηλής τάσης όπως αυτό φαίνεται στο σχήμα 2.1.

Θα μελετηθούν οι συνέπειες για τον άνθρωπο και το περιβάλλον από την αποκοπή ενός αγωγού φάσης Al 50 mm². Θα υπολογισθεί η τιμή του ηλεκτρικού ρεύματος προς γη για τις περιπτώσεις που ο αγωγός τροφοδοτείτο από υποσταθμό μέσης τάσης 250 kVA και 400 kVA (σχήμα 2.1).



Σχήμα 2.1: Απλοποιημένη παράσταση γραμμής χαμηλής τάσης του δικτύου διανομής

Το προς μελέτη θέμα φαίνεται σχηματικά παρακάτω (σχήμα 2.2). Αριστερά ο μετασχηματιστής του υποσταθμού μέσης τάσης υποβιβάζει την τάση $U_{\phi} = 230 \text{ V}$. Στον πίνακα 2.1 δίνονται οι τιμές των αντιστάσεων του μετασχηματιστή για τις δύο περιπτώσεις που μελετήθηκαν. Έτσι λοιπόν για ισχύ $P_N = 250 \text{ KVA}$ είναι $R_{M\Sigma} = 10,5 \text{ m}\Omega$ και $X_{M\Sigma} = 26,8 \text{ m}\Omega$. Για την περίπτωση μετασχηματιστή ισχύος $P_N = 400 \text{ KVA}$ είναι $R_{M\Sigma} = 5,7 \text{ m}\Omega$ και $X_{M\Sigma} = 17 \text{ m}\Omega$. Ο αγωγός που θα εξεταστεί είναι αλουμινίου ισοδύναμης διατομής χαλκού 50mm², ο οποίος βάσει του πίνακα 2.2 έχει ωμική αντίσταση $R_{\gamma\rho} = 381 \text{ m}\Omega/\text{km}$ και επαγωγική αντίσταση $X_{\gamma\rho} = 294 \text{ m}\Omega/\text{km}$.



Σχήμα 2.2: Περίπτωση αποκοπής αγωγού από την πλευρά της χαμηλής τάσης
I : Ρεύμα προς γη

P_N [KVA]	15	25	50	75	100	150	200	250	400	500	630	750	1600
R [mΩ]	356	175	75	40	29	18,3	13,4	10,5	5,7	4,5	3,6	3,0	2,2
X [mΩ]	320	228	122	86,8	65,5	44,5	33,5	26,8	17	13,7	10,8	9,1	6,9

Πίνακας 2.1: Ωμικές(R) και επαγωγικές (X) αντιστάσεις μετασχηματιστών μέσης τάσης
αναλόγως της ονομαστικής ισχύος P_N

Είδος γραμμής χαμηλής τάσης	R σε [mΩ/km]	X σε [mΩ/km]
Γυμνοί αγωγοί 4x 16 mm ²	1140	330
Γυμνοί αγωγοί 4x 35 mm ²	533	306
Γυμνοί αγωγοί 4x 50 mm ²	381	294
Γυμνοί αγωγοί 4x 70 mm ²	277	284
Συνεστραμμένα καλώδια 3x 35 mm ² + 54,6 mm ²	888+630	443+630
Συνεστραμμένα καλώδια 3x 70 mm ² + 54,6 mm ²	1127	100

Πίνακας 2.2: Ωμικές(R) και επαγωγικές (X) αντιστάσεις γραμμών (αλουμινίου) χαμηλής
τάσης

Στην εργασία αυτή εξετάζεται ακόμη η περίπτωση αποκοπής του ουδέτερου με γείωση του στους καταναλωτές (προ του μετρητή) καθώς και η περίπτωση αποκοπής του ουδέτερου χωρίς τη γείωση του στους καταναλωτές.

Τέλος γίνονται προσεγγιστικοί υπολογισμοί των θερμοκρασιών λόγω της πτώσης του αγωγού στο έδαφος και εξάγονται συμπεράσματα για τις τυχόν επιπτώσεις στο περιβάλλον.

2.1.Αποκοπή αγωγού : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z

Όπως φαίνεται στο σχήμα 2.2 ένας βρόχος κλείνει μέσω της γης με αποτέλεσμα να ρέει ένα ρεύμα βρόχου (I) η τιμή του οποίου είναι περίπου:

$$I = \frac{U_{\phi}}{Z} = \frac{U_{\phi}}{\sqrt{(R_{\gamma\rho} + R_{M\Sigma} + R)^2 + (X_{\gamma\rho} + X_{M\Sigma})^2}}$$

ή

$$I = \frac{U_{\phi}}{\sqrt{(R_{\gamma\rho} + R_{M\Sigma} + R_{\delta} + R_T + R_{\gamma\eta\varsigma})^2 + (X_{\gamma} + X_{M\Sigma})^2}} \quad 2-1$$

όπου :

$R_{\gamma\rho}, X_{\gamma\rho}$: Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση σφάλματος

$R_{M\Sigma}, X_{M\Sigma}$: Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς

R_{δ} : Αντίσταση Διάβασης

R_T : Αντίσταση Τόξου

$R_{\gamma\eta\varsigma}$: Αντίσταση γης

R : $R = R_{\delta} + R_{\gamma\eta\varsigma} + R_T$

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

Για τις αντιστάσεις που προαναφέρθηκαν δίνονται οι ακόλουθες διευκρινίσεις:

Αντίσταση διάβασης: είναι η αντίσταση που δημιουργείται από την επαφή του αγωγού με το έδαφος (πέτρα, ξύλο, χόρτα κ.λπ ακριβώς στο σημείο επαφής) σαν να πρόκειται δηλαδή για την επαφή ενός διακόπτη.

Αντίσταση τόξου: είναι η αντίσταση που δημιουργείται όταν ο αγωγός είναι πάρα πολύ κοντά στο έδαφος χωρίς να ακουμπάει.

Αντίσταση γης: έχει να κάνει με το είδος του εδάφους(φυτική γη, χώμα, πέτρα, κ.λπ.) όπως φαίνεται και από τον παρακάτω πίνακα

Είδος εδάφους	Αντίσταση σε Ω/m^3
Πετρώδες έδαφος	3000
Στεγνή άμμος ή χαλίκι	1000
Υγρό χαλίκι	500
Υγρή άμμος	200
Χώμα αγρού	100
Βαλτώδες έδαφος	30

Πίνακας 2.1-1: Αντίσταση για διάφορα είδη εδάφους [13]

Συνεπώς από τη Σχέση 2-1 προκύπτει ότι ανάλογα με την συνολική σύνθετη αντίσταση Z είναι διαφορετική η τιμή του ρεύματος I . Διακρίνονται δυο περιπτώσεις:

α) Το ρεύμα είναι αρκετά μεγάλο λόγω μικρής αντίστασης Z με αποτέλεσμα να συμβαίνει άμεση τήξη της ασφάλειας στον πίνακα χαμηλής τάσης. Αυτό το ρεύμα ονομάζεται **ρεύμα βραχυκύκλωσης**. Η τήξη της ασφάλειας λόγω του ρεύματος βραχυκύκλωσης είναι η σωστή συμπεριφορά του δικτύου υπό την έννοια ότι αποφεύγονται δυσμενείς καταστάσεις (ηλεκτροπληξία, ανθρώπινα ατυχήματα, πυρκαγιές).

β) Το ρεύμα δεν είναι τόσο μεγάλο ώστε να προκαλέσει τήξη της ασφάλειας στον πίνακα χαμηλής τάσης με αποτέλεσμα ο βρόχος του σχήματος 2.2 να διαρρέεται συνεχώς από ένα ρεύμα τιμής I που δίνεται από τη σχέση 2.1 και ονομάζεται **ρεύμα διαρροής**.

Οι τιμές της αντίστασης R με τις οποίες γίνονται ακολούθως οι υπολογισμοί είναι R=1, 2, 10, 20, 30, 100, 200, 500, 1000, 2000, 3000 Ω. Η διαδικασία των υπολογισμών επαναλαμβάνεται για έξι διαφορετικές περιπτώσεις ασφαλειών σε καθεμιά από τις οποίες αντιστοιχούν τα μέγιστα μήκη αγωγών βάσει του πιο κάτω πίνακα για μετασχηματιστές 250 kVA ή 400 kVA.

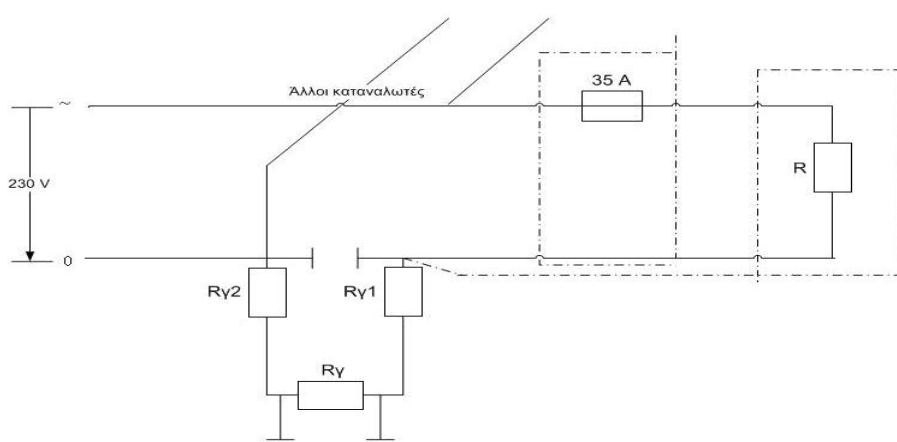
Ισχύς KVA	Ασφάλεια A	Γυμνοί Αγωγοί 16 mm ²	Γυμνοί Αγωγοί 35 mm ²	Γυμνοί Αγωγοί 50 mm ²	Γυμνοί Αγωγοί 70 mm ²	Καλώδιο 3x35+54,26 mm ²	Καλώδιο 3x35+54,26 mm ²
		Μήκος γραμμής σε m					
250-400	80	370/290	720/580	960/770	1170/970	560/440	780/610
	100	300/220	580/480	760/580	940/730	450/330	620/460
	125	240/160	460/310	600/420	740/540	360/240	500/330
500-630	160	180/110	360/210	470/280	580/360	280/160	400/220
	200		280/140	370/180	460/240	220/100	310/140
750- 1000	250		230/80	300/100	360/140		250/80
	315			230/40	280/50		
	400				220/		
	500						

Πίνακας 2.1-2: Τιμές ασφαλειών σε πίνακες χαμηλής τάσης της Δ.Ε.Η (συνθήκη ουδετέρωσης) [5]

Οι ασφάλειες χαμηλής τάσης στα ασφαλειοκιβώτια των υποσταθμών θεωρείται ότι διακόπτουν λόγω της συνθήκης ουδετέρωσης το βραχυκύκλωμα πρακτικά ακαριαία [13]. Αυτό το οποίο δημιουργεί πρόβλημα και στο οποίο πρέπει να βρεθεί λύση είναι τα ρεύματα διαρροής.

2.2 Αποκοπή ουδέτερου με γείωση του στους καταναλωτές (προ του μετρητή)

Στη περίπτωση αποκοπής του ουδέτερου με γείωση του στους καταναλωτές όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα (δηλαδή πριν τον μετρητή του καταναλωτή) παρατηρεί κανείς ότι στη συνολική αντίσταση προστίθενται όλες οι παράλληλες γειώσεις στο δίκτυο και στις παροχетеύσεις των καταναλωτών.



Σχήμα 2.2-1 : Ηλεκτρικό κύκλωμα λόγω διακοπής της συνέχειας του ουδέτερου του δικτύου προ της παροχής του καταναλωτή
 R : φορτίο καταναλωτή σε μια φάση
 $R_{\gamma 1}$: αντίσταση γείωσης του ουδέτερου προ της παροχής του καταναλωτή
 $R_{\gamma 2}$: αντίσταση γείωσης των ουδέτερων των άλλων καταναλωτών
 R_{γ} : αντίσταση μεταξύ των $R_{\gamma 1}$ και $R_{\gamma 2}$

Η περίπτωση αυτή μπορεί να γίνει επικίνδυνη για τον καταναλωτή και αυτό φαίνεται και από τα εξής παραδείγματα:

Παράδειγμα 1:

Γίνεται η παραδοχή ότι το ρεύμα ήταν προ της αποκοπής του ουδέτερου περίπου το 65% του I , άρα:

$$1) \text{ Ρεύμα} = 65\% I = 23 \text{ A} \rightarrow R = 230/23 = 10 \Omega$$

Έστω ότι η συνολική αντίσταση των τριών επιμέρους αντιστάσεων ($R_{\gamma 1} + R_{\gamma 2} + R_{\gamma}$) είναι ίση με 50Ω , τότε:

$$2) R_{\gamma 1} + R_{\gamma 2} + R_{\gamma} = 50 \Omega \rightarrow I = 230 / (R + R_{\gamma 1} + R_{\gamma 2} + R_{\gamma}) = 230 / (50 + 10) = 3,83 \text{ A}$$

$$U_R = I R = 3,83 \cdot 10 = 38,3 \text{ V}$$

$$U_{\gamma} = I (R_{\gamma 1} + R_{\gamma 2} + R_{\gamma}) = 3,83 \cdot 50 = 191,6 \text{ V επικίνδυνη τάση}$$

Άρα για $R_{\gamma 1} + R_{\gamma 2} + R_{\gamma} = 50 \Omega$ η τάση είναι επικίνδυνη.

Παράδειγμα 2:

Γίνεται η παραδοχή ότι το ρεύμα ήταν προ της αποκοπής του ουδετέρου περίπου το 65% του I , άρα:

$$1) \text{ Ρεύμα} = 65\% I = 23 \text{ A} \rightarrow R = 230 / 23 = 10 \Omega$$

Έστω ότι η συνολική αντίσταση των τριών επιμέρους αντιστάσεων ($R_{\gamma 1} + R_{\gamma 2} + R_{\gamma}$) είναι ίση με $2,5 \Omega$, τότε:

$$2) R_{\gamma 1} + R_{\gamma 2} + R_{\gamma} = 2,5 \Omega \rightarrow I = 230 / (R + R_{\gamma 1} + R_{\gamma 2} + R_{\gamma}) = 230 / (50 + 10) = 18,4 \text{ A}$$

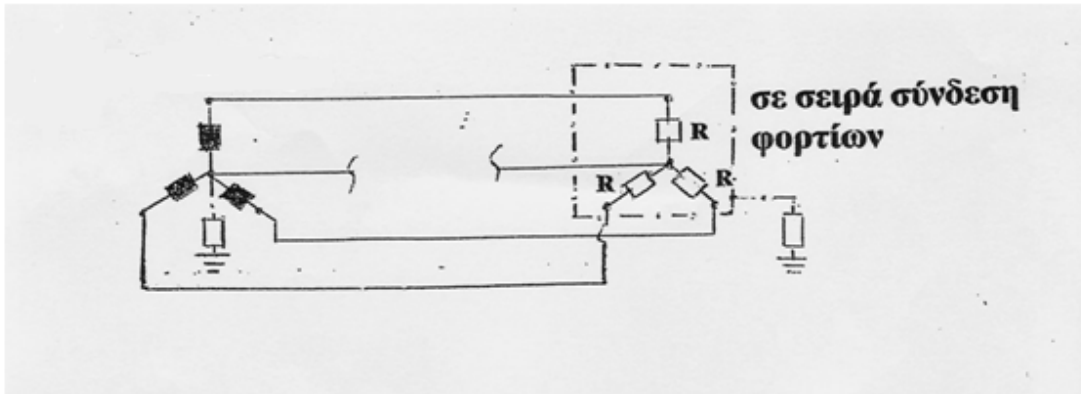
$$U_R = I R = 18,4 \cdot 10 = 184 \text{ V}$$

$$U_{\gamma} = I (R_{\gamma 1} + R_{\gamma 2} + R_{\gamma}) = 18,4 \cdot 2,5 = 46 \text{ V ακίνδυνη τάση}$$

Άρα για $R_{\gamma 1} + R_{\gamma 2} + R_{\gamma} = 2,5 \Omega$ η τάση είναι ακίνδυνη.

Από τα δύο παραδείγματα που προαναφέρθηκαν φαίνεται ότι στην περίπτωση αυτή μπορεί να υπάρξει κίνδυνος θανατηφόρας ηλεκτροπληξίας για τον άνθρωπο. Γι' αυτό η λύση στο πρόβλημα είναι η εγκατάσταση ΔΔΕ (διακόπτη διαφυγής έντασης) και ισοδυναμικών συνδέσεων.

2.3 Αποκοπή του ουδέτερου χωρίς γείωση του στους καταναλωτές



Στην περίπτωση αυτή συνδέονται στον καταναλωτή τα φορτία των φάσεων σε σειρά (π.χ. σε σειρά σύνδεση της ηλεκτρικής κουζίνας με ένα φωτιστικό, κ.λπ.). Από υπερτάσεις και υπερεντάσεις που θα δημιουργηθούν θα υπάρξουν ζημιές σε φορτία (π.χ. θα καεί η λάμπα του φωτιστικού όπου προαναφέρθηκε ότι συνδέθηκε σε σειρά με την ηλεκτρική κουζίνα) και τήξεις ασφαλειών.

2.4 Επιπτώσεις για το περιβάλλον λόγω της αποκοπής ενός γυμνού αγωγού του δικτύου διανομής χαμηλής τάσης.

Η μελέτη αφορά δύο περιπτώσεις στις οποίες σκοπός είναι να υπολογισθεί η θερμοκρασία στην επιφάνεια του εδάφους που προκαλείται από τον αγωγό. Στη πρώτη περίπτωση υποτίθεται ότι ο αποκομμένος αγωγός ακουμπά στο έδαφος από τη μεριά του καταναλωτή. Στην δεύτερη περίπτωση η πτώση αγωγού έχει γίνει προς τη μεριά του μετασχηματιστή.

2.4.1 Πτώση αγωγού στο έδαφος προς τη μεριά του καταναλωτή

Είναι φανερό ότι από την συνολική αντίσταση $R_{\delta}+R_T+R_{\gamma\eta\varsigma}$ μόνο η αντίσταση $R_{\delta}+R_T$ θα προκαλέσει θερμικό φαινόμενο στην επιφάνεια του εδάφους. Επειδή στην χαμηλή τάση δεν συμβαίνει κατά το νόμο του Paschen διάσπαση του αέρα (δεν εκδηλώνεται δηλαδή τόξο), μπορεί να θεωρηθεί ότι η παραγόμενη θερμότητα προέρχεται από την αντίσταση R_{δ} [14].

Σύμφωνα με τους κανόνες της θερμοδυναμικής η μετάδοση της θερμότητας από τον αγωγό προς το περιβάλλον του γίνεται:

- Με αγωγή (δηλαδή μέσω της μάζας του αγωγού)
- Με ακτινοβολία (ο αγωγός ακτινοβολεί θερμότητα προς το περιβάλλον)
- Με μεταφορά (μεταφορά θερμότητας μέσω του περιβάλλοντος μέσου, που είναι ο αέρας).

Στο θερμό δηλαδή τμήμα του αγωγού (μάζας m) στην θέση αποκοπής επί της επιφάνειας της γης (όπου υποτίθεται ότι υπάρχει καύσιμη ύλη) ισχύει η θερμοδυναμική σχέση

$$P = m c (d\Delta\theta/dt) + P_{\alpha} \quad (2.4.1-1)$$

όπου : P η ηλεκτρική ισχύς, $m c (d\Delta\theta/dt)$ η ροή θερμότητας στον αγωγό (c είναι η θερμοχωρητικότητα του υλικού του αγωγού) και P_{α} η απαγόμενη θερμική ισχύς. Είναι φανερό ότι, για να καταλήξει κανείς σε χρήσιμα συμπεράσματα, θα πρέπει να μελετηθεί περαιτέρω το θέμα με βάση την παραπάνω σχέση.

Κατά την αποκοπή και πτώση του αγωγού προς την πλευρά του καταναλωτή, ισχύει $P=0$ οπότε είναι

$$m c (d\Delta\theta/dt) + P_{\alpha} = 0 \quad (2.4.1-2)$$

Αν θεωρηθεί ότι $v=100$ (100 φορές μεγαλύτερη επιφάνεια του εδάφους από την διατομή του αγωγού), τότε :

$$vK/\gamma c=0,0002813 \text{ 1/s}$$

Στους υπολογισμούς θεωρήθηκε ότι ο χρόνος t είναι περίπου 1 sec.

2.4.2 Πτώση αγωγού στο έδαφος προς τη μεριά του μετασχηματιστή

Στην προηγούμενη περίπτωση θεωρήθηκε ότι είχε πέσει στο έδαφος το τμήμα του αγωγού προς τον καταναλωτή. Όταν όμως έχει πέσει στο έδαφος το τμήμα του αγωγού προς τον υποσταθμό (βλ. σχήμα 2.2) τότε ισχύει περίπου :

$$I^2 R_\delta \approx K B \Delta\Theta \quad (2.4.2-1)$$

Όπου :

$$B \approx \pi D (L - 10) = \pi \sqrt{4 A/\pi} (L - 10) = 3,54 (L - 10) \sqrt{A} \Rightarrow \quad (2.4.2-2)$$

$$I^2 R_\delta \approx K 3,54 (L - 10) \sqrt{A} \Delta\Theta = 24,8 (L - 10) \sqrt{A} \Delta\Theta$$

$$\text{ή} \quad (2.4.2-3)$$

$$\Delta\Theta = \frac{I^2 R_\delta}{24,8(L - 10)\sqrt{A}}$$

όπου $A= 50 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$ η διατομή του αγωγού.

3. Υπολογισμοί Ρεύματος προς γη λόγω αποκοπής αγωγού που ηλεκτροδοτείται από υποσταθμό Μέσης Τάσης 250 kVA

3.1 Ασφάλεια γραμμής 80 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 960m

i. $R_{ολ} = 1 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	1	1,0109	228,4600	
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	1	1,0186	226,7131	
40	0,0152	0,0118	0,0105	0,0268	1	1,0265	224,9859	
60	0,0229	0,0176	0,0105	0,0268	1	1,0343	223,2782	
80	0,0305	0,0235	0,0105	0,0268	1	1,0422	221,5899	
100	0,0381	0,0294	0,0105	0,0268	1	1,0501	219,9209	
120	0,0457	0,0353	0,0105	0,0268	1	1,0580	218,2709	
140	0,0533	0,0412	0,0105	0,0268	1	1,0660	216,6399	
160	0,0610	0,0470	0,0105	0,0268	1	1,0740	215,0277	
200	0,0762	0,0588	0,0105	0,0268	1	1,0901	211,8587	
240	0,0914	0,0706	0,0105	0,0268	1	1,1062	208,7626	➤ Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t \approx 40$ sec για ρεύμα $I \approx 230$ A και $t \approx 400$ sec για ρεύμα $I \approx 164$ A
280	0,1067	0,0823	0,0105	0,0268	1	1,1225	205,7378	
320	0,1219	0,0941	0,0105	0,0268	1	1,1389	202,7829	
360	0,1372	0,1058	0,0105	0,0268	1	1,1553	199,8962	
400	0,1524	0,1176	0,0105	0,0268	1	1,1718	197,0762	
440	0,1676	0,1294	0,0105	0,0268	1	1,1884	194,3213	
480	0,1829	0,1411	0,0105	0,0268	1	1,2051	191,6298	
520	0,1981	0,1529	0,0105	0,0268	1	1,2219	189,0003	
560	0,2134	0,1646	0,0105	0,0268	1	1,2387	186,4310	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
600	0,2286	0,1764	0,0105	0,0268	1	1,2557	183,9206	
640	0,2438	0,1882	0,0105	0,0268	1	1,2726	181,4673	
680	0,2591	0,1999	0,0105	0,0268	1	1,2897	179,0698	
720	0,2743	0,2117	0,0105	0,0268	1	1,3068	176,7265	
760	0,2896	0,2234	0,0105	0,0268	1	1,3239	174,4359	
800	0,3048	0,2352	0,0105	0,0268	1	1,3411	172,1967	
840	0,3200	0,2470	0,0105	0,0268	1	1,3584	170,0074	
880	0,3353	0,2587	0,0105	0,0268	1	1,3757	167,8667	
920	0,3505	0,2705	0,0105	0,0268	1	1,3931	165,7732	
960	0,3658	0,2822	0,0105	0,0268	1	1,4105	163,7256	

Πίνακας 3.1-1 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=1 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

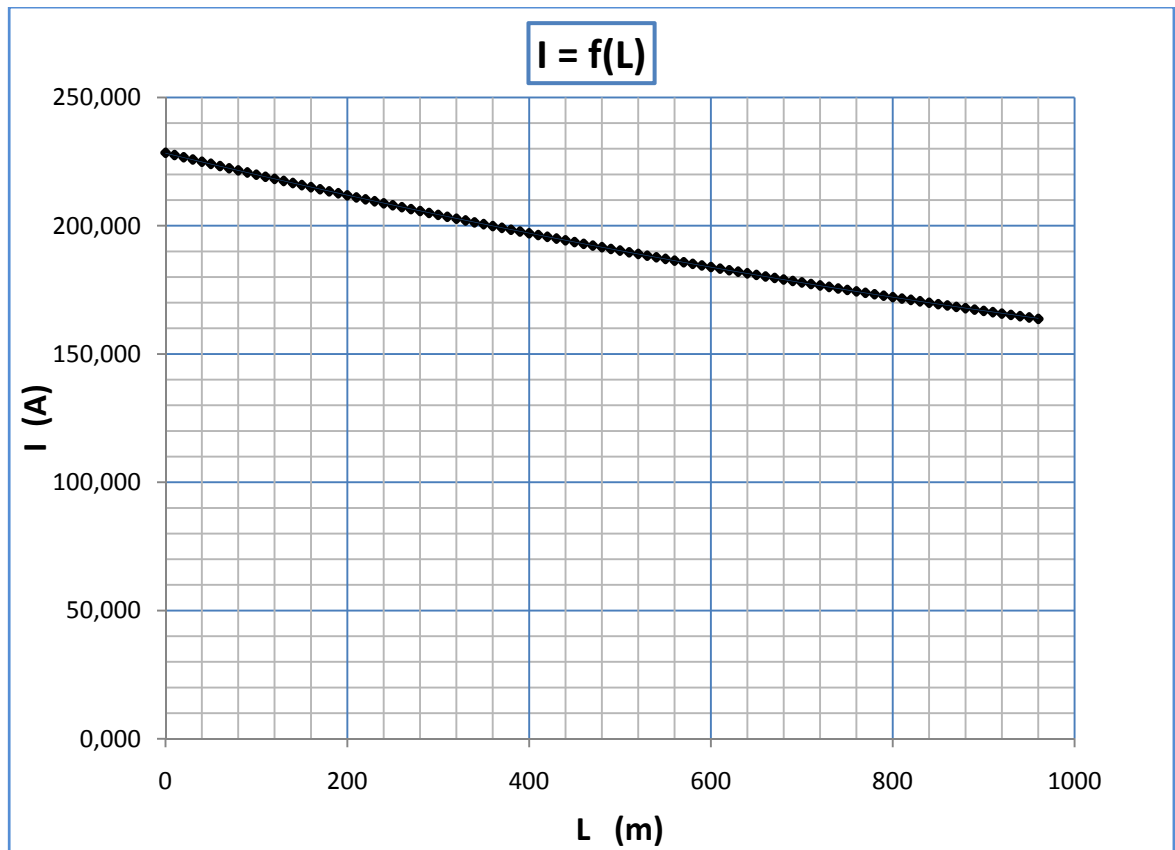
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

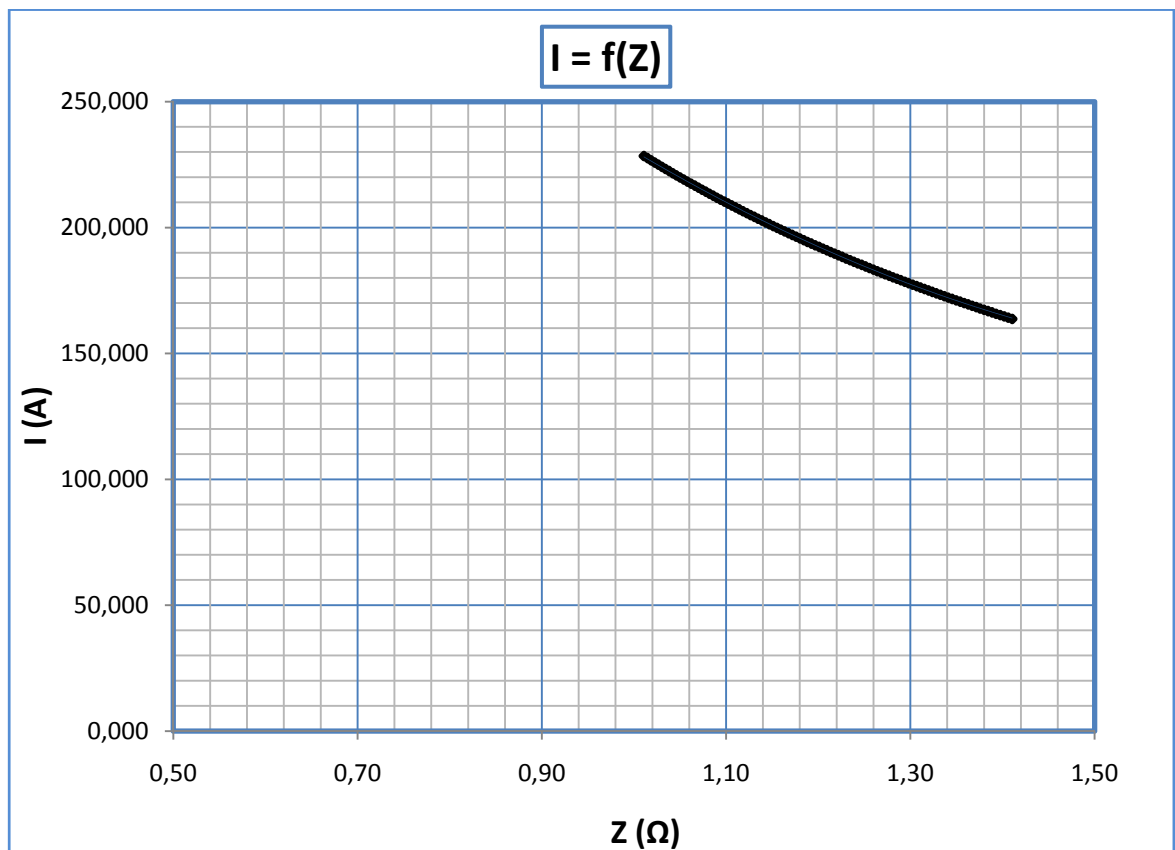
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.1-1α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=1 \Omega$

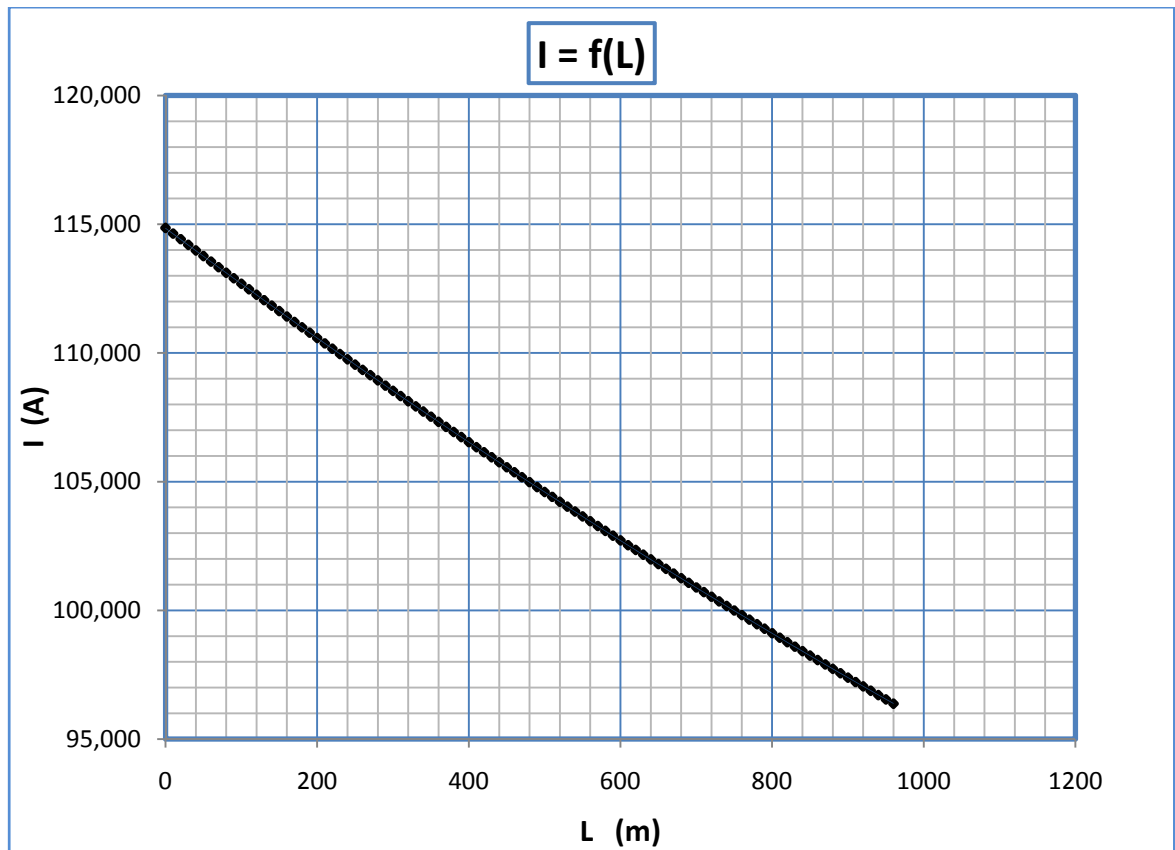


Διάγραμμα 3.1-1β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R=1 \Omega$

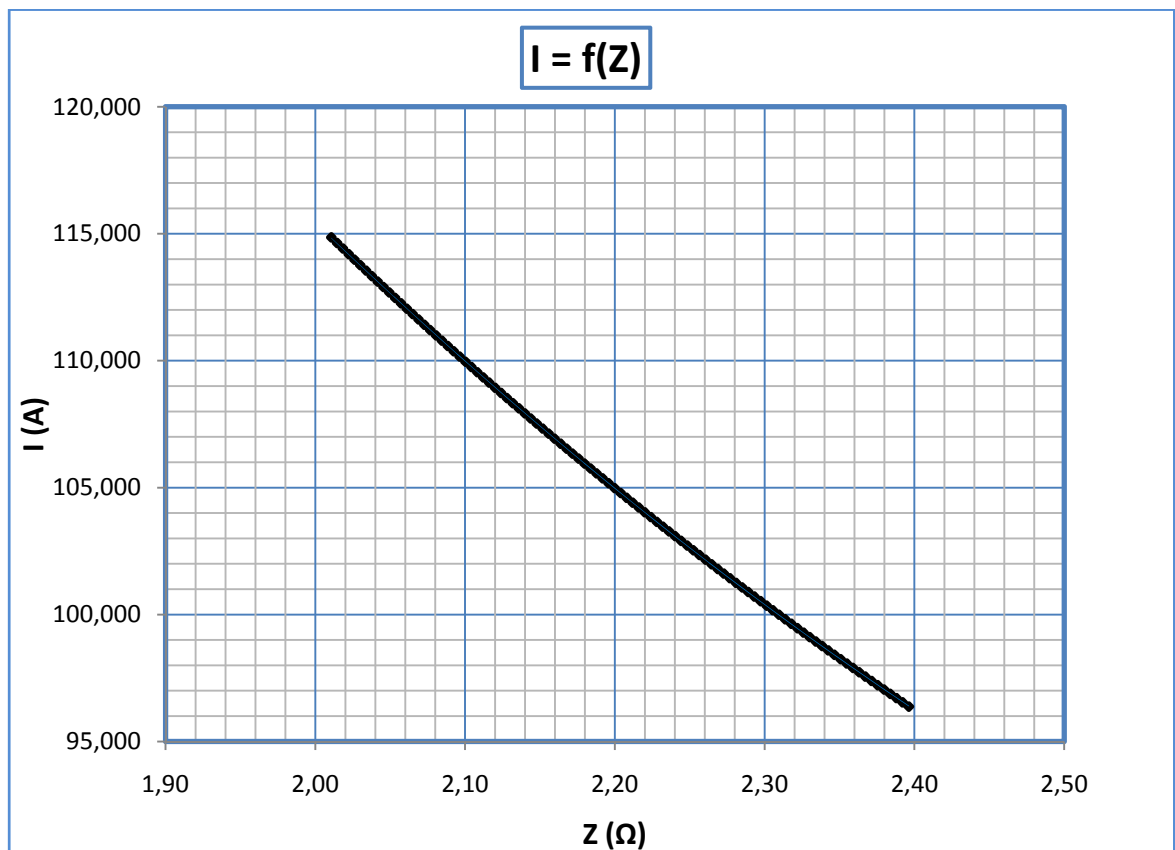
ii. $R_{o\lambda} = 2 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	2	2,0107	114,8567	
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	2	2,0184	114,4182	
40	0,0152	0,0118	0,0105	0,0268	2	2,0261	113,9821	
60	0,0229	0,0176	0,0105	0,0268	2	2,0338	113,5484	
80	0,0305	0,0235	0,0105	0,0268	2	2,0416	113,1172	
100	0,0381	0,0294	0,0105	0,0268	2	2,0494	112,6882	
120	0,0457	0,0353	0,0105	0,0268	2	2,0572	112,2617	
140	0,0533	0,0412	0,0105	0,0268	2	2,0650	111,8376	
160	0,0610	0,0470	0,0105	0,0268	2	2,0728	111,4158	
180	0,0686	0,0529	0,0105	0,0268	2	2,0806	110,9964	
200	0,0762	0,0588	0,0105	0,0268	2	2,0885	110,5794	
220	0,0838	0,0647	0,0105	0,0268	2	2,0963	110,1646	
240	0,0914	0,0706	0,0105	0,0268	2	2,1042	109,7523	
260	0,0991	0,0764	0,0105	0,0268	2	2,1121	109,3422	
280	0,1067	0,0823	0,0105	0,0268	2	2,1200	108,9345	
300	0,1143	0,0882	0,0105	0,0268	2	2,1279	108,5290	➤ Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t \geq 1000 \text{ sec}$
320	0,1219	0,0941	0,0105	0,0268	2	2,1358	108,1259	
340	0,1295	0,1000	0,0105	0,0268	2	2,1438	107,7251	
360	0,1372	0,1058	0,0105	0,0268	2	2,1518	107,3265	
380	0,1448	0,1117	0,0105	0,0268	2	2,1597	106,9302	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
400	0,1524	0,1176	0,0105	0,0268	2	2,1677	106,5362	
440	0,1676	0,1294	0,0105	0,0268	2	2,1837	105,7548	
480	0,1829	0,1411	0,0105	0,0268	2	2,1998	104,9823	
520	0,1981	0,1529	0,0105	0,0268	2	2,2159	104,2187	
560	0,2134	0,1646	0,0105	0,0268	2	2,2321	103,4638	
600	0,2286	0,1764	0,0105	0,0268	2	2,2483	102,7175	
640	0,2438	0,1882	0,0105	0,0268	2	2,2646	101,9798	
680	0,2591	0,1999	0,0105	0,0268	2	2,2809	101,2506	
720	0,2743	0,2117	0,0105	0,0268	2	2,2972	100,5297	
760	0,2896	0,2234	0,0105	0,0268	2	2,3136	99,8171	
800	0,3048	0,2352	0,0105	0,0268	2	2,3301	99,1126	
840	0,3200	0,2470	0,0105	0,0268	2	2,3466	98,4162	
880	0,3353	0,2587	0,0105	0,0268	2	2,3631	97,7279	
920	0,3505	0,2705	0,0105	0,0268	2	2,3797	97,0474	
960	0,3658	0,2822	0,0105	0,0268	2	2,3963	96,3747	

Πίνακας 3.1-2 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=2 Ω
L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.1-2α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=2 \Omega$



Διάγραμμα 3.1-2β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R=2 \Omega$

iii. $R_{o\lambda} = 10 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	10	10,0105	23,0697	
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	10	10,0182	23,0521	
40	0,0152	0,0118	0,0105	0,0268	10	10,0258	23,0345	
60	0,0229	0,0176	0,0105	0,0268	10	10,0335	23,0170	
80	0,0305	0,0235	0,0105	0,0268	10	10,0411	22,9995	
100	0,0381	0,0294	0,0105	0,0268	10	10,0488	22,9819	
120	0,0457	0,0353	0,0105	0,0268	10	10,0564	22,9645	
140	0,0533	0,0412	0,0105	0,0268	10	10,0641	22,9470	
160	0,0610	0,0470	0,0105	0,0268	10	10,0717	22,9295	
180	0,0686	0,0529	0,0105	0,0268	10	10,0794	22,9121	
200	0,0762	0,0588	0,0105	0,0268	10	10,0871	22,8947	
220	0,0838	0,0647	0,0105	0,0268	10	10,0947	22,8773	
240	0,0914	0,0706	0,0105	0,0268	10	10,1024	22,8599	
260	0,0991	0,0764	0,0105	0,0268	10	10,1101	22,8425	
280	0,1067	0,0823	0,0105	0,0268	10	10,1178	22,8252	
300	0,1143	0,0882	0,0105	0,0268	10	10,1255	22,8079	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
320	0,1219	0,0941	0,0105	0,0268	10	10,1331	22,7906	
340	0,1295	0,1000	0,0105	0,0268	10	10,1408	22,7733	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
360	0,1372	0,1058	0,0105	0,0268	10	10,1485	22,7560	
380	0,1448	0,1117	0,0105	0,0268	10	10,1562	22,7388	
400	0,1524	0,1176	0,0105	0,0268	10	10,1639	22,7215	
440	0,1676	0,1294	0,0105	0,0268	10	10,1793	22,6871	
480	0,1829	0,1411	0,0105	0,0268	10	10,1948	22,6528	
520	0,1981	0,1529	0,0105	0,0268	10	10,2102	22,6186	
560	0,2134	0,1646	0,0105	0,0268	10	10,2257	22,5844	
600	0,2286	0,1764	0,0105	0,0268	10	10,2411	22,5503	
640	0,2438	0,1882	0,0105	0,0268	10	10,2566	22,5162	
680	0,2591	0,1999	0,0105	0,0268	10	10,2721	22,4823	
720	0,2743	0,2117	0,0105	0,0268	10	10,2876	22,4484	
760	0,2896	0,2234	0,0105	0,0268	10	10,3031	22,4146	
800	0,3048	0,2352	0,0105	0,0268	10	10,3186	22,3809	
840	0,3200	0,2470	0,0105	0,0268	10	10,3342	22,3472	
880	0,3353	0,2587	0,0105	0,0268	10	10,3497	22,3136	
920	0,3505	0,2705	0,0105	0,0268	10	10,3653	22,2801	
960	0,3658	0,2822	0,0105	0,0268	10	10,3809	22,2467	

Πίνακας 3.1-3 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=10 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

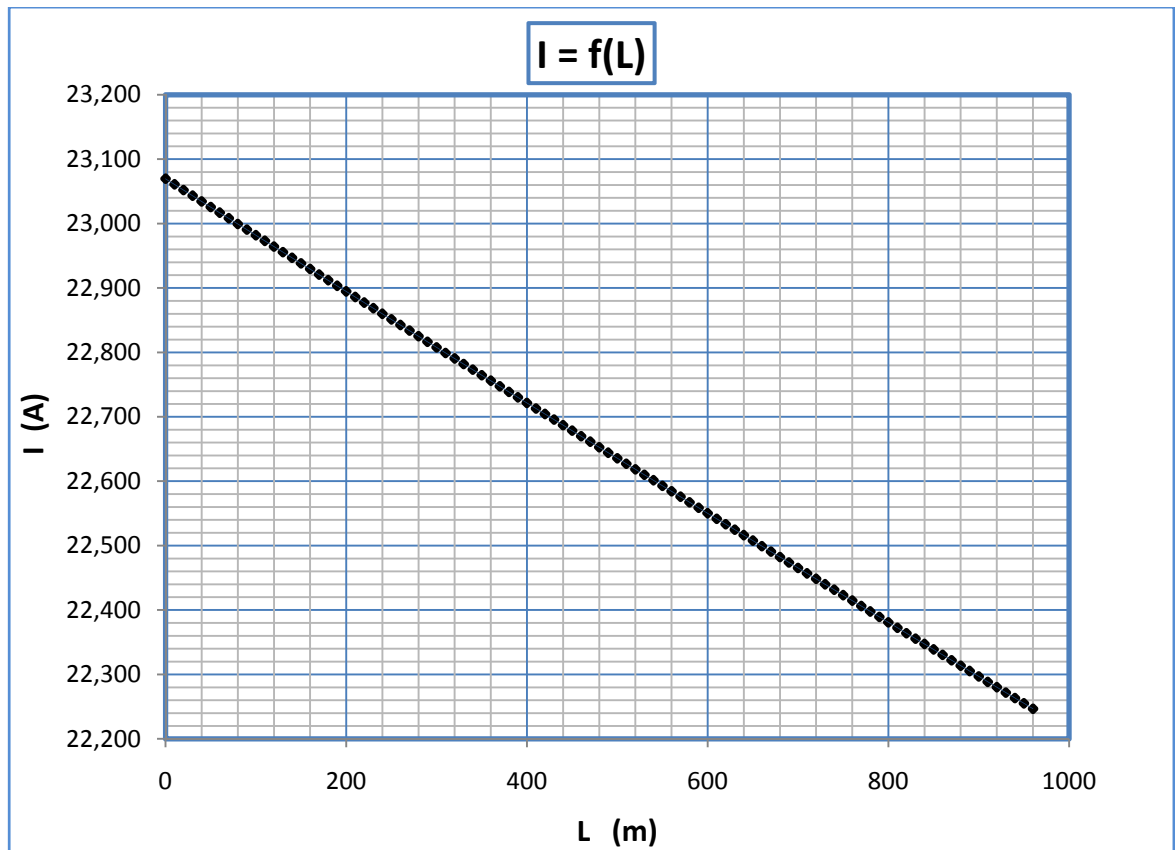
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

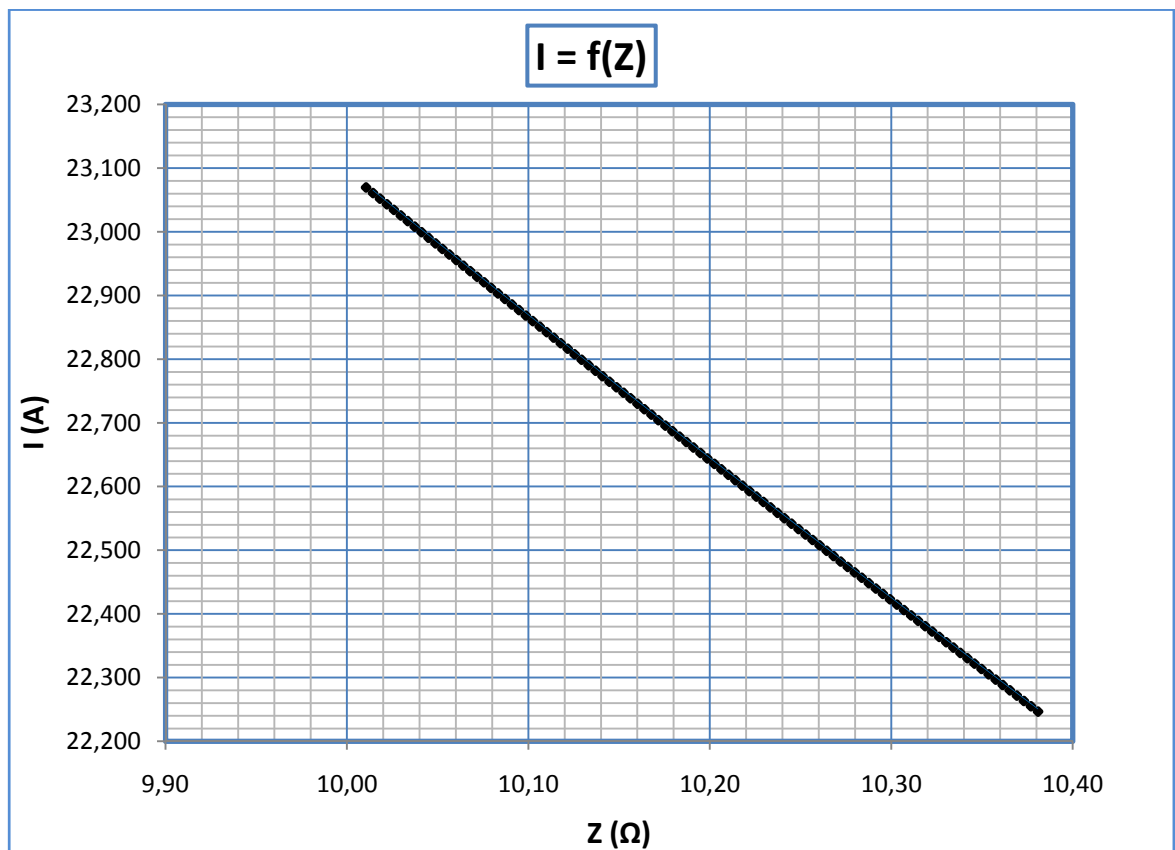
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.1-3α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R= 10 \Omega$



Διάγραμμα 3.1-3β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R= 10 \Omega$

iv. $R_{ολ} = 20 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	20	20,0105	11,5409	
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	20	20,0181	11,5365	
40	0,0152	0,0118	0,0105	0,0268	20	20,0258	11,5321	
60	0,0229	0,0176	0,0105	0,0268	20	20,0334	11,5277	
80	0,0305	0,0235	0,0105	0,0268	20	20,0410	11,5234	
100	0,0381	0,0294	0,0105	0,0268	20	20,0487	11,5190	
120	0,0457	0,0353	0,0105	0,0268	20	20,0563	11,5146	
140	0,0533	0,0412	0,0105	0,0268	20	20,0640	11,5102	
160	0,0610	0,0470	0,0105	0,0268	20	20,0716	11,5058	
180	0,0686	0,0529	0,0105	0,0268	20	20,0792	11,5014	
200	0,0762	0,0588	0,0105	0,0268	20	20,0869	11,4971	
220	0,0838	0,0647	0,0105	0,0268	20	20,0945	11,4927	
240	0,0914	0,0706	0,0105	0,0268	20	20,1022	11,4883	
260	0,0991	0,0764	0,0105	0,0268	20	20,1098	11,4839	
280	0,1067	0,0823	0,0105	0,0268	20	20,1175	11,4796	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
300	0,1143	0,0882	0,0105	0,0268	20	20,1251	11,4752	
320	0,1219	0,0941	0,0105	0,0268	20	20,1328	11,4708	
340	0,1295	0,1000	0,0105	0,0268	20	20,1404	11,4665	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
360	0,1372	0,1058	0,0105	0,0268	20	20,1481	11,4621	
380	0,1448	0,1117	0,0105	0,0268	20	20,1558	11,4578	
400	0,1524	0,1176	0,0105	0,0268	20	20,1634	11,4534	
440	0,1676	0,1294	0,0105	0,0268	20	20,1787	11,4447	
480	0,1829	0,1411	0,0105	0,0268	20	20,1941	11,4360	
520	0,1981	0,1529	0,0105	0,0268	20	20,2094	11,4273	
560	0,2134	0,1646	0,0105	0,0268	20	20,2248	11,4187	
600	0,2286	0,1764	0,0105	0,0268	20	20,2401	11,4100	
640	0,2438	0,1882	0,0105	0,0268	20	20,2555	11,4014	
680	0,2591	0,1999	0,0105	0,0268	20	20,2708	11,3927	
720	0,2743	0,2117	0,0105	0,0268	20	20,2862	11,3841	
760	0,2896	0,2234	0,0105	0,0268	20	20,3016	11,3755	
800	0,3048	0,2352	0,0105	0,0268	20	20,3170	11,3668	
840	0,3200	0,2470	0,0105	0,0268	20	20,3324	11,3582	
880	0,3353	0,2587	0,0105	0,0268	20	20,3478	11,3496	
920	0,3505	0,2705	0,0105	0,0268	20	20,3632	11,3411	
960	0,3658	0,2822	0,0105	0,0268	20	20,3786	11,3325	

Πίνακας 3.1-4 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=20 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

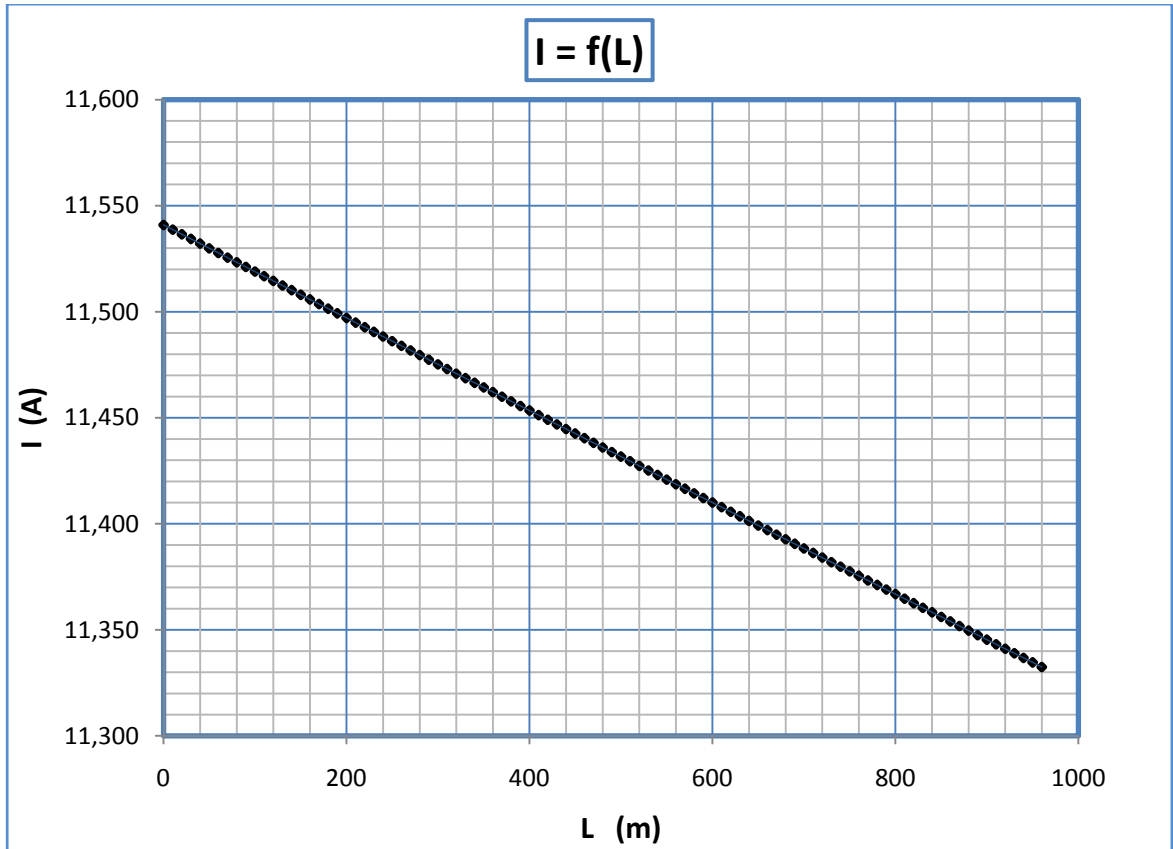
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

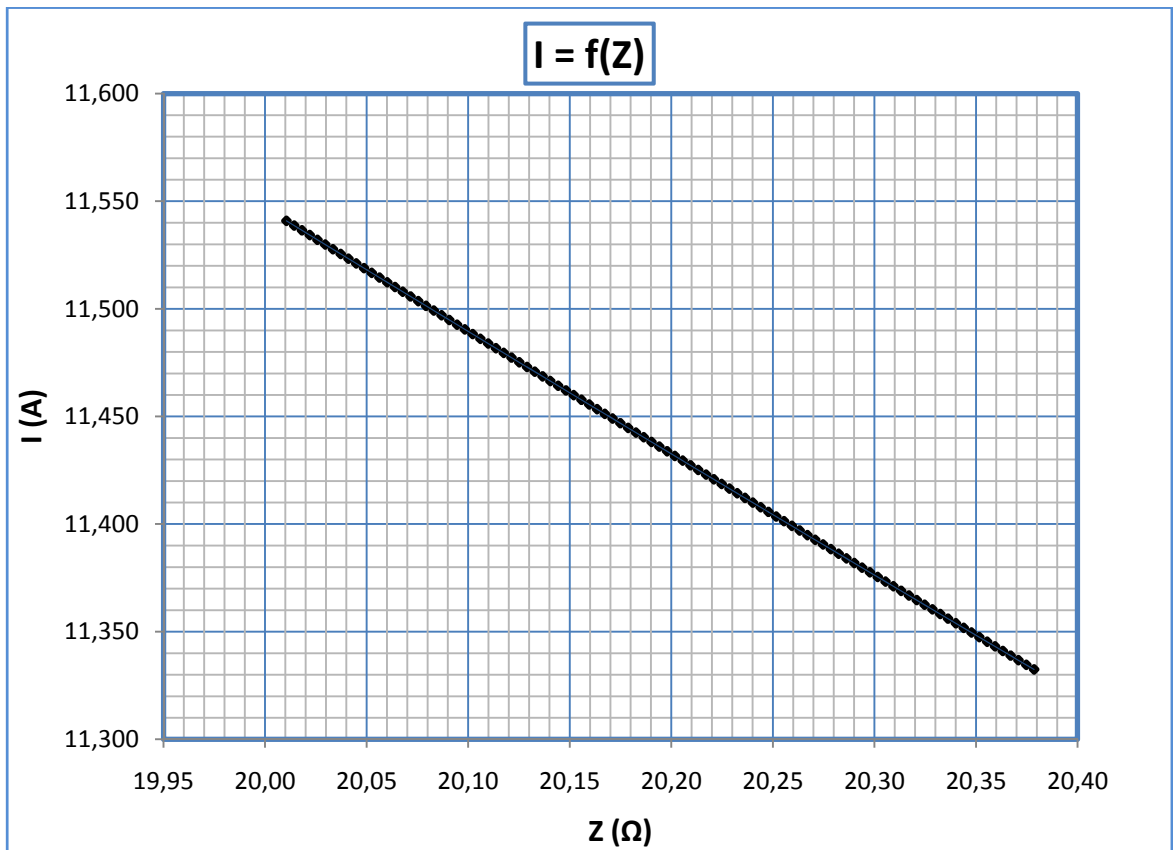
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.1-4α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R= 20 \Omega$



Διάγραμμα 3.1-4β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R= 20 \Omega$

v. $R_{ολ} = 30 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	30	30,0105	7,6953	
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	30	30,0181	7,6933	
40	0,0152	0,0118	0,0105	0,0268	30	30,0258	7,6914	
60	0,0229	0,0176	0,0105	0,0268	30	30,0334	7,6894	
80	0,0305	0,0235	0,0105	0,0268	30	30,0410	7,6875	
100	0,0381	0,0294	0,0105	0,0268	30	30,0487	7,6855	
120	0,0457	0,0353	0,0105	0,0268	30	30,0563	7,6836	
140	0,0533	0,0412	0,0105	0,0268	30	30,0639	7,6816	
160	0,0610	0,0470	0,0105	0,0268	30	30,0716	7,6797	
180	0,0686	0,0529	0,0105	0,0268	30	30,0792	7,6777	
200	0,0762	0,0588	0,0105	0,0268	30	30,0868	7,6758	
220	0,0838	0,0647	0,0105	0,0268	30	30,0945	7,6738	
240	0,0914	0,0706	0,0105	0,0268	30	30,1021	7,6719	
260	0,0991	0,0764	0,0105	0,0268	30	30,1097	7,6699	
280	0,1067	0,0823	0,0105	0,0268	30	30,1174	7,6680	
300	0,1143	0,0882	0,0105	0,0268	30	30,1250	7,6661	
320	0,1219	0,0941	0,0105	0,0268	30	30,1327	7,6641	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
340	0,1295	0,1000	0,0105	0,0268	30	30,1403	7,6622	
360	0,1372	0,1058	0,0105	0,0268	30	30,1480	7,6602	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
380	0,1448	0,1117	0,0105	0,0268	30	30,1556	7,6583	
400	0,1524	0,1176	0,0105	0,0268	30	30,1632	7,6563	
440	0,1676	0,1294	0,0105	0,0268	30	30,1785	7,6525	
480	0,1829	0,1411	0,0105	0,0268	30	30,1938	7,6486	
520	0,1981	0,1529	0,0105	0,0268	30	30,2092	7,6447	
560	0,2134	0,1646	0,0105	0,0268	30	30,2245	7,6408	
600	0,2286	0,1764	0,0105	0,0268	30	30,2398	7,6370	
640	0,2438	0,1882	0,0105	0,0268	30	30,2551	7,6331	
680	0,2591	0,1999	0,0105	0,0268	30	30,2704	7,6292	
720	0,2743	0,2117	0,0105	0,0268	30	30,2858	7,6254	
760	0,2896	0,2234	0,0105	0,0268	30	30,3011	7,6215	
800	0,3048	0,2352	0,0105	0,0268	30	30,3164	7,6177	
840	0,3200	0,2470	0,0105	0,0268	30	30,3318	7,6138	
880	0,3353	0,2587	0,0105	0,0268	30	30,3471	7,6099	
920	0,3505	0,2705	0,0105	0,0268	30	30,3625	7,6061	
960	0,3658	0,2822	0,0105	0,0268	30	30,3778	7,6023	

Πίνακας 3.1-5 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=30 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

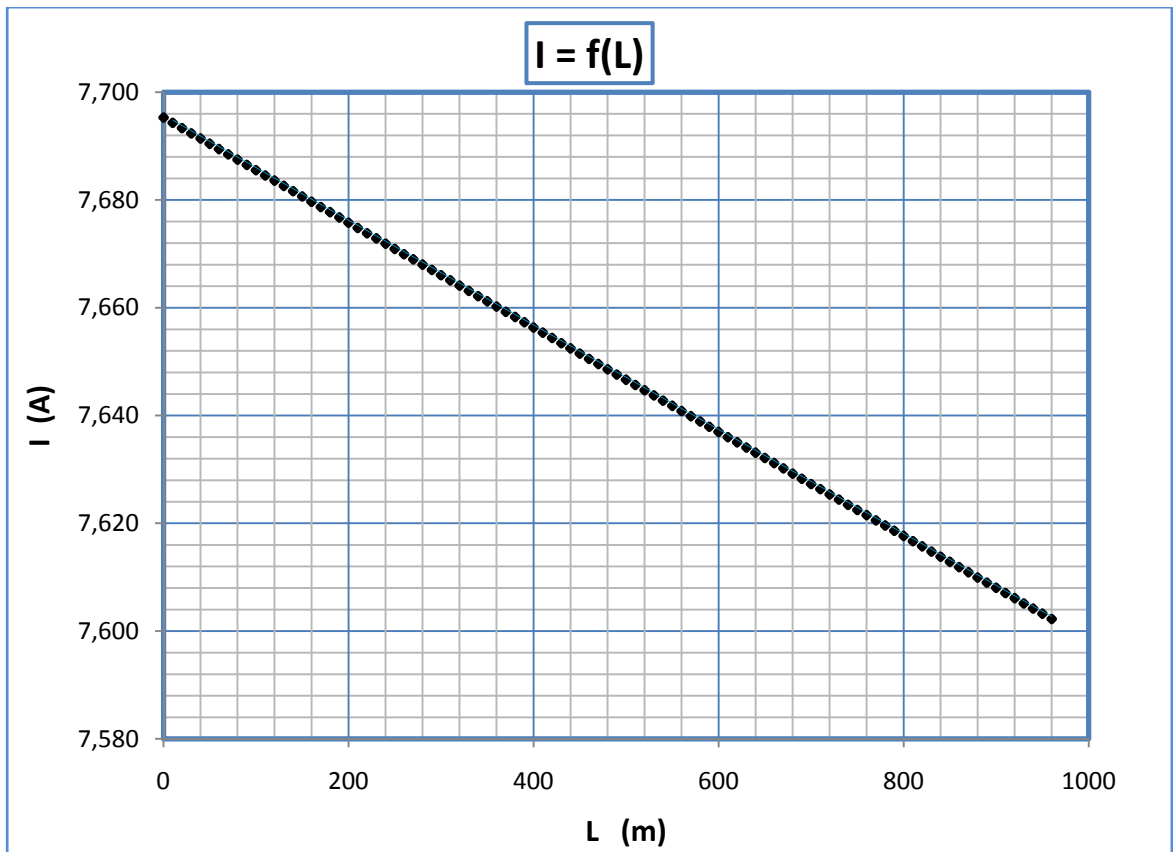
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

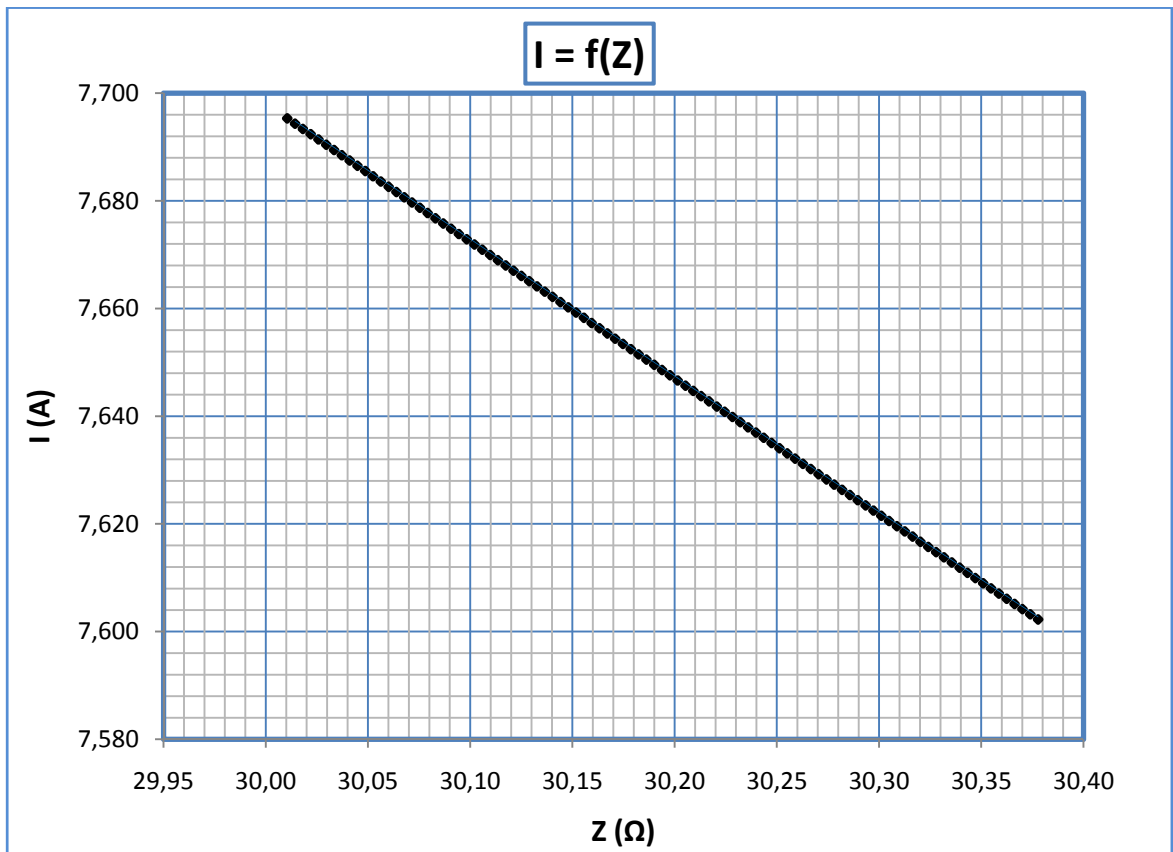
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.1-5α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R= 30 \Omega$

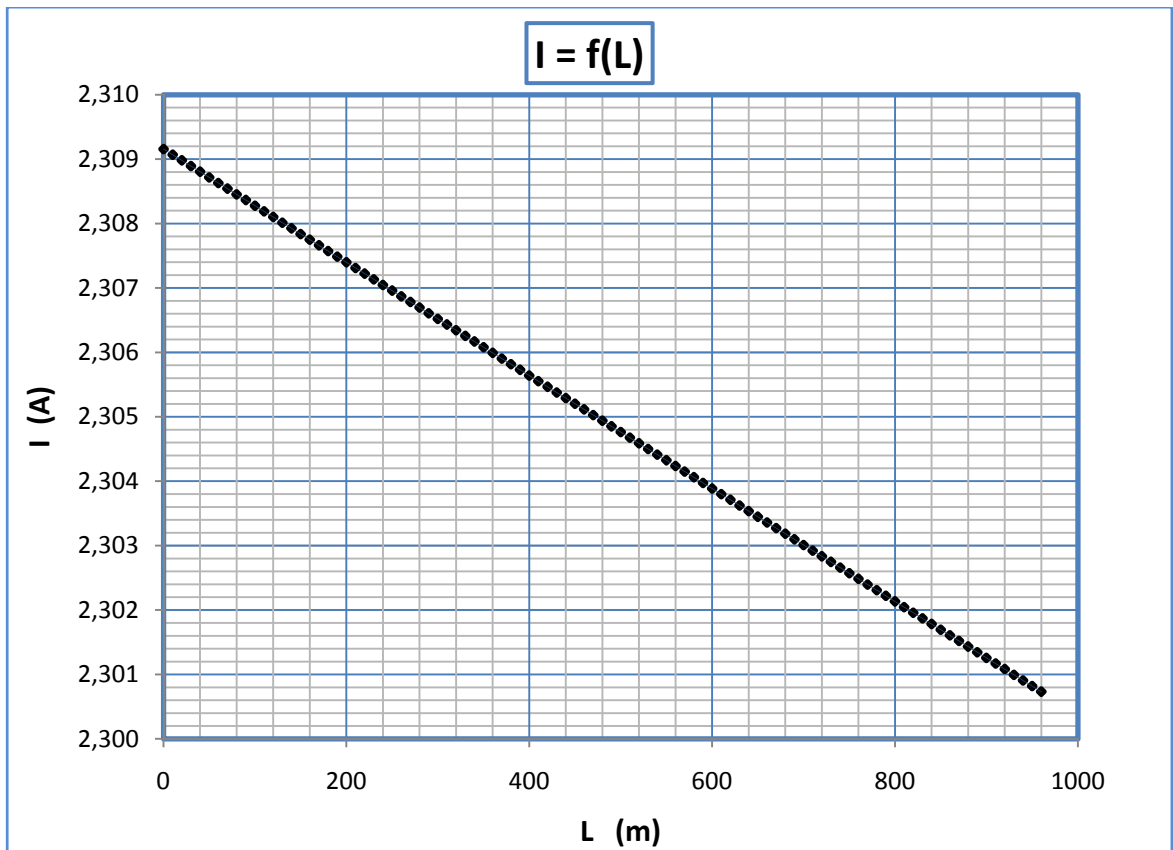


Διάγραμμα 3.1-5β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R= 30 \Omega$

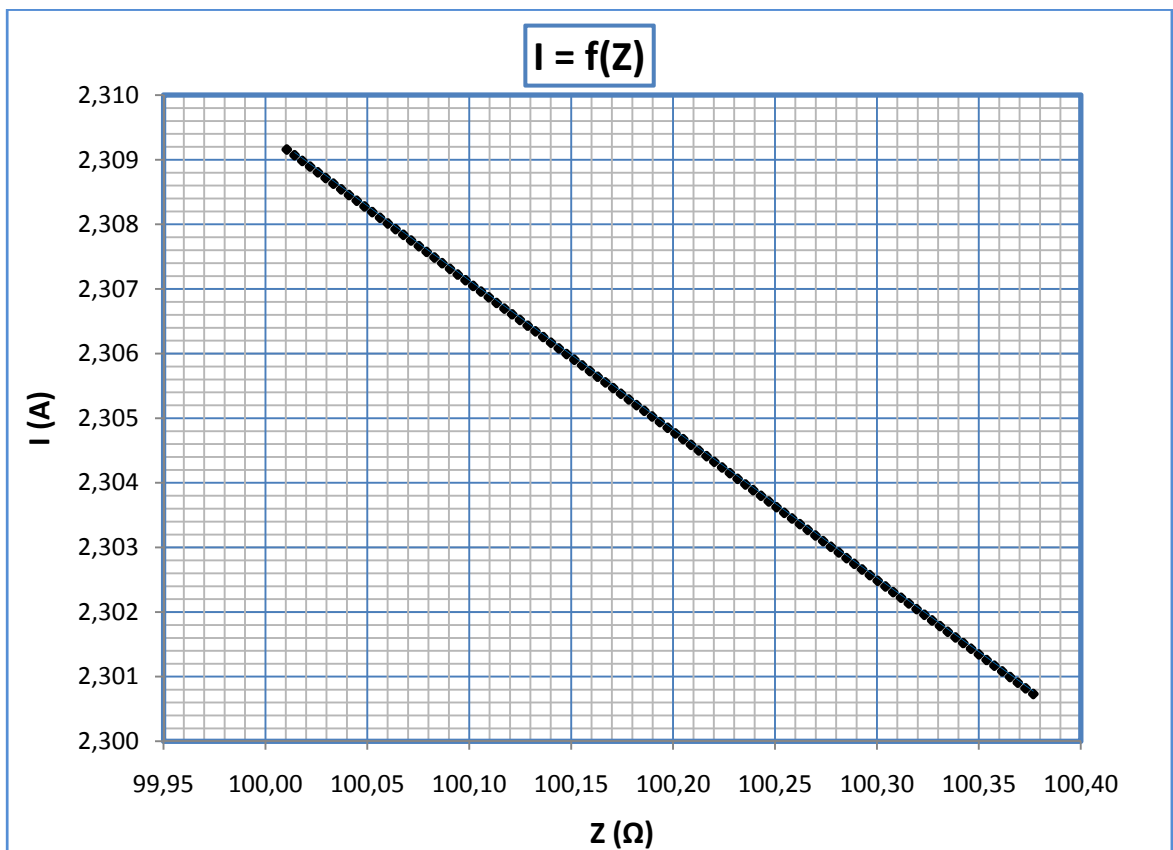
vi. $R_{o\lambda} = 100 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	100	100,0105	2,3092	
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	100	100,0181	2,3090	
40	0,0152	0,0118	0,0105	0,0268	100	100,0257	2,3088	
60	0,0229	0,0176	0,0105	0,0268	100	100,0334	2,3086	
80	0,0305	0,0235	0,0105	0,0268	100	100,0410	2,3085	
100	0,0381	0,0294	0,0105	0,0268	100	100,0486	2,3083	
120	0,0457	0,0353	0,0105	0,0268	100	100,0562	2,3081	
140	0,0533	0,0412	0,0105	0,0268	100	100,0639	2,3079	
160	0,0610	0,0470	0,0105	0,0268	100	100,0715	2,3078	
180	0,0686	0,0529	0,0105	0,0268	100	100,0791	2,3076	
200	0,0762	0,0588	0,0105	0,0268	100	100,0867	2,3074	
220	0,0838	0,0647	0,0105	0,0268	100	100,0944	2,3072	
240	0,0914	0,0706	0,0105	0,0268	100	100,1020	2,3070	
260	0,0991	0,0764	0,0105	0,0268	100	100,1096	2,3069	
280	0,1067	0,0823	0,0105	0,0268	100	100,1172	2,3067	
300	0,1143	0,0882	0,0105	0,0268	100	100,1249	2,3065	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
320	0,1219	0,0941	0,0105	0,0268	100	100,1325	2,3063	
340	0,1295	0,1000	0,0105	0,0268	100	100,1401	2,3062	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
360	0,1372	0,1058	0,0105	0,0268	100	100,1477	2,3060	
380	0,1448	0,1117	0,0105	0,0268	100	100,1554	2,3058	
400	0,1524	0,1176	0,0105	0,0268	100	100,1630	2,3056	
440	0,1676	0,1294	0,0105	0,0268	100	100,1783	2,3053	
480	0,1829	0,1411	0,0105	0,0268	100	100,1935	2,3049	
520	0,1981	0,1529	0,0105	0,0268	100	100,2088	2,3046	
560	0,2134	0,1646	0,0105	0,0268	100	100,2240	2,3042	
600	0,2286	0,1764	0,0105	0,0268	100	100,2393	2,3039	
640	0,2438	0,1882	0,0105	0,0268	100	100,2546	2,3035	
680	0,2591	0,1999	0,0105	0,0268	100	100,2698	2,3032	
720	0,2743	0,2117	0,0105	0,0268	100	100,2851	2,3028	
760	0,2896	0,2234	0,0105	0,0268	100	100,3004	2,3025	
800	0,3048	0,2352	0,0105	0,0268	100	100,3156	2,3021	
840	0,3200	0,2470	0,0105	0,0268	100	100,3309	2,3018	
880	0,3353	0,2587	0,0105	0,0268	100	100,3462	2,3014	
920	0,3505	0,2705	0,0105	0,0268	100	100,3615	2,3011	
960	0,3658	0,2822	0,0105	0,0268	100	100,3767	2,3007	

Πίνακας 3.1-6 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=100 Ω
L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.1-6α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R= 100 \Omega$

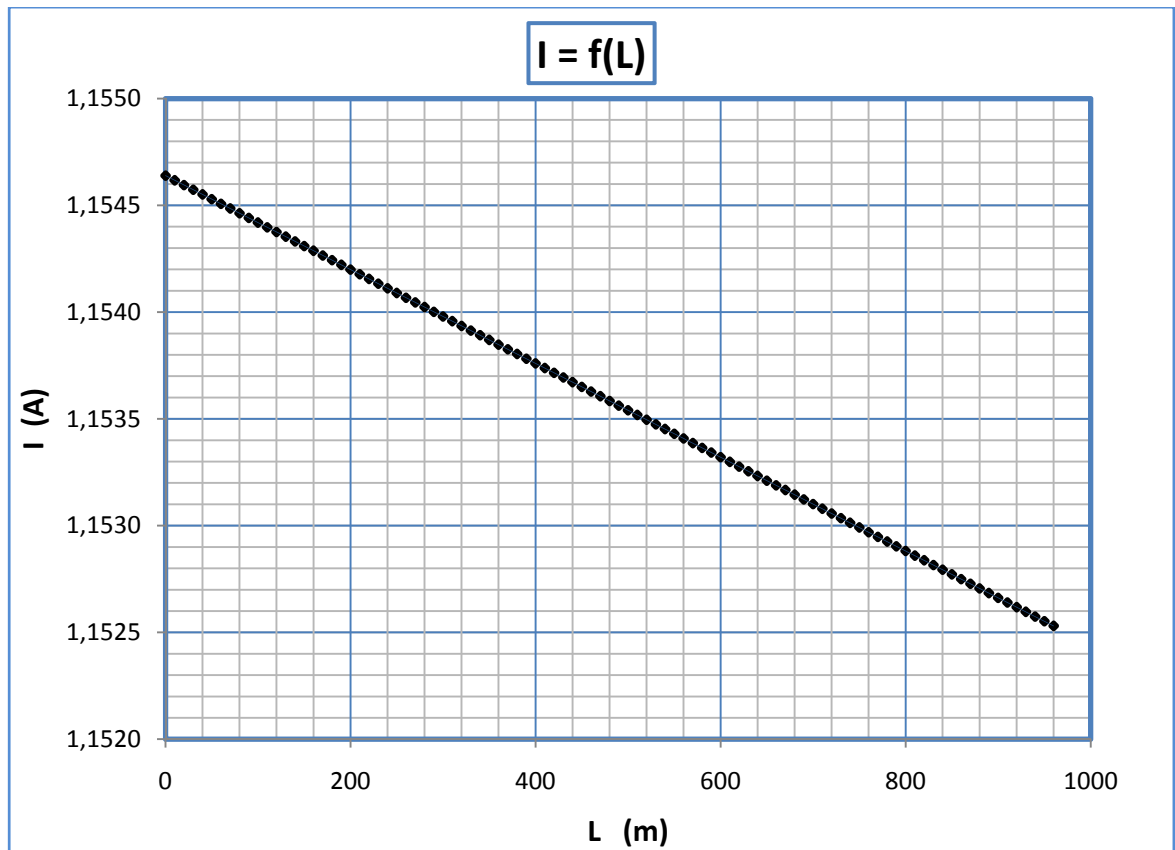


Διάγραμμα 3.1-6β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R= 100 \Omega$

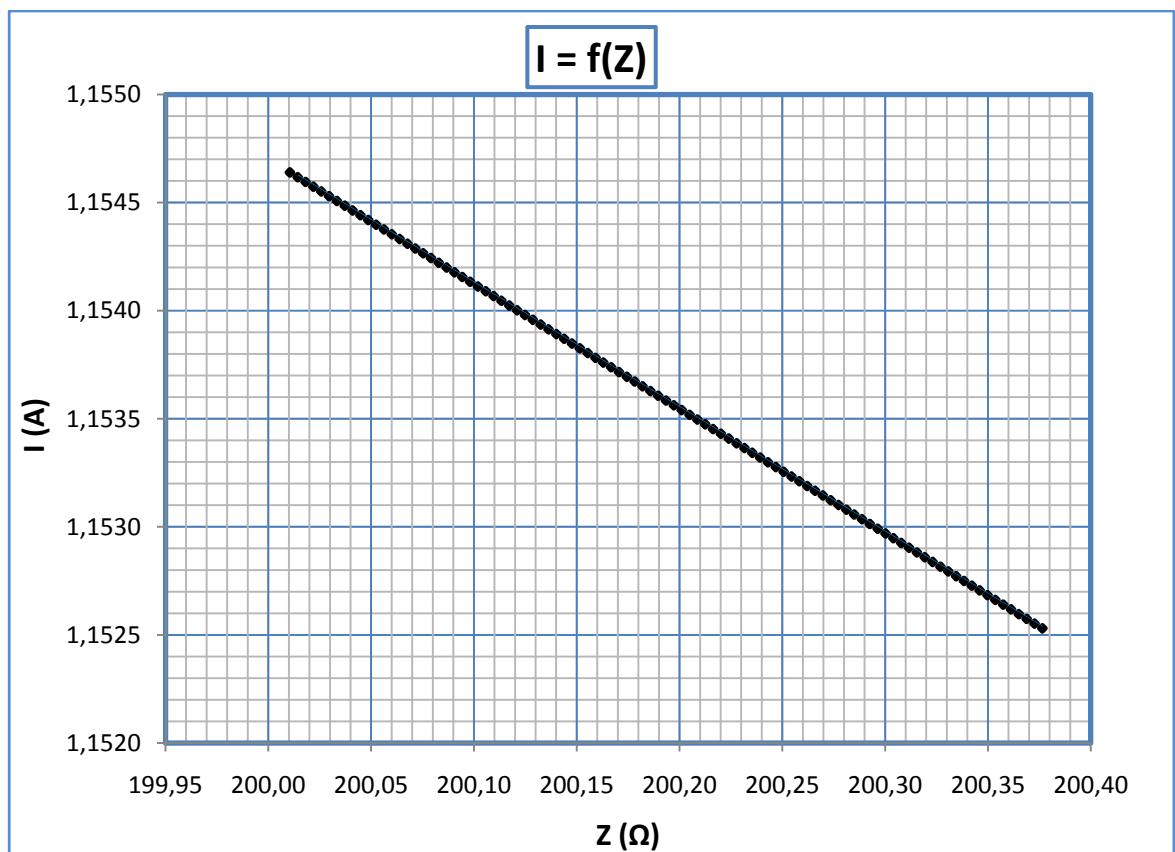
vii. $R_{o\lambda} = 200 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	200	200,0105	1,15464	
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	200	200,0181	1,15460	
40	0,0152	0,0118	0,0105	0,0268	200	200,0257	1,15455	
60	0,0229	0,0176	0,0105	0,0268	200	200,0334	1,15451	
80	0,0305	0,0235	0,0105	0,0268	200	200,0410	1,15446	
100	0,0381	0,0294	0,0105	0,0268	200	200,0486	1,15442	
120	0,0457	0,0353	0,0105	0,0268	200	200,0562	1,15438	
140	0,0533	0,0412	0,0105	0,0268	200	200,0639	1,15433	
160	0,0610	0,0470	0,0105	0,0268	200	200,0715	1,15429	
180	0,0686	0,0529	0,0105	0,0268	200	200,0791	1,15424	
200	0,0762	0,0588	0,0105	0,0268	200	200,0867	1,15420	
220	0,0838	0,0647	0,0105	0,0268	200	200,0943	1,15416	
240	0,0914	0,0706	0,0105	0,0268	200	200,1020	1,15411	
260	0,0991	0,0764	0,0105	0,0268	200	200,1096	1,15407	
280	0,1067	0,0823	0,0105	0,0268	200	200,1172	1,15402	
300	0,1143	0,0882	0,0105	0,0268	200	200,1248	1,15398	
320	0,1219	0,0941	0,0105	0,0268	200	200,1325	1,15394	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
340	0,1295	0,1000	0,0105	0,0268	200	200,1401	1,15389	
360	0,1372	0,1058	0,0105	0,0268	200	200,1477	1,15385	
380	0,1448	0,1117	0,0105	0,0268	200	200,1553	1,15380	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
400	0,1524	0,1176	0,0105	0,0268	200	200,1630	1,15376	
440	0,1676	0,1294	0,0105	0,0268	200	200,1782	1,15367	
480	0,1829	0,1411	0,0105	0,0268	200	200,1935	1,15358	
520	0,1981	0,1529	0,0105	0,0268	200	200,2087	1,15350	
560	0,2134	0,1646	0,0105	0,0268	200	200,2240	1,15341	
600	0,2286	0,1764	0,0105	0,0268	200	200,2392	1,15332	
640	0,2438	0,1882	0,0105	0,0268	200	200,2545	1,15323	
680	0,2591	0,1999	0,0105	0,0268	200	200,2697	1,15314	
720	0,2743	0,2117	0,0105	0,0268	200	200,2850	1,15306	
760	0,2896	0,2234	0,0105	0,0268	200	200,3002	1,15297	
800	0,3048	0,2352	0,0105	0,0268	200	200,3155	1,15288	
840	0,3200	0,2470	0,0105	0,0268	200	200,3307	1,15279	
880	0,3353	0,2587	0,0105	0,0268	200	200,3460	1,15271	
920	0,3505	0,2705	0,0105	0,0268	200	200,3612	1,15262	
960	0,3658	0,2822	0,0105	0,0268	200	200,3765	1,15253	

Πίνακας 3.1-7 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=200 Ω
L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.1-7α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=200\ \Omega$

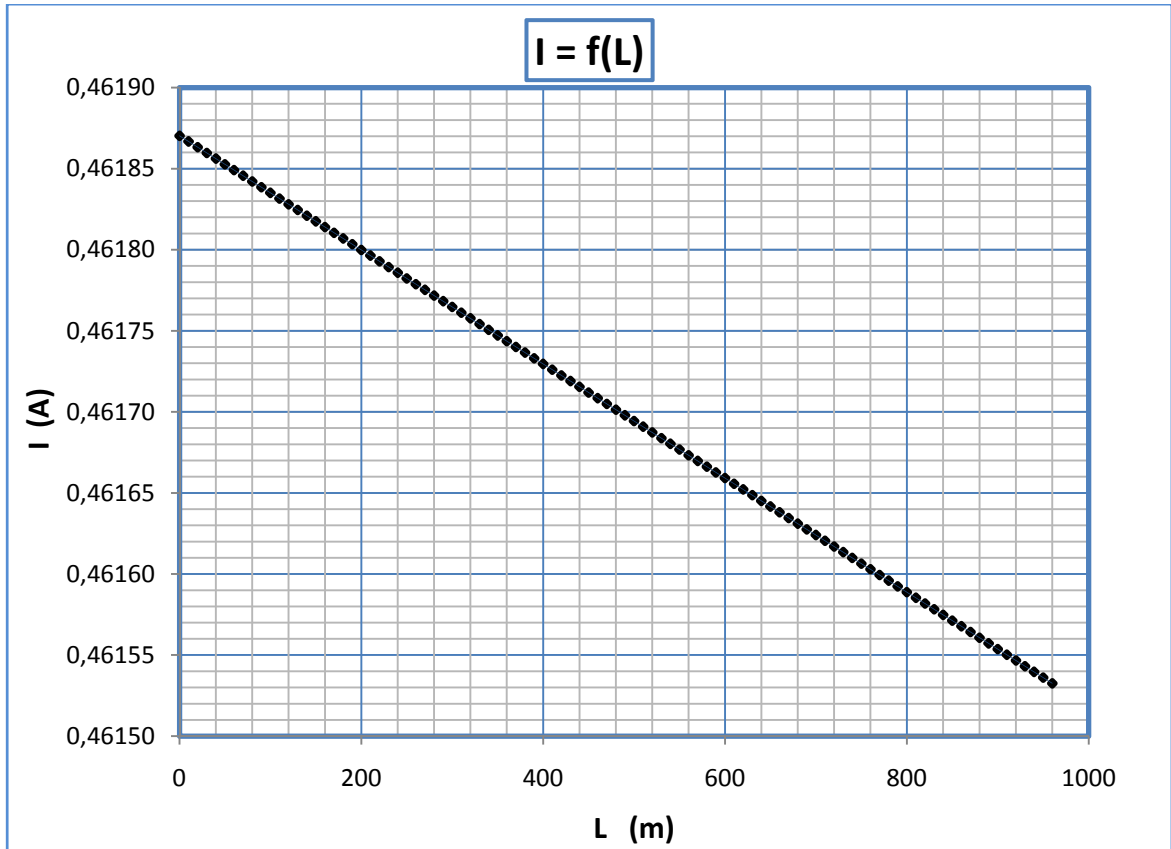


Διάγραμμα 3.1-7β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R=200\ \Omega$

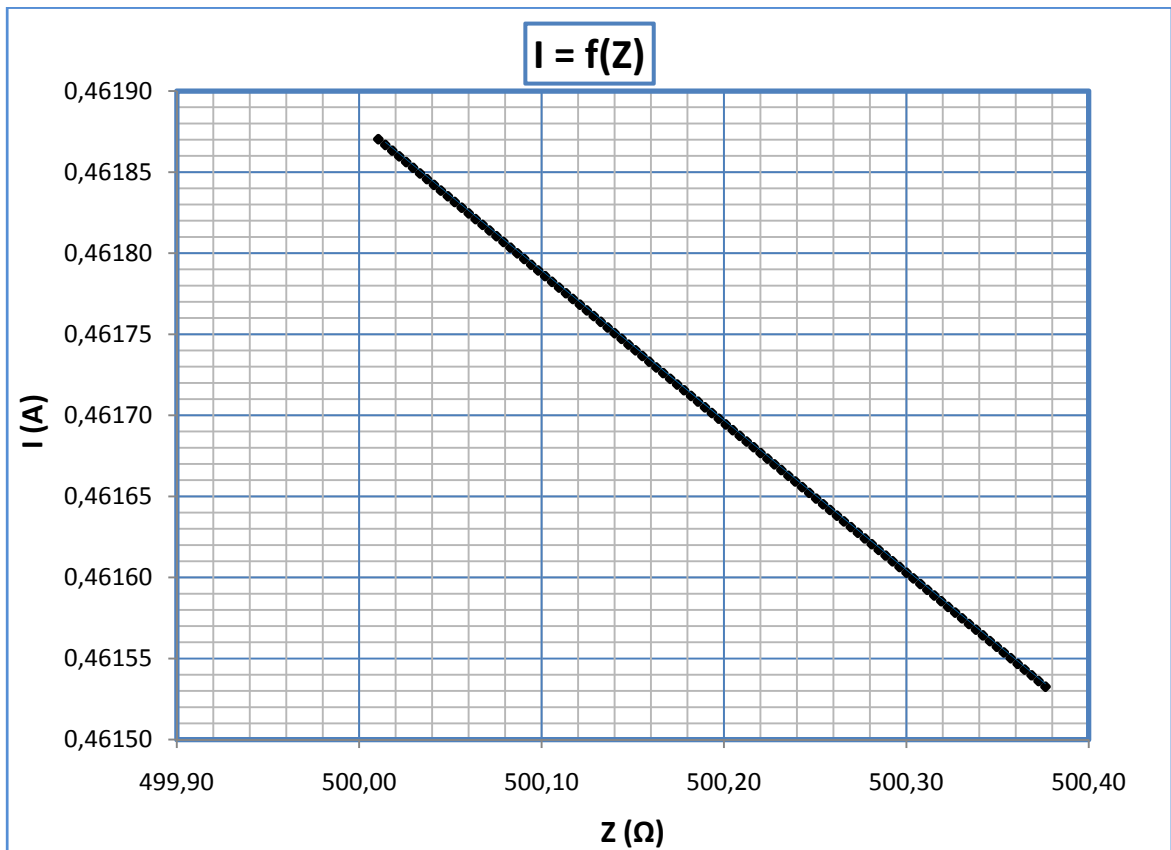
viii. $R_{o\lambda} = 500 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	500	500,0105	0,46187	
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	500	500,0181	0,46186	
40	0,0152	0,0118	0,0105	0,0268	500	500,0257	0,46186	
60	0,0229	0,0176	0,0105	0,0268	500	500,0334	0,46185	
80	0,0305	0,0235	0,0105	0,0268	500	500,0410	0,46184	
100	0,0381	0,0294	0,0105	0,0268	500	500,0486	0,46184	
120	0,0457	0,0353	0,0105	0,0268	500	500,0562	0,46183	
140	0,0533	0,0412	0,0105	0,0268	500	500,0638	0,46182	
160	0,0610	0,0470	0,0105	0,0268	500	500,0715	0,46181	
180	0,0686	0,0529	0,0105	0,0268	500	500,0791	0,46181	
200	0,0762	0,0588	0,0105	0,0268	500	500,0867	0,46180	
220	0,0838	0,0647	0,0105	0,0268	500	500,0943	0,46179	
240	0,0914	0,0706	0,0105	0,0268	500	500,1019	0,46179	
260	0,0991	0,0764	0,0105	0,0268	500	500,1096	0,46178	
280	0,1067	0,0823	0,0105	0,0268	500	500,1172	0,46177	
300	0,1143	0,0882	0,0105	0,0268	500	500,1248	0,46176	
320	0,1219	0,0941	0,0105	0,0268	500	500,1324	0,46176	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
340	0,1295	0,1000	0,0105	0,0268	500	500,1401	0,46175	
360	0,1372	0,1058	0,0105	0,0268	500	500,1477	0,46174	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
380	0,1448	0,1117	0,0105	0,0268	500	500,1553	0,46174	
400	0,1524	0,1176	0,0105	0,0268	500	500,1629	0,46173	
440	0,1676	0,1294	0,0105	0,0268	500	500,1782	0,46172	
480	0,1829	0,1411	0,0105	0,0268	500	500,1934	0,46170	
520	0,1981	0,1529	0,0105	0,0268	500	500,2087	0,46169	
560	0,2134	0,1646	0,0105	0,0268	500	500,2239	0,46167	
600	0,2286	0,1764	0,0105	0,0268	500	500,2391	0,46166	
640	0,2438	0,1882	0,0105	0,0268	500	500,2544	0,46165	
680	0,2591	0,1999	0,0105	0,0268	500	500,2696	0,46163	
720	0,2743	0,2117	0,0105	0,0268	500	500,2849	0,46162	
760	0,2896	0,2234	0,0105	0,0268	500	500,3001	0,46160	
800	0,3048	0,2352	0,0105	0,0268	500	500,3154	0,46159	
840	0,3200	0,2470	0,0105	0,0268	500	500,3306	0,46157	
880	0,3353	0,2587	0,0105	0,0268	500	500,3459	0,46156	
920	0,3505	0,2705	0,0105	0,0268	500	500,3611	0,46155	
960	0,3658	0,2822	0,0105	0,0268	500	500,3764	0,46153	

Πίνακας 3.1-8 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=500 Ω
L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.1-8α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R= 500 \Omega$



Διάγραμμα 3.1-8β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R= 500 \Omega$

ix. $R_{o\lambda} = 1000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	1000	1000,0105	0,23094	
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	1000	1000,0181	0,23094	
40	0,0152	0,0118	0,0105	0,0268	1000	1000,0257	0,23093	
60	0,0229	0,0176	0,0105	0,0268	1000	1000,0334	0,23093	
80	0,0305	0,0235	0,0105	0,0268	1000	1000,0410	0,23093	
100	0,0381	0,0294	0,0105	0,0268	1000	1000,0486	0,23093	
120	0,0457	0,0353	0,0105	0,0268	1000	1000,0562	0,23093	
140	0,0533	0,0412	0,0105	0,0268	1000	1000,0638	0,23093	
160	0,0610	0,0470	0,0105	0,0268	1000	1000,0715	0,23092	
180	0,0686	0,0529	0,0105	0,0268	1000	1000,0791	0,23092	
200	0,0762	0,0588	0,0105	0,0268	1000	1000,0867	0,23092	
220	0,0838	0,0647	0,0105	0,0268	1000	1000,0943	0,23092	
240	0,0914	0,0706	0,0105	0,0268	1000	1000,1019	0,23092	
260	0,0991	0,0764	0,0105	0,0268	1000	1000,1096	0,23091	
280	0,1067	0,0823	0,0105	0,0268	1000	1000,1172	0,23091	
300	0,1143	0,0882	0,0105	0,0268	1000	1000,1248	0,23091	
320	0,1219	0,0941	0,0105	0,0268	1000	1000,1324	0,23091	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
340	0,1295	0,1000	0,0105	0,0268	1000	1000,1400	0,23091	
360	0,1372	0,1058	0,0105	0,0268	1000	1000,1477	0,23091	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
380	0,1448	0,1117	0,0105	0,0268	1000	1000,1553	0,23090	
400	0,1524	0,1176	0,0105	0,0268	1000	1000,1629	0,23090	
440	0,1676	0,1294	0,0105	0,0268	1000	1000,1782	0,23090	
480	0,1829	0,1411	0,0105	0,0268	1000	1000,1934	0,23090	
520	0,1981	0,1529	0,0105	0,0268	1000	1000,2086	0,23089	
560	0,2134	0,1646	0,0105	0,0268	1000	1000,2239	0,23089	
600	0,2286	0,1764	0,0105	0,0268	1000	1000,2391	0,23088	
640	0,2438	0,1882	0,0105	0,0268	1000	1000,2544	0,23088	
680	0,2591	0,1999	0,0105	0,0268	1000	1000,2696	0,23088	
720	0,2743	0,2117	0,0105	0,0268	1000	1000,2848	0,23087	
760	0,2896	0,2234	0,0105	0,0268	1000	1000,3001	0,23087	
800	0,3048	0,2352	0,0105	0,0268	1000	1000,3153	0,23087	
840	0,3200	0,2470	0,0105	0,0268	1000	1000,3306	0,23086	
880	0,3353	0,2587	0,0105	0,0268	1000	1000,3458	0,23086	
920	0,3505	0,2705	0,0105	0,0268	1000	1000,3611	0,23086	
960	0,3658	0,2822	0,0105	0,0268	1000	1000,3763	0,23085	

Πίνακας 3.1-9 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=1000 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

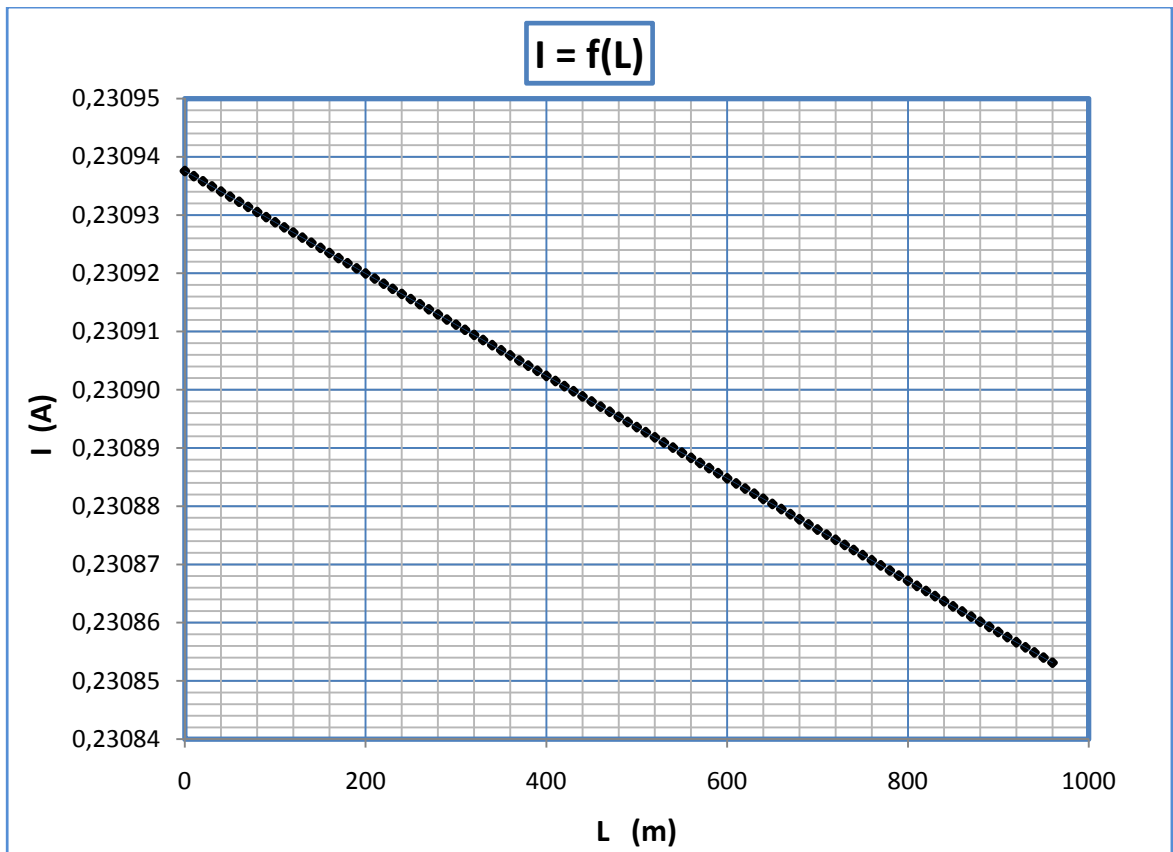
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

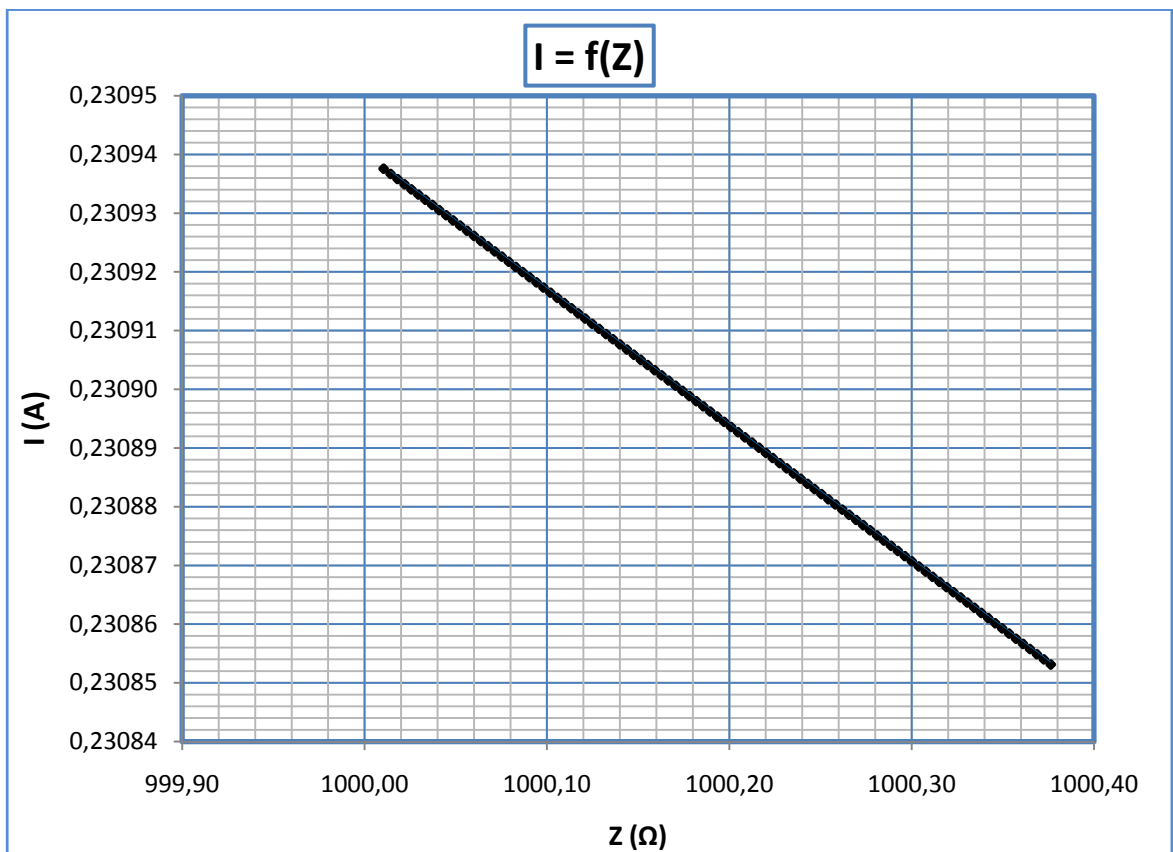
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.1-9α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R= 1000 \Omega$



Διάγραμμα 3.1-9β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R= 1000 \Omega$

κ. $R_{oλ} = 2000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	2000	2000,0105	0,115469	
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	2000	2000,0181	0,115469	
40	0,0152	0,0118	0,0105	0,0268	2000	2000,0257	0,115469	
60	0,0229	0,0176	0,0105	0,0268	2000	2000,0334	0,115468	
80	0,0305	0,0235	0,0105	0,0268	2000	2000,0410	0,115468	
100	0,0381	0,0294	0,0105	0,0268	2000	2000,0486	0,115467	
120	0,0457	0,0353	0,0105	0,0268	2000	2000,0562	0,115467	
140	0,0533	0,0412	0,0105	0,0268	2000	2000,0638	0,115466	
160	0,0610	0,0470	0,0105	0,0268	2000	2000,0715	0,115466	
180	0,0686	0,0529	0,0105	0,0268	2000	2000,0791	0,115465	
200	0,0762	0,0588	0,0105	0,0268	2000	2000,0867	0,115465	
220	0,0838	0,0647	0,0105	0,0268	2000	2000,0943	0,115465	
240	0,0914	0,0706	0,0105	0,0268	2000	2000,1019	0,115464	
260	0,0991	0,0764	0,0105	0,0268	2000	2000,1096	0,115464	
280	0,1067	0,0823	0,0105	0,0268	2000	2000,1172	0,115463	
300	0,1143	0,0882	0,0105	0,0268	2000	2000,1248	0,115463	
320	0,1219	0,0941	0,0105	0,0268	2000	2000,1324	0,115462	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
340	0,1295	0,1000	0,0105	0,0268	2000	2000,1400	0,115462	
360	0,1372	0,1058	0,0105	0,0268	2000	2000,1477	0,115461	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
380	0,1448	0,1117	0,0105	0,0268	2000	2000,1553	0,115461	
400	0,1524	0,1176	0,0105	0,0268	2000	2000,1629	0,115461	
440	0,1676	0,1294	0,0105	0,0268	2000	2000,1781	0,115460	
480	0,1829	0,1411	0,0105	0,0268	2000	2000,1934	0,115459	
520	0,1981	0,1529	0,0105	0,0268	2000	2000,2086	0,115458	
560	0,2134	0,1646	0,0105	0,0268	2000	2000,2239	0,115457	
600	0,2286	0,1764	0,0105	0,0268	2000	2000,2391	0,115456	
640	0,2438	0,1882	0,0105	0,0268	2000	2000,2544	0,115455	
680	0,2591	0,1999	0,0105	0,0268	2000	2000,2696	0,115454	
720	0,2743	0,2117	0,0105	0,0268	2000	2000,2848	0,115454	
760	0,2896	0,2234	0,0105	0,0268	2000	2000,3001	0,115453	
800	0,3048	0,2352	0,0105	0,0268	2000	2000,3153	0,115452	
840	0,3200	0,2470	0,0105	0,0268	2000	2000,3306	0,115451	
880	0,3353	0,2587	0,0105	0,0268	2000	2000,3458	0,115450	
920	0,3505	0,2705	0,0105	0,0268	2000	2000,3610	0,115449	
960	0,3658	0,2822	0,0105	0,0268	2000	2000,3763	0,115448	

Πίνακας 3.1-10 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=2000 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

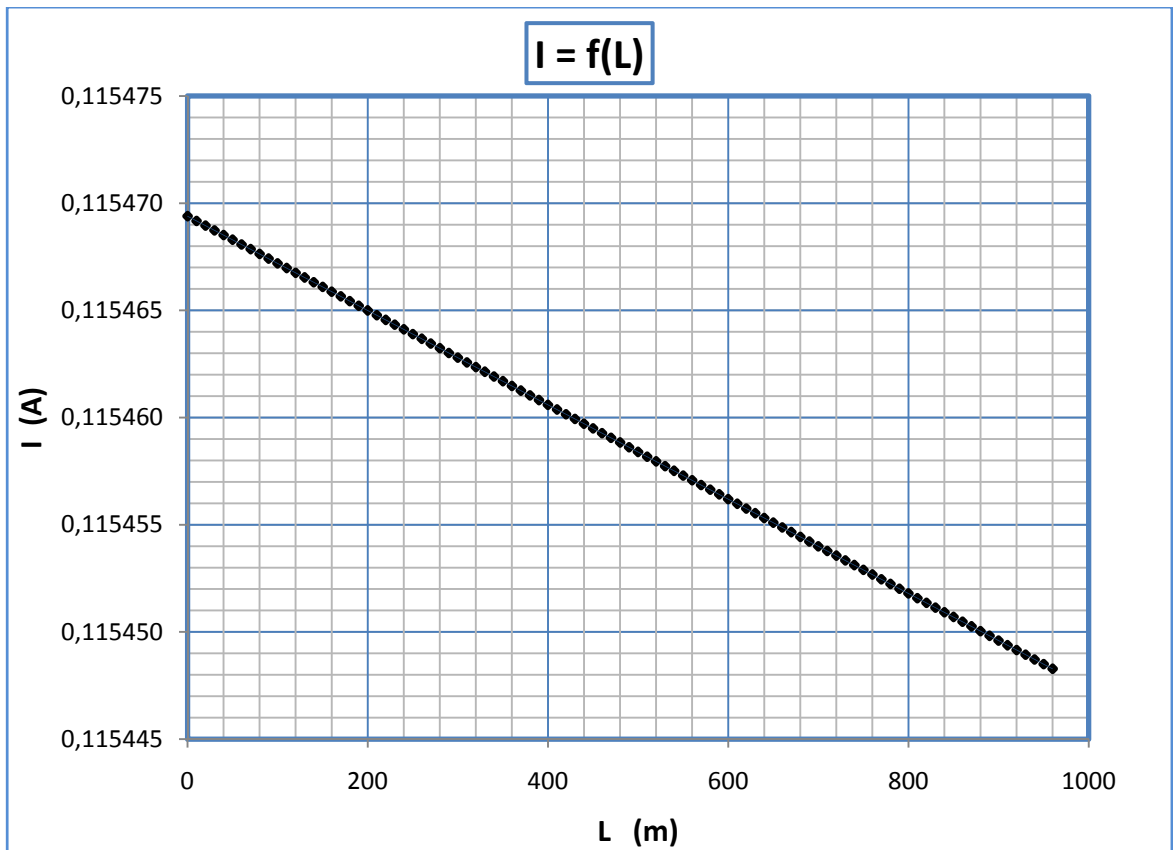
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς P_N 250 KVA

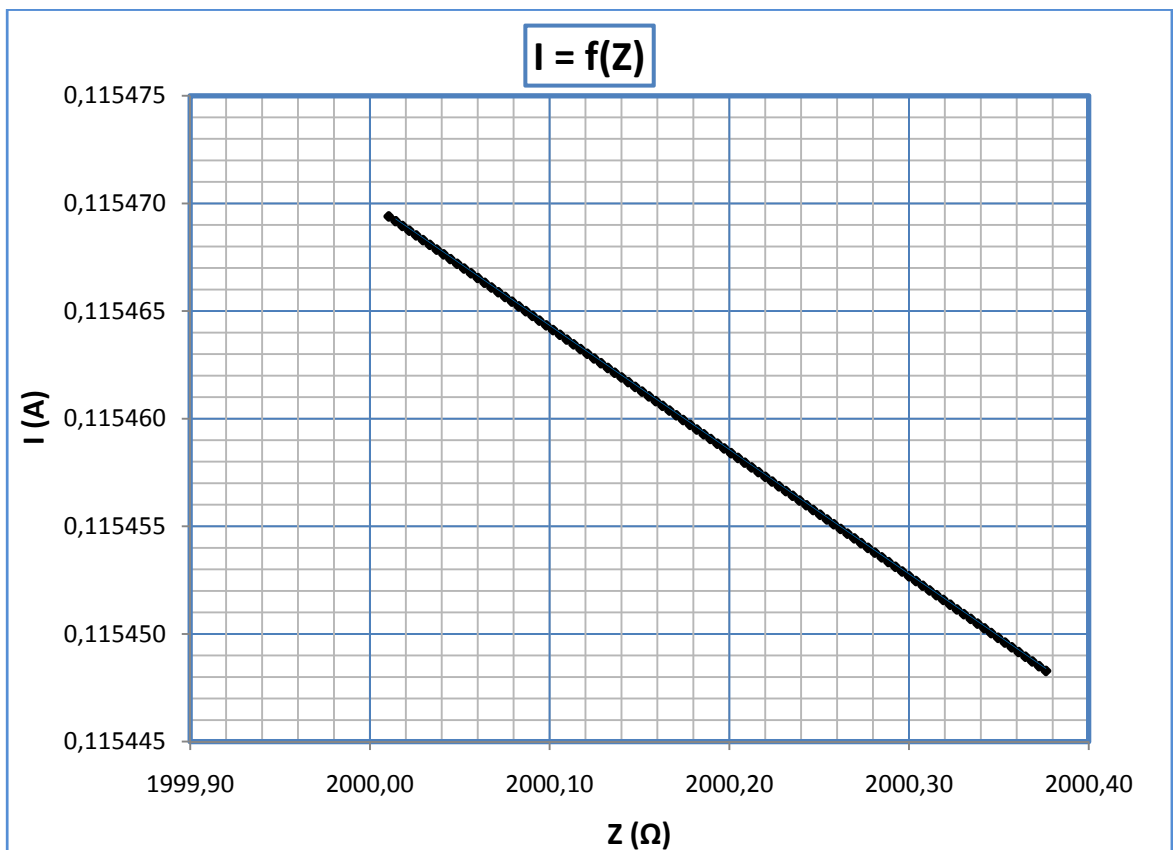
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.1-10α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=2000\ \Omega$

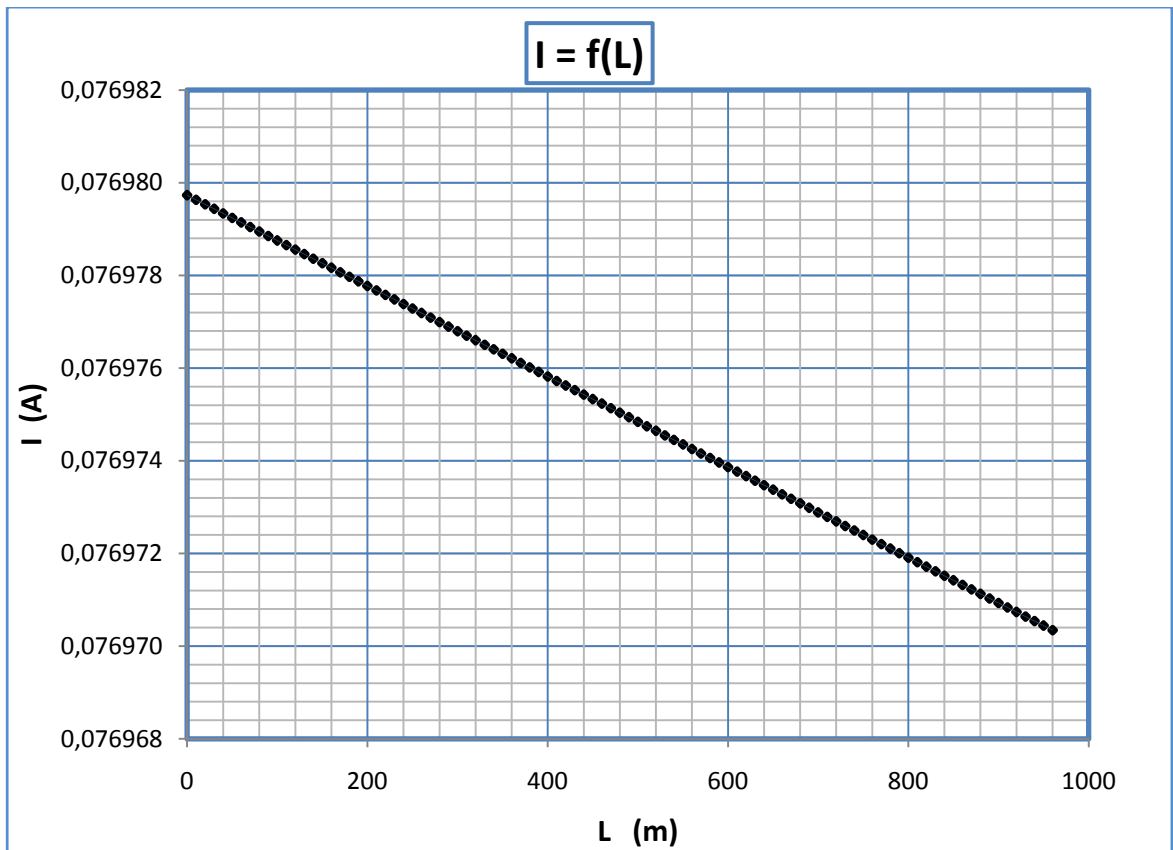


Διάγραμμα 3.1-10β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R=2000\ \Omega$

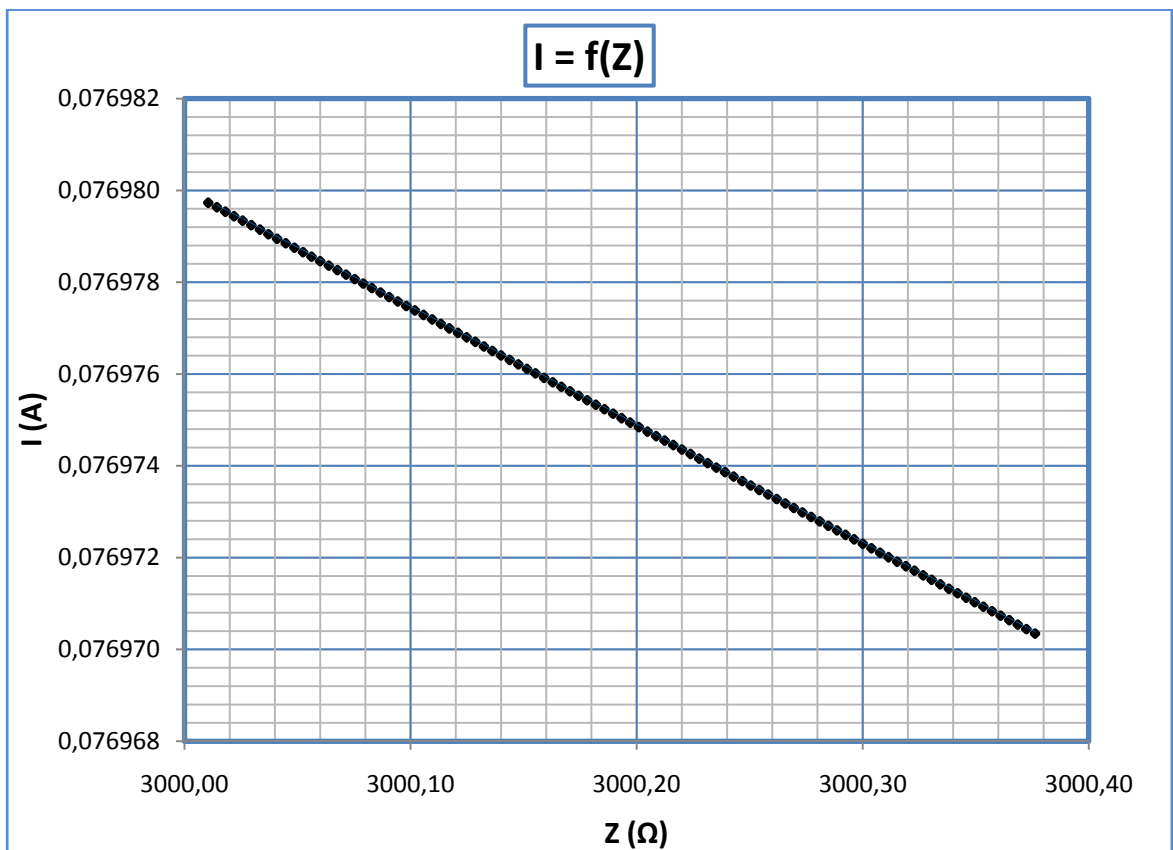
xi. $R_{o\lambda} = 3000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	XMΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	3000	3000,0105	0,076980	
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	3000	3000,0181	0,076980	
40	0,0152	0,0118	0,0105	0,0268	3000	3000,0257	0,076979	
60	0,0229	0,0176	0,0105	0,0268	3000	3000,0334	0,076979	
80	0,0305	0,0235	0,0105	0,0268	3000	3000,0410	0,076979	
100	0,0381	0,0294	0,0105	0,0268	3000	3000,0486	0,076979	
120	0,0457	0,0353	0,0105	0,0268	3000	3000,0562	0,076979	
140	0,0533	0,0412	0,0105	0,0268	3000	3000,0638	0,076978	
160	0,0610	0,0470	0,0105	0,0268	3000	3000,0715	0,076978	
180	0,0686	0,0529	0,0105	0,0268	3000	3000,0791	0,076978	
200	0,0762	0,0588	0,0105	0,0268	3000	3000,0867	0,076978	
220	0,0838	0,0647	0,0105	0,0268	3000	3000,0943	0,076978	
240	0,0914	0,0706	0,0105	0,0268	3000	3000,1019	0,076977	
260	0,0991	0,0764	0,0105	0,0268	3000	3000,1096	0,076977	
280	0,1067	0,0823	0,0105	0,0268	3000	3000,1172	0,076977	
300	0,1143	0,0882	0,0105	0,0268	3000	3000,1248	0,076977	
320	0,1219	0,0941	0,0105	0,0268	3000	3000,1324	0,076977	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
340	0,1295	0,1000	0,0105	0,0268	3000	3000,1400	0,076976	
360	0,1372	0,1058	0,0105	0,0268	3000	3000,1477	0,076976	
380	0,1448	0,1117	0,0105	0,0268	3000	3000,1553	0,076976	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
400	0,1524	0,1176	0,0105	0,0268	3000	3000,1629	0,076976	
440	0,1676	0,1294	0,0105	0,0268	3000	3000,1781	0,076975	
480	0,1829	0,1411	0,0105	0,0268	3000	3000,1934	0,076975	
520	0,1981	0,1529	0,0105	0,0268	3000	3000,2086	0,076975	
560	0,2134	0,1646	0,0105	0,0268	3000	3000,2239	0,076974	
600	0,2286	0,1764	0,0105	0,0268	3000	3000,2391	0,076974	
640	0,2438	0,1882	0,0105	0,0268	3000	3000,2543	0,076973	
680	0,2591	0,1999	0,0105	0,0268	3000	3000,2696	0,076973	
720	0,2743	0,2117	0,0105	0,0268	3000	3000,2848	0,076973	
760	0,2896	0,2234	0,0105	0,0268	3000	3000,3001	0,076972	
800	0,3048	0,2352	0,0105	0,0268	3000	3000,3153	0,076972	
840	0,3200	0,2470	0,0105	0,0268	3000	3000,3306	0,076972	
880	0,3353	0,2587	0,0105	0,0268	3000	3000,3458	0,076971	
920	0,3505	0,2705	0,0105	0,0268	3000	3000,3610	0,076971	
960	0,3658	0,2822	0,0105	0,0268	3000	3000,3763	0,076970	

Πίνακας 3.1-11 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=3000 Ω
L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
RMΣ, XMΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.1-11α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R= 3000 \Omega$



Διάγραμμα 3.1-11β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R= 3000 \Omega$

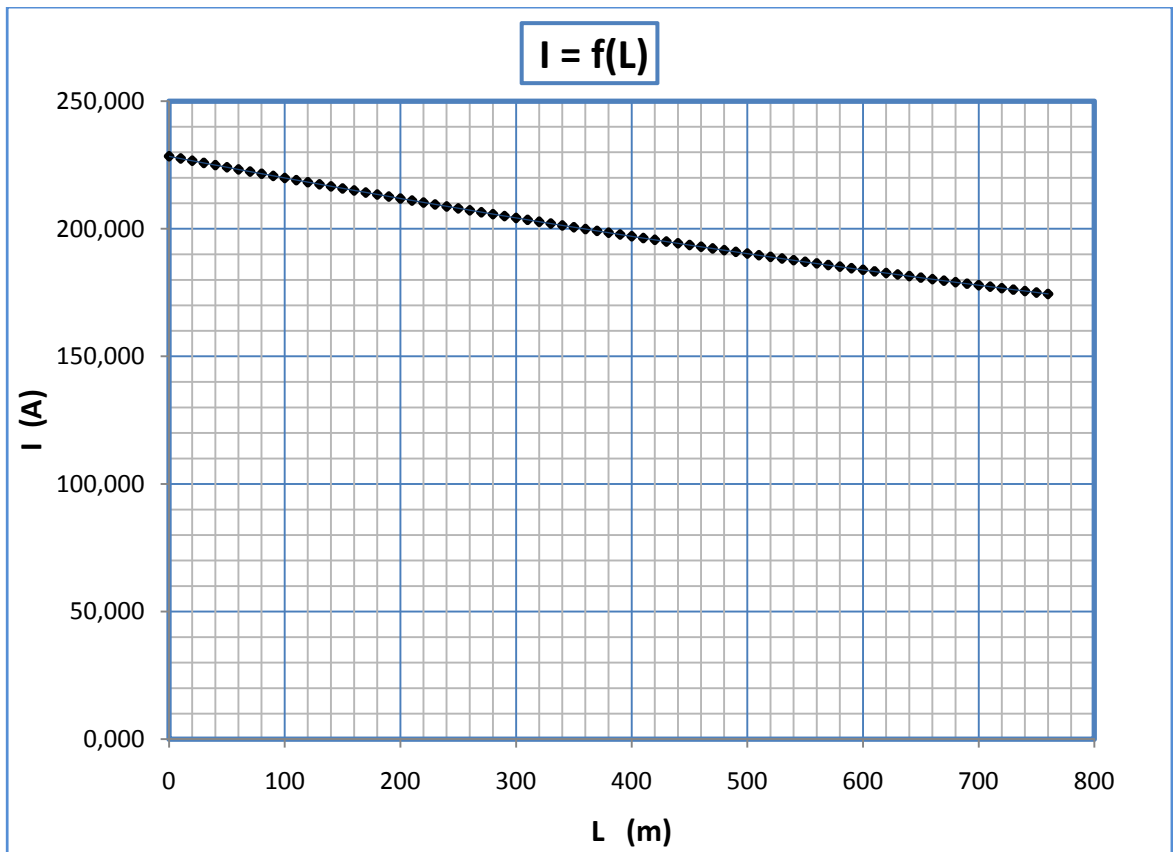
3.2 Ασφάλεια γραμμής 100 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 760m

i. $R_{ολ} = 1 \Omega$

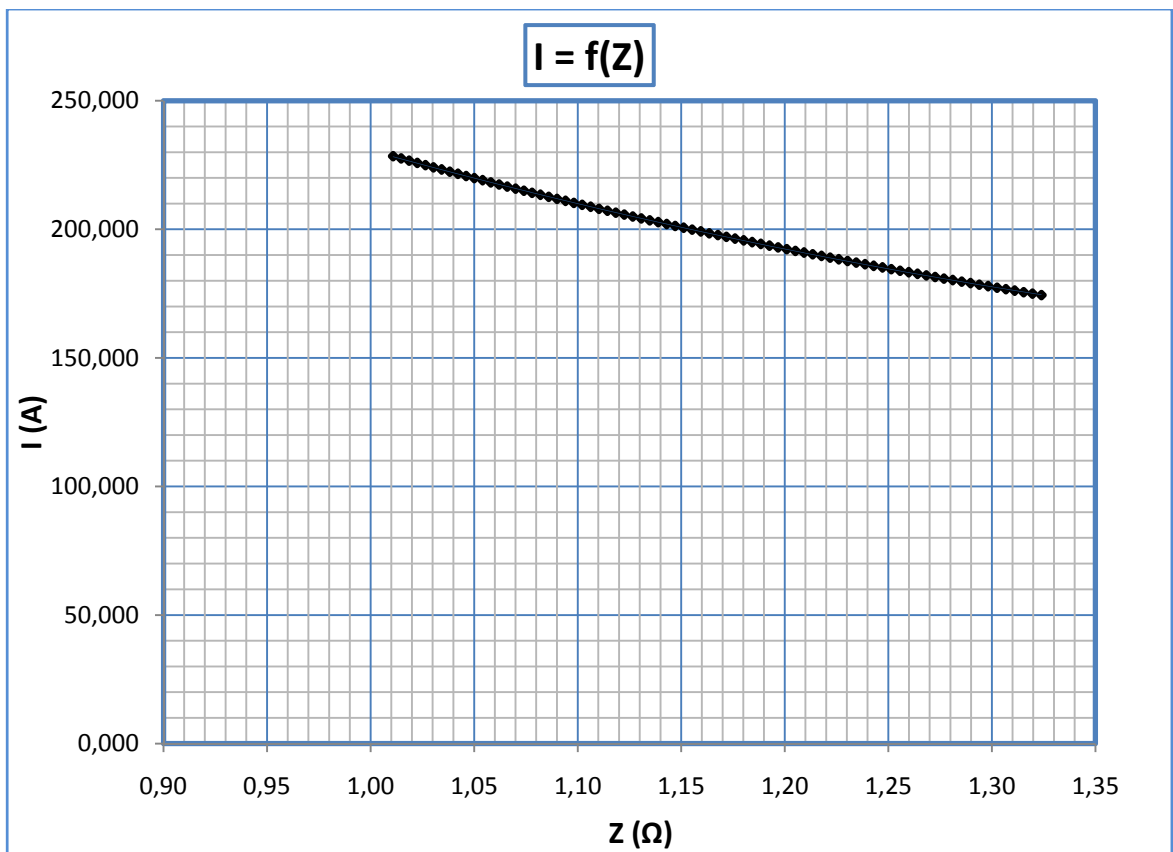
L (m)	R _{γγ} (Ω)	Χ _{γγ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	1	1,0109	228,4600	
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	1	1,0186	226,7131	
40	0,0152	0,0118	0,0105	0,0268	1	1,0265	224,9859	
60	0,0229	0,0176	0,0105	0,0268	1	1,0343	223,2782	
80	0,0305	0,0235	0,0105	0,0268	1	1,0422	221,5899	
100	0,0381	0,0294	0,0105	0,0268	1	1,0501	219,9209	
120	0,0457	0,0353	0,0105	0,0268	1	1,0580	218,2709	
140	0,0533	0,0412	0,0105	0,0268	1	1,0660	216,6399	
160	0,0610	0,0470	0,0105	0,0268	1	1,0740	215,0277	
180	0,0686	0,0529	0,0105	0,0268	1	1,0820	213,4340	
200	0,0762	0,0588	0,0105	0,0268	1	1,0901	211,8587	
220	0,0838	0,0647	0,0105	0,0268	1	1,0981	210,3016	
240	0,0914	0,0706	0,0105	0,0268	1	1,1062	208,7626	➤ Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t \approx 80$ sec για ρεύμα $I \approx 230$ A και $t \approx 400$ sec για ρεύμα $I \approx 174$ A
260	0,0991	0,0764	0,0105	0,0268	1	1,1144	207,2414	
280	0,1067	0,0823	0,0105	0,0268	1	1,1225	205,7378	
300	0,1143	0,0882	0,0105	0,0268	1	1,1307	204,2517	
320	0,1219	0,0941	0,0105	0,0268	1	1,1389	202,7829	
340	0,1295	0,1000	0,0105	0,0268	1	1,1471	201,3311	
360	0,1372	0,1058	0,0105	0,0268	1	1,1553	199,8962	
380	0,1448	0,1117	0,0105	0,0268	1	1,1636	198,4780	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
400	0,1524	0,1176	0,0105	0,0268	1	1,1718	197,0762	
420	0,1600	0,1235	0,0105	0,0268	1	1,1801	195,6907	
440	0,1676	0,1294	0,0105	0,0268	1	1,1884	194,3213	
460	0,1753	0,1352	0,0105	0,0268	1	1,1968	192,9677	
480	0,1829	0,1411	0,0105	0,0268	1	1,2051	191,6298	
500	0,1905	0,1470	0,0105	0,0268	1	1,2135	190,3074	
540	0,2057	0,1588	0,0105	0,0268	1	1,2303	187,7082	
580	0,2210	0,1705	0,0105	0,0268	1	1,2472	185,1685	
600	0,2286	0,1764	0,0105	0,0268	1	1,2557	183,9206	
640	0,2438	0,1882	0,0105	0,0268	1	1,2726	181,4673	
680	0,2591	0,1999	0,0105	0,0268	1	1,2897	179,0698	
720	0,2743	0,2117	0,0105	0,0268	1	1,3068	176,7265	
760	0,2896	0,2234	0,0105	0,0268	1	1,3239	174,4359	

Πίνακας 3.2-1 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=1 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R_{γγ}, Χ_{γγ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.2-1α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=1 \Omega$



Διάγραμμα 3.2-1β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R=1 \Omega$

ii. $R_{o\lambda} = 2 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	2	2,0107	114,8567	
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	2	2,0184	114,4182	
40	0,0152	0,0118	0,0105	0,0268	2	2,0261	113,9821	
60	0,0229	0,0176	0,0105	0,0268	2	2,0338	113,5484	
80	0,0305	0,0235	0,0105	0,0268	2	2,0416	113,1172	
100	0,0381	0,0294	0,0105	0,0268	2	2,0494	112,6882	
120	0,0457	0,0353	0,0105	0,0268	2	2,0572	112,2617	
140	0,0533	0,0412	0,0105	0,0268	2	2,0650	111,8376	
160	0,0610	0,0470	0,0105	0,0268	2	2,0728	111,4158	
180	0,0686	0,0529	0,0105	0,0268	2	2,0806	110,9964	
200	0,0762	0,0588	0,0105	0,0268	2	2,0885	110,5794	
220	0,0838	0,0647	0,0105	0,0268	2	2,0963	110,1646	
240	0,0914	0,0706	0,0105	0,0268	2	2,1042	109,7523	
260	0,0991	0,0764	0,0105	0,0268	2	2,1121	109,3422	
280	0,1067	0,0823	0,0105	0,0268	2	2,1200	108,9345	
300	0,1143	0,0882	0,0105	0,0268	2	2,1279	108,5290	➤ Τήξη ασφάλειας σε χρόνο t > 1000 sec
320	0,1219	0,0941	0,0105	0,0268	2	2,1358	108,1259	
340	0,1295	0,1000	0,0105	0,0268	2	2,1438	107,7251	
360	0,1372	0,1058	0,0105	0,0268	2	2,1518	107,3265	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
380	0,1448	0,1117	0,0105	0,0268	2	2,1597	106,9302	
400	0,1524	0,1176	0,0105	0,0268	2	2,1677	106,5362	
420	0,1600	0,1235	0,0105	0,0268	2	2,1757	106,1444	
440	0,1676	0,1294	0,0105	0,0268	2	2,1837	105,7548	
460	0,1753	0,1352	0,0105	0,0268	2	2,1918	105,3675	
480	0,1829	0,1411	0,0105	0,0268	2	2,1998	104,9823	
500	0,1905	0,1470	0,0105	0,0268	2	2,2079	104,5994	
520	0,1981	0,1529	0,0105	0,0268	2	2,2159	104,2187	
540	0,2057	0,1588	0,0105	0,0268	2	2,2240	103,8402	
560	0,2134	0,1646	0,0105	0,0268	2	2,2321	103,4638	
580	0,2210	0,1705	0,0105	0,0268	2	2,2402	103,0896	
600	0,2286	0,1764	0,0105	0,0268	2	2,2483	102,7175	
640	0,2438	0,1882	0,0105	0,0268	2	2,2646	101,9798	
680	0,2591	0,1999	0,0105	0,0268	2	2,2809	101,2506	
720	0,2743	0,2117	0,0105	0,0268	2	2,2972	100,5297	
760	0,2896	0,2234	0,0105	0,0268	2	2,3136	99,8171	

Πίνακας 3.2-2 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=2 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

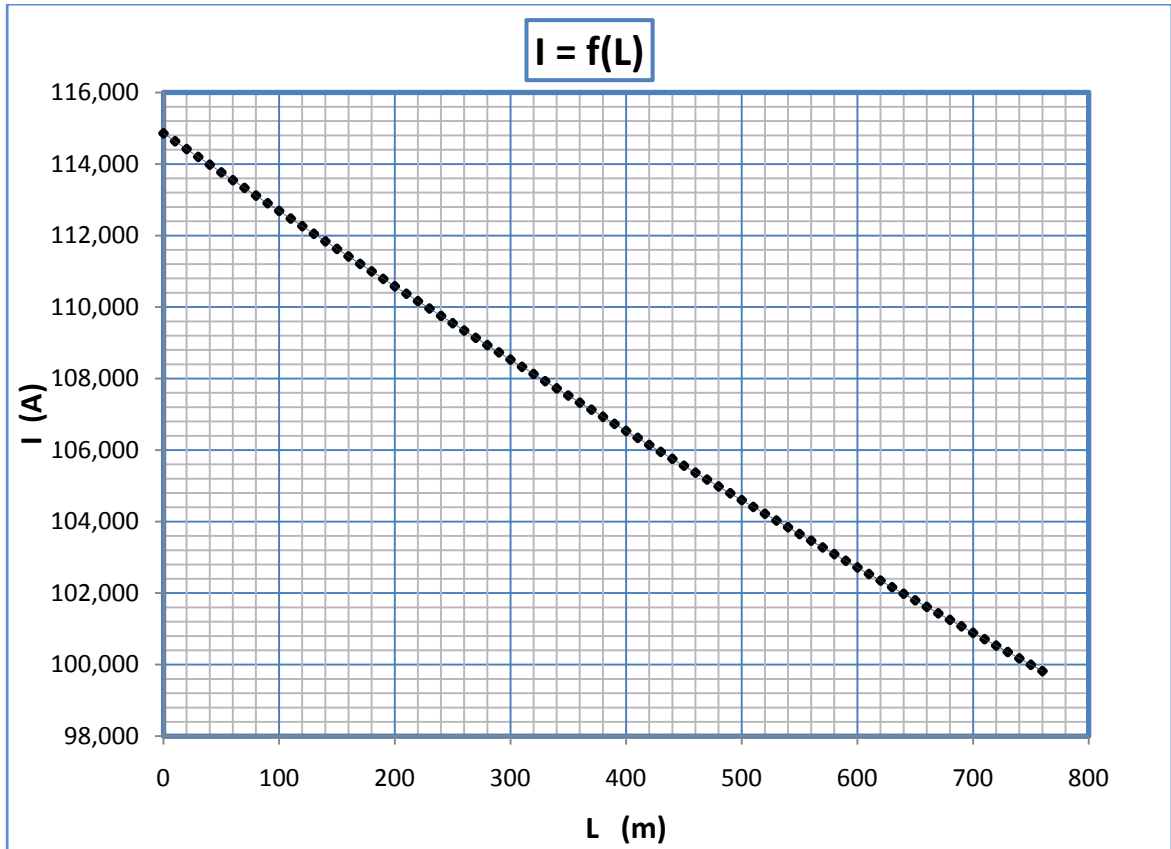
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς P_N 250 KVA

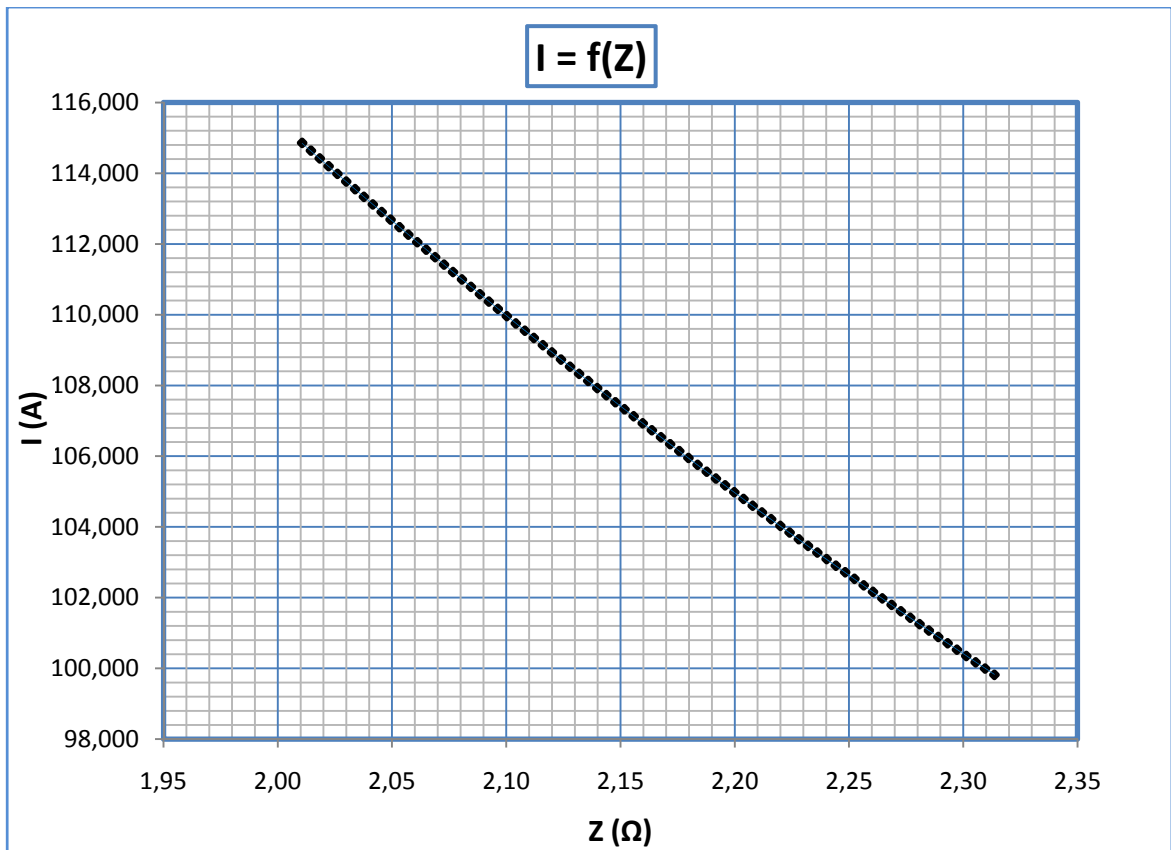
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.2-2α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=2\ \Omega$



Διάγραμμα 3.2-2β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R=2\ \Omega$

iii. $R_{o\lambda} = 10 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	10	10,0105	23,0697	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	10	10,0182	23,0521	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
760	0,2896	0,2234	0,0105	0,0268	10	10,3031	22,4146	

Πίνακας 3.2-3 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=10 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

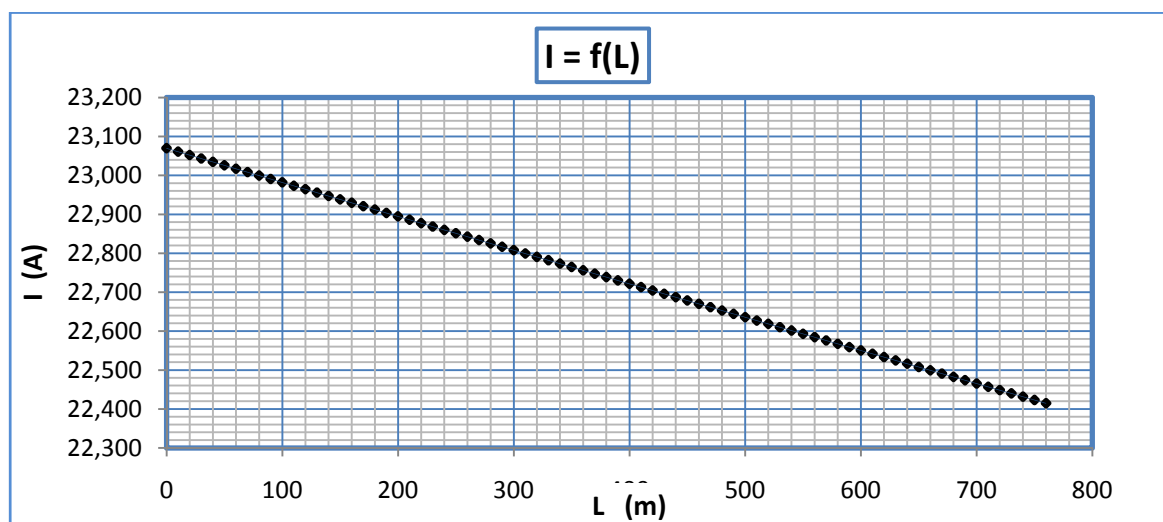
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

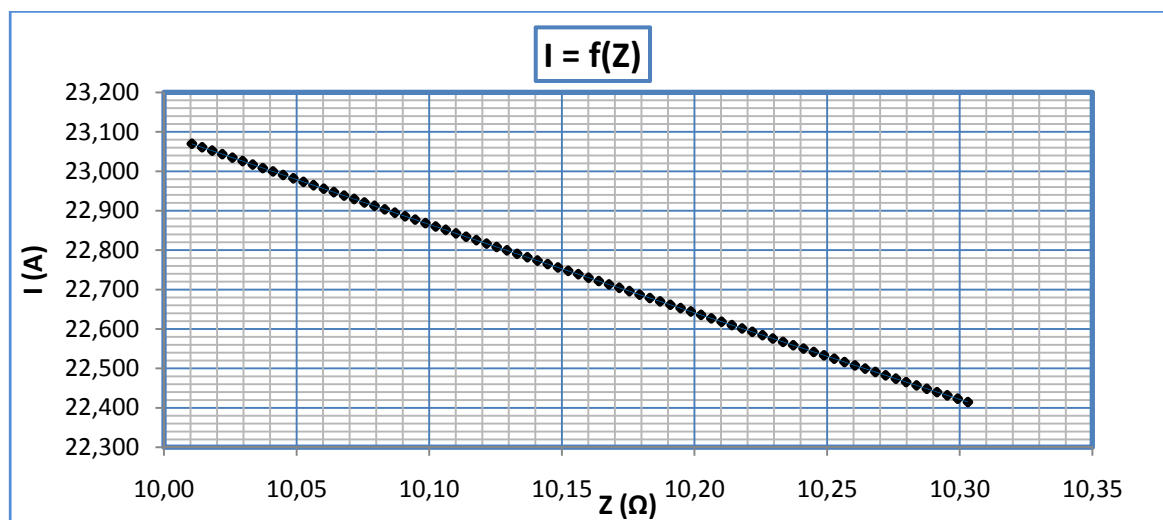
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.2-3α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 10 Ω



Διάγραμμα 3.2-3β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 10 Ω

iv. $R_{o\lambda} = 20 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	20	20,0105	11,5409	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	20	20,0181	11,5365	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
760	0,2896	0,2234	0,0105	0,0268	20	20,3016	11,3755	

Πίνακας 3.2-4 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=20 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

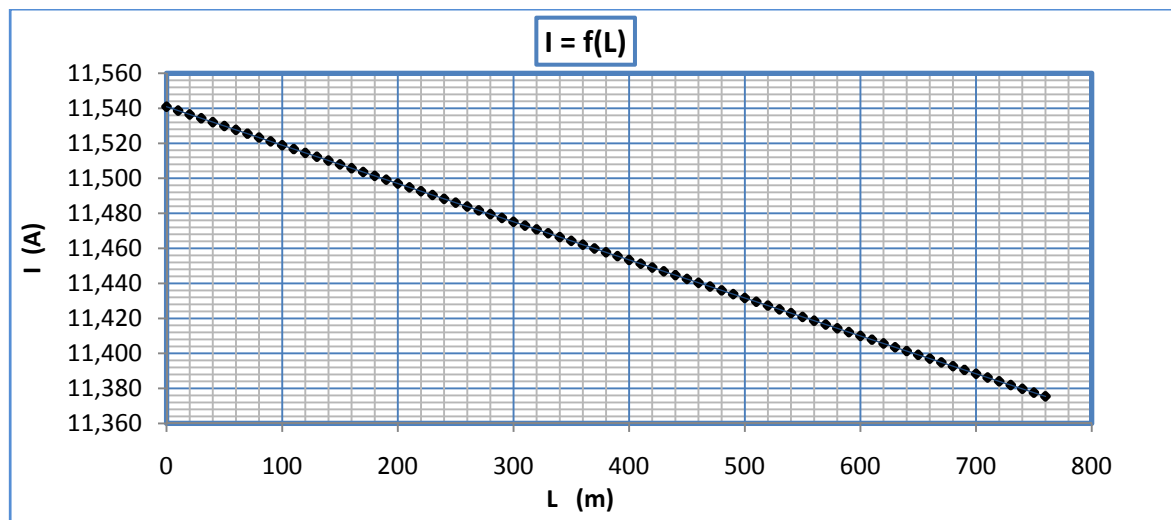
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

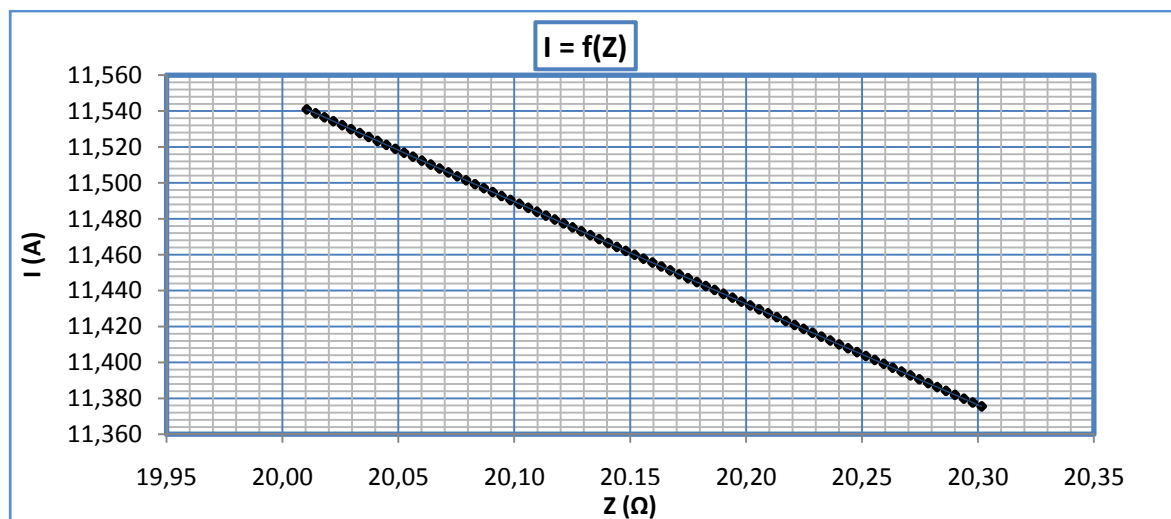
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.2-4α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 20 Ω



Διάγραμμα 3.2-4β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 20 Ω

v. $R_{o\lambda} = 30 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	30	30,0105	7,6953	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	30	30,0181	7,6933	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
760	0,2896	0,2234	0,0105	0,0268	30	30,3011	7,6215	

Πίνακας 3.2-5 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=30 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

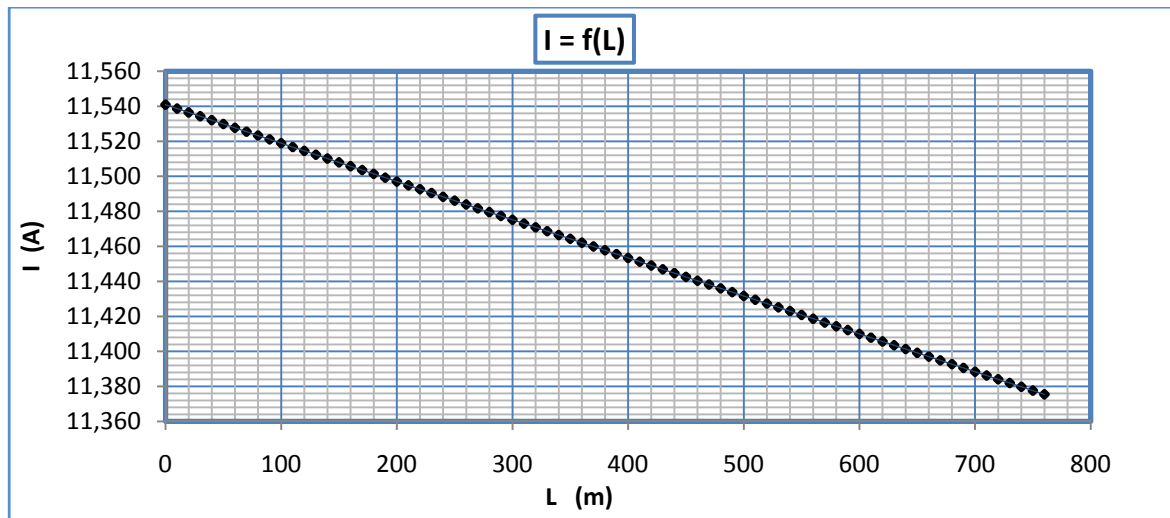
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

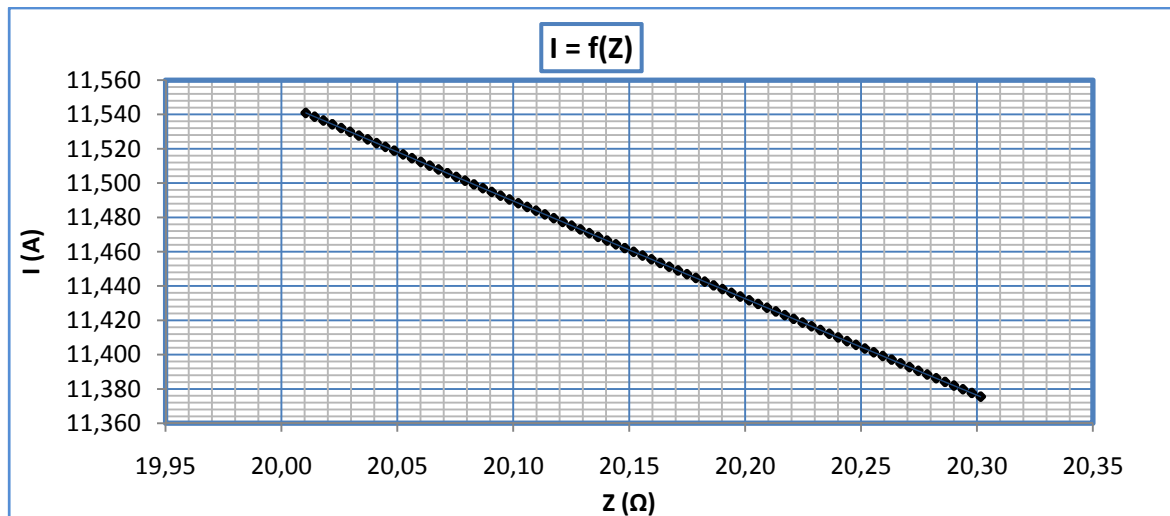
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.2-5α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 30 Ω

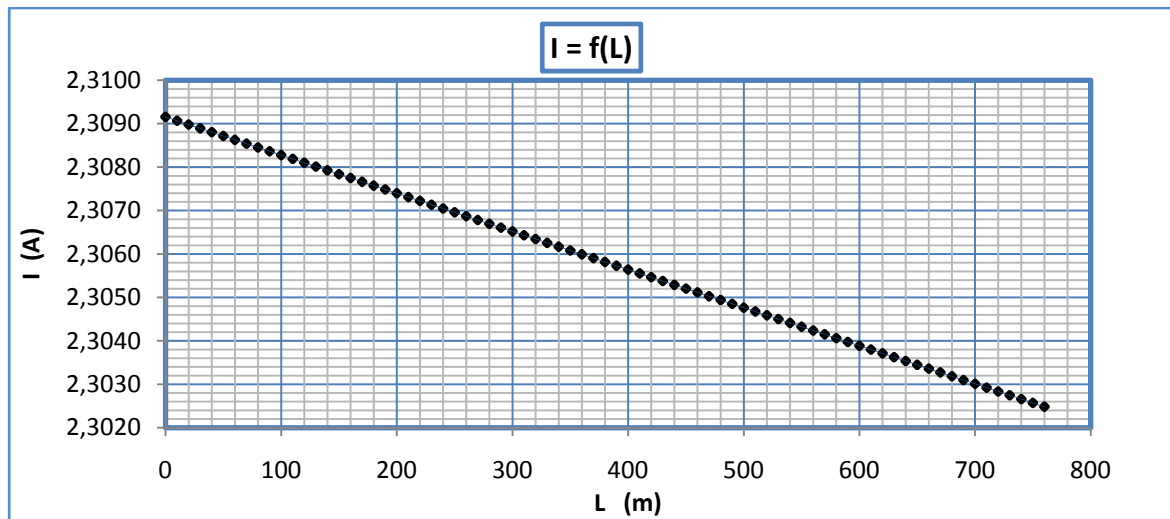


Διάγραμμα 3.2-5β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 30 Ω

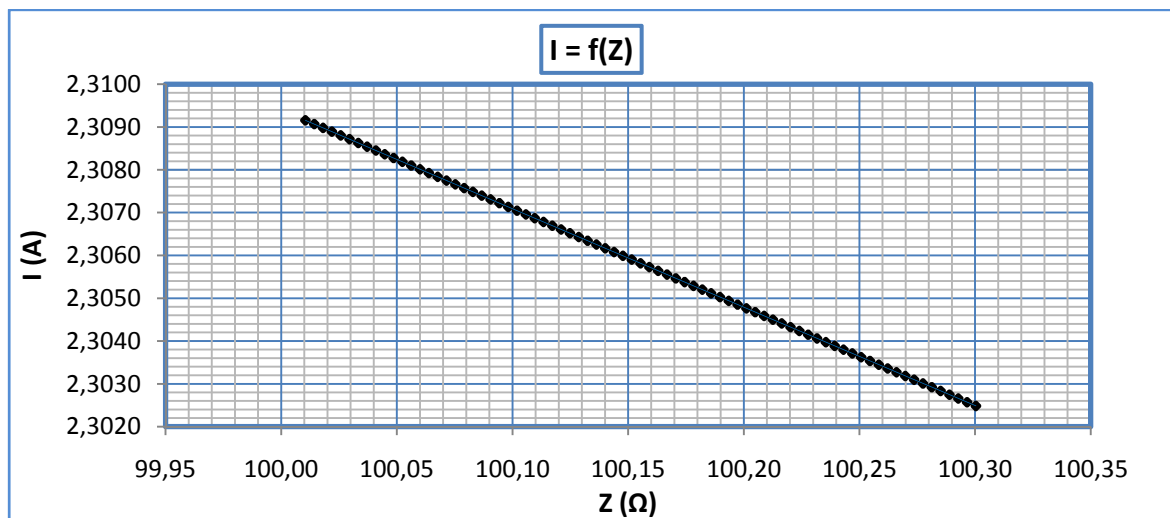
vi. $R_{o\lambda} = 100 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	100	100,0105	2,3092	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	100	100,0181	2,3090	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
760	0,2896	0,2234	0,0105	0,0268	100	100,3004	2,3025	

Πίνακας 3.2-6 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=100 Ω
 L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
 R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
 RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA
 R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
 Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
 I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.2-6α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 100 Ω

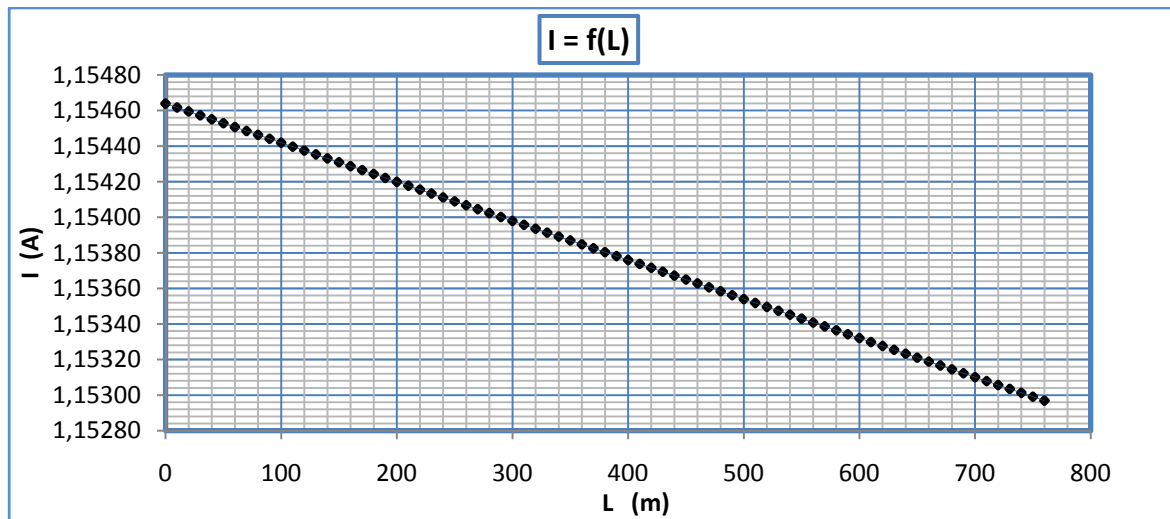


Διάγραμμα 3.2-6β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 100 Ω

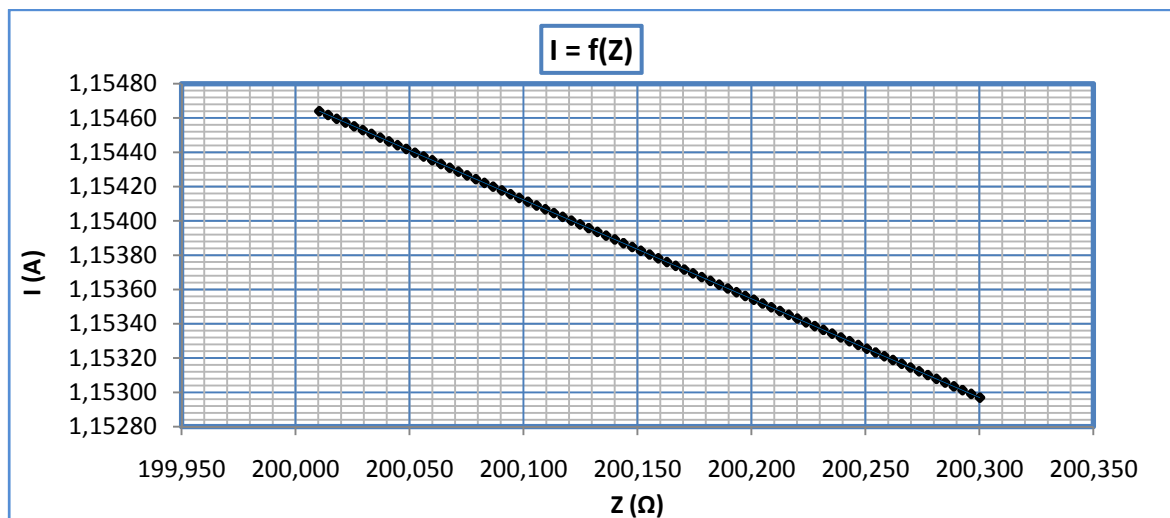
vii. $R_{o\lambda} = 200 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	200	200,0105	1,15464	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	200	200,0181	1,15460	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
760	0,2896	0,2234	0,0105	0,0268	200	200,3002	1,15297	

Πίνακας 3.2-7 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=200 Ω
 L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
 R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
 RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA
 R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
 Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
 I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.2-7α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 200 Ω



Διάγραμμα 3.2-7β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 200 Ω

viii. $R_{o\lambda} = 500 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	500	500,0105	0,46187	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	500	500,0181	0,46186	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
760	0,2896	0,2234	0,0105	0,0268	500	500,3001	0,46160	

Πίνακας 3.2-8 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=500 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

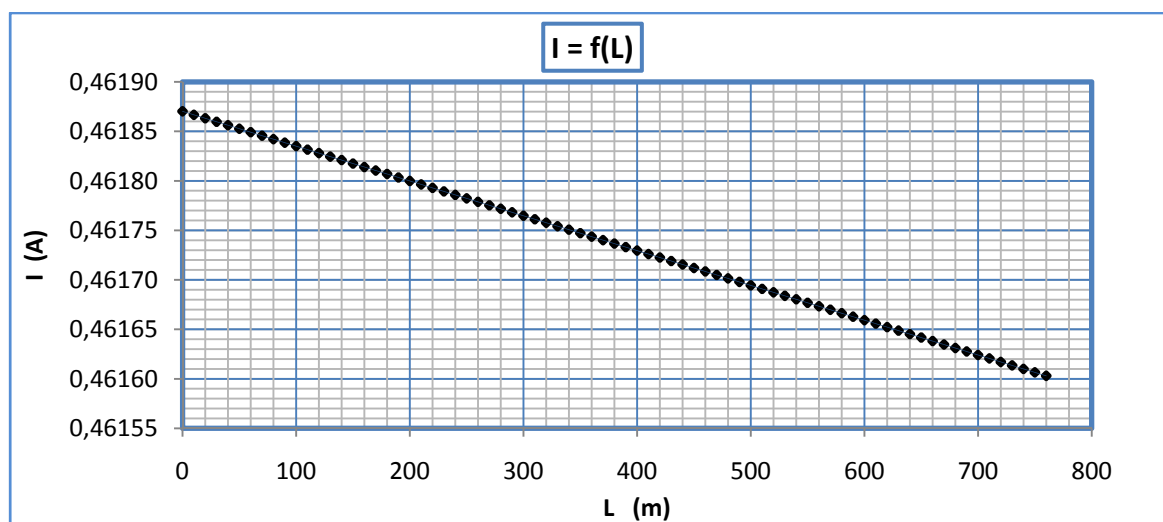
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

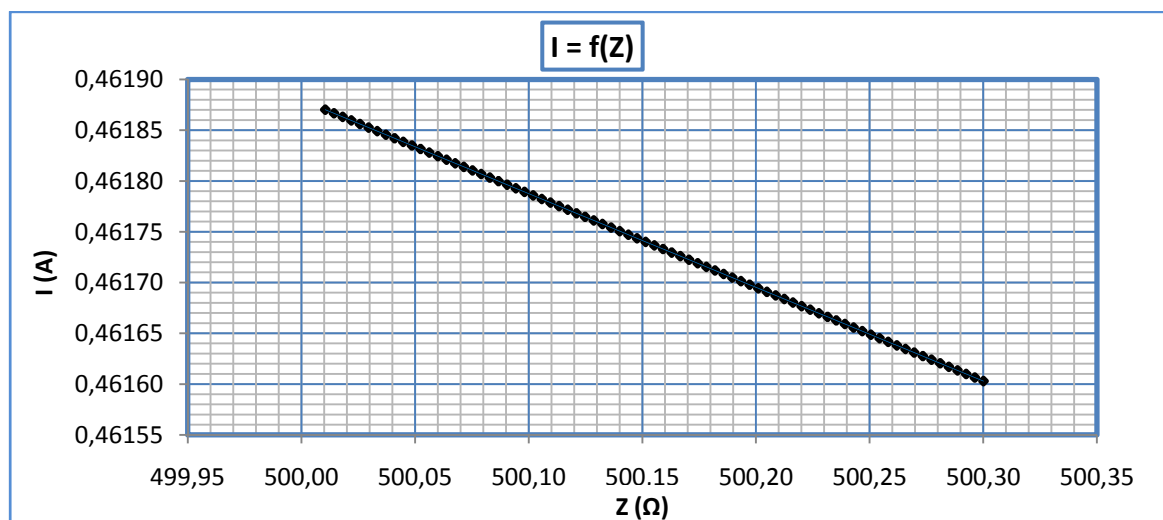
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.2-8α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 500 Ω



Διάγραμμα 3.2-8β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 500 Ω

ix. $R_{oz} = 1000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	1000	1000,0105	0,23094	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	1000	1000,0181	0,23094	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
760	0,2896	0,2234	0,0105	0,0268	1000	1000,3001	0,23087	

Πίνακας 3.2-9 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=1000 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

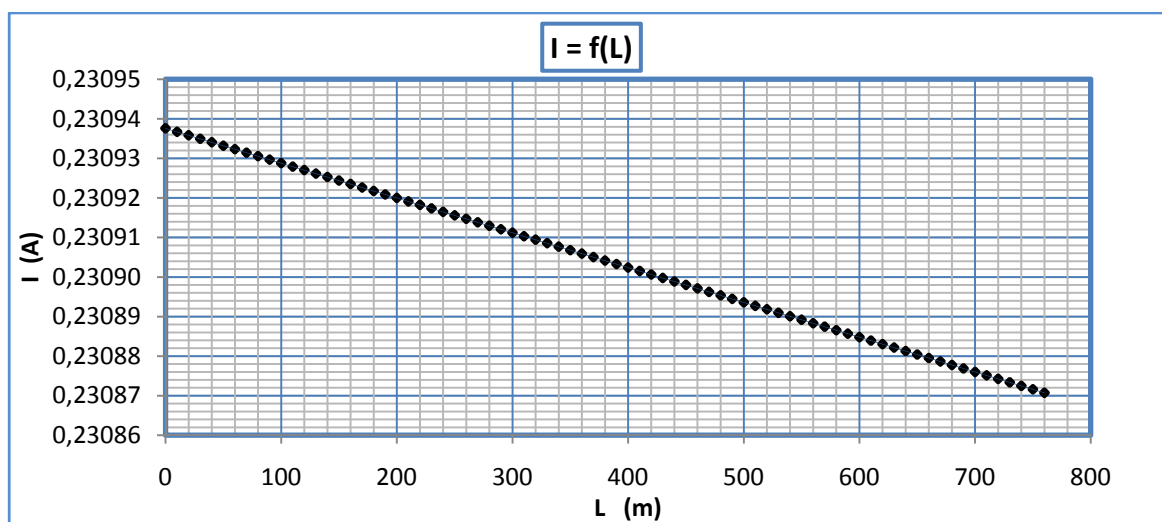
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

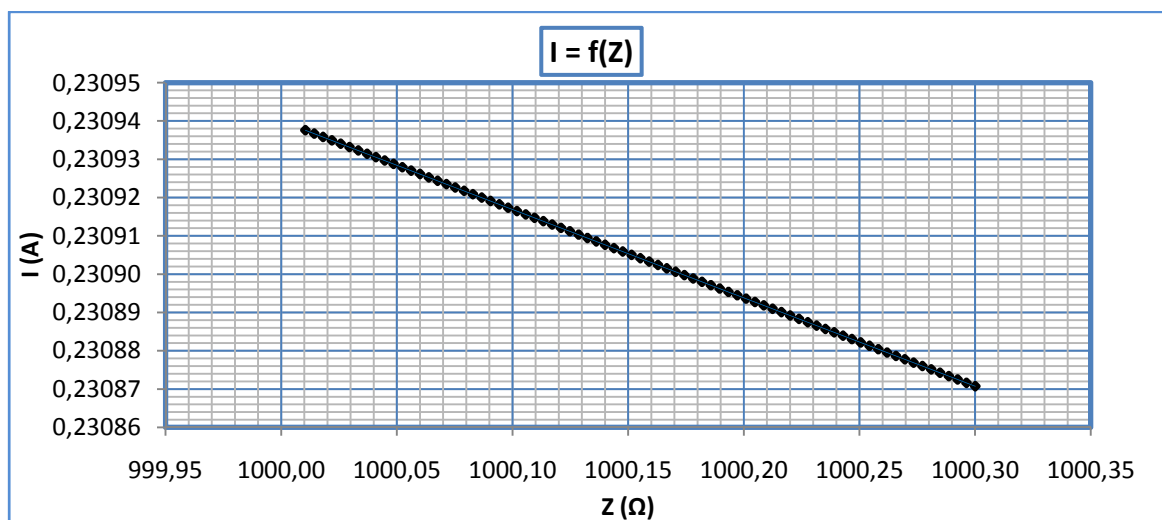
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.2-9α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 1000 Ω



Διάγραμμα 3.2-9β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 1000 Ω

κ. $R_{ολ} = 2000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	2000	2000,0105	0,115469	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	2000	2000,0181	0,115469	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
760	0,2896	0,2234	0,0105	0,0268	2000	2000,3001	0,115453	

Πίνακας 3.2-10 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=2000 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

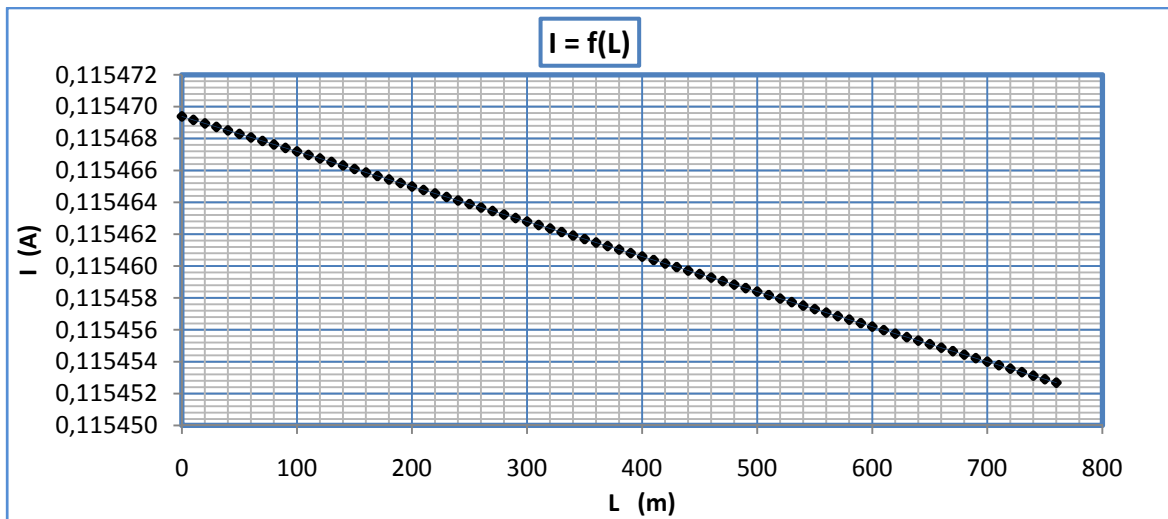
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

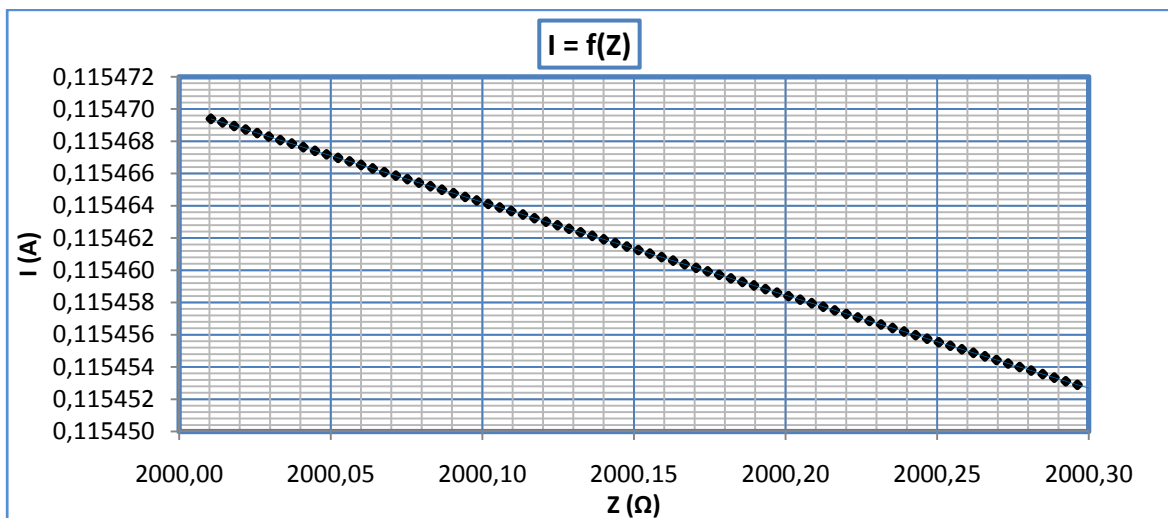
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.2-10α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση R= 2000 Ω



Διάγραμμα 3.2-10β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση R= 2000 Ω

xi. $R_{o\lambda} = 3000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	3000	3000,0105	0,076980	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	3000	3000,0181	0,076980	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
760	0,2896	0,2234	0,0105	0,0268	3000	3000,3001	0,076972	

Πίνακας 3.2-11 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=3000 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

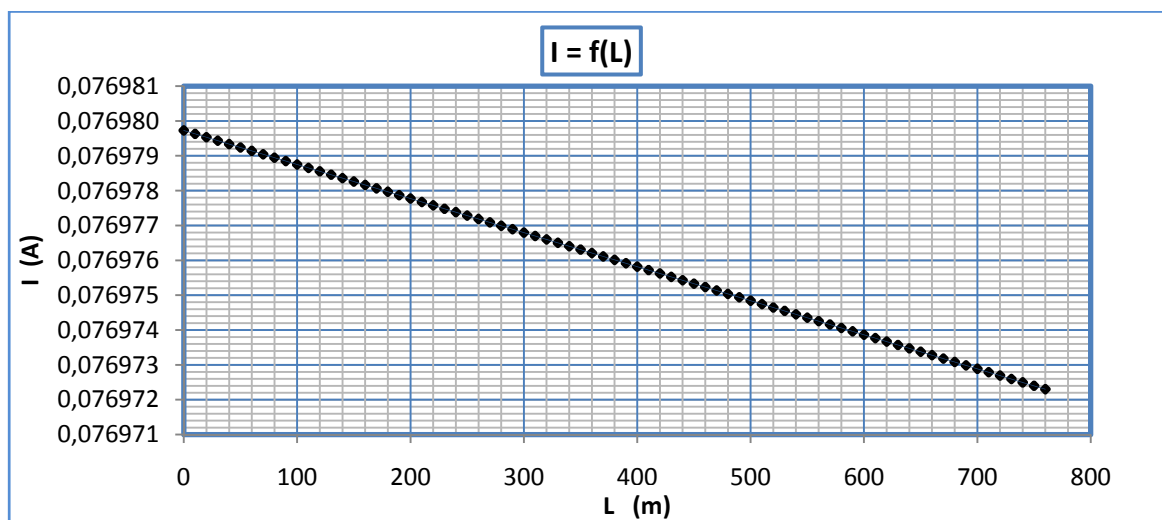
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

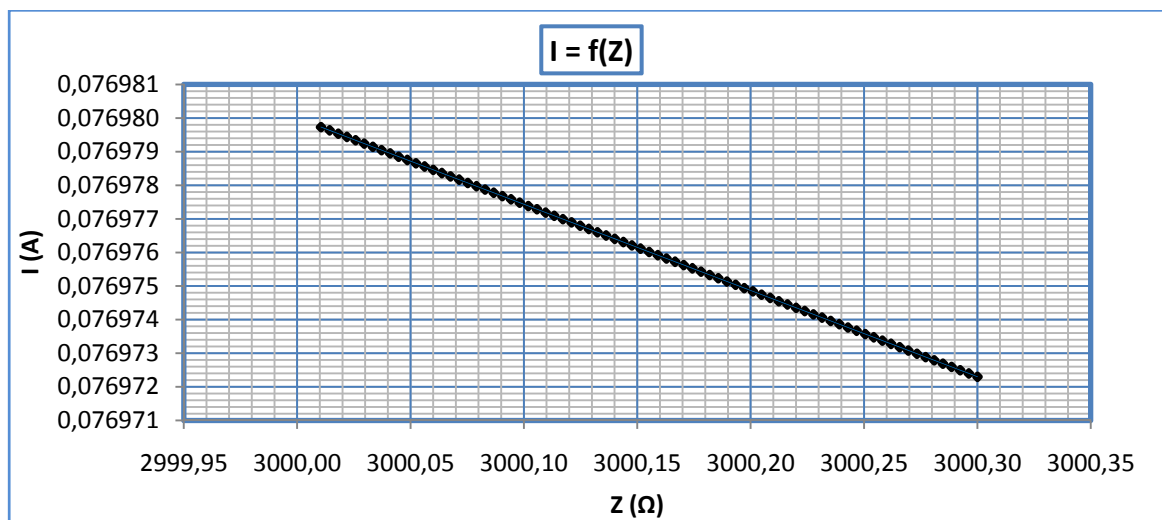
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.2-11α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 3000 Ω



Διάγραμμα 3.2-11β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 3000 Ω

3.3 Ασφάλεια γραμμής 125 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 600m

i. $R_{ολ} = 1 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	1	1,0109	228,4600	
10	0,0038	0,0029	0,0105	0,0268	1	1,0147	227,5841	
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	1	1,0186	226,7131	
40	0,0152	0,0118	0,0105	0,0268	1	1,0265	224,9859	
60	0,0229	0,0176	0,0105	0,0268	1	1,0343	223,2782	
80	0,0305	0,0235	0,0105	0,0268	1	1,0422	221,5899	
100	0,0381	0,0294	0,0105	0,0268	1	1,0501	219,9209	
120	0,0457	0,0353	0,0105	0,0268	1	1,0580	218,2709	
140	0,0533	0,0412	0,0105	0,0268	1	1,0660	216,6399	
160	0,0610	0,0470	0,0105	0,0268	1	1,0740	215,0277	
180	0,0686	0,0529	0,0105	0,0268	1	1,0820	213,4340	
200	0,0762	0,0588	0,0105	0,0268	1	1,0901	211,8587	
220	0,0838	0,0647	0,0105	0,0268	1	1,0981	210,3016	➤ Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t \approx 500$ sec για ρεύμα $I \approx 230$ A και $t > 1000$ sec για ρεύμα $I \approx 180$ A
240	0,0914	0,0706	0,0105	0,0268	1	1,1062	208,7626	
260	0,0991	0,0764	0,0105	0,0268	1	1,1144	207,2414	
280	0,1067	0,0823	0,0105	0,0268	1	1,1225	205,7378	
300	0,1143	0,0882	0,0105	0,0268	1	1,1307	204,2517	
320	0,1219	0,0941	0,0105	0,0268	1	1,1389	202,7829	
340	0,1295	0,1000	0,0105	0,0268	1	1,1471	201,3311	
360	0,1372	0,1058	0,0105	0,0268	1	1,1553	199,8962	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
380	0,1448	0,1117	0,0105	0,0268	1	1,1636	198,4780	
400	0,1524	0,1176	0,0105	0,0268	1	1,1718	197,0762	
420	0,1600	0,1235	0,0105	0,0268	1	1,1801	195,6907	
440	0,1676	0,1294	0,0105	0,0268	1	1,1884	194,3213	
460	0,1753	0,1352	0,0105	0,0268	1	1,1968	192,9677	
480	0,1829	0,1411	0,0105	0,0268	1	1,2051	191,6298	
500	0,1905	0,1470	0,0105	0,0268	1	1,2135	190,3074	
520	0,1981	0,1529	0,0105	0,0268	1	1,2219	189,0003	
540	0,2057	0,1588	0,0105	0,0268	1	1,2303	187,7082	
560	0,2134	0,1646	0,0105	0,0268	1	1,2387	186,4310	
580	0,2210	0,1705	0,0105	0,0268	1	1,2472	185,1685	
600	0,2286	0,1764	0,0105	0,0268	1	1,2557	183,9206	

Πίνακας 3.3-1 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=1 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

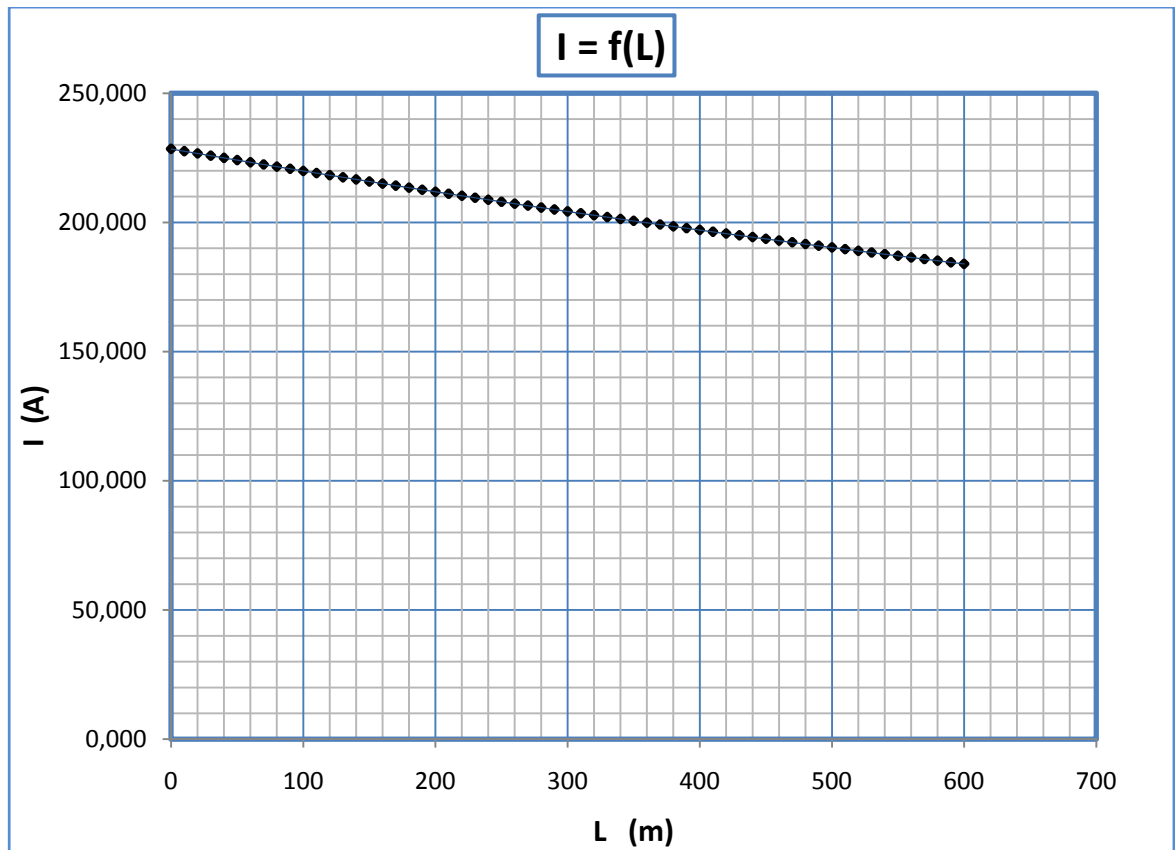
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

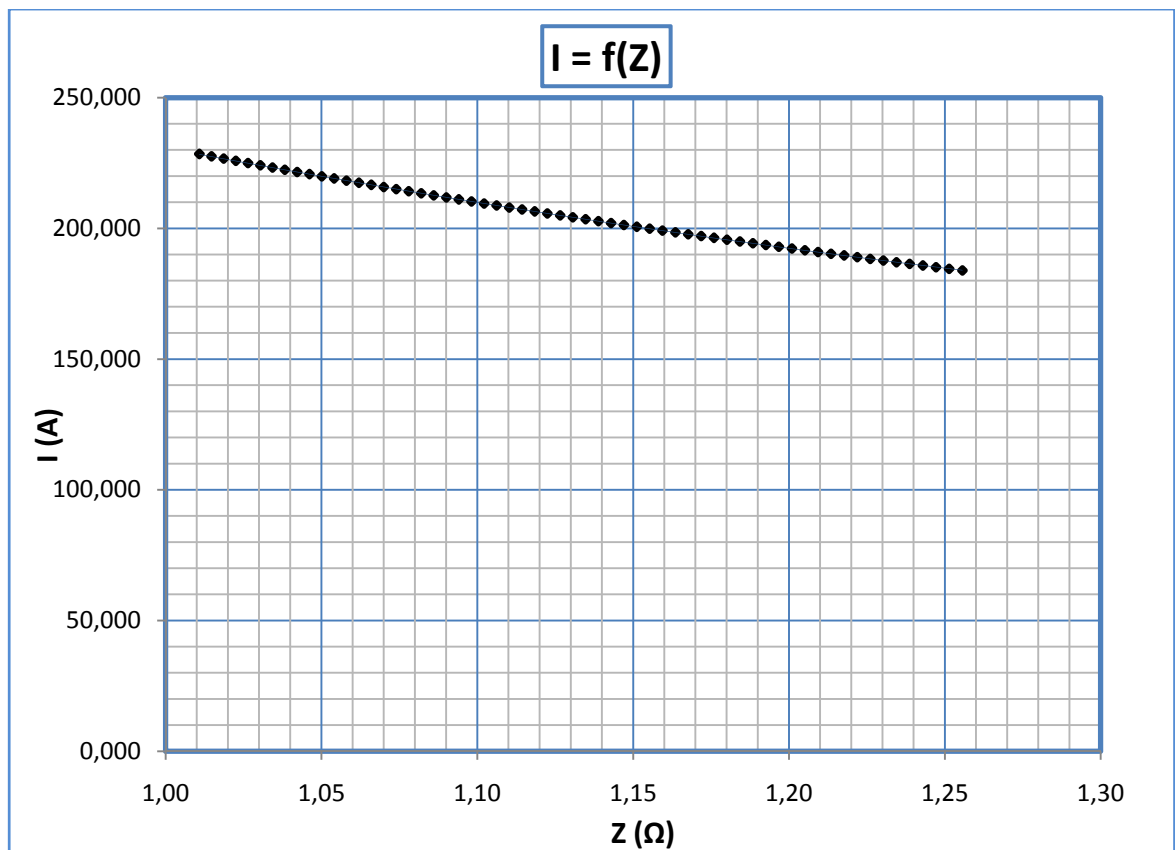
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.3-1α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=1 \Omega$



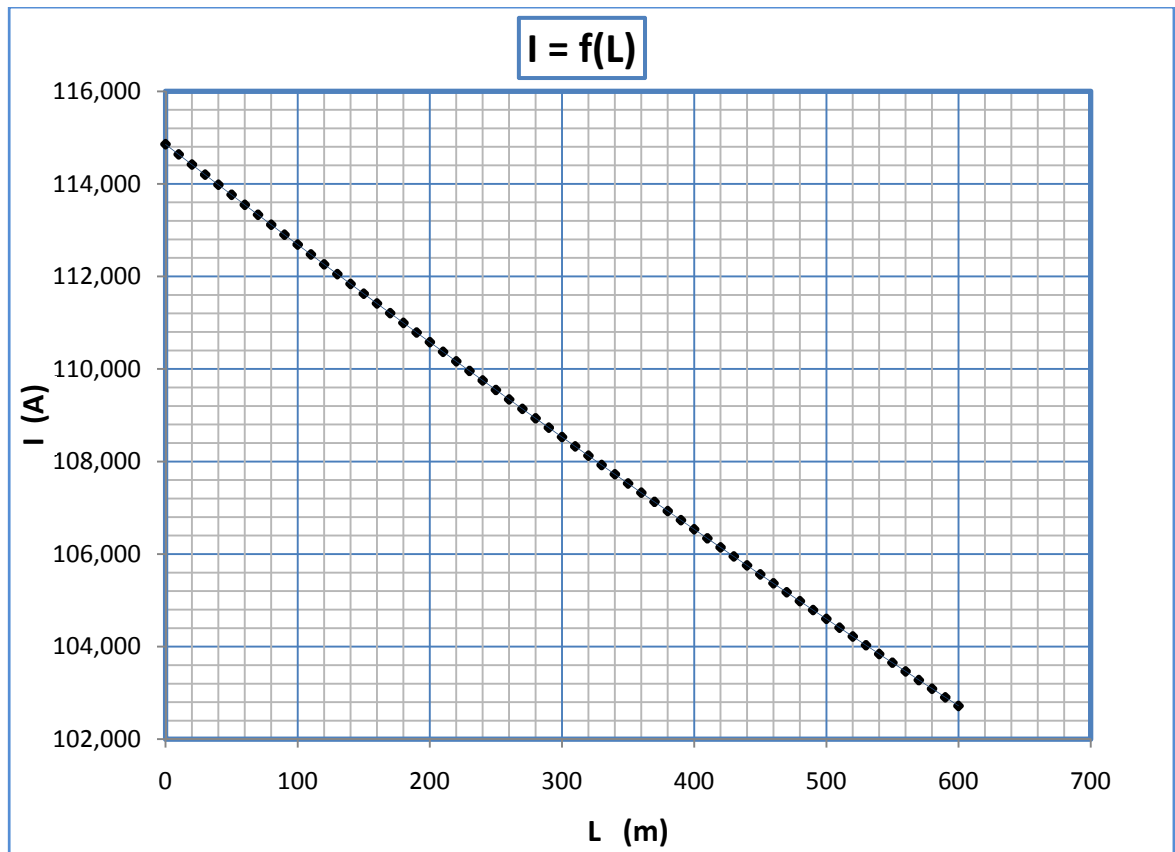
Διάγραμμα 3.3-1β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R=1 \Omega$

ii. $R_{o\lambda} = 2 \Omega$

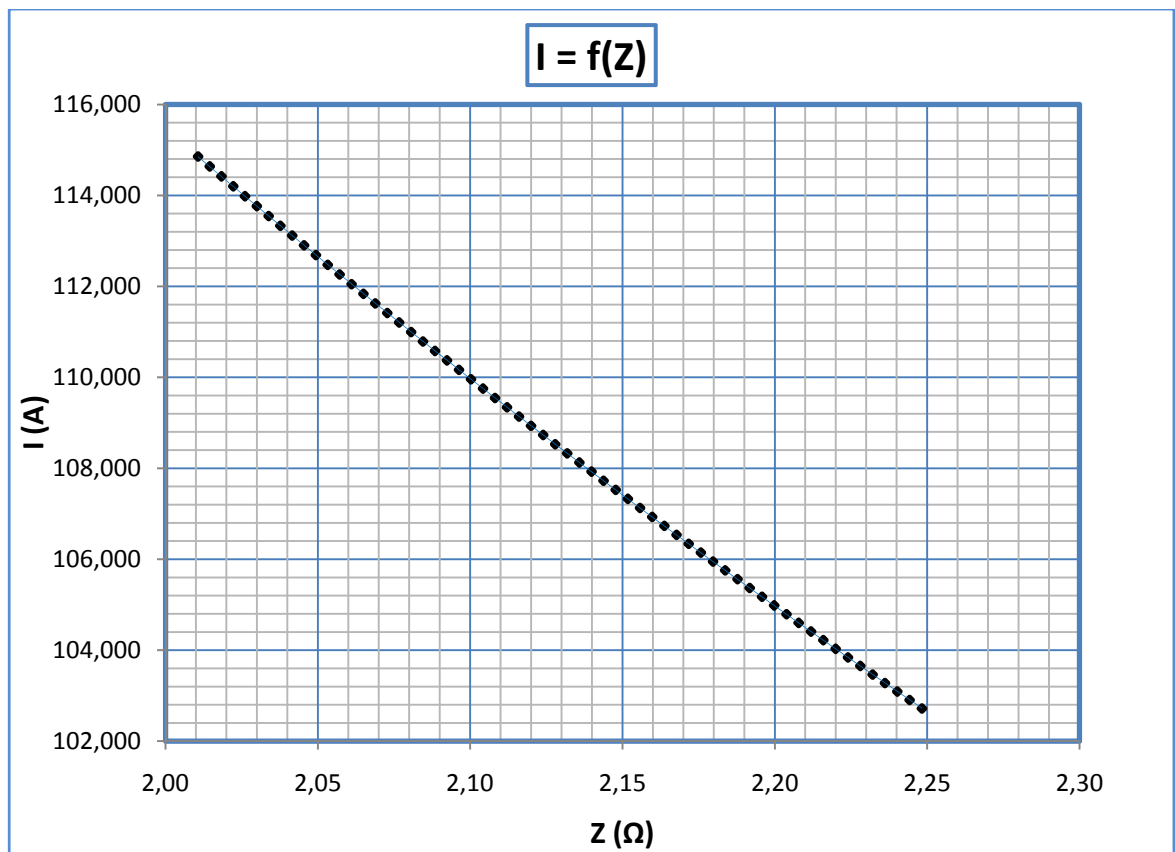
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	2	2,0107	114,8567	
10	0,0038	0,0029	0,0105	0,0268	2	2,0145	114,6372	
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	2	2,0184	114,4182	
30	0,0114	0,0088	0,0105	0,0268	2	2,0222	114,1999	
40	0,0152	0,0118	0,0105	0,0268	2	2,0261	113,9821	
50	0,0191	0,0147	0,0105	0,0268	2	2,0300	113,7650	
60	0,0229	0,0176	0,0105	0,0268	2	2,0338	113,5484	
70	0,0267	0,0206	0,0105	0,0268	2	2,0377	113,3325	
80	0,0305	0,0235	0,0105	0,0268	2	2,0416	113,1172	
100	0,0381	0,0294	0,0105	0,0268	2	2,0494	112,6882	
120	0,0457	0,0353	0,0105	0,0268	2	2,0572	112,2617	
140	0,0533	0,0412	0,0105	0,0268	2	2,0650	111,8376	
160	0,0610	0,0470	0,0105	0,0268	2	2,0728	111,4158	
180	0,0686	0,0529	0,0105	0,0268	2	2,0806	110,9964	
200	0,0762	0,0588	0,0105	0,0268	2	2,0885	110,5794	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
220	0,0838	0,0647	0,0105	0,0268	2	2,0963	110,1646	
240	0,0914	0,0706	0,0105	0,0268	2	2,1042	109,7523	
260	0,0991	0,0764	0,0105	0,0268	2	2,1121	109,3422	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
280	0,1067	0,0823	0,0105	0,0268	2	2,1200	108,9345	
300	0,1143	0,0882	0,0105	0,0268	2	2,1279	108,5290	
320	0,1219	0,0941	0,0105	0,0268	2	2,1358	108,1259	
340	0,1295	0,1000	0,0105	0,0268	2	2,1438	107,7251	
360	0,1372	0,1058	0,0105	0,0268	2	2,1518	107,3265	
380	0,1448	0,1117	0,0105	0,0268	2	2,1597	106,9302	
400	0,1524	0,1176	0,0105	0,0268	2	2,1677	106,5362	
420	0,1600	0,1235	0,0105	0,0268	2	2,1757	106,1444	
440	0,1676	0,1294	0,0105	0,0268	2	2,1837	105,7548	
460	0,1753	0,1352	0,0105	0,0268	2	2,1918	105,3675	
480	0,1829	0,1411	0,0105	0,0268	2	2,1998	104,9823	
500	0,1905	0,1470	0,0105	0,0268	2	2,2079	104,5994	
520	0,1981	0,1529	0,0105	0,0268	2	2,2159	104,2187	
540	0,2057	0,1588	0,0105	0,0268	2	2,2240	103,8402	
560	0,2134	0,1646	0,0105	0,0268	2	2,2321	103,4638	
580	0,2210	0,1705	0,0105	0,0268	2	2,2402	103,0896	
600	0,2286	0,1764	0,0105	0,0268	2	2,2483	102,7175	

Πίνακας 3.3-2 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=2 Ω

L : Μήκος Αγωγού AI 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.3-2α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=2\Omega$



Διάγραμμα 3.3-2β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R=2\Omega$

iii. $R_{o\lambda} = 10 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	10	10,0105	23,0697	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	10	10,0182	23,0521	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
600	0,2286	0,1764	0,0105	0,0268	10	10,2411	22,5503	

Πίνακας 3.3-3 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=10 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

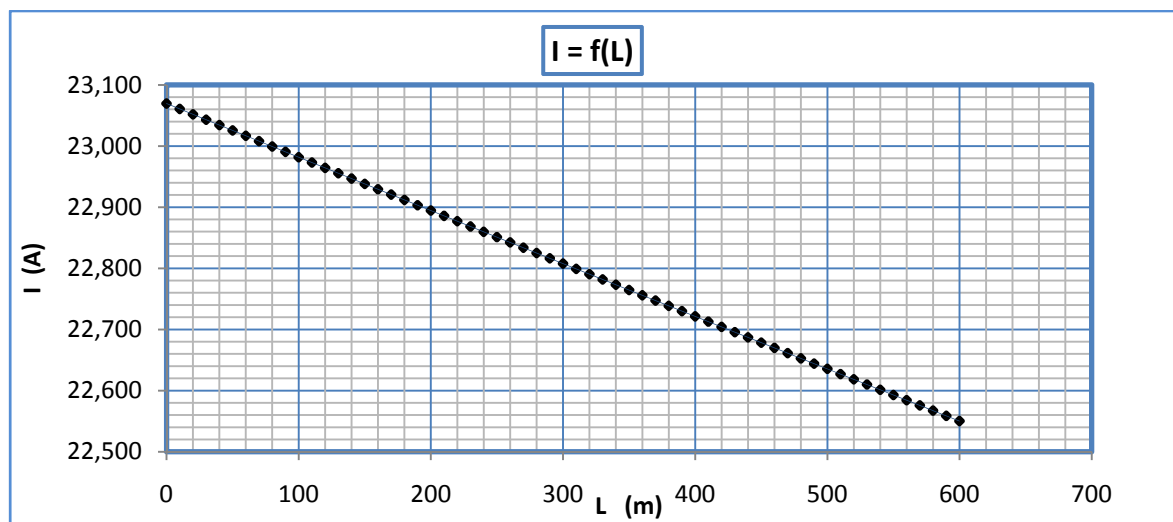
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς ΡN 250 KVA

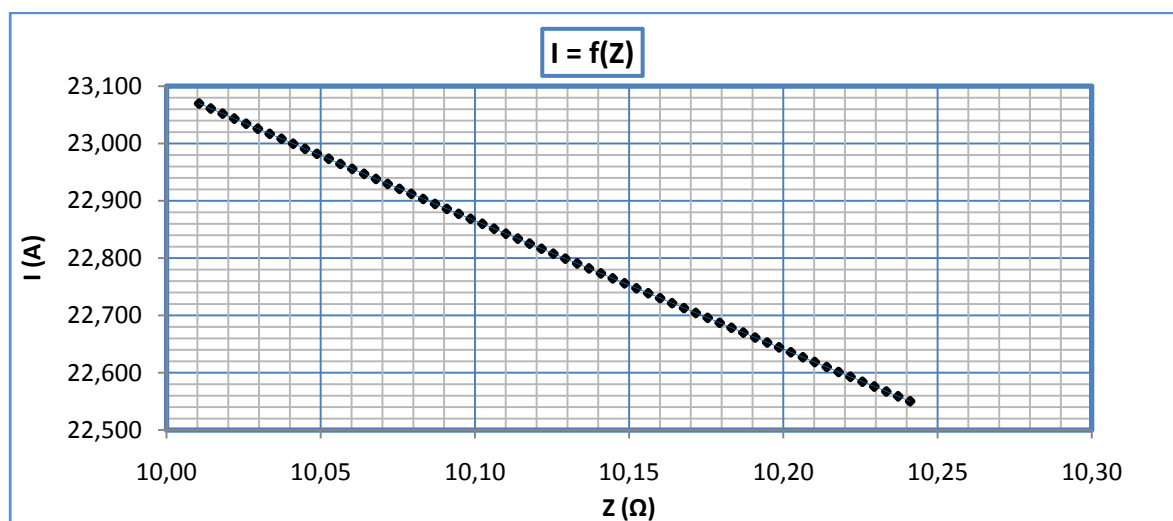
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.3-3α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 10 Ω



Διάγραμμα 3.3-3β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 10 Ω

iv. $R_{o\lambda} = 20 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	20	20,0105	11,5409	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	20	20,0181	11,5365	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
600	0,2286	0,1764	0,0105	0,0268	20	20,2401	11,4100	

Πίνακας 3.3-4 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=20 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

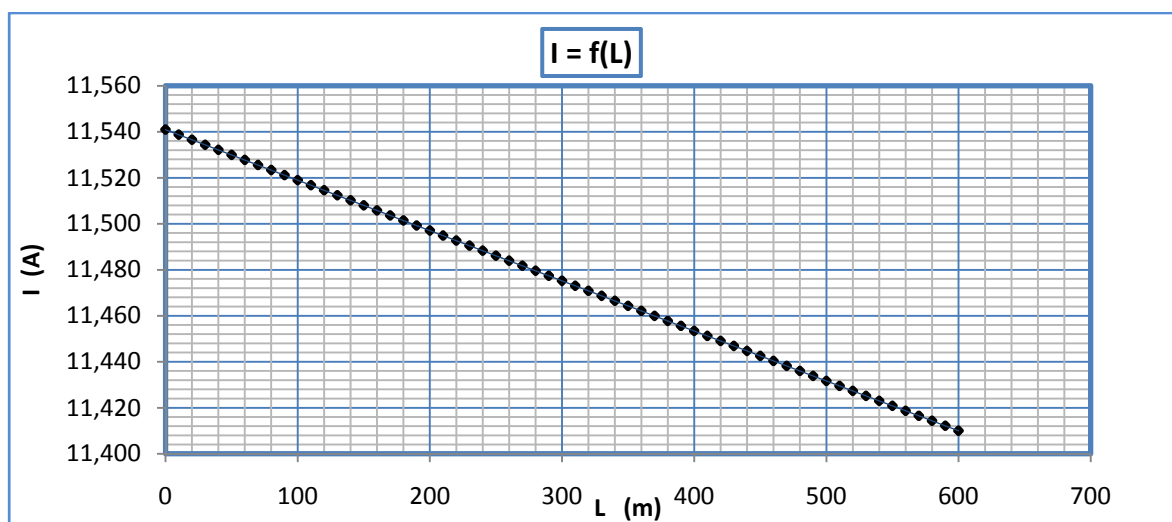
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

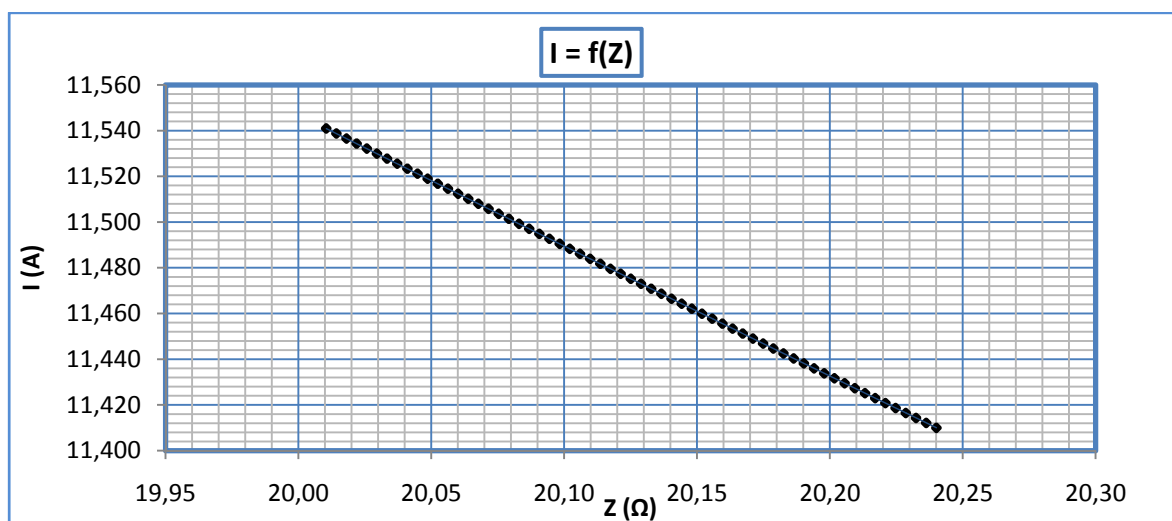
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.3-4α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 20 Ω



Διάγραμμα 3.3-4β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 20 Ω

v. $R_{o\lambda} = 30 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	30	30,0105	7,6953	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	30	30,0181	7,6933	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
600	0,2286	0,1764	0,0105	0,0268	30	30,2398	7,6370	

Πίνακας 3.3-5 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=30 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

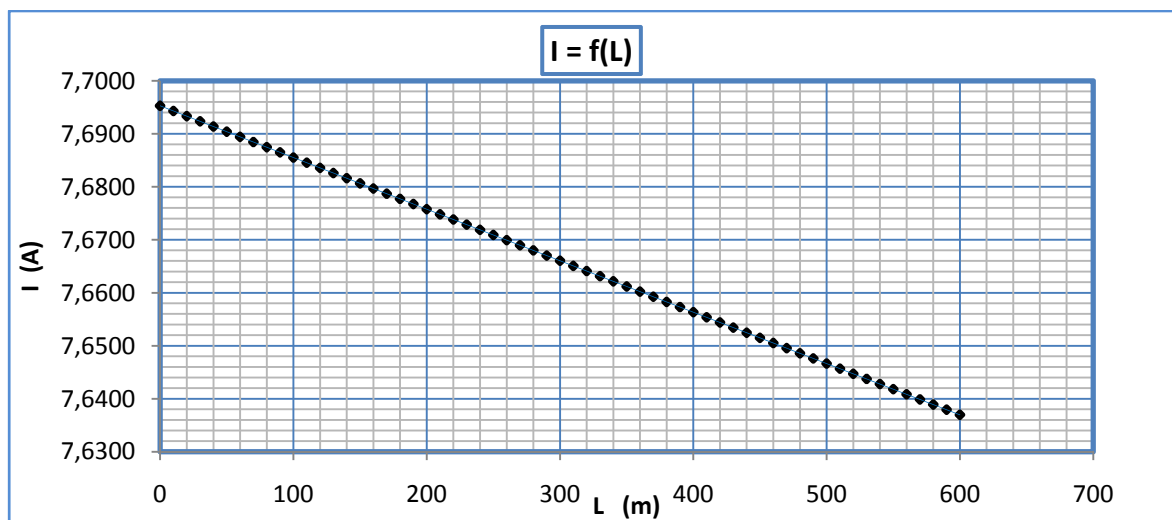
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

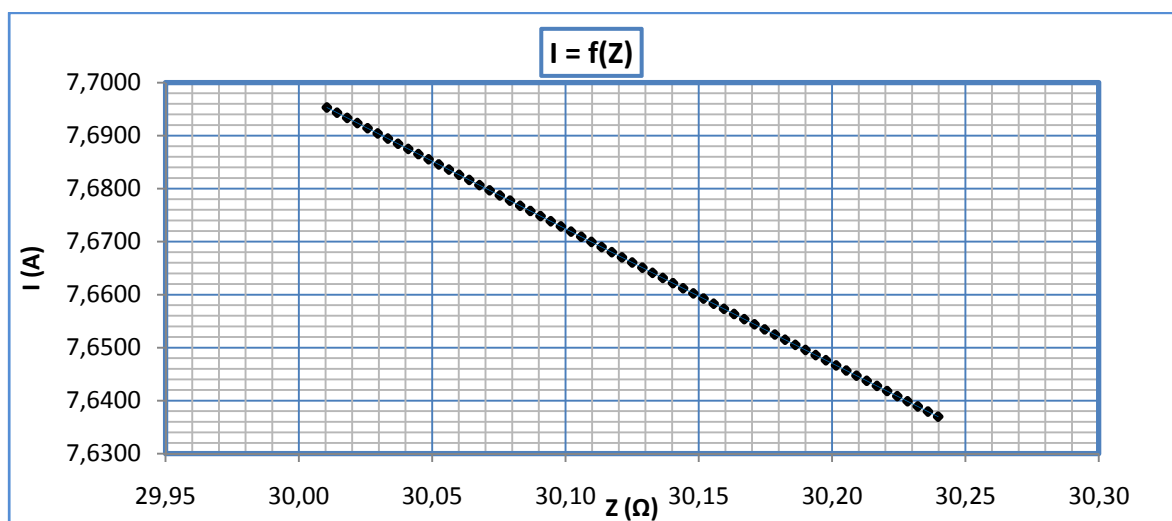
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.3-5α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 30 Ω



Διάγραμμα 3.3-5β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 30 Ω

vi. $R_{o\lambda} = 100 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	100	100,0105	2,3092	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	100	100,0181	2,3090	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
600	0,2286	0,1764	0,0105	0,0268	100	100,2393	2,3039	

Πίνακας 3.3-6 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=100 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

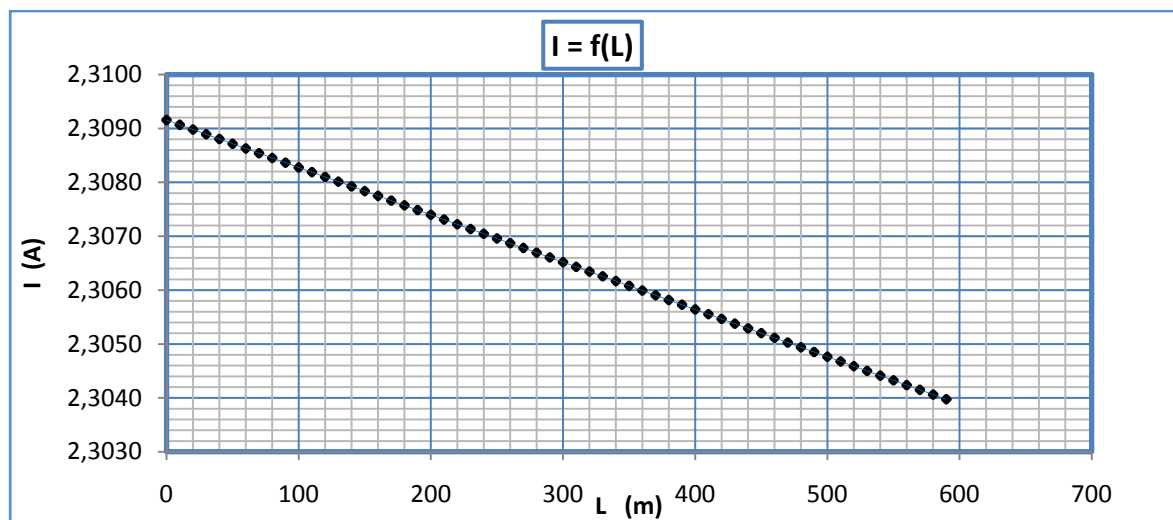
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς ΡN 250 KVA

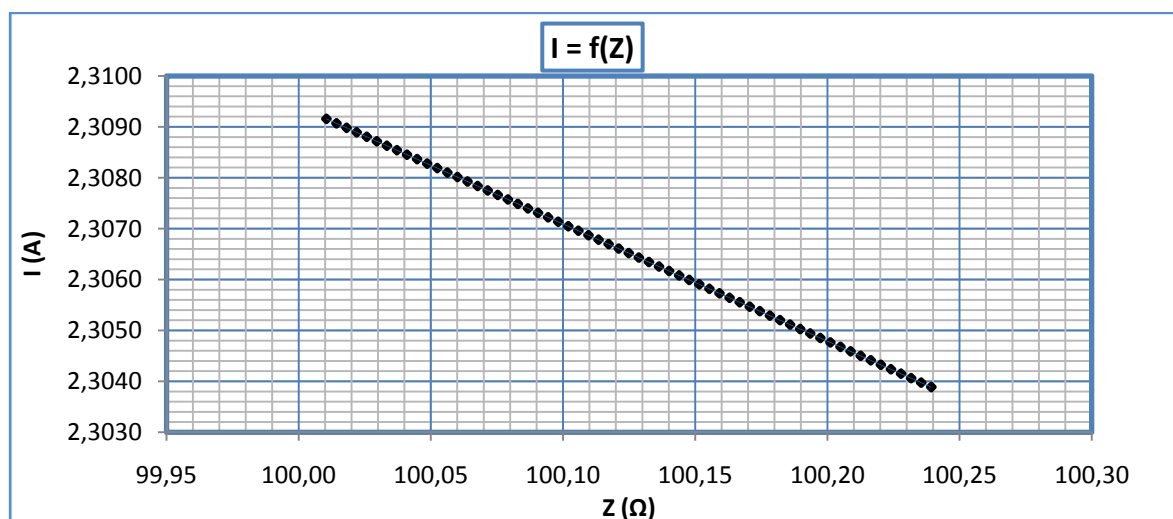
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.3-6α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 100 Ω

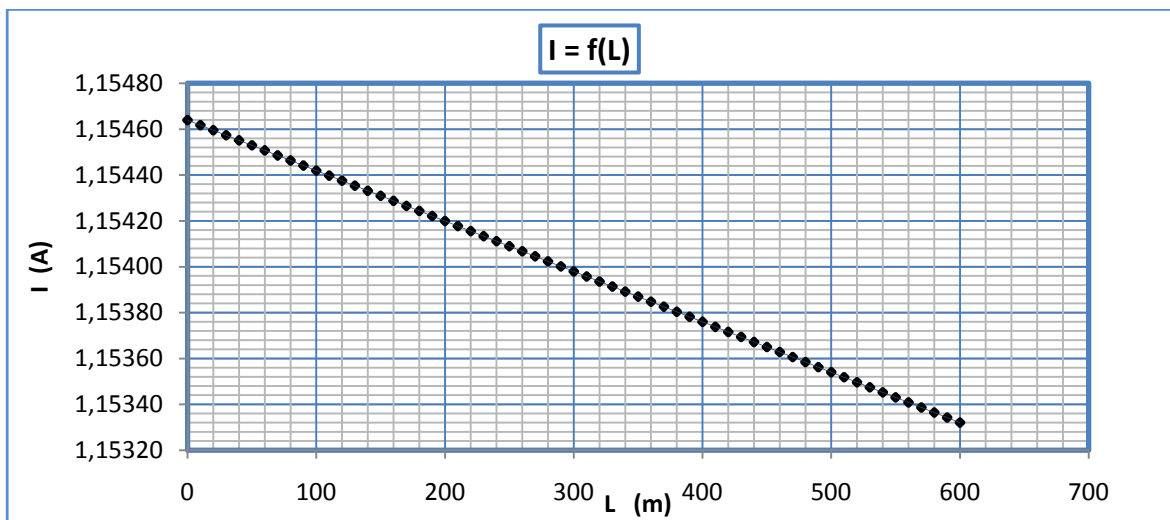


Διάγραμμα 3.3-6β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 100 Ω

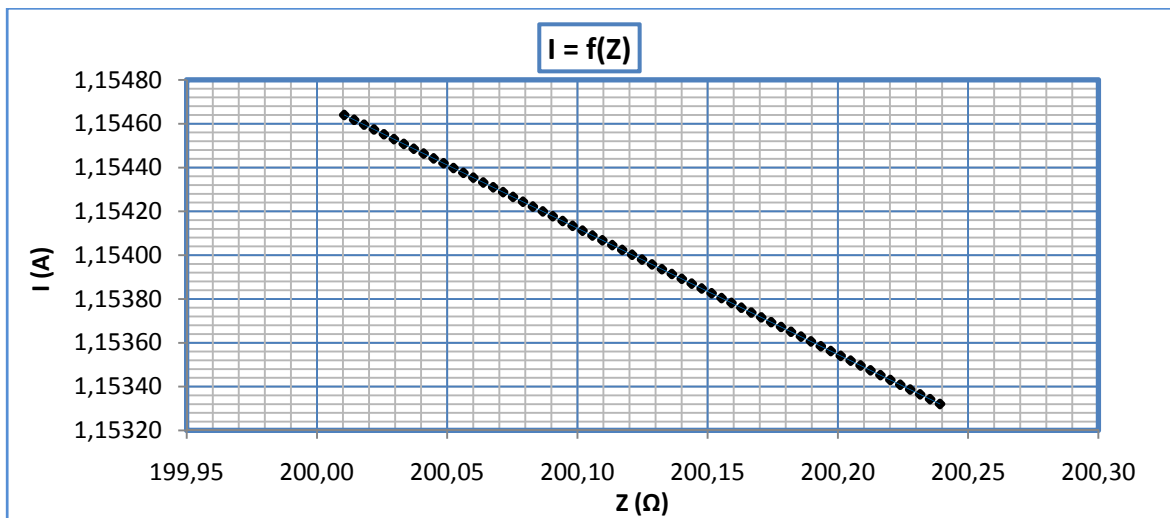
vii. $R_{o\lambda} = 200 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	200	200,0105	1,15464	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	200	200,0181	1,15460	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
600	0,2286	0,1764	0,0105	0,0268	200	200,2392	1,15332	

Πίνακας 3.3-7 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=200 Ω
 L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
 R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
 RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA
 R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
 Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
 I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.3-7α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 200 Ω

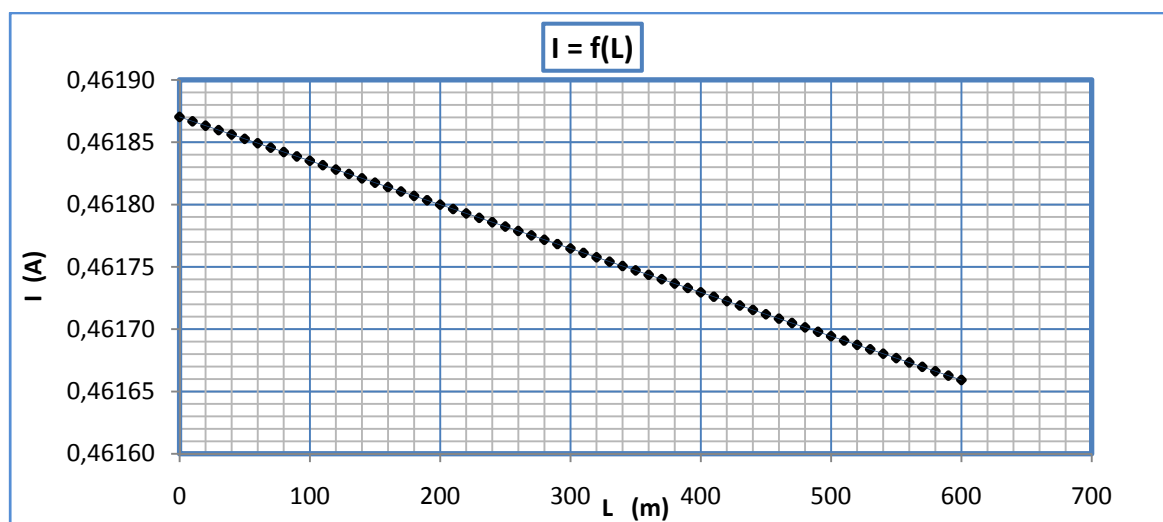


Διάγραμμα 3.3-7β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 200 Ω

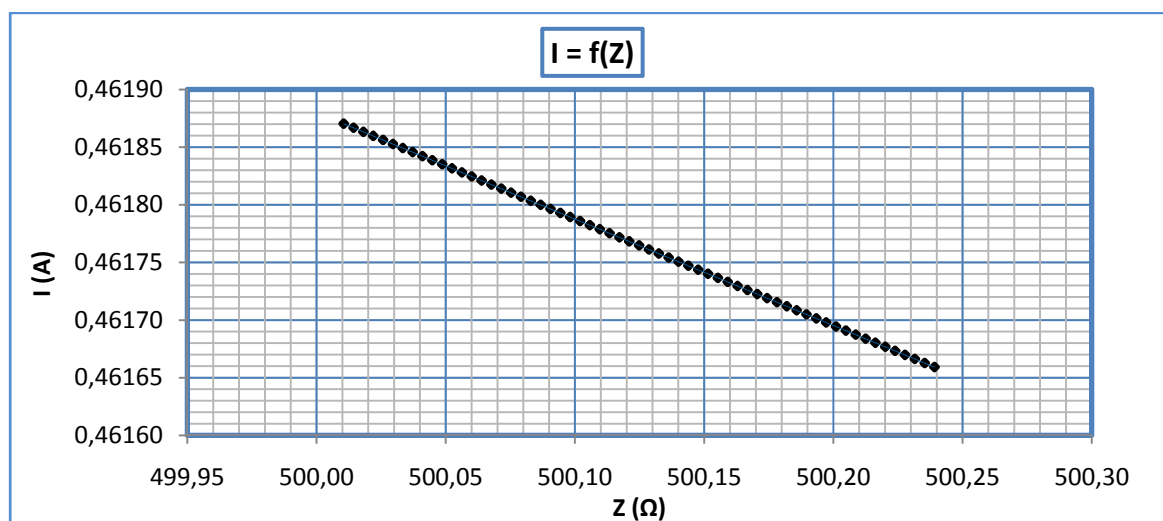
viii. $R_{o\lambda} = 500 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	500	500,0105	0,46187	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	500	500,0181	0,46186	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
600	0,2286	0,1764	0,0105	0,0268	500	500,2391	0,46166	

Πίνακας 3.3-8 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=500 Ω
 L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
 R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
 RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA
 R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
 Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
 I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.3-8α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 500 Ω



Διάγραμμα 3.3-8β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 500 Ω

ix. $R_{ολ} = 1000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	1000	1000,0105	0,23094	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	1000	1000,0181	0,23094	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
600	0,2286	0,1764	0,0105	0,0268	1000	1000,2391	0,23088	

Πίνακας 3.3-9 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=1000 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

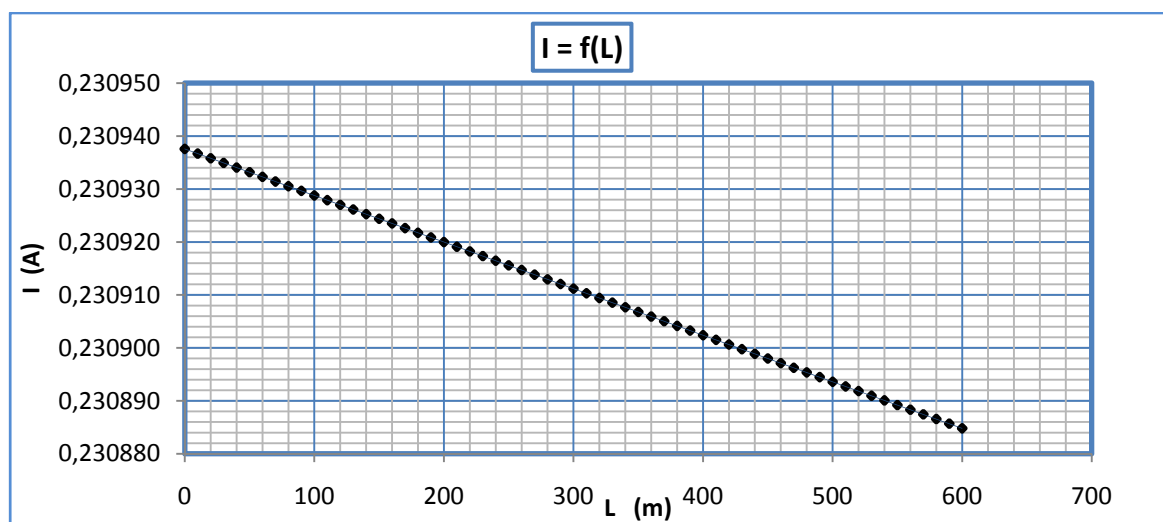
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

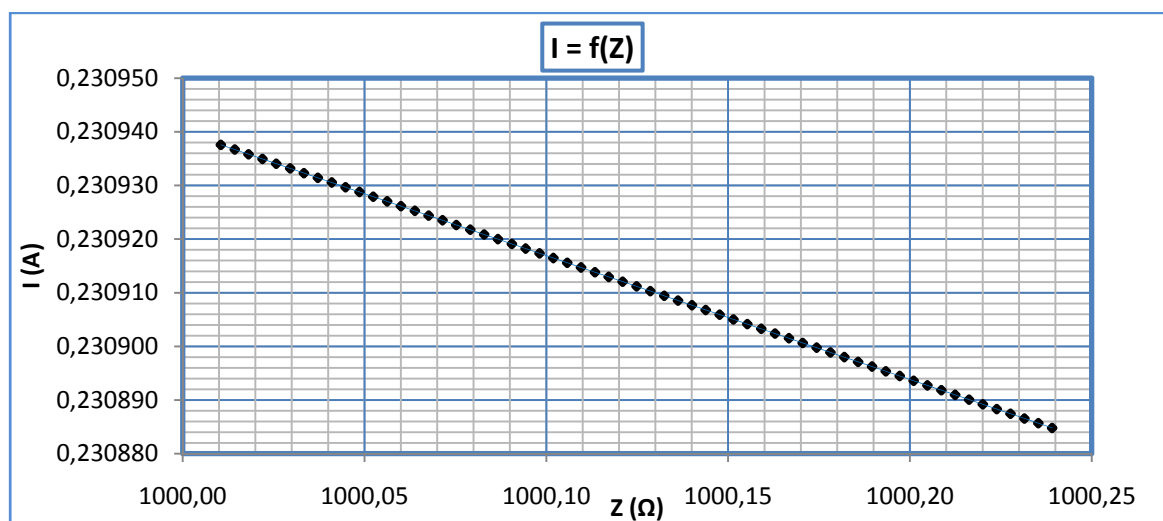
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.3-9α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 1000 Ω



Διάγραμμα 3.3-9β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 1000 Ω

χ. $R_{ολ} = 2000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	2000	2000,0105	0,11547	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	2000	2000,0181	0,11547	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
600	0,2286	0,1764	0,0105	0,0268	2000	2000,2391	0,11546	

Πίνακας 3.3-10 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=2000 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

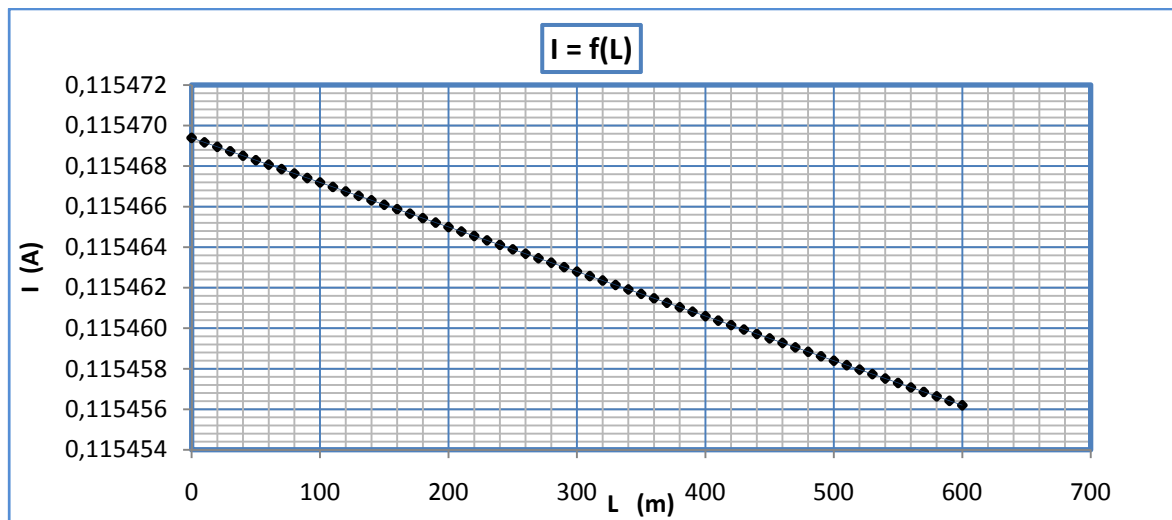
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

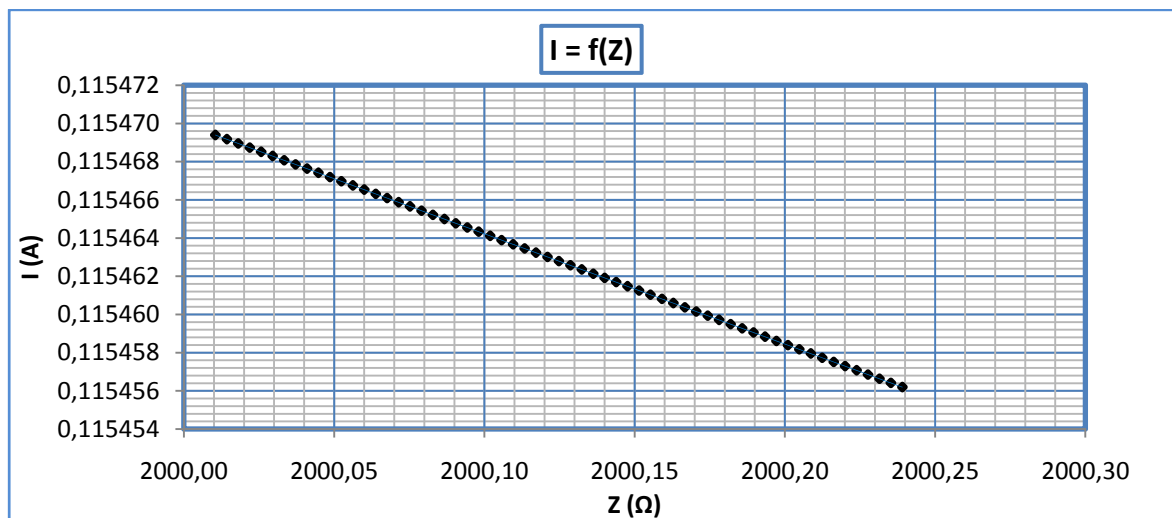
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.3-10α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 2000 Ω



Διάγραμμα 3.3-10β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 2000 Ω

xi. $R_{o\lambda} = 3000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	3000	3000,0105	0,076980	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	3000	3000,0181	0,076980	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
600	0,2286	0,1764	0,0105	0,0268	3000	3000,2391	0,076974	

Πίνακας 3.3-11 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=3000 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

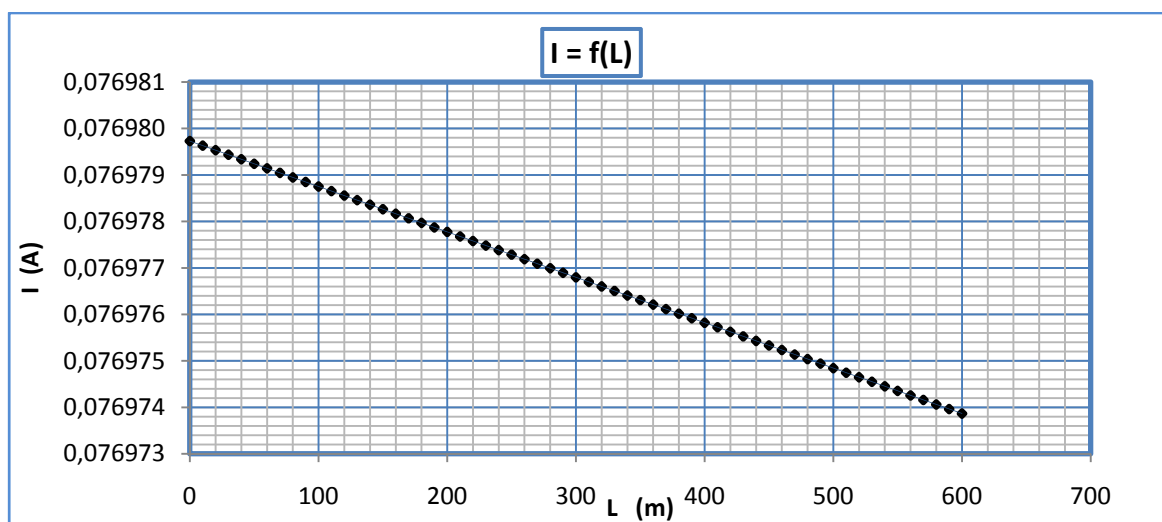
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

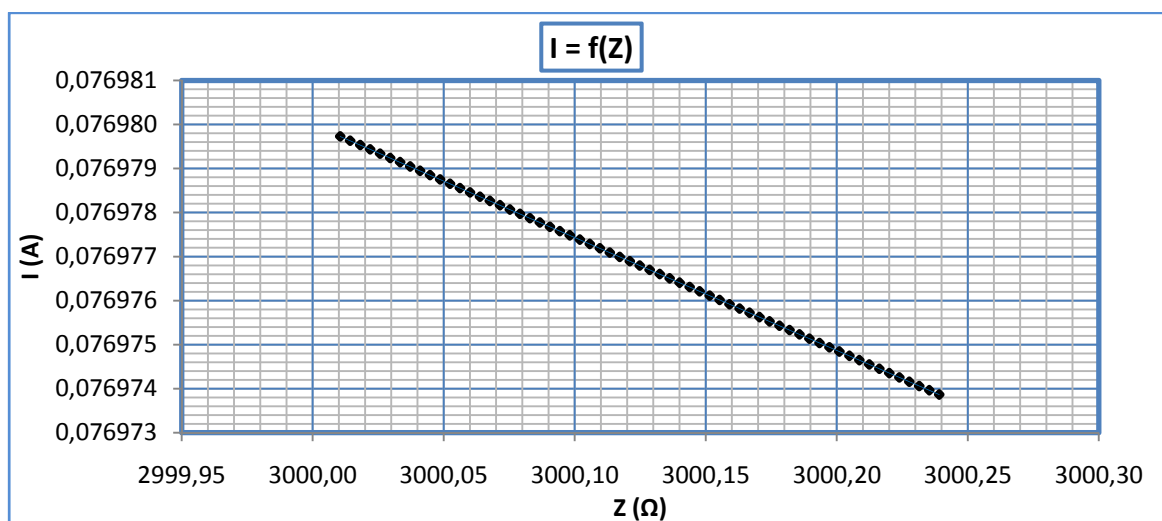
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.3-11α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση R= 3000 Ω



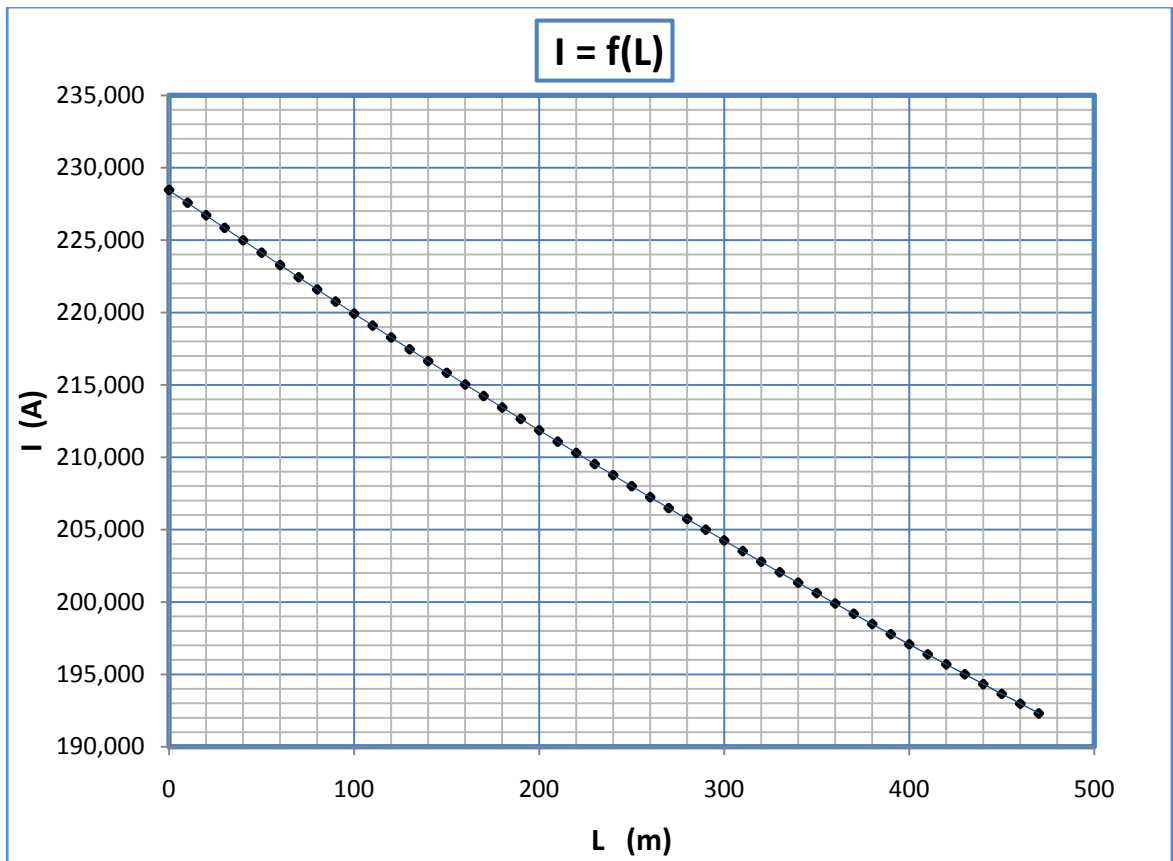
Διάγραμμα 3.3-11β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση R= 3000 Ω

3.4 Ασφάλεια γραμμής 160 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 470m

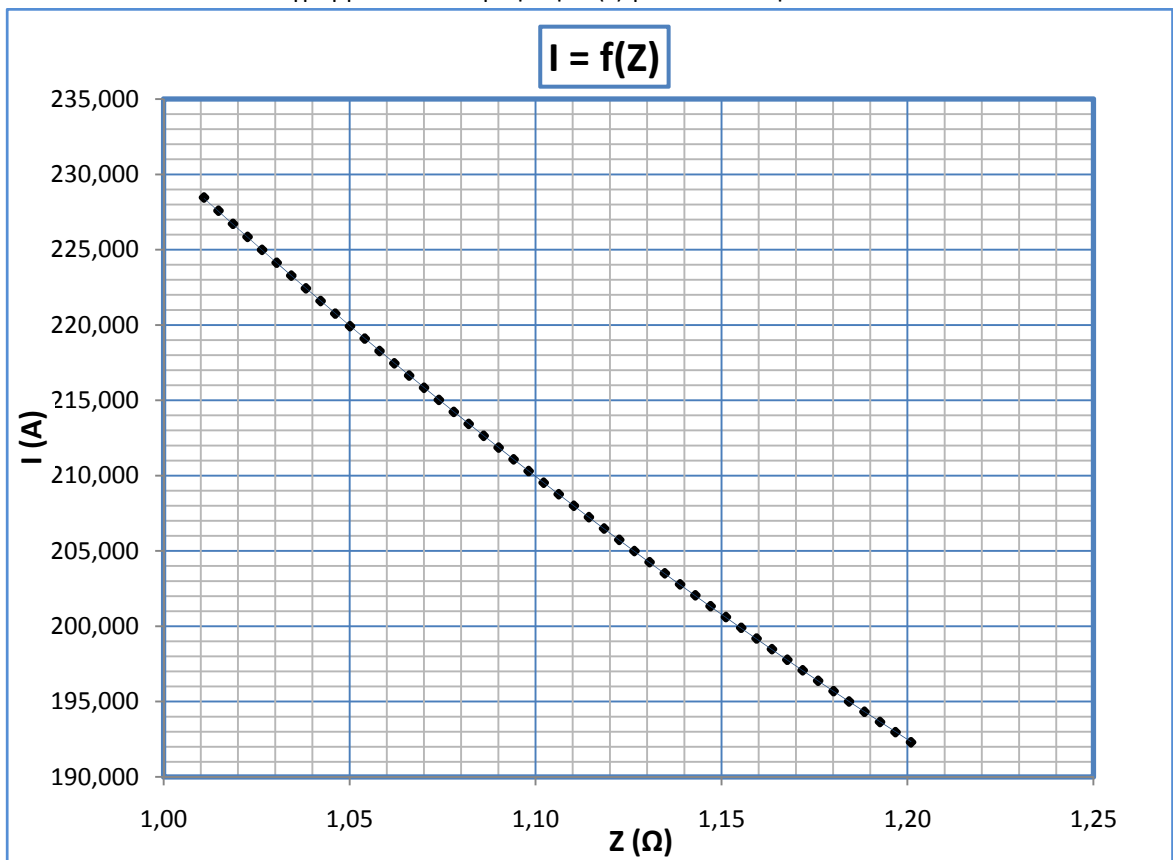
i. $R_{ολ} = 1 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	1	1,0109	228,4600	
10	0,0038	0,0029	0,0105	0,0268	1	1,0147	227,5841	
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	1	1,0186	226,7131	
30	0,0114	0,0088	0,0105	0,0268	1	1,0226	225,8470	
40	0,0152	0,0118	0,0105	0,0268	1	1,0265	224,9859	
50	0,0191	0,0147	0,0105	0,0268	1	1,0304	224,1296	
60	0,0229	0,0176	0,0105	0,0268	1	1,0343	223,2782	
70	0,0267	0,0206	0,0105	0,0268	1	1,0383	222,4316	
80	0,0305	0,0235	0,0105	0,0268	1	1,0422	221,5899	
90	0,0343	0,0265	0,0105	0,0268	1	1,0461	220,7530	
100	0,0381	0,0294	0,0105	0,0268	1	1,0501	219,9209	
110	0,0419	0,0323	0,0105	0,0268	1	1,0541	219,0935	
120	0,0457	0,0353	0,0105	0,0268	1	1,0580	218,2709	➤ Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t > 1000 \text{ sec}$ για ρεύμα $I \approx 230 \text{ A}$
130	0,0495	0,0382	0,0105	0,0268	1	1,0620	217,4531	
140	0,0533	0,0412	0,0105	0,0268	1	1,0660	216,6399	
150	0,0572	0,0441	0,0105	0,0268	1	1,0700	215,8315	
160	0,0610	0,0470	0,0105	0,0268	1	1,0740	215,0277	
170	0,0648	0,0500	0,0105	0,0268	1	1,0780	214,2285	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
180	0,0686	0,0529	0,0105	0,0268	1	1,0820	213,4340	
190	0,0724	0,0559	0,0105	0,0268	1	1,0860	212,6441	
200	0,0762	0,0588	0,0105	0,0268	1	1,0901	211,8587	
220	0,0838	0,0647	0,0105	0,0268	1	1,0981	210,3016	
240	0,0914	0,0706	0,0105	0,0268	1	1,1062	208,7626	
260	0,0991	0,0764	0,0105	0,0268	1	1,1144	207,2414	
280	0,1067	0,0823	0,0105	0,0268	1	1,1225	205,7378	
300	0,1143	0,0882	0,0105	0,0268	1	1,1307	204,2517	
320	0,1219	0,0941	0,0105	0,0268	1	1,1389	202,7829	
340	0,1295	0,1000	0,0105	0,0268	1	1,1471	201,3311	
360	0,1372	0,1058	0,0105	0,0268	1	1,1553	199,8962	
380	0,1448	0,1117	0,0105	0,0268	1	1,1636	198,4780	
420	0,1600	0,1235	0,0105	0,0268	1	1,1801	195,6907	
460	0,1753	0,1352	0,0105	0,0268	1	1,1968	192,9677	
470	0,1791	0,1382	0,0105	0,0268	1	1,2010	192,2968	

Πίνακας 3.4-1 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=1 Ω
L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς P_N 250 KVA
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης



Διάγραμμα 3.4-1α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=1 \Omega$



Διάγραμμα 3.4-1β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R=1 \Omega$

ii. $R_{ολ} = 2 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	2	2,0107	114,8567	
10	0,0038	0,0029	0,0105	0,0268	2	2,0145	114,6372	
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	2	2,0184	114,4182	
30	0,0114	0,0088	0,0105	0,0268	2	2,0222	114,1999	
40	0,0152	0,0118	0,0105	0,0268	2	2,0261	113,9821	
50	0,0191	0,0147	0,0105	0,0268	2	2,0300	113,7650	
60	0,0229	0,0176	0,0105	0,0268	2	2,0338	113,5484	
70	0,0267	0,0206	0,0105	0,0268	2	2,0377	113,3325	
80	0,0305	0,0235	0,0105	0,0268	2	2,0416	113,1172	
90	0,0343	0,0265	0,0105	0,0268	2	2,0455	112,9024	
100	0,0381	0,0294	0,0105	0,0268	2	2,0494	112,6882	
110	0,0419	0,0323	0,0105	0,0268	2	2,0533	112,4747	
120	0,0457	0,0353	0,0105	0,0268	2	2,0572	112,2617	
130	0,0495	0,0382	0,0105	0,0268	2	2,0611	112,0494	
140	0,0533	0,0412	0,0105	0,0268	2	2,0650	111,8376	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
150	0,0572	0,0441	0,0105	0,0268	2	2,0689	111,6264	
160	0,0610	0,0470	0,0105	0,0268	2	2,0728	111,4158	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
170	0,0648	0,0500	0,0105	0,0268	2	2,0767	111,2058	
180	0,0686	0,0529	0,0105	0,0268	2	2,0806	110,9964	
190	0,0724	0,0559	0,0105	0,0268	2	2,0845	110,7876	
200	0,0762	0,0588	0,0105	0,0268	2	2,0885	110,5794	
220	0,0838	0,0647	0,0105	0,0268	2	2,0963	110,1646	
240	0,0914	0,0706	0,0105	0,0268	2	2,1042	109,7523	
260	0,0991	0,0764	0,0105	0,0268	2	2,1121	109,3422	
280	0,1067	0,0823	0,0105	0,0268	2	2,1200	108,9345	
300	0,1143	0,0882	0,0105	0,0268	2	2,1279	108,5290	
320	0,1219	0,0941	0,0105	0,0268	2	2,1358	108,1259	
340	0,1295	0,1000	0,0105	0,0268	2	2,1438	107,7251	
360	0,1372	0,1058	0,0105	0,0268	2	2,1518	107,3265	
380	0,1448	0,1117	0,0105	0,0268	2	2,1597	106,9302	
400	0,1524	0,1176	0,0105	0,0268	2	2,1677	106,5362	
420	0,1600	0,1235	0,0105	0,0268	2	2,1757	106,1444	
440	0,1676	0,1294	0,0105	0,0268	2	2,1837	105,7548	
460	0,1753	0,1352	0,0105	0,0268	2	2,1918	105,3675	
470	0,1791	0,1382	0,0105	0,0268	2	2,1958	105,1746	

Πίνακας 3.4-2 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=2 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

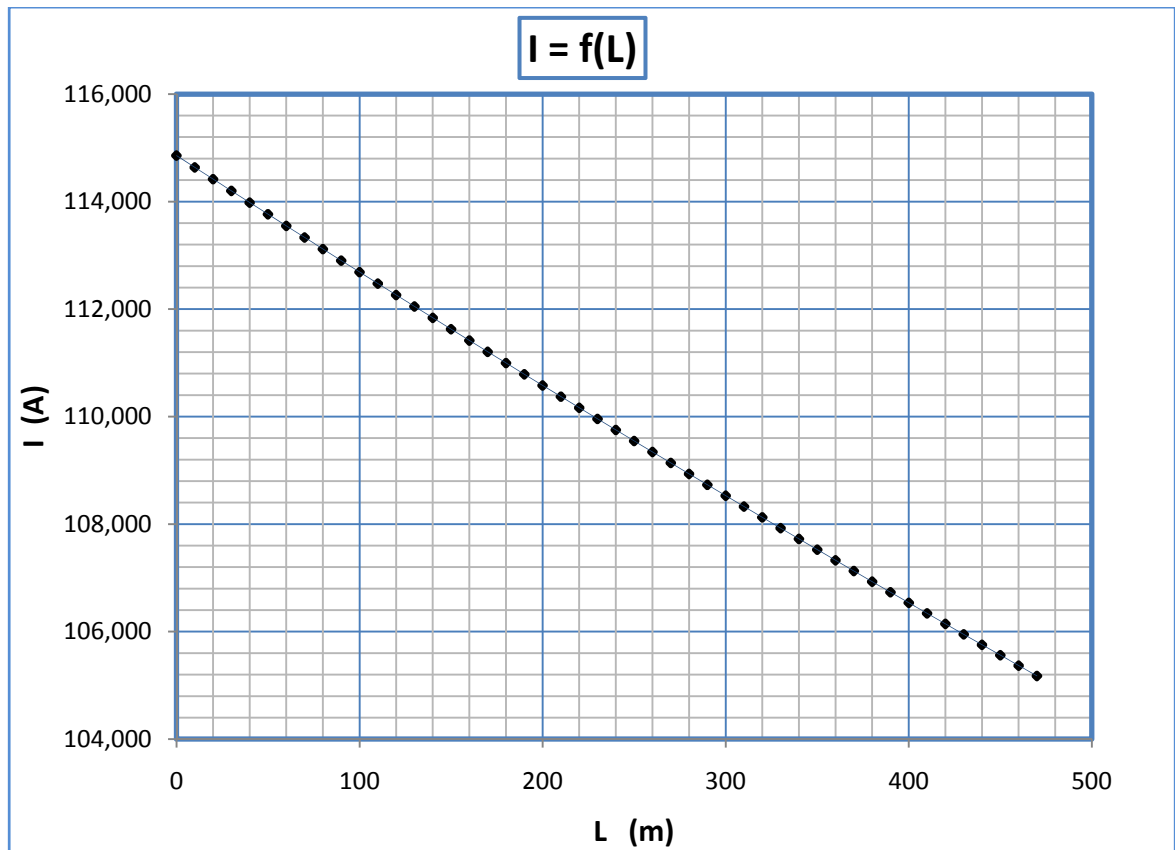
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

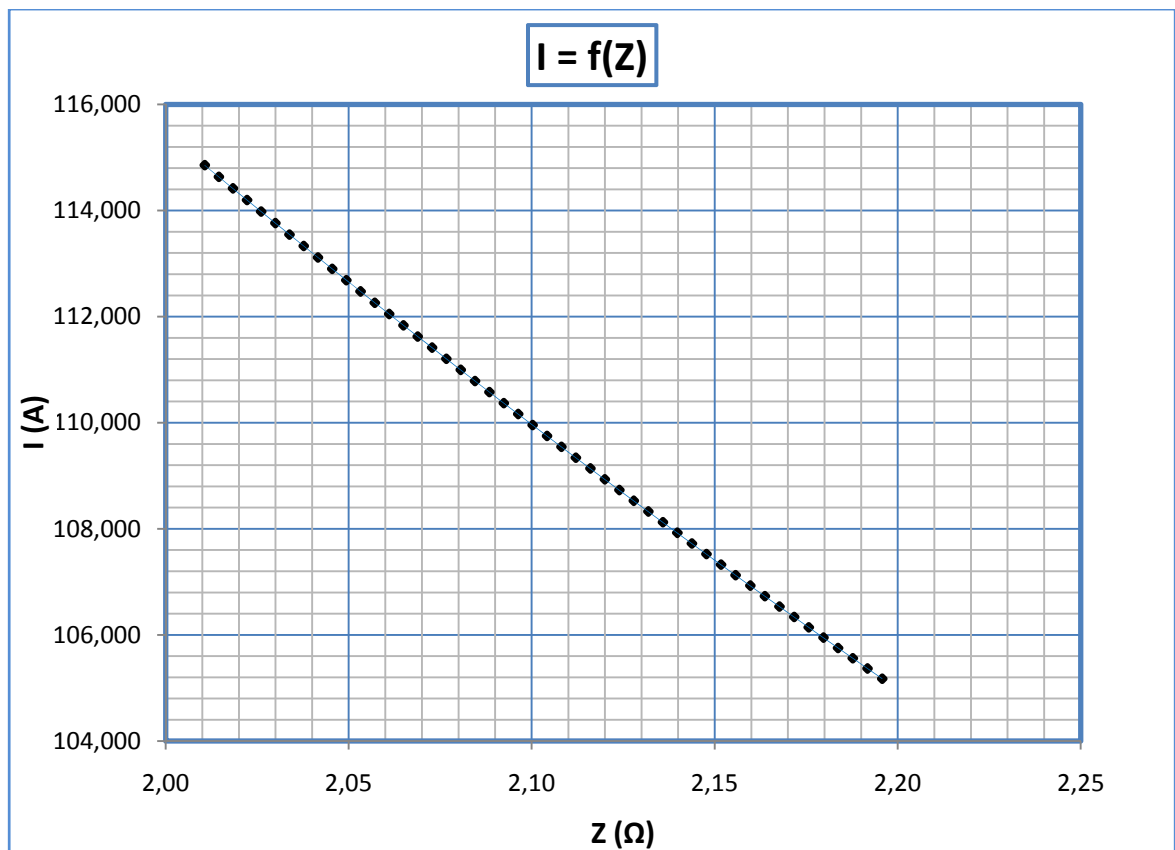
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης



Διάγραμμα 3.4-2α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=2\ \Omega$



Διάγραμμα 3.4-2β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R=2\ \Omega$

iii. $R_{o\lambda} = 10 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	10	10,0105	23,0697	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	10	10,0182	23,0521	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
470	0,1791	0,1382	0,0105	0,0268	10	10,1909	22,6614	

Πίνακας 3.4-3 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=10 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

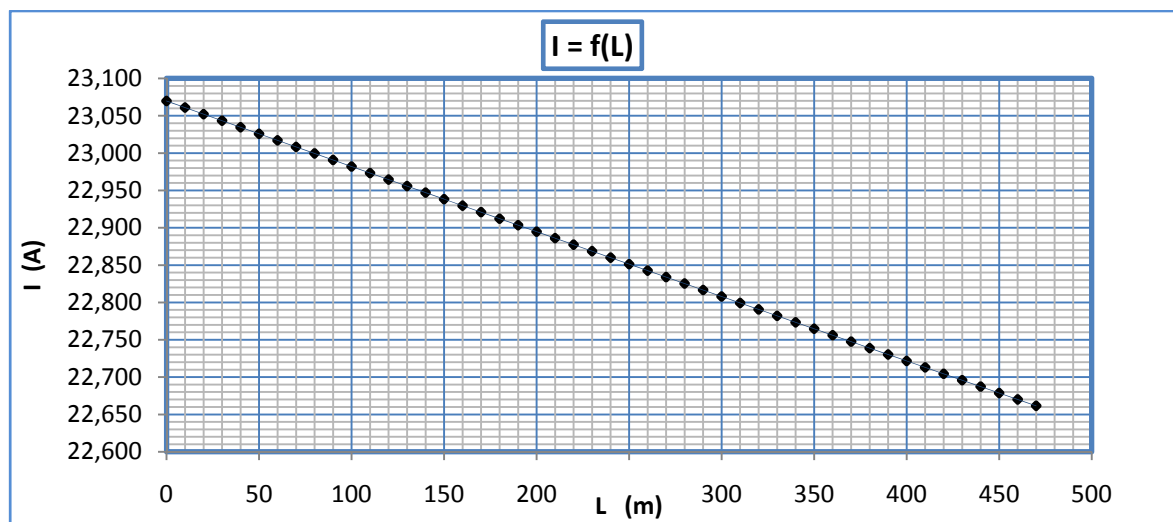
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

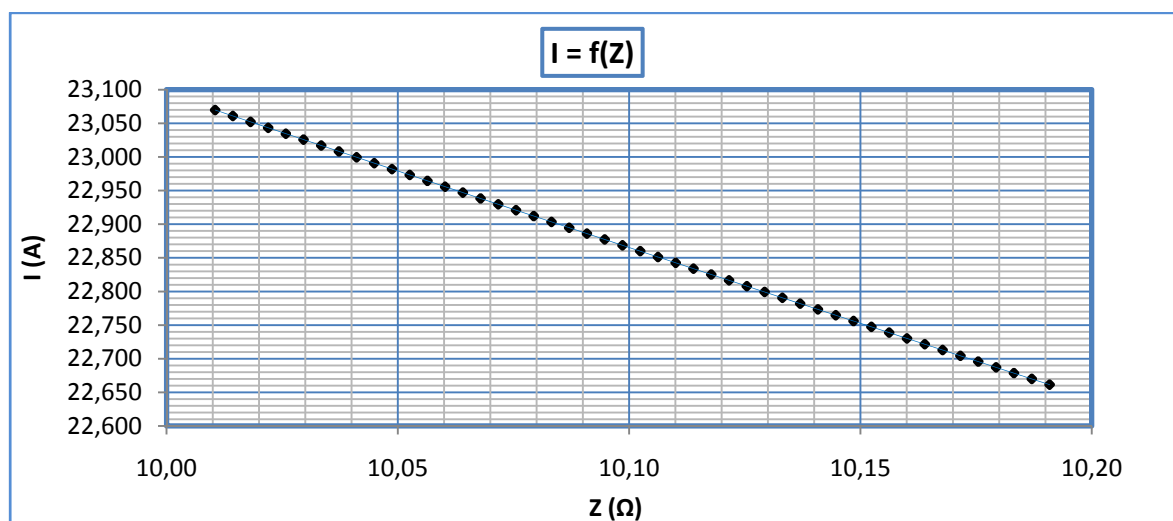
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.4-3α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 10 Ω



Διάγραμμα 3.4-3β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 10 Ω

iv. $R_{oz} = 20 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	20	20,0105	11,5409	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	20	20,0181	11,5365	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
470	0,1791	0,1382	0,0105	0,0268	20	20,1902	11,4382	

Πίνακας 3.4-4 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=20 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

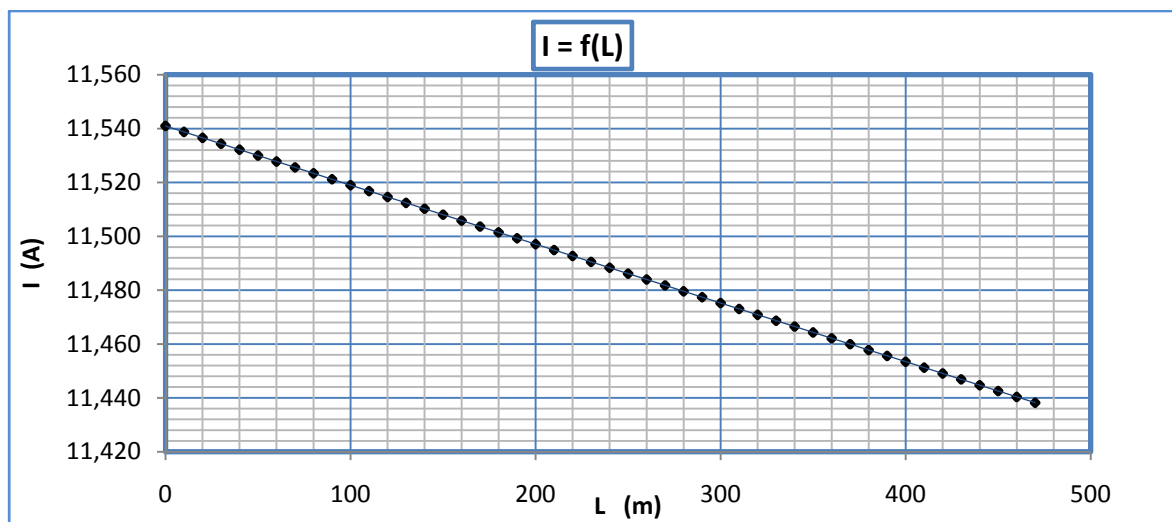
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

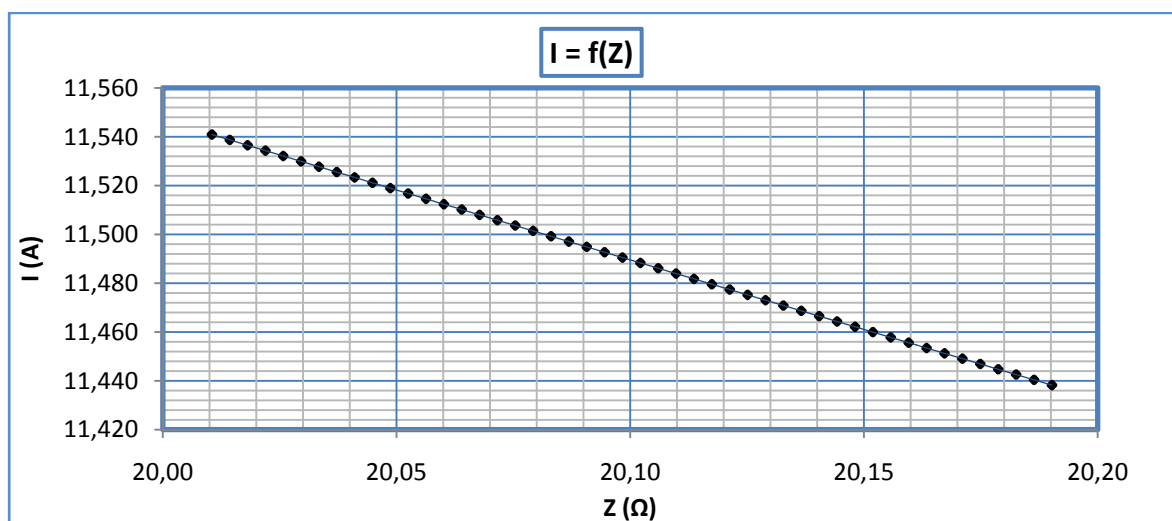
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.4-4α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση R= 20 Ω



Διάγραμμα 3.4-4β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση R= 20 Ω

v. $R_{o\lambda} = 30 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	30	30,0105	7,6953	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	30	30,0181	7,6933	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
470	0,1791	0,1382	0,0105	0,0268	30	30,1900	7,6495	

Πίνακας 3.4-5 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=30 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

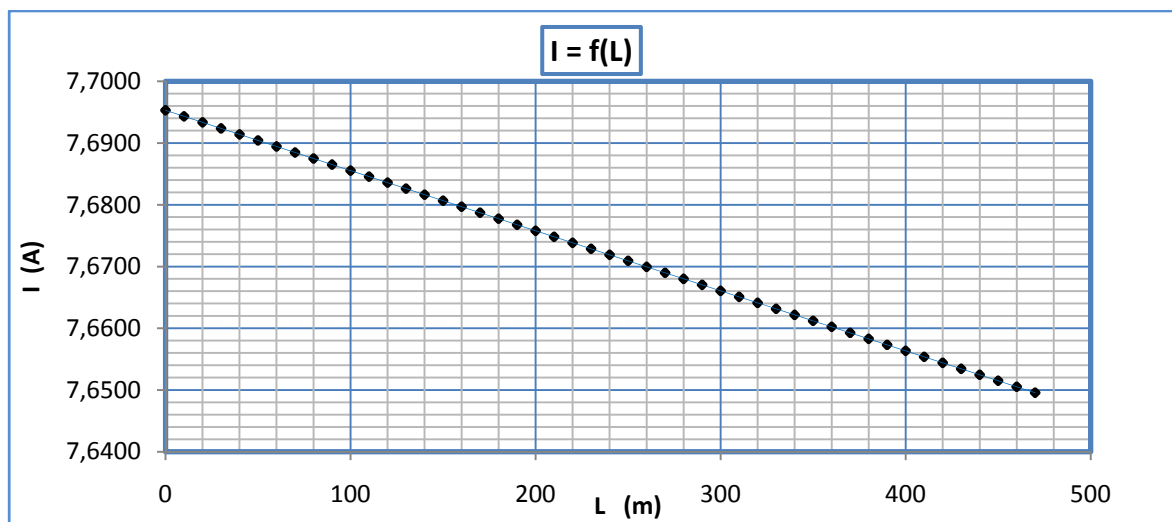
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

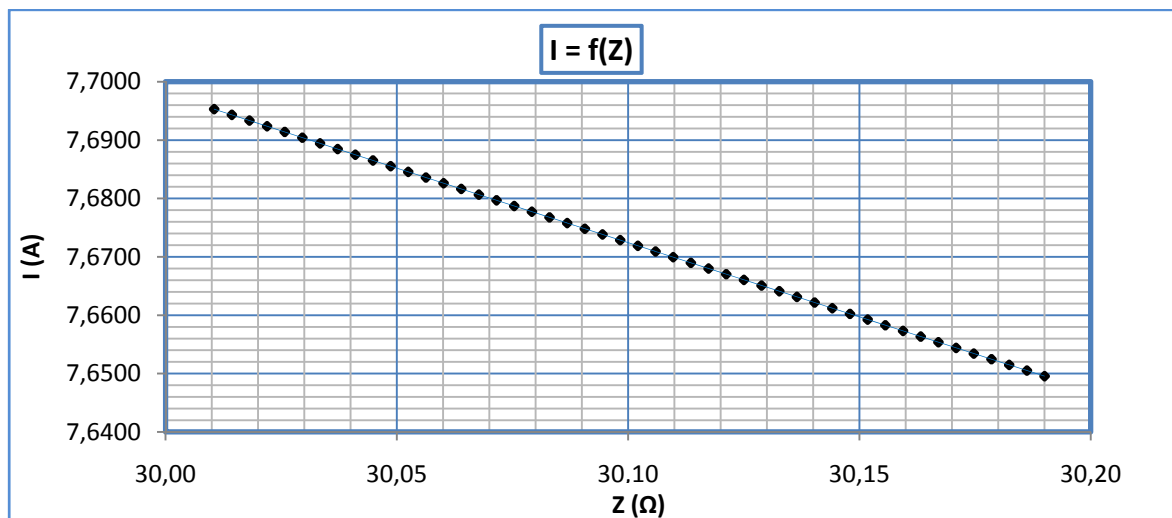
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.4-5α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 30 Ω

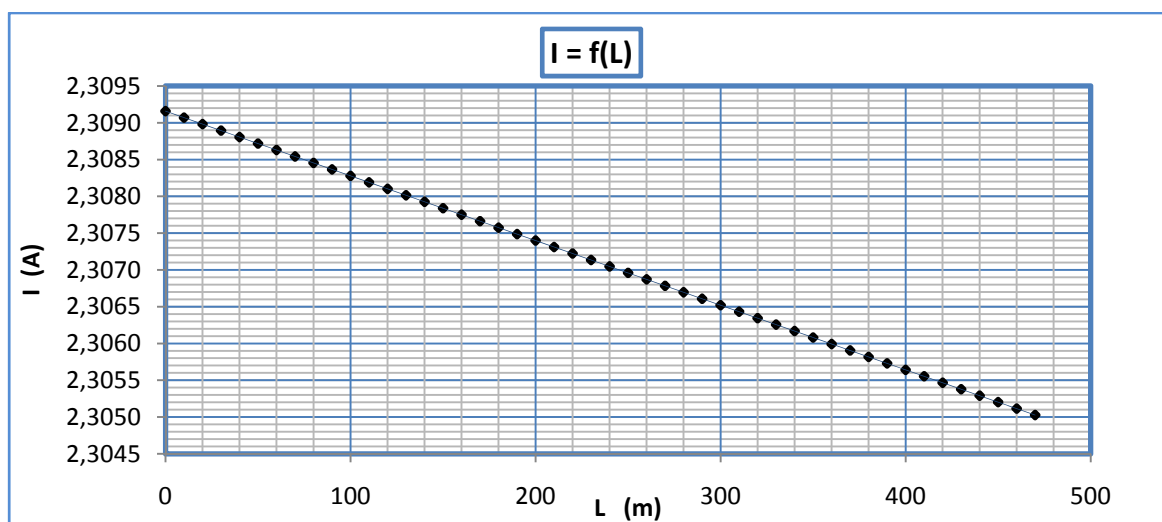


Διάγραμμα 3.4-5β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 30 Ω

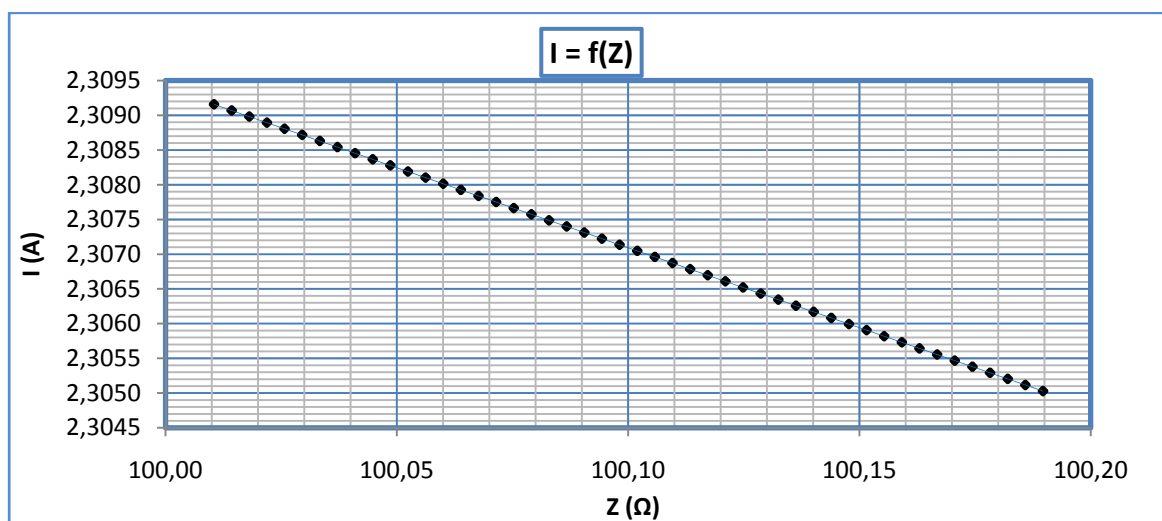
vi. $R_{oz} = 100 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	100	100,0105	2,3092	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	100	100,0181	2,3090	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
470	0,1791	0,1382	0,0105	0,0268	100	100,1897	2,3050	

Πίνακας 3.4-6 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=100 Ω
L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.4-6α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 100 Ω

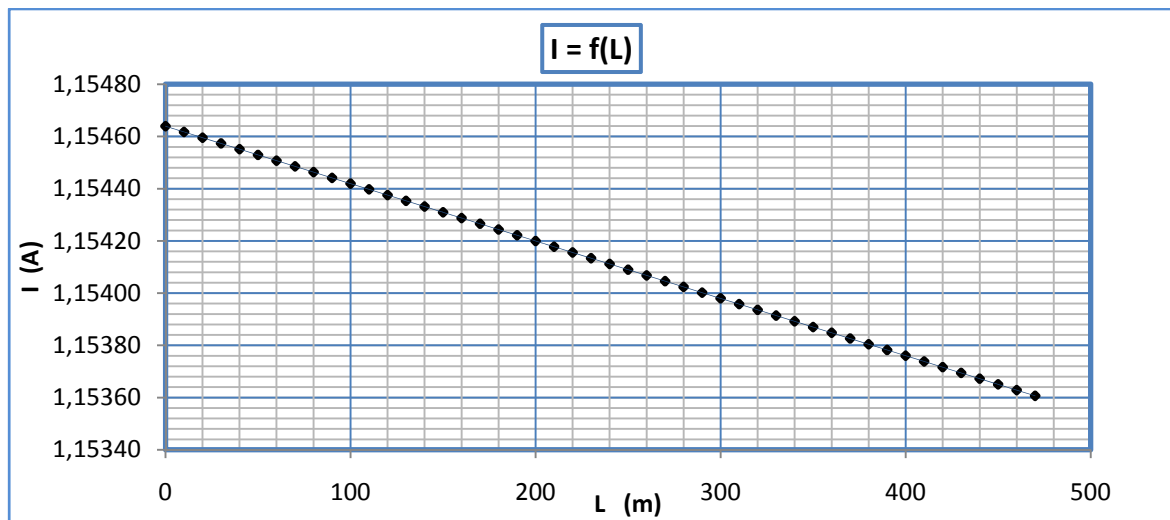


Διάγραμμα 3.4-6β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 100 Ω

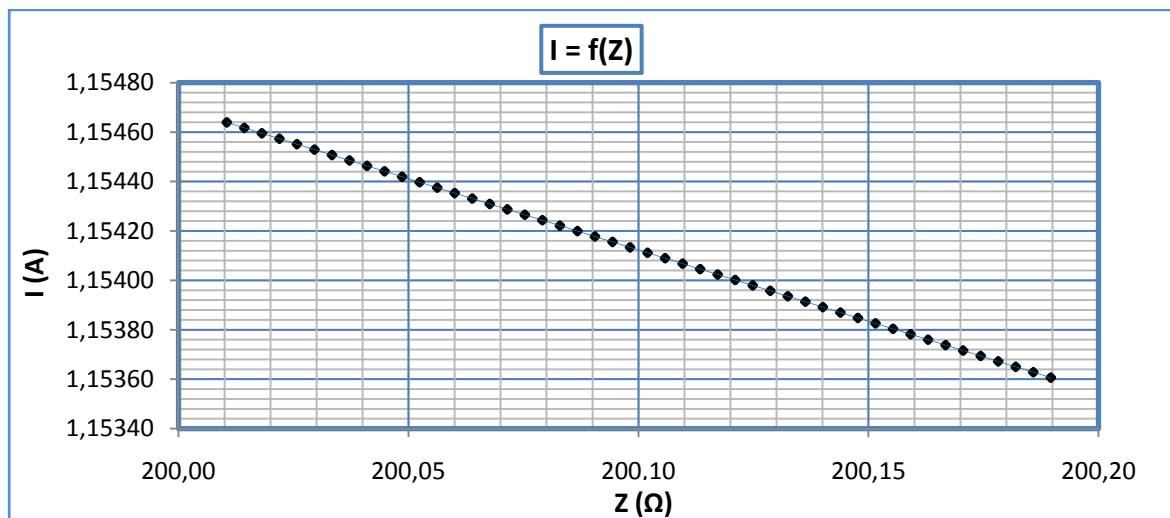
vii. $R_{o\lambda} = 200 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	200	200,0105	1,15464	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	200	200,0181	1,15460	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
470	0,1791	0,1382	0,0105	0,0268	200	200,1896	1,15361	

Πίνακας 3.4-7 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=200 Ω
L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.4-7α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 200 Ω



Διάγραμμα 3.4-7β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 200 Ω

viii. $R_{o\lambda} = 500 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	500	500,0105	0,46187	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	500	500,0181	0,46186	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
470	0,1791	0,1382	0,0105	0,0268	500	500,1896	0,46170	

Πίνακας 3.4-8 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=500 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

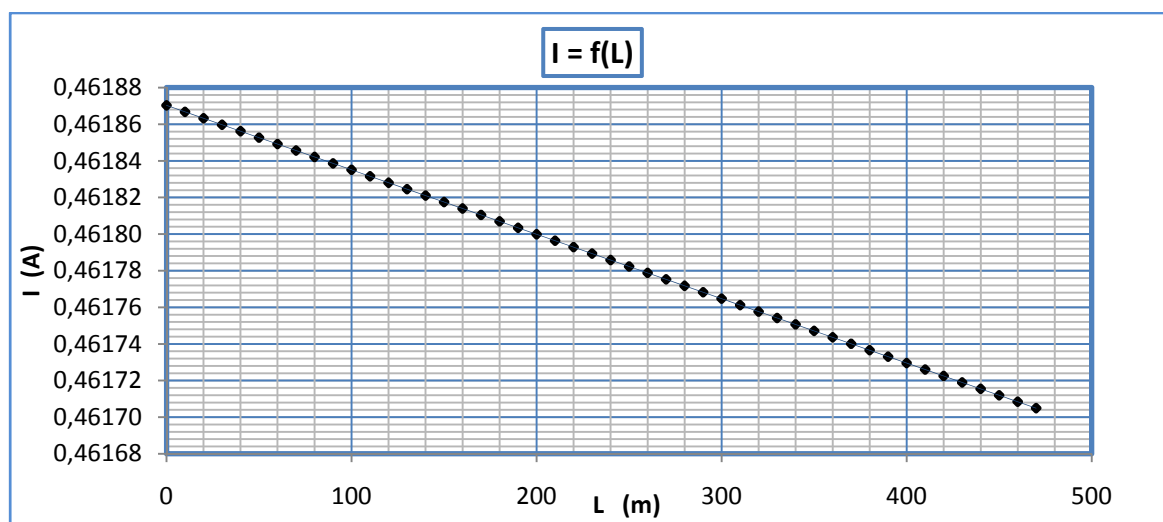
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

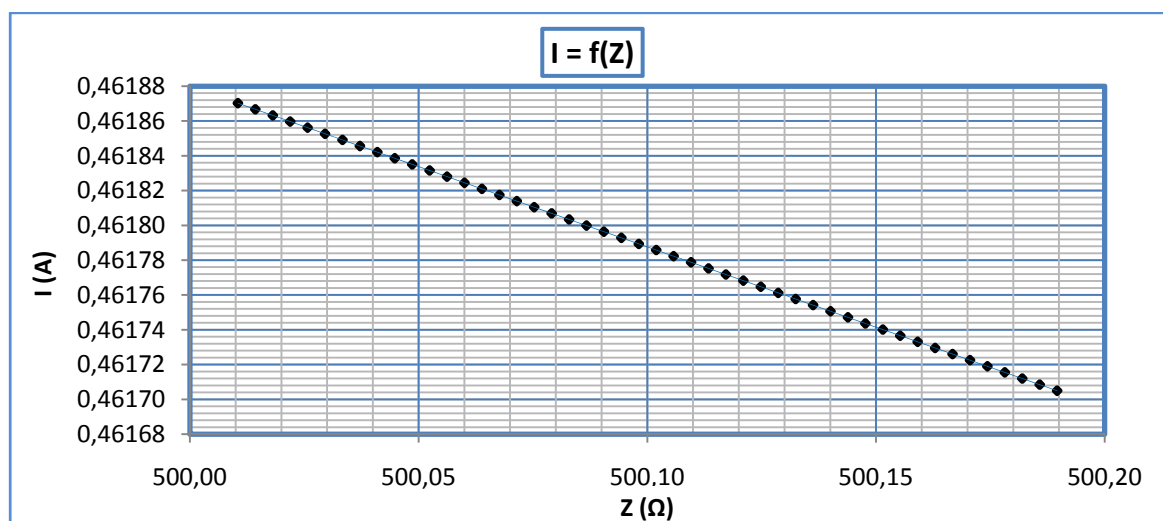
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.4-8α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 500 Ω

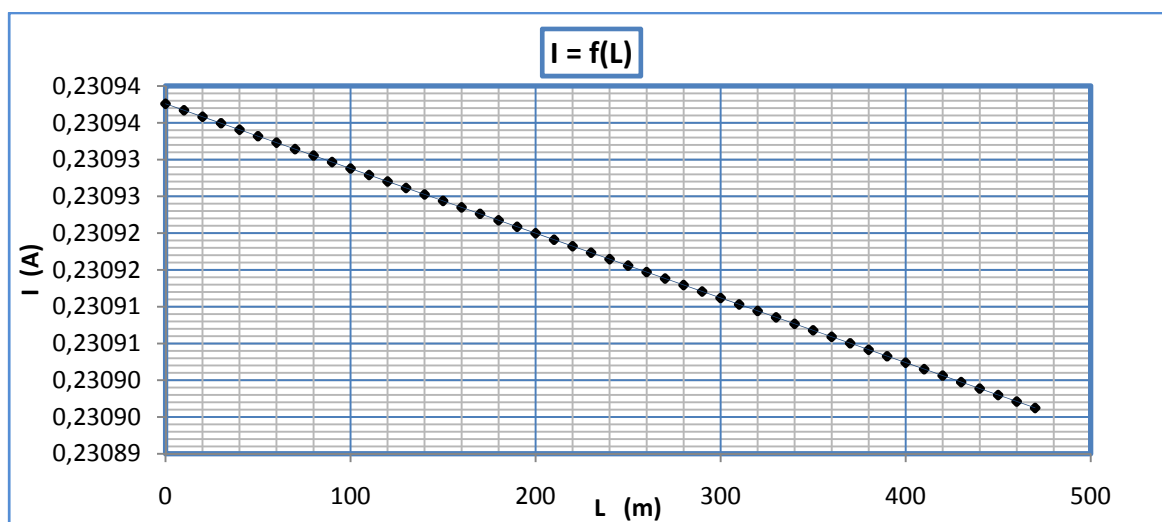


Διάγραμμα 3.4-8β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 500 Ω

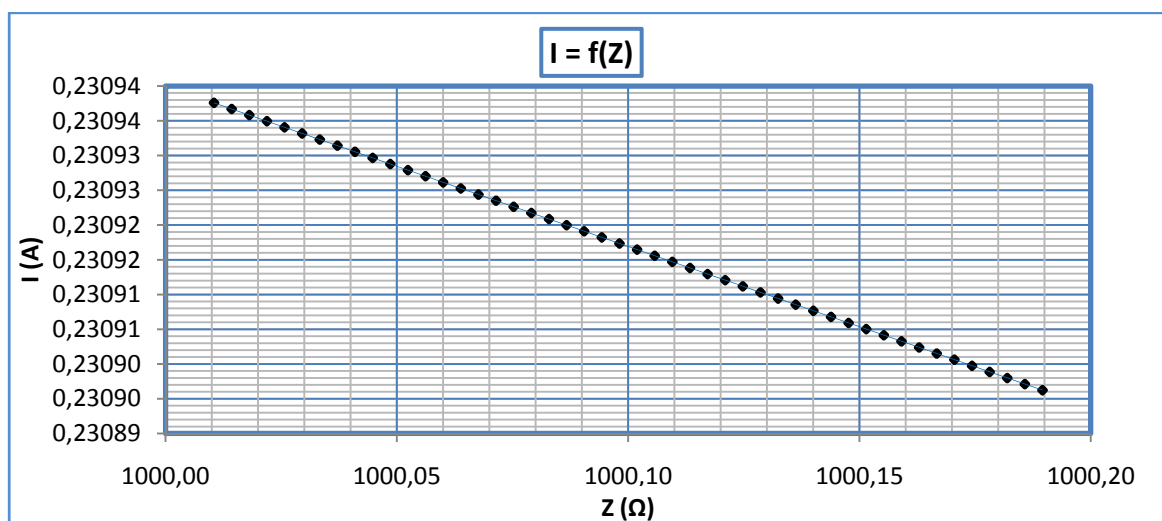
ix. $R_{o\lambda} = 1000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	1000	1000,0105	0,23094	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	1000	1000,0181	0,23094	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
470	0,1791	0,1382	0,0105	0,0268	1000	1000,1896	0,23090	

Πίνακας 3.4-9 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=1000 Ω
 L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
 R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
 RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA
 R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
 Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
 I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.4-9α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 1000 Ω

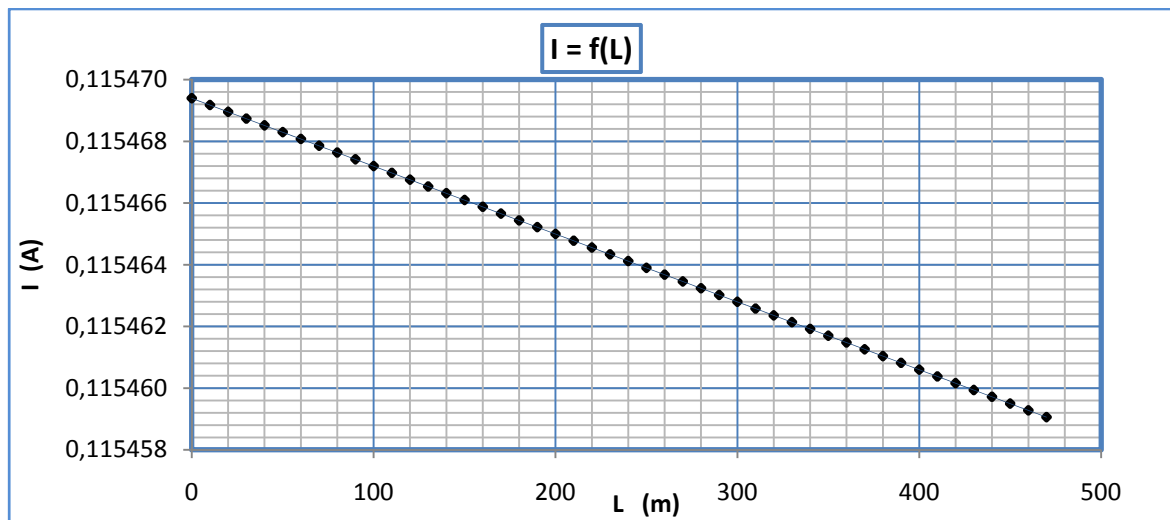


Διάγραμμα 3.4-9β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 1000 Ω

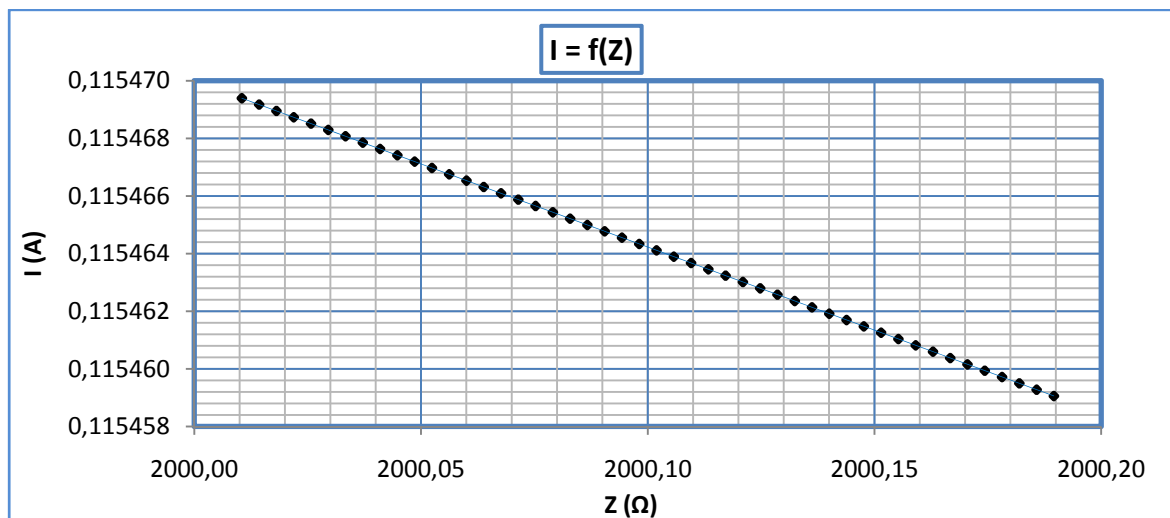
χ. $R_{o\lambda} = 2000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	2000	2000,0105	0,115469	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	2000	2000,0181	0,115469	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
470	0,1791	0,1382	0,0105	0,0268	2000	2000,1896	0,115459	

Πίνακας 3.4-10 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=2000 Ω
 L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
 R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
 RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA
 R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
 Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
 I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.4-10α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 2000 Ω



Διάγραμμα 3.4-10β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 2000 Ω

xi. $R_{o\lambda} = 3000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	3000	3000,0105	0,076980	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	3000	3000,0181	0,076980	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
470	0,1791	0,1382	0,0105	0,0268	3000	3000,1896	0,076975	

Πίνακας 3.4-11 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=3000 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

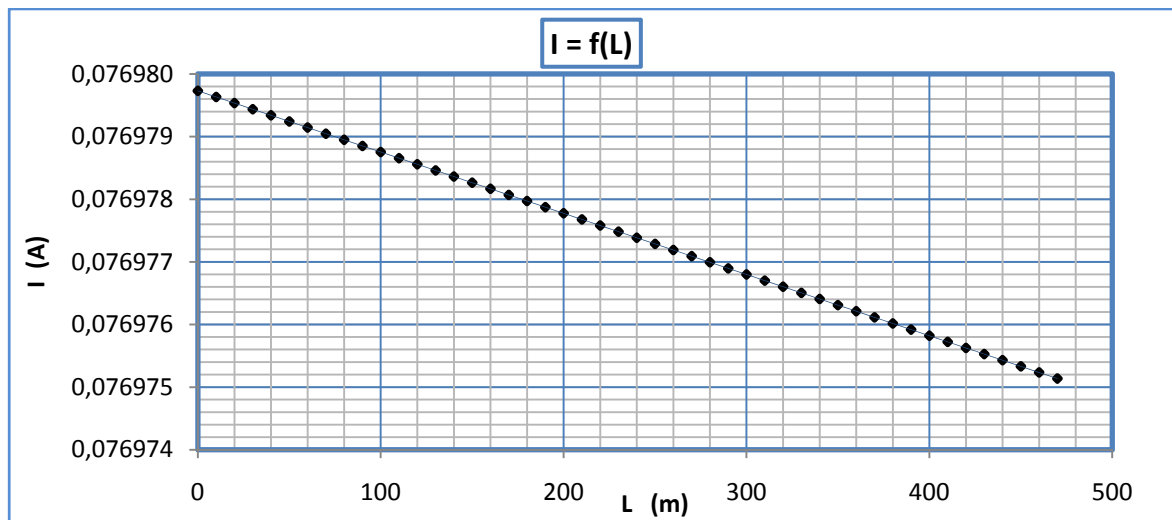
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

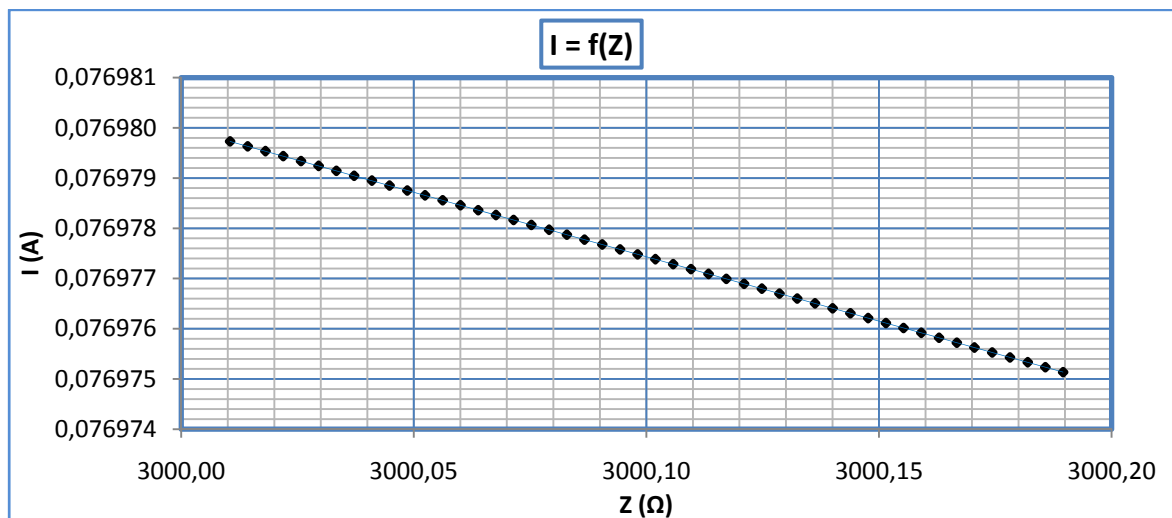
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.4-11α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 3000 Ω



Διάγραμμα 3.4-11β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 3000 Ω

3.5 Ασφάλεια γραμμής 200 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 370m

i. $R_{ολ} = 1 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	1	1,0109	228,4600	
10	0,0038	0,0029	0,0105	0,0268	1	1,0147	227,5841	
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	1	1,0186	226,7131	
30	0,0114	0,0088	0,0105	0,0268	1	1,0226	225,8470	
40	0,0152	0,0118	0,0105	0,0268	1	1,0265	224,9859	
50	0,0191	0,0147	0,0105	0,0268	1	1,0304	224,1296	
60	0,0229	0,0176	0,0105	0,0268	1	1,0343	223,2782	
70	0,0267	0,0206	0,0105	0,0268	1	1,0383	222,4316	
80	0,0305	0,0235	0,0105	0,0268	1	1,0422	221,5899	
90	0,0343	0,0265	0,0105	0,0268	1	1,0461	220,7530	
100	0,0381	0,0294	0,0105	0,0268	1	1,0501	219,9209	
110	0,0419	0,0323	0,0105	0,0268	1	1,0541	219,0935	
120	0,0457	0,0353	0,0105	0,0268	1	1,0580	218,2709	
130	0,0495	0,0382	0,0105	0,0268	1	1,0620	217,4531	➤ Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t > 1000 \text{ sec}$ για ρεύμα $I \approx 230 \text{ A}$
140	0,0533	0,0412	0,0105	0,0268	1	1,0660	216,6399	
150	0,0572	0,0441	0,0105	0,0268	1	1,0700	215,8315	
160	0,0610	0,0470	0,0105	0,0268	1	1,0740	215,0277	
170	0,0648	0,0500	0,0105	0,0268	1	1,0780	214,2285	
180	0,0686	0,0529	0,0105	0,0268	1	1,0820	213,4340	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
190	0,0724	0,0559	0,0105	0,0268	1	1,0860	212,6441	
200	0,0762	0,0588	0,0105	0,0268	1	1,0901	211,8587	
210	0,0800	0,0617	0,0105	0,0268	1	1,0941	211,0779	
220	0,0838	0,0647	0,0105	0,0268	1	1,0981	210,3016	
230	0,0876	0,0676	0,0105	0,0268	1	1,1022	209,5299	
240	0,0914	0,0706	0,0105	0,0268	1	1,1062	208,7626	
250	0,0953	0,0735	0,0105	0,0268	1	1,1103	207,9998	
260	0,0991	0,0764	0,0105	0,0268	1	1,1144	207,2414	
280	0,1067	0,0823	0,0105	0,0268	1	1,1225	205,7378	
300	0,1143	0,0882	0,0105	0,0268	1	1,1307	204,2517	
320	0,1219	0,0941	0,0105	0,0268	1	1,1389	202,7829	
340	0,1295	0,1000	0,0105	0,0268	1	1,1471	201,3311	
360	0,1372	0,1058	0,0105	0,0268	1	1,1553	199,8962	
370	0,1410	0,1088	0,0105	0,0268	1	1,1594	199,1850	

Πίνακας 3.5-1 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=1 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

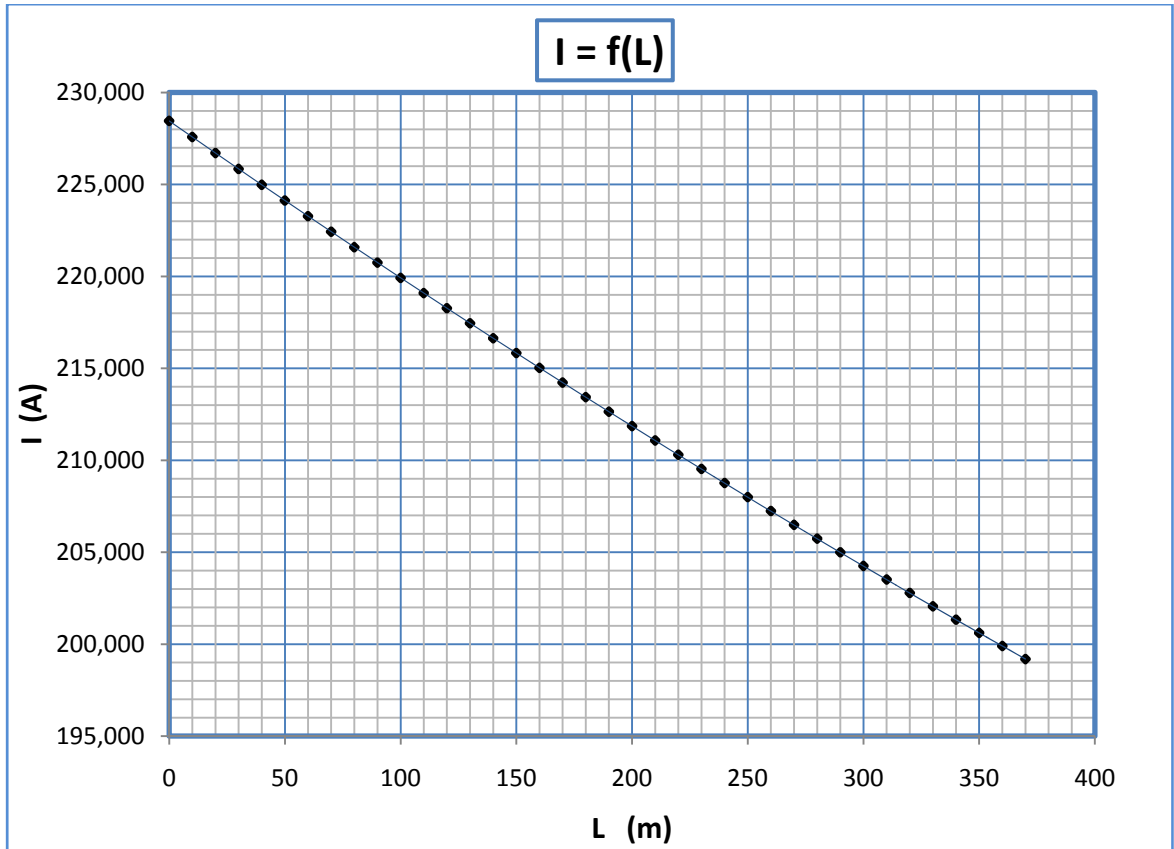
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Ρn 250 KVA

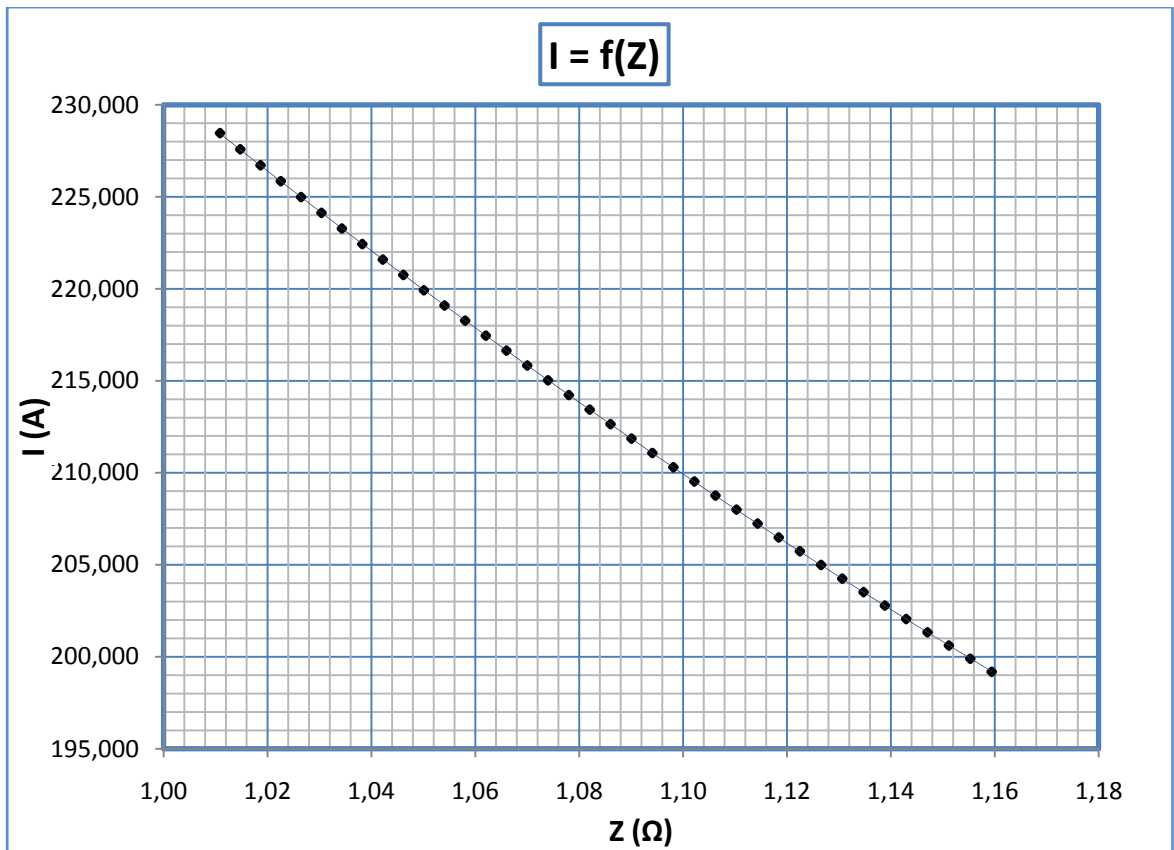
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.5-1α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=1 \Omega$



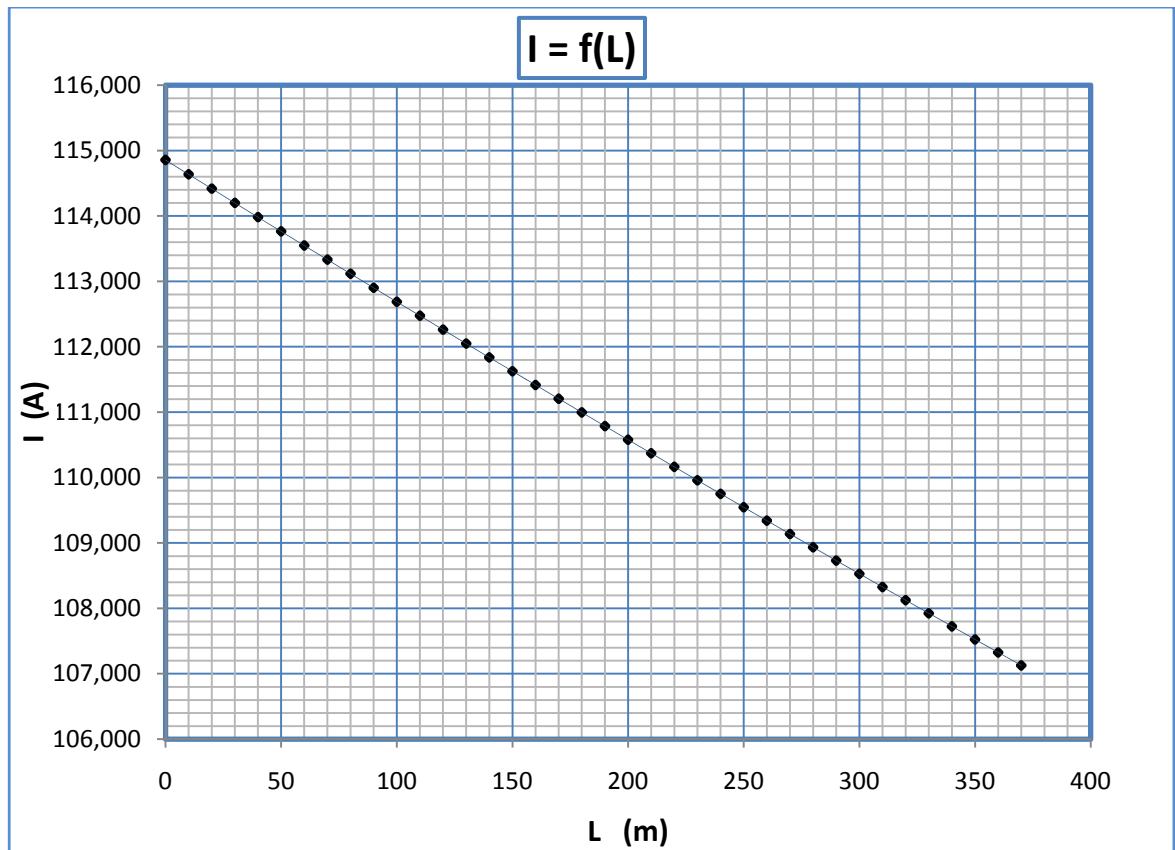
Διάγραμμα 3.5-1β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R= 1 \Omega$

ii. $R_{ολ} = 2 \Omega$

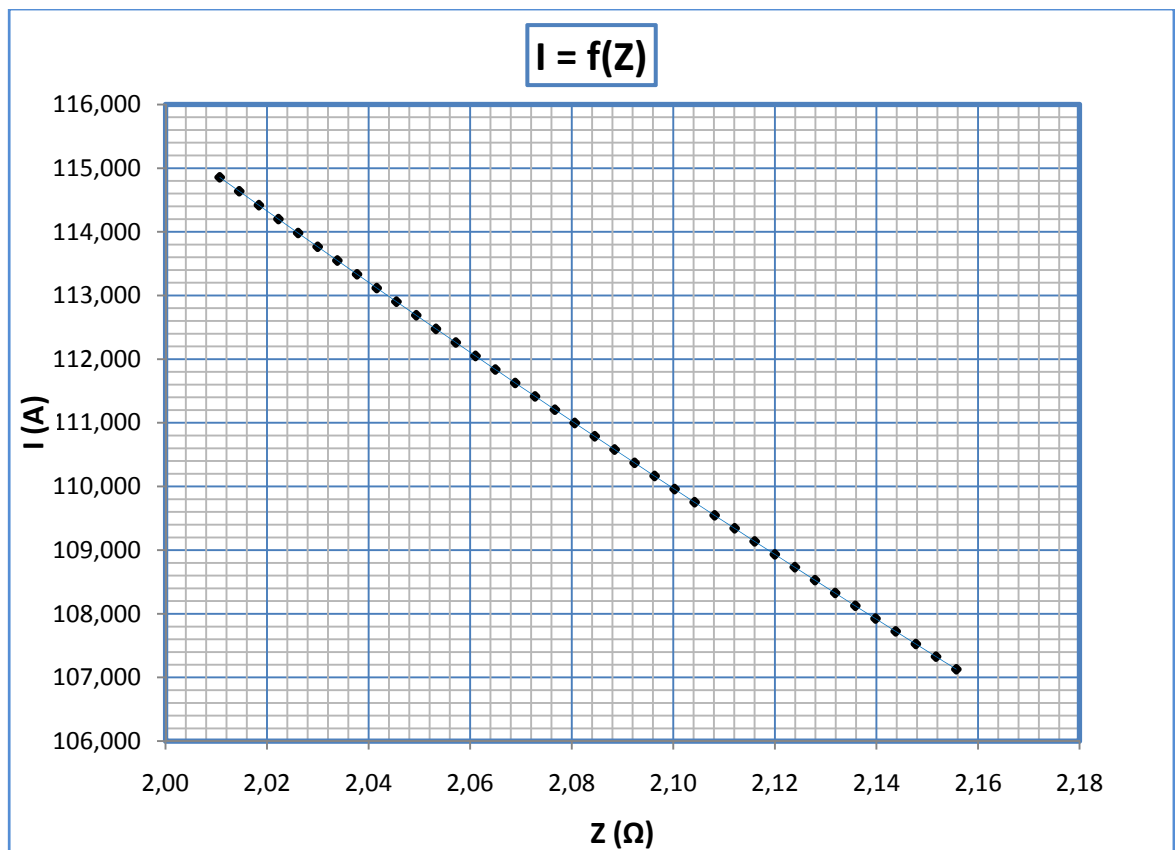
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	2	2,0107	114,8567	
10	0,0038	0,0029	0,0105	0,0268	2	2,0145	114,6372	
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	2	2,0184	114,4182	
30	0,0114	0,0088	0,0105	0,0268	2	2,0222	114,1999	
40	0,0152	0,0118	0,0105	0,0268	2	2,0261	113,9821	
50	0,0191	0,0147	0,0105	0,0268	2	2,0300	113,7650	
60	0,0229	0,0176	0,0105	0,0268	2	2,0338	113,5484	
70	0,0267	0,0206	0,0105	0,0268	2	2,0377	113,3325	
80	0,0305	0,0235	0,0105	0,0268	2	2,0416	113,1172	
90	0,0343	0,0265	0,0105	0,0268	2	2,0455	112,9024	
100	0,0381	0,0294	0,0105	0,0268	2	2,0494	112,6882	
110	0,0419	0,0323	0,0105	0,0268	2	2,0533	112,4747	
120	0,0457	0,0353	0,0105	0,0268	2	2,0572	112,2617	
130	0,0495	0,0382	0,0105	0,0268	2	2,0611	112,0494	
140	0,0533	0,0412	0,0105	0,0268	2	2,0650	111,8376	
150	0,0572	0,0441	0,0105	0,0268	2	2,0689	111,6264	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
160	0,0610	0,0470	0,0105	0,0268	2	2,0728	111,4158	
170	0,0648	0,0500	0,0105	0,0268	2	2,0767	111,2058	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
180	0,0686	0,0529	0,0105	0,0268	2	2,0806	110,9964	
190	0,0724	0,0559	0,0105	0,0268	2	2,0845	110,7876	
200	0,0762	0,0588	0,0105	0,0268	2	2,0885	110,5794	
210	0,0800	0,0617	0,0105	0,0268	2	2,0924	110,3717	
220	0,0838	0,0647	0,0105	0,0268	2	2,0963	110,1646	
230	0,0876	0,0676	0,0105	0,0268	2	2,1003	109,9582	
240	0,0914	0,0706	0,0105	0,0268	2	2,1042	109,7523	
250	0,0953	0,0735	0,0105	0,0268	2	2,1081	109,5469	
260	0,0991	0,0764	0,0105	0,0268	2	2,1121	109,3422	
270	0,1029	0,0794	0,0105	0,0268	2	2,1160	109,1380	
280	0,1067	0,0823	0,0105	0,0268	2	2,1200	108,9345	
290	0,1105	0,0853	0,0105	0,0268	2	2,1239	108,7315	
300	0,1143	0,0882	0,0105	0,0268	2	2,1279	108,5290	
320	0,1219	0,0941	0,0105	0,0268	2	2,1358	108,1259	
340	0,1295	0,1000	0,0105	0,0268	2	2,1438	107,7251	
360	0,1372	0,1058	0,0105	0,0268	2	2,1518	107,3265	
370	0,1410	0,1088	0,0105	0,0268	2	2,1557	107,1281	

Πίνακας 3.5-2 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=2 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης



Διάγραμμα 3.5-2α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=2\ \Omega$



Διάγραμμα 3.5-2β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R=2\ \Omega$

iii. $R_{o\lambda} = 10 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	10	10,0105	23,0697	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	10	10,0182	23,0521	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
370	0,1410	0,1088	0,0105	0,0268	10	10,1524	22,7474	

Πίνακας 3.5-3 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=10 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

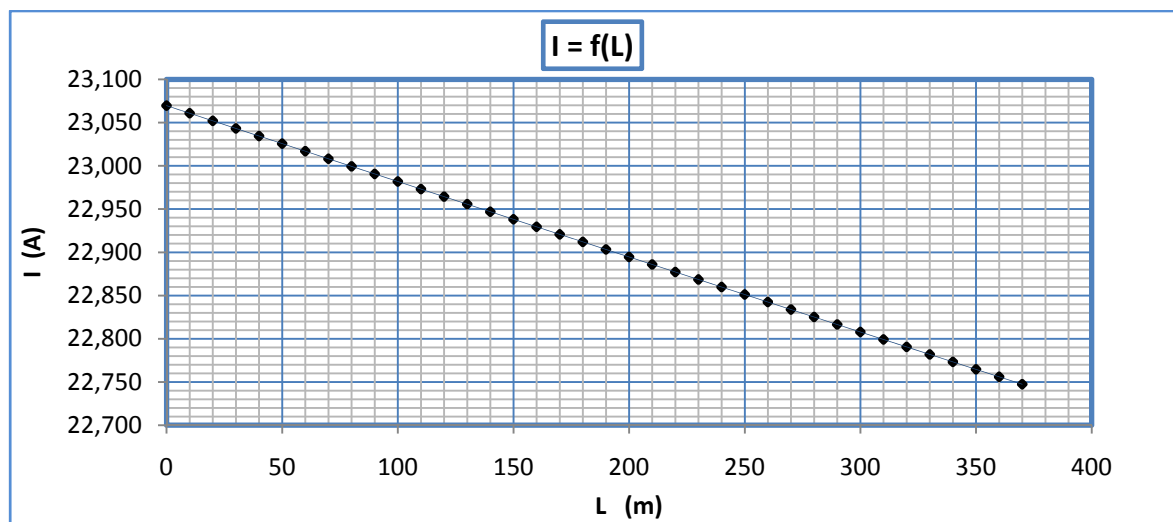
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

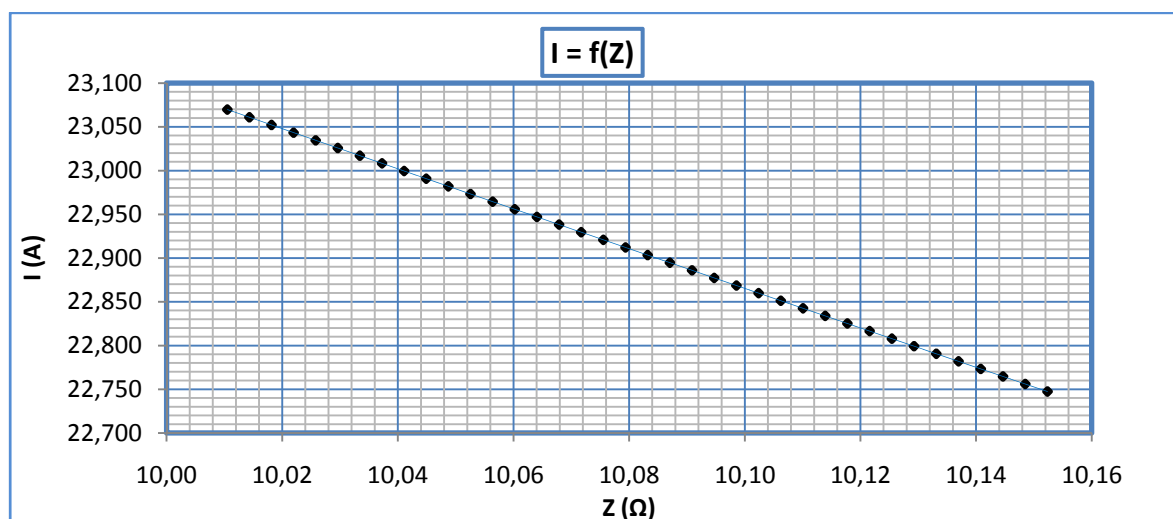
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.5-3α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 10 Ω



Διάγραμμα 3.5-3β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 10 Ω

iv. $R_{o\lambda} = 20 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	20	20,0105	11,5409	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	20	20,0181	11,5365	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
370	0,1410	0,1088	0,0105	0,0268	20	20,1519	11,4599	

Πίνακας 3.5-4 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=20 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

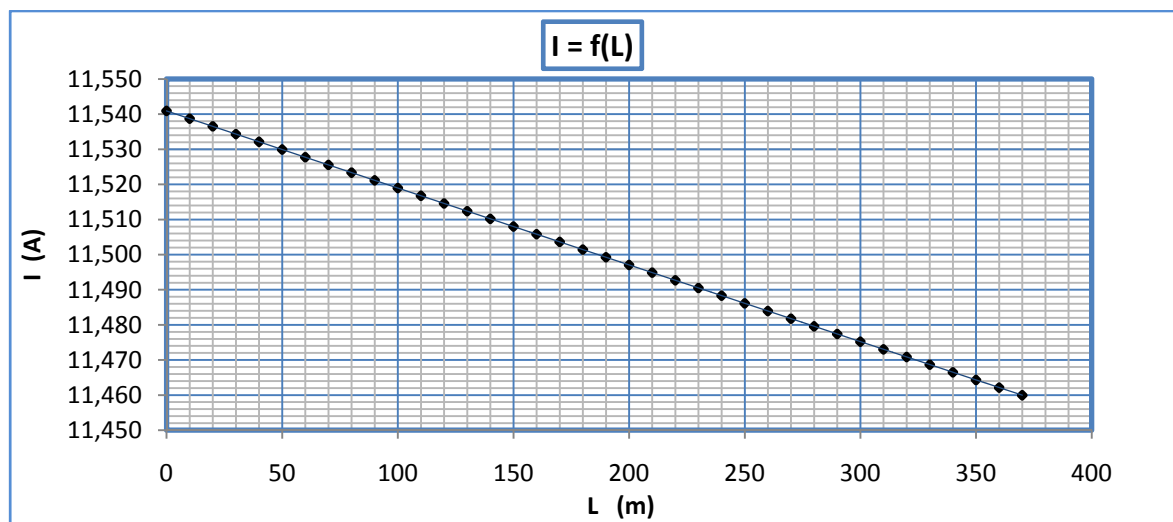
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

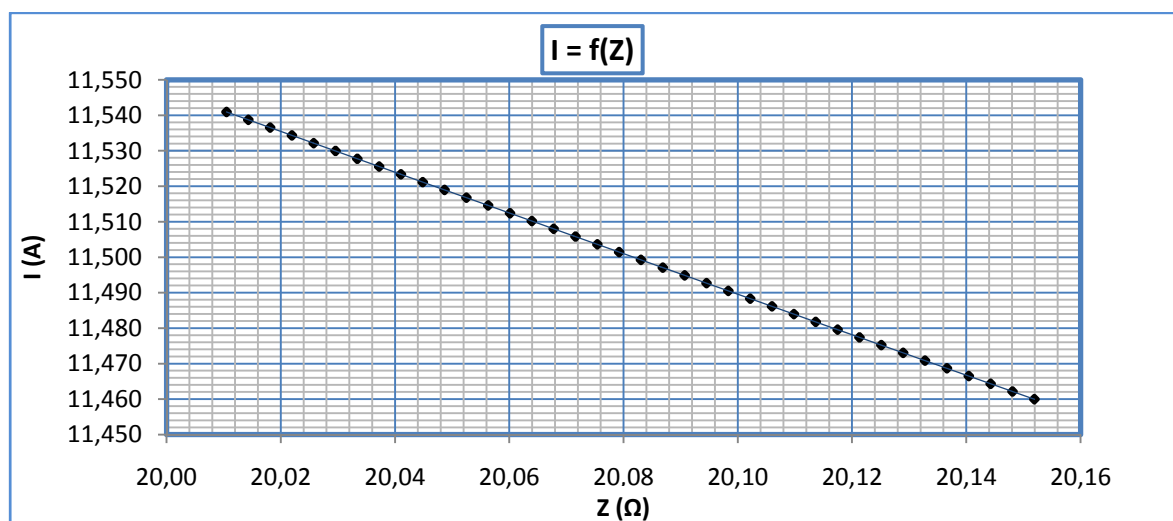
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.5-4α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 20 Ω



Διάγραμμα 3.5-4β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 20 Ω

v. $R_{oz} = 30 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	30	30,0105	7,6953	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	30	30,0181	7,6933	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
370	0,1410	0,1088	0,0105	0,0268	30	30,1518	7,6593	

Πίνακας 3.5-5 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=30 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

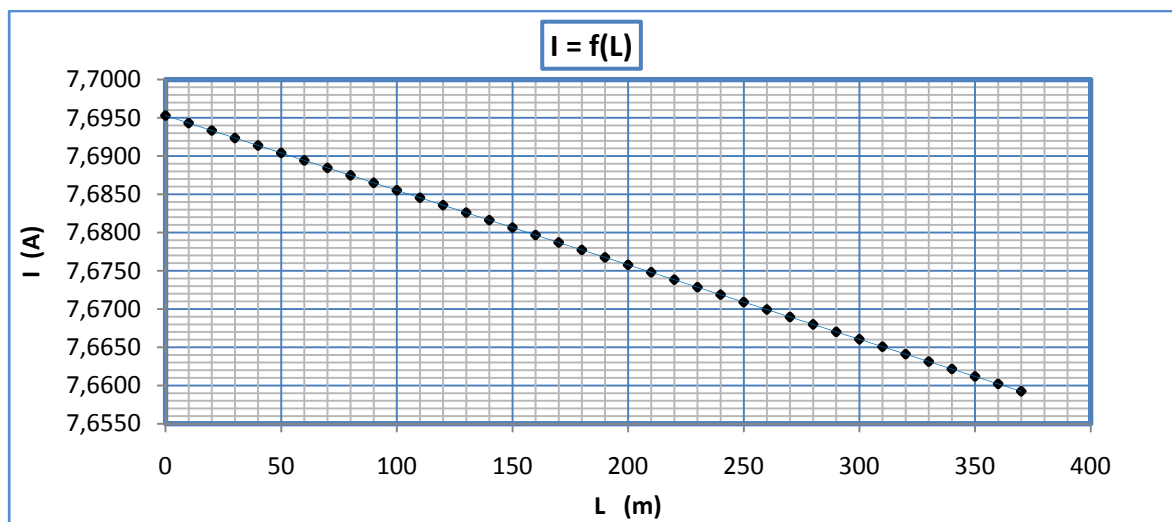
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

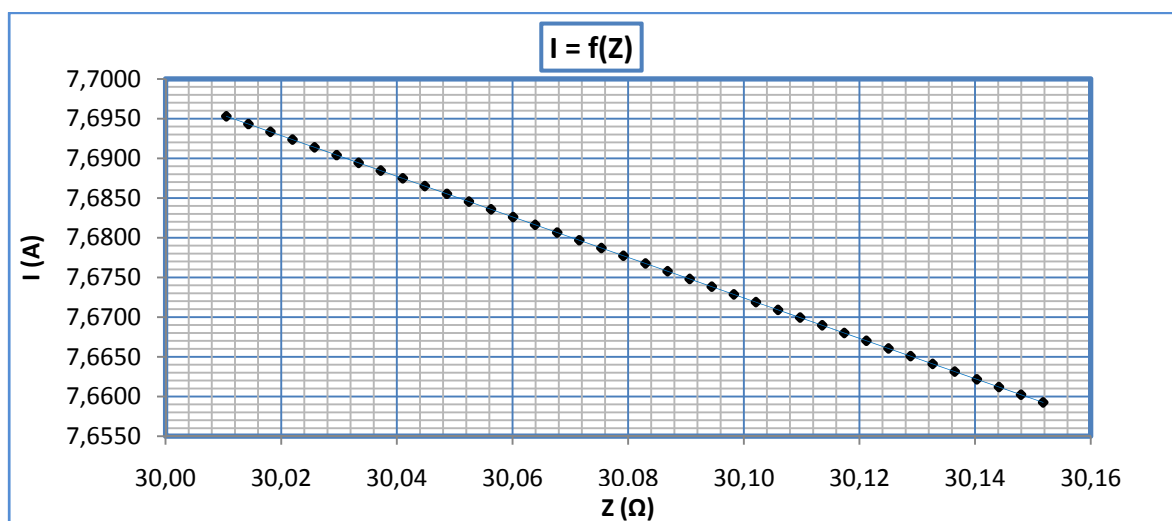
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.5-5α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 30 Ω



Διάγραμμα 3.5-5β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 30 Ω

vi. $R_{o\lambda} = 100 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	100	100,0105	2,3092	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	100	100,0181	2,3090	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
370	0,1410	0,1088	0,0105	0,0268	100	100,1516	2,3059	

Πίνακας 3.5-6 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=100 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

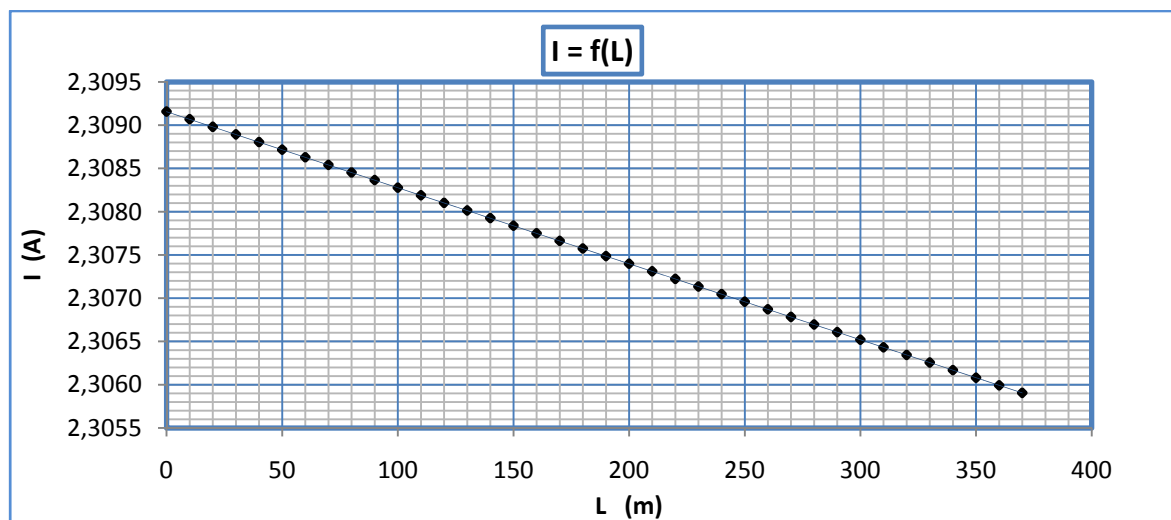
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

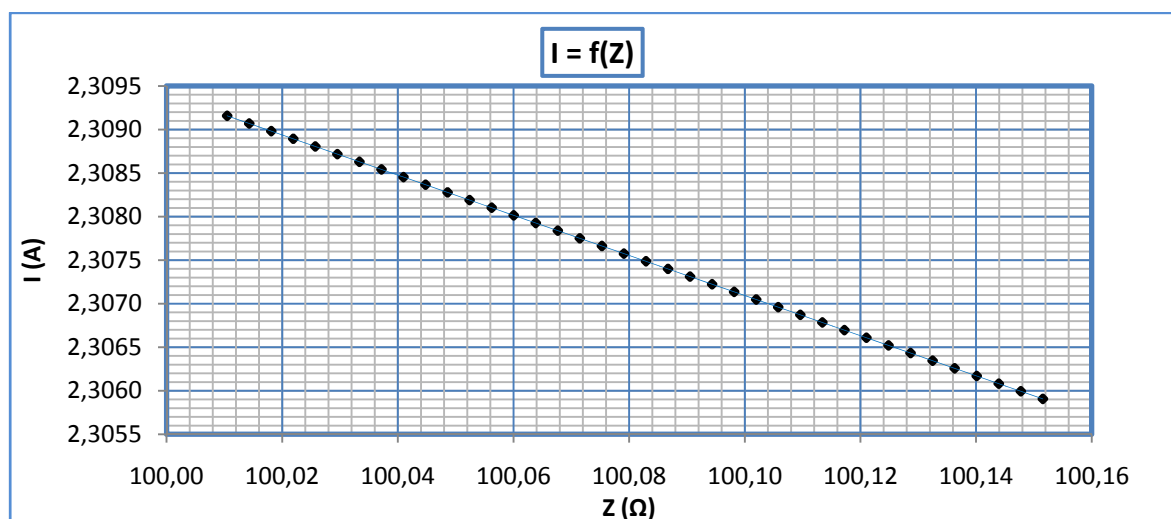
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.5-6α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 100 Ω



Διάγραμμα 3.5-6β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 100 Ω

vii. $R_{o\lambda} = 200 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	200	200,0105	1,15464	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	200	200,0181	1,15460	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
370	0,1410	0,1088	0,0105	0,0268	200	200,1515	1,15383	

Πίνακας 3.5-7 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=200 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

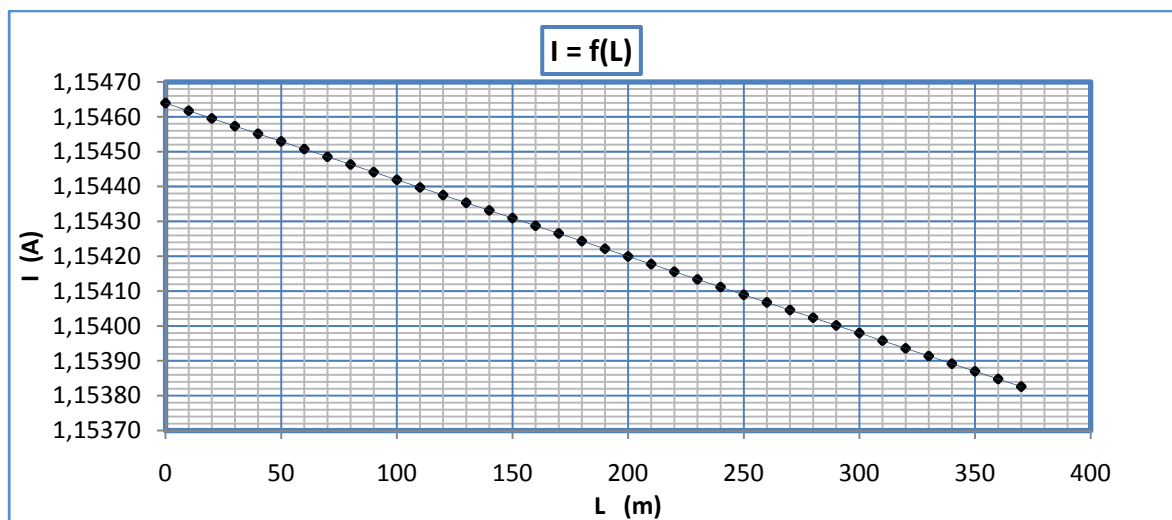
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς P_n 250 KVA

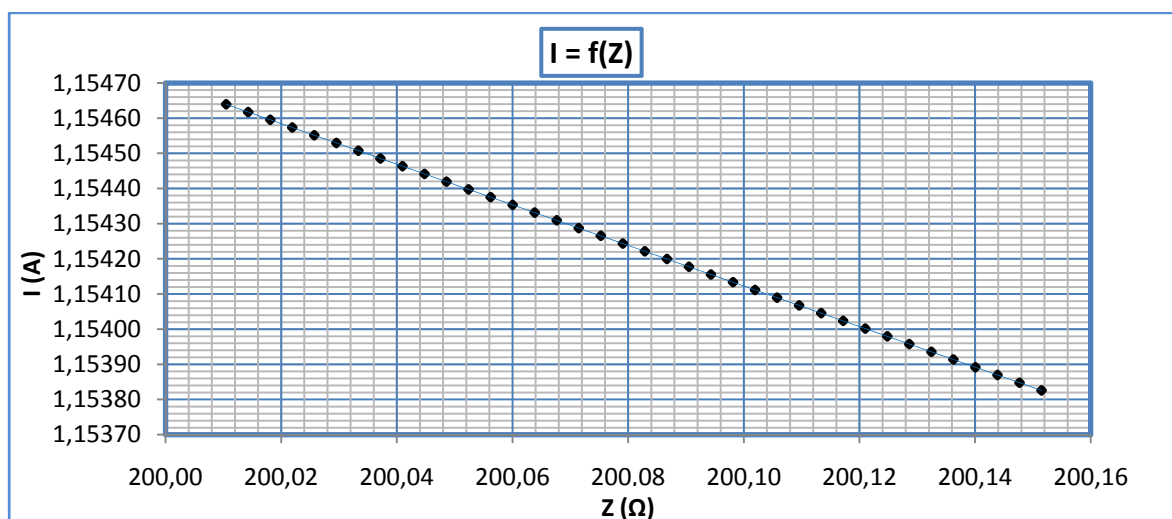
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.5-7α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 200 Ω



Διάγραμμα 3.5-7β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 200 Ω

viii. $R_{o\lambda} = 500 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	500	500,0105	0,46187	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	500	500,0181	0,46186	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
370	0,1410	0,1088	0,0105	0,0268	500	500,1515	0,46174	

Πίνακας 3.5-8 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=500 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

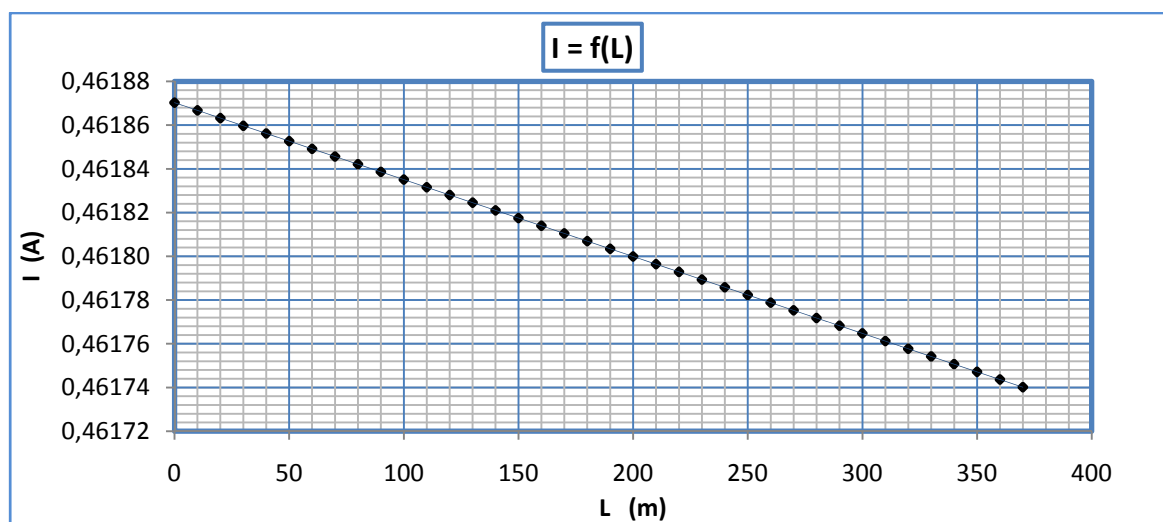
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

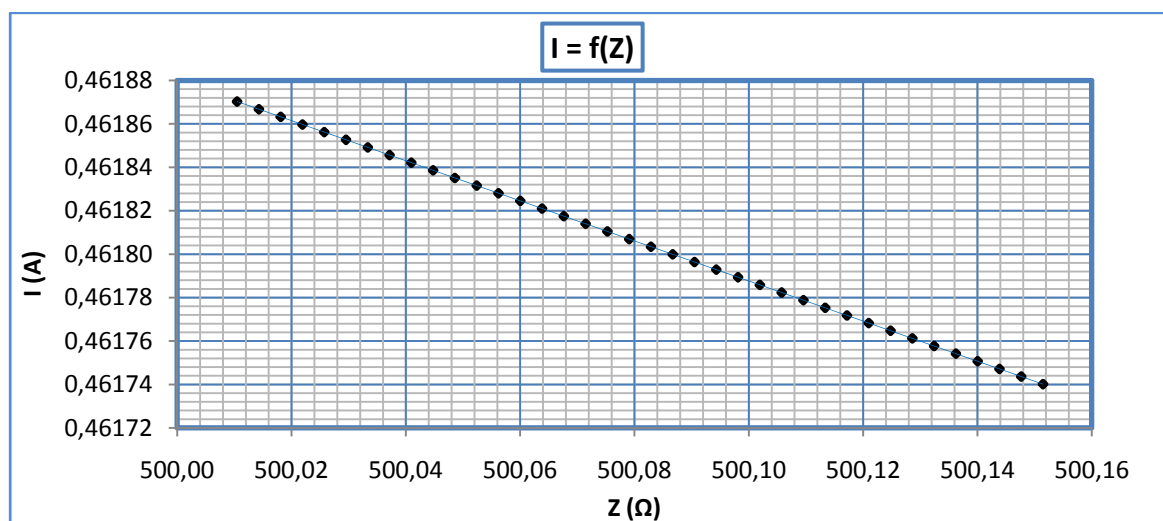
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.5-8α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 500 Ω



Διάγραμμα 3.5-8β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 500 Ω

ix. $R_{o\lambda} = 1000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	1000	1000,0105	0,23094	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	1000	1000,0181	0,23094	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
370	0,1410	0,1088	0,0105	0,0268	1000	1000,1515	0,23091	

Πίνακας 3.5-9 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=1000 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

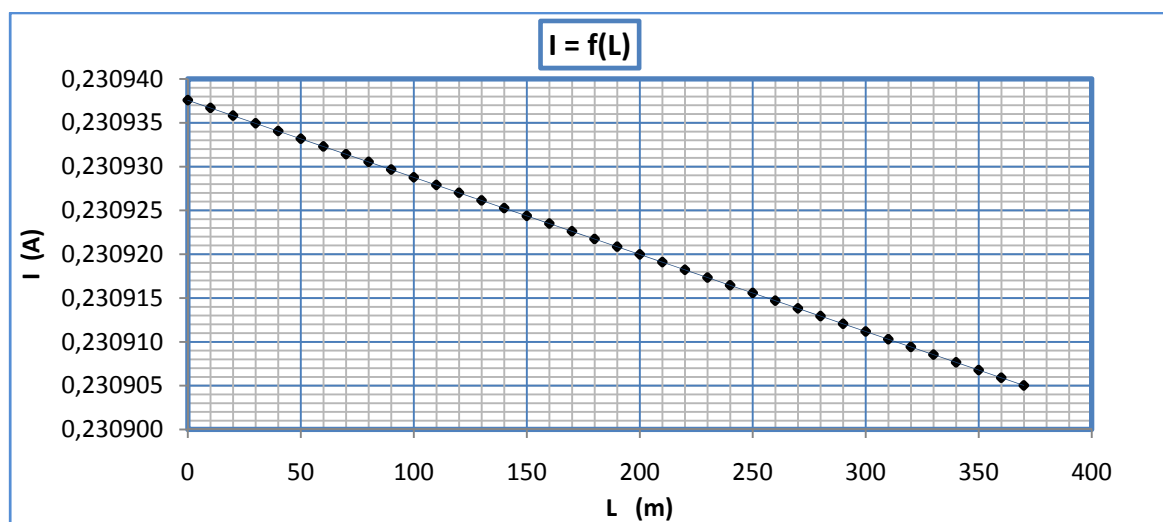
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

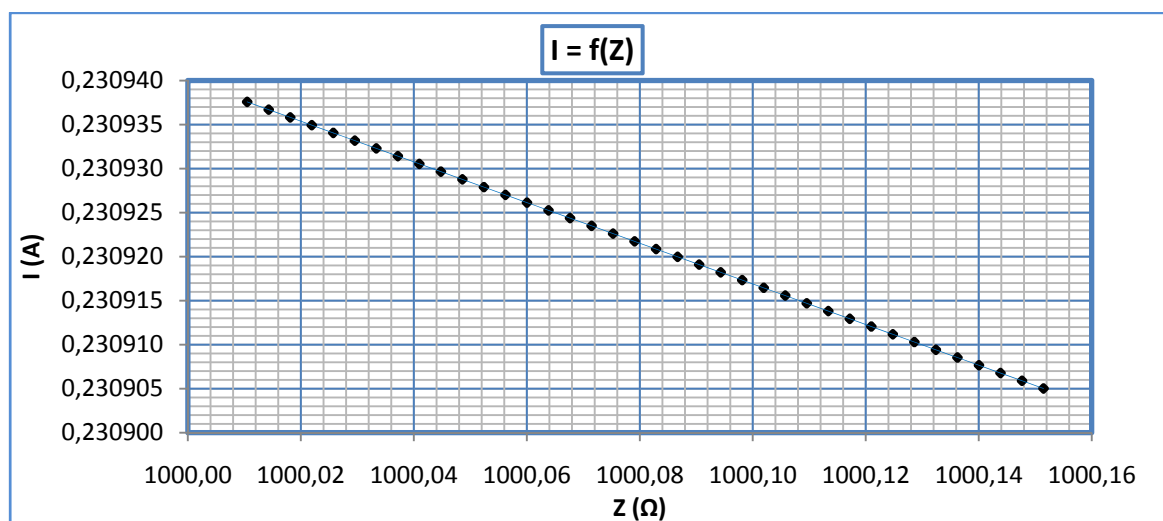
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.5-9α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 1000 Ω



Διάγραμμα 3.5-9β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 1000 Ω

χ. $R_{ολ} = 2000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	2000	2000,0105	0,115469	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	2000	2000,0181	0,115469	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
370	0,1410	0,1088	0,0105	0,0268	2000	2000,1515	0,115461	

Πίνακας 3.5-10 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=2000 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

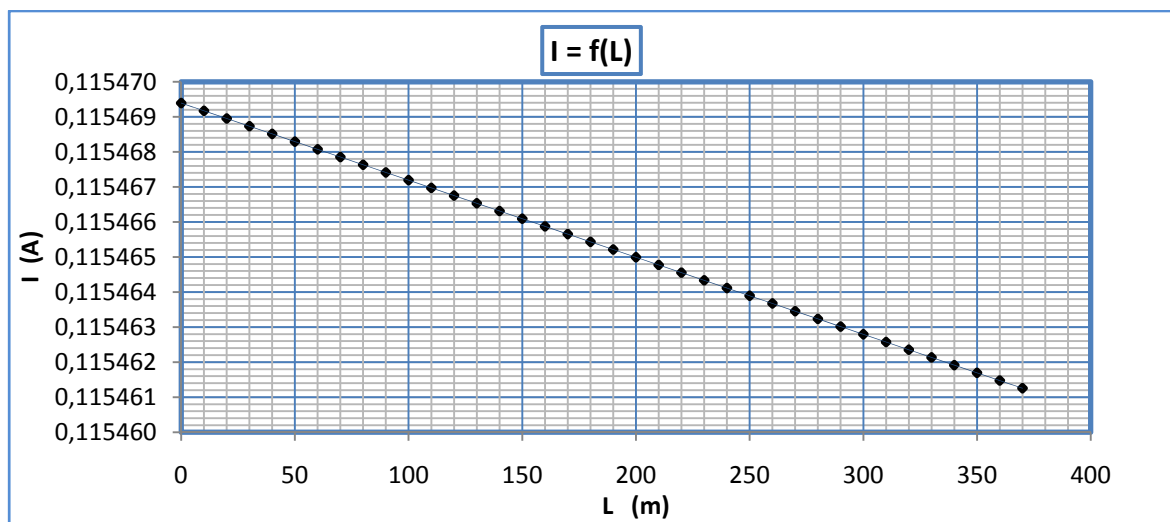
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

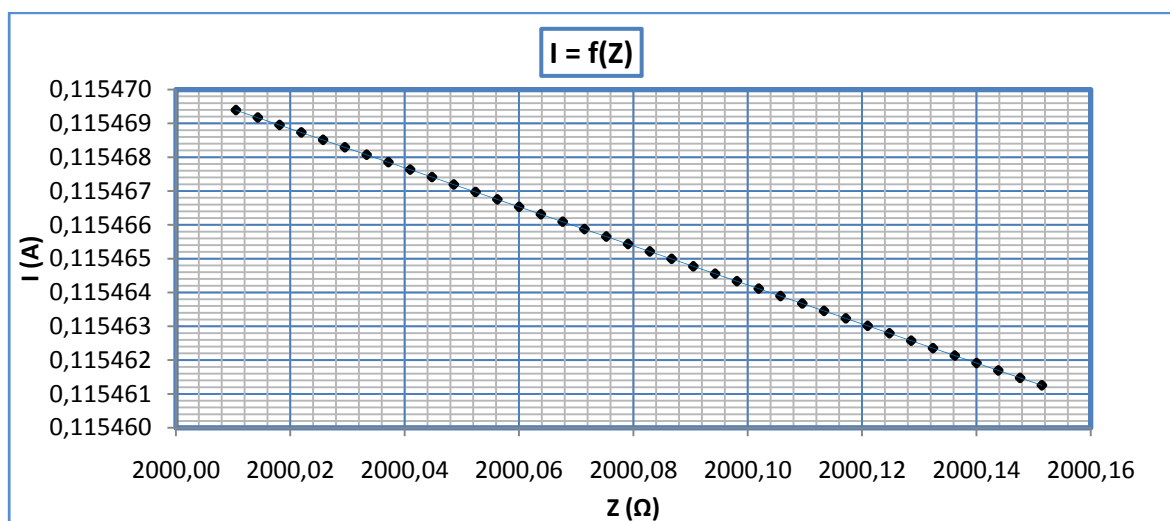
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.5-10α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 2000 Ω



Διάγραμμα 3.5-10β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 2000 Ω

xi. $R_{ολ} = 3000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	3000	3000,0105	0,076980	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	3000	3000,0181	0,076980	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
370	0,1410	0,1088	0,0105	0,0268	3000	3000,1515	0,076976	

Πίνακας 3.5-11 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=3000 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

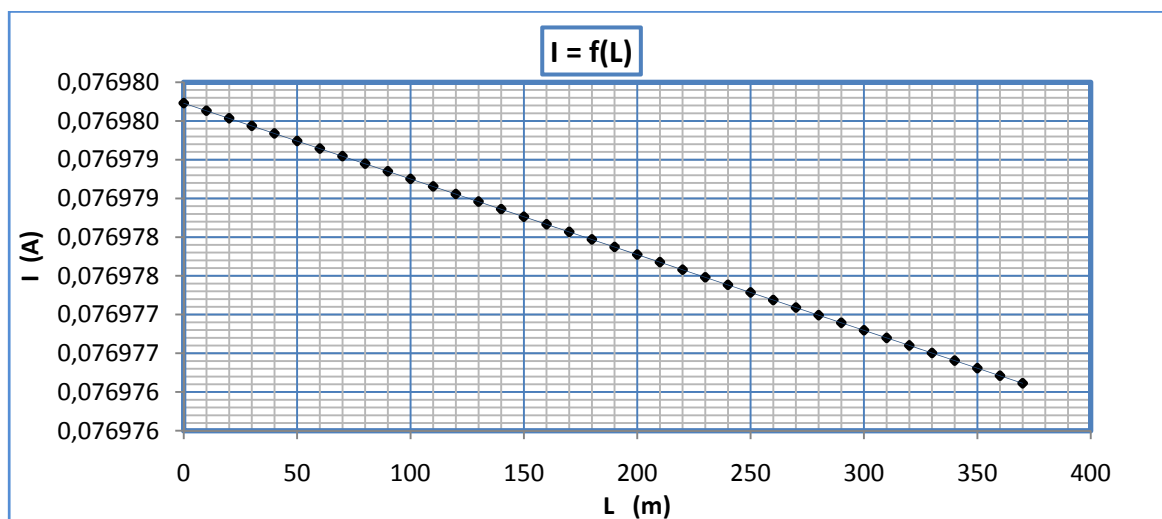
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

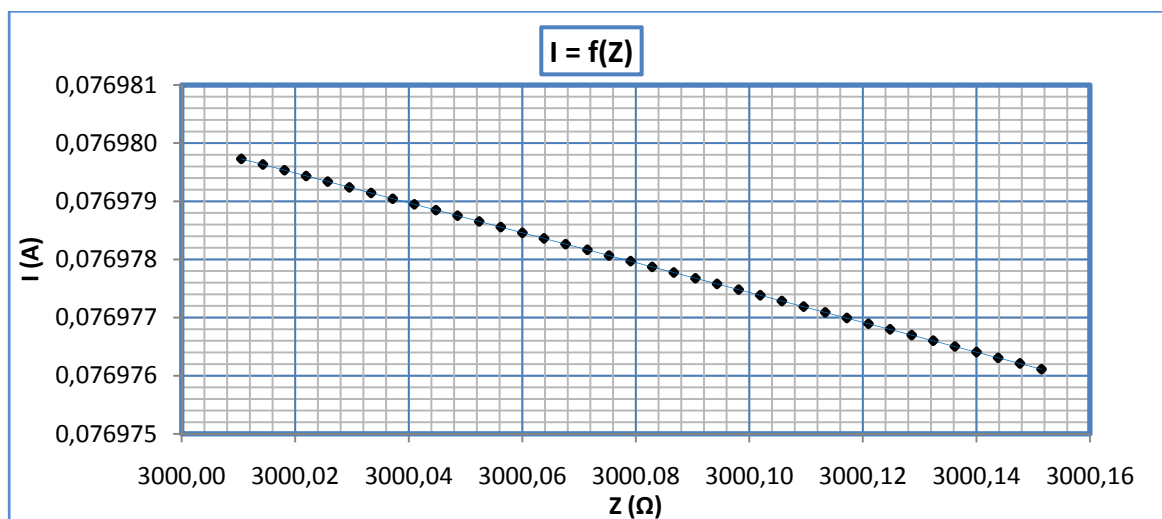
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.5-11α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 3000 Ω



Διάγραμμα 3.5-11β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 3000 Ω

3.6 Ασφάλεια γραμμής 250 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 300m

i. $R_{ολ} = 1 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	1	1,0109	228,4600	
10	0,0038	0,0029	0,0105	0,0268	1	1,0147	227,5841	
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	1	1,0186	226,7131	
30	0,0114	0,0088	0,0105	0,0268	1	1,0226	225,8470	
40	0,0152	0,0118	0,0105	0,0268	1	1,0265	224,9859	
50	0,0191	0,0147	0,0105	0,0268	1	1,0304	224,1296	
60	0,0229	0,0176	0,0105	0,0268	1	1,0343	223,2782	
70	0,0267	0,0206	0,0105	0,0268	1	1,0383	222,4316	
80	0,0305	0,0235	0,0105	0,0268	1	1,0422	221,5899	
90	0,0343	0,0265	0,0105	0,0268	1	1,0461	220,7530	
100	0,0381	0,0294	0,0105	0,0268	1	1,0501	219,9209	
110	0,0419	0,0323	0,0105	0,0268	1	1,0541	219,0935	
120	0,0457	0,0353	0,0105	0,0268	1	1,0580	218,2709	
130	0,0495	0,0382	0,0105	0,0268	1	1,0620	217,4531	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
140	0,0533	0,0412	0,0105	0,0268	1	1,0660	216,6399	
150	0,0572	0,0441	0,0105	0,0268	1	1,0700	215,8315	
160	0,0610	0,0470	0,0105	0,0268	1	1,0740	215,0277	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
170	0,0648	0,0500	0,0105	0,0268	1	1,0780	214,2285	
180	0,0686	0,0529	0,0105	0,0268	1	1,0820	213,4340	
190	0,0724	0,0559	0,0105	0,0268	1	1,0860	212,6441	
200	0,0762	0,0588	0,0105	0,0268	1	1,0901	211,8587	
210	0,0800	0,0617	0,0105	0,0268	1	1,0941	211,0779	
220	0,0838	0,0647	0,0105	0,0268	1	1,0981	210,3016	
230	0,0876	0,0676	0,0105	0,0268	1	1,1022	209,5299	
240	0,0914	0,0706	0,0105	0,0268	1	1,1062	208,7626	
250	0,0953	0,0735	0,0105	0,0268	1	1,1103	207,9998	
260	0,0991	0,0764	0,0105	0,0268	1	1,1144	207,2414	
270	0,1029	0,0794	0,0105	0,0268	1	1,1184	206,4874	
280	0,1067	0,0823	0,0105	0,0268	1	1,1225	205,7378	
290	0,1105	0,0853	0,0105	0,0268	1	1,1266	204,9926	
300	0,1143	0,0882	0,0105	0,0268	1	1,1307	204,2517	

Πίνακας 3.6-1 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=1 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

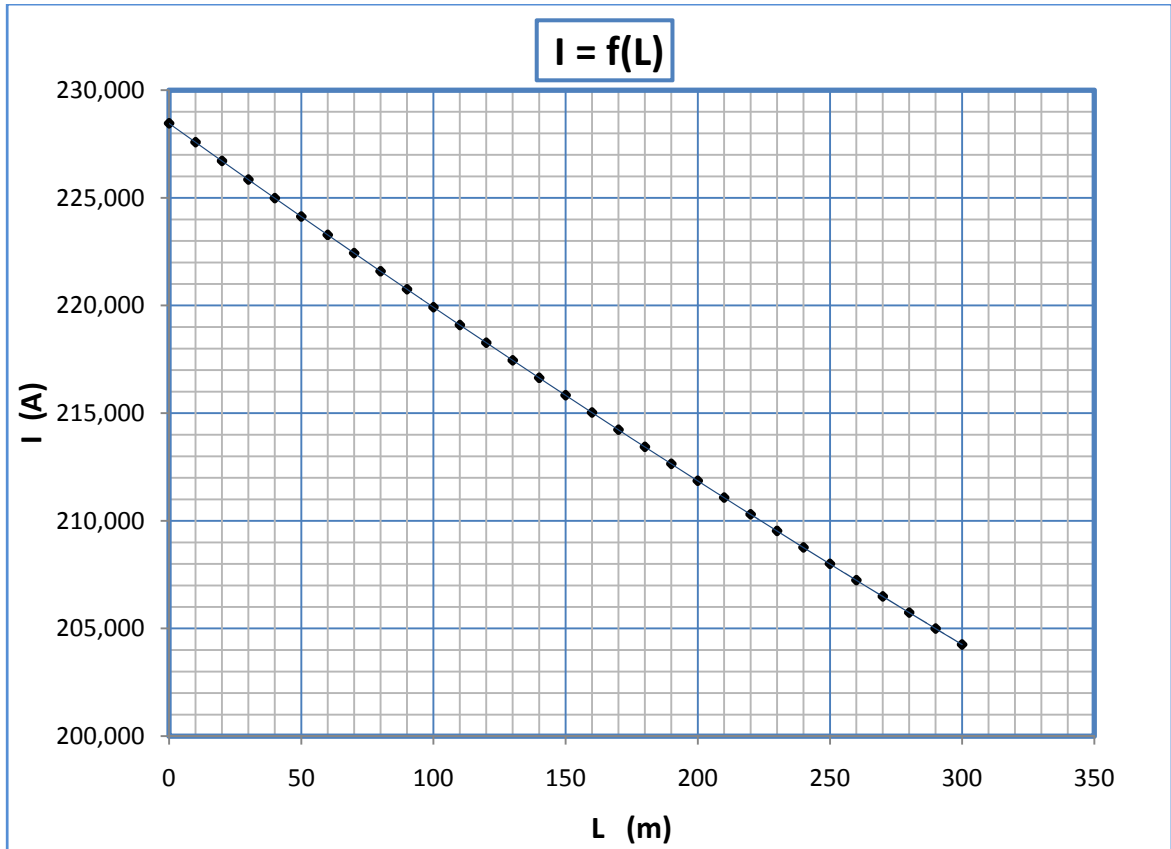
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς P_N 250 KVA

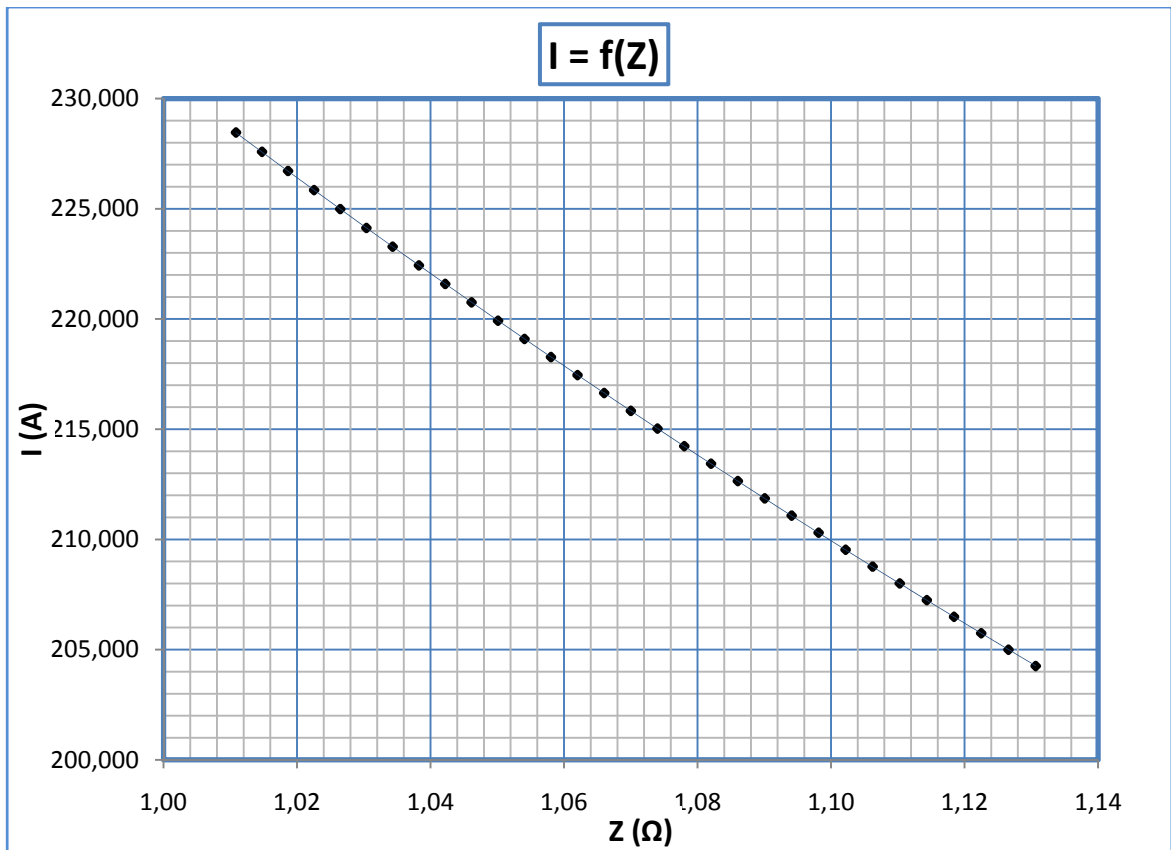
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης



Διάγραμμα 3.6-1α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=1\ \Omega$



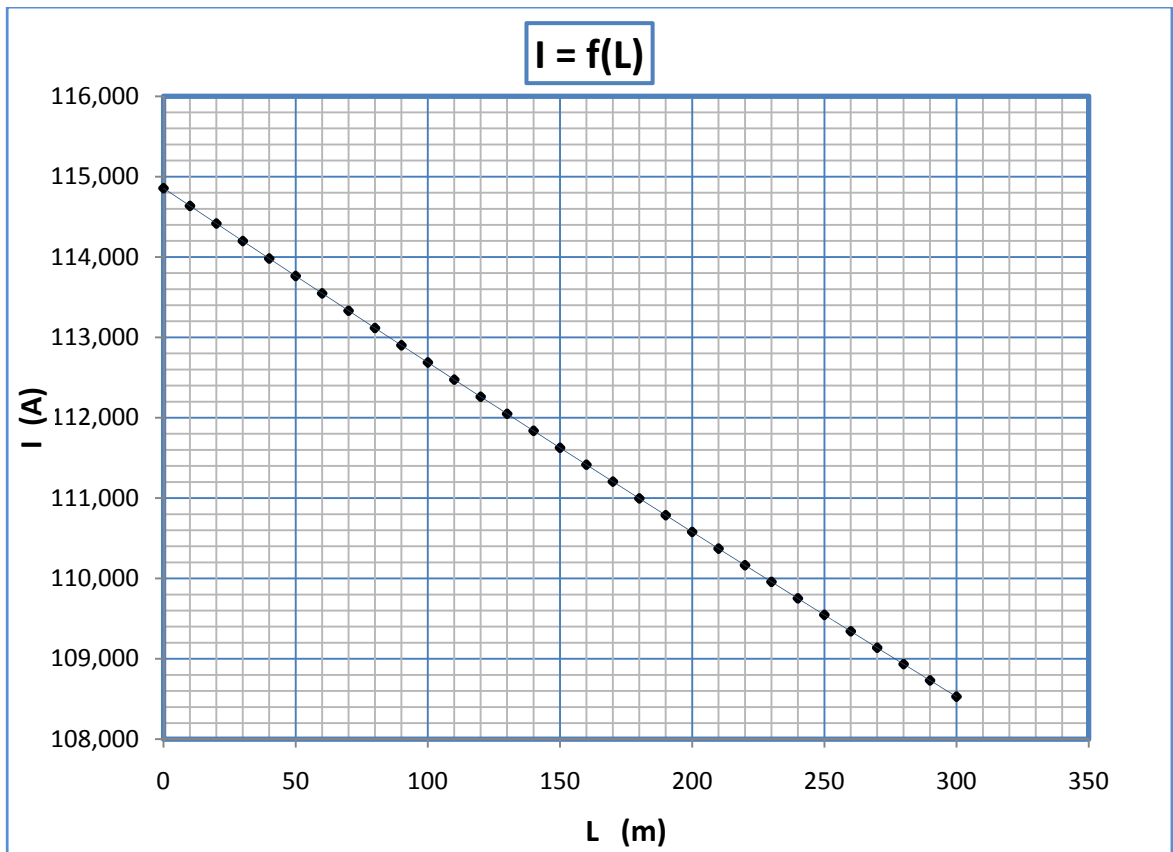
Διάγραμμα 3.6-1β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R=1\ \Omega$

ii. $R_{o\lambda} = 2 \Omega$

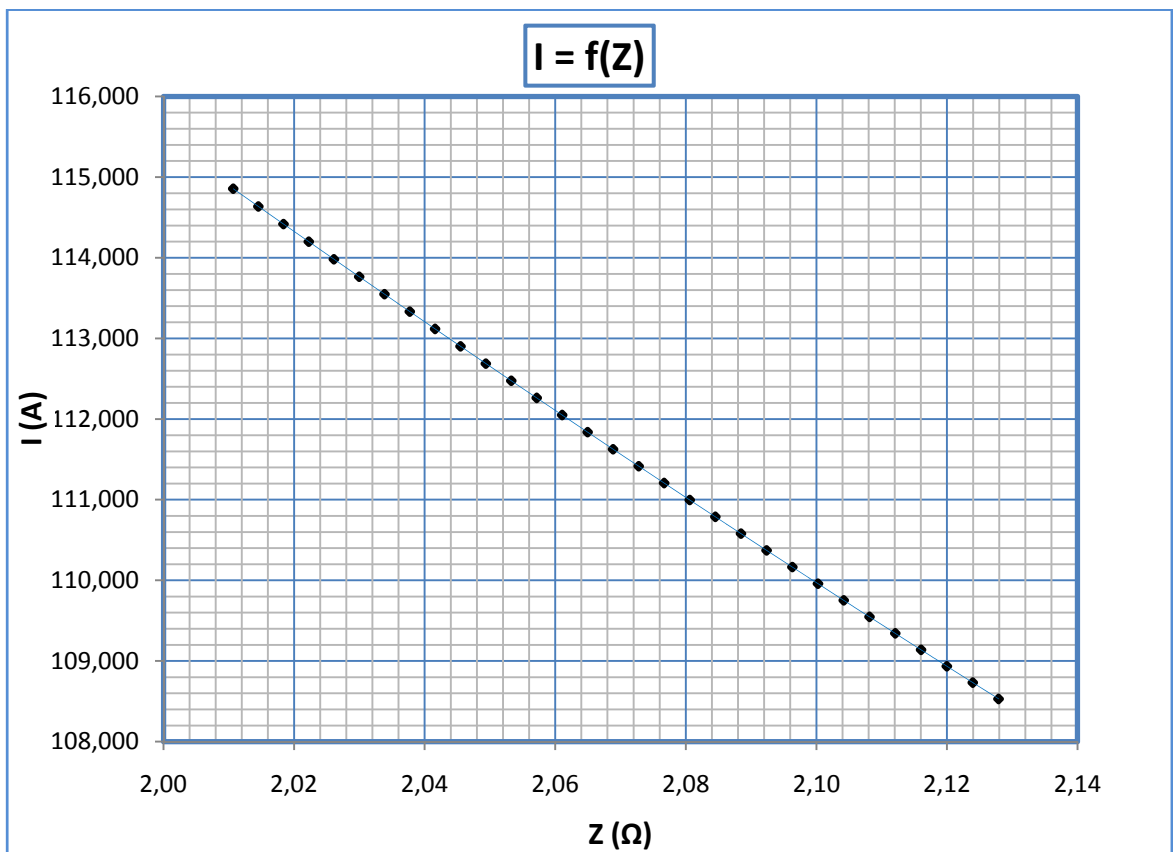
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	2	2,0107	114,8567	
10	0,0038	0,0029	0,0105	0,0268	2	2,0145	114,6372	
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	2	2,0184	114,4182	
30	0,0114	0,0088	0,0105	0,0268	2	2,0222	114,1999	
40	0,0152	0,0118	0,0105	0,0268	2	2,0261	113,9821	
50	0,0191	0,0147	0,0105	0,0268	2	2,0300	113,7650	
60	0,0229	0,0176	0,0105	0,0268	2	2,0338	113,5484	
70	0,0267	0,0206	0,0105	0,0268	2	2,0377	113,3325	
80	0,0305	0,0235	0,0105	0,0268	2	2,0416	113,1172	
90	0,0343	0,0265	0,0105	0,0268	2	2,0455	112,9024	
100	0,0381	0,0294	0,0105	0,0268	2	2,0494	112,6882	
110	0,0419	0,0323	0,0105	0,0268	2	2,0533	112,4747	
120	0,0457	0,0353	0,0105	0,0268	2	2,0572	112,2617	
130	0,0495	0,0382	0,0105	0,0268	2	2,0611	112,0494	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
140	0,0533	0,0412	0,0105	0,0268	2	2,0650	111,8376	
150	0,0572	0,0441	0,0105	0,0268	2	2,0689	111,6264	
160	0,0610	0,0470	0,0105	0,0268	2	2,0728	111,4158	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
170	0,0648	0,0500	0,0105	0,0268	2	2,0767	111,2058	
180	0,0686	0,0529	0,0105	0,0268	2	2,0806	110,9964	
190	0,0724	0,0559	0,0105	0,0268	2	2,0845	110,7876	
200	0,0762	0,0588	0,0105	0,0268	2	2,0885	110,5794	
210	0,0800	0,0617	0,0105	0,0268	2	2,0924	110,3717	
220	0,0838	0,0647	0,0105	0,0268	2	2,0963	110,1646	
230	0,0876	0,0676	0,0105	0,0268	2	2,1003	109,9582	
240	0,0914	0,0706	0,0105	0,0268	2	2,1042	109,7523	
250	0,0953	0,0735	0,0105	0,0268	2	2,1081	109,5469	
260	0,0991	0,0764	0,0105	0,0268	2	2,1121	109,3422	
270	0,1029	0,0794	0,0105	0,0268	2	2,1160	109,1380	
280	0,1067	0,0823	0,0105	0,0268	2	2,1200	108,9345	
290	0,1105	0,0853	0,0105	0,0268	2	2,1239	108,7315	
300	0,1143	0,0882	0,0105	0,0268	2	2,1279	108,5290	

Πίνακας 3.6-2 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=2 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης



Διάγραμμα 3.6-2α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=2 \Omega$



Διάγραμμα 3.6-2β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R=2 \Omega$

iii. $R_{oz} = 10 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	10	10,0105	23,0697	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	10	10,0182	23,0521	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
300	0,1143	0,0882	0,0105	0,0268	10	10,1255	22,8079	

Πίνακας 3.6-3 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=10 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

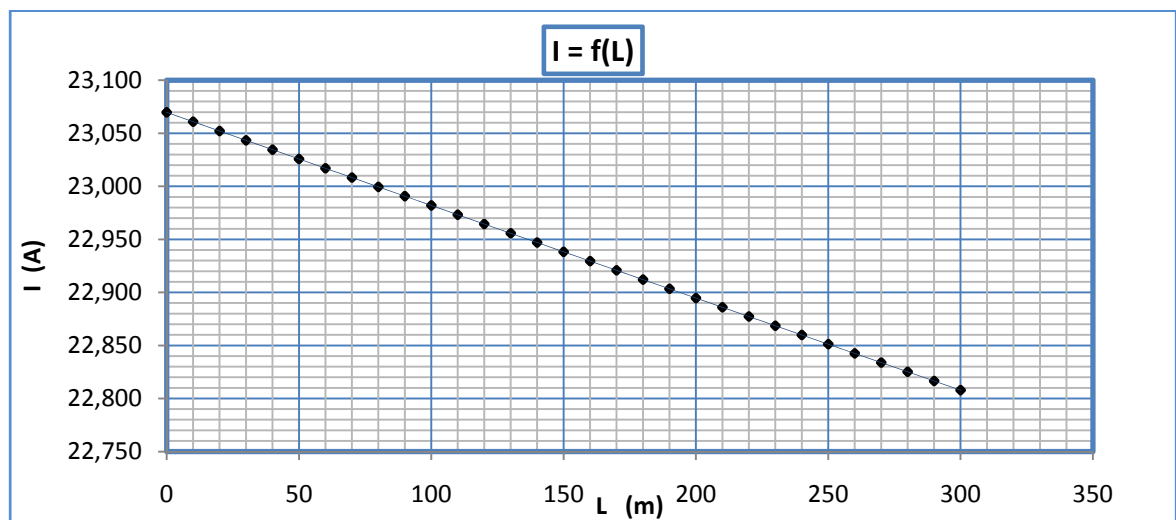
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

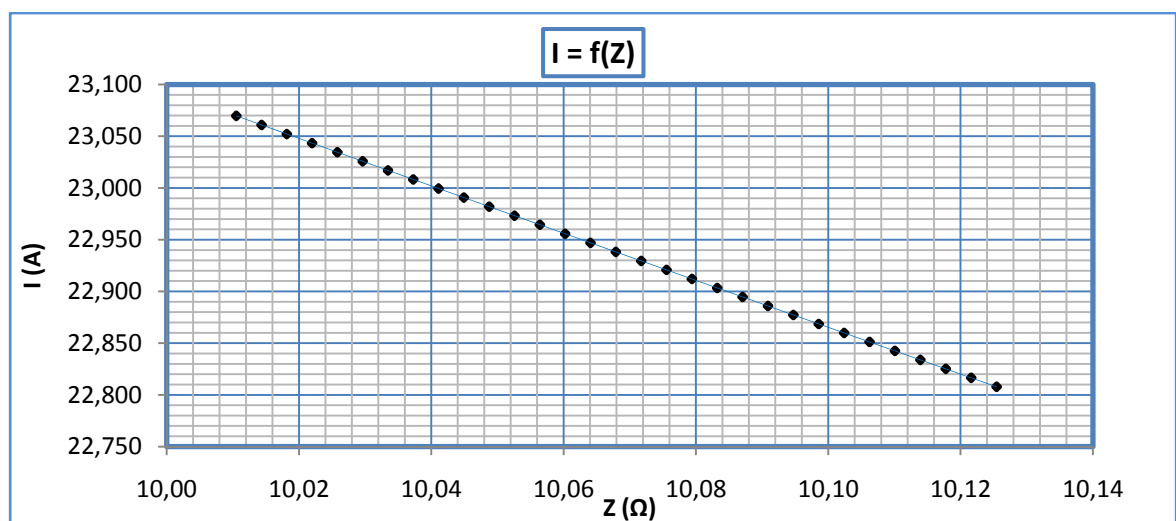
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.6-3α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 10 Ω



Διάγραμμα 3.6-3β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 10 Ω

iv. $R_{o\lambda} = 20 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	20	20,0105	11,5409	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	20	20,0181	11,5365	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
300	0,1143	0,0882	0,0105	0,0268	20	20,1251	11,4752	

Πίνακας 3.6-4 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=20 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

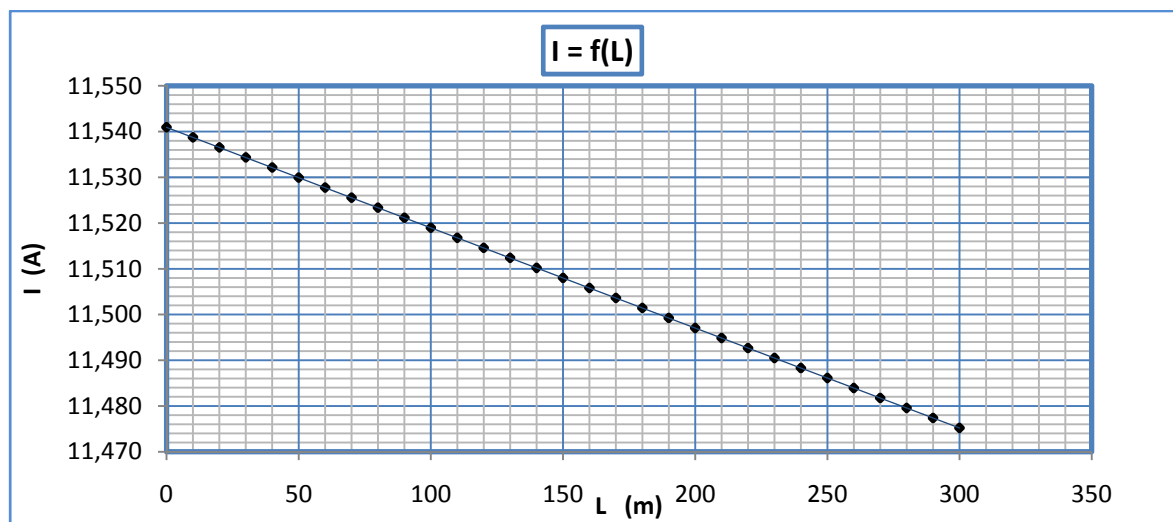
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

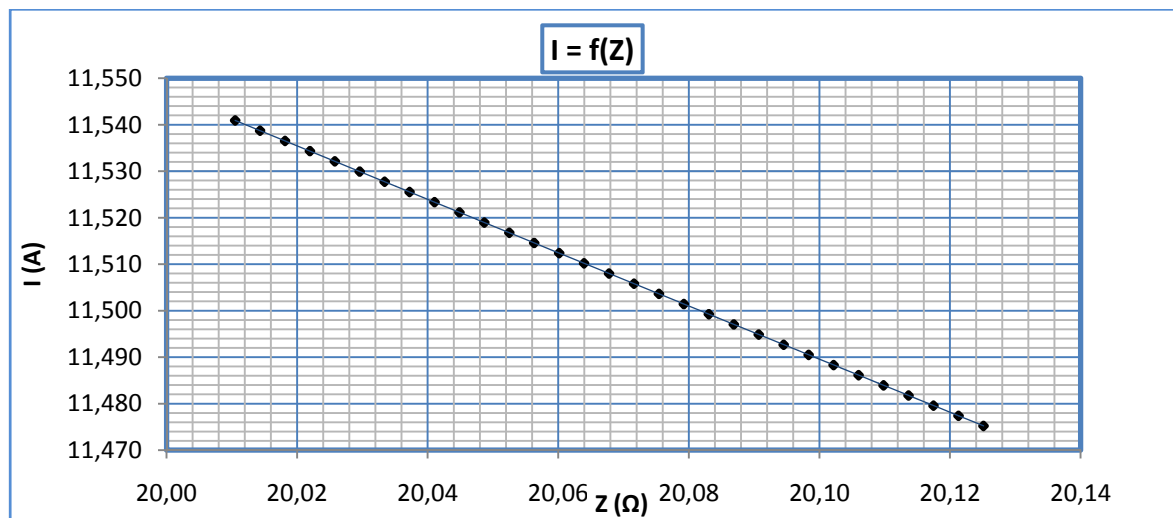
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.6-4α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 20 Ω



Διάγραμμα 3.6-4β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 20 Ω

v. $R_{o\lambda} = 30 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	30	30,0105	7,6953	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	30	30,0181	7,6933	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
300	0,1143	0,0882	0,0105	0,0268	30	30,1250	7,6661	

Πίνακας 3.6-5 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=30 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

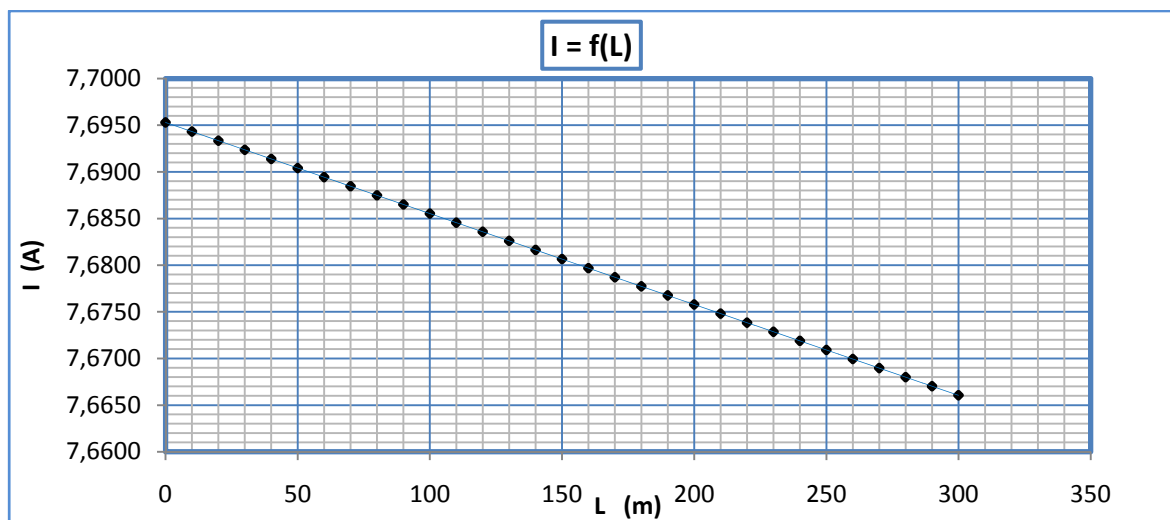
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

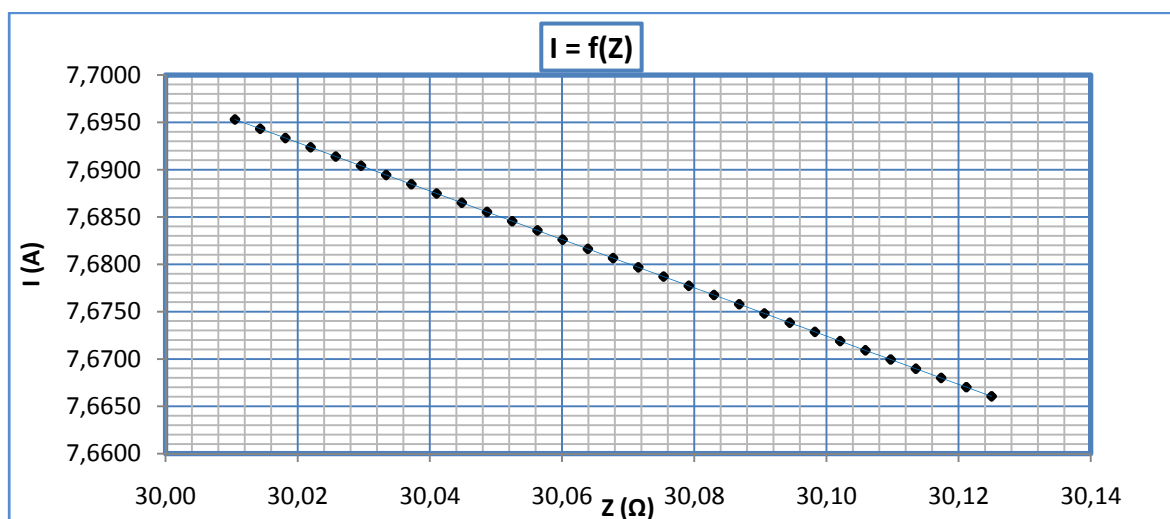
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.6-5α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 30 Ω



Διάγραμμα 3.6-5β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R=30 Ω

vi. $R_{o\lambda} = 100 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	100	100,0105	2,3092	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	100	100,0181	2,3090	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
300	0,1143	0,0882	0,0105	0,0268	100	100,1249	2,3065	

Πίνακας 3.6-6 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=100 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

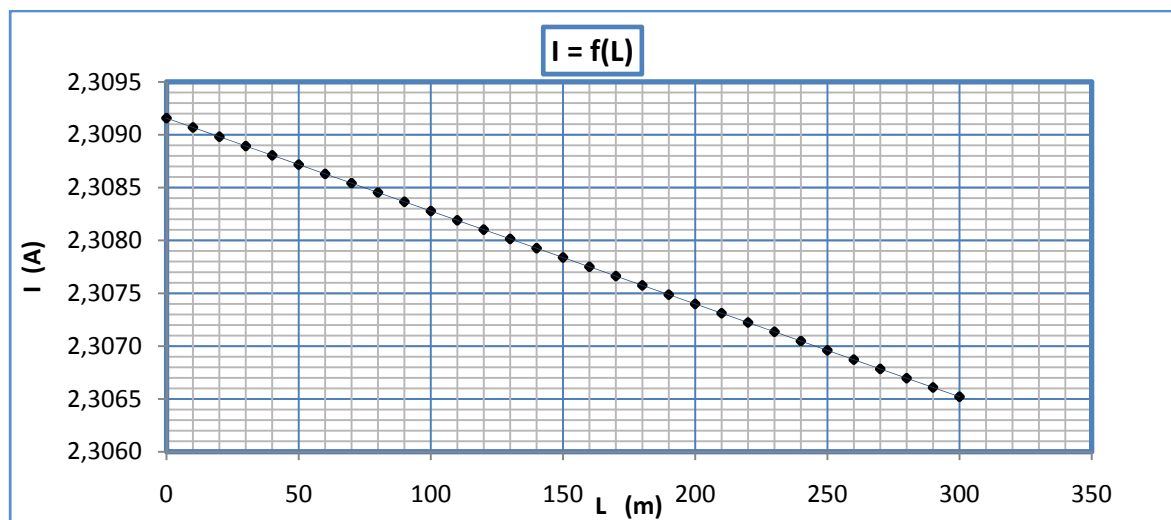
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς P_n 250 KVA

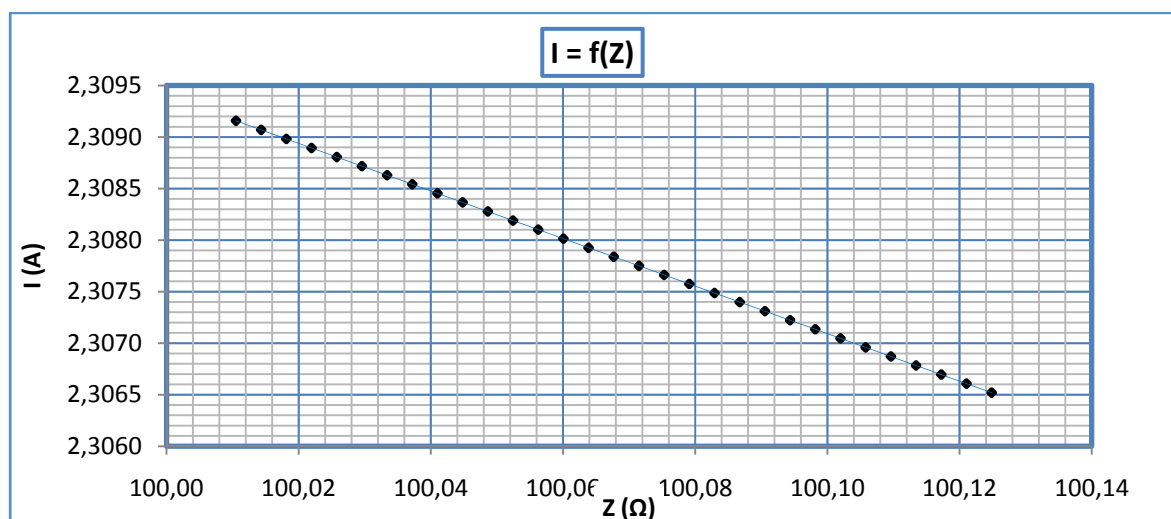
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.6-6α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R=100 Ω



Διάγραμμα 3.6-6β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R=100 Ω

vii. $R_{o\lambda} = 200 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	200	200,0105	1,15464	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	200	200,0181	1,15460	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
300	0,1143	0,0882	0,0105	0,0268	200	200,1248	1,15398	

Πίνακας 3.6-7 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=200 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

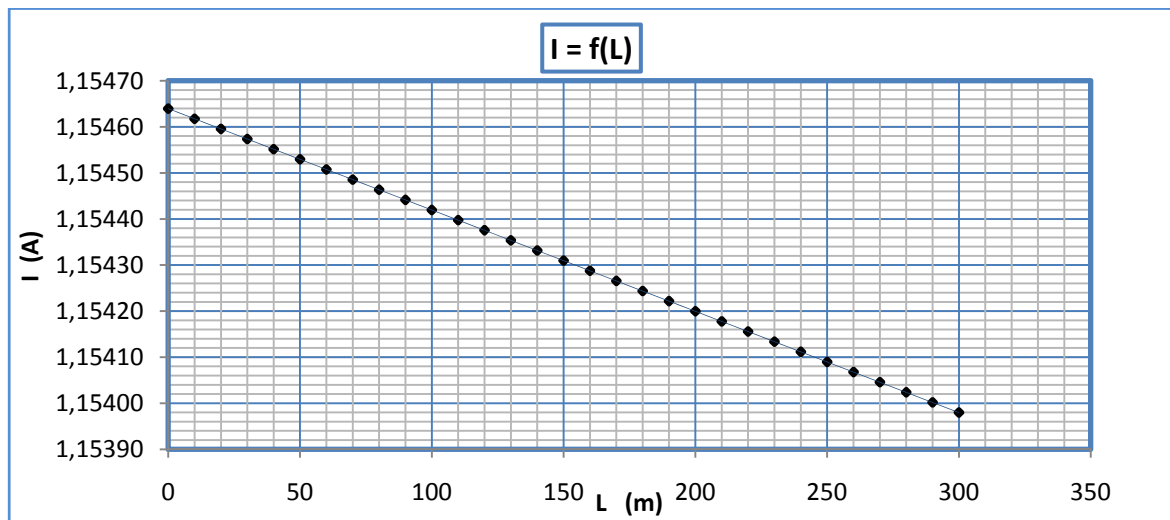
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

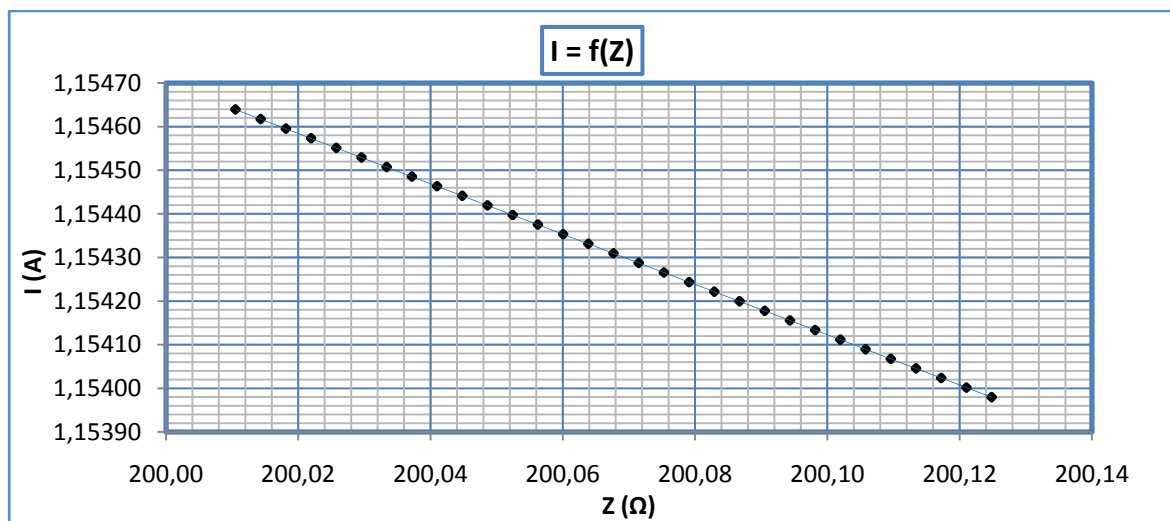
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.6-7α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R=200 Ω

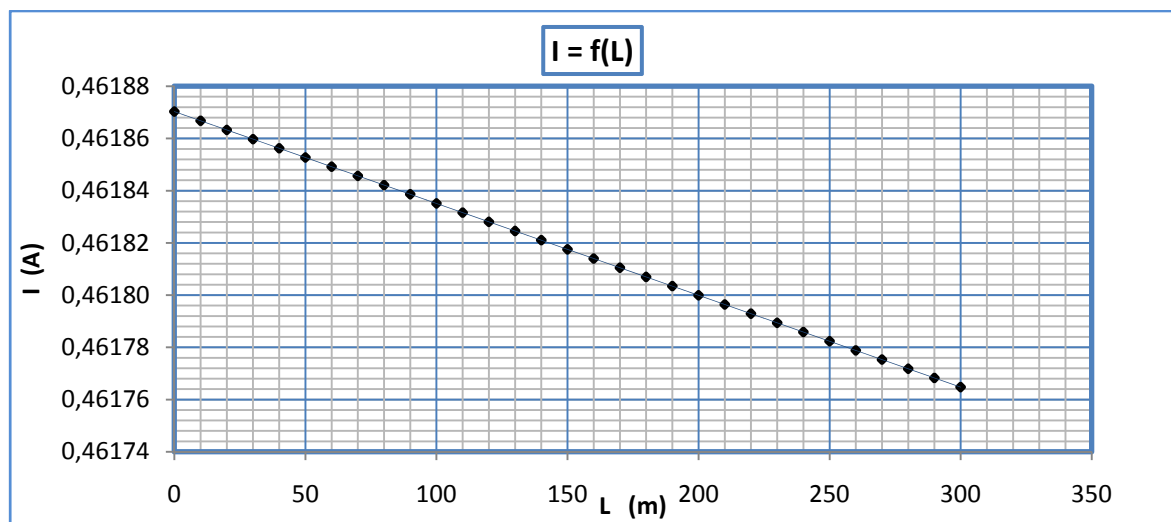


Διάγραμμα 3.6-7β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R=200 Ω

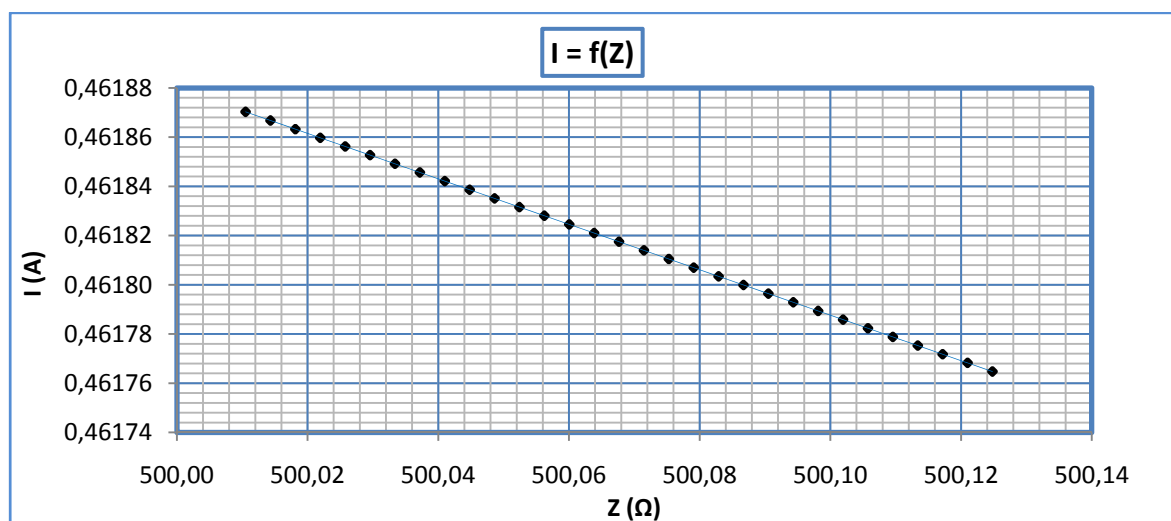
viii. $R_{o\lambda} = 500 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	500	500,0105	0,46187	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	500	500,0181	0,46186	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
300	0,1143	0,0882	0,0105	0,0268	500	500,1248	0,46176	

Πίνακας 3.6-8 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=500 Ω
L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.6-8α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R=500 Ω

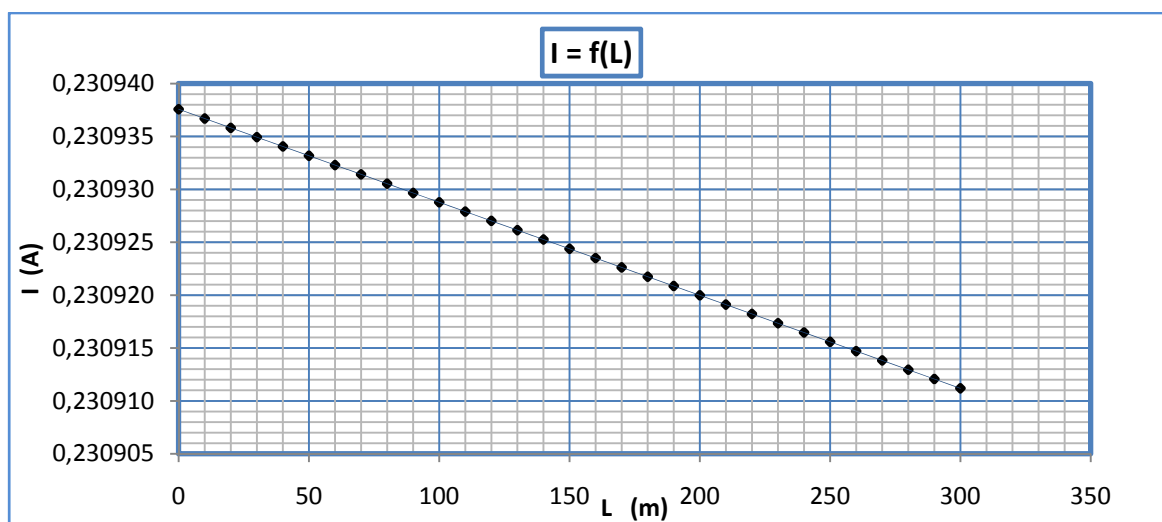


Διάγραμμα 3.6-8β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R=500 Ω

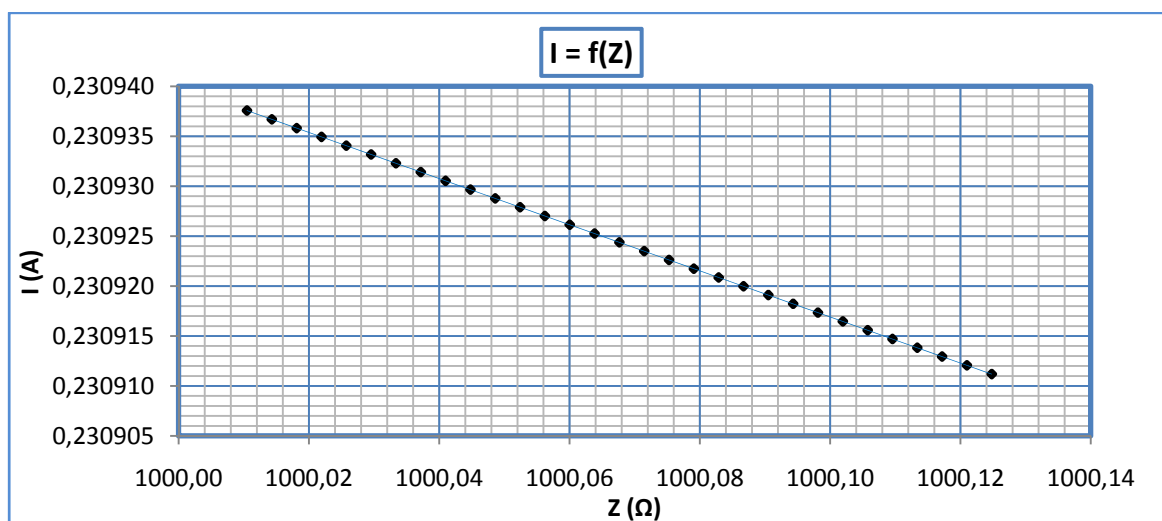
ix. $R_{o\lambda} = 1000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	1000	1000,0105	0,23094	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	1000	1000,0181	0,23094	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
300	0,1143	0,0882	0,0105	0,0268	1000	1000,1248	0,23091	

Πίνακας 3.6-9 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=1000 Ω
 L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
 R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
 RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA
 R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
 Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
 I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.6-9α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R=1000 Ω

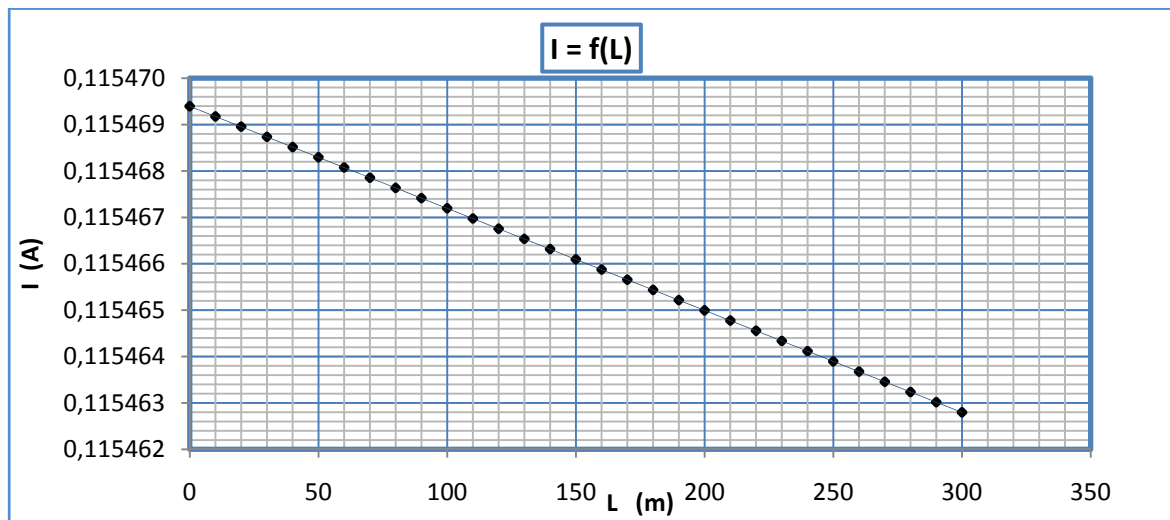


Διάγραμμα 3.6-9β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R=1000 Ω

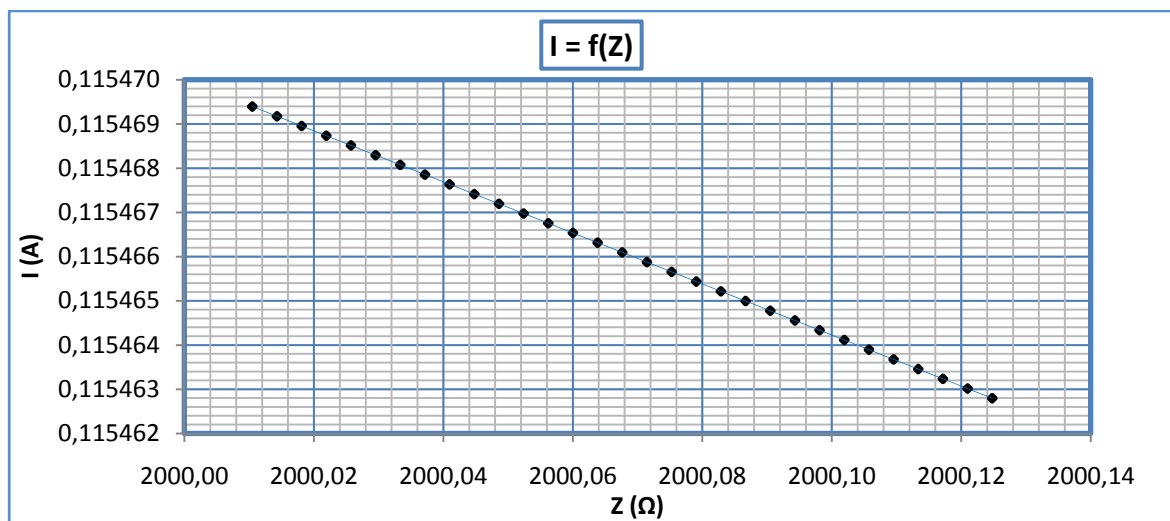
x. $R_{ολ} = 2000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	2000	2000,0105	0,115469	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	2000	2000,0181	0,115469	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
300	0,1143	0,0882	0,0105	0,0268	2000	2000,1248	0,115463	

Πίνακας 3.6-10 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=2000 Ω
 L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
 R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
 RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA
 R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
 Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
 I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.6-10α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R=2000 Ω



Διάγραμμα 3.6-10β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R=2000 Ω

xi. $R_{o\lambda} = 3000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0105	0,0268	3000	3000,0105	0,076980	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0105	0,0268	3000	3000,0181	0,076980	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
300	0,1143	0,0882	0,0105	0,0268	3000	3000,1248	0,076977	

Πίνακας 3.6-11 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=3000 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

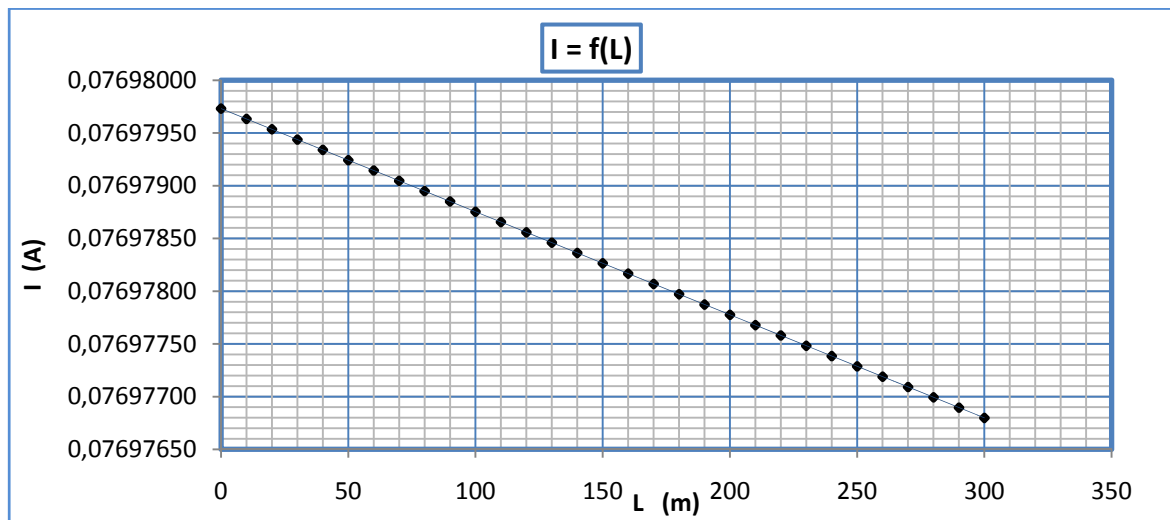
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 250 KVA

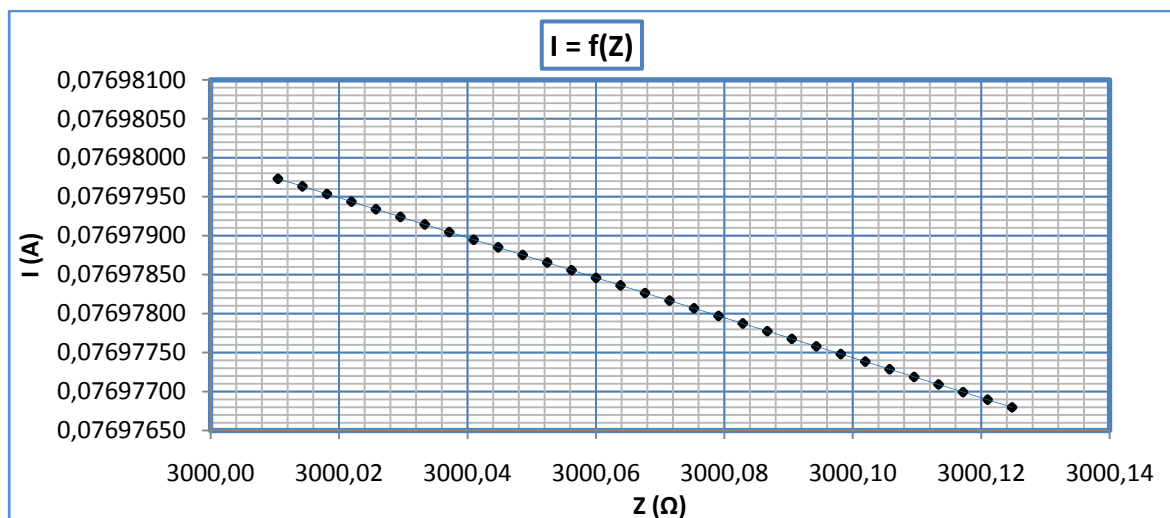
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.6-11α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R=3000 Ω



Διάγραμμα 3.6-11β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R=3000 Ω

4. Υπολογισμοί Ρεύματος προς γη λόγω αποκοπής αγωγού που ηλεκτροδοτείτο από υποσταθμό Μέσης Τάσης 400 kVA

4.1 Ασφάλεια γραμμής 80 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 960m

i. $R_{o\lambda} = 1 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	1	1,0058	229,5983	
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	1	1,0136	227,8462	
40	0,0152	0,0118	0,0057	0,017	1	1,0213	226,1136	
60	0,0229	0,0176	0,0057	0,017	1	1,0291	224,4003	
80	0,0305	0,0235	0,0057	0,017	1	1,0370	222,7061	
100	0,0381	0,0294	0,0057	0,017	1	1,0448	221,0310	
120	0,0457	0,0353	0,0057	0,017	1	1,0527	219,3748	
140	0,0533	0,0412	0,0057	0,017	1	1,0606	217,7373	
160	0,0610	0,0470	0,0057	0,017	1	1,0686	216,1184	
180	0,0686	0,0529	0,0057	0,017	1	1,0766	214,5180	
200	0,0762	0,0588	0,0057	0,017	1	1,0846	212,9358	
240	0,0914	0,0706	0,0057	0,017	1	1,1006	209,8256	➤ Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t \approx 40$ sec για ρεύμα $I \approx 230$ A και $t \approx 400$ sec για ρεύμα $I \approx 164$ A
280	0,1067	0,0823	0,0057	0,017	1	1,1168	206,7863	
320	0,1219	0,0941	0,0057	0,017	1	1,1331	203,8165	
360	0,1372	0,1058	0,0057	0,017	1	1,1494	200,9147	
400	0,1524	0,1176	0,0057	0,017	1	1,1659	198,0795	
440	0,1676	0,1294	0,0057	0,017	1	1,1824	195,3091	
480	0,1829	0,1411	0,0057	0,017	1	1,1991	192,6022	
520	0,1981	0,1529	0,0057	0,017	1	1,2157	189,9572	
560	0,2134	0,1646	0,0057	0,017	1	1,2325	187,3725	
600	0,2286	0,1764	0,0057	0,017	1	1,2494	184,8467	
640	0,2438	0,1882	0,0057	0,017	1	1,2663	182,3781	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
680	0,2591	0,1999	0,0057	0,017	1	1,2832	179,9654	
720	0,2743	0,2117	0,0057	0,017	1	1,3003	177,6070	
760	0,2896	0,2234	0,0057	0,017	1	1,3174	175,3015	
800	0,3048	0,2352	0,0057	0,017	1	1,3345	173,0475	
840	0,3200	0,2470	0,0057	0,017	1	1,3518	170,8436	
880	0,3353	0,2587	0,0057	0,017	1	1,3690	168,6885	
920	0,3505	0,2705	0,0057	0,017	1	1,3864	166,5808	
960	0,3658	0,2822	0,0057	0,017	1	1,4037	164,5193	

Πίνακας 4.1-1 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για $R=1 \Omega$

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

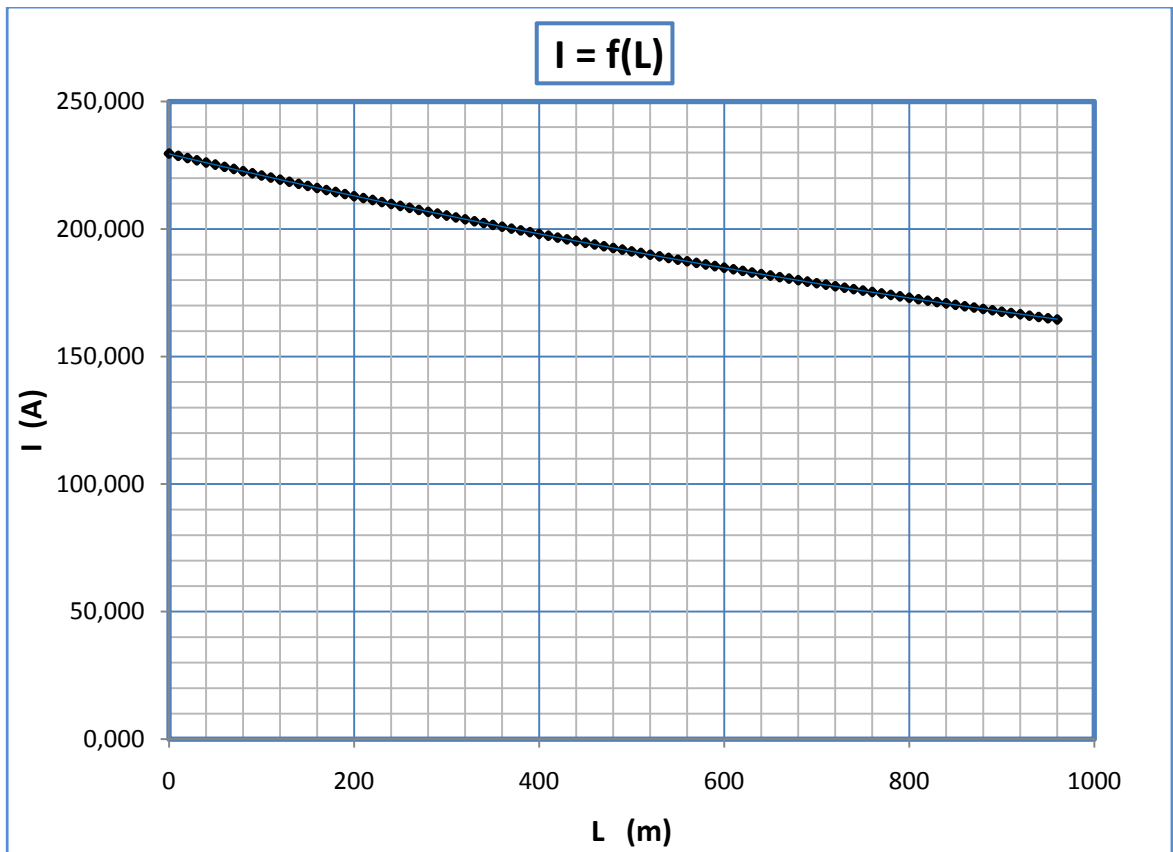
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς P_N 400 KVA

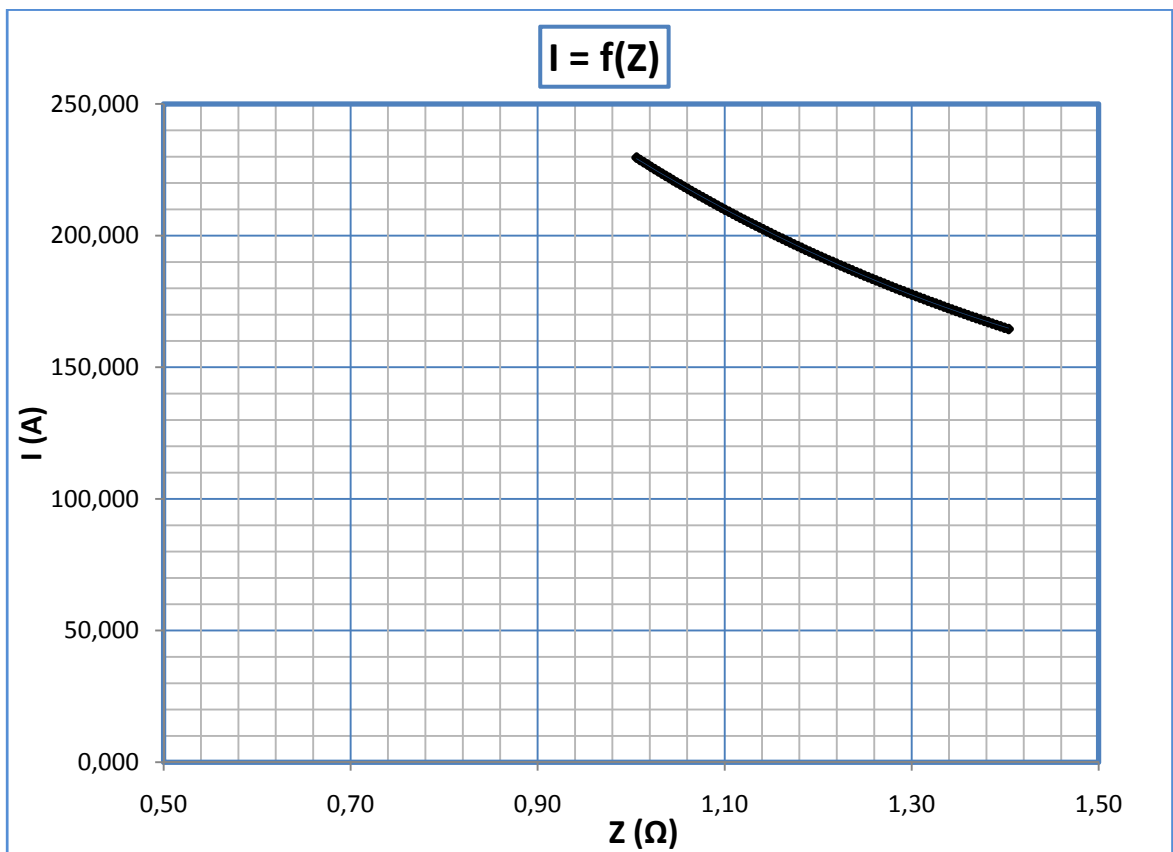
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.1-1α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=1 \Omega$



Διάγραμμα 4.1-1β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R=1 \Omega$

ii. $R_{o\lambda} = 2 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	2	2,0058	115,1377	
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	2	2,0135	114,6987	
40	0,0152	0,0118	0,0057	0,017	2	2,0211	114,2620	
60	0,0229	0,0176	0,0057	0,017	2	2,0289	113,8277	
80	0,0305	0,0235	0,0057	0,017	2	2,0366	113,3958	
100	0,0381	0,0294	0,0057	0,017	2	2,0443	112,9663	
120	0,0457	0,0353	0,0057	0,017	2	2,0521	112,5391	
140	0,0533	0,0412	0,0057	0,017	2	2,0599	112,1143	
160	0,0610	0,0470	0,0057	0,017	2	2,0677	111,6919	
180	0,0686	0,0529	0,0057	0,017	2	2,0755	111,2718	
200	0,0762	0,0588	0,0057	0,017	2	2,0833	110,8541	
220	0,0838	0,0647	0,0057	0,017	2	2,0911	110,4386	
240	0,0914	0,0706	0,0057	0,017	2	2,0990	110,0255	
260	0,0991	0,0764	0,0057	0,017	2	2,1068	109,6148	
280	0,1067	0,0823	0,0057	0,017	2	2,1147	109,2063	
300	0,1143	0,0882	0,0057	0,017	2	2,1226	108,8001	
320	0,1219	0,0941	0,0057	0,017	2	2,1305	108,3962	➤ Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t \geq 1000 \text{ sec}$
340	0,1295	0,1000	0,0057	0,017	2	2,1384	107,9946	
360	0,1372	0,1058	0,0057	0,017	2	2,1464	107,5952	
380	0,1448	0,1117	0,0057	0,017	2	2,1543	107,1981	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
400	0,1524	0,1176	0,0057	0,017	2	2,1623	106,8033	
440	0,1676	0,1294	0,0057	0,017	2	2,1783	106,0203	
480	0,1829	0,1411	0,0057	0,017	2	2,1943	105,2462	
520	0,1981	0,1529	0,0057	0,017	2	2,2104	104,4808	
560	0,2134	0,1646	0,0057	0,017	2	2,2265	103,7242	
600	0,2286	0,1764	0,0057	0,017	2	2,2427	102,9762	
640	0,2438	0,1882	0,0057	0,017	2	2,2589	102,2367	
680	0,2591	0,1999	0,0057	0,017	2	2,2751	101,5056	
720	0,2743	0,2117	0,0057	0,017	2	2,2915	100,7829	
760	0,2896	0,2234	0,0057	0,017	2	2,3078	100,0685	
800	0,3048	0,2352	0,0057	0,017	2	2,3242	99,3622	
840	0,3200	0,2470	0,0057	0,017	2	2,3407	98,6640	
880	0,3353	0,2587	0,0057	0,017	2	2,3572	97,9738	
920	0,3505	0,2705	0,0057	0,017	2	2,3737	97,2914	
960	0,3658	0,2822	0,0057	0,017	2	2,3903	96,6169	

Πίνακας 4.1-2 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=2 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

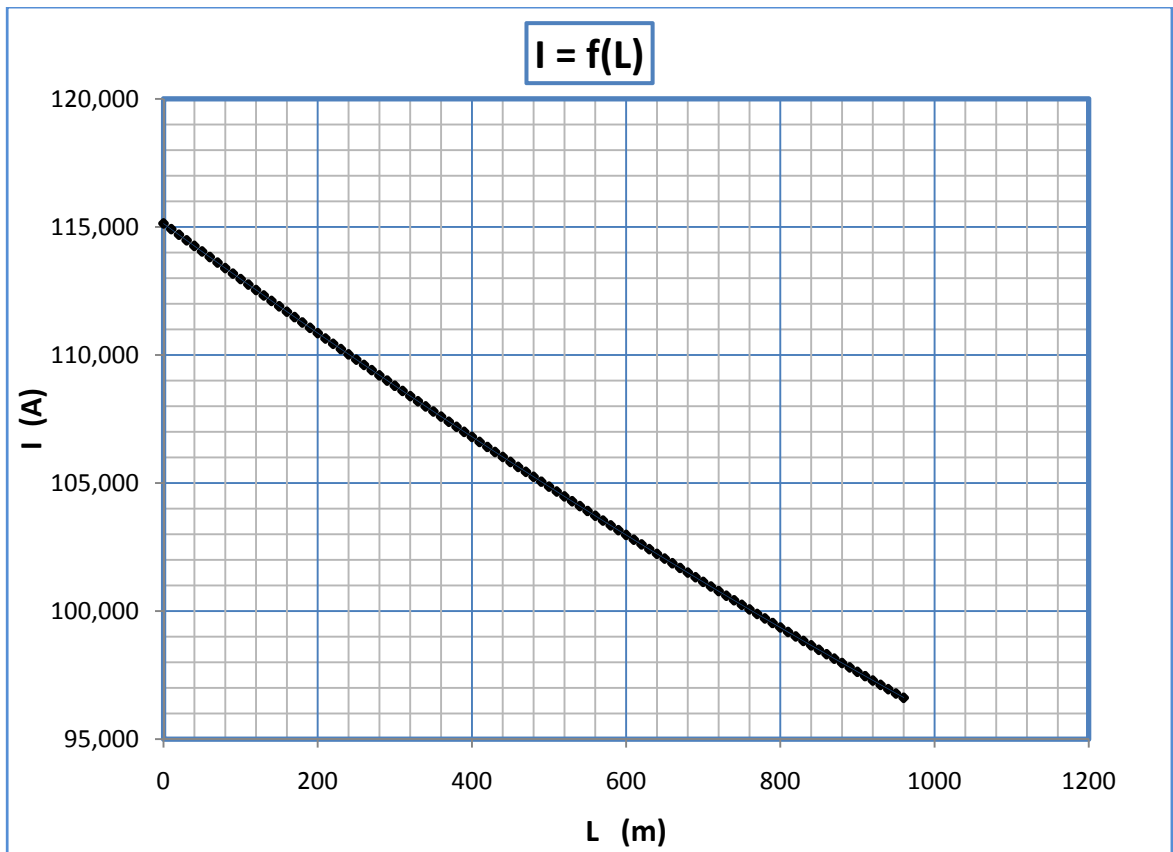
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

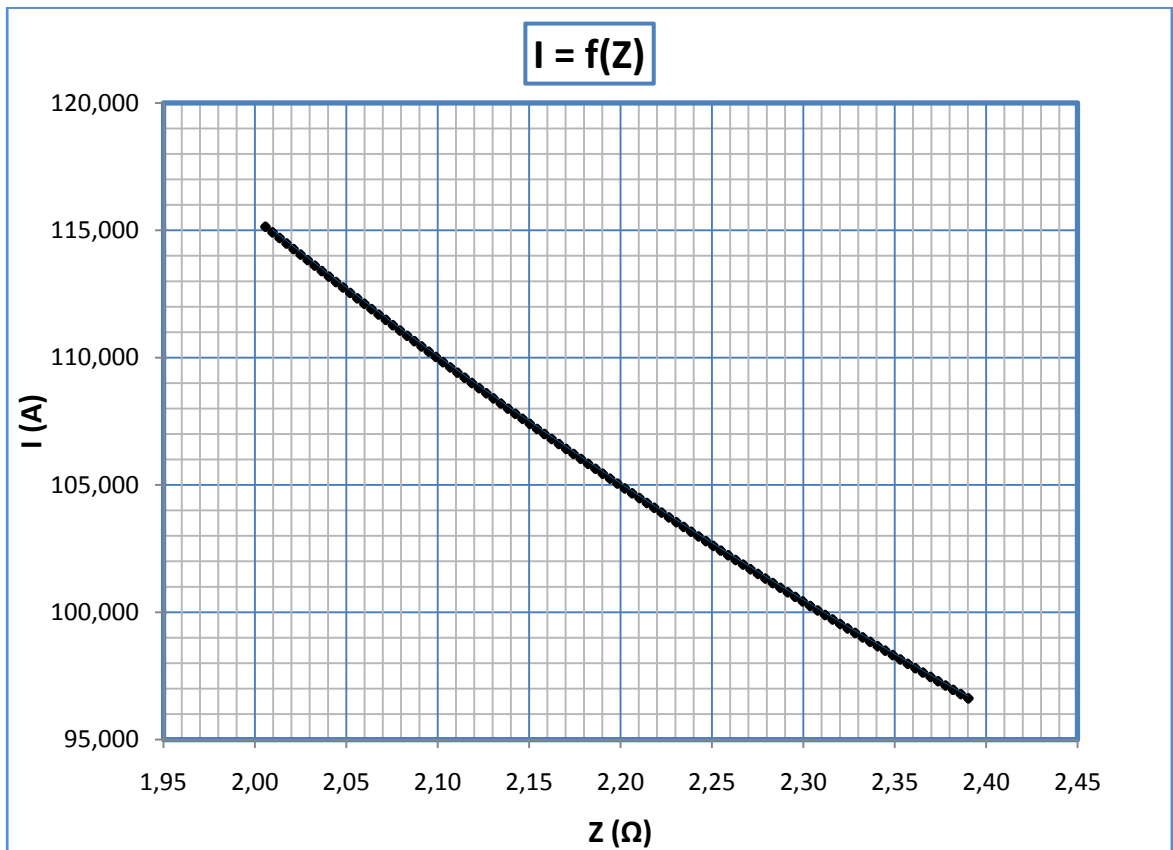
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.1-2α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=2 \Omega$

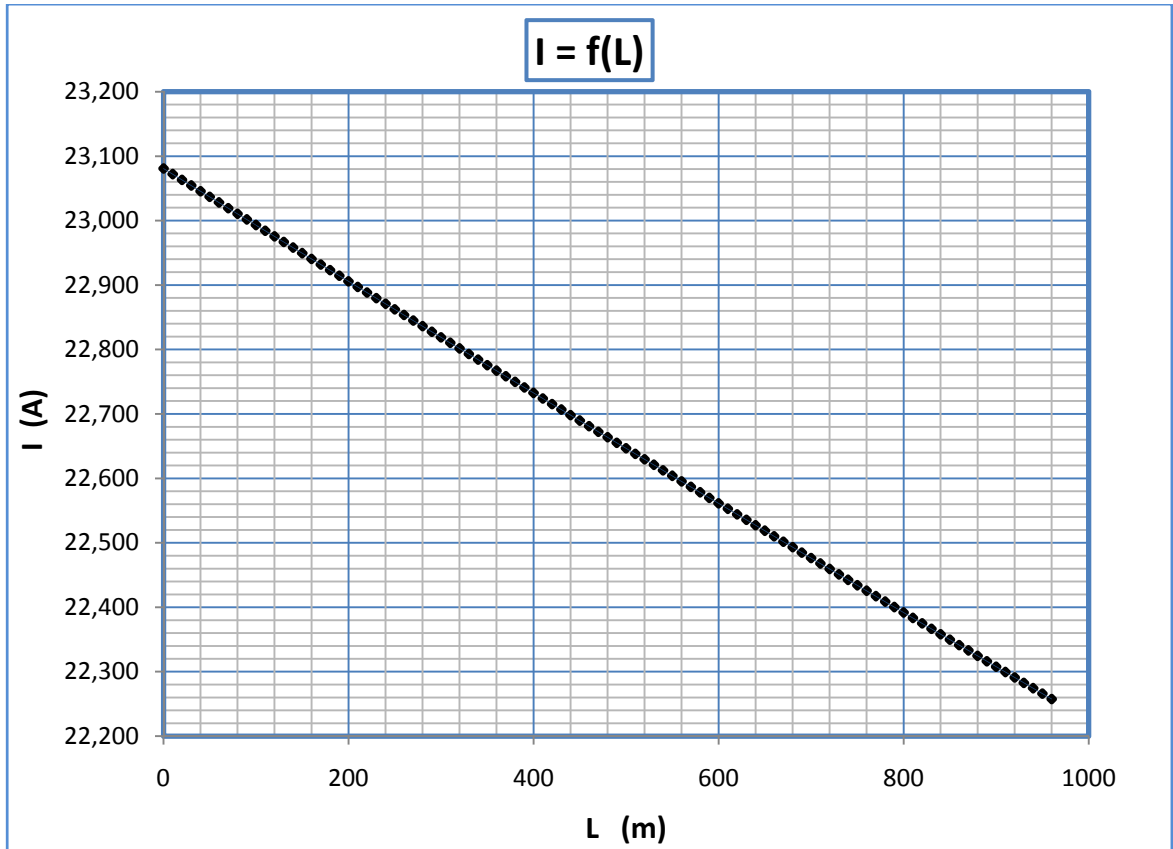


Διάγραμμα 4.1-2β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R=2 \Omega$

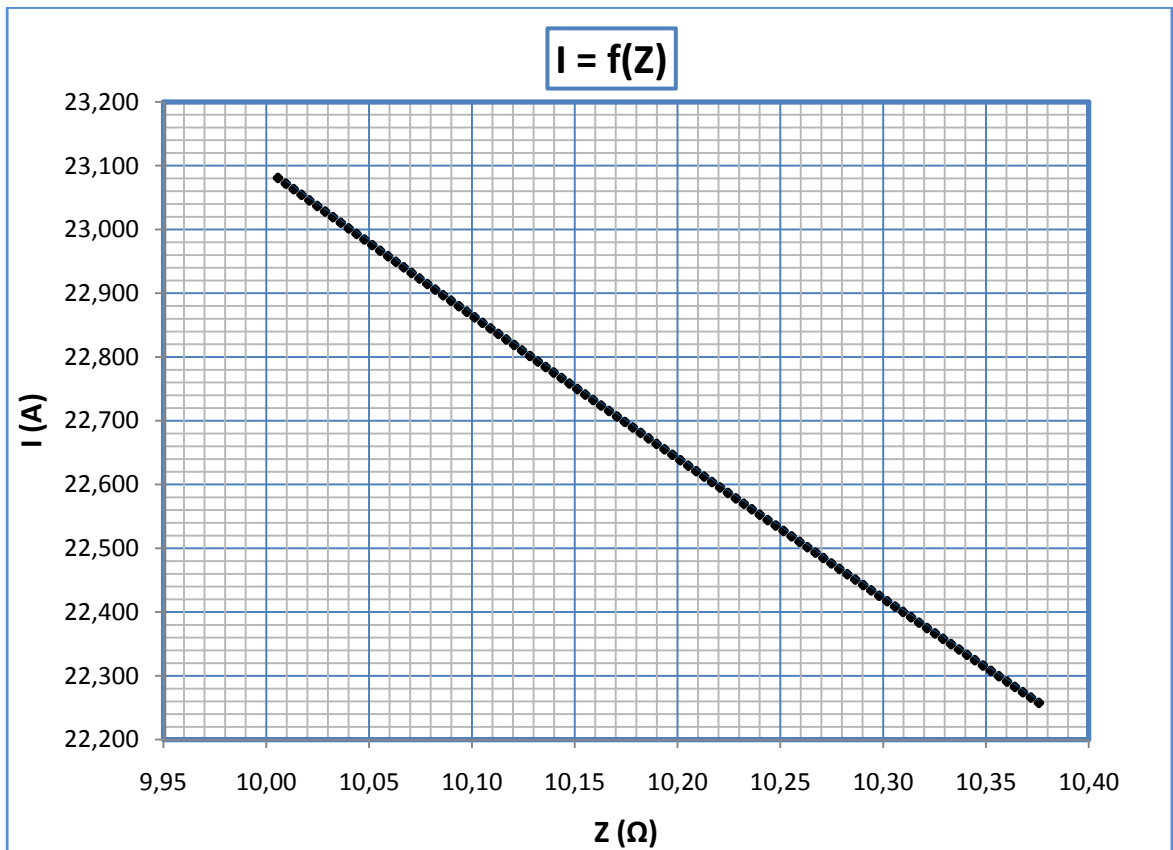
iii. $R_{o\lambda} = 10 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	10	10,0057	23,0808	
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	10	10,0133	23,0632	
40	0,0152	0,0118	0,0057	0,017	10	10,0210	23,0456	
60	0,0229	0,0176	0,0057	0,017	10	10,0286	23,0281	
80	0,0305	0,0235	0,0057	0,017	10	10,0363	23,0106	
100	0,0381	0,0294	0,0057	0,017	10	10,0439	22,9930	
120	0,0457	0,0353	0,0057	0,017	10	10,0516	22,9755	
140	0,0533	0,0412	0,0057	0,017	10	10,0592	22,9581	
160	0,0610	0,0470	0,0057	0,017	10	10,0669	22,9406	
180	0,0686	0,0529	0,0057	0,017	10	10,0745	22,9232	
200	0,0762	0,0588	0,0057	0,017	10	10,0822	22,9057	
220	0,0838	0,0647	0,0057	0,017	10	10,0899	22,8883	
240	0,0914	0,0706	0,0057	0,017	10	10,0975	22,8710	
260	0,0991	0,0764	0,0057	0,017	10	10,1052	22,8536	
280	0,1067	0,0823	0,0057	0,017	10	10,1129	22,8363	
300	0,1143	0,0882	0,0057	0,017	10	10,1205	22,8189	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
320	0,1219	0,0941	0,0057	0,017	10	10,1282	22,8016	
340	0,1295	0,1000	0,0057	0,017	10	10,1359	22,7843	
360	0,1372	0,1058	0,0057	0,017	10	10,1436	22,7671	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
380	0,1448	0,1117	0,0057	0,017	10	10,1513	22,7498	
400	0,1524	0,1176	0,0057	0,017	10	10,1590	22,7326	
440	0,1676	0,1294	0,0057	0,017	10	10,1744	22,6982	
480	0,1829	0,1411	0,0057	0,017	10	10,1898	22,6638	
520	0,1981	0,1529	0,0057	0,017	10	10,2052	22,6296	
560	0,2134	0,1646	0,0057	0,017	10	10,2207	22,5954	
600	0,2286	0,1764	0,0057	0,017	10	10,2361	22,5613	
640	0,2438	0,1882	0,0057	0,017	10	10,2516	22,5272	
680	0,2591	0,1999	0,0057	0,017	10	10,2671	22,4933	
720	0,2743	0,2117	0,0057	0,017	10	10,2826	22,4594	
760	0,2896	0,2234	0,0057	0,017	10	10,2981	22,4256	
800	0,3048	0,2352	0,0057	0,017	10	10,3136	22,3918	
840	0,3200	0,2470	0,0057	0,017	10	10,3291	22,3582	
880	0,3353	0,2587	0,0057	0,017	10	10,3447	22,3246	
920	0,3505	0,2705	0,0057	0,017	10	10,3602	22,2911	
960	0,3658	0,2822	0,0057	0,017	10	10,3758	22,2576	

Πίνακας 4.1-3 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=10 Ω
L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.1-3α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=10 \Omega$

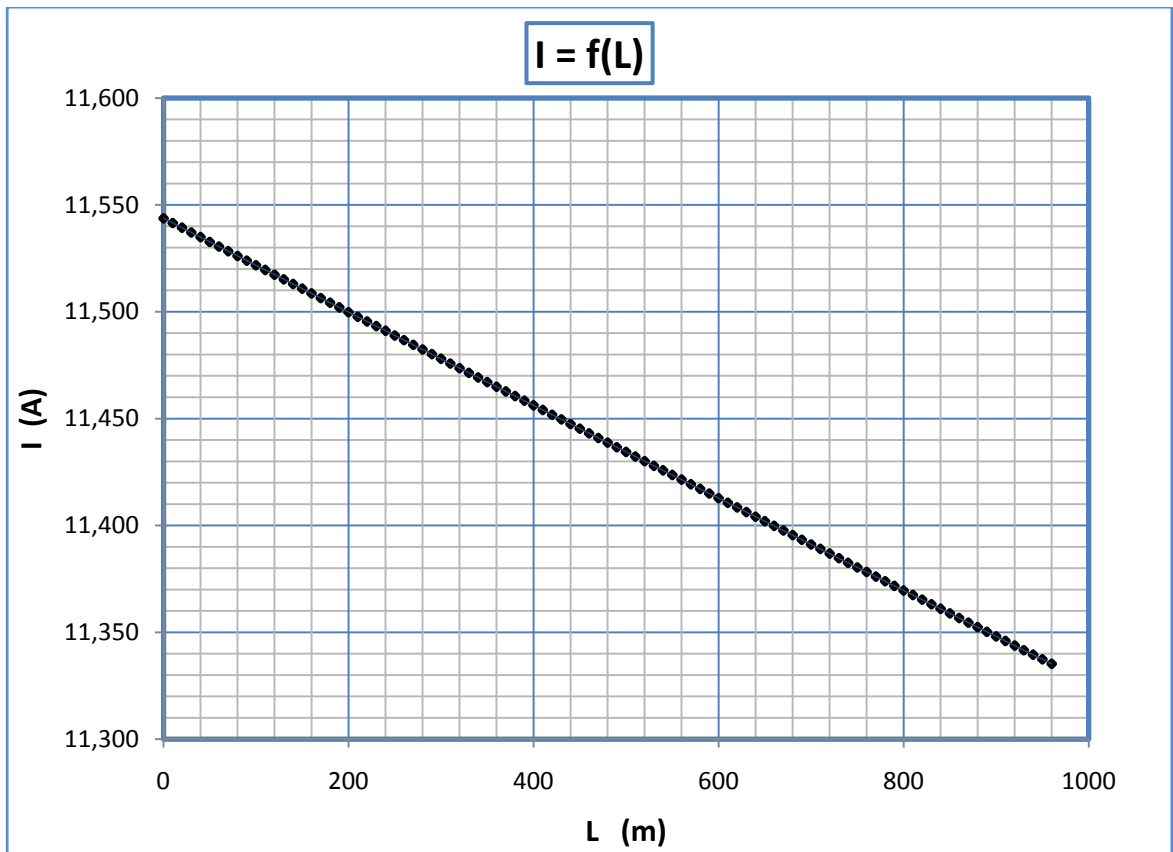


Διάγραμμα 4.1-3β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R=10 \Omega$

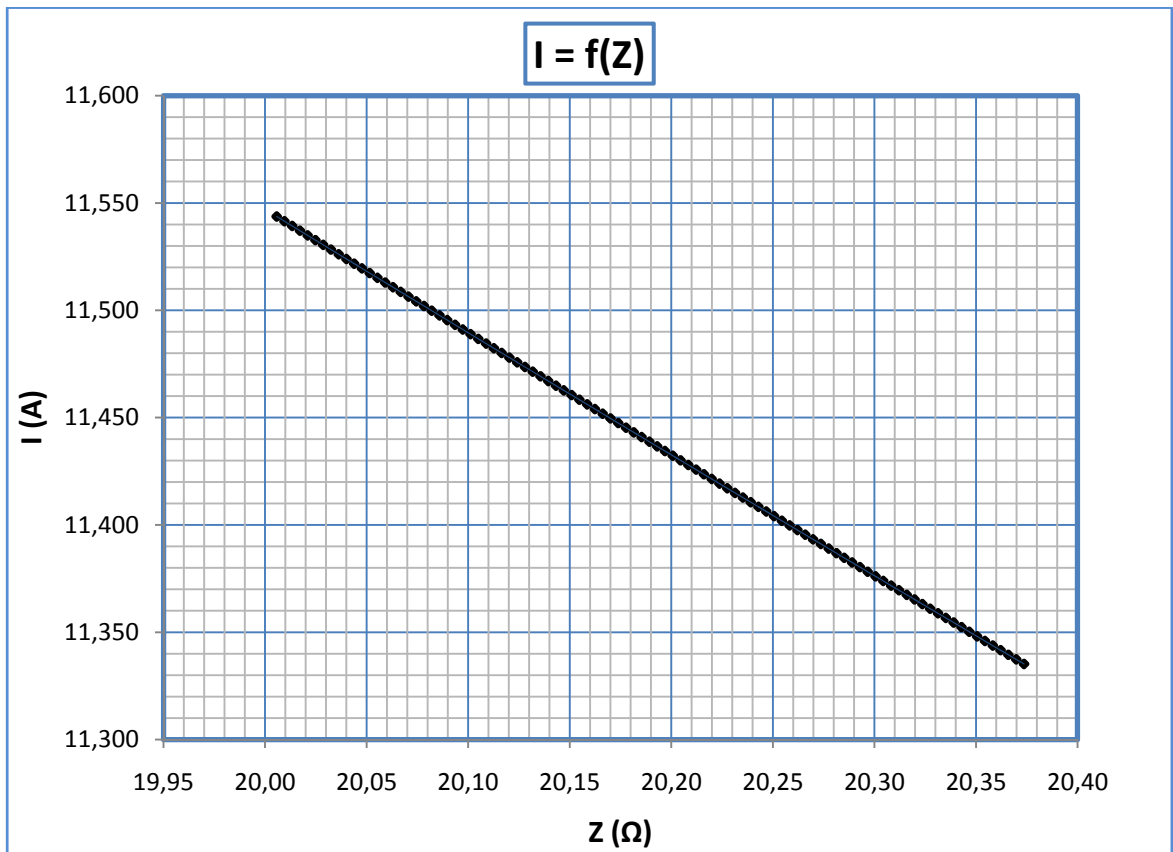
iv. $R_{o\lambda} = 20 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	20	20,0057	11,5437	
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	20	20,0133	11,5393	
40	0,0152	0,0118	0,0057	0,017	20	20,0210	11,5349	
60	0,0229	0,0176	0,0057	0,017	20	20,0286	11,5305	
80	0,0305	0,0235	0,0057	0,017	20	20,0362	11,5261	
100	0,0381	0,0294	0,0057	0,017	20	20,0439	11,5217	
120	0,0457	0,0353	0,0057	0,017	20	20,0515	11,5173	
140	0,0533	0,0412	0,0057	0,017	20	20,0591	11,5130	
160	0,0610	0,0470	0,0057	0,017	20	20,0668	11,5086	
180	0,0686	0,0529	0,0057	0,017	20	20,0744	11,5042	
200	0,0762	0,0588	0,0057	0,017	20	20,0820	11,4998	
220	0,0838	0,0647	0,0057	0,017	20	20,0897	11,4955	
240	0,0914	0,0706	0,0057	0,017	20	20,0973	11,4911	
260	0,0991	0,0764	0,0057	0,017	20	20,1050	11,4867	
280	0,1067	0,0823	0,0057	0,017	20	20,1126	11,4823	
300	0,1143	0,0882	0,0057	0,017	20	20,1203	11,4780	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
320	0,1219	0,0941	0,0057	0,017	20	20,1279	11,4736	
340	0,1295	0,1000	0,0057	0,017	20	20,1356	11,4693	
360	0,1372	0,1058	0,0057	0,017	20	20,1432	11,4649	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
380	0,1448	0,1117	0,0057	0,017	20	20,1509	11,4605	
400	0,1524	0,1176	0,0057	0,017	20	20,1585	11,4562	
440	0,1676	0,1294	0,0057	0,017	20	20,1739	11,4475	
480	0,1829	0,1411	0,0057	0,017	20	20,1892	11,4388	
520	0,1981	0,1529	0,0057	0,017	20	20,2045	11,4301	
560	0,2134	0,1646	0,0057	0,017	20	20,2199	11,4214	
600	0,2286	0,1764	0,0057	0,017	20	20,2352	11,4128	
640	0,2438	0,1882	0,0057	0,017	20	20,2506	11,4041	
680	0,2591	0,1999	0,0057	0,017	20	20,2659	11,3955	
720	0,2743	0,2117	0,0057	0,017	20	20,2813	11,3868	
760	0,2896	0,2234	0,0057	0,017	20	20,2967	11,3782	
800	0,3048	0,2352	0,0057	0,017	20	20,3121	11,3696	
840	0,3200	0,2470	0,0057	0,017	20	20,3275	11,3610	
880	0,3353	0,2587	0,0057	0,017	20	20,3428	11,3524	
920	0,3505	0,2705	0,0057	0,017	20	20,3582	11,3438	
960	0,3658	0,2822	0,0057	0,017	20	20,3737	11,3352	

Πίνακας 4.1-4 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=20 Ω
L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.1-4α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=20 \Omega$

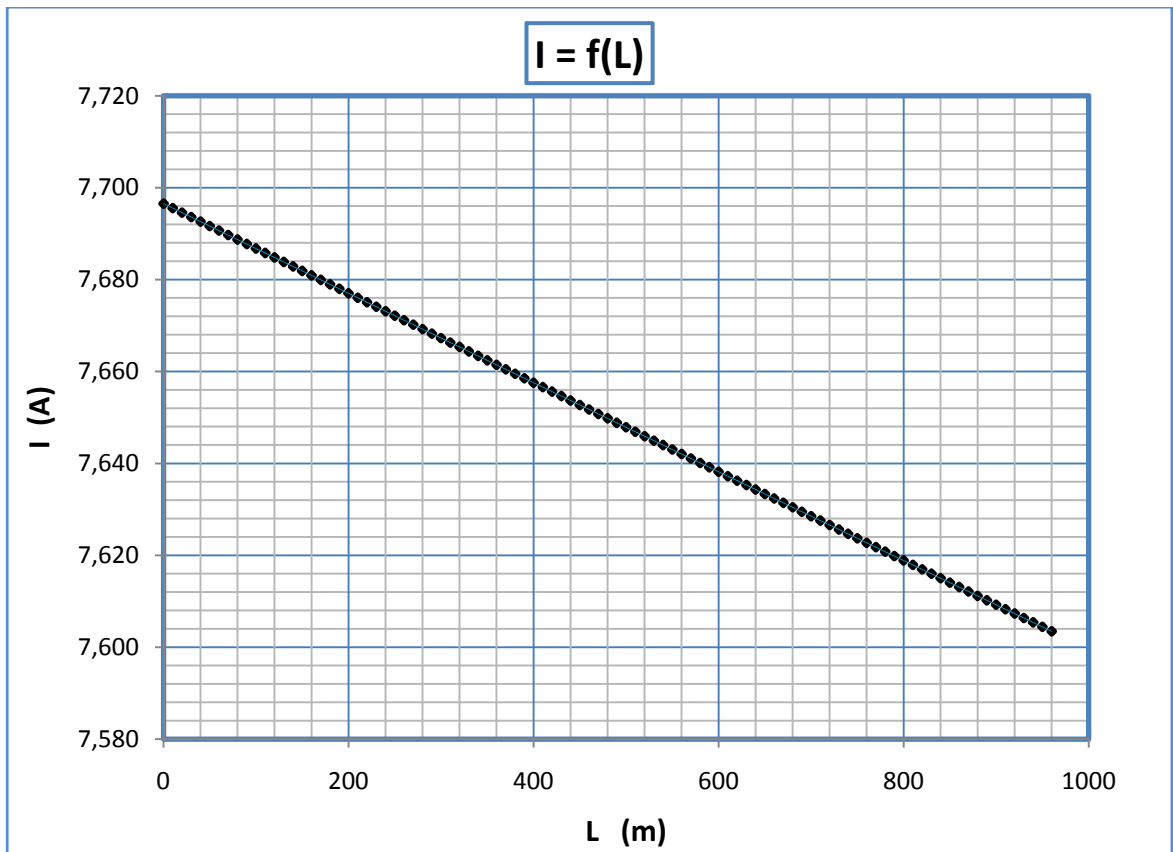


Διάγραμμα 4.1-4β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R=20 \Omega$

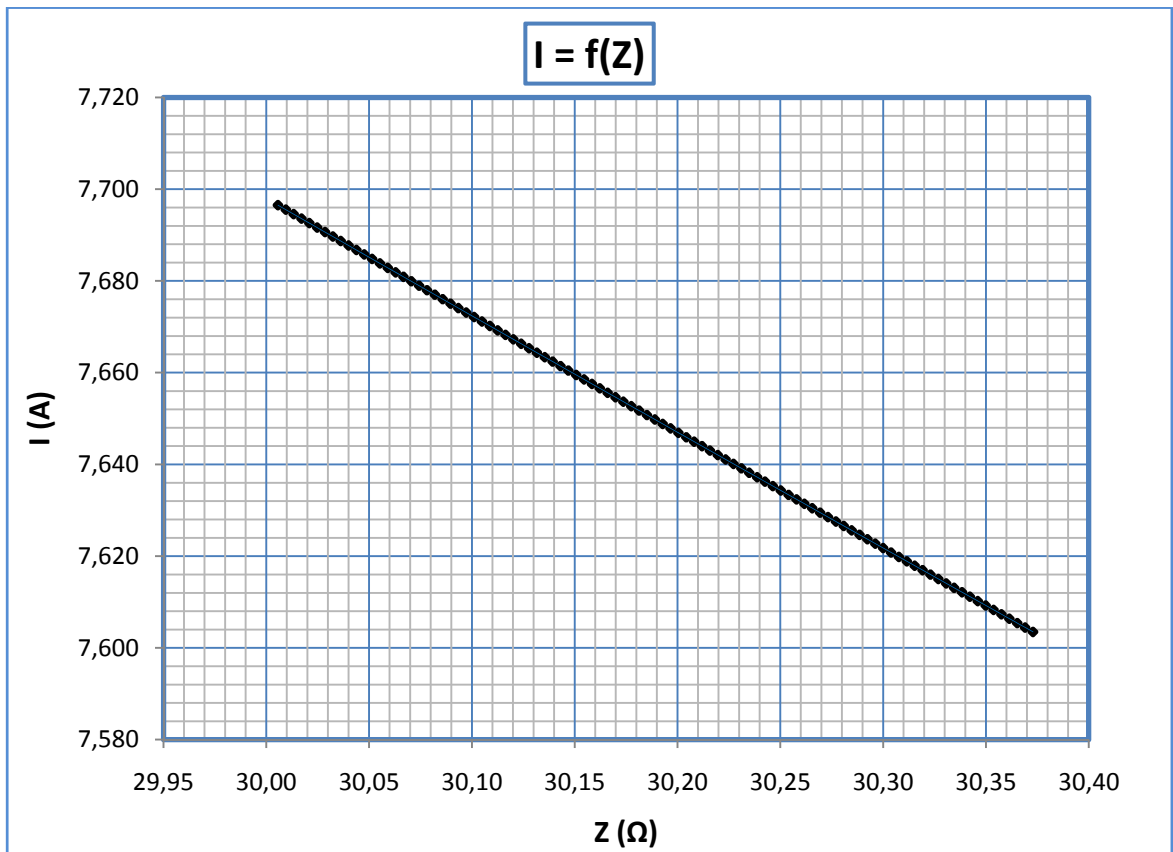
v. $R_{o\lambda} = 30 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	30	30,0057	7,6965	
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	30	30,0133	7,6946	
40	0,0152	0,0118	0,0057	0,017	30	30,0210	7,6926	
60	0,0229	0,0176	0,0057	0,017	30	30,0286	7,6907	
80	0,0305	0,0235	0,0057	0,017	30	30,0362	7,6887	
100	0,0381	0,0294	0,0057	0,017	30	30,0438	7,6868	
120	0,0457	0,0353	0,0057	0,017	30	30,0515	7,6848	
140	0,0533	0,0412	0,0057	0,017	30	30,0591	7,6829	
160	0,0610	0,0470	0,0057	0,017	30	30,0667	7,6809	
180	0,0686	0,0529	0,0057	0,017	30	30,0744	7,6790	
200	0,0762	0,0588	0,0057	0,017	30	30,0820	7,6770	
220	0,0838	0,0647	0,0057	0,017	30	30,0896	7,6751	
240	0,0914	0,0706	0,0057	0,017	30	30,0973	7,6731	
260	0,0991	0,0764	0,0057	0,017	30	30,1049	7,6712	
280	0,1067	0,0823	0,0057	0,017	30	30,1125	7,6692	
300	0,1143	0,0882	0,0057	0,017	30	30,1202	7,6673	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
320	0,1219	0,0941	0,0057	0,017	30	30,1278	7,6653	
340	0,1295	0,1000	0,0057	0,017	30	30,1355	7,6634	
360	0,1372	0,1058	0,0057	0,017	30	30,1431	7,6615	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
380	0,1448	0,1117	0,0057	0,017	30	30,1508	7,6595	
400	0,1524	0,1176	0,0057	0,017	30	30,1584	7,6576	
440	0,1676	0,1294	0,0057	0,017	30	30,1737	7,6537	
480	0,1829	0,1411	0,0057	0,017	30	30,1890	7,6498	
520	0,1981	0,1529	0,0057	0,017	30	30,2043	7,6459	
560	0,2134	0,1646	0,0057	0,017	30	30,2196	7,6421	
600	0,2286	0,1764	0,0057	0,017	30	30,2349	7,6382	
640	0,2438	0,1882	0,0057	0,017	30	30,2502	7,6343	
680	0,2591	0,1999	0,0057	0,017	30	30,2656	7,6305	
720	0,2743	0,2117	0,0057	0,017	30	30,2809	7,6266	
760	0,2896	0,2234	0,0057	0,017	30	30,2962	7,6227	
800	0,3048	0,2352	0,0057	0,017	30	30,3115	7,6189	
840	0,3200	0,2470	0,0057	0,017	30	30,3269	7,6150	
880	0,3353	0,2587	0,0057	0,017	30	30,3422	7,6112	
920	0,3505	0,2705	0,0057	0,017	30	30,3576	7,6073	
960	0,3658	0,2822	0,0057	0,017	30	30,3729	7,6035	

Πίνακας 4.1-5 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=30 Ω
L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς P_N 400 KVA
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.1-5α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R=30 Ω



Διάγραμμα 4.1-5β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R=30 Ω

vi. $R_{o\lambda} = 100 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	100	100,0057	2,3093	
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	100	100,0133	2,3091	
40	0,0152	0,0118	0,0057	0,017	100	100,0209	2,3089	
60	0,0229	0,0176	0,0057	0,017	100	100,0286	2,3087	
80	0,0305	0,0235	0,0057	0,017	100	100,0362	2,3086	
100	0,0381	0,0294	0,0057	0,017	100	100,0438	2,3084	
120	0,0457	0,0353	0,0057	0,017	100	100,0514	2,3082	
140	0,0533	0,0412	0,0057	0,017	100	100,0591	2,3080	
160	0,0610	0,0470	0,0057	0,017	100	100,0667	2,3079	
180	0,0686	0,0529	0,0057	0,017	100	100,0743	2,3077	
200	0,0762	0,0588	0,0057	0,017	100	100,0819	2,3075	
220	0,0838	0,0647	0,0057	0,017	100	100,0896	2,3073	
240	0,0914	0,0706	0,0057	0,017	100	100,0972	2,3072	
260	0,0991	0,0764	0,0057	0,017	100	100,1048	2,3070	
280	0,1067	0,0823	0,0057	0,017	100	100,1124	2,3068	
300	0,1143	0,0882	0,0057	0,017	100	100,1201	2,3066	
320	0,1219	0,0941	0,0057	0,017	100	100,1277	2,3065	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
340	0,1295	0,1000	0,0057	0,017	100	100,1353	2,3063	
360	0,1372	0,1058	0,0057	0,017	100	100,1429	2,3061	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
380	0,1448	0,1117	0,0057	0,017	100	100,1506	2,3059	
400	0,1524	0,1176	0,0057	0,017	100	100,1582	2,3058	
440	0,1676	0,1294	0,0057	0,017	100	100,1734	2,3054	
480	0,1829	0,1411	0,0057	0,017	100	100,1887	2,3051	
520	0,1981	0,1529	0,0057	0,017	100	100,2040	2,3047	
560	0,2134	0,1646	0,0057	0,017	100	100,2192	2,3043	
600	0,2286	0,1764	0,0057	0,017	100	100,2345	2,3040	
640	0,2438	0,1882	0,0057	0,017	100	100,2497	2,3036	
680	0,2591	0,1999	0,0057	0,017	100	100,2650	2,3033	
720	0,2743	0,2117	0,0057	0,017	100	100,2803	2,3029	
760	0,2896	0,2234	0,0057	0,017	100	100,2955	2,3026	
800	0,3048	0,2352	0,0057	0,017	100	100,3108	2,3022	
840	0,3200	0,2470	0,0057	0,017	100	100,3261	2,3019	
880	0,3353	0,2587	0,0057	0,017	100	100,3414	2,3015	
920	0,3505	0,2705	0,0057	0,017	100	100,3566	2,3012	
960	0,3658	0,2822	0,0057	0,017	100	100,3719	2,3008	

Πίνακας 4.1-6 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=100 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

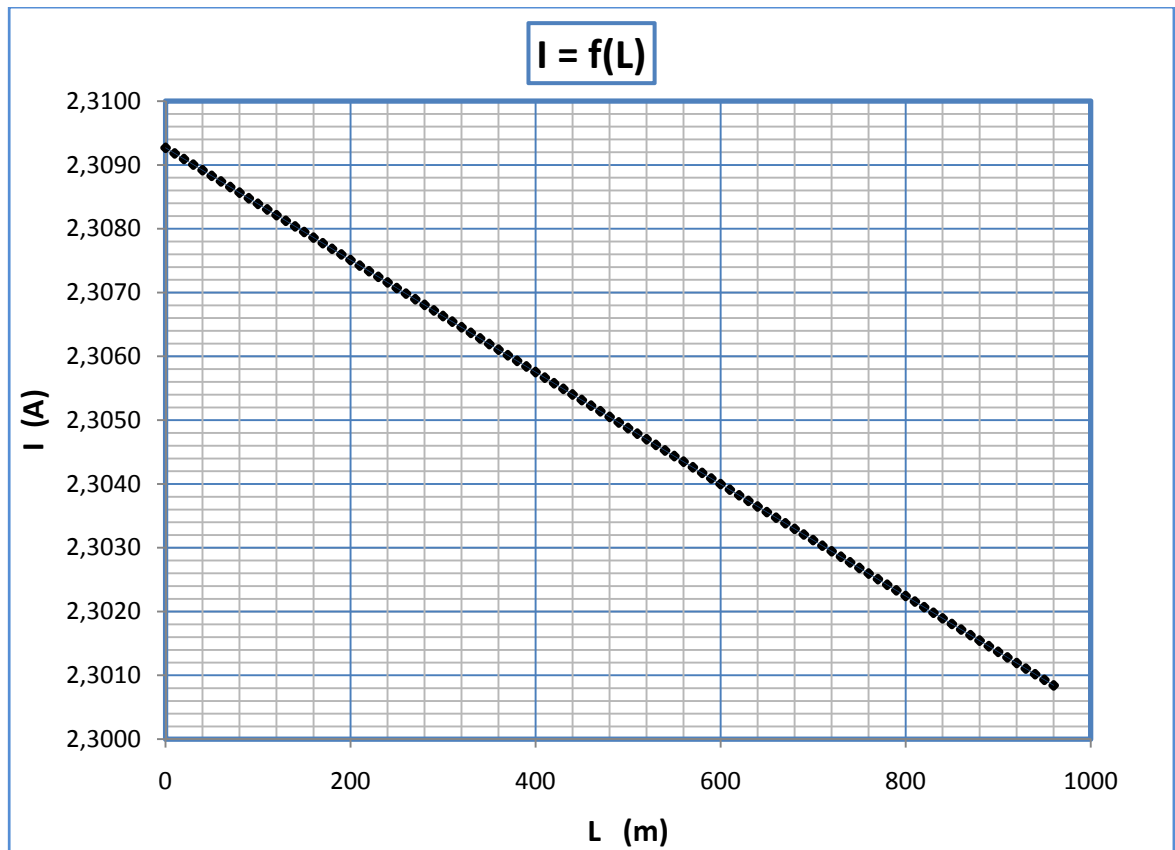
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

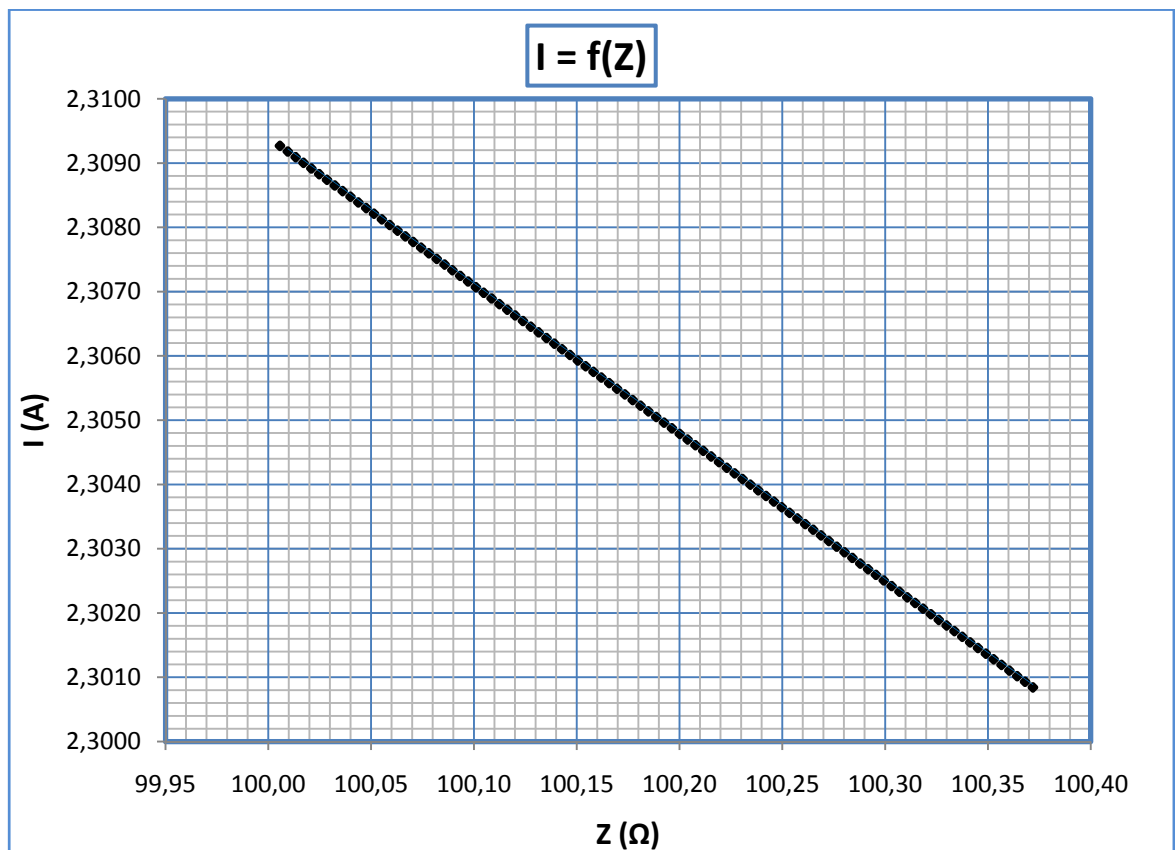
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.1-6α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=100 \Omega$

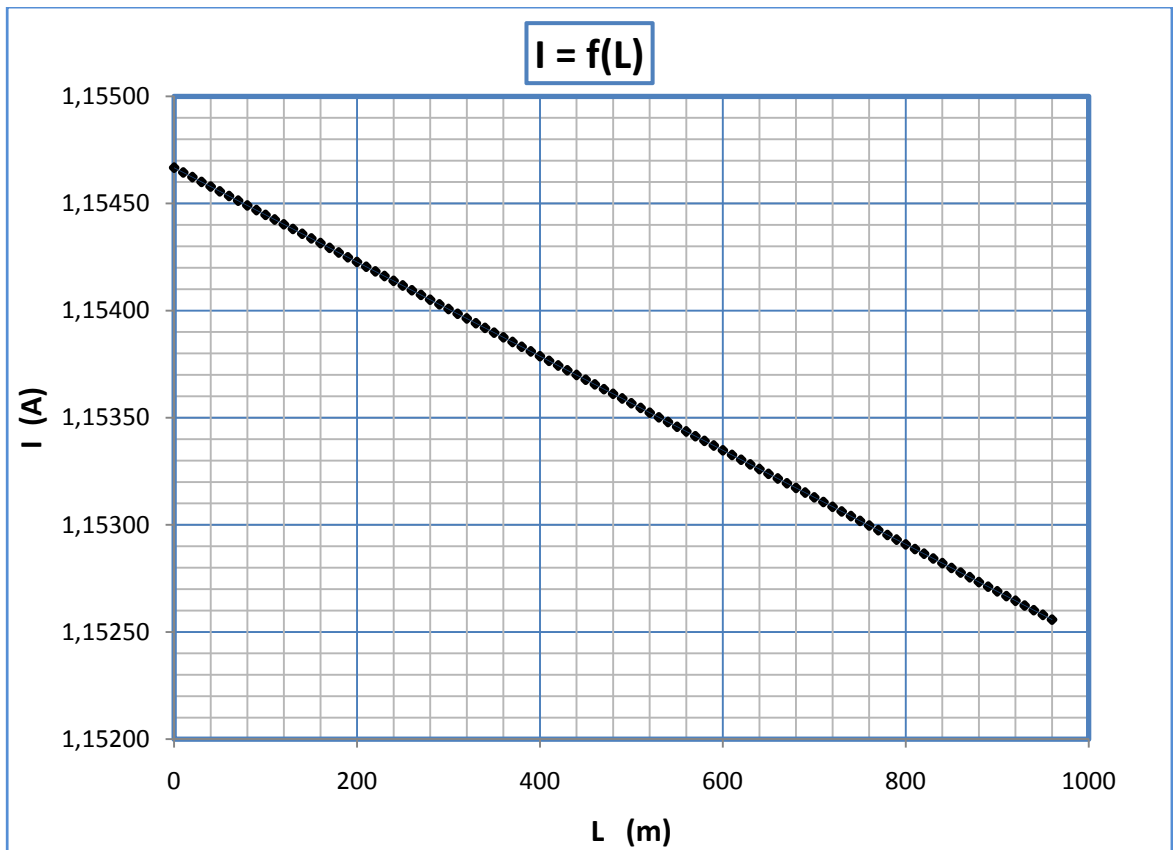


Διάγραμμα 4.1-6β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R=100 \Omega$

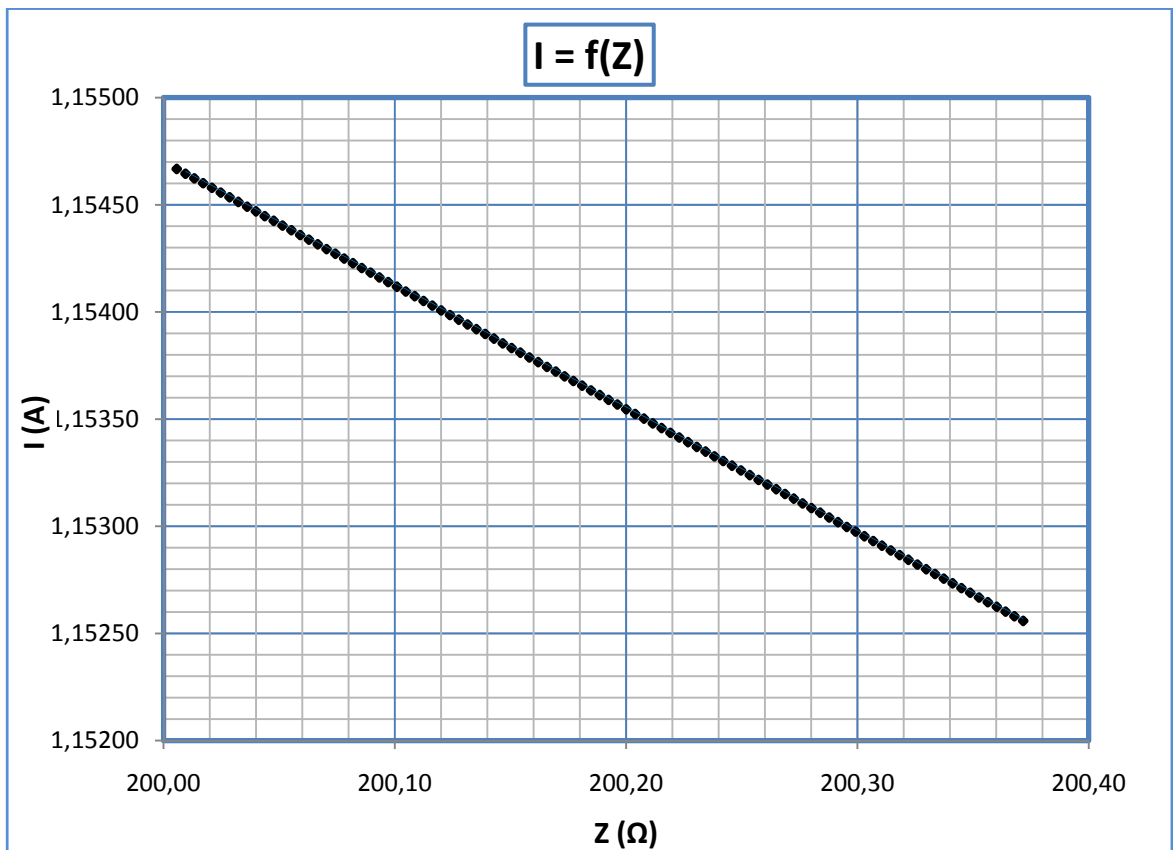
vii. $R_{o\lambda} = 200 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	200	200,0057	1,1547	
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	200	200,0133	1,1546	
40	0,0152	0,0118	0,0057	0,017	200	200,0209	1,1546	
60	0,0229	0,0176	0,0057	0,017	200	200,0286	1,1545	
80	0,0305	0,0235	0,0057	0,017	200	200,0362	1,1545	
100	0,0381	0,0294	0,0057	0,017	200	200,0438	1,1544	
120	0,0457	0,0353	0,0057	0,017	200	200,0514	1,1544	
140	0,0533	0,0412	0,0057	0,017	200	200,0590	1,1544	
160	0,0610	0,0470	0,0057	0,017	200	200,0667	1,1543	
180	0,0686	0,0529	0,0057	0,017	200	200,0743	1,1543	
200	0,0762	0,0588	0,0057	0,017	200	200,0819	1,1542	
220	0,0838	0,0647	0,0057	0,017	200	200,0895	1,1542	
240	0,0914	0,0706	0,0057	0,017	200	200,0972	1,1541	
260	0,0991	0,0764	0,0057	0,017	200	200,1048	1,1541	
280	0,1067	0,0823	0,0057	0,017	200	200,1124	1,1541	
300	0,1143	0,0882	0,0057	0,017	200	200,1200	1,1540	
320	0,1219	0,0941	0,0057	0,017	200	200,1277	1,1540	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
340	0,1295	0,1000	0,0057	0,017	200	200,1353	1,1539	
360	0,1372	0,1058	0,0057	0,017	200	200,1429	1,1539	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
380	0,1448	0,1117	0,0057	0,017	200	200,1505	1,1538	
400	0,1524	0,1176	0,0057	0,017	200	200,1581	1,1538	
440	0,1676	0,1294	0,0057	0,017	200	200,1734	1,1537	
480	0,1829	0,1411	0,0057	0,017	200	200,1886	1,1536	
520	0,1981	0,1529	0,0057	0,017	200	200,2039	1,1535	
560	0,2134	0,1646	0,0057	0,017	200	200,2191	1,1534	
600	0,2286	0,1764	0,0057	0,017	200	200,2344	1,1533	
640	0,2438	0,1882	0,0057	0,017	200	200,2496	1,1533	
680	0,2591	0,1999	0,0057	0,017	200	200,2649	1,1532	
720	0,2743	0,2117	0,0057	0,017	200	200,2802	1,1531	
760	0,2896	0,2234	0,0057	0,017	200	200,2954	1,1530	
800	0,3048	0,2352	0,0057	0,017	200	200,3107	1,1529	
840	0,3200	0,2470	0,0057	0,017	200	200,3259	1,1528	
880	0,3353	0,2587	0,0057	0,017	200	200,3412	1,1527	
920	0,3505	0,2705	0,0057	0,017	200	200,3564	1,1526	
960	0,3658	0,2822	0,0057	0,017	200	200,3717	1,1526	

Πίνακας 4.1-7 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=200 Ω
L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.1-7α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=200 \Omega$

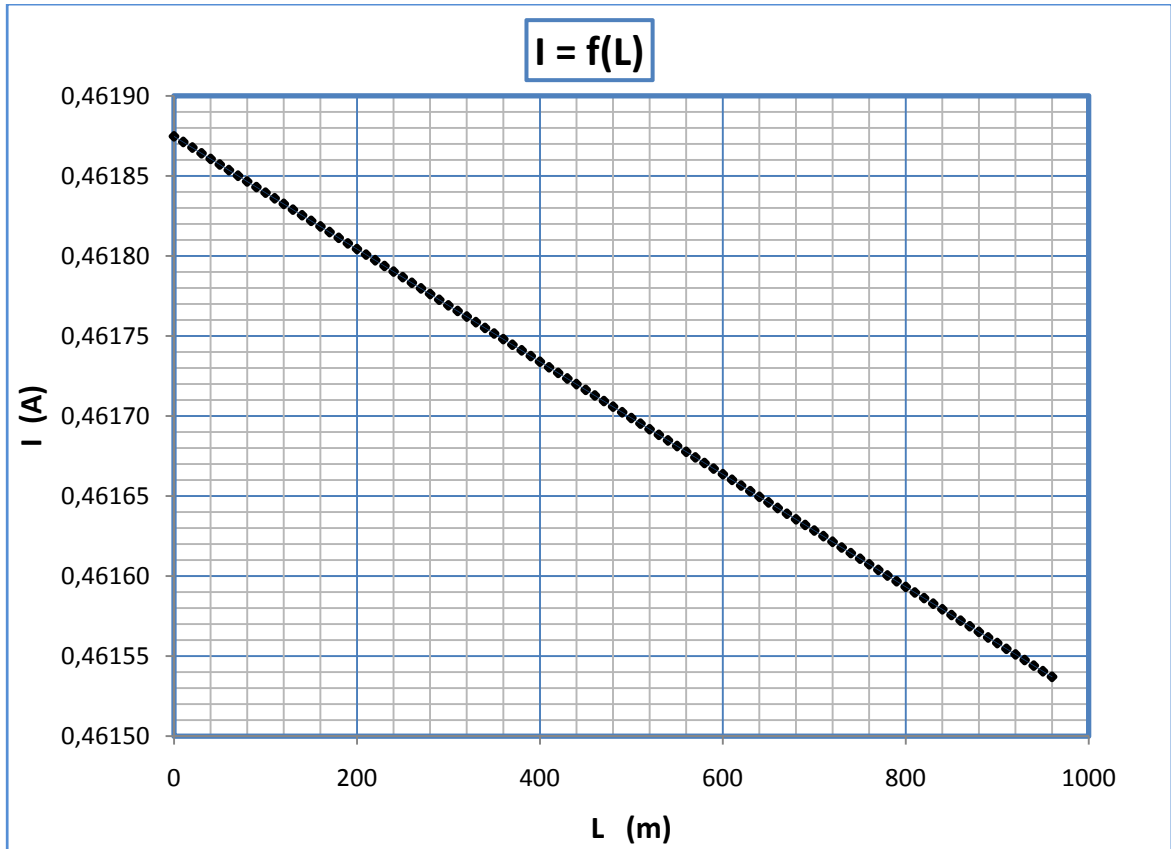


Διάγραμμα 4.1-7β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R=200 \Omega$

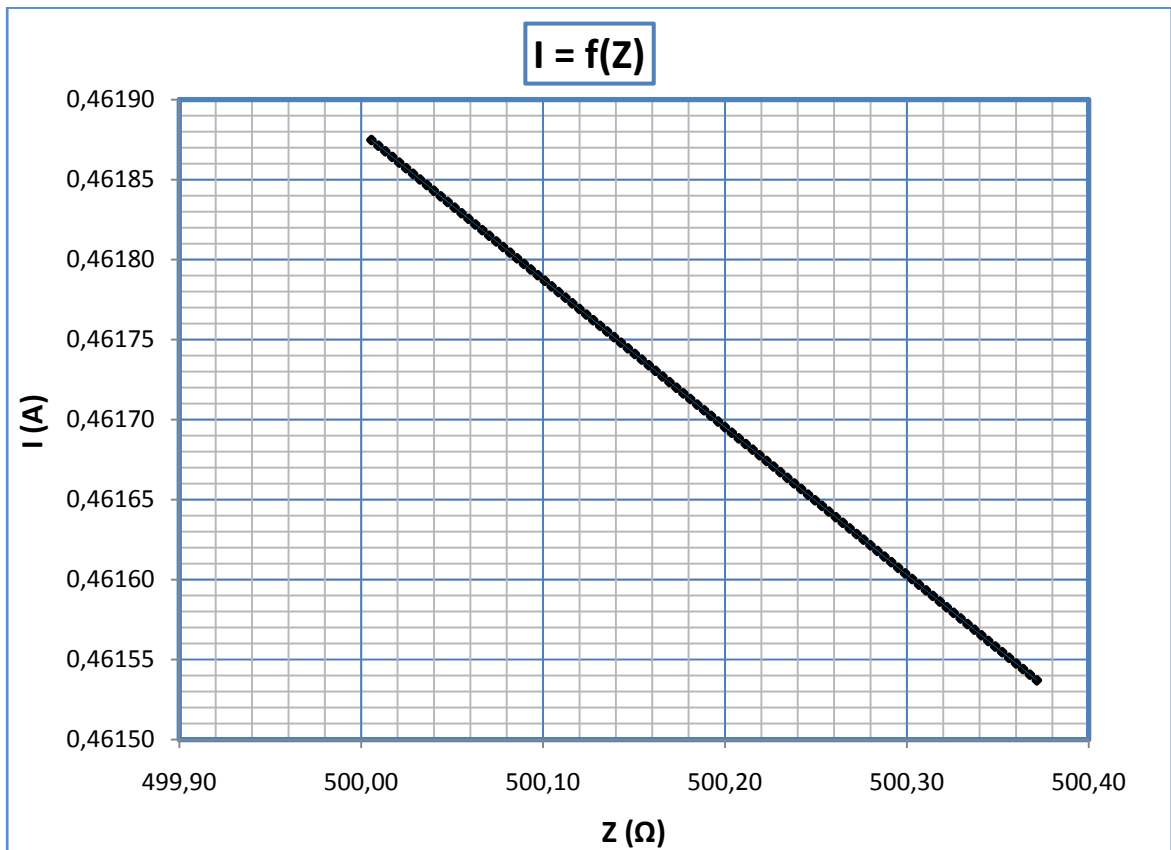
viii. $R_{o\lambda} = 500 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	500	500,0057	0,46187	
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	500	500,0133	0,46187	
40	0,0152	0,0118	0,0057	0,017	500	500,0209	0,46186	
60	0,0229	0,0176	0,0057	0,017	500	500,0286	0,46185	
80	0,0305	0,0235	0,0057	0,017	500	500,0362	0,46185	
100	0,0381	0,0294	0,0057	0,017	500	500,0438	0,46184	
120	0,0457	0,0353	0,0057	0,017	500	500,0514	0,46183	
140	0,0533	0,0412	0,0057	0,017	500	500,0590	0,46183	
160	0,0610	0,0470	0,0057	0,017	500	500,0667	0,46182	
180	0,0686	0,0529	0,0057	0,017	500	500,0743	0,46181	
200	0,0762	0,0588	0,0057	0,017	500	500,0819	0,46180	
220	0,0838	0,0647	0,0057	0,017	500	500,0895	0,46180	
240	0,0914	0,0706	0,0057	0,017	500	500,0971	0,46179	
260	0,0991	0,0764	0,0057	0,017	500	500,1048	0,46178	
280	0,1067	0,0823	0,0057	0,017	500	500,1124	0,46178	
300	0,1143	0,0882	0,0057	0,017	500	500,1200	0,46177	
320	0,1219	0,0941	0,0057	0,017	500	500,1276	0,46176	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
340	0,1295	0,1000	0,0057	0,017	500	500,1353	0,46176	
360	0,1372	0,1058	0,0057	0,017	500	500,1429	0,46175	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
380	0,1448	0,1117	0,0057	0,017	500	500,1505	0,46174	
400	0,1524	0,1176	0,0057	0,017	500	500,1581	0,46173	
440	0,1676	0,1294	0,0057	0,017	500	500,1734	0,46172	
480	0,1829	0,1411	0,0057	0,017	500	500,1886	0,46171	
520	0,1981	0,1529	0,0057	0,017	500	500,2038	0,46169	
560	0,2134	0,1646	0,0057	0,017	500	500,2191	0,46168	
600	0,2286	0,1764	0,0057	0,017	500	500,2343	0,46166	
640	0,2438	0,1882	0,0057	0,017	500	500,2496	0,46165	
680	0,2591	0,1999	0,0057	0,017	500	500,2648	0,46164	
720	0,2743	0,2117	0,0057	0,017	500	500,2801	0,46162	
760	0,2896	0,2234	0,0057	0,017	500	500,2953	0,46161	
800	0,3048	0,2352	0,0057	0,017	500	500,3106	0,46159	
840	0,3200	0,2470	0,0057	0,017	500	500,3258	0,46158	
880	0,3353	0,2587	0,0057	0,017	500	500,3411	0,46157	
920	0,3505	0,2705	0,0057	0,017	500	500,3563	0,46155	
960	0,3658	0,2822	0,0057	0,017	500	500,3715	0,46154	

Πίνακας 4.1-8 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=500 Ω
L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης



Διάγραμμα 4.1-8α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=500 \Omega$



Διάγραμμα 4.1-8β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R=500 \Omega$

ix. $R_{o\lambda} = 1000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	1000	1000,0057	0,23094	
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	1000	1000,0133	0,23094	
40	0,0152	0,0118	0,0057	0,017	1000	1000,0209	0,23094	
60	0,0229	0,0176	0,0057	0,017	1000	1000,0286	0,23093	
80	0,0305	0,0235	0,0057	0,017	1000	1000,0362	0,23093	
100	0,0381	0,0294	0,0057	0,017	1000	1000,0438	0,23093	
120	0,0457	0,0353	0,0057	0,017	1000	1000,0514	0,23093	
140	0,0533	0,0412	0,0057	0,017	1000	1000,0590	0,23093	
160	0,0610	0,0470	0,0057	0,017	1000	1000,0667	0,23092	
180	0,0686	0,0529	0,0057	0,017	1000	1000,0743	0,23092	
200	0,0762	0,0588	0,0057	0,017	1000	1000,0819	0,23092	
220	0,0838	0,0647	0,0057	0,017	1000	1000,0895	0,23092	
240	0,0914	0,0706	0,0057	0,017	1000	1000,0971	0,23092	
260	0,0991	0,0764	0,0057	0,017	1000	1000,1048	0,23092	
280	0,1067	0,0823	0,0057	0,017	1000	1000,1124	0,23091	
300	0,1143	0,0882	0,0057	0,017	1000	1000,1200	0,23091	
320	0,1219	0,0941	0,0057	0,017	1000	1000,1276	0,23091	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
340	0,1295	0,1000	0,0057	0,017	1000	1000,1352	0,23091	
360	0,1372	0,1058	0,0057	0,017	1000	1000,1429	0,23091	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
380	0,1448	0,1117	0,0057	0,017	1000	1000,1505	0,23091	
400	0,1524	0,1176	0,0057	0,017	1000	1000,1581	0,23090	
440	0,1676	0,1294	0,0057	0,017	1000	1000,1734	0,23090	
480	0,1829	0,1411	0,0057	0,017	1000	1000,1886	0,23090	
520	0,1981	0,1529	0,0057	0,017	1000	1000,2038	0,23089	
560	0,2134	0,1646	0,0057	0,017	1000	1000,2191	0,23089	
600	0,2286	0,1764	0,0057	0,017	1000	1000,2343	0,23089	
640	0,2438	0,1882	0,0057	0,017	1000	1000,2496	0,23088	
680	0,2591	0,1999	0,0057	0,017	1000	1000,2648	0,23088	
720	0,2743	0,2117	0,0057	0,017	1000	1000,2800	0,23088	
760	0,2896	0,2234	0,0057	0,017	1000	1000,2953	0,23087	
800	0,3048	0,2352	0,0057	0,017	1000	1000,3105	0,23087	
840	0,3200	0,2470	0,0057	0,017	1000	1000,3258	0,23086	
880	0,3353	0,2587	0,0057	0,017	1000	1000,3410	0,23086	
920	0,3505	0,2705	0,0057	0,017	1000	1000,3563	0,23086	
960	0,3658	0,2822	0,0057	0,017	1000	1000,3715	0,23085	

Πίνακας 4.1-9 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=1000 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

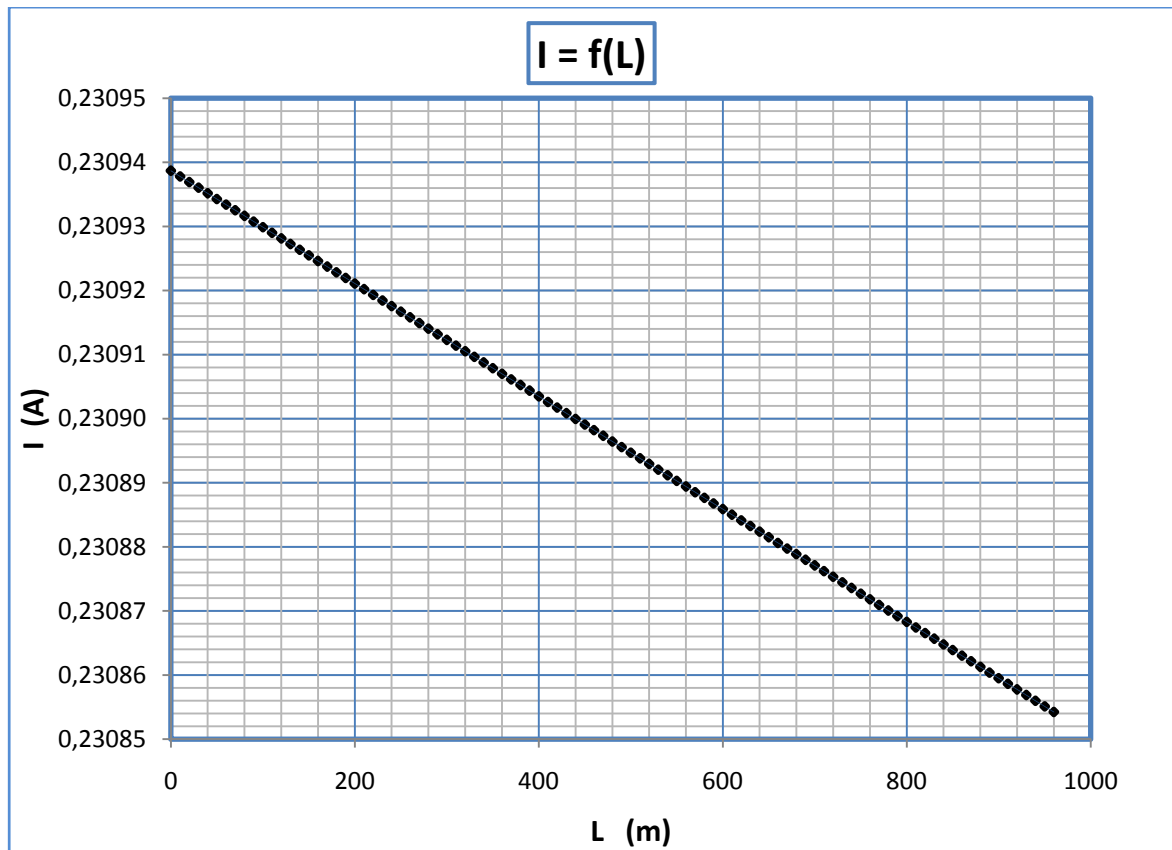
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

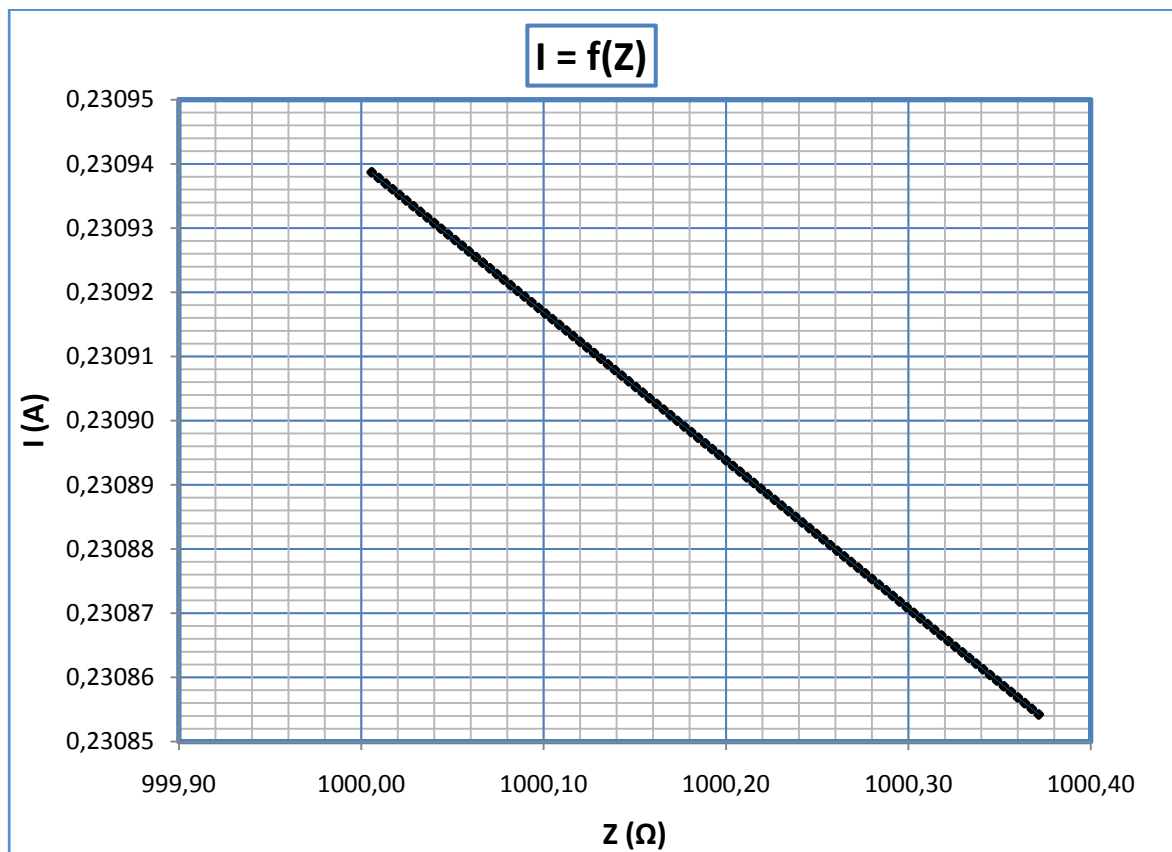
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.1-9α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=1000 \Omega$



Διάγραμμα 4.1-9β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R=1000 \Omega$

κ. $R_{ολ} = 2000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	2000	2000,0057	0,115470	
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	2000	2000,0133	0,115469	
40	0,0152	0,0118	0,0057	0,017	2000	2000,0209	0,115469	
60	0,0229	0,0176	0,0057	0,017	2000	2000,0286	0,115468	
80	0,0305	0,0235	0,0057	0,017	2000	2000,0362	0,115468	
100	0,0381	0,0294	0,0057	0,017	2000	2000,0438	0,115467	
120	0,0457	0,0353	0,0057	0,017	2000	2000,0514	0,115467	
140	0,0533	0,0412	0,0057	0,017	2000	2000,0590	0,115467	
160	0,0610	0,0470	0,0057	0,017	2000	2000,0667	0,115466	
180	0,0686	0,0529	0,0057	0,017	2000	2000,0743	0,115466	
200	0,0762	0,0588	0,0057	0,017	2000	2000,0819	0,115465	
220	0,0838	0,0647	0,0057	0,017	2000	2000,0895	0,115465	
240	0,0914	0,0706	0,0057	0,017	2000	2000,0971	0,115464	
260	0,0991	0,0764	0,0057	0,017	2000	2000,1048	0,115464	
280	0,1067	0,0823	0,0057	0,017	2000	2000,1124	0,115464	
300	0,1143	0,0882	0,0057	0,017	2000	2000,1200	0,115463	
320	0,1219	0,0941	0,0057	0,017	2000	2000,1276	0,115463	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
340	0,1295	0,1000	0,0057	0,017	2000	2000,1352	0,115462	
360	0,1372	0,1058	0,0057	0,017	2000	2000,1429	0,115462	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
380	0,1448	0,1117	0,0057	0,017	2000	2000,1505	0,115461	
400	0,1524	0,1176	0,0057	0,017	2000	2000,1581	0,115461	
440	0,1676	0,1294	0,0057	0,017	2000	2000,1733	0,115460	
480	0,1829	0,1411	0,0057	0,017	2000	2000,1886	0,115459	
520	0,1981	0,1529	0,0057	0,017	2000	2000,2038	0,115458	
560	0,2134	0,1646	0,0057	0,017	2000	2000,2191	0,115457	
600	0,2286	0,1764	0,0057	0,017	2000	2000,2343	0,115456	
640	0,2438	0,1882	0,0057	0,017	2000	2000,2496	0,115456	
680	0,2591	0,1999	0,0057	0,017	2000	2000,2648	0,115455	
720	0,2743	0,2117	0,0057	0,017	2000	2000,2800	0,115454	
760	0,2896	0,2234	0,0057	0,017	2000	2000,2953	0,115453	
800	0,3048	0,2352	0,0057	0,017	2000	2000,3105	0,115452	
840	0,3200	0,2470	0,0057	0,017	2000	2000,3258	0,115451	
880	0,3353	0,2587	0,0057	0,017	2000	2000,3410	0,115450	
920	0,3505	0,2705	0,0057	0,017	2000	2000,3562	0,115449	
960	0,3658	0,2822	0,0057	0,017	2000	2000,3715	0,115449	

Πίνακας 4.1-10 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=2000 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

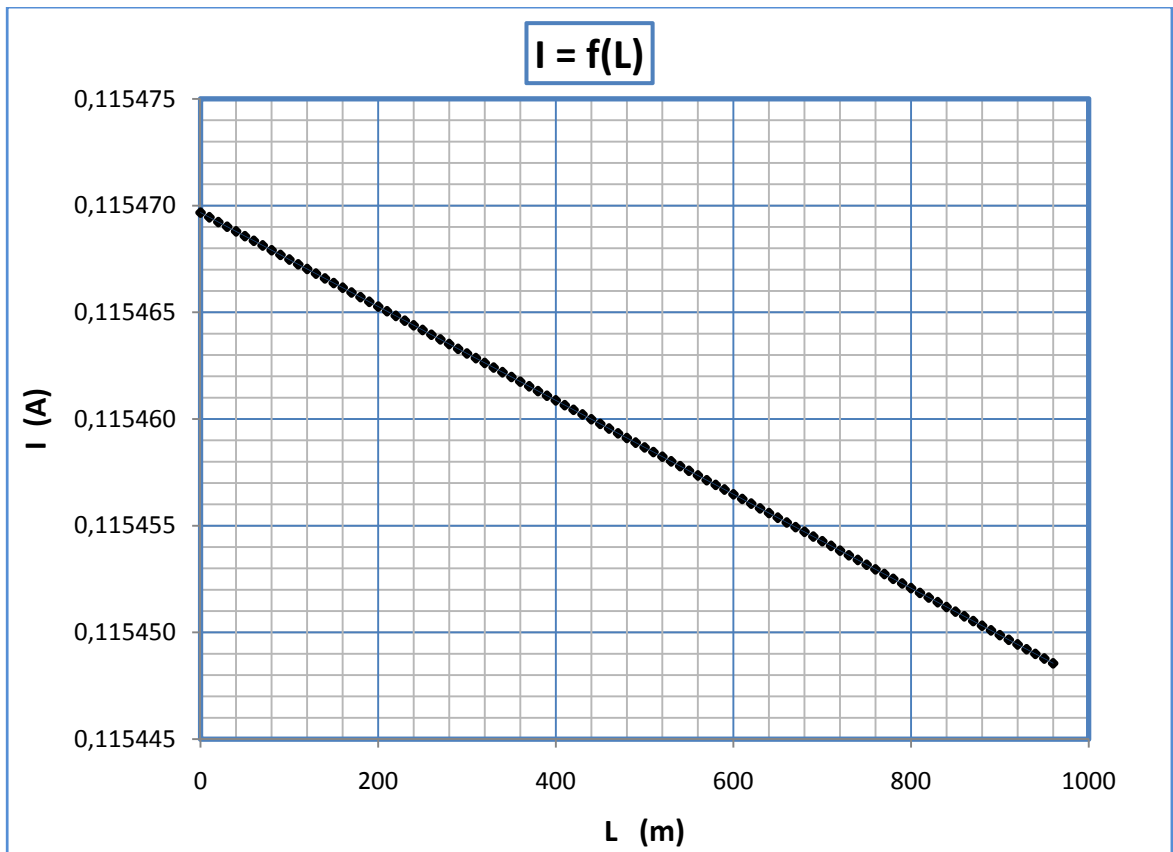
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς P_N 400 KVA

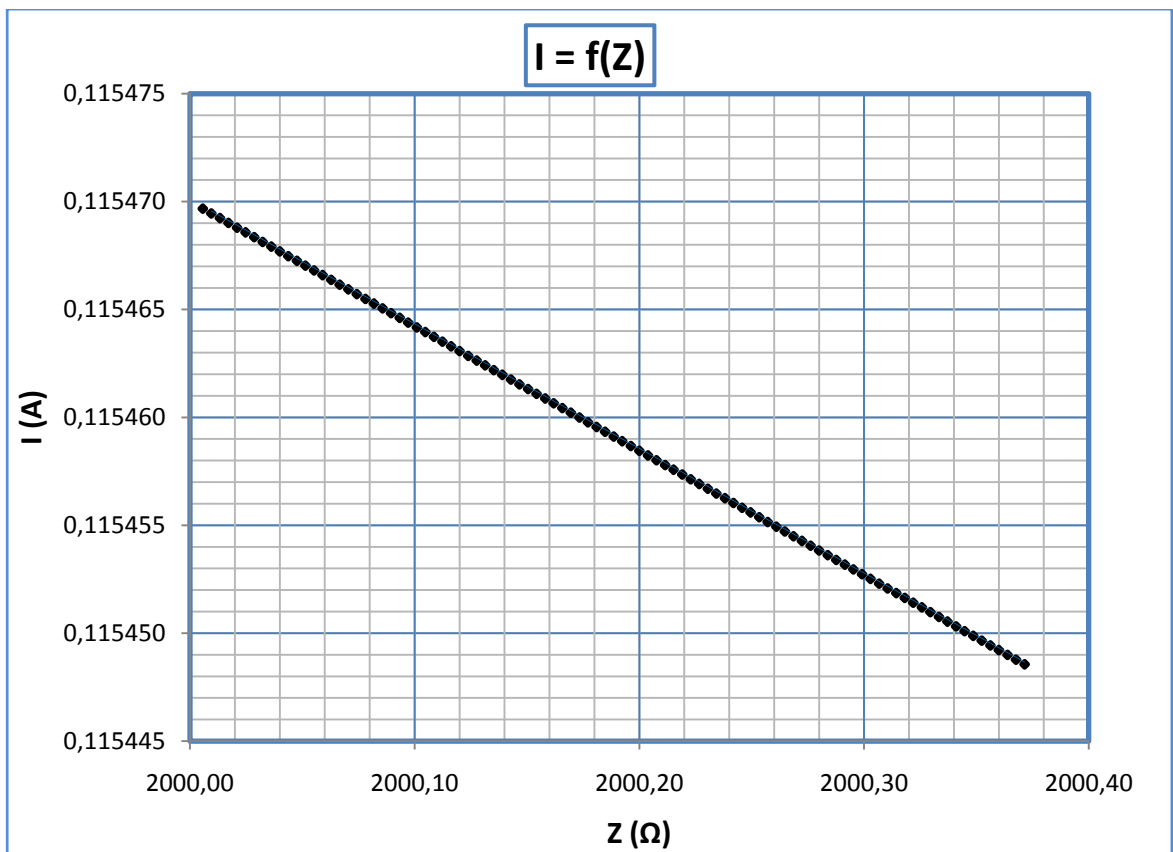
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.1-10α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=2000 \Omega$



Διάγραμμα 4.1-10β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R=2000 \Omega$

xi. $R_{o\lambda} = 3000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	XMΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	3000	3000,0057	0,076980	
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	3000	3000,0133	0,076980	
40	0,0152	0,0118	0,0057	0,017	3000	3000,0209	0,076979	
60	0,0229	0,0176	0,0057	0,017	3000	3000,0286	0,076979	
80	0,0305	0,0235	0,0057	0,017	3000	3000,0362	0,076979	
100	0,0381	0,0294	0,0057	0,017	3000	3000,0438	0,076979	
120	0,0457	0,0353	0,0057	0,017	3000	3000,0514	0,076979	
140	0,0533	0,0412	0,0057	0,017	3000	3000,0590	0,076978	
160	0,0610	0,0470	0,0057	0,017	3000	3000,0667	0,076978	
180	0,0686	0,0529	0,0057	0,017	3000	3000,0743	0,076978	
200	0,0762	0,0588	0,0057	0,017	3000	3000,0819	0,076978	
220	0,0838	0,0647	0,0057	0,017	3000	3000,0895	0,076978	
240	0,0914	0,0706	0,0057	0,017	3000	3000,0971	0,076978	
260	0,0991	0,0764	0,0057	0,017	3000	3000,1048	0,076977	
280	0,1067	0,0823	0,0057	0,017	3000	3000,1124	0,076977	
300	0,1143	0,0882	0,0057	0,017	3000	3000,1200	0,076977	
320	0,1219	0,0941	0,0057	0,017	3000	3000,1276	0,076977	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
340	0,1295	0,1000	0,0057	0,017	3000	3000,1352	0,076977	
360	0,1372	0,1058	0,0057	0,017	3000	3000,1429	0,076976	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
380	0,1448	0,1117	0,0057	0,017	3000	3000,1505	0,076976	
400	0,1524	0,1176	0,0057	0,017	3000	3000,1581	0,076976	
440	0,1676	0,1294	0,0057	0,017	3000	3000,1733	0,076976	
480	0,1829	0,1411	0,0057	0,017	3000	3000,1886	0,076975	
520	0,1981	0,1529	0,0057	0,017	3000	3000,2038	0,076975	
560	0,2134	0,1646	0,0057	0,017	3000	3000,2191	0,076974	
600	0,2286	0,1764	0,0057	0,017	3000	3000,2343	0,076974	
640	0,2438	0,1882	0,0057	0,017	3000	3000,2495	0,076974	
680	0,2591	0,1999	0,0057	0,017	3000	3000,2648	0,076973	
720	0,2743	0,2117	0,0057	0,017	3000	3000,2800	0,076973	
760	0,2896	0,2234	0,0057	0,017	3000	3000,2953	0,076972	
800	0,3048	0,2352	0,0057	0,017	3000	3000,3105	0,076972	
840	0,3200	0,2470	0,0057	0,017	3000	3000,3258	0,076972	
880	0,3353	0,2587	0,0057	0,017	3000	3000,3410	0,076971	
920	0,3505	0,2705	0,0057	0,017	3000	3000,3562	0,076971	
960	0,3658	0,2822	0,0057	0,017	3000	3000,3715	0,076970	

Πίνακας 4.1-11 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=3000 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

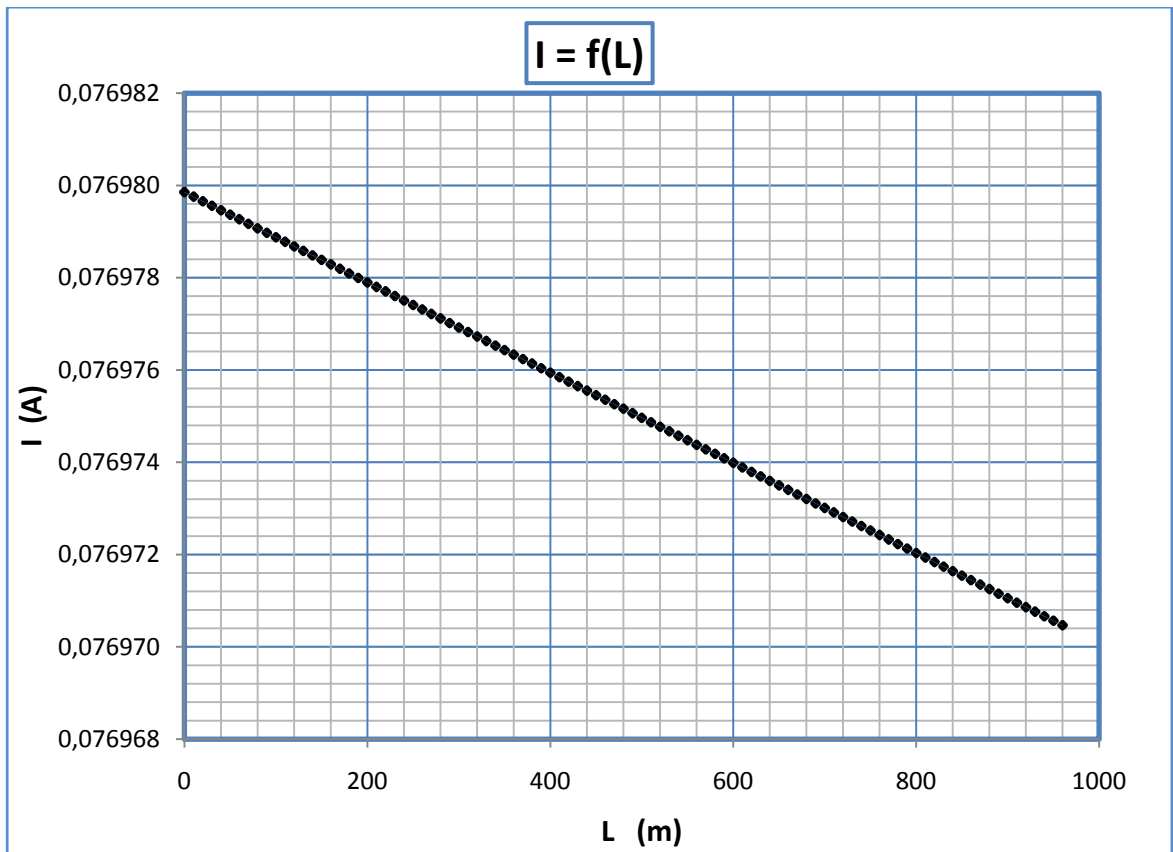
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, XMΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς P_N 400 KVA

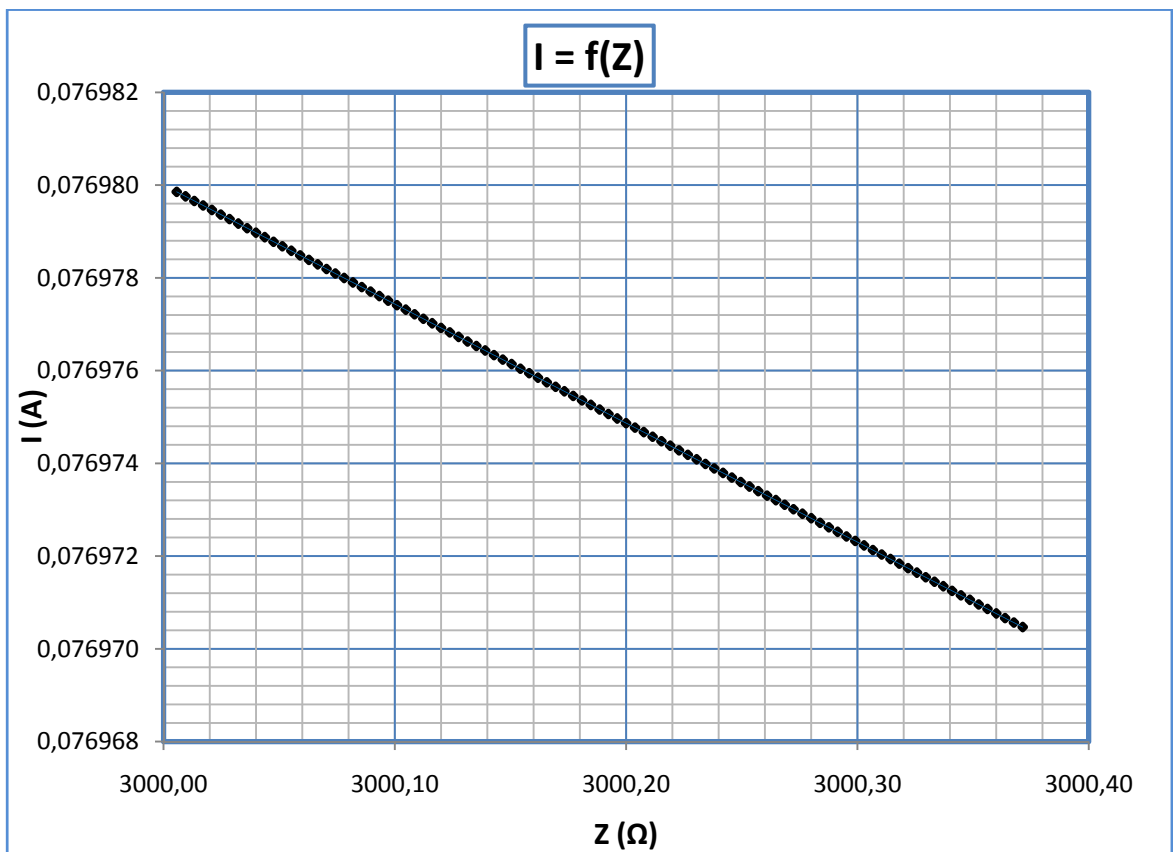
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.1-11α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=3000 \Omega$



Διάγραμμα 4.1-11β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R=3000 \Omega$

4.2 Ασφάλεια γραμμής 100 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 760m

i. $R_{ολ} = 1 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	1	1,0058	229,5983	
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	1	1,0136	227,8462	
40	0,0152	0,0118	0,0057	0,017	1	1,0213	226,1136	
60	0,0229	0,0176	0,0057	0,017	1	1,0291	224,4003	
80	0,0305	0,0235	0,0057	0,017	1	1,0370	222,7061	
100	0,0381	0,0294	0,0057	0,017	1	1,0448	221,0310	
120	0,0457	0,0353	0,0057	0,017	1	1,0527	219,3748	
140	0,0533	0,0412	0,0057	0,017	1	1,0606	217,7373	
160	0,0610	0,0470	0,0057	0,017	1	1,0686	216,1184	
180	0,0686	0,0529	0,0057	0,017	1	1,0766	214,5180	
200	0,0762	0,0588	0,0057	0,017	1	1,0846	212,9358	
220	0,0838	0,0647	0,0057	0,017	1	1,0926	211,3717	
240	0,0914	0,0706	0,0057	0,017	1	1,1006	209,8256	➤ Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t \approx 80$ sec για ρεύμα $I \approx 230$ A και $t \approx 400$ sec για ρεύμα $I \approx 175$ A
260	0,0991	0,0764	0,0057	0,017	1	1,1087	208,2972	
280	0,1067	0,0823	0,0057	0,017	1	1,1168	206,7863	
300	0,1143	0,0882	0,0057	0,017	1	1,1249	205,2928	
320	0,1219	0,0941	0,0057	0,017	1	1,1331	203,8165	
340	0,1295	0,1000	0,0057	0,017	1	1,1412	202,3572	
360	0,1372	0,1058	0,0057	0,017	1	1,1494	200,9147	
380	0,1448	0,1117	0,0057	0,017	1	1,1577	199,4889	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
400	0,1524	0,1176	0,0057	0,017	1	1,1659	198,0795	
420	0,1600	0,1235	0,0057	0,017	1	1,1742	196,6863	
440	0,1676	0,1294	0,0057	0,017	1	1,1824	195,3091	
460	0,1753	0,1352	0,0057	0,017	1	1,1907	193,9479	
480	0,1829	0,1411	0,0057	0,017	1	1,1991	192,6022	
500	0,1905	0,1470	0,0057	0,017	1	1,2074	191,2721	
520	0,1981	0,1529	0,0057	0,017	1	1,2157	189,9572	
560	0,2134	0,1646	0,0057	0,017	1	1,2325	187,3725	
600	0,2286	0,1764	0,0057	0,017	1	1,2494	184,8467	
640	0,2438	0,1882	0,0057	0,017	1	1,2663	182,3781	
680	0,2591	0,1999	0,0057	0,017	1	1,2832	179,9654	
720	0,2743	0,2117	0,0057	0,017	1	1,3003	177,6070	
760	0,2896	0,2234	0,0057	0,017	1	1,3174	175,3015	

Πίνακας 4.2-1 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για $R=1 \Omega$

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

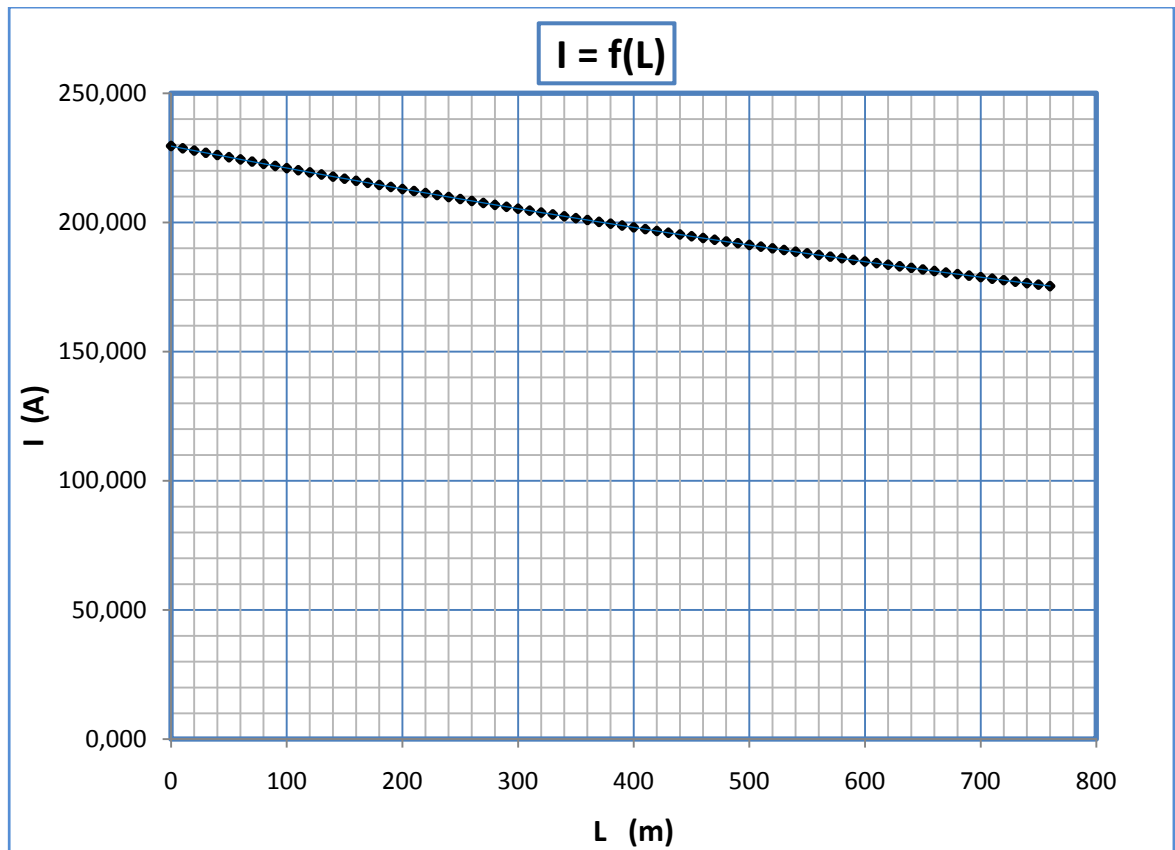
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

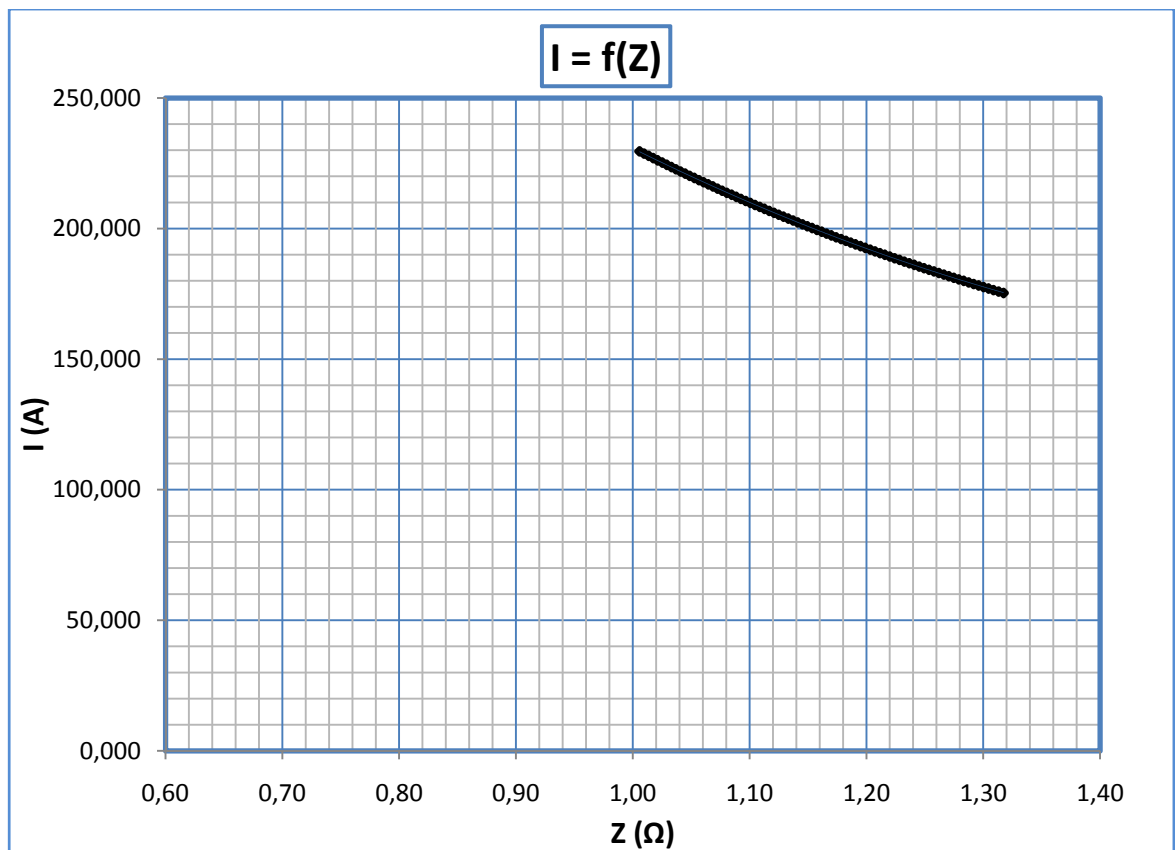
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.2-1α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=1 \Omega$



Διάγραμμα 4.2-1β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R=1 \Omega$

ii. $R_{o\lambda} = 2 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	2	2,0058	115,1377	
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	2	2,0135	114,6987	
40	0,0152	0,0118	0,0057	0,017	2	2,0211	114,2620	
60	0,0229	0,0176	0,0057	0,017	2	2,0289	113,8277	
80	0,0305	0,0235	0,0057	0,017	2	2,0366	113,3958	
100	0,0381	0,0294	0,0057	0,017	2	2,0443	112,9663	
120	0,0457	0,0353	0,0057	0,017	2	2,0521	112,5391	
140	0,0533	0,0412	0,0057	0,017	2	2,0599	112,1143	
160	0,0610	0,0470	0,0057	0,017	2	2,0677	111,6919	
180	0,0686	0,0529	0,0057	0,017	2	2,0755	111,2718	
200	0,0762	0,0588	0,0057	0,017	2	2,0833	110,8541	
220	0,0838	0,0647	0,0057	0,017	2	2,0911	110,4386	
240	0,0914	0,0706	0,0057	0,017	2	2,0990	110,0255	
260	0,0991	0,0764	0,0057	0,017	2	2,1068	109,6148	
280	0,1067	0,0823	0,0057	0,017	2	2,1147	109,2063	
300	0,1143	0,0882	0,0057	0,017	2	2,1226	108,8001	➤ Τήξη ασφάλειας σε χρόνο t > 1000 sec
320	0,1219	0,0941	0,0057	0,017	2	2,1305	108,3962	
340	0,1295	0,1000	0,0057	0,017	2	2,1384	107,9946	
360	0,1372	0,1058	0,0057	0,017	2	2,1464	107,5952	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
380	0,1448	0,1117	0,0057	0,017	2	2,1543	107,1981	
400	0,1524	0,1176	0,0057	0,017	2	2,1623	106,8033	
420	0,1600	0,1235	0,0057	0,017	2	2,1703	106,4107	
440	0,1676	0,1294	0,0057	0,017	2	2,1783	106,0203	
460	0,1753	0,1352	0,0057	0,017	2	2,1863	105,6321	
480	0,1829	0,1411	0,0057	0,017	2	2,1943	105,2462	
500	0,1905	0,1470	0,0057	0,017	2	2,2023	104,8624	
520	0,1981	0,1529	0,0057	0,017	2	2,2104	104,4808	
540	0,2057	0,1588	0,0057	0,017	1	1,2241	188,6574	
560	0,2134	0,1646	0,0057	0,017	2	2,2265	103,7242	
580	0,2210	0,1705	0,0057	0,017	1	1,2409	186,1023	
600	0,2286	0,1764	0,0057	0,017	2	2,2427	102,9762	
640	0,2438	0,1882	0,0057	0,017	2	2,2589	102,2367	
680	0,2591	0,1999	0,0057	0,017	2	2,2751	101,5056	
720	0,2743	0,2117	0,0057	0,017	2	2,2915	100,7829	
760	0,2896	0,2234	0,0057	0,017	2	2,3078	100,0685	

Πίνακας 4.2-2 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=2 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

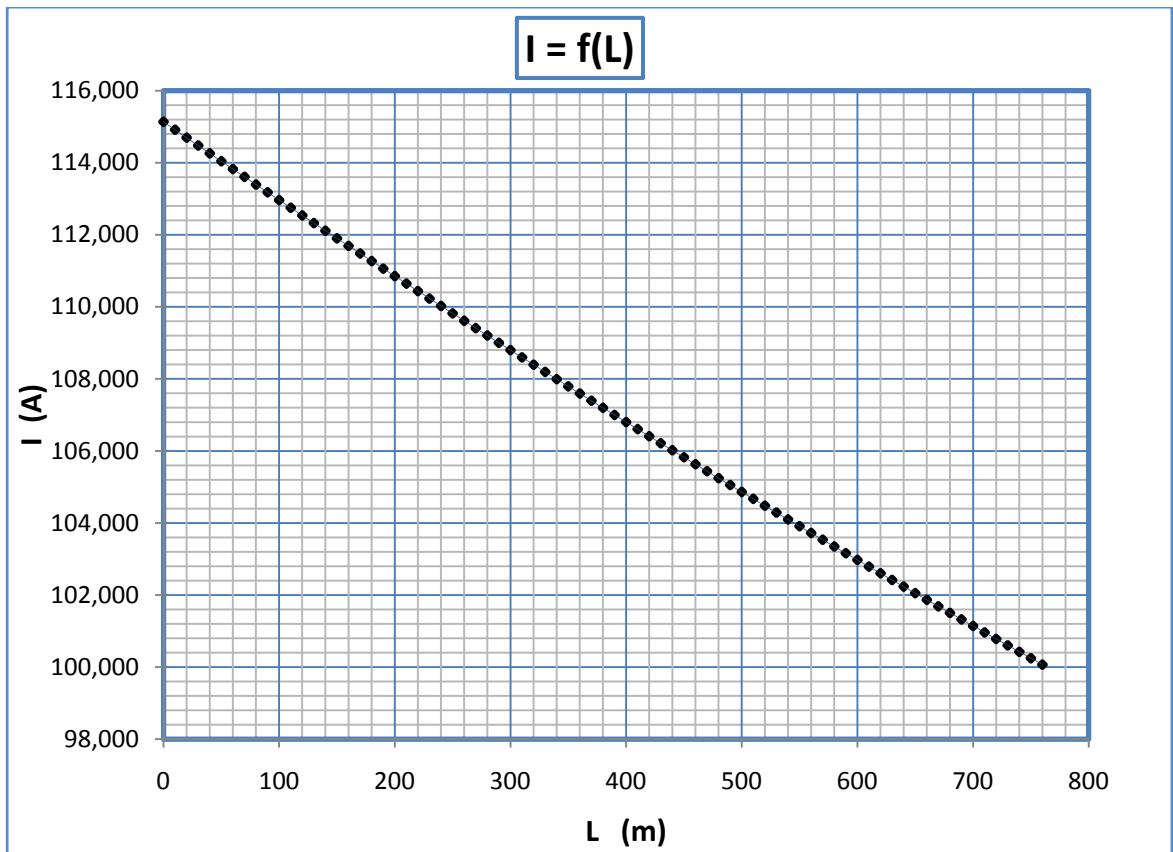
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

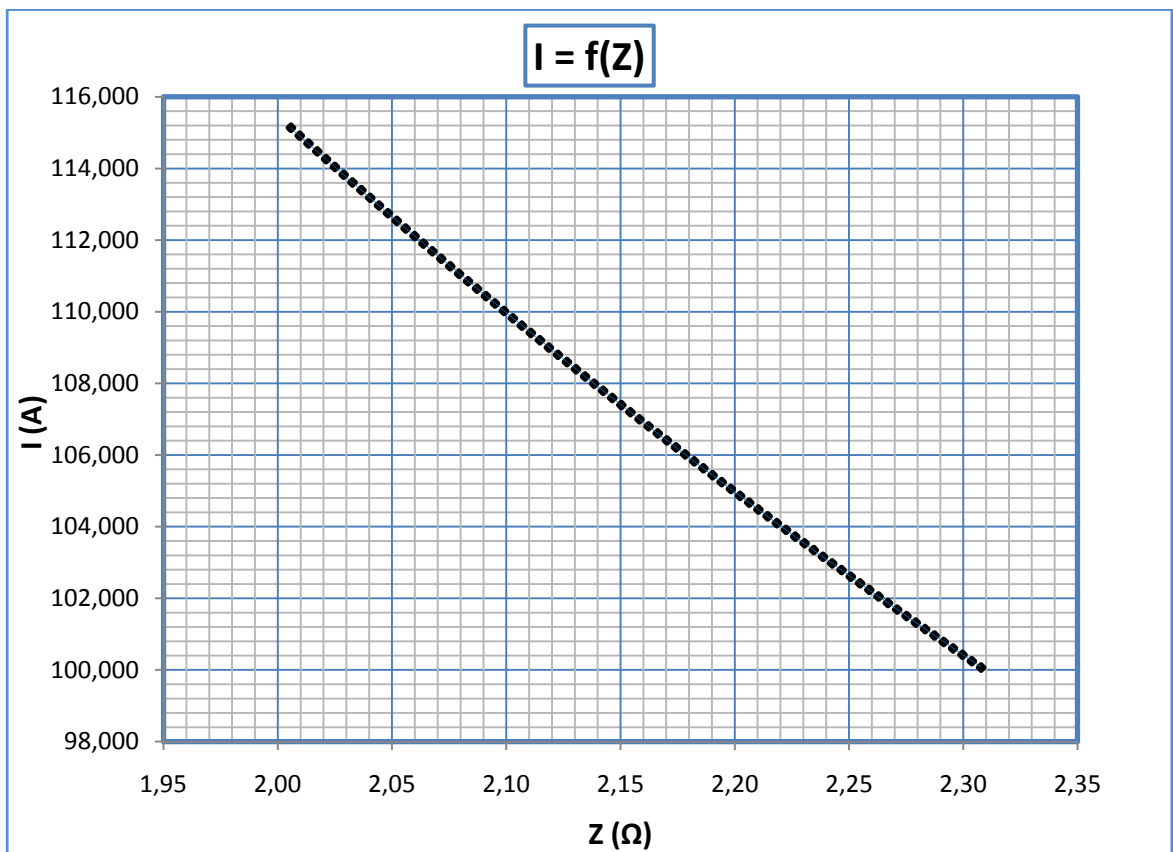
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.2-2α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=2 \Omega$



Διάγραμμα 4.2-2β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R=2 \Omega$

iii. $R_{o\lambda} = 10 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	10	10,0057	23,0808	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	10	10,0133	23,0632	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
760	0,2896	0,2234	0,0057	0,017	10	10,2981	22,4256	

Πίνακας 4.2-3 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R= 10 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

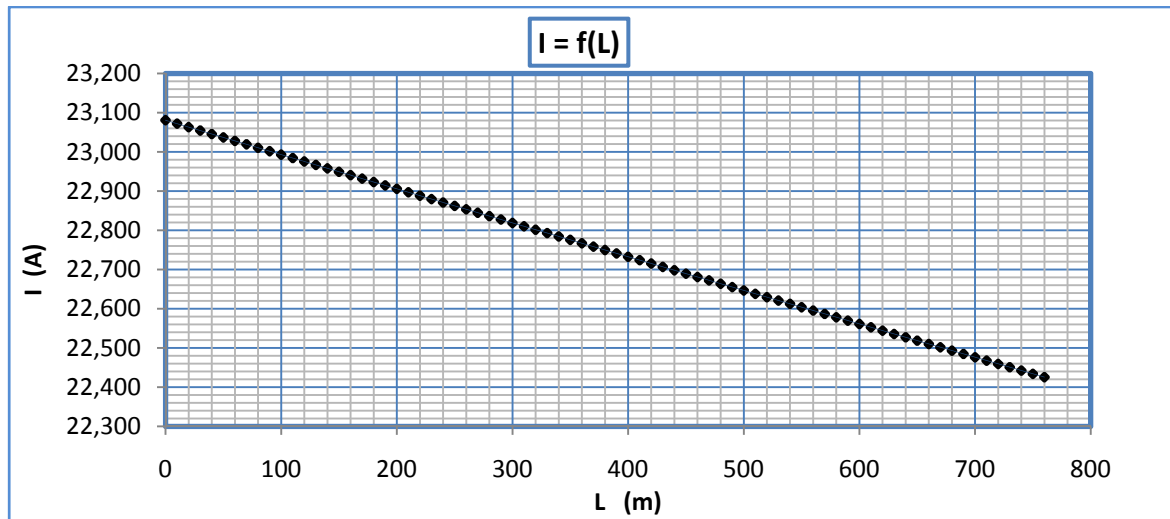
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

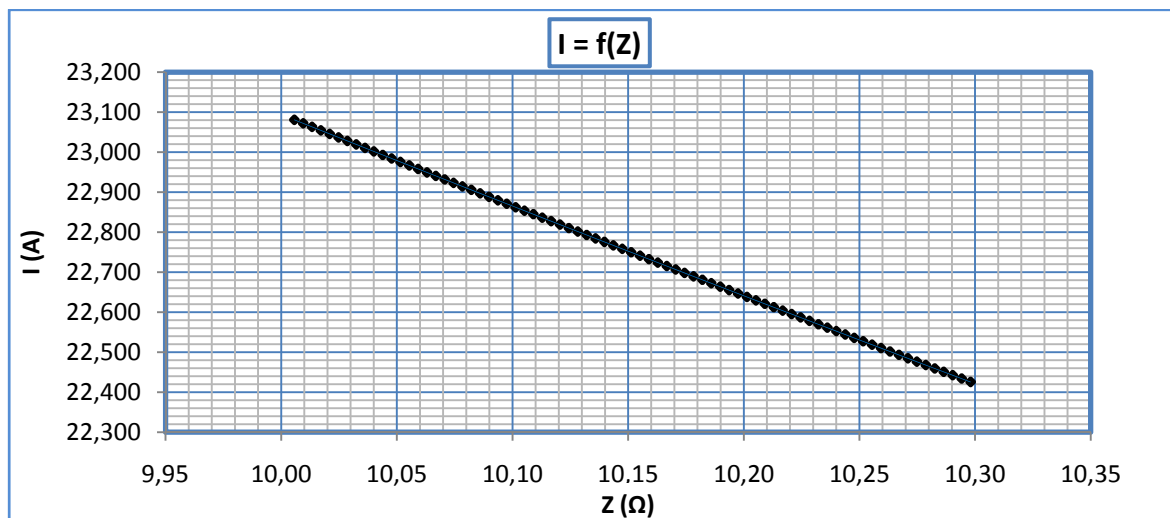
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.2-3α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R=10 Ω



Διάγραμμα 4.2-3β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R=10 Ω

iv. $R_{o\lambda} = 20 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	20	20,0057	11,5437	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	20	20,0133	11,5393	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
760	0,2896	0,2234	0,0057	0,017	20	20,2967	11,3782	

Πίνακας 4.2-4 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=20 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

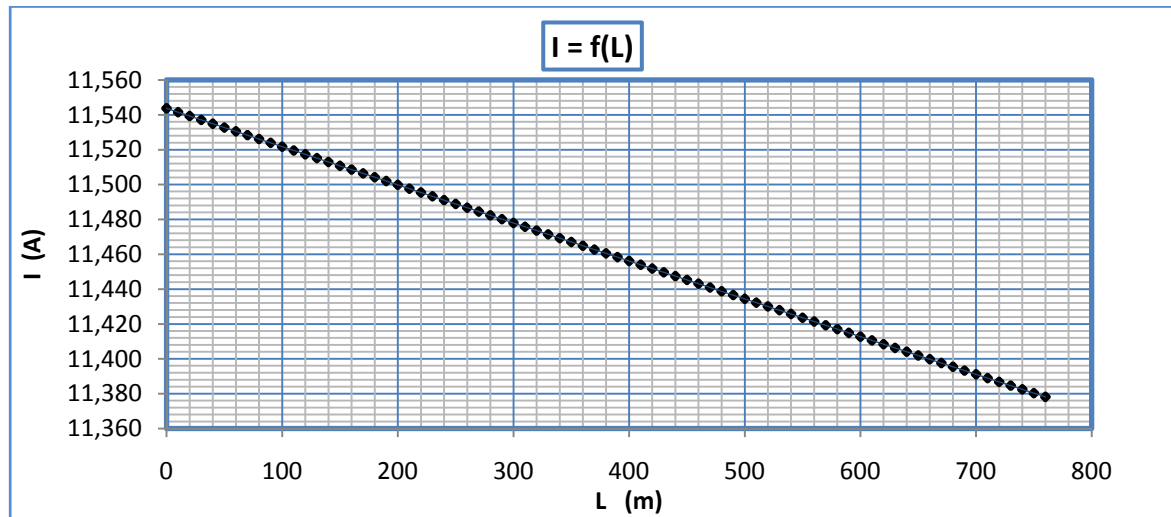
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

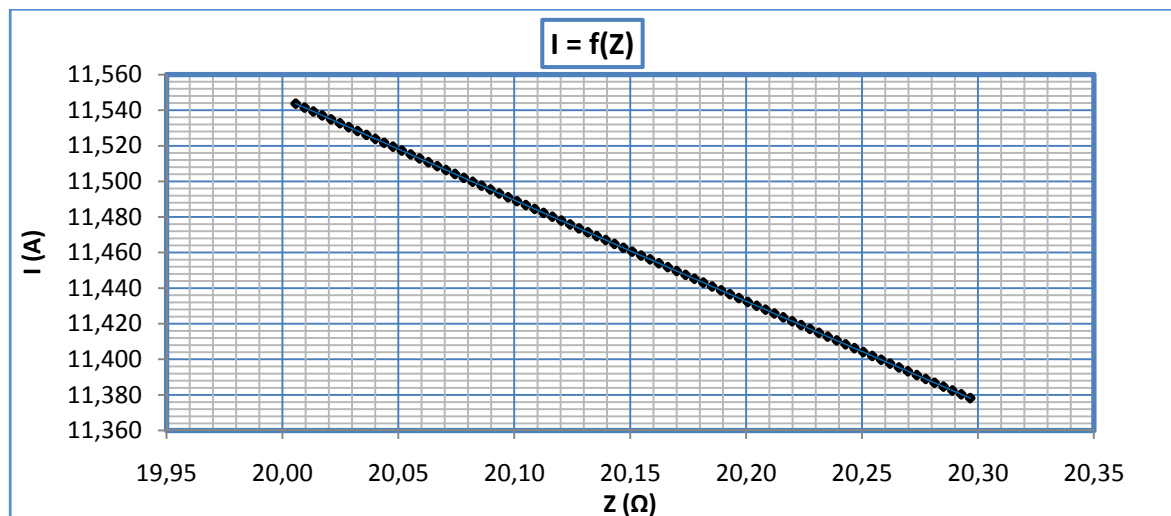
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.2-4α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R=20 Ω



Διάγραμμα 4.2-4β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R=20 Ω

v. $R_{o\lambda} = 30 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	30	30,0057	7,6965	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	30	30,0133	7,6946	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
760	0,2896	0,2234	0,0057	0,017	30	30,2962	7,6227	

Πίνακας 4.2-5 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=30 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

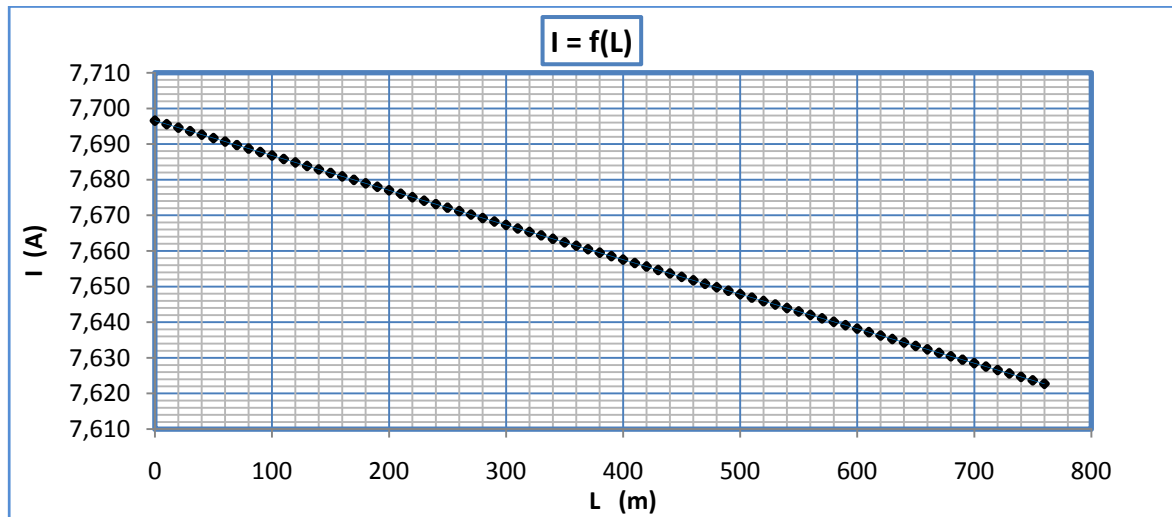
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

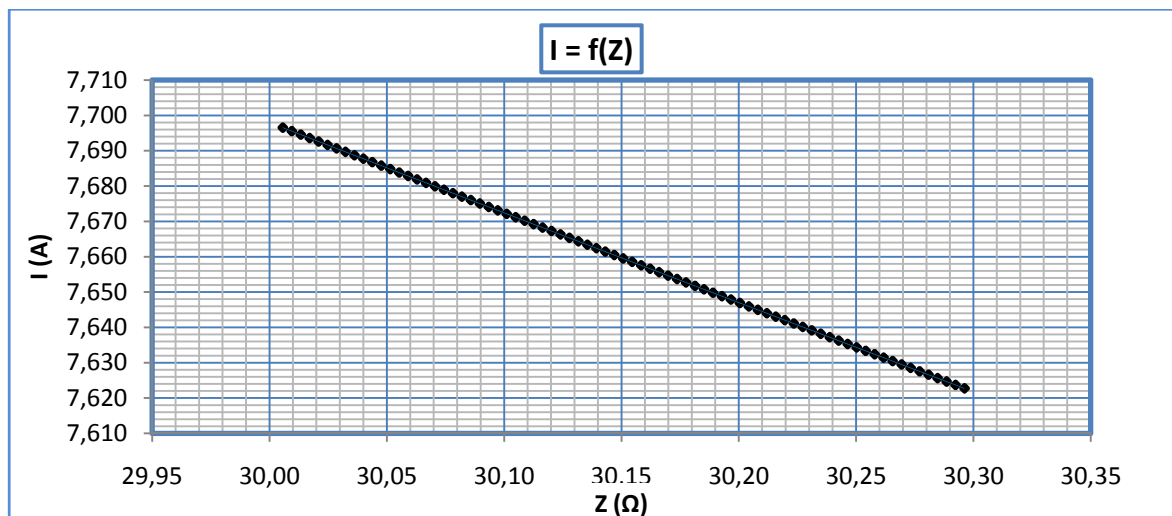
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.2-5α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R=30 Ω



Διάγραμμα 4.2-5β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R=30 Ω

vi. $R_{o\lambda} = 100 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	100	100,0057	2,3093	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	100	100,0133	2,3091	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
760	0,2896	0,2234	0,0057	0,017	100	100,2955	2,3026	

Πίνακας 4.2-6 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=100 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

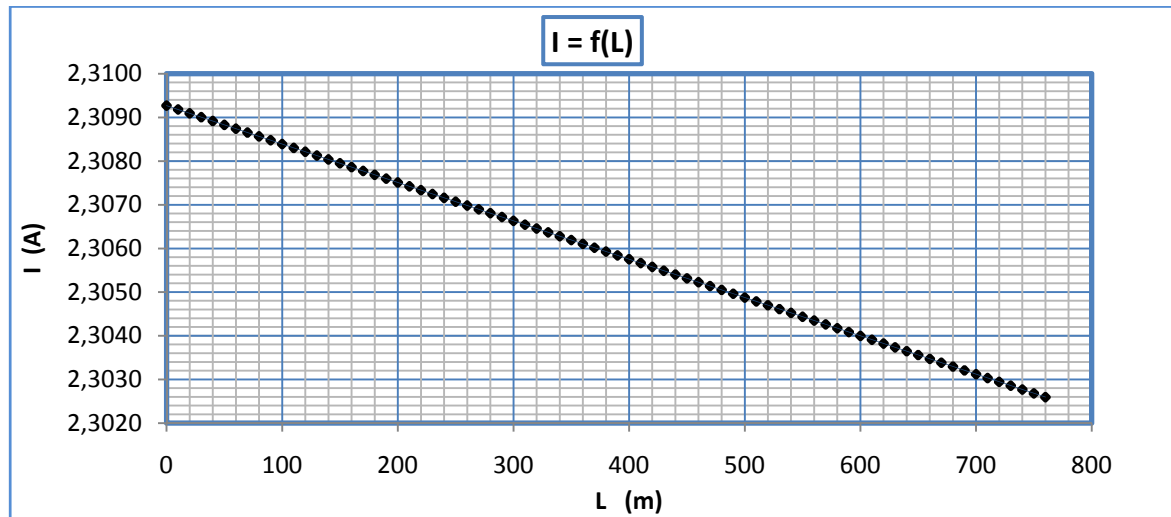
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

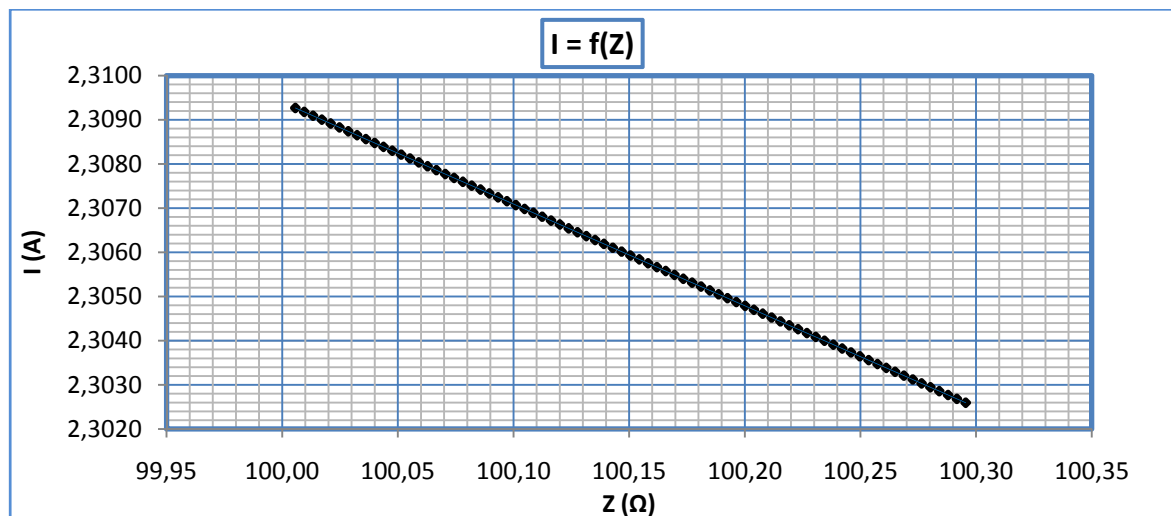
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.2-6α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R=100 Ω



Διάγραμμα 4.2-6β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R=100 Ω

vii. $R_{o\lambda} = 200 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	200	200,0057	1,1547	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	200	200,0133	1,1546	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
760	0,2896	0,2234	0,0057	0,017	200	200,2954	1,1530	

Πίνακας 4.2-7 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=200 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

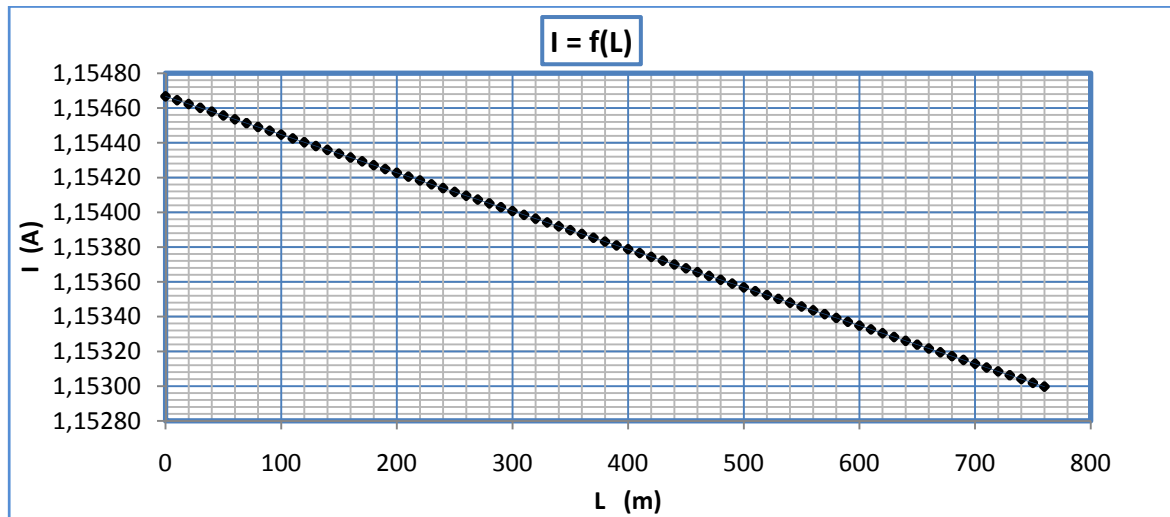
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

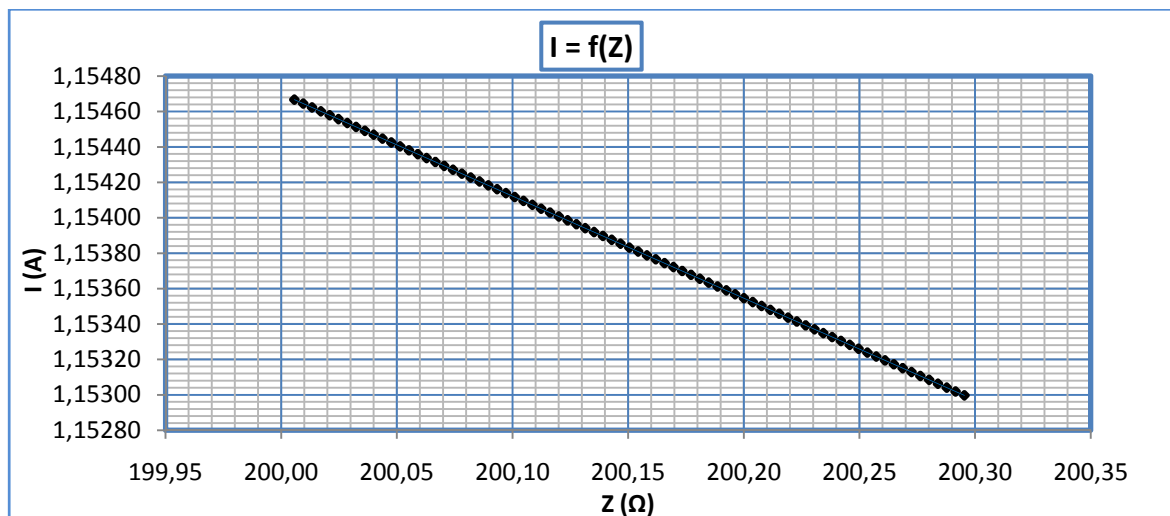
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.2-7α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R=200 Ω



Διάγραμμα 4.2-7β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R=200 Ω

viii. $R_{o\lambda} = 500 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	500	500,0057	0,46187	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	500	500,0133	0,46187	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
760	0,2896	0,2234	0,0057	0,017	500	500,2953	0,46161	

Πίνακας 4.2-8 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=500 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

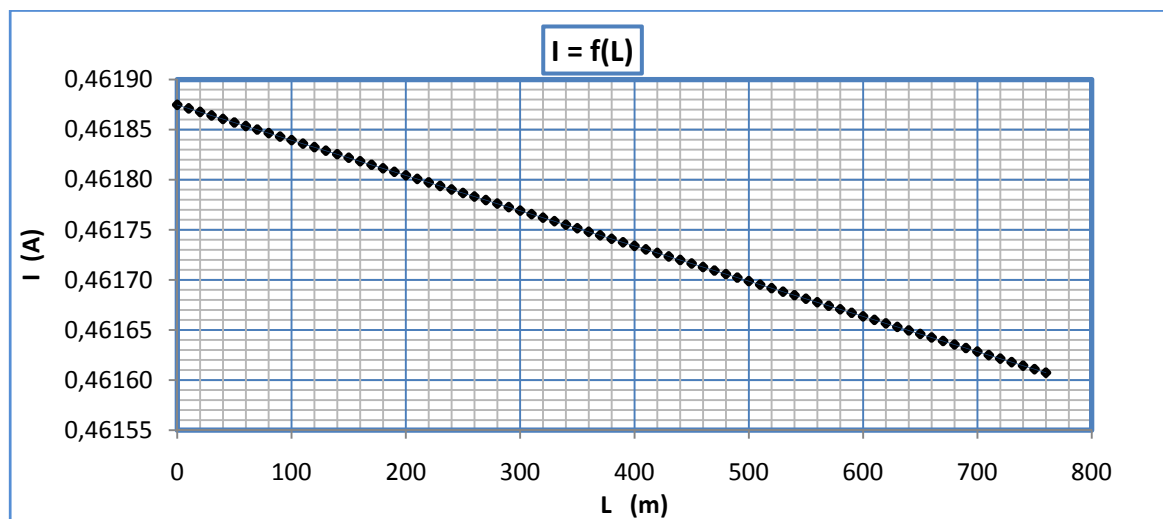
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

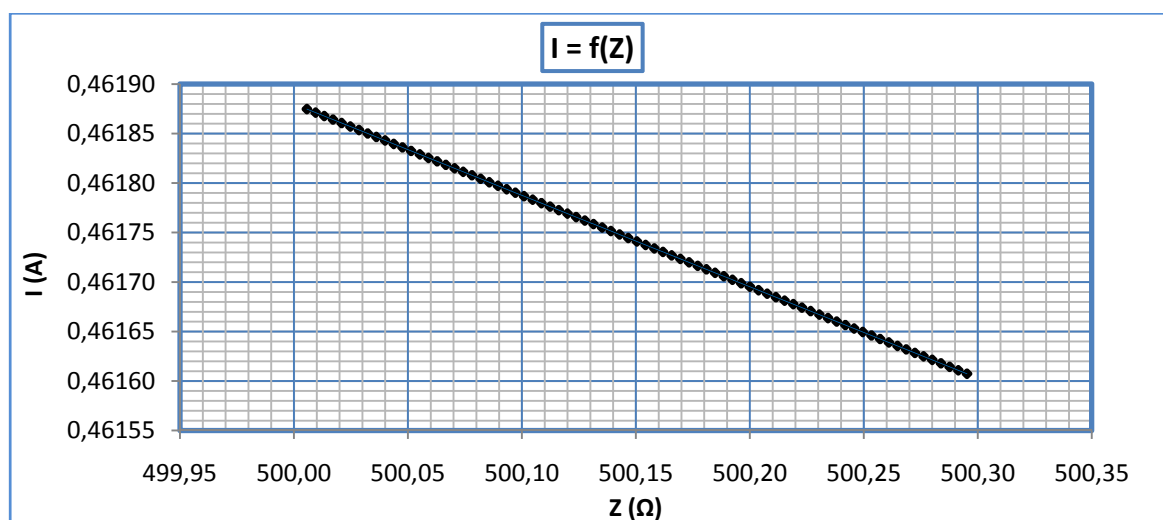
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.2-8α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R=500 Ω



Διάγραμμα 4.2-8β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R=500 Ω

ix. $R_{ολ} = 1000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	1000	1000,0057	0,23094	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	1000	1000,0133	0,23094	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
760	0,2896	0,2234	0,0057	0,017	1000	1000,2953	0,23087	

Πίνακας 4.2-9 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=1000 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

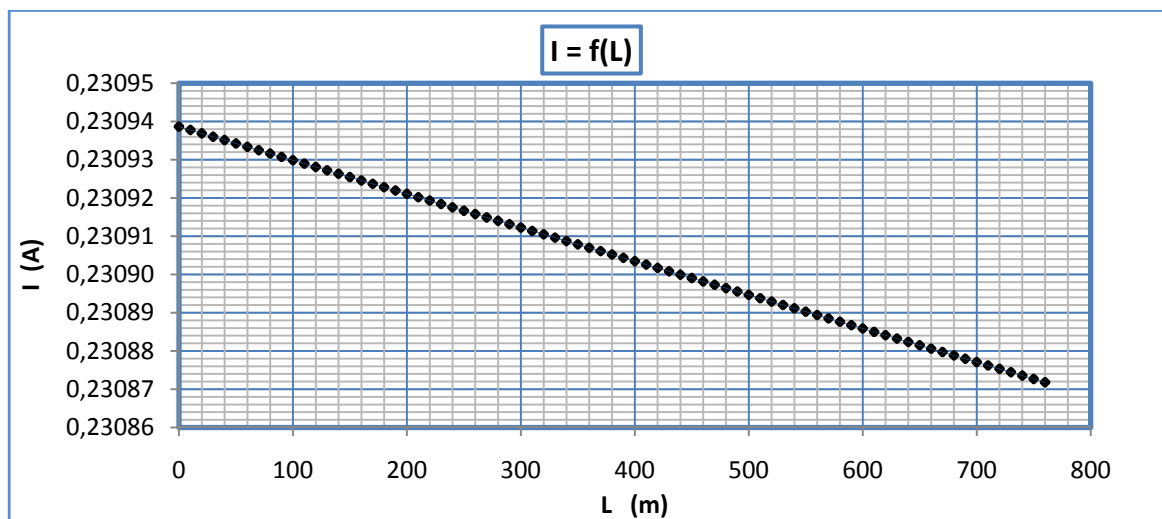
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

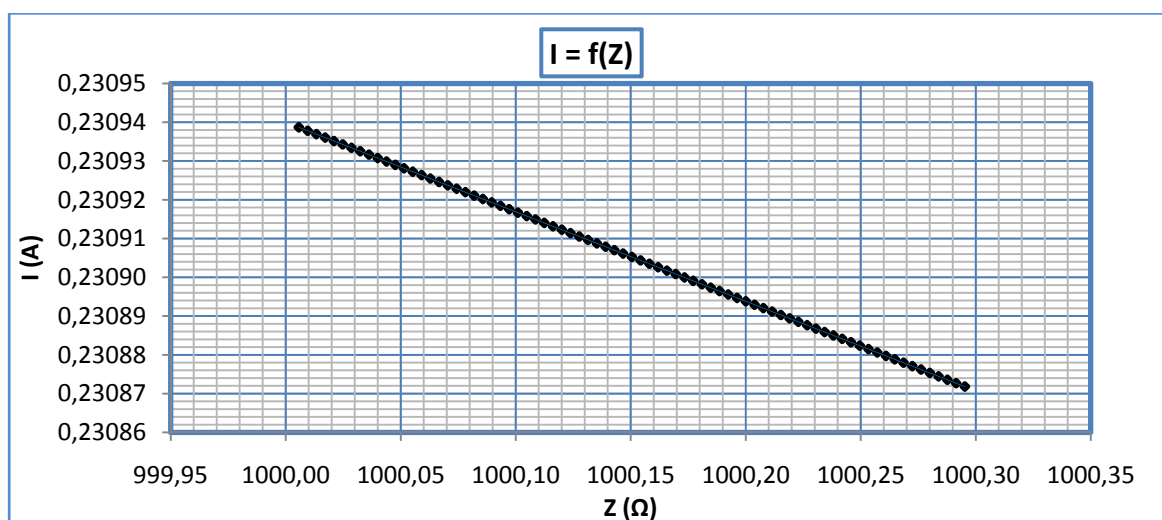
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.2-9α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R=1000 Ω



Διάγραμμα 4.2-9β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R=1000 Ω

x. $R_{ολ} = 2000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	2000	2000,0057	0,115470	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	2000	2000,0133	0,115469	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
760	0,2896	0,2234	0,0057	0,017	2000	2000,2953	0,115453	

Πίνακας 4.2-10 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=2000 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

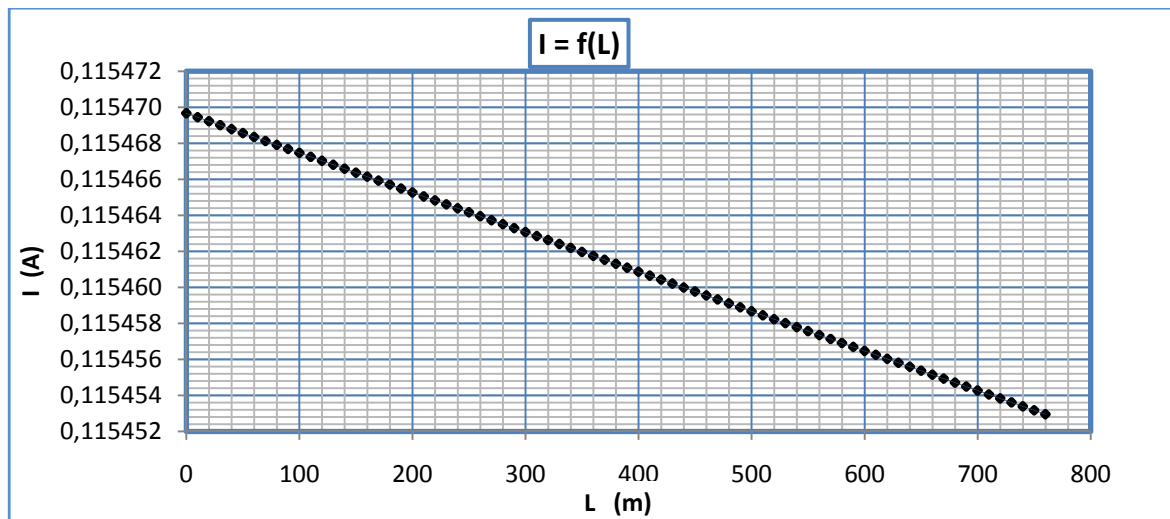
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

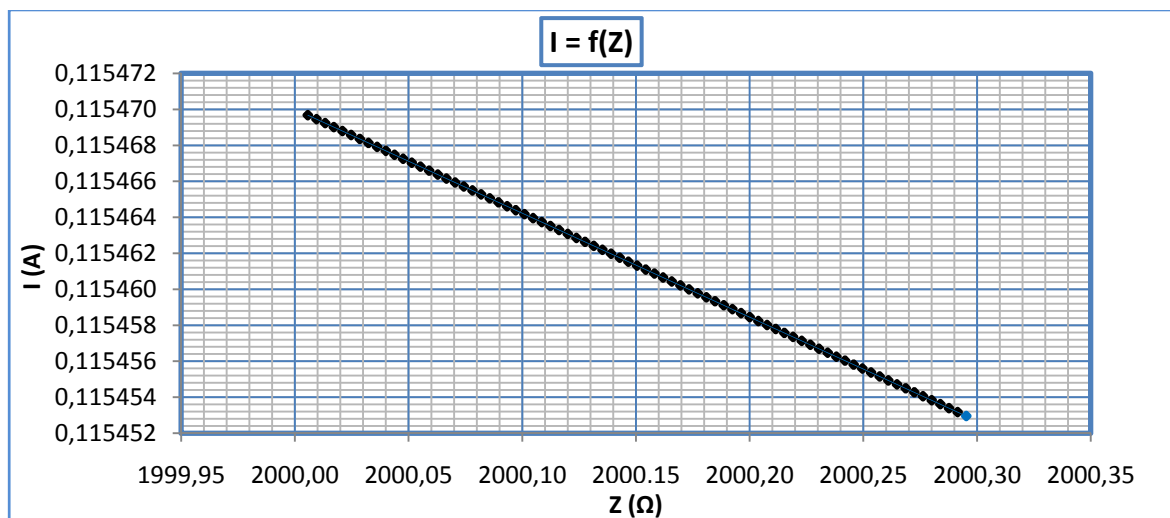
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.2-10α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R=2000 Ω



Διάγραμμα 4.2-10β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R=2000 Ω

xi. $R_{ολ} = 3000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	3000	3000,0057	0,076980	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	3000	3000,0133	0,076980	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
760	0,2896	0,2234	0,0057	0,017	3000	3000,2953	0,076972	

Πίνακας 4.2-11 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=3000 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

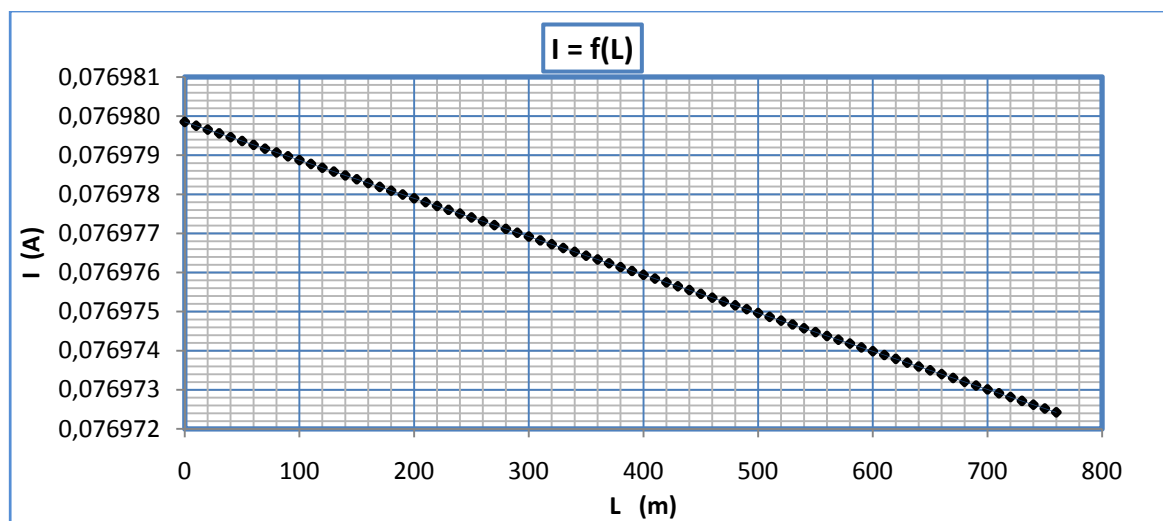
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

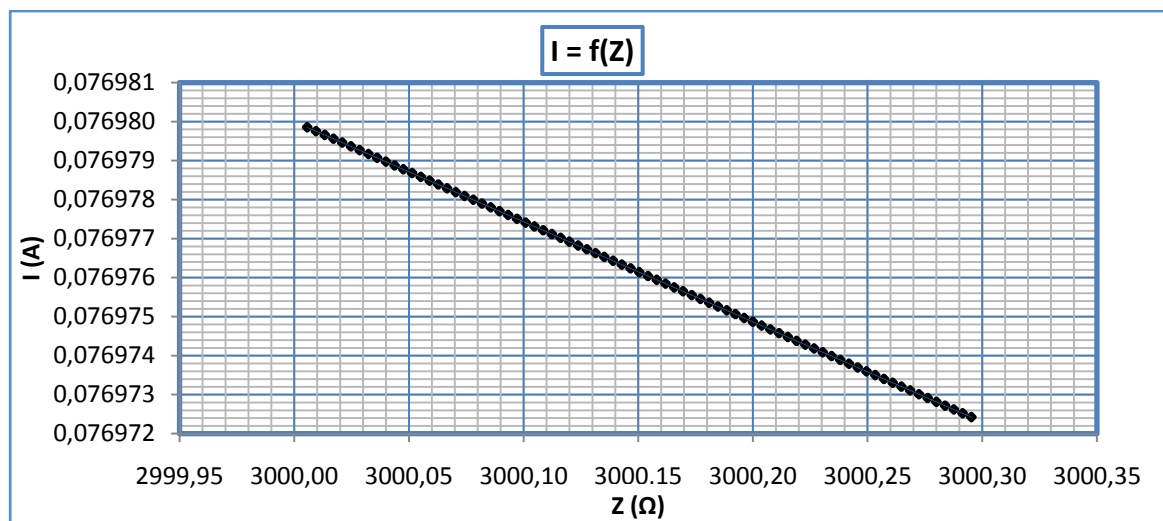
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.2-11α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R=3000 Ω



Διάγραμμα 4.2-11β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R=3000 Ω

4.3 Ασφάλεια γραμμής 125 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 600m

i. $R_{ολ} = 1 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	1	1,0058	229,5983	
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	1	1,0136	227,8462	
40	0,0152	0,0118	0,0057	0,017	1	1,0213	226,1136	
60	0,0229	0,0176	0,0057	0,017	1	1,0291	224,4003	
80	0,0305	0,0235	0,0057	0,017	1	1,0370	222,7061	
100	0,0381	0,0294	0,0057	0,017	1	1,0448	221,0310	
120	0,0457	0,0353	0,0057	0,017	1	1,0527	219,3748	
140	0,0533	0,0412	0,0057	0,017	1	1,0606	217,7373	
160	0,0610	0,0470	0,0057	0,017	1	1,0686	216,1184	
180	0,0686	0,0529	0,0057	0,017	1	1,0766	214,5180	
200	0,0762	0,0588	0,0057	0,017	1	1,0846	212,9358	
220	0,0838	0,0647	0,0057	0,017	1	1,0926	211,3717	➤ Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t \approx 500$ sec για ρεύμα $I \approx 230$ A και $t > 1000$ sec για ρεύμα $I \approx 184$ A
240	0,0914	0,0706	0,0057	0,017	1	1,1006	209,8256	
260	0,0991	0,0764	0,0057	0,017	1	1,1087	208,2972	
280	0,1067	0,0823	0,0057	0,017	1	1,1168	206,7863	
300	0,1143	0,0882	0,0057	0,017	1	1,1249	205,2928	
320	0,1219	0,0941	0,0057	0,017	1	1,1331	203,8165	
340	0,1295	0,1000	0,0057	0,017	1	1,1412	202,3572	
360	0,1372	0,1058	0,0057	0,017	1	1,1494	200,9147	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
380	0,1448	0,1117	0,0057	0,017	1	1,1577	199,4889	
400	0,1524	0,1176	0,0057	0,017	1	1,1659	198,0795	
420	0,1600	0,1235	0,0057	0,017	1	1,1742	196,6863	
440	0,1676	0,1294	0,0057	0,017	1	1,1824	195,3091	
460	0,1753	0,1352	0,0057	0,017	1	1,1907	193,9479	
480	0,1829	0,1411	0,0057	0,017	1	1,1991	192,6022	
500	0,1905	0,1470	0,0057	0,017	1	1,2074	191,2721	
520	0,1981	0,1529	0,0057	0,017	1	1,2157	189,9572	
540	0,2057	0,1588	0,0057	0,017	1	1,2241	188,6574	
560	0,2134	0,1646	0,0057	0,017	1	1,2325	187,3725	
580	0,2210	0,1705	0,0057	0,017	1	1,2409	186,1023	
600	0,2286	0,1764	0,0057	0,017	1	1,2494	184,8467	

Πίνακας 4.3-1 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R= 1 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

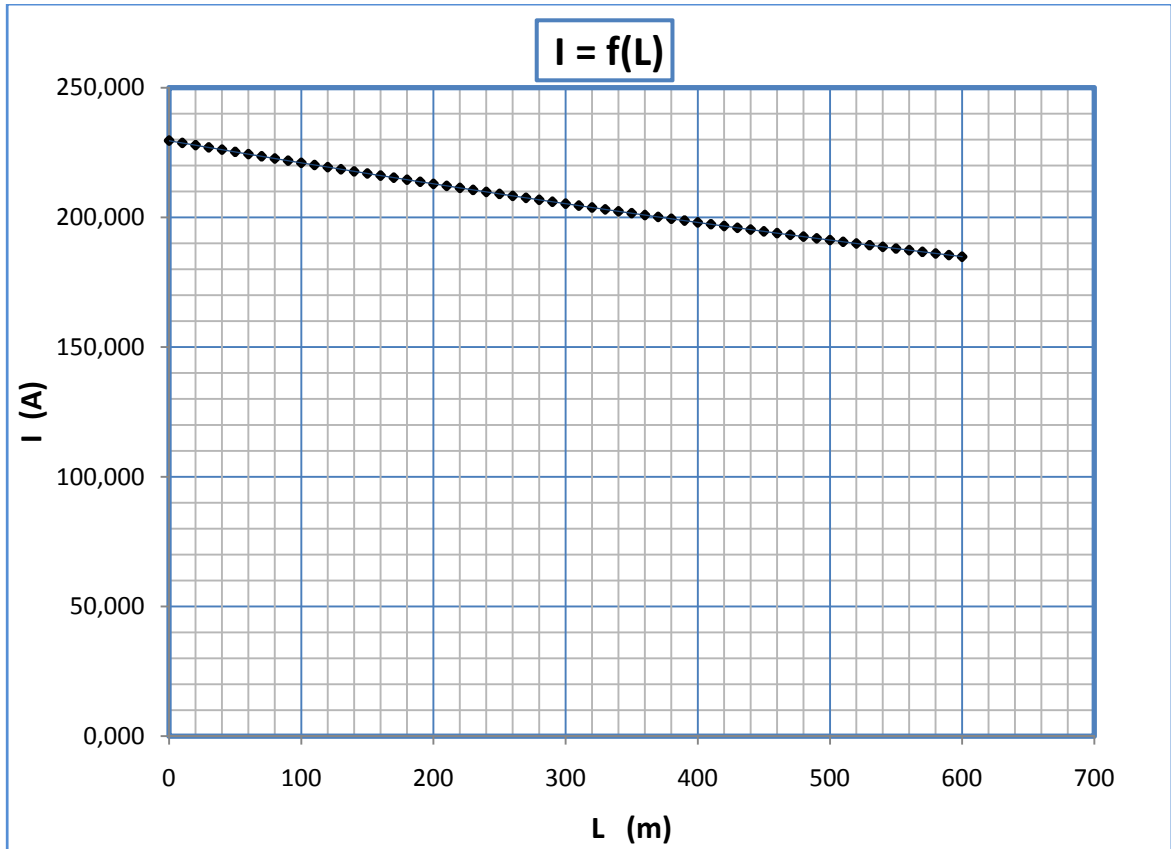
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

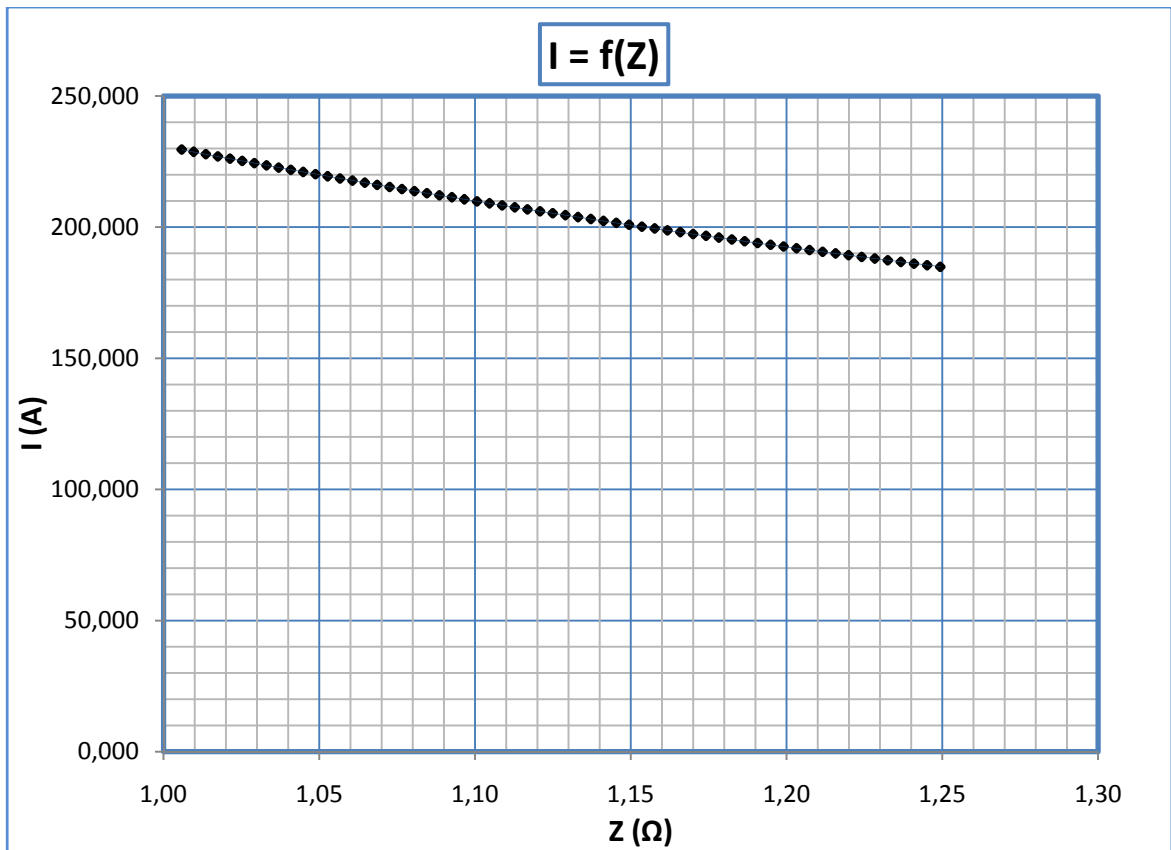
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης



Διάγραμμα 4.3-1α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=1 \Omega$

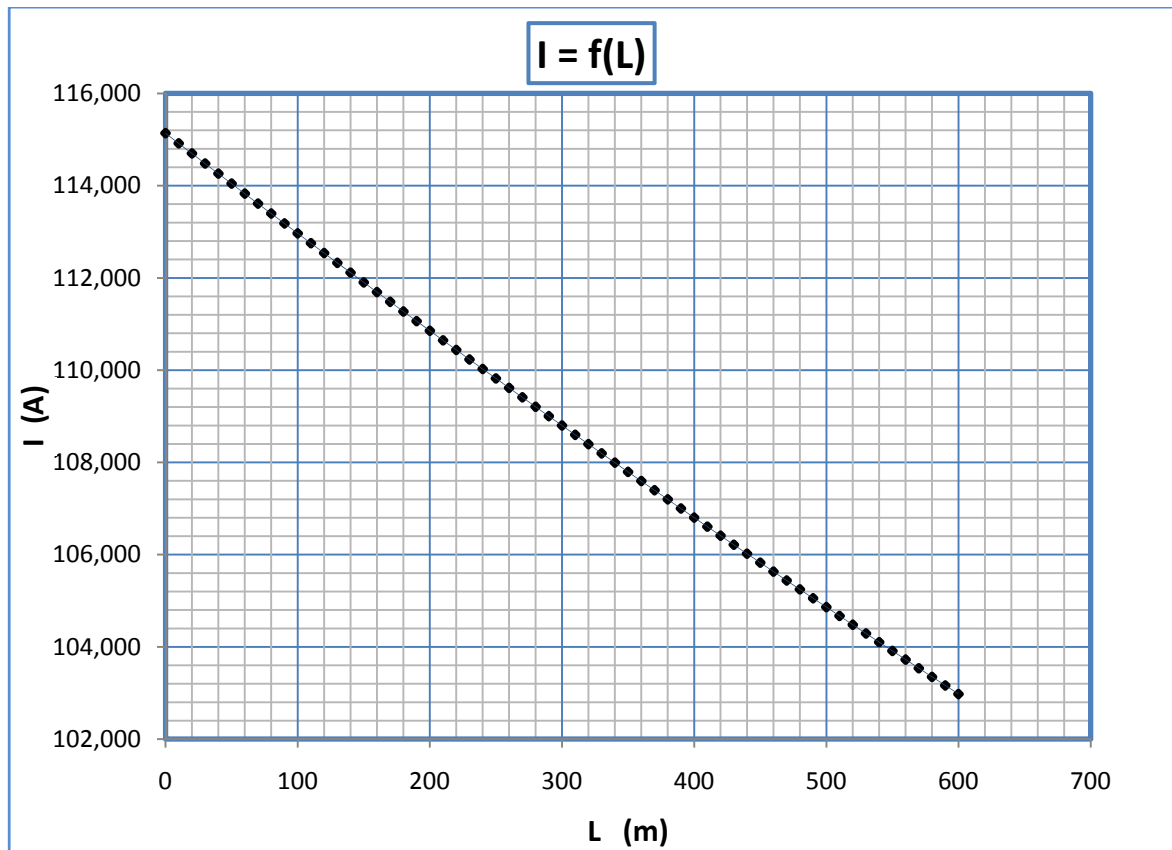


Διάγραμμα 4.3-1β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R=1 \Omega$

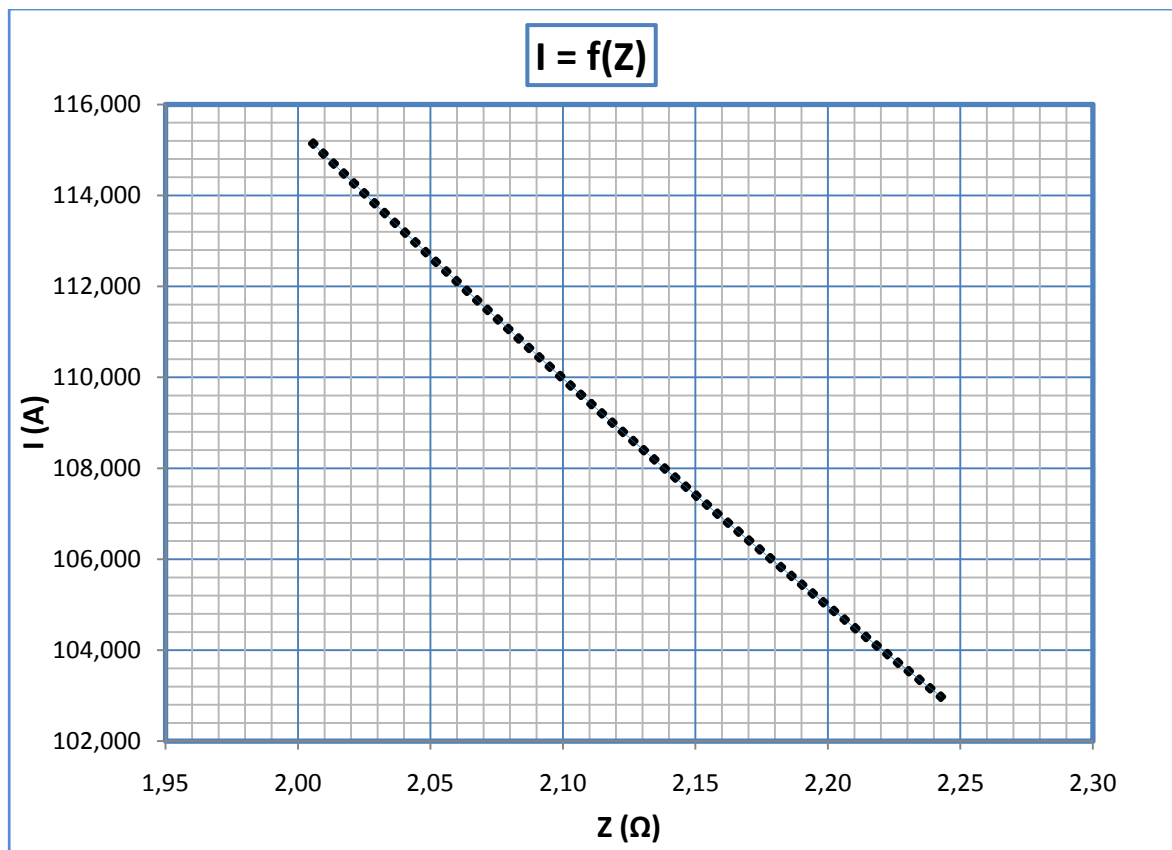
ii. $R_{o\lambda} = 2 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	2	2,0058	115,1377	
10	0,0038	0,0029	0,0057	0,017	2	2,0096	114,9179	
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	2	2,0135	114,6987	
30	0,0114	0,0088	0,0057	0,017	2	2,0173	114,4800	
40	0,0152	0,0118	0,0057	0,017	2	2,0211	114,2620	
50	0,0191	0,0147	0,0057	0,017	2	2,0250	114,0445	
60	0,0229	0,0176	0,0057	0,017	2	2,0289	113,8277	
80	0,0305	0,0235	0,0057	0,017	2	2,0366	113,3958	
100	0,0381	0,0294	0,0057	0,017	2	2,0443	112,9663	
120	0,0457	0,0353	0,0057	0,017	2	2,0521	112,5391	
140	0,0533	0,0412	0,0057	0,017	2	2,0599	112,1143	
160	0,0610	0,0470	0,0057	0,017	2	2,0677	111,6919	
180	0,0686	0,0529	0,0057	0,017	2	2,0755	111,2718	
200	0,0762	0,0588	0,0057	0,017	2	2,0833	110,8541	
220	0,0838	0,0647	0,0057	0,017	2	2,0911	110,4386	
240	0,0914	0,0706	0,0057	0,017	2	2,0990	110,0255	
260	0,0991	0,0764	0,0057	0,017	2	2,1068	109,6148	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
280	0,1067	0,0823	0,0057	0,017	2	2,1147	109,2063	
300	0,1143	0,0882	0,0057	0,017	2	2,1226	108,8001	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
320	0,1219	0,0941	0,0057	0,017	2	2,1305	108,3962	
340	0,1295	0,1000	0,0057	0,017	2	2,1384	107,9946	
360	0,1372	0,1058	0,0057	0,017	2	2,1464	107,5952	
380	0,1448	0,1117	0,0057	0,017	2	2,1543	107,1981	
400	0,1524	0,1176	0,0057	0,017	2	2,1623	106,8033	
420	0,1600	0,1235	0,0057	0,017	2	2,1703	106,4107	
440	0,1676	0,1294	0,0057	0,017	2	2,1783	106,0203	
460	0,1753	0,1352	0,0057	0,017	2	2,1863	105,6321	
480	0,1829	0,1411	0,0057	0,017	2	2,1943	105,2462	
500	0,1905	0,1470	0,0057	0,017	2	2,2023	104,8624	
520	0,1981	0,1529	0,0057	0,017	2	2,2104	104,4808	
540	0,2057	0,1588	0,0057	0,017	2	2,2184	104,1014	
560	0,2134	0,1646	0,0057	0,017	2	2,2265	103,7242	
580	0,2210	0,1705	0,0057	0,017	2	2,2346	103,3491	
600	0,2286	0,1764	0,0057	0,017	2	2,2427	102,9762	

Πίνακας 4.3-2 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R= 2 Ω
L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς P_N 400 KVA
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης



Διάγραμμα 4.3-2α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R= 2\Omega$

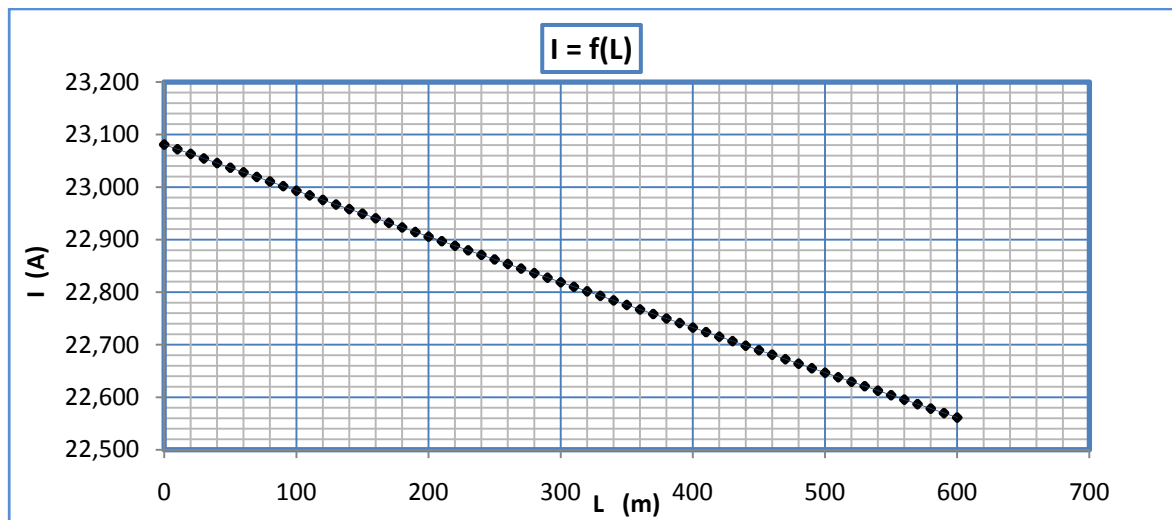


Διάγραμμα 4.3-2β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R= 2\Omega$

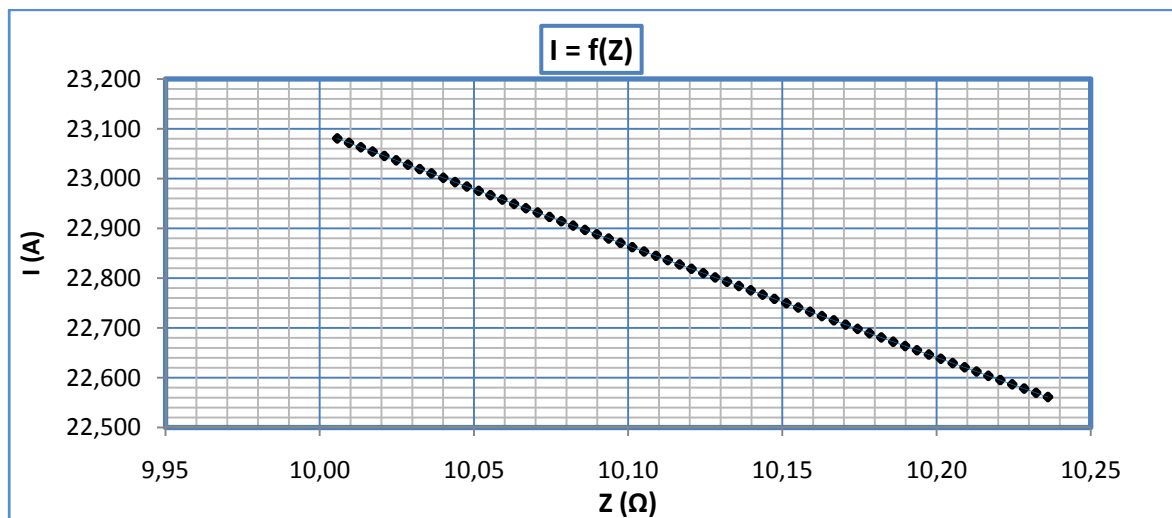
iii. $R_{o\lambda} = 10 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	10	10,0057	23,0808	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	10	10,0133	23,0632	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
600	0,2286	0,1764	0,0057	0,017	10	10,2361	22,5613	

Πίνακας 4.3-3 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R= 10 Ω
 L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
 R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
 RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA
 R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
 Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
 I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.3-3α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 10 Ω



Διάγραμμα 4.3-3β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 10 Ω

iv. $R_{oz} = 20 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	20	20,0057	11,5437	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	20	20,0133	11,5393	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
600	0,2286	0,1764	0,0057	0,017	20	20,2352	11,4128	

Πίνακας 4.3-4 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=20 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

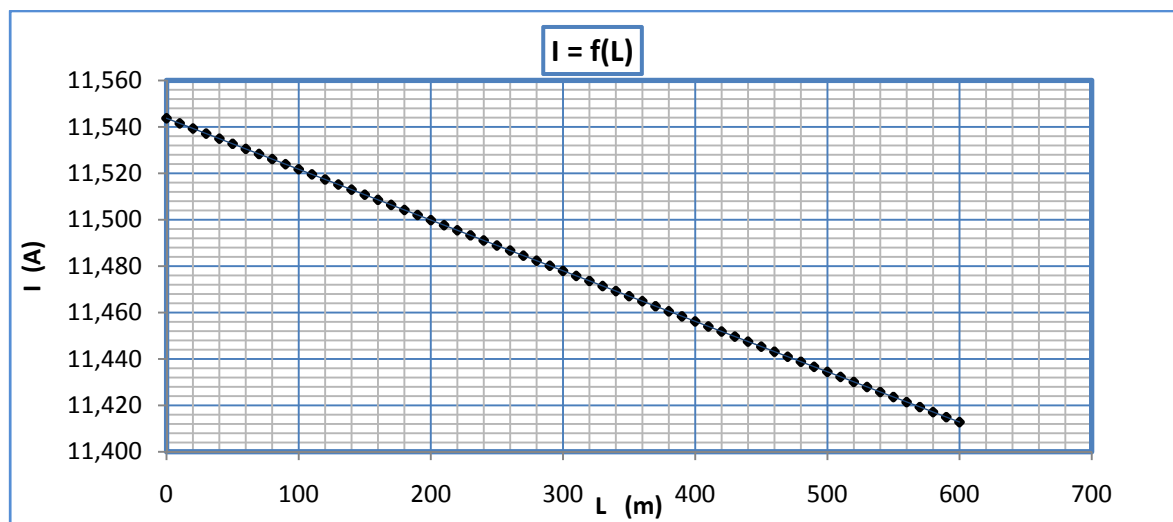
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

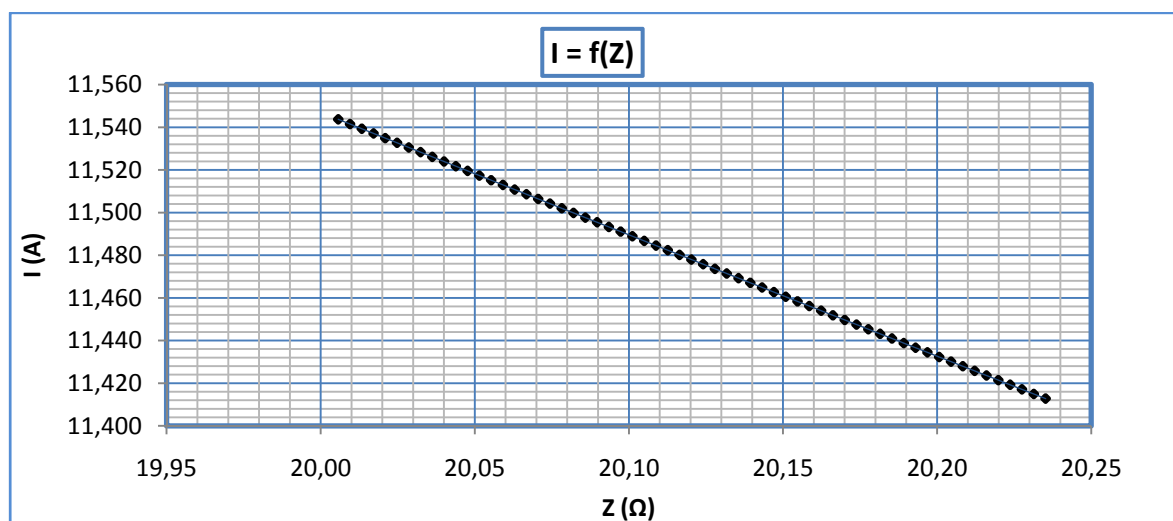
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.3-4α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 20 Ω



Διάγραμμα 4.3-4β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 20 Ω

v. $R_{oz} = 30 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	30	30,0057	7,6965	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	30	30,0133	7,6946	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
600	0,2286	0,1764	0,0057	0,017	30	30,2349	7,6382	

Πίνακας 4.3-5 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=30 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

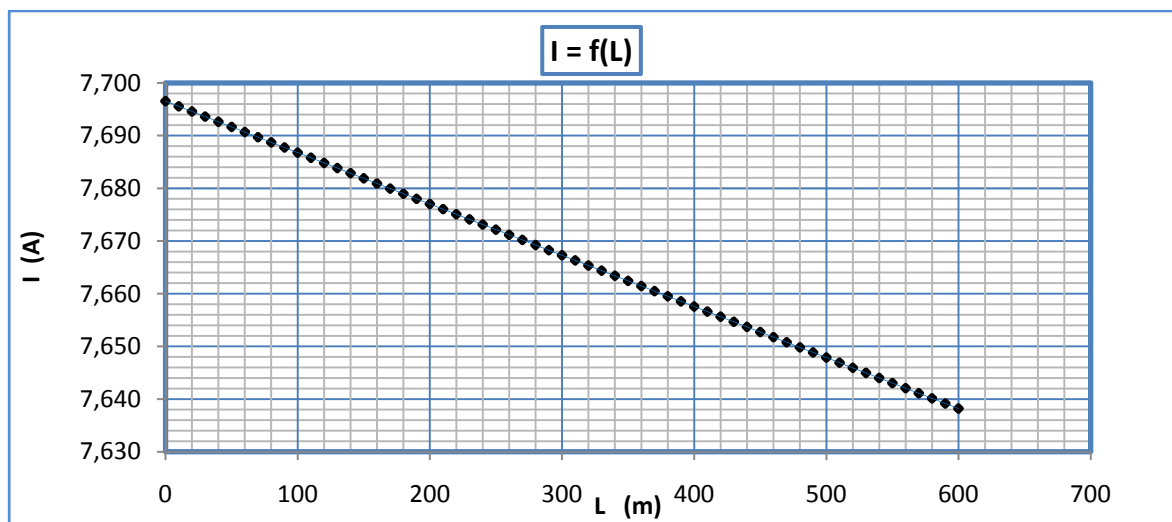
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

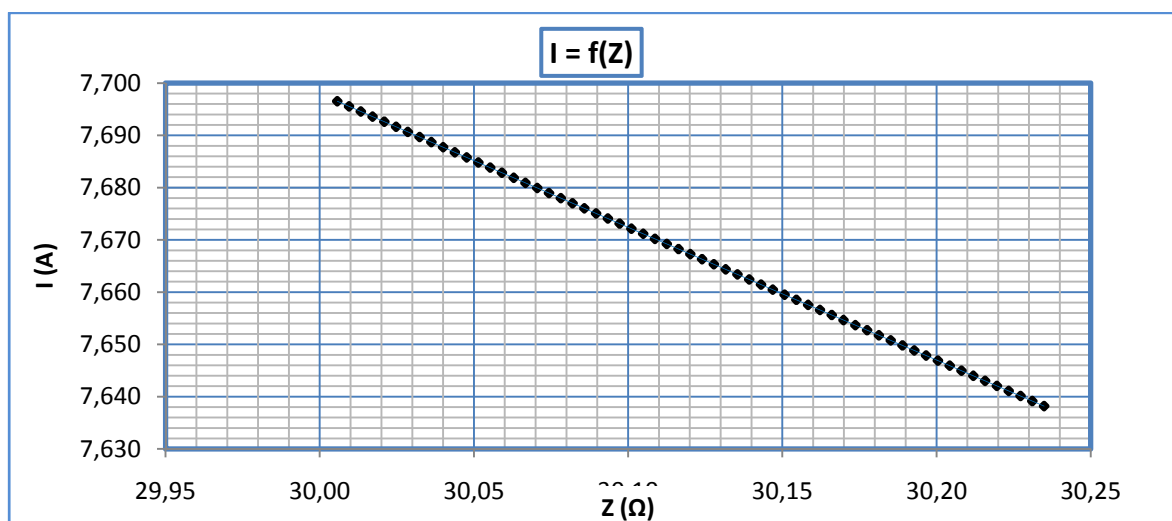
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.3-5α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 30 Ω



Διάγραμμα 4.3-5β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 30 Ω

vi. $R_{o\lambda} = 100 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	100	100,0057	2,3093	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	100	100,0133	2,3091	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
600	0,2286	0,1764	0,0057	0,017	100	100,2345	2,3040	

Πίνακας 4.3-6 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=100 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

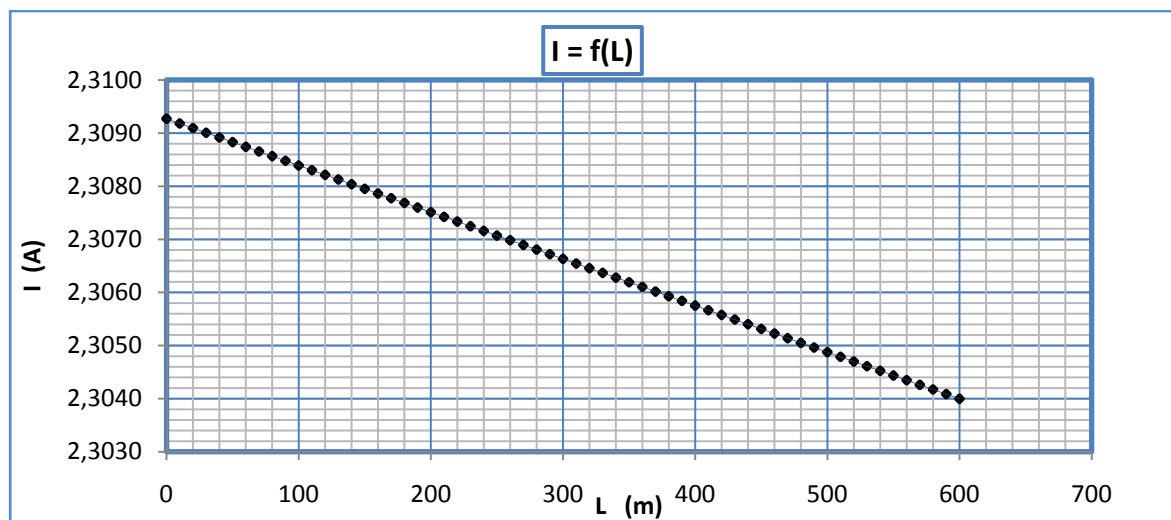
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

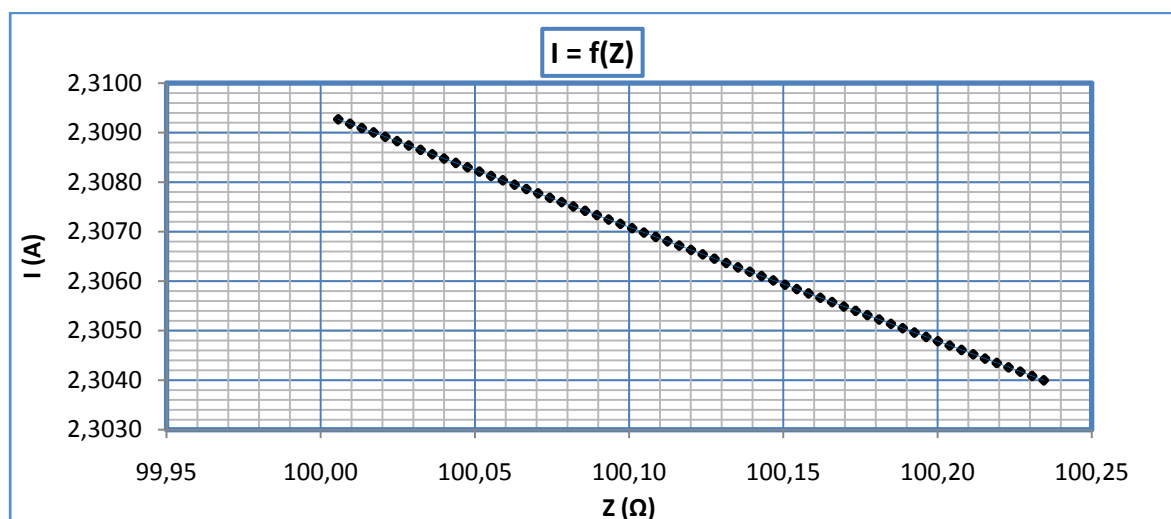
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.3-6α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 100 Ω



Διάγραμμα 4.3-6β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 100 Ω

vii. $R_{o\lambda} = 200 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	200	200,0057	1,1547	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	200	200,0133	1,1546	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
600	0,2286	0,1764	0,0057	0,017	200	200,2344	1,1533	

Πίνακας 4.3-7 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=200 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

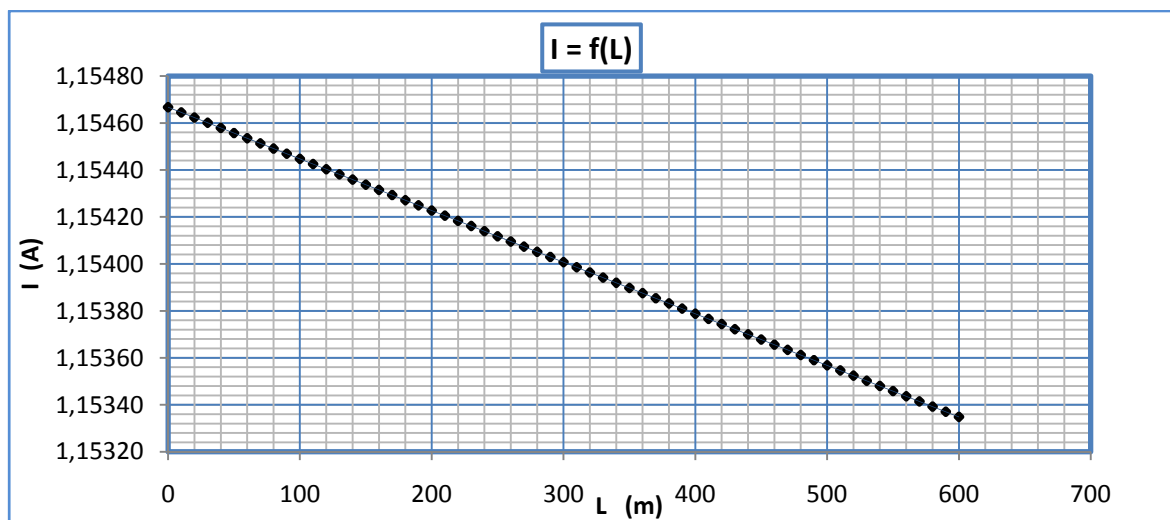
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

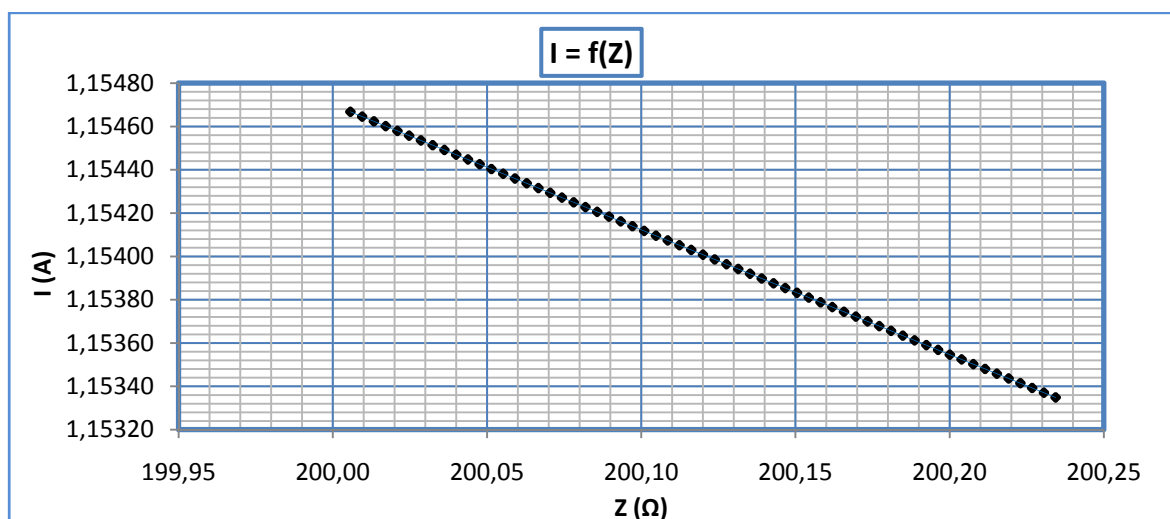
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.3-7α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 200 Ω



Διάγραμμα 4.3-7β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 200 Ω

viii. $R_{o\lambda} = 500 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	500	500,0057	0,46187	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	500	500,0133	0,46187	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
600	0,2286	0,1764	0,0057	0,017	500	500,2343	0,46166	

Πίνακας 4.3-8 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=500 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

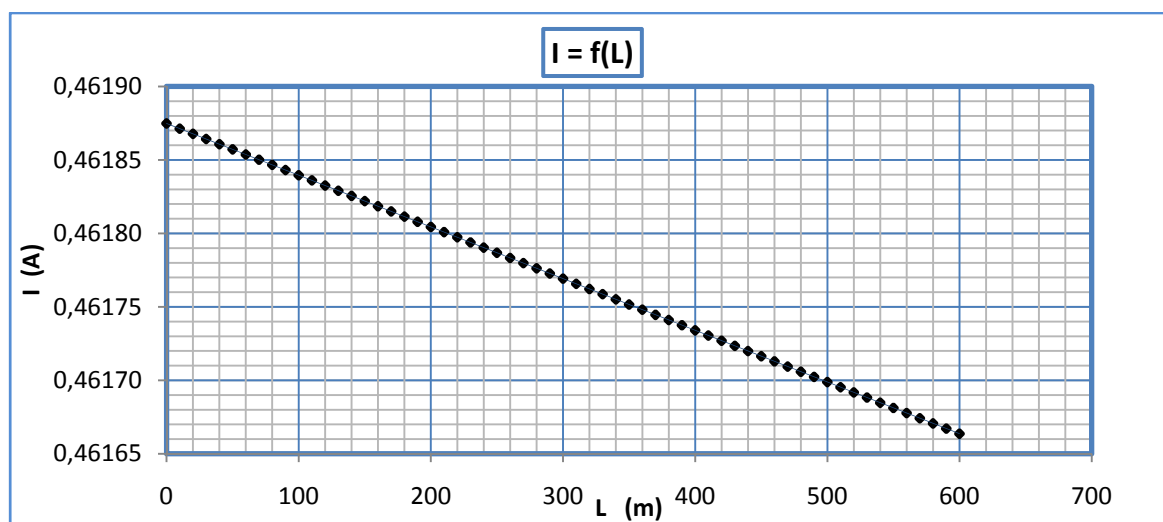
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

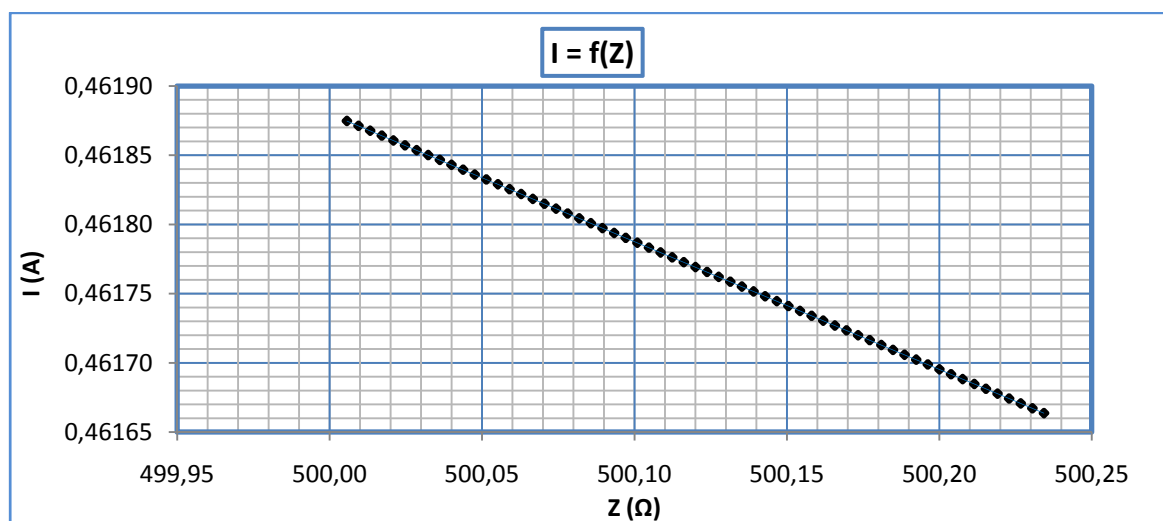
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.3-8α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 500 Ω

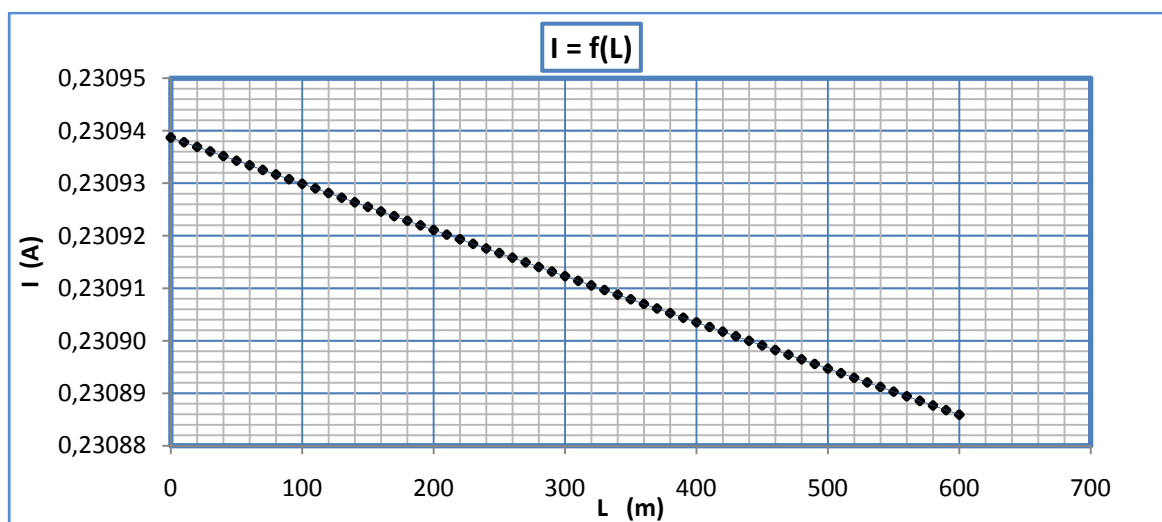


Διάγραμμα 4.3-8β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 500 Ω

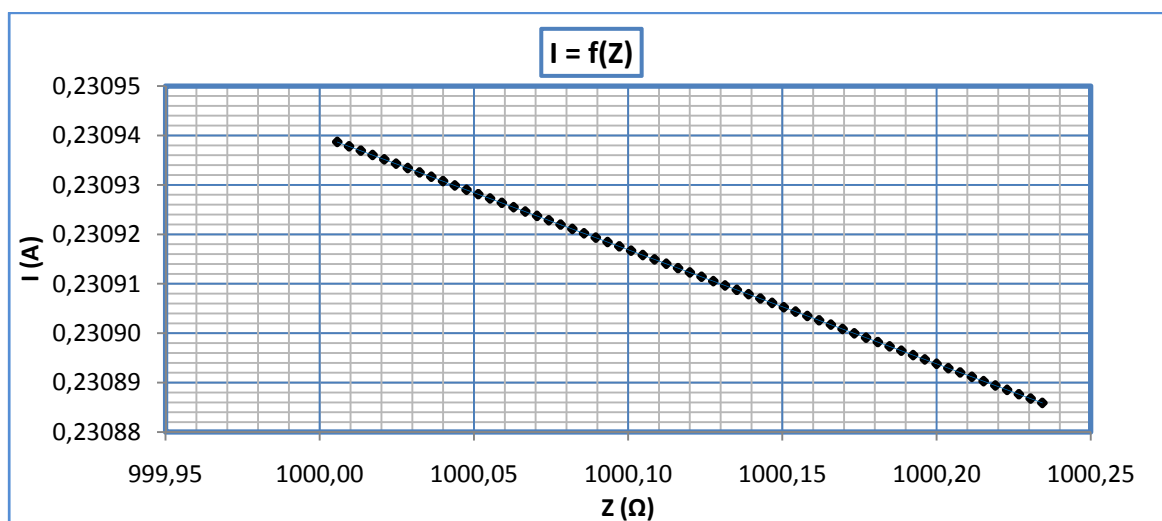
ix. $R_{oz} = 1000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	1000	1000,0057	0,23094	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	1000	1000,0133	0,23094	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
600	0,2286	0,1764	0,0057	0,017	1000	1000,2343	0,23089	

Πίνακας 4.3-9 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=1000 Ω
L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.3-9α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 1000 Ω

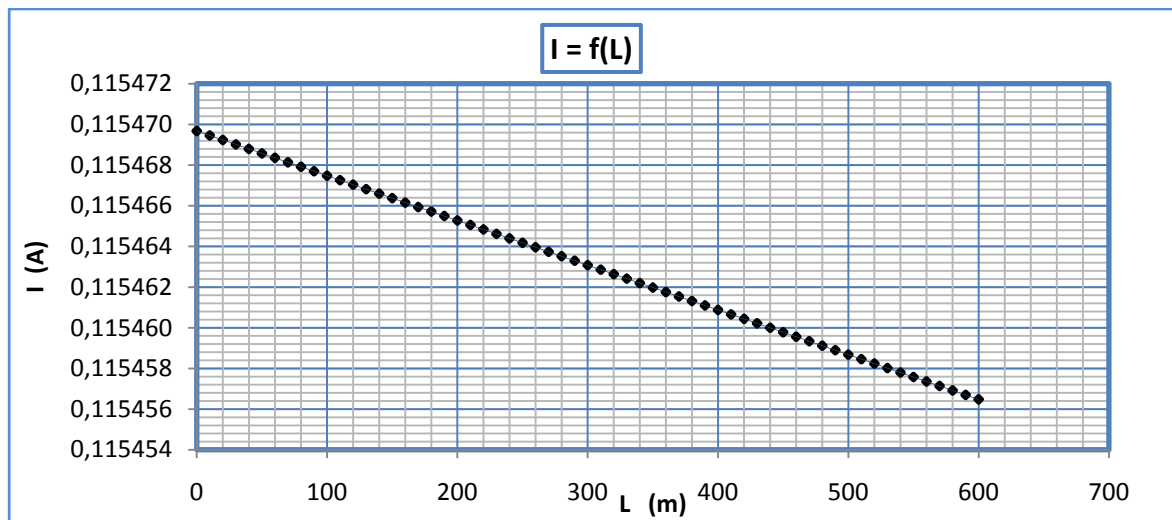


Διάγραμμα 4.3-9β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 1000 Ω

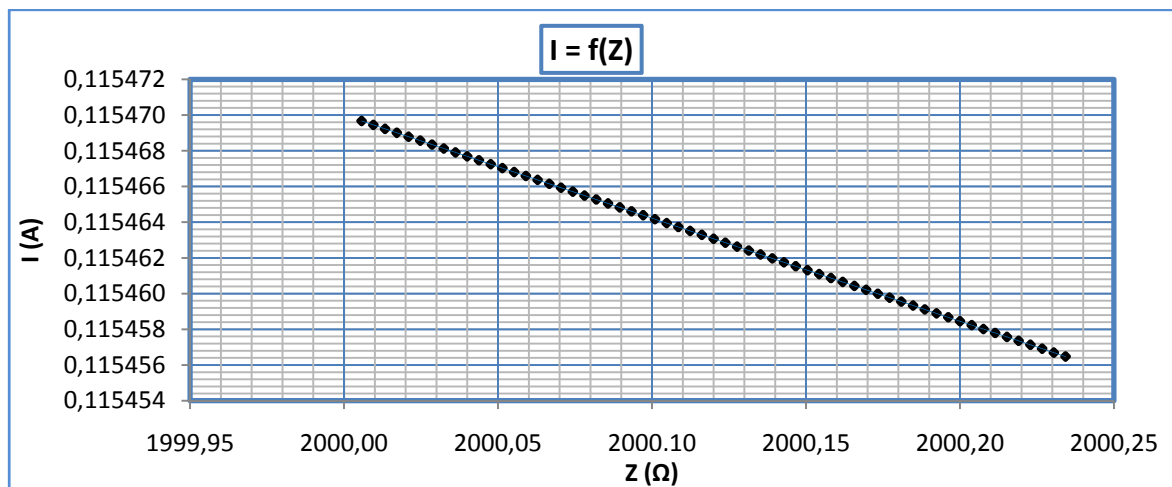
χ. $R_{ολ} = 2000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	2000	2000,0057	0,115470	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	2000	2000,0133	0,115469	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
600	0,2286	0,1764	0,0057	0,017	2000	2000,2343	0,115456	

Πίνακας 4.3-10 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=2000 Ω
 L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
 R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
 RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA
 R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
 Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
 I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.3-10α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 2000 Ω



Διάγραμμα 4.3-10β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 2000 Ω

xi. $R_{o\lambda} = 3000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	3000	3000,0057	0,076980	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	3000	3000,0133	0,076980	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
600	0,2286	0,1764	0,0057	0,017	3000	3000,2343	0,076974	

Πίνακας 4.3-11 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=3000 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

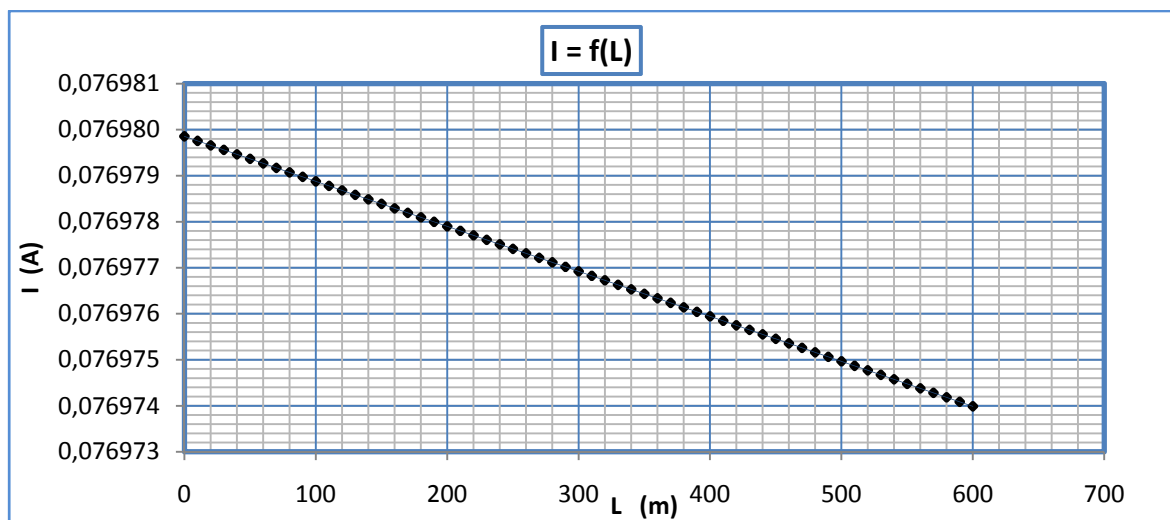
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

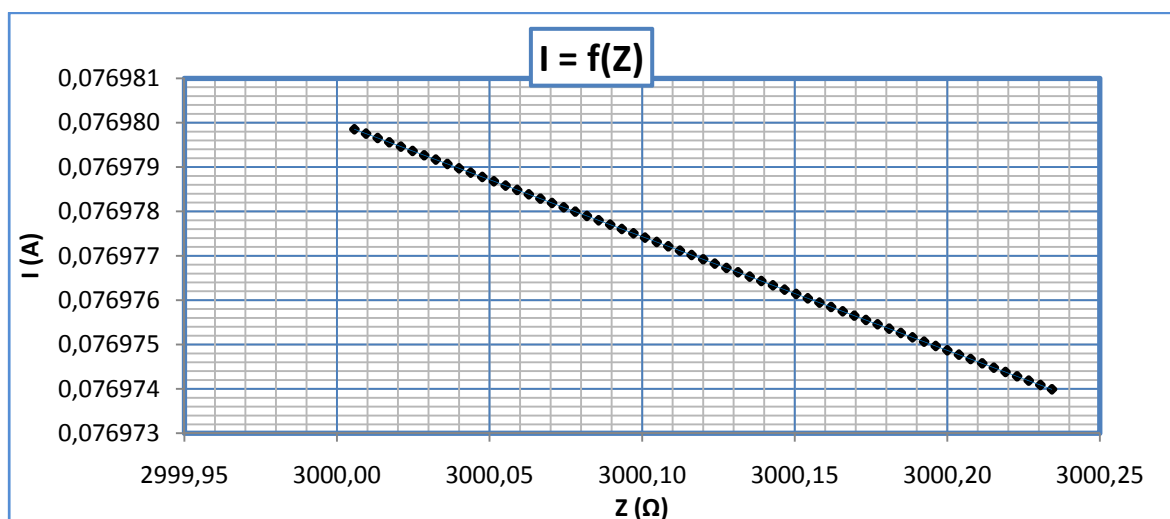
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.3-11α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 3000 Ω



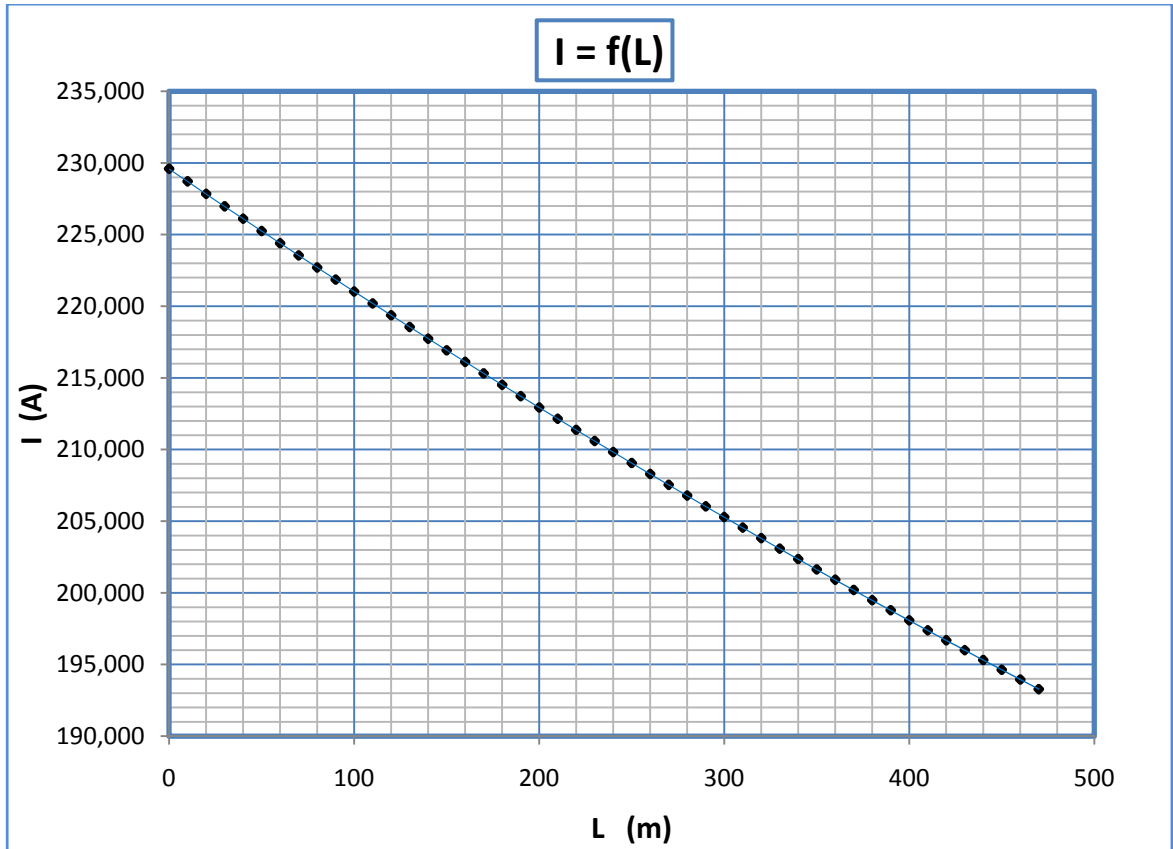
Διάγραμμα 4.3-11β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 3000 Ω

4.4 Ασφάλεια γραμμής 160 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 470m

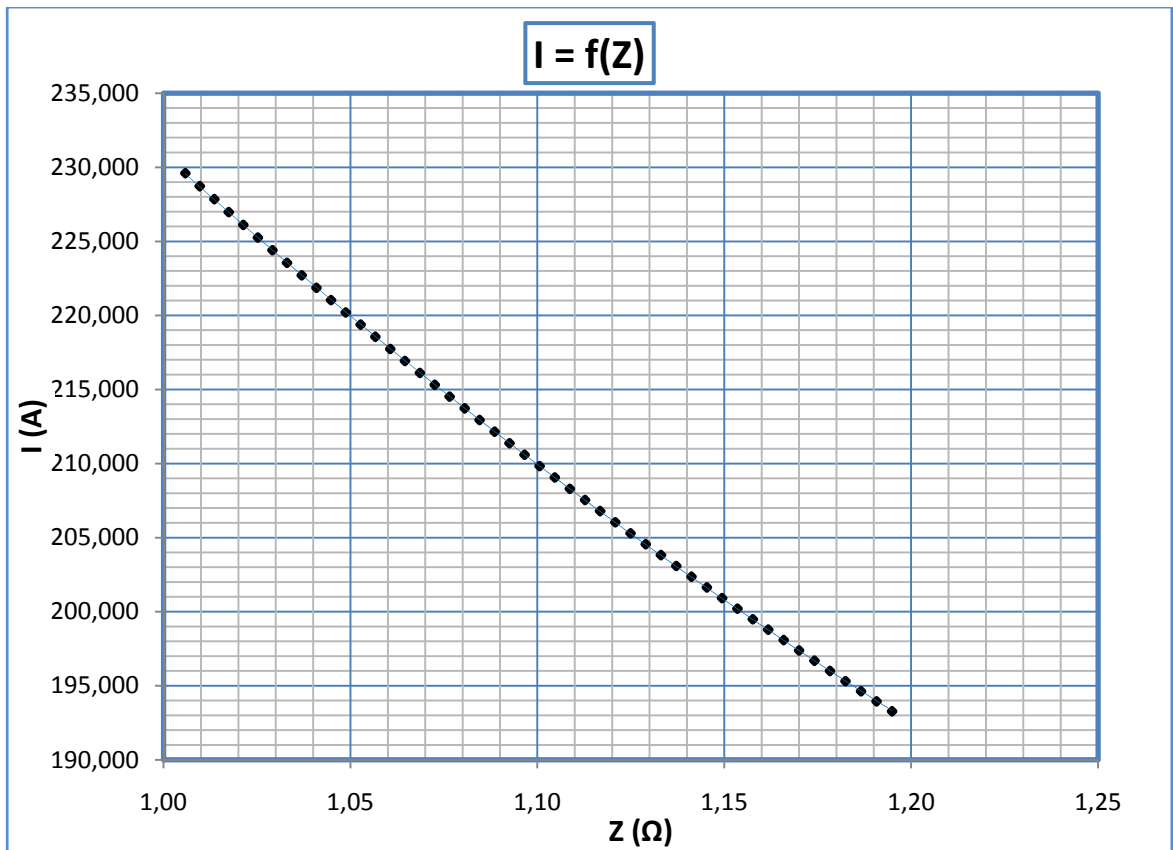
i. $R_{ολ} = 1 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	1	1,0058	229,5983	
10	0,00381	0,00294	0,0057	0,017	1	1,0097	228,7198	
20	0,00762	0,00588	0,0057	0,017	1	1,0136	227,8462	
30	0,01143	0,00882	0,0057	0,017	1	1,0175	226,9775	
40	0,01524	0,01176	0,0057	0,017	1	1,0213	226,1136	
50	0,01905	0,01470	0,0057	0,017	1	1,0252	225,2545	
60	0,02286	0,01764	0,0057	0,017	1	1,0291	224,4003	
70	0,02667	0,02058	0,0057	0,017	1	1,0331	223,5508	
80	0,03048	0,02352	0,0057	0,017	1	1,0370	222,7061	
90	0,03429	0,02646	0,0057	0,017	1	1,0409	221,8662	
100	0,03810	0,02940	0,0057	0,017	1	1,0448	221,0310	
110	0,04191	0,03234	0,0057	0,017	1	1,0488	220,2005	
120	0,04572	0,03528	0,0057	0,017	1	1,0527	219,3748	
130	0,04953	0,03822	0,0057	0,017	1	1,0567	218,5537	
140	0,05334	0,04116	0,0057	0,017	1	1,0606	217,7373	➤ Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t > 1000 \text{ sec}$ για ρεύμα $I \approx 230 \text{ A}$
150	0,05715	0,04410	0,0057	0,017	1	1,0646	216,9256	
160	0,06096	0,04704	0,0057	0,017	1	1,0686	216,1184	
180	0,06858	0,05292	0,0057	0,017	1	1,0766	214,5180	
200	0,07620	0,05880	0,0057	0,017	1	1,0846	212,9358	
220	0,0838	0,0647	0,0057	0,017	1	1,0926	211,3717	
240	0,0914	0,0706	0,0057	0,017	1	1,1006	209,8256	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
260	0,0991	0,0764	0,0057	0,017	1	1,1087	208,2972	
280	0,1067	0,0823	0,0057	0,017	1	1,1168	206,7863	
300	0,1143	0,0882	0,0057	0,017	1	1,1249	205,2928	
320	0,1219	0,0941	0,0057	0,017	1	1,1331	203,8165	
340	0,1295	0,1000	0,0057	0,017	1	1,1412	202,3572	
360	0,1372	0,1058	0,0057	0,017	1	1,1494	200,9147	
380	0,1448	0,1117	0,0057	0,017	1	1,1577	199,4889	
400	0,1524	0,1176	0,0057	0,017	1	1,1659	198,0795	
420	0,1600	0,1235	0,0057	0,017	1	1,1742	196,6863	
440	0,1676	0,1294	0,0057	0,017	1	1,1824	195,3091	
460	0,1753	0,1352	0,0057	0,017	1	1,1907	193,9479	
470	0,1791	0,1382	0,0057	0,017	1	1,1949	193,2731	

Πίνακας 4.4-1 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για $R=1 \Omega$
L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς P_N 400 KVA
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης



Διάγραμμα 4.4-1α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=1 \Omega$



Διάγραμμα 4.4-1β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R=1 \Omega$

ii. $R_{o\lambda} = 2 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	2	2,0058	115,1377	
10	0,0038	0,0029	0,0057	0,017	2	2,0096	114,9179	
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	2	2,0135	114,6987	
30	0,0114	0,0088	0,0057	0,017	2	2,0173	114,4800	
40	0,0152	0,0118	0,0057	0,017	2	2,0211	114,2620	
50	0,0191	0,0147	0,0057	0,017	2	2,0250	114,0445	
60	0,0229	0,0176	0,0057	0,017	2	2,0289	113,8277	
70	0,0267	0,0206	0,0057	0,017	2	2,0327	113,6115	
80	0,0305	0,0235	0,0057	0,017	2	2,0366	113,3958	
90	0,0343	0,0265	0,0057	0,017	2	2,0405	113,1808	
100	0,0381	0,0294	0,0057	0,017	2	2,0443	112,9663	
110	0,0419	0,0323	0,0057	0,017	2	2,0482	112,7524	
120	0,0457	0,0353	0,0057	0,017	2	2,0521	112,5391	
130	0,0495	0,0382	0,0057	0,017	2	2,0560	112,3264	
140	0,0533	0,0412	0,0057	0,017	2	2,0599	112,1143	
150	0,0572	0,0441	0,0057	0,017	2	2,0638	111,9028	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
160	0,0610	0,0470	0,0057	0,017	2	2,0677	111,6919	
170	0,0648	0,0500	0,0057	0,017	2	2,0716	111,4816	
180	0,0686	0,0529	0,0057	0,017	2	2,0755	111,2718	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
190	0,0724	0,0559	0,0057	0,017	2	2,0794	111,0627	
200	0,0762	0,0588	0,0057	0,017	2	2,0833	110,8541	
220	0,0838	0,0647	0,0057	0,017	2	2,0911	110,4386	
240	0,0914	0,0706	0,0057	0,017	2	2,0990	110,0255	
260	0,0991	0,0764	0,0057	0,017	2	2,1068	109,6148	
280	0,1067	0,0823	0,0057	0,017	2	2,1147	109,2063	
300	0,1143	0,0882	0,0057	0,017	2	2,1226	108,8001	
320	0,1219	0,0941	0,0057	0,017	2	2,1305	108,3962	
340	0,1295	0,1000	0,0057	0,017	2	2,1384	107,9946	
360	0,1372	0,1058	0,0057	0,017	2	2,1464	107,5952	
380	0,1448	0,1117	0,0057	0,017	2	2,1543	107,1981	
420	0,1600	0,1235	0,0057	0,017	2	2,1703	106,4107	
440	0,1676	0,1294	0,0057	0,017	2	2,1783	106,0203	
460	0,1753	0,1352	0,0057	0,017	2	2,1863	105,6321	
470	0,1791	0,1382	0,0057	0,017	2	2,1903	105,4389	

Πίνακας 4.4-2 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=2 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

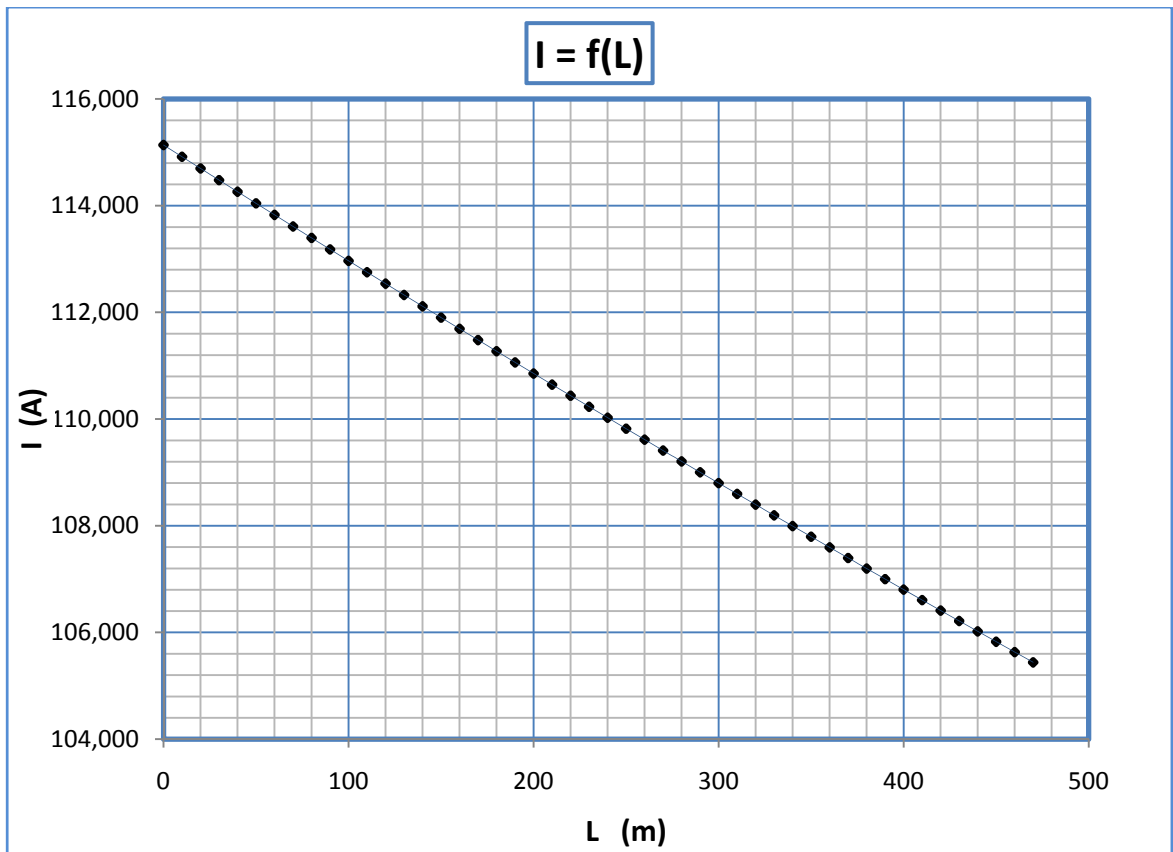
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

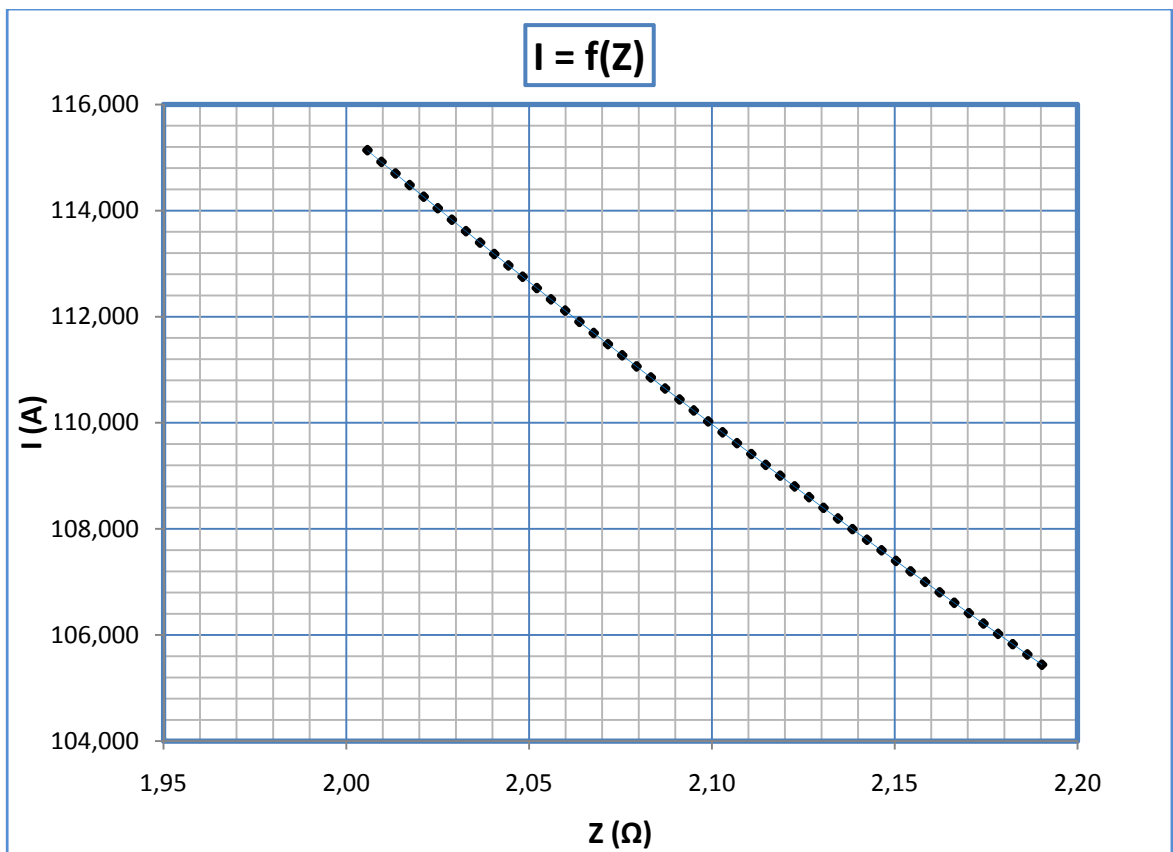
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.4-2α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=2 \Omega$



Διάγραμμα 4.4-2β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R=2 \Omega$

iii. $R_{oz} = 10 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	10	10,0057	23,0808	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	10	10,0133	23,0632	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
470	0,1791	0,1382	0,0057	0,017	10	10,1860	22,6724	

Πίνακας 4.4-3 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=10 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

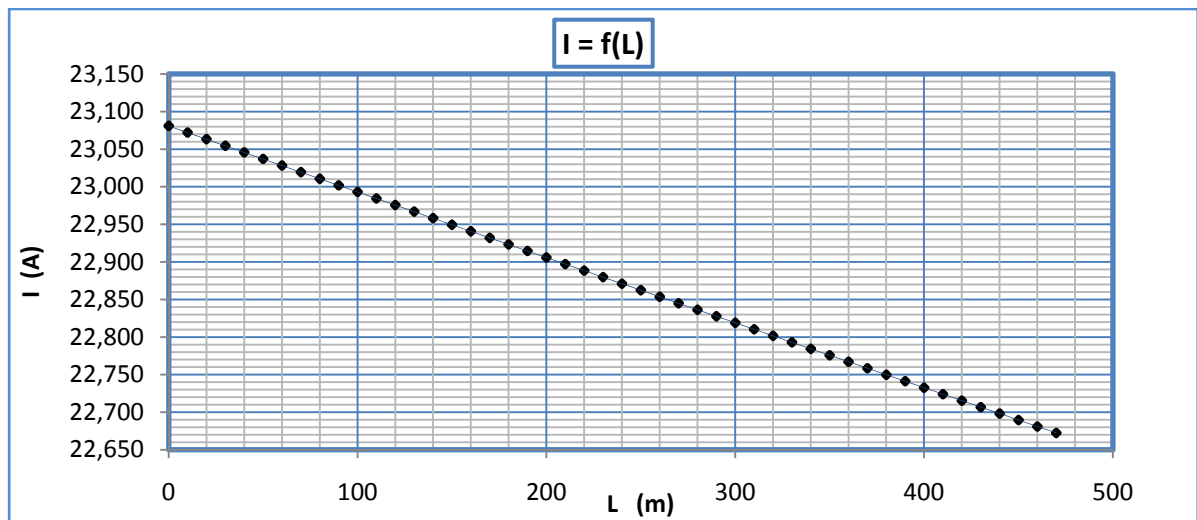
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

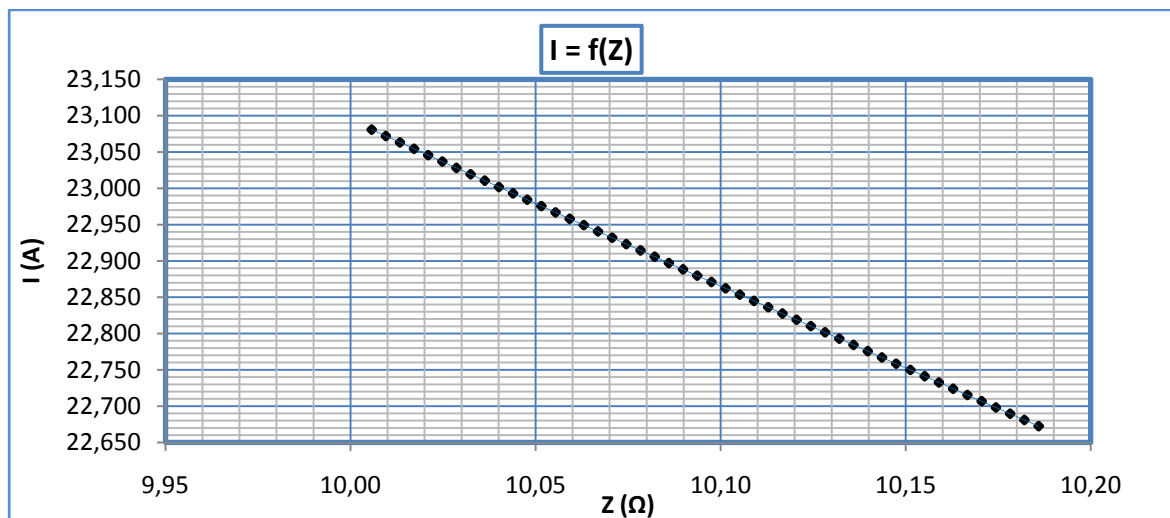
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.4-3α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 10 Ω



Διάγραμμα 4.4-3β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 10 Ω

iv. $R_{oz} = 20 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	20	20,0057	11,5437	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	20	20,0133	11,5393	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
470	0,1791	0,1382	0,0057	0,017	20	20,1854	11,4410	

Πίνακας 4.4-4 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=20 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

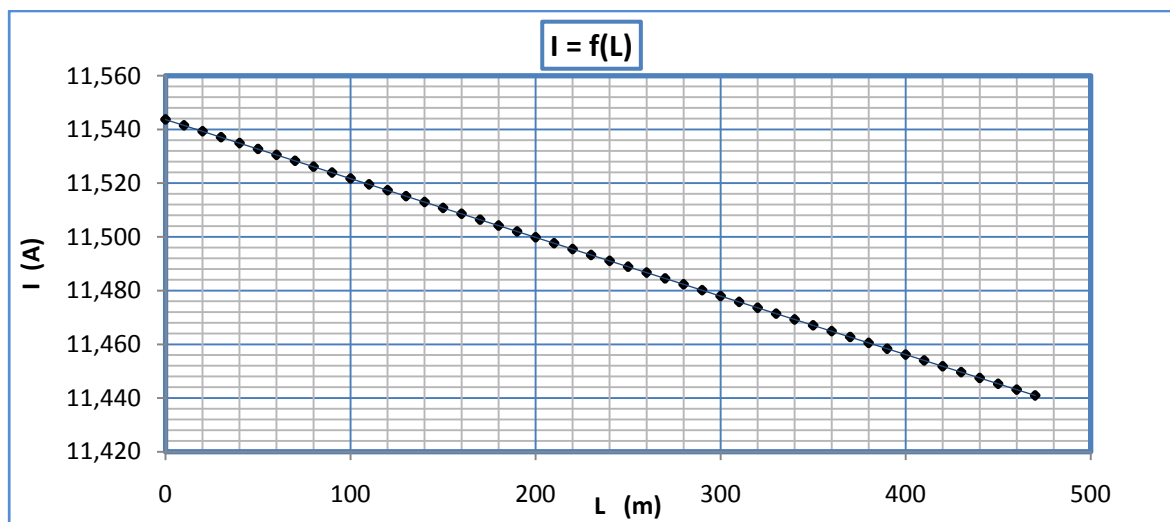
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

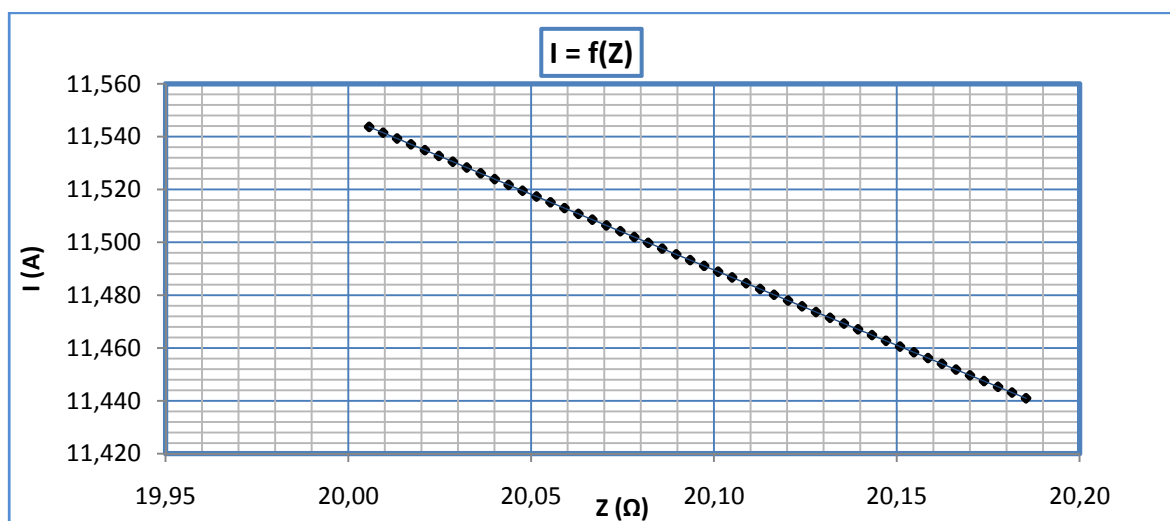
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.4-4α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 20 Ω



Διάγραμμα 4.4-4β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 20 Ω

v. $R_{oz} = 30 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	30	30,0057	7,6965	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	30	30,0133	7,6946	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
470	0,1791	0,1382	0,0057	0,017	30	30,1852	7,6508	

Πίνακας 4.4-5 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=30 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

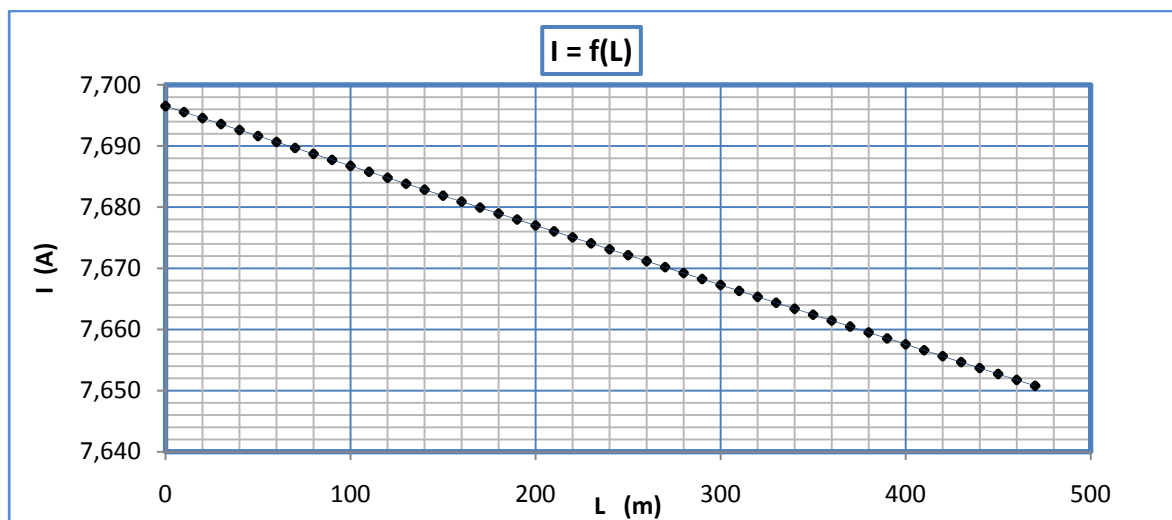
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

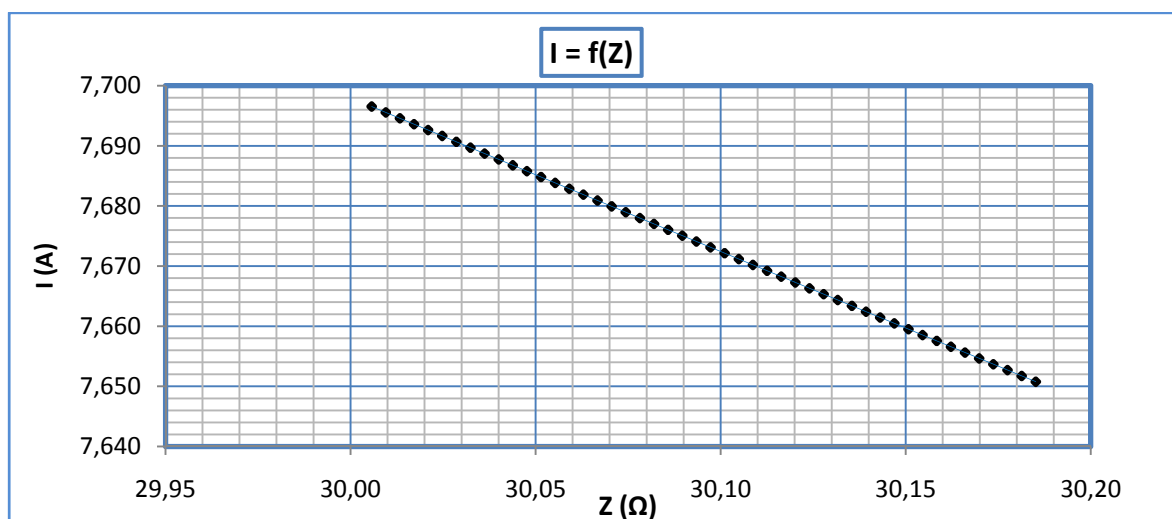
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.4-5α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 30 Ω



Διάγραμμα 4.4-5β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 30 Ω

vi. $R_{oz} = 100 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	100	100,0057	2,3093	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	100	100,0133	2,3091	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
470	0,1791	0,1382	0,0057	0,017	100	100,1849	2,3051	

Πίνακας 4.4-6 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=100 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

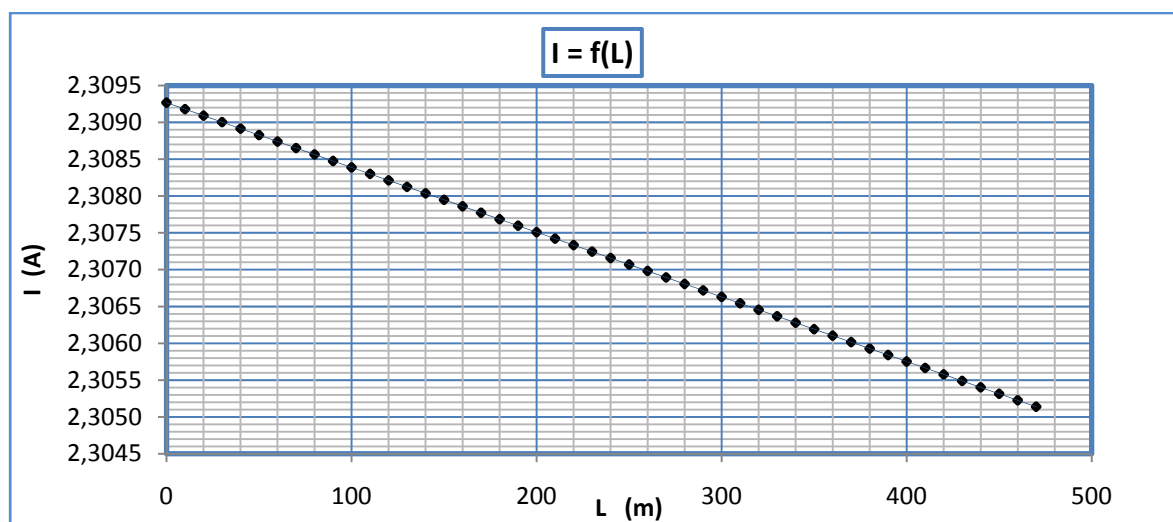
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

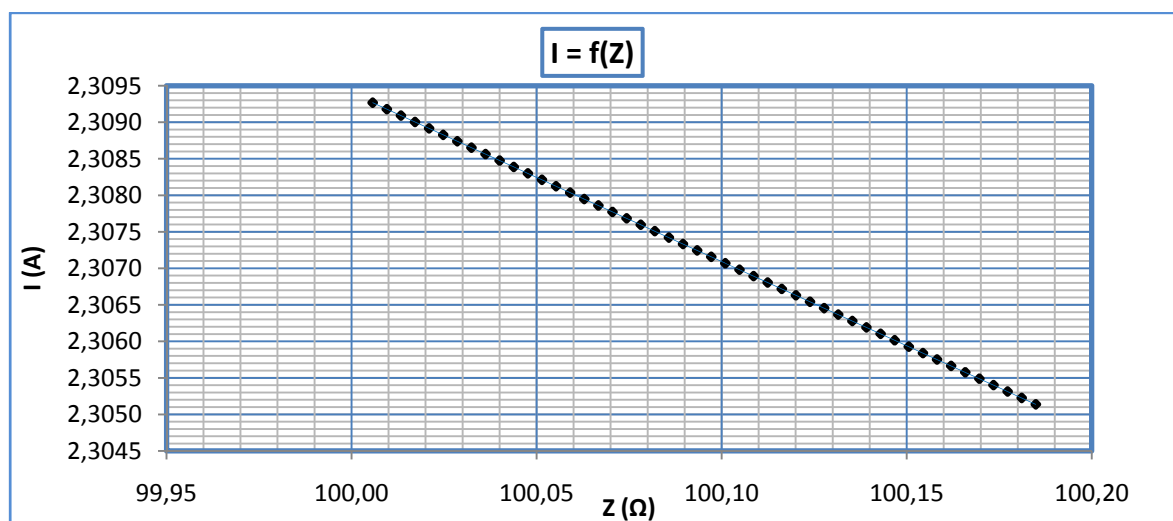
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.4-6α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 100 Ω



Διάγραμμα 4.4-6β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 100 Ω

vii. $R_{o\lambda} = 200 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	200	200,0057	1,1547	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	200	200,0133	1,1546	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
470	0,1791	0,1382	0,0057	0,017	200	200,1848	1,1536	

Πίνακας 4.4-7 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=200 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

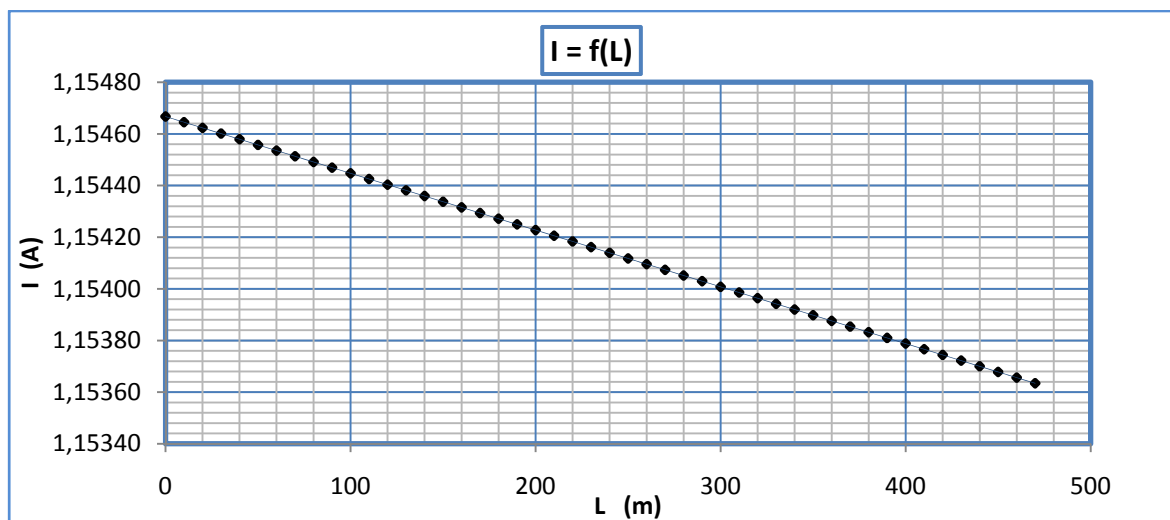
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

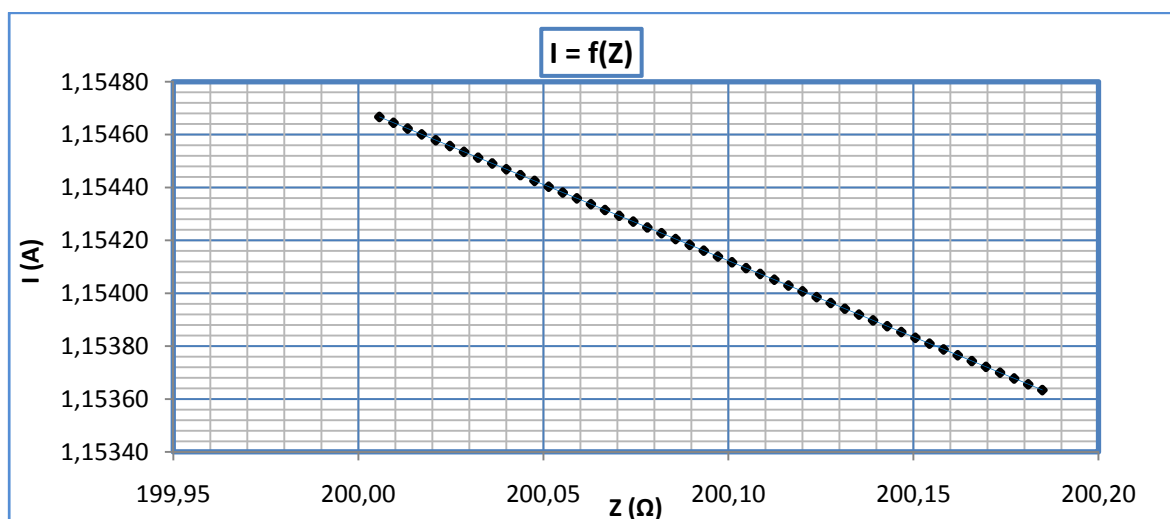
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.4-7α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 200 Ω



Διάγραμμα 4.4-7β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 200 Ω

viii. $R_{oz} = 500 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	500	500,0057	0,46187	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	500	500,0133	0,46187	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
470	0,1791	0,1382	0,0057	0,017	500	500,1848	0,46171	

Πίνακας 4.4-8 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=500 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

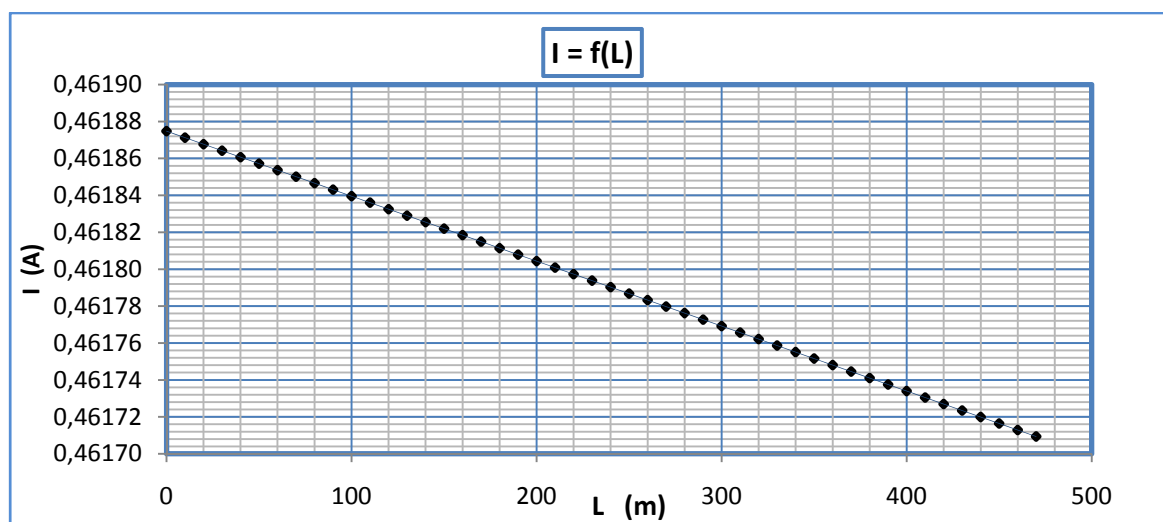
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

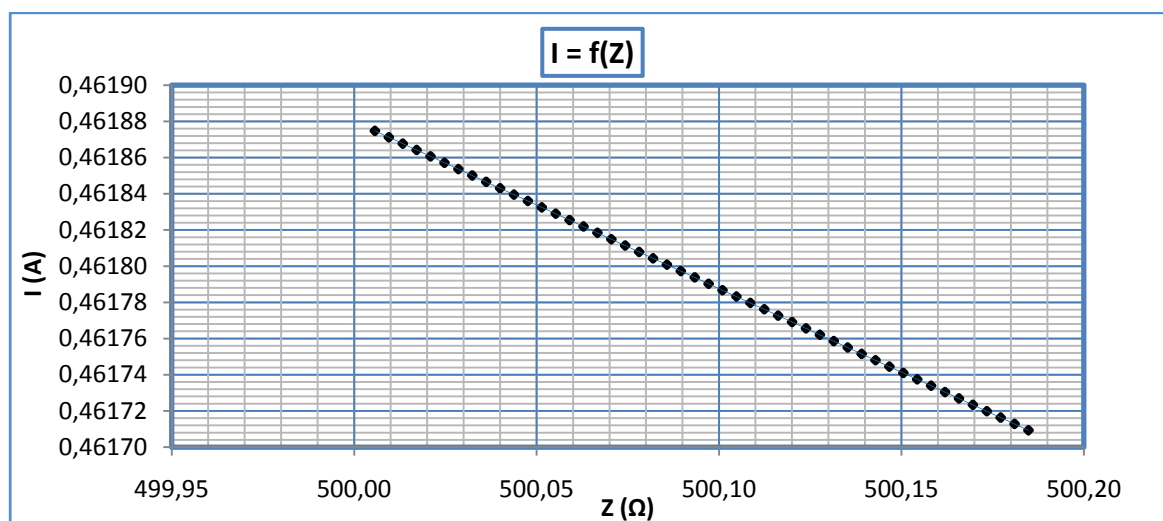
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.4-8α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 500 Ω



Διάγραμμα 4.4-8β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 500 Ω

ix. $R_{o\lambda} = 1000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	1000	1000,0057	0,23094	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	1000	1000,0133	0,23094	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
470	0,1791	0,1382	0,0057	0,017	1000	1000,1848	0,23090	

Πίνακας 4.4-9 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=1000 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

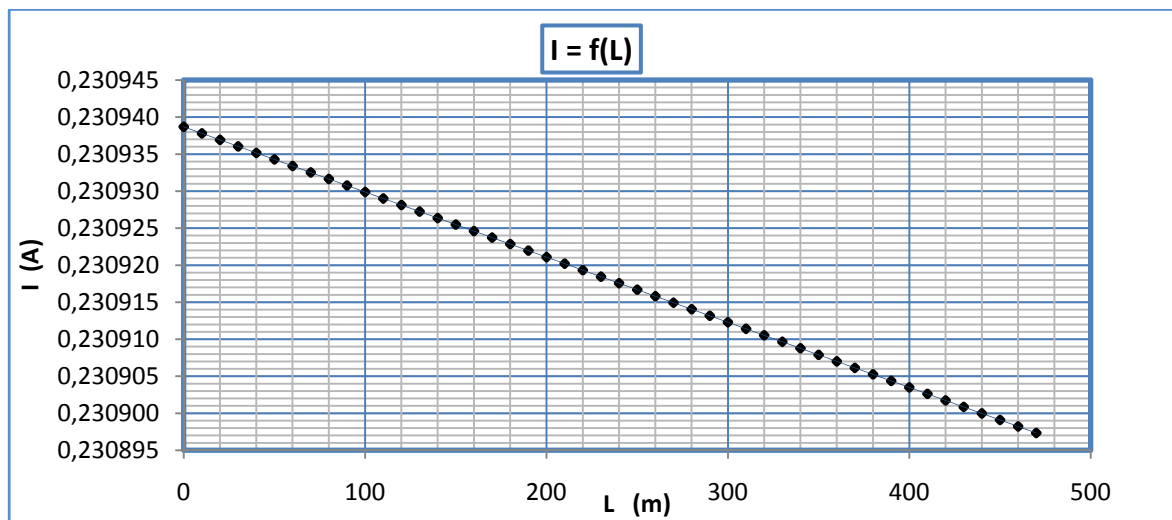
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

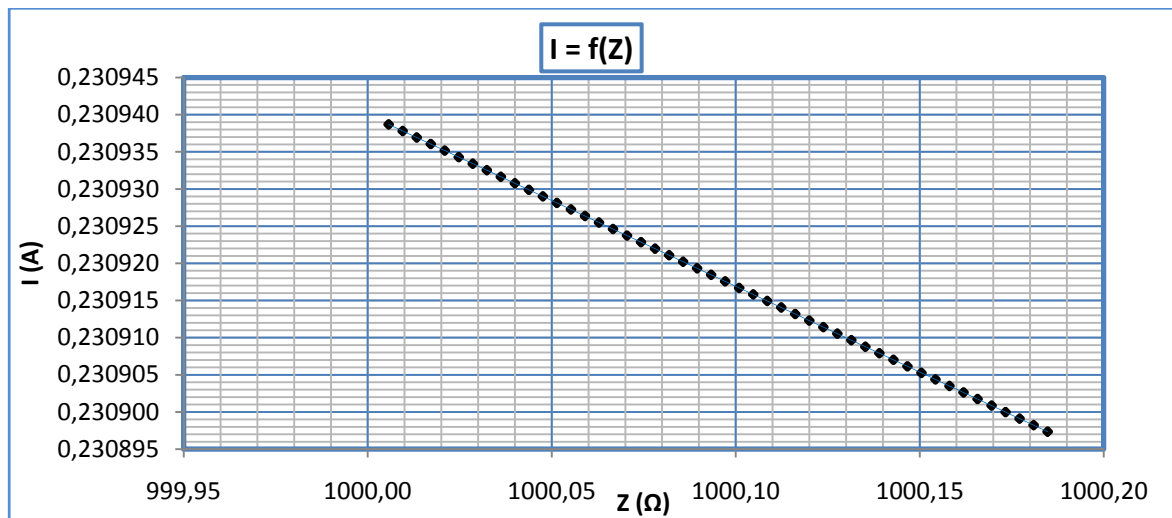
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.4-9α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 1000 Ω

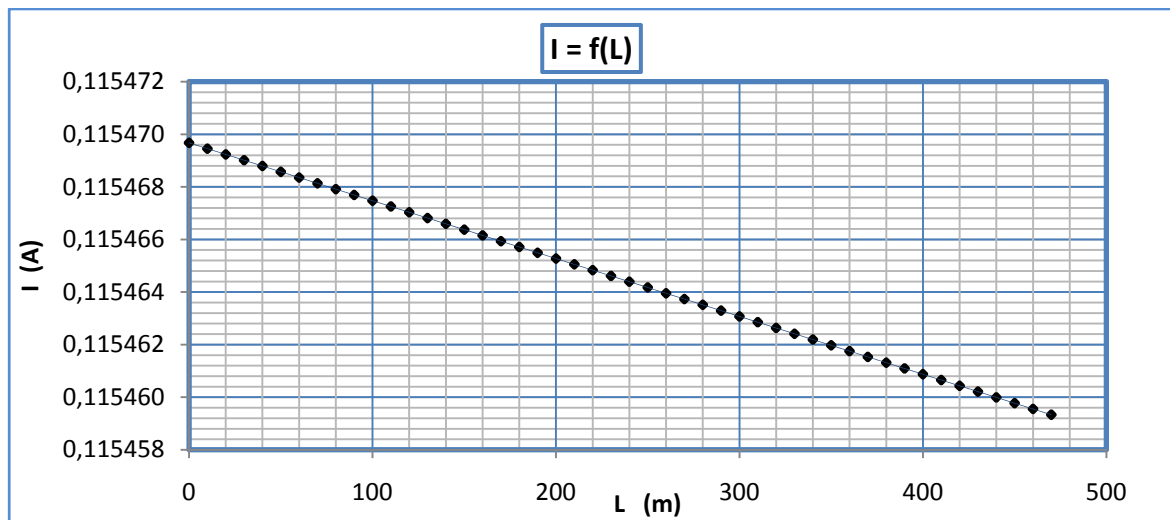


Διάγραμμα 4.4-9β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 1000 Ω

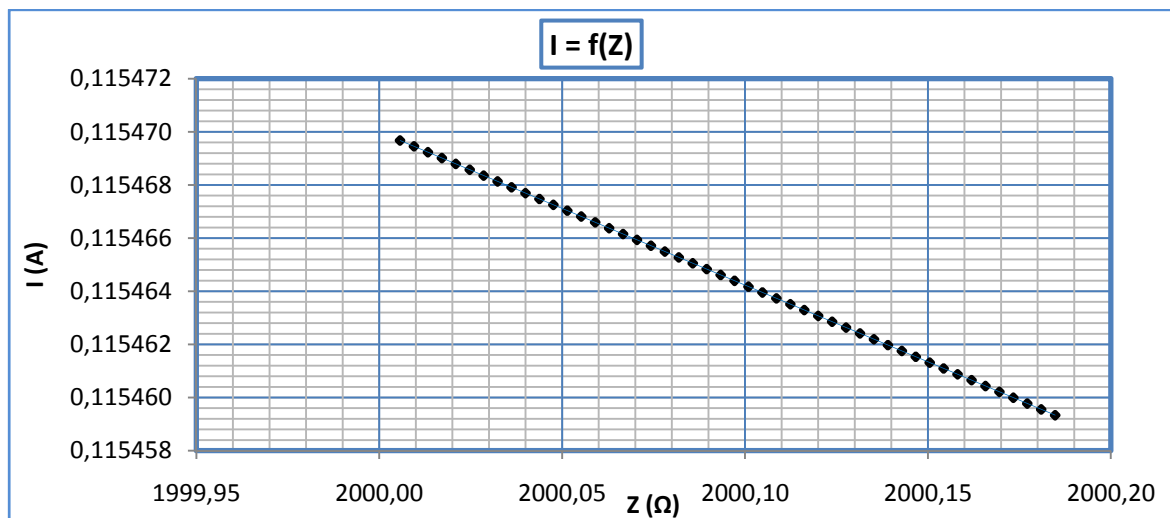
κ. $R_{ολ} = 2000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	2000	2000,0057	0,115470	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	2000	2000,0133	0,115469	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
470	0,1791	0,1382	0,0057	0,017	2000	2000,1848	0,115459	

Πίνακας 4.4-10 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R= 2000 Ω
 L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
 R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
 RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA
 R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
 Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
 I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.4-10α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 2000 Ω

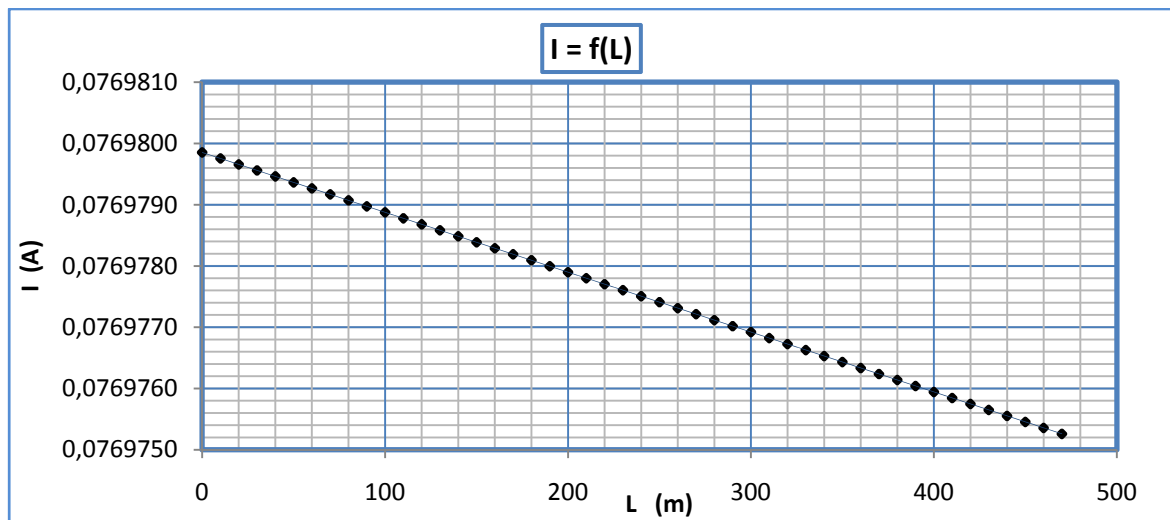


Διάγραμμα 4.4-11β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 2000 Ω

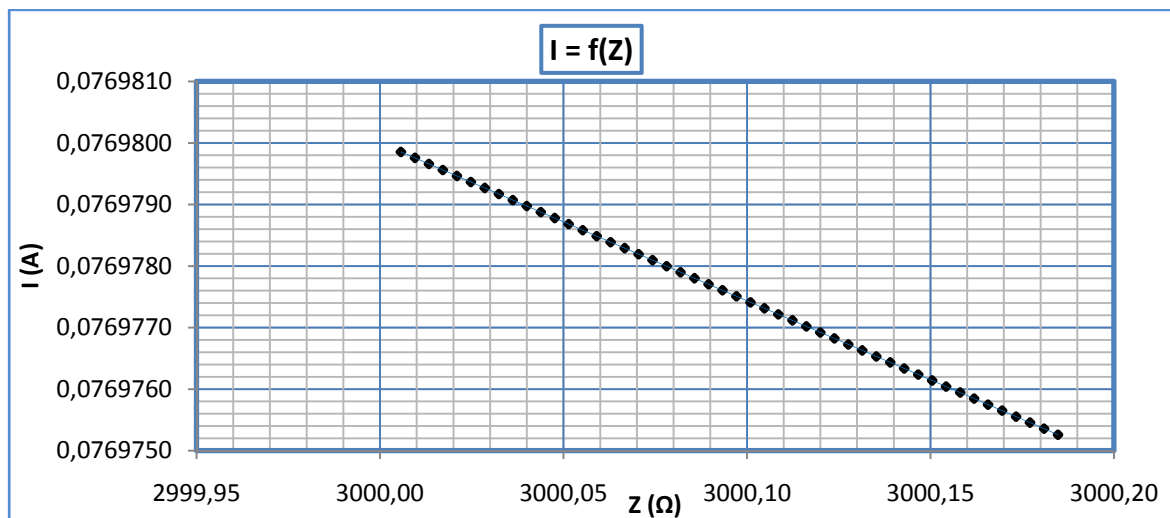
xi. $R_{o\lambda} = 3000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	3000	3000,0057	0,076980	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	3000	3000,0133	0,076980	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
470	0,1791	0,1382	0,0057	0,017	3000	3000,1848	0,076975	

Πίνακας 4.4-11 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R=3000 Ω
 L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
 R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
 RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA
 R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
 Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
 I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.4-11α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 3000 Ω



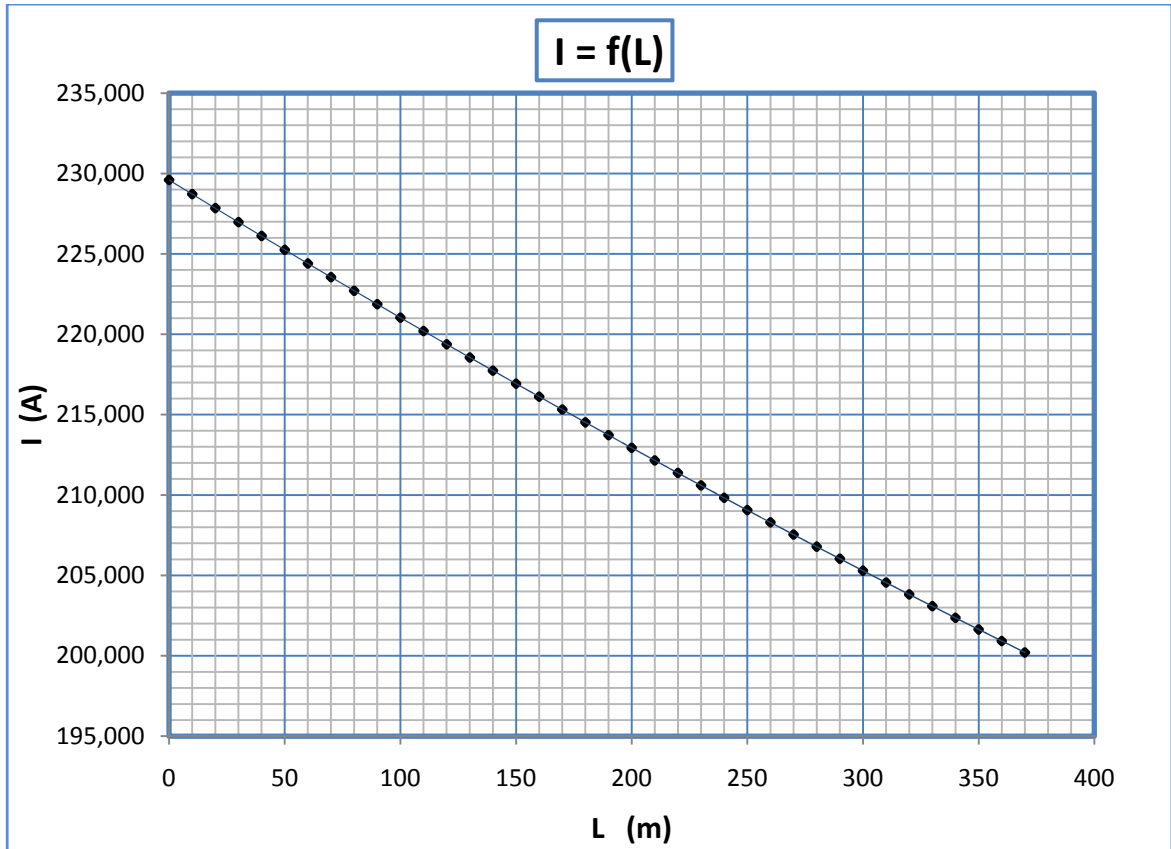
Διάγραμμα 4.4-11β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 3000 Ω

4.5 Ασφάλεια γραμμής 200 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 370m

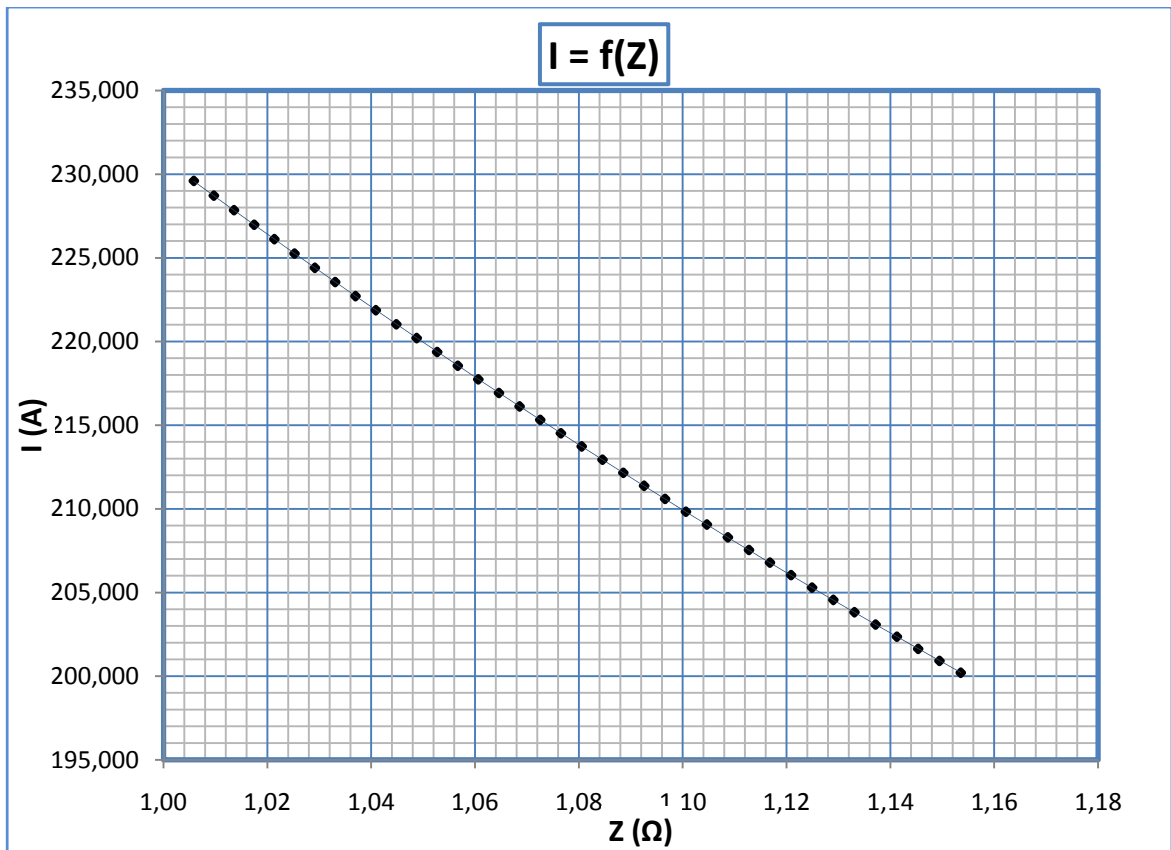
i. $R_{ολ} = 1 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	1	1,0058	229,5983	
10	0,0038	0,0029	0,0057	0,017	1	1,0097	228,7198	
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	1	1,0136	227,8462	
30	0,0114	0,0088	0,0057	0,017	1	1,0175	226,9775	
40	0,0152	0,0118	0,0057	0,017	1	1,0213	226,1136	
50	0,0191	0,0147	0,0057	0,017	1	1,0252	225,2545	
60	0,0229	0,0176	0,0057	0,017	1	1,0291	224,4003	
70	0,0267	0,0206	0,0057	0,017	1	1,0331	223,5508	
80	0,0305	0,0235	0,0057	0,017	1	1,0370	222,7061	
90	0,0343	0,0265	0,0057	0,017	1	1,0409	221,8662	
100	0,0381	0,0294	0,0057	0,017	1	1,0448	221,0310	
110	0,0419	0,0323	0,0057	0,017	1	1,0488	220,2005	
120	0,0457	0,0353	0,0057	0,017	1	1,0527	219,3748	
130	0,0495	0,0382	0,0057	0,017	1	1,0567	218,5537	➤ Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t > 1000 \text{ sec}$ για ρεύμα $I \approx 230 \text{ A}$
140	0,0533	0,0412	0,0057	0,017	1	1,0606	217,7373	
150	0,0572	0,0441	0,0057	0,017	1	1,0646	216,9256	
160	0,0610	0,0470	0,0057	0,017	1	1,0686	216,1184	
170	0,0648	0,0500	0,0057	0,017	1	1,0726	215,3159	
180	0,0686	0,0529	0,0057	0,017	1	1,0766	214,5180	
190	0,0724	0,0559	0,0057	0,017	1	1,0805	213,7246	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
200	0,0762	0,0588	0,0057	0,017	1	1,0846	212,9358	
210	0,0800	0,0617	0,0057	0,017	1	1,0886	212,1515	
220	0,0838	0,0647	0,0057	0,017	1	1,0926	211,3717	
230	0,0876	0,0676	0,0057	0,017	1	1,0966	210,5964	
240	0,0914	0,0706	0,0057	0,017	1	1,1006	209,8256	
260	0,0991	0,0764	0,0057	0,017	1	1,1087	208,2972	
280	0,1067	0,0823	0,0057	0,017	1	1,1168	206,7863	
300	0,1143	0,0882	0,0057	0,017	1	1,1249	205,2928	
320	0,1219	0,0941	0,0057	0,017	1	1,1331	203,8165	
340	0,1295	0,1000	0,0057	0,017	1	1,1412	202,3572	
360	0,1372	0,1058	0,0057	0,017	1	1,1494	200,9147	
370	0,1410	0,1088	0,0057	0,017	1	1,1535	200,1998	

Πίνακας 4.5-1 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για $R = 1 \Omega$
L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς P_n 400 KVA
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης



Διάγραμμα 4.5-1α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=1 \Omega$



Διάγραμμα 4.5-1β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R=1 \Omega$

ii. $R_{o\lambda} = 2 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	2	2,0058	115,1377	
10	0,0038	0,0029	0,0057	0,017	2	2,0096	114,9179	
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	2	2,0135	114,6987	
30	0,0114	0,0088	0,0057	0,017	2	2,0173	114,4800	
40	0,0152	0,0118	0,0057	0,017	2	2,0211	114,2620	
50	0,0191	0,0147	0,0057	0,017	2	2,0250	114,0445	
60	0,0229	0,0176	0,0057	0,017	2	2,0289	113,8277	
70	0,0267	0,0206	0,0057	0,017	2	2,0327	113,6115	
80	0,0305	0,0235	0,0057	0,017	2	2,0366	113,3958	
90	0,0343	0,0265	0,0057	0,017	2	2,0405	113,1808	
100	0,0381	0,0294	0,0057	0,017	2	2,0443	112,9663	
110	0,0419	0,0323	0,0057	0,017	2	2,0482	112,7524	
120	0,0457	0,0353	0,0057	0,017	2	2,0521	112,5391	
130	0,0495	0,0382	0,0057	0,017	2	2,0560	112,3264	
140	0,0533	0,0412	0,0057	0,017	2	2,0599	112,1143	
150	0,0572	0,0441	0,0057	0,017	2	2,0638	111,9028	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
160	0,0610	0,0470	0,0057	0,017	2	2,0677	111,6919	
170	0,0648	0,0500	0,0057	0,017	2	2,0716	111,4816	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
180	0,0686	0,0529	0,0057	0,017	2	2,0755	111,2718	
190	0,0724	0,0559	0,0057	0,017	2	2,0794	111,0627	
200	0,0762	0,0588	0,0057	0,017	2	2,0833	110,8541	
210	0,0800	0,0617	0,0057	0,017	2	2,0872	110,6461	
220	0,0838	0,0647	0,0057	0,017	2	2,0911	110,4386	
230	0,0876	0,0676	0,0057	0,017	2	2,0950	110,2318	
240	0,0914	0,0706	0,0057	0,017	2	2,0990	110,0255	
250	0,0953	0,0735	0,0057	0,017	2	2,1029	109,8199	
260	0,0991	0,0764	0,0057	0,017	2	2,1068	109,6148	
270	0,1029	0,0794	0,0057	0,017	2	2,1108	109,4102	
280	0,1067	0,0823	0,0057	0,017	2	2,1147	109,2063	
290	0,1105	0,0853	0,0057	0,017	2	2,1187	109,0029	
300	0,1143	0,0882	0,0057	0,017	2	2,1226	108,8001	
320	0,1219	0,0941	0,0057	0,017	2	2,1305	108,3962	
340	0,1295	0,1000	0,0057	0,017	2	2,1384	107,9946	
360	0,1372	0,1058	0,0057	0,017	2	2,1464	107,5952	
370	0,1410	0,1088	0,0057	0,017	2	2,1504	107,3964	

Πίνακας 4.5-2 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R= 2 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

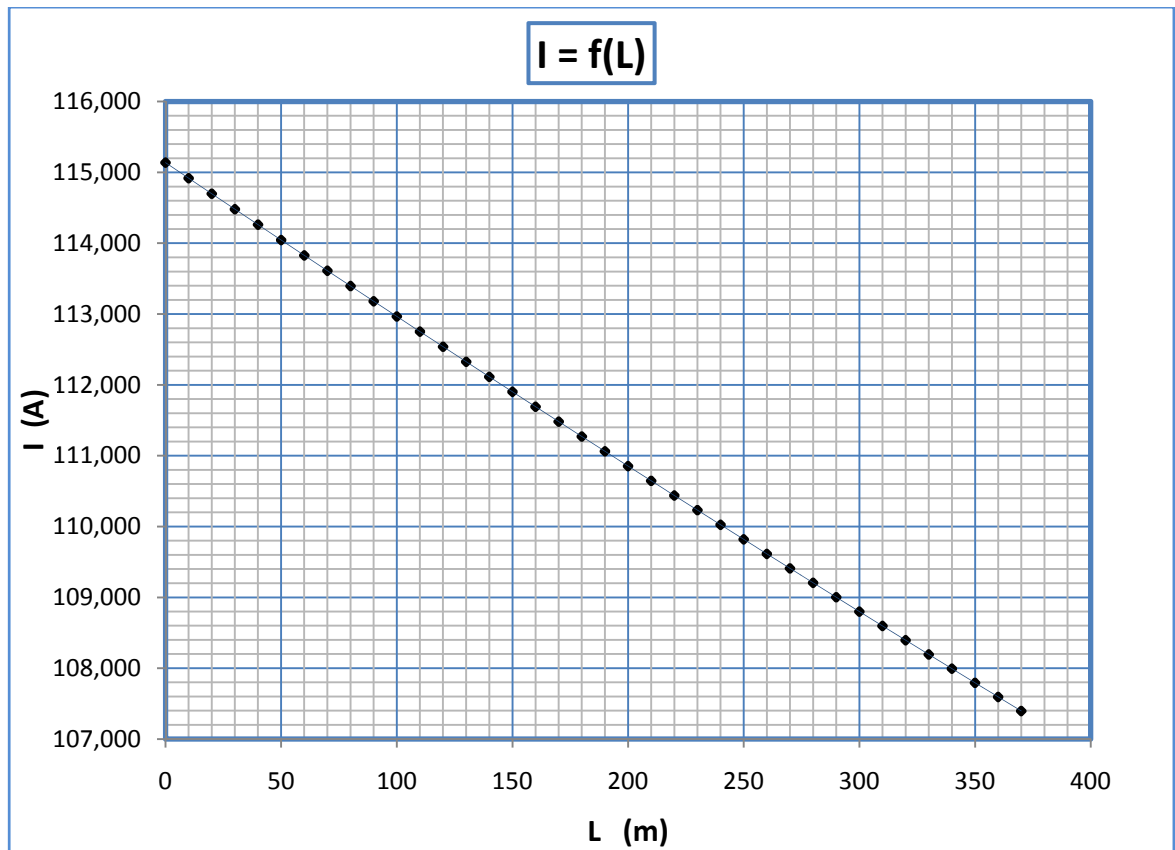
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

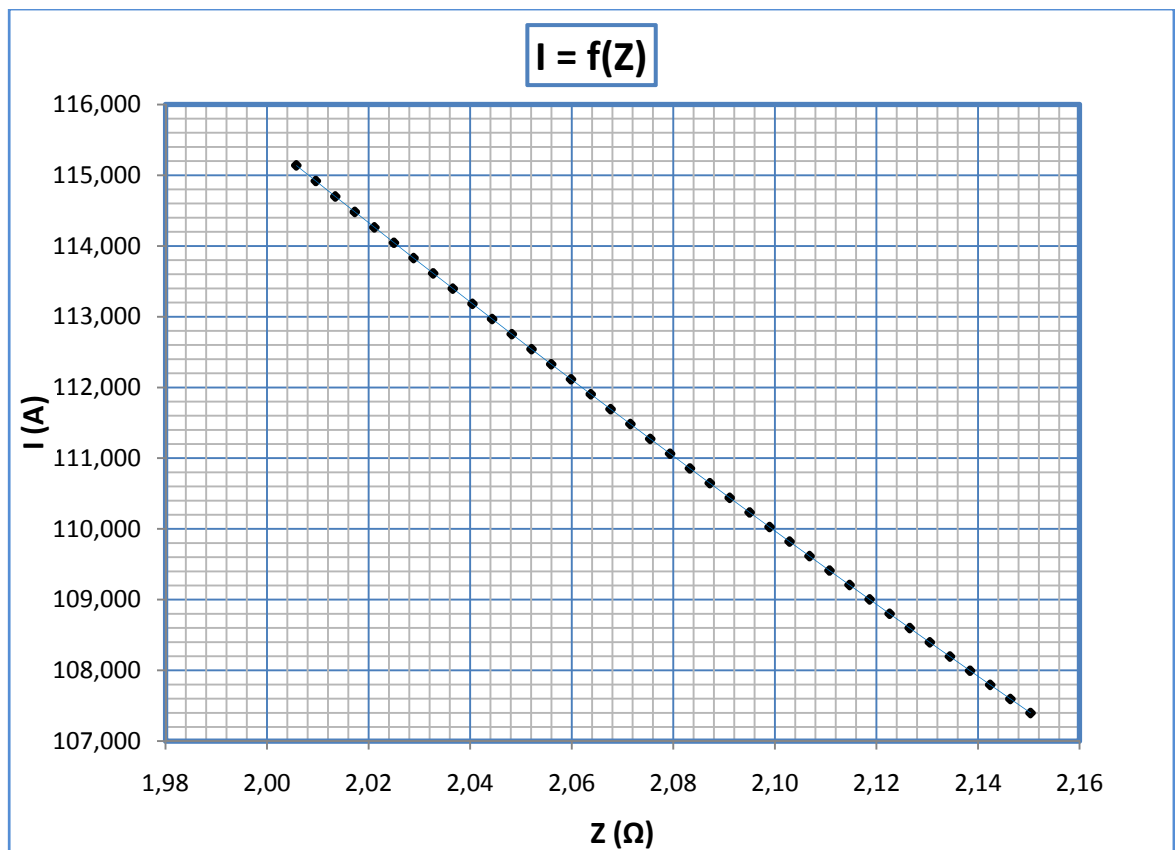
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.5-2α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R= 2 \Omega$



Διάγραμμα 4.5-2β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R= 2 \Omega$

iii. $R_{oz} = 10 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	10	10,0057	23,0808	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	10	10,0133	23,0632	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
370	0,1410	0,1088	0,0057	0,017	10	10,1474	22,7584	

Πίνακας 4.5-3 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R= 10 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

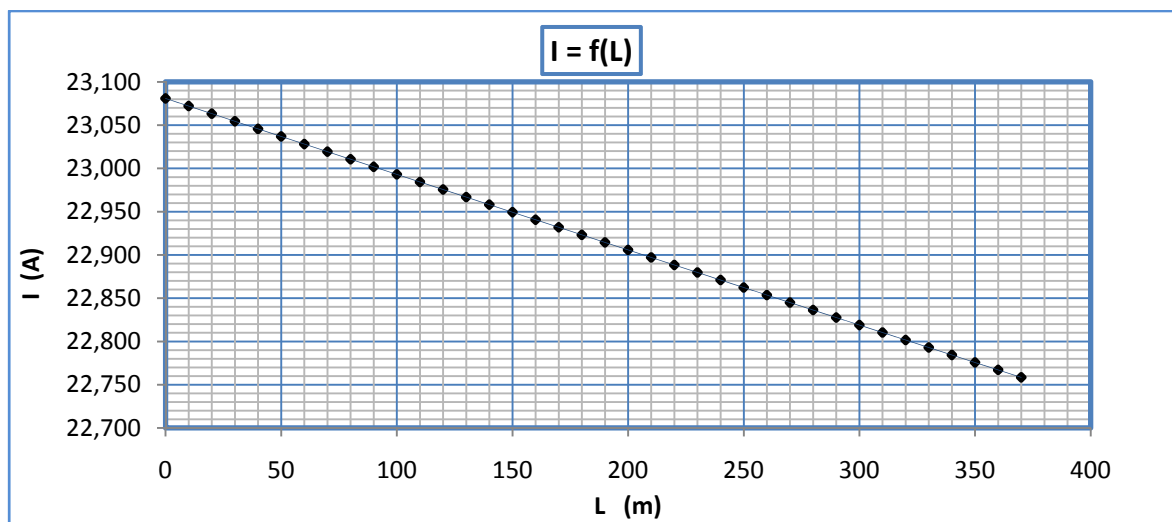
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

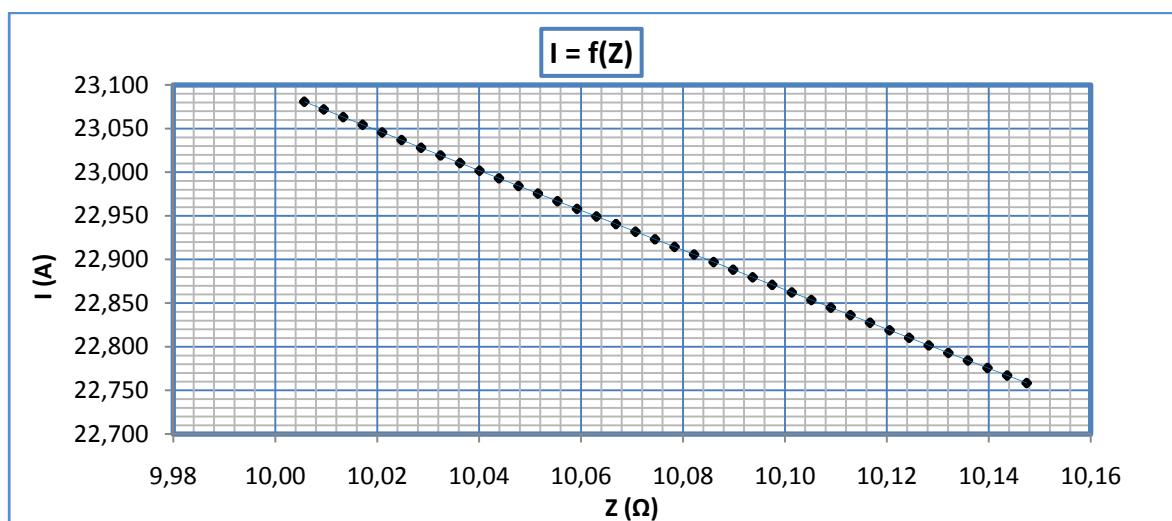
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.5-3α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 10 Ω



Διάγραμμα 4.5-3β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 10 Ω

iv. $R_{oz} = 20 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	20	20,0057	11,5437	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	20	20,0133	11,5393	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
370	0,1410	0,1088	0,0057	0,017	20	20,1471	11,4627	

Πίνακας 4.5-4 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R= 20 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

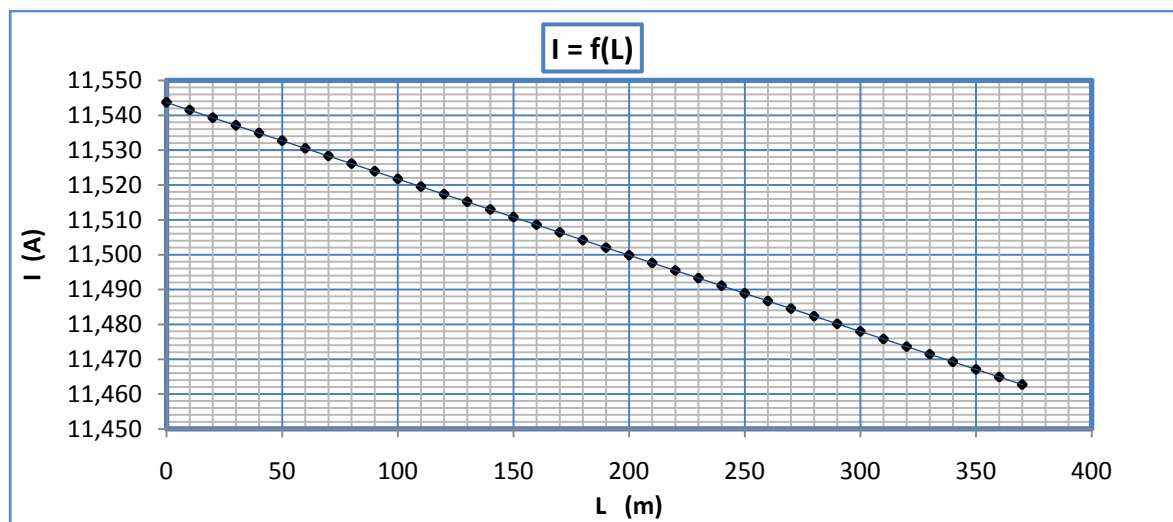
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

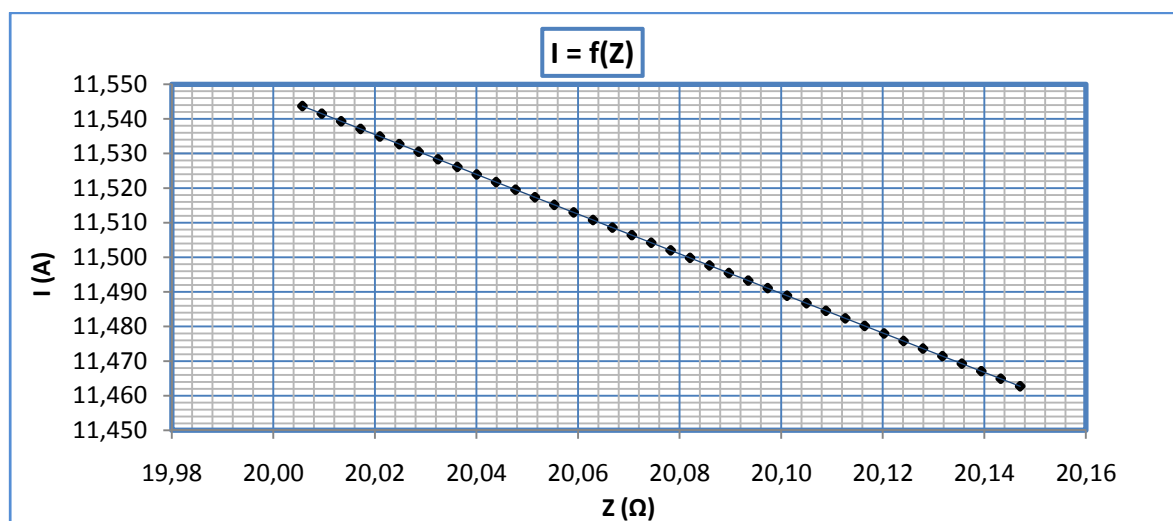
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.5-4α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 20 Ω



Διάγραμμα 4.5-4β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 20 Ω

v. $R_{o\lambda} = 30 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	30	30,0057	7,6965	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	30	30,0133	7,6946	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
370	0,1410	0,1088	0,0057	0,017	30	30,1469	7,6605	

Πίνακας 4.5-5 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R= 30 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

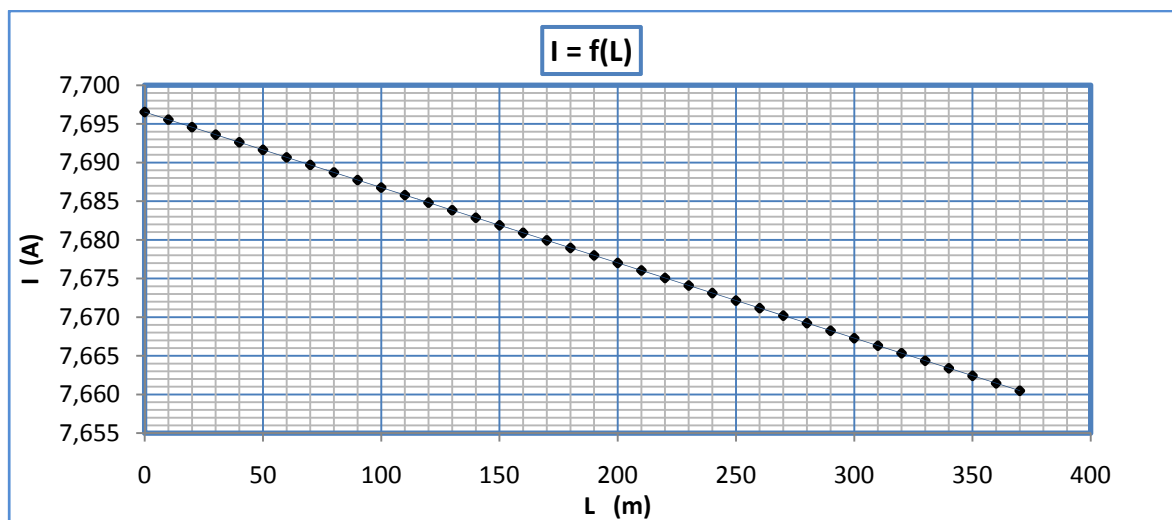
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

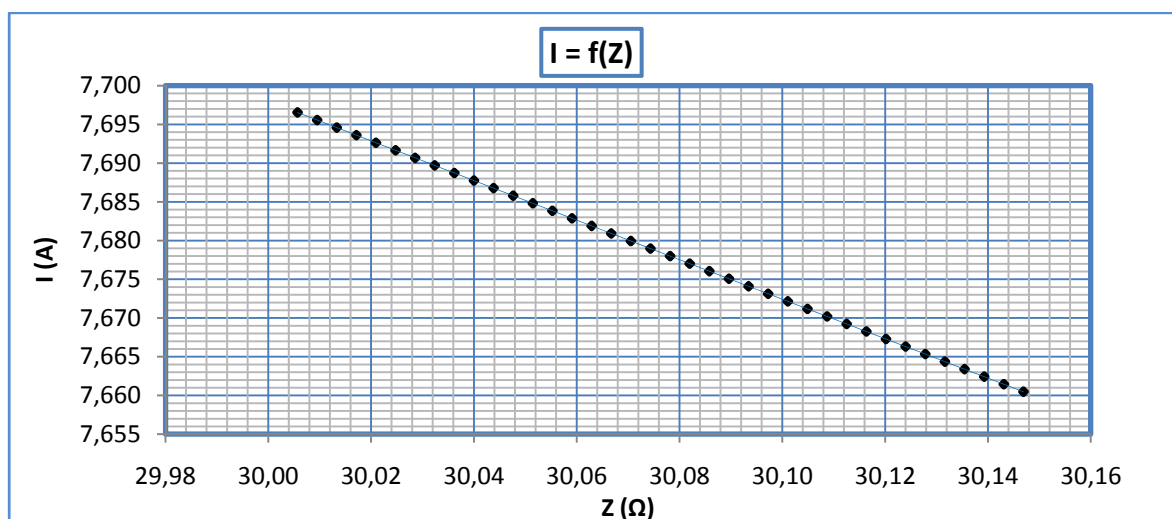
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.5-5α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 30 Ω

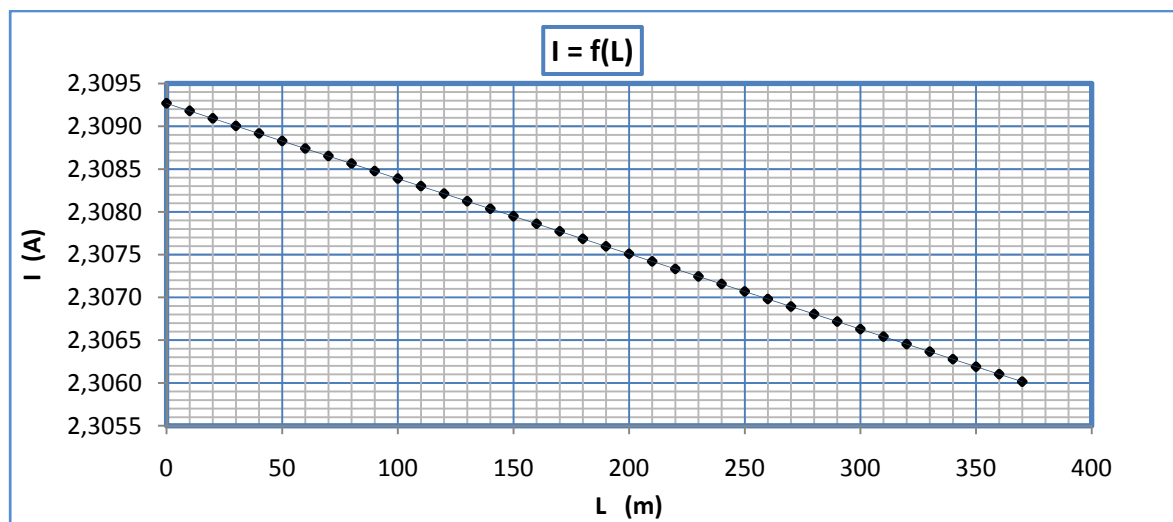


Διάγραμμα 4.5-5β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 30 Ω

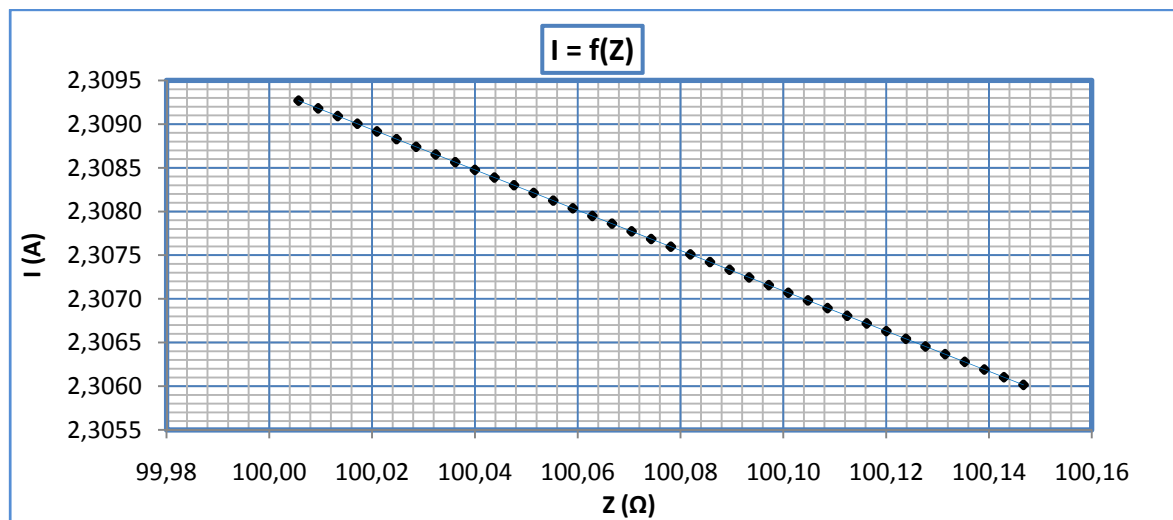
vi. $R_{o\lambda} = 100 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	100	100,0057	2,3093	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	100	100,0133	2,3091	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
370	0,1410	0,1088	0,0057	0,017	100	100,1467	2,3060	

Πίνακας 4.5-6 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R= 100 Ω
 L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
 R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
 RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA
 R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
 Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
 I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.5-6α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 100 Ω

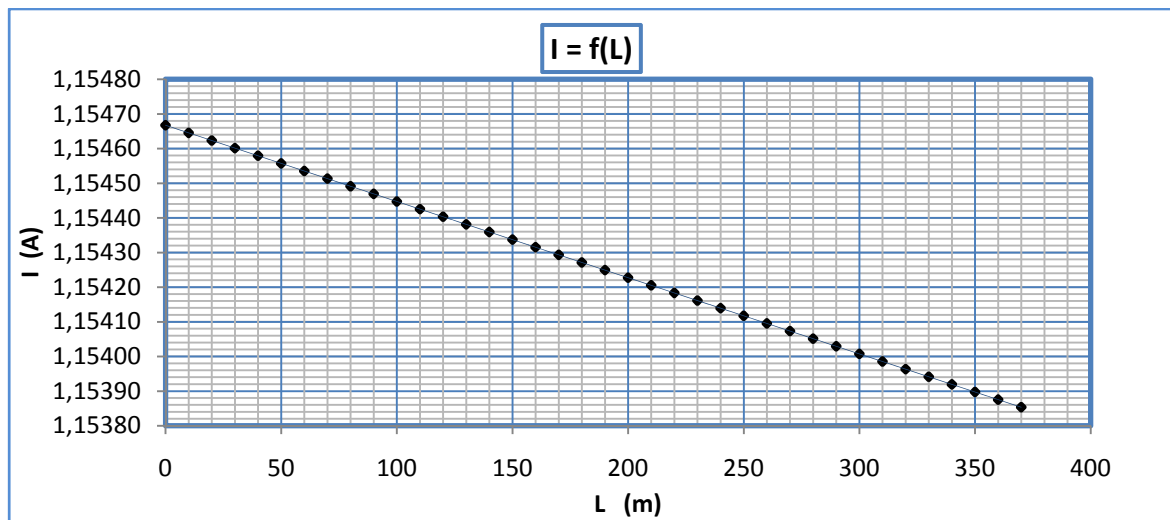


Διάγραμμα 4.5-6β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 100 Ω

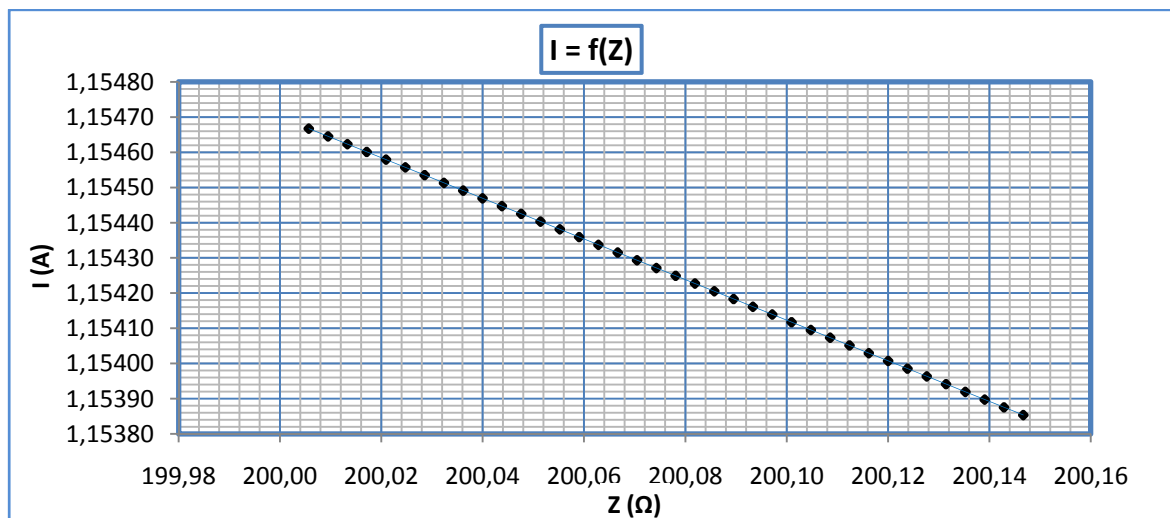
vii. $R_{o\lambda} = 200 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	200	200,0057	1,1547	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	200	200,0133	1,1546	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
370	0,1410	0,1088	0,0057	0,017	200	200,1467	1,1539	

Πίνακας 4.5-7 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R= 200 Ω
L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.5-7α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 200 Ω

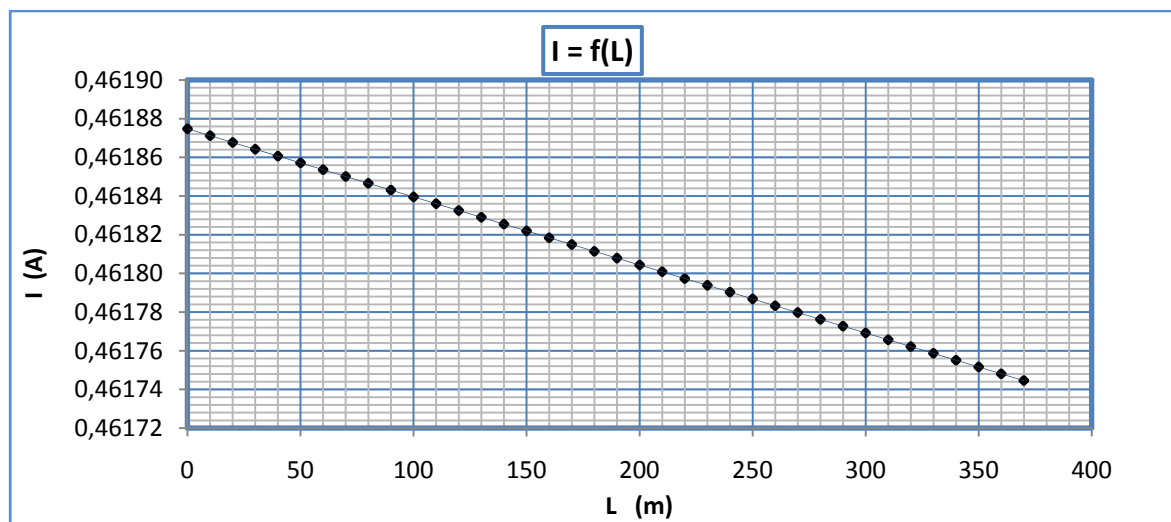


Διάγραμμα 4.5-7β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 200 Ω

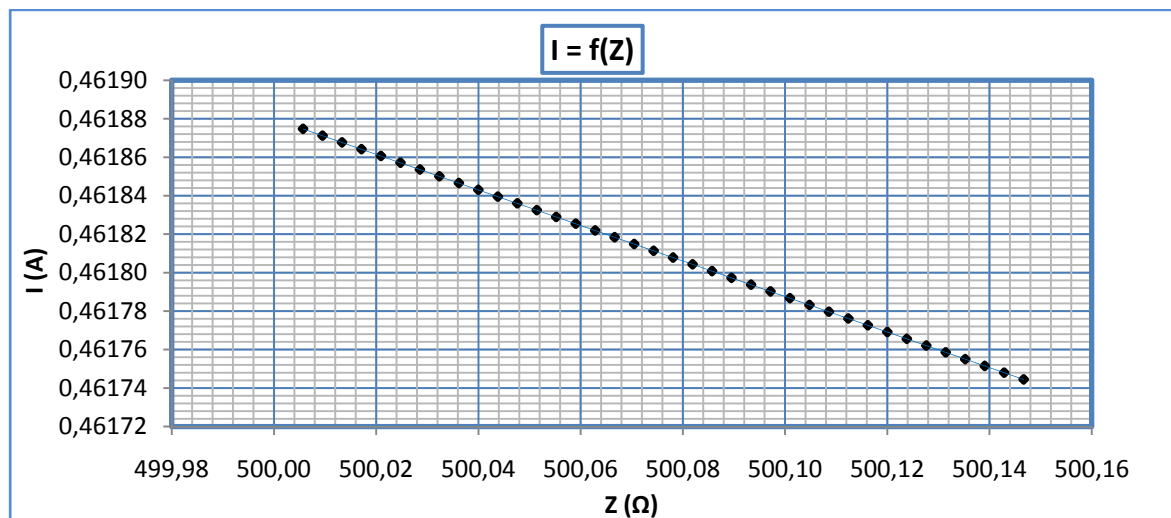
viii. $R_{o\lambda} = 500 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	500	500,0057	0,46187	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	500	500,0133	0,46187	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
370	0,1410	0,1088	0,0057	0,017	500	500,1467	0,46174	

Πίνακας 4.5-8 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R= 500 Ω
 L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
 R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
 RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA
 R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
 Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
 I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.5-8α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 500 Ω



Διάγραμμα 4.5-8β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 500 Ω

ix. $R_{o\lambda} = 1000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	1000	1000,0057	0,23094	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	1000	1000,0133	0,23094	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
370	0,1410	0,1088	0,0057	0,017	1000	1000,1467	0,23091	

Πίνακας 4.5-9 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R= 1000 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

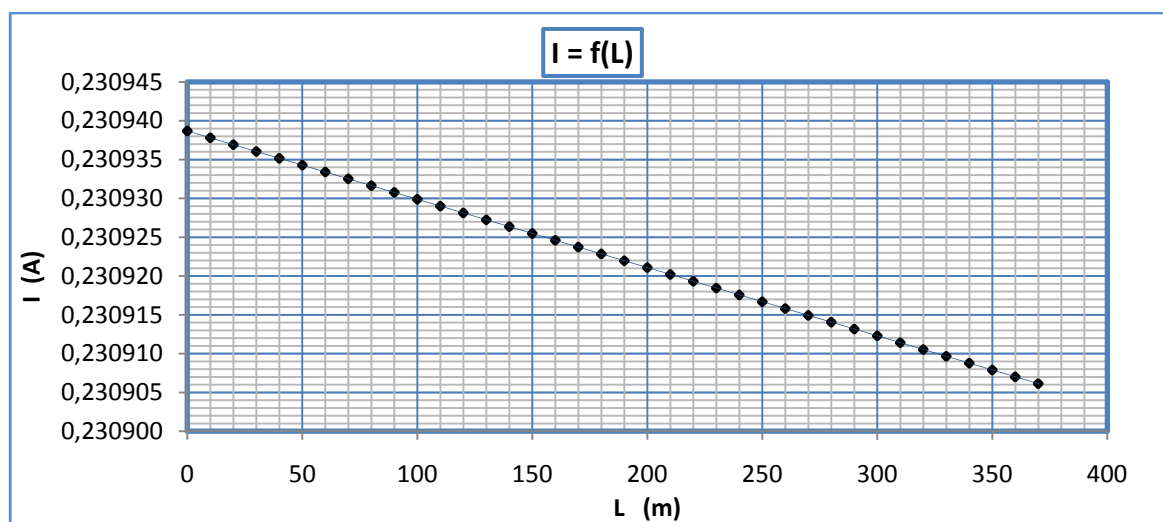
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

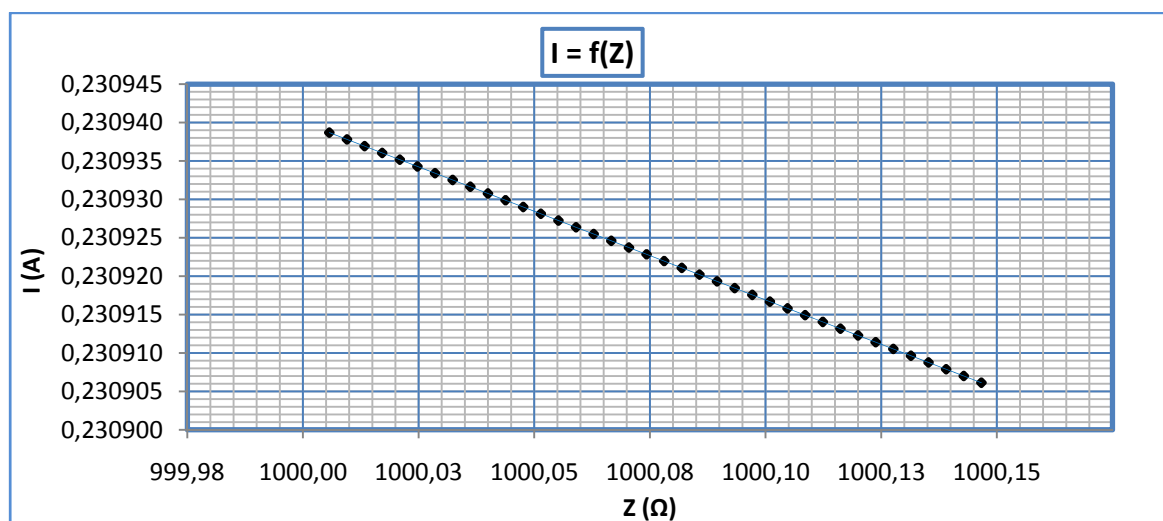
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.5-9α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 1000 Ω



Διάγραμμα 4.5-9β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 1000 Ω

x. $R_{o\lambda} = 2000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	2000	2000,0057	0,115470	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	2000	2000,0133	0,115469	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
370	0,1410	0,1088	0,0057	0,017	2000	2000,1467	0,115462	

Πίνακας 4.5-10 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R= 2000 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

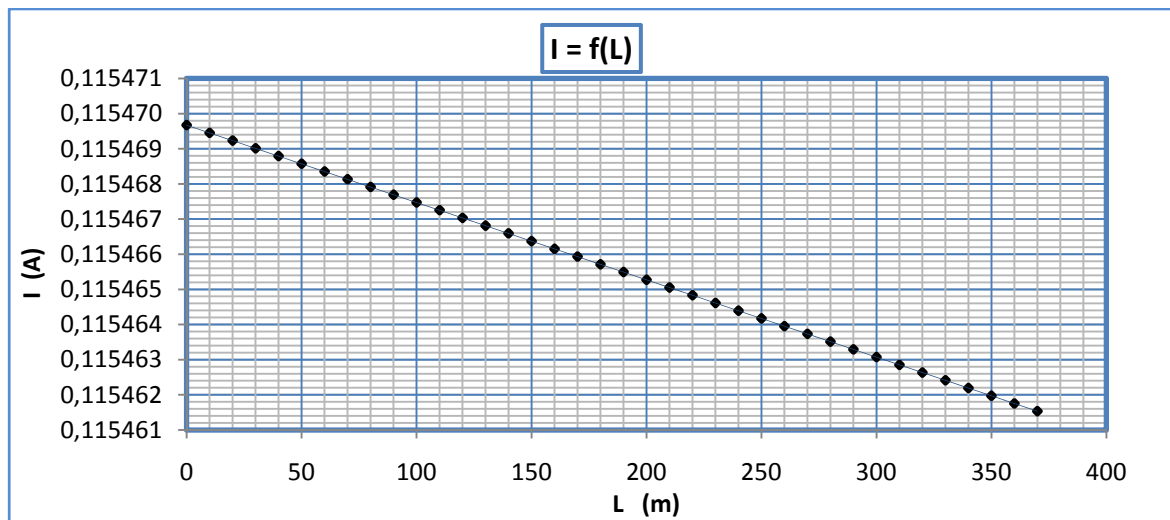
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

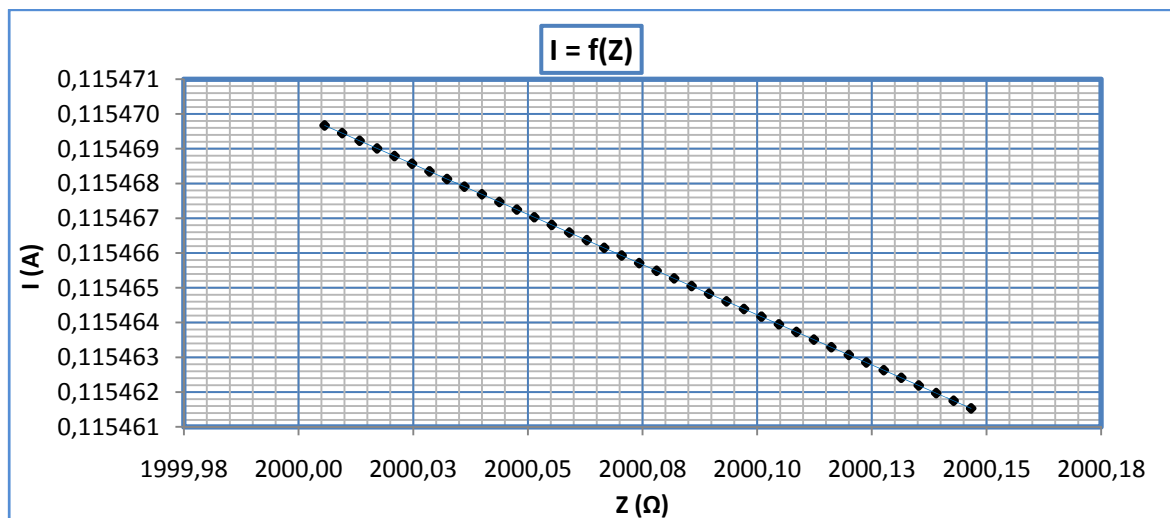
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.5-10α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 2000 Ω



Διάγραμμα 4.5-10β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 2000 Ω

xi. $R_{o\lambda} = 3000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	3000	3000,0057	0,076980	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	3000	3000,0133	0,076980	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
370	0,1410	0,1088	0,0057	0,017	3000	3000,1467	0,076976	

Πίνακας 4.5-11 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R= 3000 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

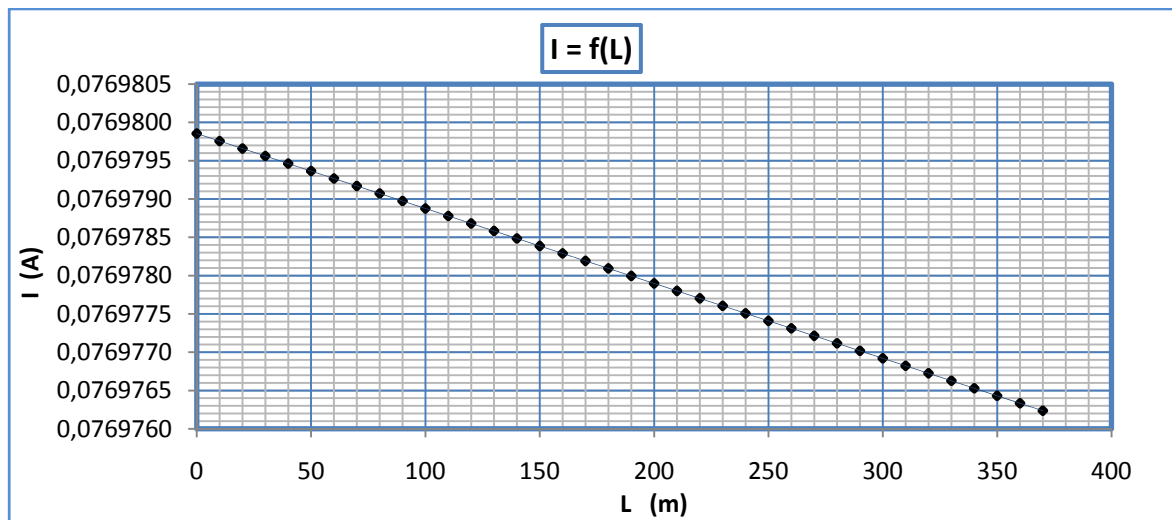
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

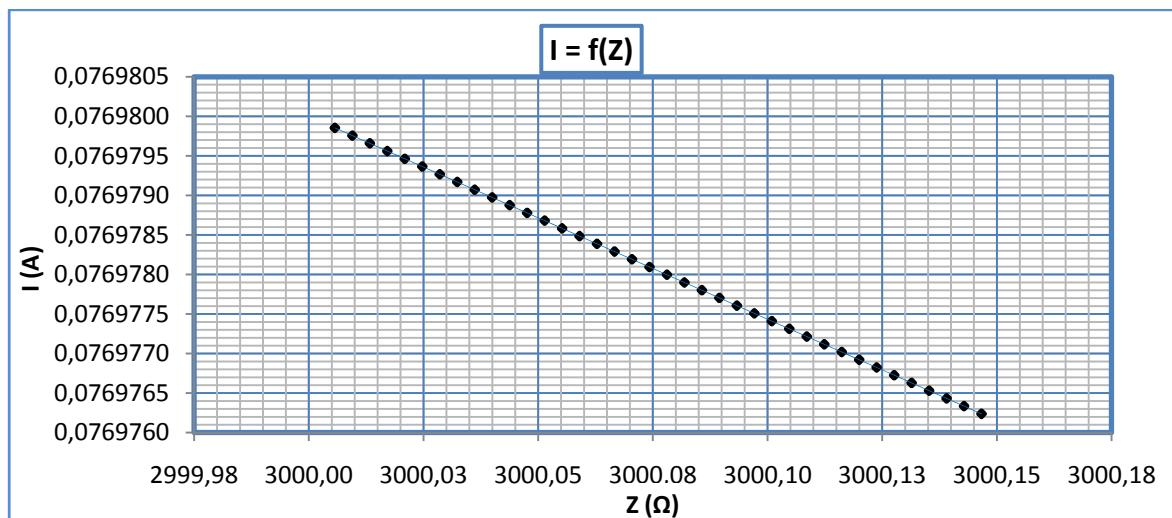
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.5-11α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 3000 Ω



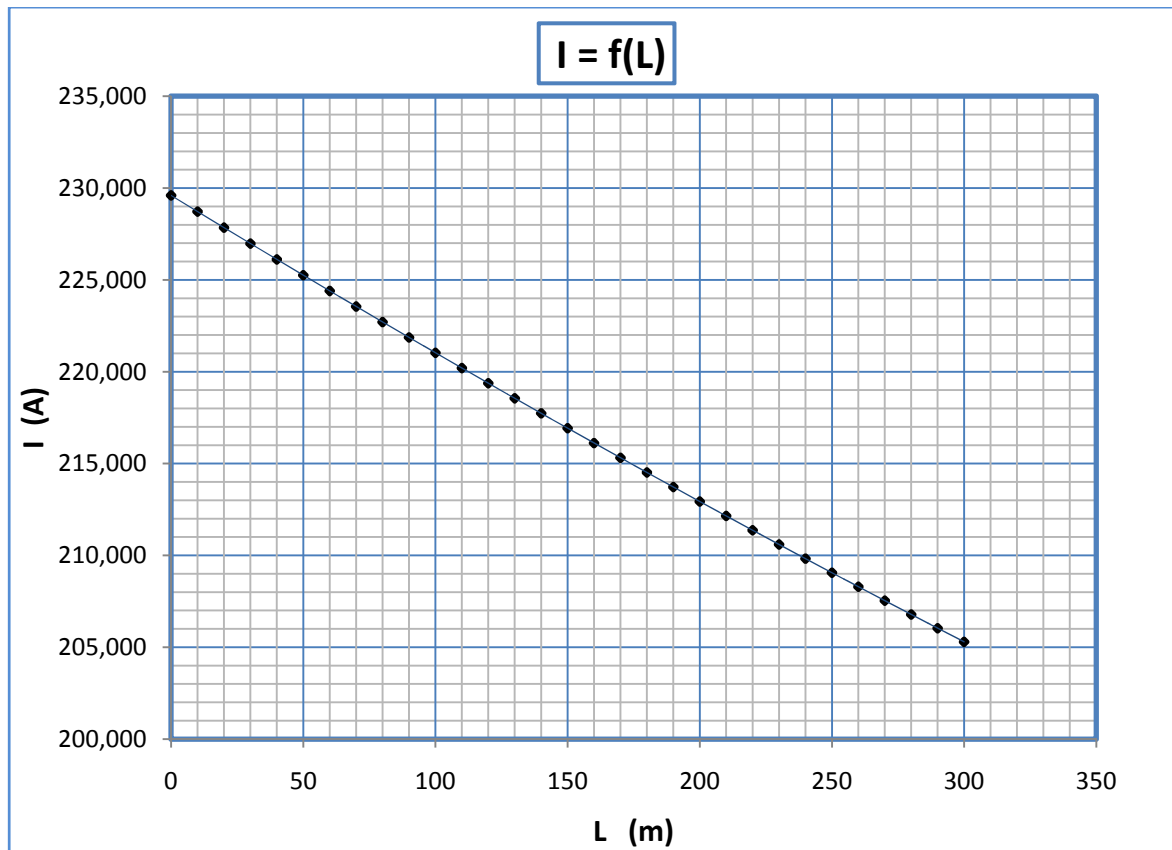
Διάγραμμα 4.5-11β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 3000 Ω

4.6 Ασφάλεια γραμμής 250 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 300m

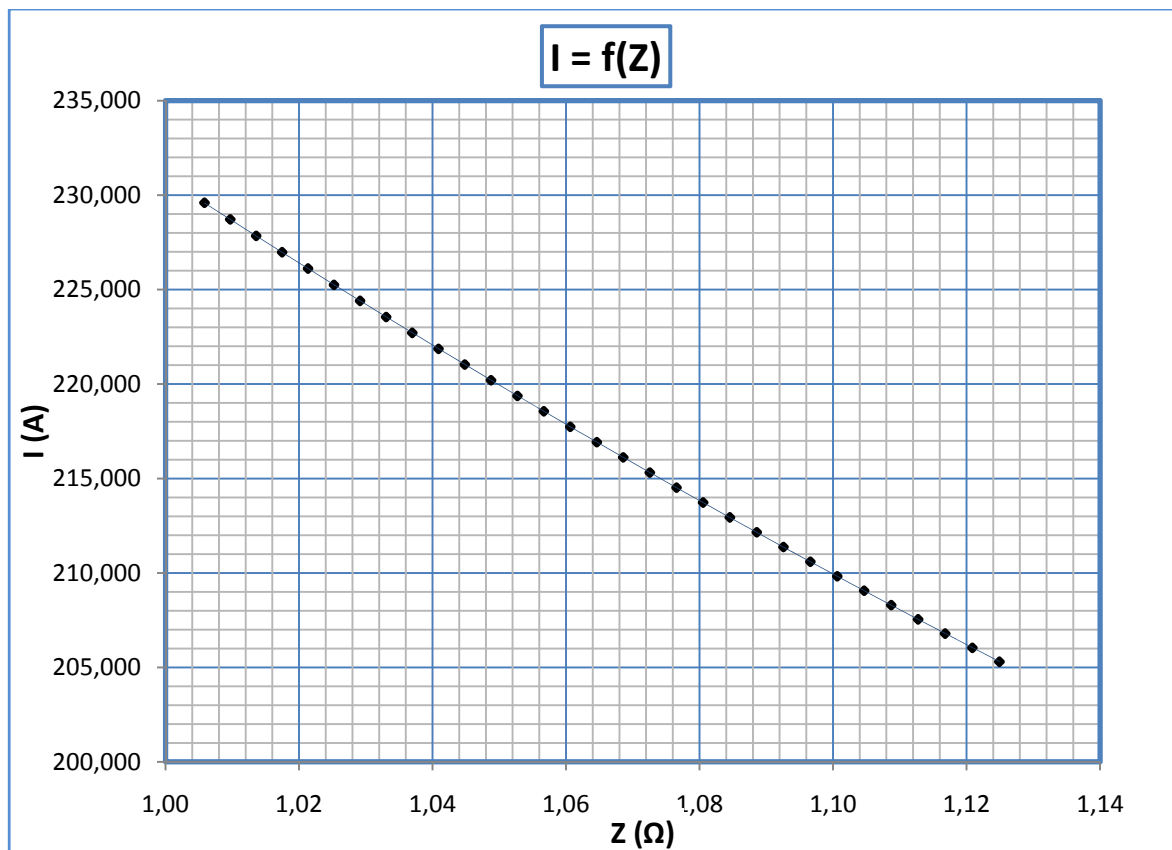
i. $R_{o\lambda} = 1 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	1	1,0058	229,5983	
10	0,0038	0,0029	0,0057	0,017	1	1,0097	228,7198	
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	1	1,0136	227,8462	
30	0,0114	0,0088	0,0057	0,017	1	1,0175	226,9775	
40	0,0152	0,0118	0,0057	0,017	1	1,0213	226,1136	
50	0,0191	0,0147	0,0057	0,017	1	1,0252	225,2545	
60	0,0229	0,0176	0,0057	0,017	1	1,0291	224,4003	
70	0,0267	0,0206	0,0057	0,017	1	1,0331	223,5508	
80	0,0305	0,0235	0,0057	0,017	1	1,0370	222,7061	
90	0,0343	0,0265	0,0057	0,017	1	1,0409	221,8662	
100	0,0381	0,0294	0,0057	0,017	1	1,0448	221,0310	
110	0,0419	0,0323	0,0057	0,017	1	1,0488	220,2005	
120	0,0457	0,0353	0,0057	0,017	1	1,0527	219,3748	
130	0,0495	0,0382	0,0057	0,017	1	1,0567	218,5537	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
140	0,0533	0,0412	0,0057	0,017	1	1,0606	217,7373	
150	0,0572	0,0441	0,0057	0,017	1	1,0646	216,9256	
160	0,0610	0,0470	0,0057	0,017	1	1,0686	216,1184	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
170	0,0648	0,0500	0,0057	0,017	1	1,0726	215,3159	
180	0,0686	0,0529	0,0057	0,017	1	1,0766	214,5180	
190	0,0724	0,0559	0,0057	0,017	1	1,0805	213,7246	
200	0,0762	0,0588	0,0057	0,017	1	1,0846	212,9358	
210	0,0800	0,0617	0,0057	0,017	1	1,0886	212,1515	
220	0,0838	0,0647	0,0057	0,017	1	1,0926	211,3717	
230	0,0876	0,0676	0,0057	0,017	1	1,0966	210,5964	
240	0,0914	0,0706	0,0057	0,017	1	1,1006	209,8256	
250	0,0953	0,0735	0,0057	0,017	1	1,1047	209,0592	
260	0,0991	0,0764	0,0057	0,017	1	1,1087	208,2972	
270	0,1029	0,0794	0,0057	0,017	1	1,1128	207,5395	
280	0,1067	0,0823	0,0057	0,017	1	1,1168	206,7863	
290	0,1105	0,0853	0,0057	0,017	1	1,1209	206,0374	
300	0,1143	0,0882	0,0057	0,017	1	1,1249	205,2928	

Πίνακας 4.6-1 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R= 1 Ω
L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.6-1α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 1 Ω



Διάγραμμα 4.6-1β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 1 Ω

ii. $R_{o\lambda} = 2 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	2	2,0058	115,1377	
10	0,0038	0,0029	0,0057	0,017	2	2,0096	114,9179	
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	2	2,0135	114,6987	
30	0,0114	0,0088	0,0057	0,017	2	2,0173	114,4800	
40	0,0152	0,0118	0,0057	0,017	2	2,0211	114,2620	
50	0,0191	0,0147	0,0057	0,017	2	2,0250	114,0445	
60	0,0229	0,0176	0,0057	0,017	2	2,0289	113,8277	
70	0,0267	0,0206	0,0057	0,017	2	2,0327	113,6115	
80	0,0305	0,0235	0,0057	0,017	2	2,0366	113,3958	
90	0,0343	0,0265	0,0057	0,017	2	2,0405	113,1808	
100	0,0381	0,0294	0,0057	0,017	2	2,0443	112,9663	
110	0,0419	0,0323	0,0057	0,017	2	2,0482	112,7524	
120	0,0457	0,0353	0,0057	0,017	2	2,0521	112,5391	
130	0,0495	0,0382	0,0057	0,017	2	2,0560	112,3264	
140	0,0533	0,0412	0,0057	0,017	2	2,0599	112,1143	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
150	0,0572	0,0441	0,0057	0,017	2	2,0638	111,9028	
160	0,0610	0,0470	0,0057	0,017	2	2,0677	111,6919	
170	0,0648	0,0500	0,0057	0,017	2	2,0716	111,4816	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
180	0,0686	0,0529	0,0057	0,017	2	2,0755	111,2718	
190	0,0724	0,0559	0,0057	0,017	2	2,0794	111,0627	
200	0,0762	0,0588	0,0057	0,017	2	2,0833	110,8541	
210	0,0800	0,0617	0,0057	0,017	2	2,0872	110,6461	
220	0,0838	0,0647	0,0057	0,017	2	2,0911	110,4386	
230	0,0876	0,0676	0,0057	0,017	2	2,0950	110,2318	
240	0,0914	0,0706	0,0057	0,017	2	2,0990	110,0255	
250	0,0953	0,0735	0,0057	0,017	2	2,1029	109,8199	
260	0,0991	0,0764	0,0057	0,017	2	2,1068	109,6148	
270	0,1029	0,0794	0,0057	0,017	2	2,1108	109,4102	
280	0,1067	0,0823	0,0057	0,017	2	2,1147	109,2063	
290	0,1105	0,0853	0,0057	0,017	2	2,1187	109,0029	
300	0,1143	0,0882	0,0057	0,017	2	2,1226	108,8001	

Πίνακας 4.6-2 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R= 2 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

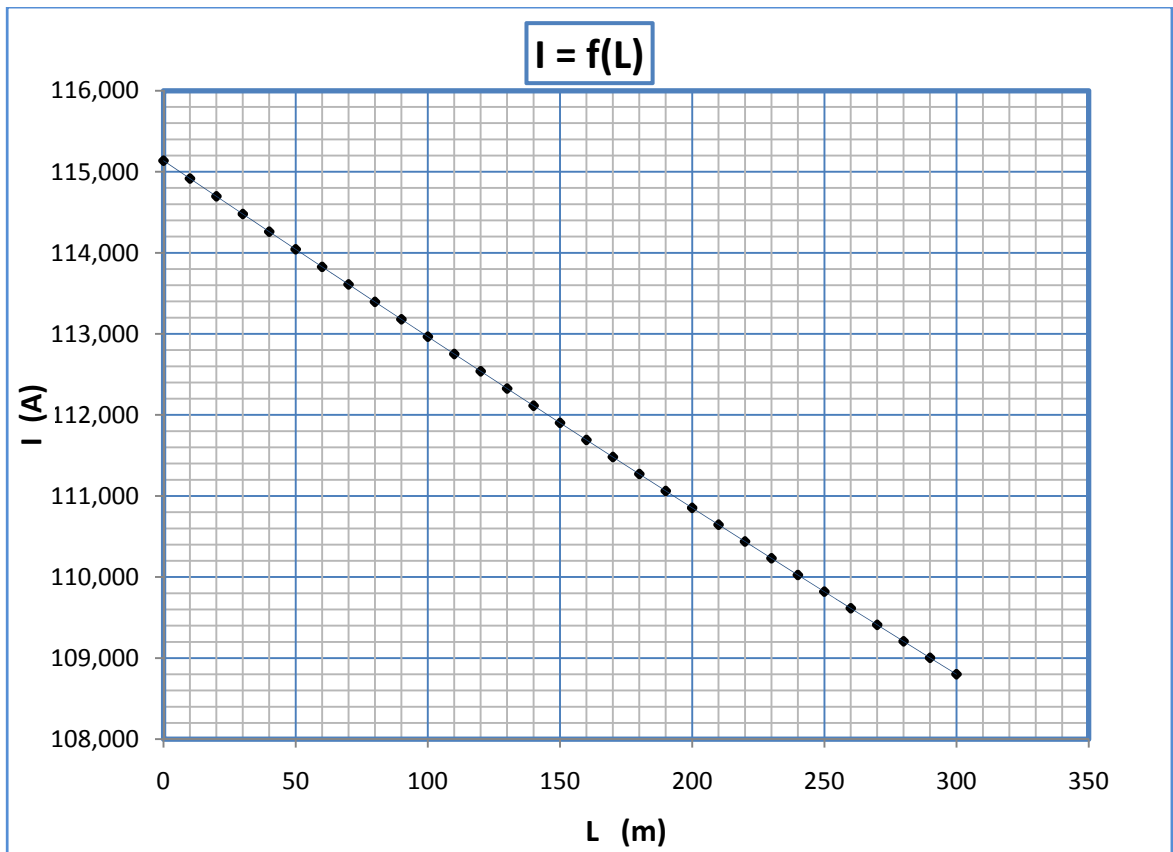
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

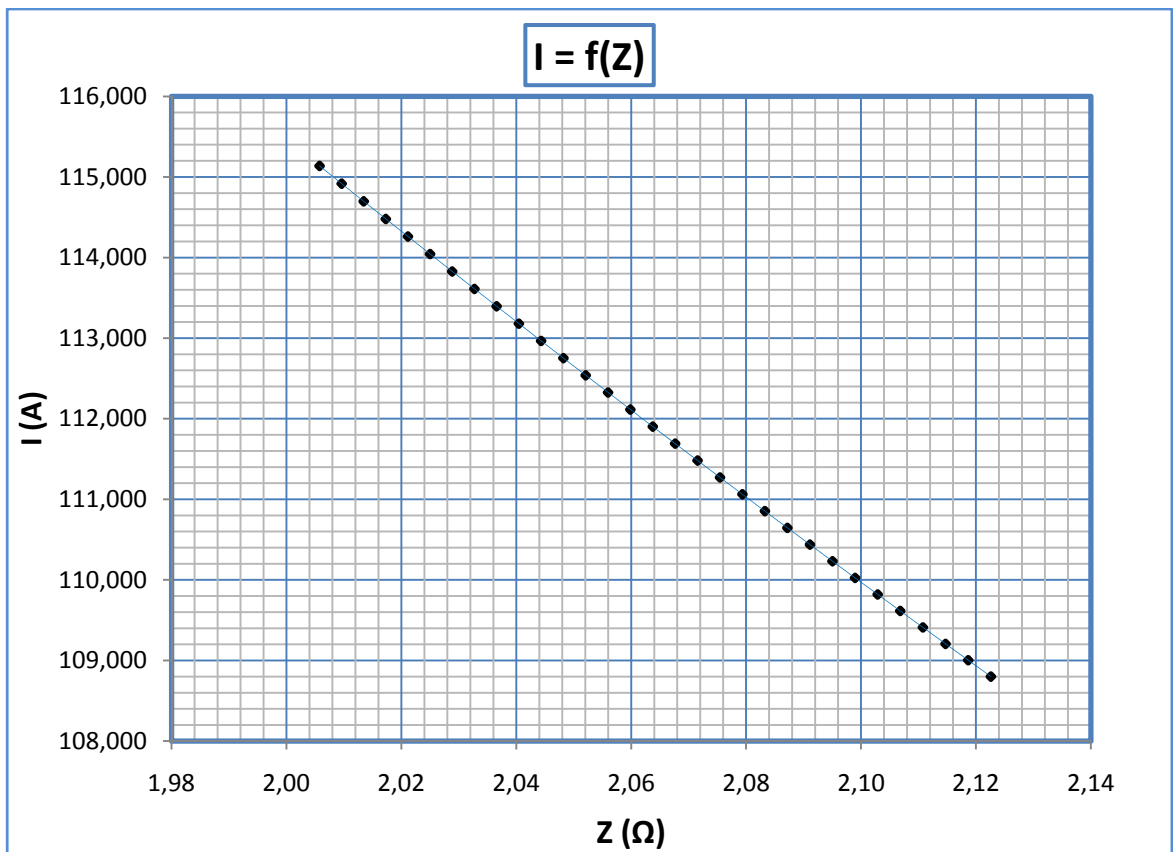
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.6-2α : Γραφική $I=f(L)$ για αντίσταση $R=2\ \Omega$

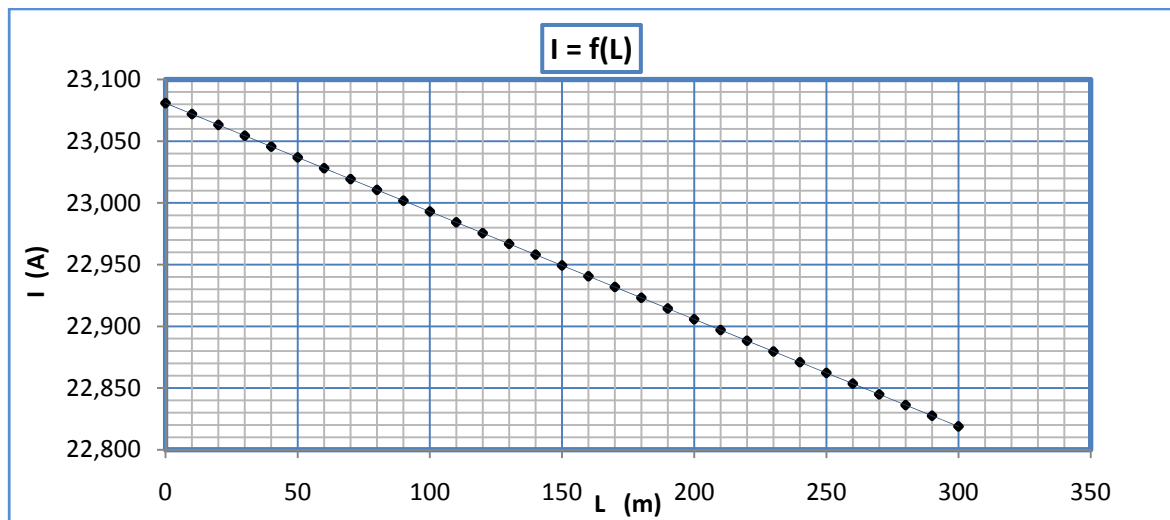


Διάγραμμα 4.6-2β : Γραφική $I=f(Z)$ για αντίσταση $R=2\ \Omega$

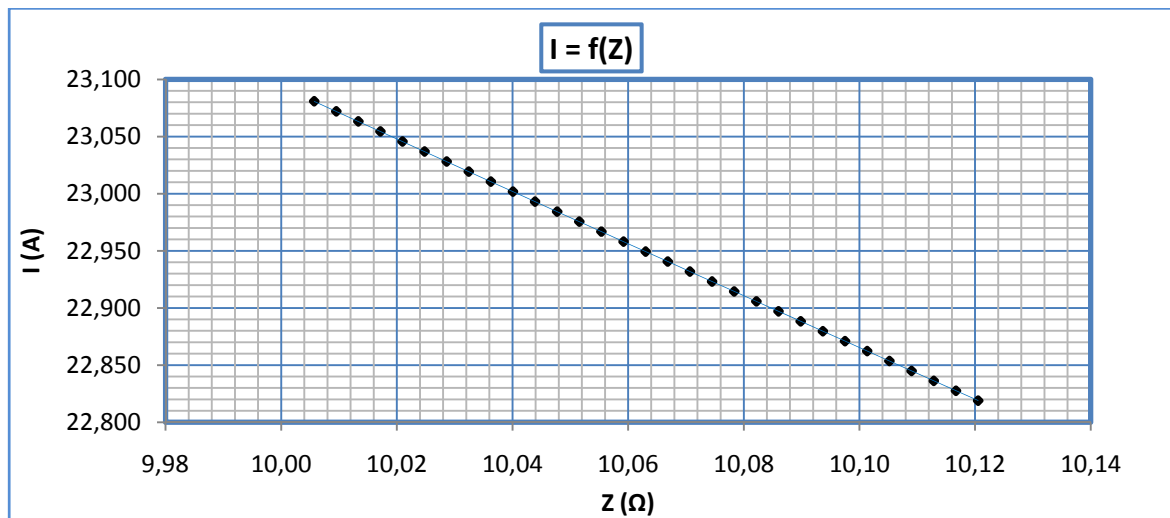
iii. $R_{oz} = 10 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	10	10,0057	23,0808	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	10	10,0133	23,0632	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
300	0,1143	0,0882	0,0057	0,017	10	10,1205	22,8189	

Πίνακας 4.6-3 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R= 1 Ω
 L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
 R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
 RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA
 R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
 Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
 I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.6-3α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 10 Ω



Διάγραμμα 4.6-3β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 2 Ω

iv. $R_{o\lambda} = 20 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	20	20,0057	11,5437	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	20	20,0133	11,5393	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
300	0,1143	0,0882	0,0057	0,017	20	20,1203	11,4780	

Πίνακας 4.6-4 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R= 20 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

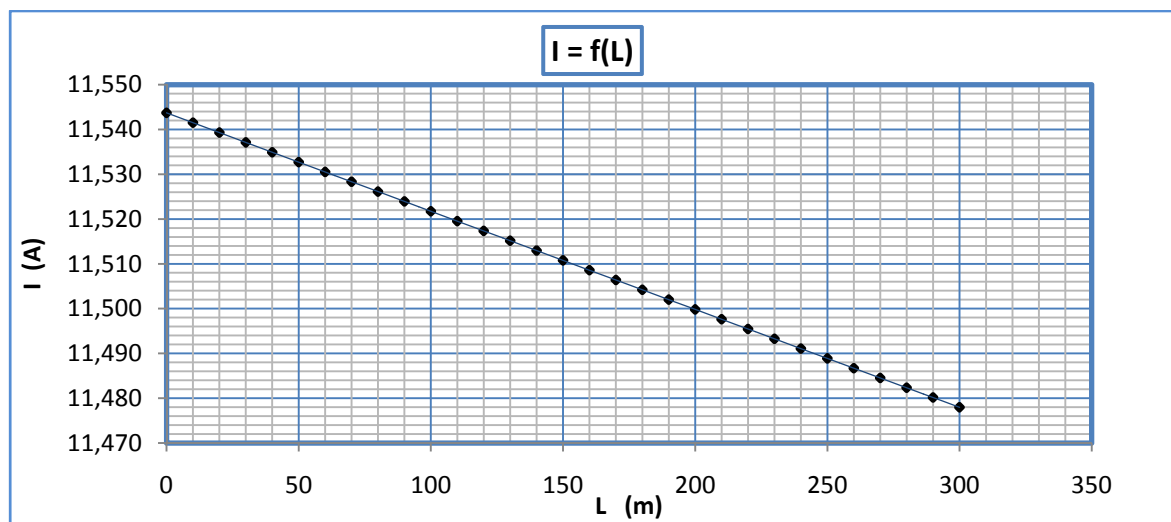
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

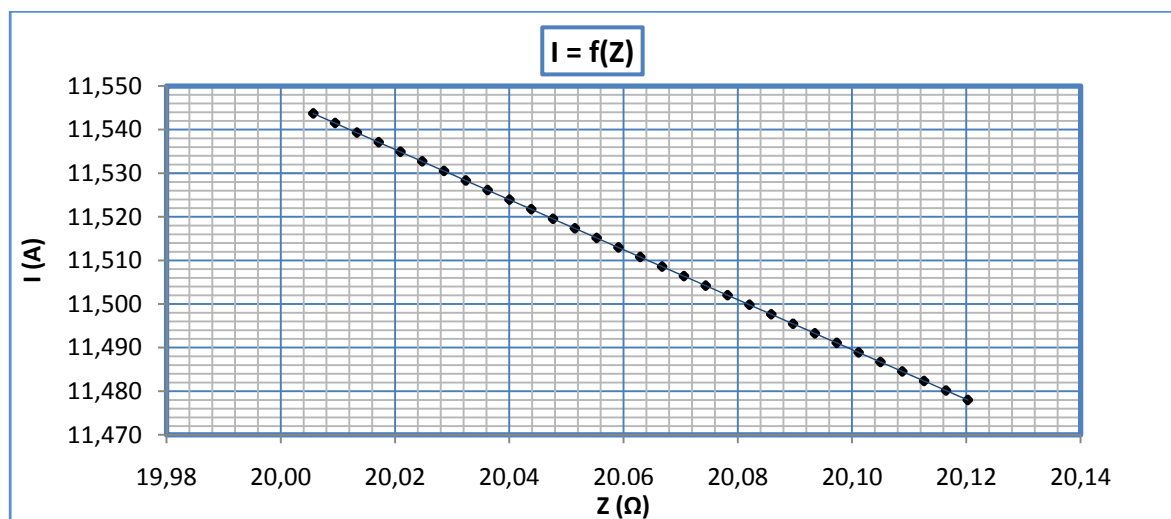
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.6-4α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 20 Ω



Διάγραμμα 4.6-4β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R= 20 Ω

v. $R_{oz} = 30 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	30	30,0057	7,6965	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	30	30,0133	7,6946	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
300	0,1143	0,0882	0,0057	0,017	30	30,1202	7,6673	

Πίνακας 4.6-5 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R= 30 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

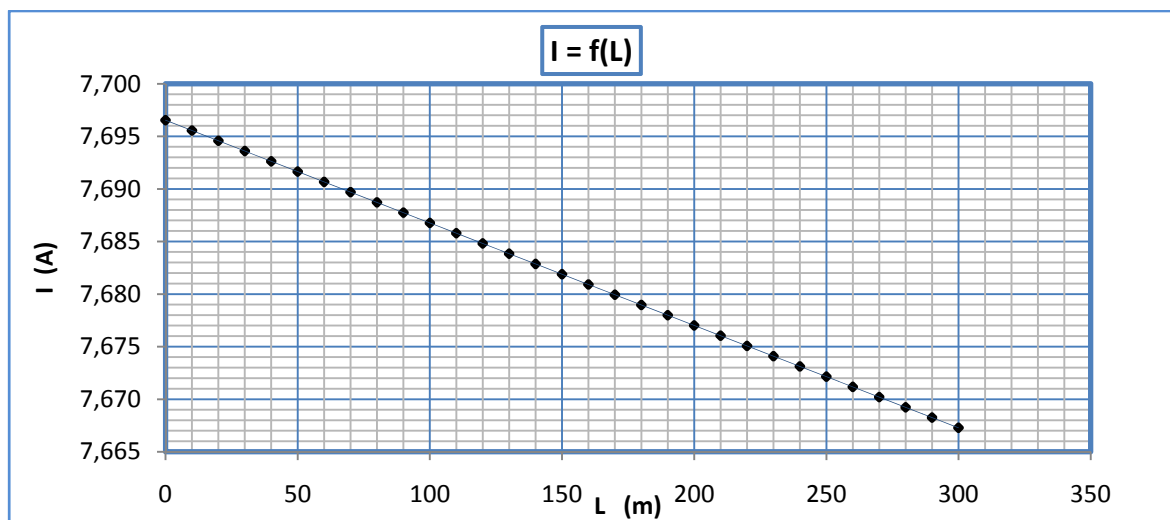
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

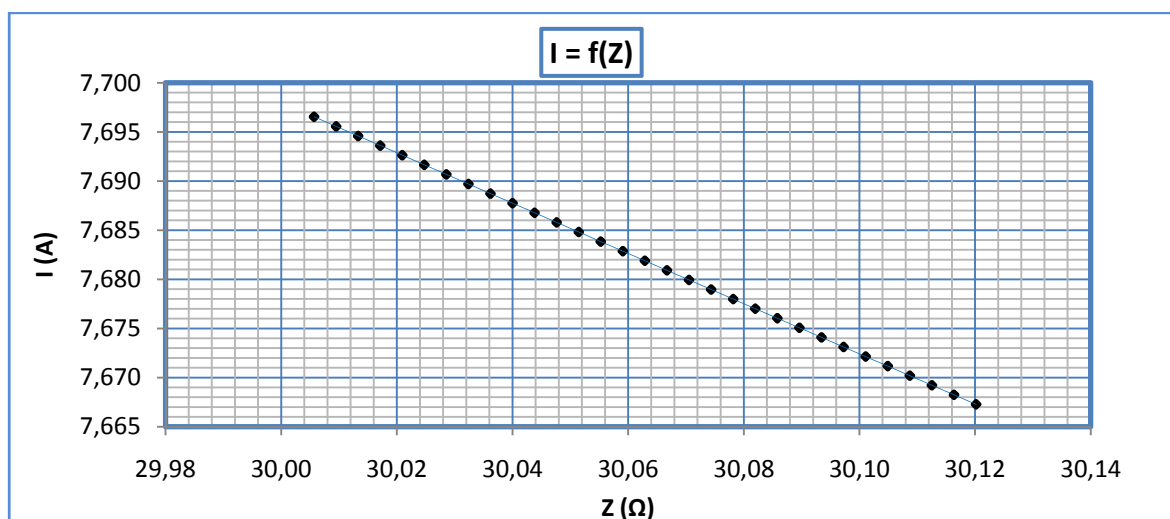
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.6-5α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R= 30 Ω

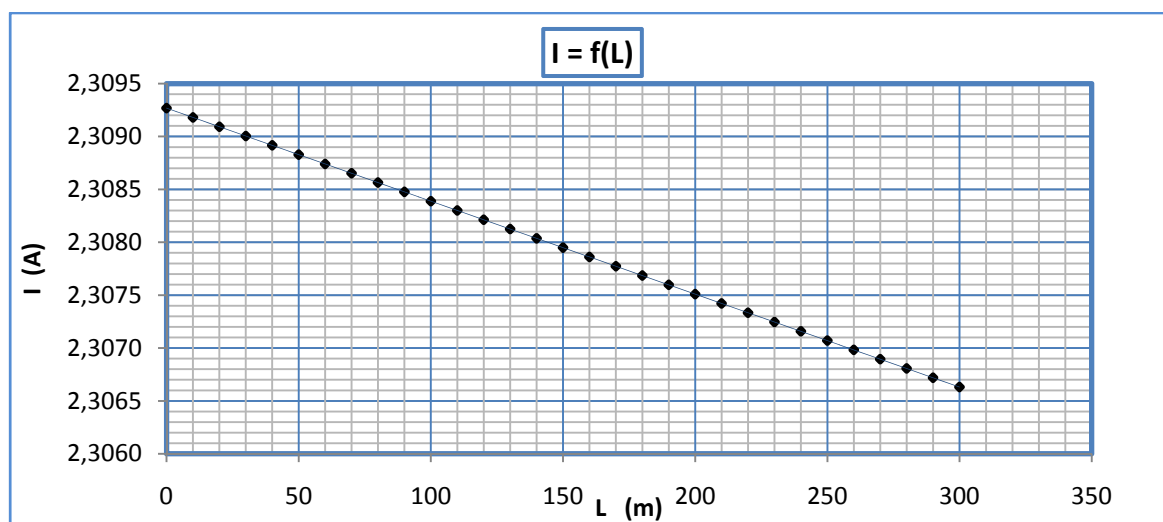


Διάγραμμα 4.6-5β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R=30 Ω

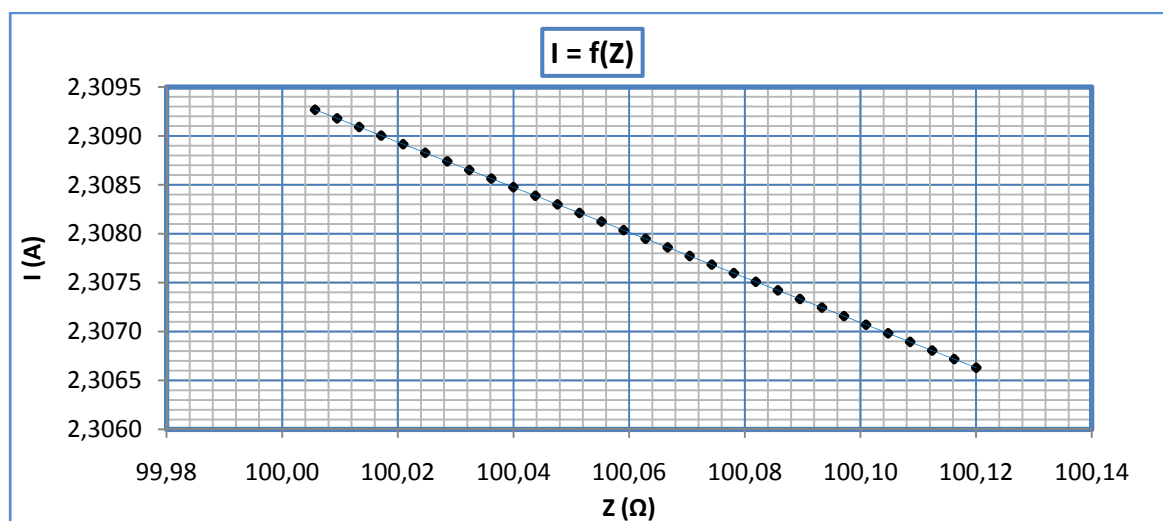
vi. $R_{o\lambda} = 100 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	100	100,0057	2,3093	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	100	100,0133	2,3091	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
300	0,1143	0,0882	0,0057	0,017	100	100,1201	2,3066	

Πίνακας 4.6-6 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R= 100 Ω
 L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
 R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
 RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA
 R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
 Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
 I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.6-6α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R=100 Ω

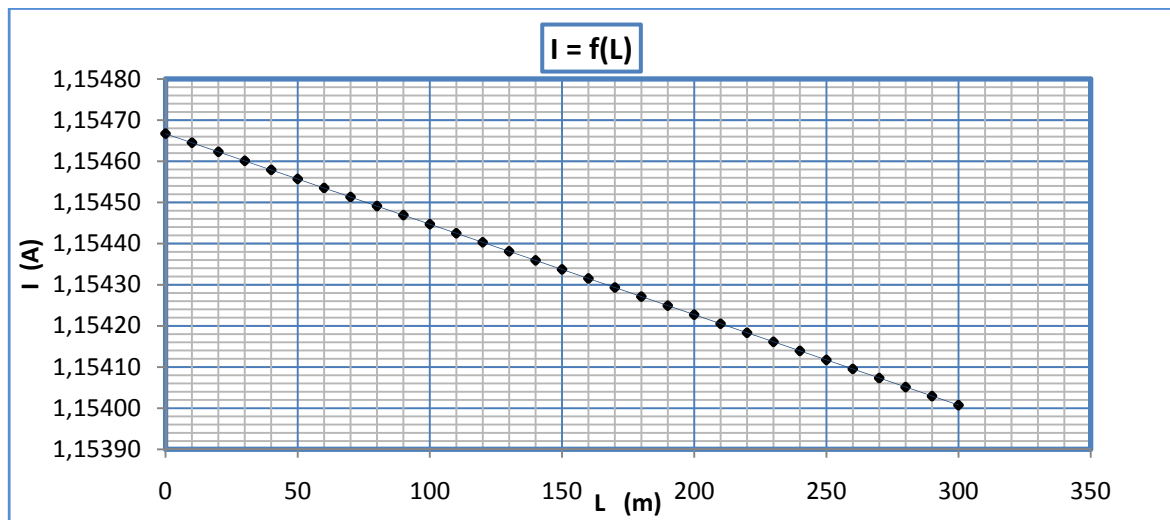


Διάγραμμα 4.6-6β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R=100 Ω

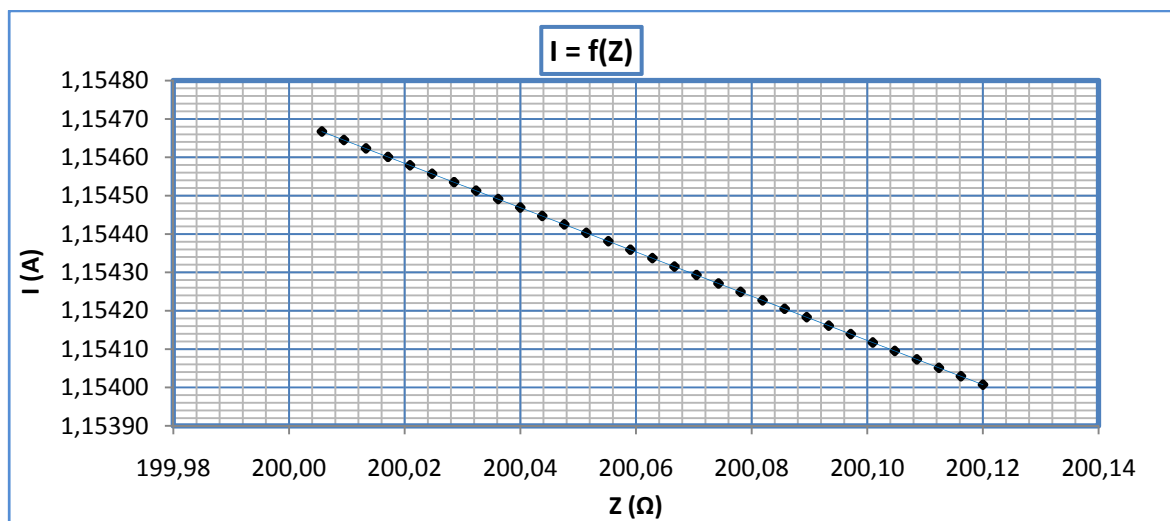
vii. $R_{o\lambda} = 200 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	200	200,0057	1,1547	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	200	200,0133	1,1546	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
300	0,1143	0,0882	0,0057	0,017	200	200,1200	1,1540	

Πίνακας 4.6-7 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R= 200 Ω
 L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
 R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
 RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA
 R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
 Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
 I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.6-7α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R=200 Ω

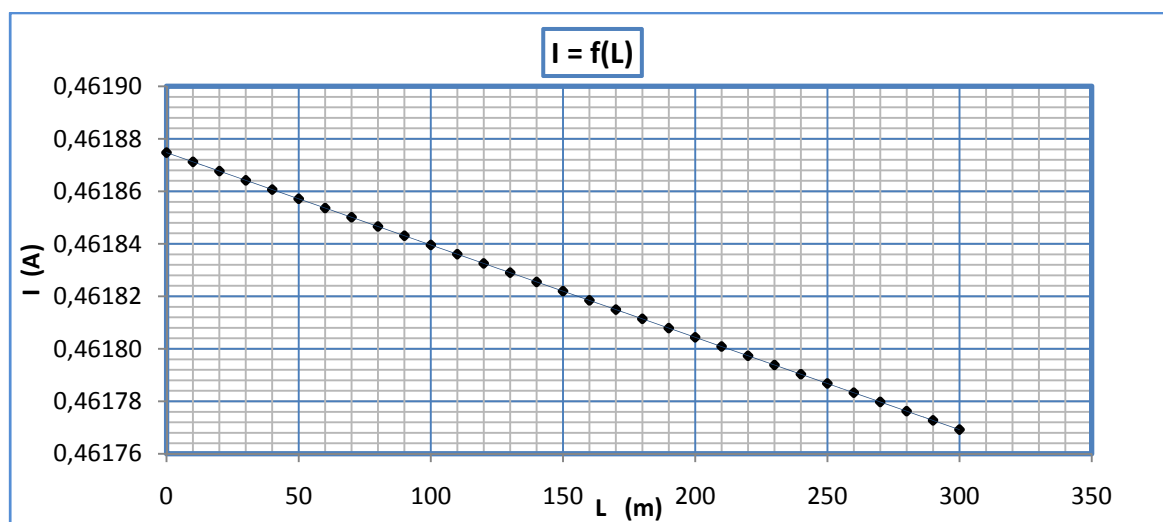


Διάγραμμα 4.6-7β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R=200 Ω

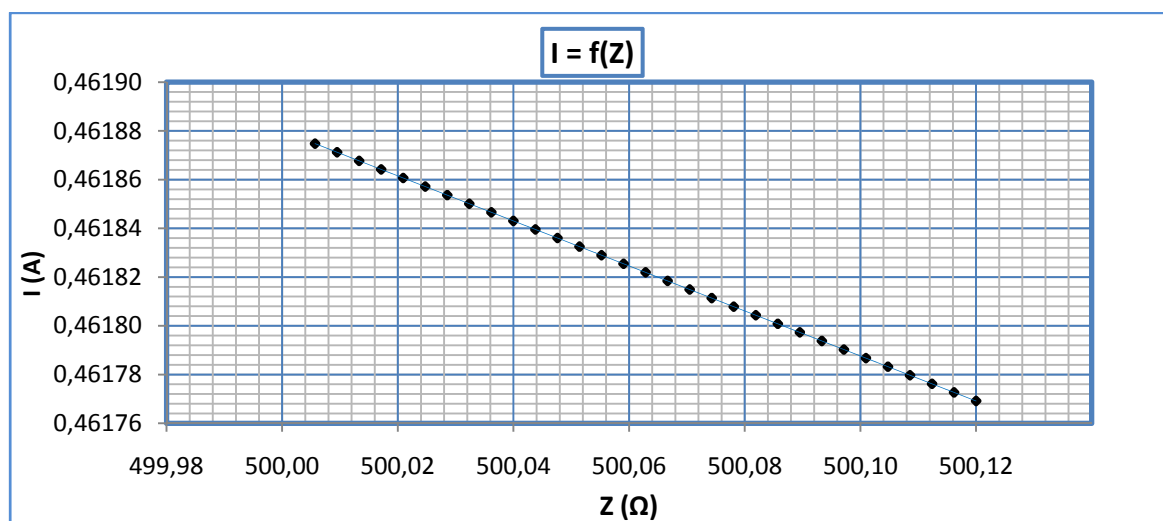
viii. $R_{o\lambda} = 500 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	500	500,0057	0,46187	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	500	500,0133	0,46187	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
300	0,1143	0,0882	0,0057	0,017	500	500,1200	0,46177	

Πίνακας 4.6-8 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R= 500 Ω
 L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
 R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
 RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA
 R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
 Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
 I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.6-8α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R=500 Ω



Διάγραμμα 4.6-8β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R=500 Ω

ix. $R_{ολ} = 1000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	1000	1000,0057	0,23094	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	1000	1000,0133	0,23094	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
300	0,1143	0,0882	0,0057	0,017	1000	1000,1200	0,23091	

Πίνακας 4.6-9 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R= 1000 Ω

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

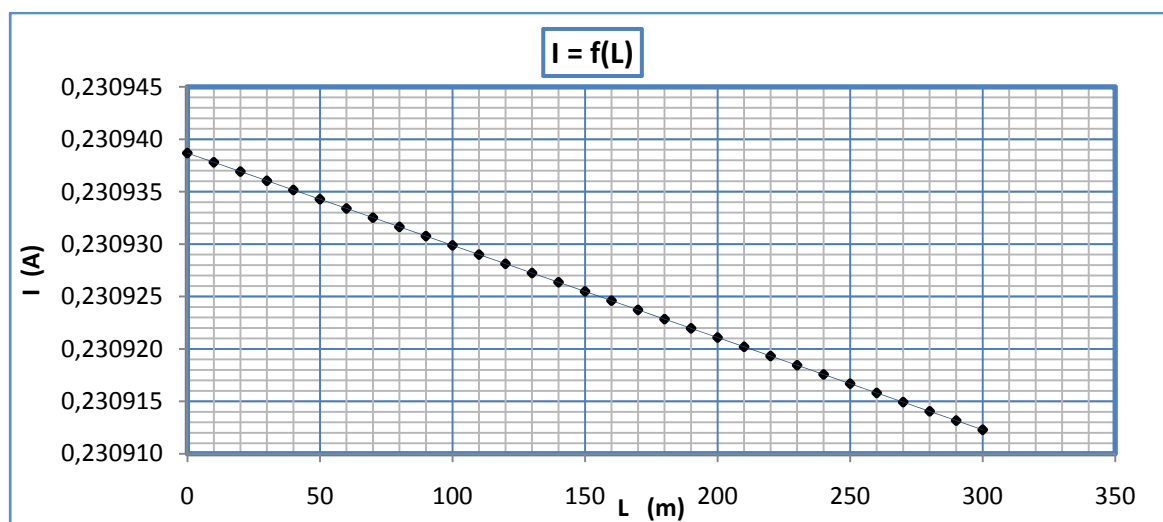
R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης

RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA

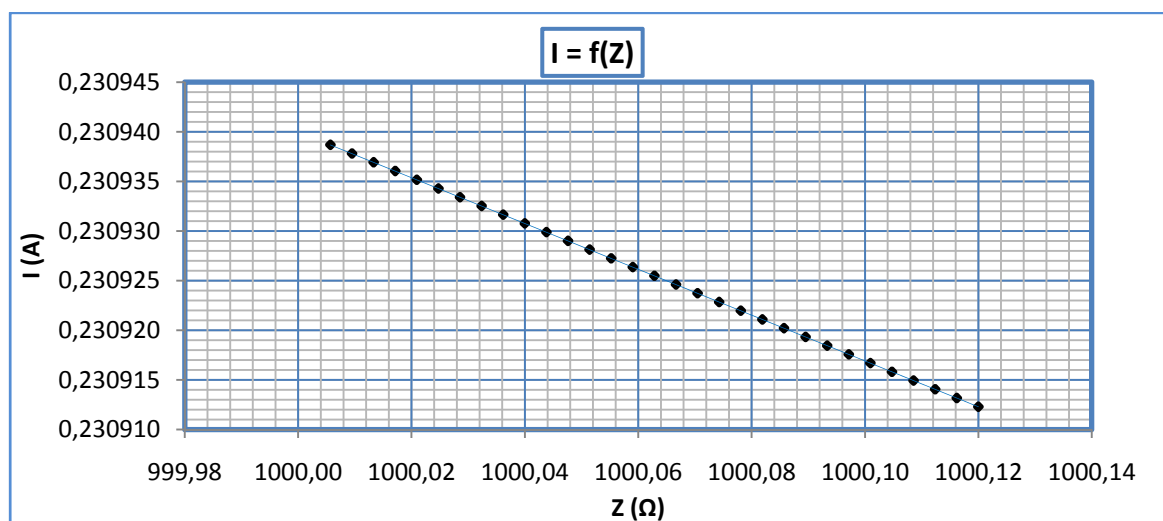
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.6-9α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R=1000 Ω

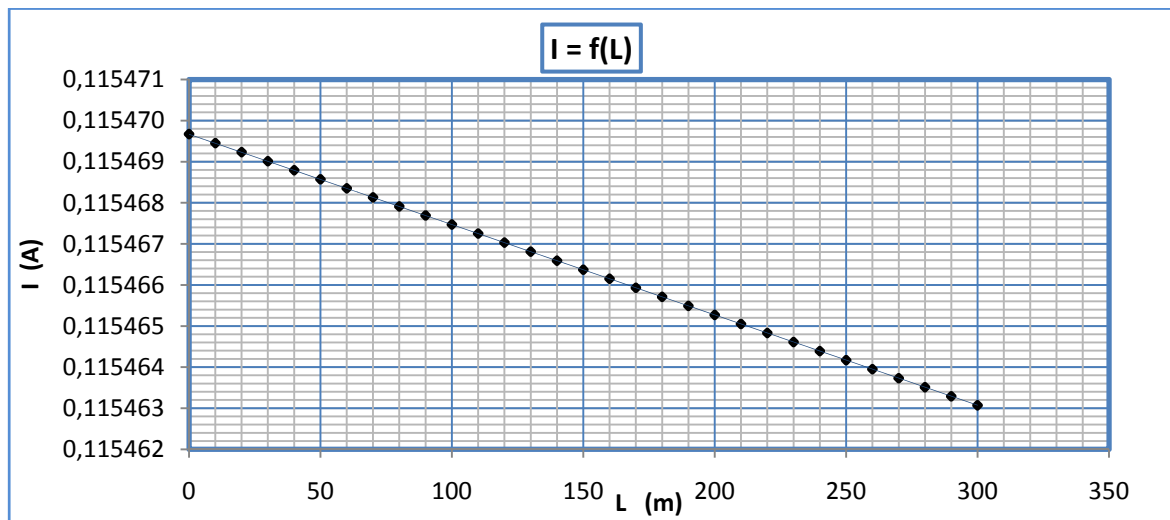


Διάγραμμα 4.6-9β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R=1000 Ω

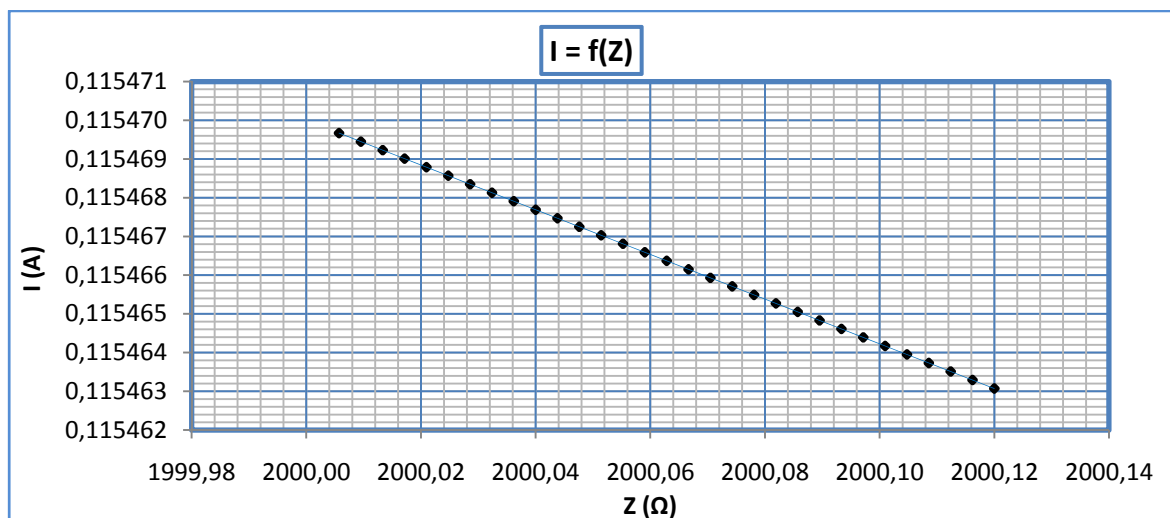
χ. $R_{ολ} = 2000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	2000	2000,0057	0,115470	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	2000	2000,0133	0,115469	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
300	0,1143	0,0882	0,0057	0,017	2000	2000,1200	0,115463	

Πίνακας 4.6-10 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R= 2000 Ω
 L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
 R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
 RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA
 R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
 Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
 I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.6-10α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R=2000 Ω

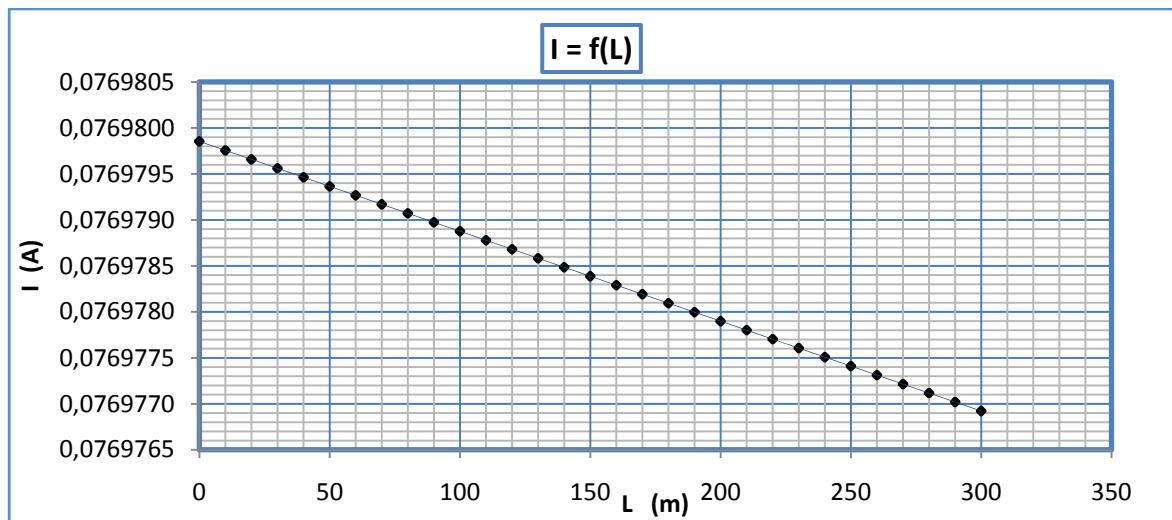


Διάγραμμα 4.6-10β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R=2000 Ω

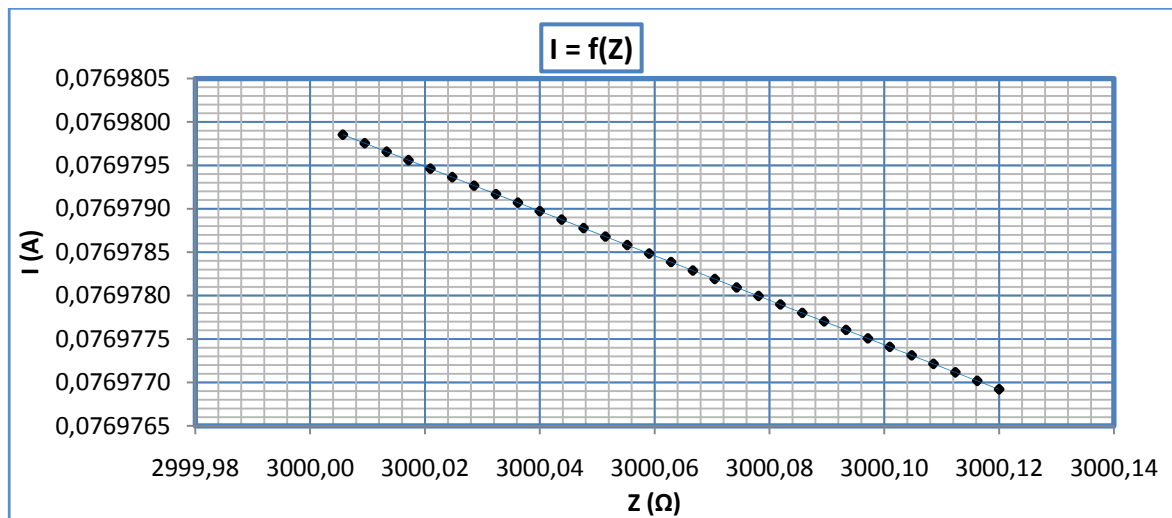
xi. $R_{o\lambda} = 3000 \Omega$

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	RMΣ (Ω)	ΧΜΣ (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0,0057	0,017	3000	3000,0057	0,076980	➤ Η ασφάλεια δεν τήκεται
20	0,0076	0,0059	0,0057	0,017	3000	3000,0133	0,076980	
...	...	...	...	...	...	...	...	➤ Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
...	
300	0,1143	0,0882	0,0057	0,017	3000	3000,1200	0,076977	

Πίνακας 4.6-11 : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z για R= 3000 Ω
 L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
 R_{γρ}, Χ_{γρ} : Αντιστάσεις της γραμμής μέχρι την θέση βραχυκύκλωσης
 RMΣ, ΧΜΣ : Αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς Pn 400 KVA
 R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
 Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση
 I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.6-11α : Γραφική I=f(L) για αντίσταση R=3000 Ω



Διάγραμμα 4.6-11β : Γραφική I=f(Z) για αντίσταση R=3000 Ω

5. Υπολογισμός θερμοκρασίας κατά την πτώση αγωγού Al 50 mm² στο έδαφος

5.1 Υποσταθμός Μέσης Τάσης 250 kVA - Ασφάλεια γραμμής 80 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 960m

5.1A) Πτώση του τμήματος αγωγού στο έδαφος προς την μεριά του καταναλωτή

L (m)	ΔΘ1 (°C)	ΔΘ2 (°C)	Θ (°C)	Παρατηρήσεις
10	55	5,4983	45,4983	
20	55	2,7491	42,7491	
40	55	1,3746	41,3746	
60	55	0,9164	40,9164	
80	55	0,6873	40,6873	
100	55	0,5498	40,5498	
200	55	0,2749	40,2749	➤ Μικρή μεταβολή θερμοκρασίας ΔΘ _{2max} = 5,5 °C
300	55	0,1833	40,1833	
400	55	0,1375	40,1375	➤ Δεν υπάρχει κίνδυνος πυρκαγιάς
500	55	0,1100	40,1100	
600	55	0,0916	40,0916	
700	55	0,0785	40,0785	
800	55	0,0687	40,0687	
900	55	0,0611	40,0611	
960	55	0,0573	40,0573	

Πίνακας 5.1A : Υπολογισμός θερμοκρασίας λόγω πτώσης αγωγού προς τον καταναλωτή

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

ΔΘ1 : θερμοκρασία Αγωγού την ώρα που αποκόπτεται

ΔΘ2 : θερμοκρασία Αγωγού μόλις ακουμπήσει το έδαφος

Θ : θερμοκρασία Περιβάλλοντος (Θ₀=40°C) + ΔΘ2

5.1B) Πτώση του τμήματος αγωγού στο έδαφος προς την μεριά του υποσταθμού

i. $R_{ολ} = 1 \Omega$

L (m)	R (Ω)	I (A)	$\Delta\theta$ ($^{\circ}\text{C}$)	θ ($^{\circ}\text{C}$)	Παρατηρήσεις
11	1	227,497	295130,888	295170,888	
20	1	226,713	29310,049	29350,049	
40	1	224,986	9621,719	9661,719	
60	1	223,278	5685,726	5725,726	
80	1	221,590	4000,048	4040,048	
100	1	219,921	3064,459	3104,459	
120	1	218,271	2469,803	2509,803	
140	1	216,640	2058,718	2098,718	
160	1	215,028	1757,765	1797,765	
180	1	213,434	1528,064	1568,064	
200	1	211,859	1347,108	1387,108	
220	1	210,302	1200,962	1240,962	
260	1	207,241	979,662	1019,662	
280	1	205,738	893,980	933,980	
320	1	202,783	756,422	796,422	
340	1	201,331	700,440	740,440	➤ Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175 $^{\circ}\text{C}$
360	1	199,896	651,035	691,035	
380	1	198,478	607,137	647,137	
400	1	197,076	567,894	607,894	
440	1	194,321	500,767	540,767	➤ Κίνδυνος Πυρκαγιάς
480	1	191,630	445,545	485,545	
520	1	189,000	399,409	439,409	
560	1	186,431	360,360	400,360	
600	1	183,921	326,943	366,943	
640	1	181,467	298,071	338,071	
680	1	179,070	272,919	312,919	
720	1	176,727	250,847	290,847	
760	1	174,436	231,352	271,352	
800	1	172,197	214,036	254,036	
840	1	170,007	198,573	238,573	
880	1	167,867	184,703	224,703	
920	1	165,773	172,207	212,207	
940	1	164,744	166,418	206,418	
960	1	163,726	160,906	200,906	

Πίνακας 5.1B-1 : Υπολογισμός Θερμοκρασίας λόγω πτώσης αγωγού προς τον υποσταθμό

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z

$\Delta\theta$: Θερμοκρασία Αγωγού μόλις ακουμπήσει το έδαφος

θ : Θερμοκρασία Περιβάλλοντος ($\theta_0=40^{\circ}\text{C}$) + $\Delta\theta$

ii. $R_{oz} = 2 \Omega$

L (m)	R (Ω)	I (A)	$\Delta\theta$ ($^{\circ}\text{C}$)	θ ($^{\circ}\text{C}$)	Παρατηρήσεις
11	2	114,615	149822,221	149862,221	
20	2	114,418	14930,816	14970,816	
40	2	113,982	4939,072	4979,072	
60	2	113,548	2940,934	2980,934	
80	2	113,117	2084,743	2124,743	
100	2	112,688	1609,191	1649,191	
120	2	112,262	1306,664	1346,664	
140	2	111,838	1097,301	1137,301	
160	2	111,416	943,834	983,834	
180	2	110,996	826,537	866,537	
200	2	110,579	733,987	773,987	
220	2	110,165	659,110	699,110	
240	2	109,752	597,300	637,300	
260	2	109,342	545,417	585,417	
280	2	108,935	501,257	541,257	
300	2	108,529	463,220	503,220	
320	2	108,126	430,121	470,121	➤ Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175 $^{\circ}\text{C}$ για μήκος αποκοπής αγωγού L <840 m
340	2	107,725	401,064	441,064	
360	2	107,327	375,352	415,352	
380	2	106,930	352,446	392,446	
400	2	106,536	331,912	371,912	
440	2	105,755	296,637	336,637	➤ Κίνδυνος Πυρκαγιάς
480	2	104,982	267,441	307,441	
520	2	104,219	242,893	282,893	
560	2	103,464	221,977	261,977	
600	2	102,718	203,953	243,953	
640	2	101,980	188,270	228,270	
680	2	101,251	174,507	214,507	
720	2	100,530	162,339	202,339	
760	2	99,817	151,510	191,510	
800	2	99,113	141,816	181,816	
810	2	98,938	139,550	179,550	
820	2	98,763	137,340	177,340	
840	2	98,416	133,091	173,091	
880	2	97,728	125,202	165,202	
920	2	97,047	118,037	158,037	
960	2	96,375	111,505	151,505	

Πίνακας 5.1B-2 : Υπολογισμός Θερμοκρασίας λόγω πτώσης αγωγού προς τον υποσταθμό

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z

$\Delta\theta$: Θερμοκρασία Αγωγού μόλις ακουμπήσει το έδαφος

θ : Θερμοκρασία Περιβάλλοντος ($\theta_0=40^{\circ}\text{C}$) + $\Delta\theta$

iii. $R_{ολ} = 10 \Omega$

L (m)	R (Ω)	I (A)	$\Delta\theta$ ($^{\circ}\text{C}$)	θ ($^{\circ}\text{C}$)	Παρατηρήσεις
11	10	23,060	30323,681	30363,681	
20	10	23,052	3030,291	3070,291	
40	10	23,035	1008,555	1048,555	
60	10	23,017	604,214	644,214	
80	10	23,000	430,925	470,925	
100	10	22,982	334,651	374,651	
120	10	22,965	273,391	313,391	
140	10	22,947	230,979	270,979	
160	10	22,930	199,876	239,876	
180	10	22,912	176,094	216,094	
200	10	22,895	157,318	197,318	
220	10	22,877	142,119	182,119	
230	10	22,869	135,561	175,561	
240	10	22,860	129,564	169,564	
260	10	22,843	119,017	159,017	
280	10	22,825	110,034	150,034	
300	10	22,808	102,291	142,291	➤ Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175 $^{\circ}\text{C}$ για μήκος αποκοπής αγωγού L <240 m
320	10	22,791	95,546	135,546	
340	10	22,773	89,619	129,619	
360	10	22,756	84,370	124,370	
380	10	22,739	79,689	119,689	
400	10	22,722	75,487	115,487	➤ Κίνδυνος Πυρκαγιάς
440	10	22,687	68,258	108,258	
480	10	22,653	62,260	102,260	
520	10	22,619	57,204	97,204	
560	10	22,584	52,883	92,883	
600	10	22,550	49,149	89,149	
640	10	22,516	45,889	85,889	
680	10	22,482	43,020	83,020	
720	10	22,448	40,474	80,474	
760	10	22,415	38,200	78,200	
800	10	22,381	36,157	76,157	
840	10	22,347	34,311	74,311	
880	10	22,314	32,635	72,635	
920	10	22,280	31,107	71,107	
960	10	22,247	29,708	69,708	

Πίνακας 5.1B-3 : Υπολογισμός Θερμοκρασίας λόγω πτώσης αγωγού προς τον υποσταθμό

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z
 $\Delta\theta$: Θερμοκρασία Αγωγού μόλις ακουμπήσει το έδαφος
 θ : Θερμοκρασία Περιβάλλοντος ($\theta_0=40^{\circ}\text{C}$) + $\Delta\theta$

iv. $R_{ολ} = 20 \Omega$

L (m)	R (Ω)	I (A)	$\Delta\theta$ ($^{\circ}\text{C}$)	θ ($^{\circ}\text{C}$)	Παρατηρήσεις
11	20	11,539	15185,520	15225,520	
20	20	11,537	1517,894	1557,894	
40	20	11,532	505,579	545,579	
60	20	11,528	303,116	343,116	
80	20	11,523	216,350	256,350	
100	20	11,519	168,144	208,144	
110	20	11,517	151,277	191,277	
120	20	11,515	137,467	177,467	
140	20	11,510	116,229	156,229	
160	20	11,506	100,655	140,655	
180	20	11,501	88,745	128,745	
200	20	11,497	79,344	119,344	
220	20	11,493	71,733	111,733	
240	20	11,488	65,445	105,445	
260	20	11,484	60,163	100,163	➤ Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175 $^{\circ}\text{C}$ για μήκος αποκοπής αγωγού L <130 m
280	20	11,480	55,665	95,665	
300	20	11,475	51,786	91,786	
320	20	11,471	48,408	88,408	
340	20	11,467	45,440	85,440	
360	20	11,462	42,811	82,811	➤ Κίνδυνος Πυρκαγιάς
380	20	11,458	40,466	80,466	
400	20	11,453	38,362	78,362	
440	20	11,445	34,740	74,740	
480	20	11,436	31,735	71,735	
520	20	11,427	29,202	69,202	
560	20	11,419	27,037	67,037	
600	20	11,410	25,166	65,166	
640	20	11,401	23,533	63,533	
680	20	11,393	22,094	62,094	
720	20	11,384	20,818	60,818	
760	20	11,376	19,678	59,678	
800	20	11,367	18,653	58,653	
840	20	11,358	17,727	57,727	
880	20	11,350	16,886	56,886	
920	20	11,341	16,120	56,120	
960	20	11,333	15,418	55,418	

Πίνακας 5.1B-4 : Υπολογισμός Θερμοκρασίας λόγω πτώσης αγωγού προς τον υποσταθμό

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z
 $\Delta\theta$: Θερμοκρασία Αγωγού μόλις ακουμπήσει το έδαφος
 θ : Θερμοκρασία Περιβάλλοντος ($\theta_0=40^{\circ}\text{C}$) + $\Delta\theta$

v. $R_{ολ} = 30 \Omega$

L (m)	R (Ω)	I (A)	$\Delta\theta$ ($^{\circ}\text{C}$)	θ ($^{\circ}\text{C}$)	Παρατηρήσεις
11	30	7,694	10127,189	10167,189	
20	30	7,693	1012,535	1052,535	
40	30	7,691	337,345	377,345	
60	30	7,689	202,302	242,302	
80	30	7,688	144,430	184,430	
90	30	7,687	126,343	166,343	
100	30	7,686	112,276	152,276	
120	30	7,684	91,817	131,817	
140	30	7,682	77,651	117,651	
160	30	7,680	67,264	107,264	
180	30	7,678	59,320	99,320	
200	30	7,676	53,049	93,049	
220	30	7,674	47,972	87,972	
240	30	7,672	43,779	83,779	
260	30	7,670	40,255	80,255	➤ Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175 $^{\circ}\text{C}$ για μήκος αποκοπής αγωγού L <90 m
280	30	7,668	37,255	77,255	
300	30	7,666	34,669	74,669	
320	30	7,664	32,415	72,415	
340	30	7,662	30,435	70,435	
360	30	7,660	28,681	68,681	➤ Κίνδυνος Πυρκαγιάς
380	30	7,658	27,117	67,117	
400	30	7,656	25,713	65,713	
440	30	7,653	23,298	63,298	
480	30	7,649	21,294	61,294	
520	30	7,645	19,604	59,604	
560	30	7,641	18,159	58,159	
600	30	7,637	16,911	56,911	
640	30	7,633	15,821	55,821	
680	30	7,629	14,862	54,862	
720	30	7,625	14,010	54,010	
760	30	7,622	13,250	53,250	
800	30	7,618	12,566	52,566	
840	30	7,614	11,948	51,948	
880	30	7,610	11,387	51,387	
920	30	7,606	10,876	50,876	
960	30	7,602	10,408	50,408	

Πίνακας 5.1B-5 : Υπολογισμός Θερμοκρασίας λόγω πτώσης αγωγού προς τον υποσταθμό

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z
 $\Delta\theta$: Θερμοκρασία Αγωγού μόλις ακουμπήσει το έδαφος
 θ : Θερμοκρασία Περιβάλλοντος ($\theta_0=40^{\circ}\text{C}$) + $\Delta\theta$

vi. $R_{ολ} = 100 \Omega$

L (m)	R (Ω)	I (A)	$\Delta\theta$ ($^{\circ}\text{C}$)	θ ($^{\circ}\text{C}$)	Παρατηρήσεις
11	100	2,3091	3040,527	3080,527	
20	100	2,3090	304,026	344,026	
30	100	2,3089	152,000	192,000	
31	100	2,3089	144,762	184,762	
32	100	2,3089	138,182	178,182	
33	100	2,3089	132,174	172,174	
34	100	2,3089	126,667	166,667	
35	100	2,3088	121,589	161,589	
40	100	2,3088	101,325	141,325	
60	100	2,3086	60,784	100,784	
80	100	2,3085	43,414	83,414	
100	100	2,3083	33,760	73,760	
120	100	2,3081	27,617	67,617	
140	100	2,3079	23,364	63,364	
160	100	2,3078	20,247	60,247	
180	100	2,3080	17,868	57,868	➤ Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175 $^{\circ}\text{C}$ για μήκος αποκοπής αγωγού L <33 m
200	100	2,3074	15,979	55,979	
240	100	2,3070	13,196	53,196	
280	100	2,3067	11,238	51,238	
320	100	2,3063	9,784	49,784	
360	100	2,3060	8,664	48,664	➤ Κίνδυνος Πυρκαγιάς
400	100	2,3056	7,773	47,773	
440	100	2,3053	7,048	47,048	
480	100	2,3049	6,446	46,446	
520	100	2,3046	5,939	45,939	
560	100	2,3042	5,505	45,505	
600	100	2,3039	5,130	45,130	
640	100	2,3035	4,803	44,803	
680	100	2,3032	4,515	44,515	
720	100	2,3028	4,259	44,259	
760	100	2,3025	4,031	44,031	
800	100	2,3021	3,825	43,825	
840	100	2,3018	3,640	43,640	
880	100	2,3014	3,472	43,472	
920	100	2,3011	3,318	43,318	
960	100	2,3007	3,177	43,177	

Πίνακας 5.1B-6 : Υπολογισμός Θερμοκρασίας λόγω πτώσης αγωγού προς τον υποσταθμό

- L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
- R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
- I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z
- $\Delta\theta$: Θερμοκρασία Αγωγού μόλις ακουμπήσει το έδαφος
- θ : Θερμοκρασία Περιβάλλοντος ($\theta_0=40^{\circ}\text{C}$) + $\Delta\theta$

vii. $R_{o\lambda} = 200 \Omega$

L (m)	R (Ω)	I (A)	$\Delta\theta$ ($^{\circ}\text{C}$)	θ ($^{\circ}\text{C}$)	Παρατηρήσεις
11	200	1,15462	1520,448	1560,448	
20	200	1,15460	152,039	192,039	
21	200	1,15459	138,215	178,215	
22	200	1,15459	126,697	166,697	
23	200	1,15459	116,951	156,951	
24	200	1,15459	108,598	148,598	
25	200	1,15458	101,356	141,356	
30	200	1,15457	76,016	116,016	
40	200	1,15455	50,675	90,675	
60	200	1,15451	30,403	70,403	
80	200	1,15446	21,715	61,715	
100	200	1,15442	16,888	56,888	
120	200	1,15438	13,817	53,817	
140	200	1,15433	11,690	51,690	
160	200	1,15429	10,131	50,131	
180	200	1,15424	8,938	48,938	➤ Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175 $^{\circ}\text{C}$ για μήκος αποκοπής αγωγού L <22 m
200	200	1,15420	7,997	47,997	
240	200	1,15416	7,234	47,234	
280	200	1,15411	6,605	46,605	
320	200	1,15402	5,625	45,625	
360	200	1,15394	4,899	44,899	➤ Κίνδυνος Πυρκαγιάς
400	200	1,15385	4,338	44,338	
440	200	1,15376	3,893	43,893	
480	200	1,15367	3,530	43,530	
520	200	1,15358	3,229	43,229	
560	200	1,15350	2,975	42,975	
600	200	1,15341	2,759	42,759	
640	200	1,15332	2,571	42,571	
680	200	1,15323	2,408	42,408	
720	200	1,15314	2,264	42,264	
760	200	1,15306	2,136	42,136	
800	200	1,15297	2,021	42,021	
840	200	1,15288	1,919	41,919	
880	200	1,15279	1,826	41,826	
920	200	1,15271	1,742	41,742	
960	200	1,15262	1,665	41,665	

Πίνακας 5.1B-7 : Υπολογισμός Θερμοκρασίας λόγω πτώσης αγωγού προς τον υποσταθμό

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z
 $\Delta\theta$: Θερμοκρασία Αγωγού μόλις ακουμπήσει το έδαφος
 θ : Θερμοκρασία Περιβάλλοντος ($\theta_0=40^{\circ}\text{C}$) + $\Delta\theta$

viii. $R_{ολ} = 500 \Omega$

L (m)	R (Ω)	I (A)	$\Delta\theta$ ($^{\circ}\text{C}$)	θ ($^{\circ}\text{C}$)	Παρατηρήσεις
11	500	0,46187	608,237	648,237	
12	500	0,46187	304,118	344,118	
13	500	0,46187	202,746	242,746	
14	500	0,46187	152,059	192,059	
15	500	0,46187	121,647	161,647	
20	500	0,46188	60,826	100,826	
40	500	0,46188	20,275	60,275	
60	500	0,46188	12,165	52,165	
80	500	0,46188	8,689	48,689	
100	500	0,46184	6,757	46,757	
120	500	0,46183	5,528	45,528	
140	500	0,46182	4,678	44,678	
160	500	0,46181	4,054	44,054	
180	500	0,46181	3,577	43,577	
200	500	0,46180	3,200	43,200	
220	500	0,46179	2,895	42,895	➤ Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175 $^{\circ}\text{C}$ για μήκος αποκοπής αγωγού L <15 m
240	500	0,46180	2,644	42,644	
260	500	0,46178	2,432	42,432	
300	500	0,46176	2,096	42,096	
340	500	0,46175	1,842	41,842	
380	500	0,46174	1,643	41,643	➤ Κίνδυνος Πυρκαγιάς
400	500	0,46173	1,559	41,559	
440	500	0,46172	1,414	41,414	
480	500	0,46170	1,293	41,293	
520	500	0,46169	1,192	41,192	
560	500	0,46167	1,105	41,105	
600	500	0,46166	1,030	41,030	
640	500	0,46165	0,965	40,965	
680	500	0,46163	0,907	40,907	
720	500	0,46162	0,856	40,856	
760	500	0,46160	0,810	40,810	
800	500	0,46159	0,769	40,769	
840	500	0,46157	0,732	40,732	
880	500	0,46156	0,698	40,698	
920	500	0,46155	0,667	40,667	
960	500	0,46153	0,639	40,639	

Πίνακας 5.1B-8 : Υπολογισμός Θερμοκρασίας λόγω πτώσης αγωγού προς τον υποσταθμό

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z
 $\Delta\theta$: Θερμοκρασία Αγωγού μόλις ακουμπήσει το έδαφος
 θ : Θερμοκρασία Περιβάλλοντος ($\theta_0=40^{\circ}\text{C}$) + $\Delta\theta$

ix. $R_{o\lambda} = 1000 \Omega$

L (m)	R (Ω)	I (A)	$\Delta\theta$ ($^{\circ}\text{C}$)	θ ($^{\circ}\text{C}$)	Παρατηρήσεις
11	1000	0,23094	304,132	344,132	
12	1000	0,23094	152,066	192,066	
13	1000	0,23094	101,377	141,377	
14	1000	0,23094	76,033	116,033	
15	1000	0,23094	60,826	100,826	
20	1000	0,23094	30,413	70,413	
40	1000	0,23093	10,137	50,137	
60	1000	0,23093	6,082	46,082	
80	1000	0,23093	4,344	44,344	
100	1000	0,23093	3,379	43,379	
120	1000	0,23093	2,765	42,765	
140	1000	0,23093	2,339	42,339	
160	1000	0,23092	2,027	42,027	
180	1000	0,23092	1,789	41,789	
200	1000	0,23092	1,600	41,600	
220	1000	0,23092	1,448	41,448	➤ Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175 $^{\circ}\text{C}$ για μήκος αποκοπής αγωγού L <13 m
240	1000	0,23092	1,322	41,322	
260	1000	0,23091	1,216	41,216	
300	1000	0,23091	1,048	41,048	
340	1000	0,23091	0,921	40,921	
380	1000	0,23090	0,822	40,822	➤ Κίνδυνος Πυρκαγιάς
400	1000	0,23090	0,780	40,780	
440	1000	0,23090	0,707	40,707	
480	1000	0,23090	0,647	40,647	
520	1000	0,23089	0,596	40,596	
560	1000	0,23089	0,553	40,553	
600	1000	0,23088	0,515	40,515	
640	1000	0,23088	0,482	40,482	
680	1000	0,23088	0,454	40,454	
720	1000	0,23087	0,428	40,428	
760	1000	0,23087	0,405	40,405	
800	1000	0,23087	0,385	40,385	
840	1000	0,23086	0,366	40,366	
880	1000	0,23086	0,349	40,349	
920	1000	0,23086	0,334	40,334	
960	1000	0,23085	0,320	40,320	

Πίνακας 5.1B-9 : Υπολογισμός Θερμοκρασίας λόγω πτώσης αγωγού προς τον υποσταθμό

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z
 $\Delta\theta$: Θερμοκρασία Αγωγού μόλις ακουμπήσει το έδαφος
 θ : Θερμοκρασία Περιβάλλοντος ($\theta_0=40^{\circ}\text{C}$) + $\Delta\theta$

κ. $R_{oλ} = 2000 \Omega$

L (m)	R (Ω)	I (A)	$\Delta\theta$ ($^{\circ}\text{C}$)	θ ($^{\circ}\text{C}$)	Παρατηρήσεις
11	2000	0,115469	152,063	192,063	
12	2000	0,115469	76,032	116,032	
13	2000	0,115469	50,688	90,688	
14	2000	0,115469	38,016	78,016	
15	2000	0,115469	30,413	70,413	
20	2000	0,115469	15,206	55,206	
40	2000	0,115469	5,069	45,069	
60	2000	0,115468	3,041	43,041	
80	2000	0,115468	2,172	42,172	
100	2000	0,115467	1,690	41,690	
120	2000	0,115467	1,382	41,382	
140	2000	0,115466	1,170	41,170	
160	2000	0,115466	1,014	41,014	
180	2000	0,115465	0,894	40,894	
200	2000	0,115465	0,800	40,800	
220	2000	0,115465	0,724	40,724	➤ Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175 $^{\circ}\text{C}$ για μήκος αποκοπής αγωγού L <12 m
240	2000	0,115464	0,661	40,661	
260	2000	0,115464	0,608	40,608	
300	2000	0,115463	0,524	40,524	
340	2000	0,115462	0,461	40,461	
380	2000	0,115461	0,411	40,411	➤ Κίνδυνος Πυρκαγιάς
400	2000	0,115461	0,390	40,390	
440	2000	0,115460	0,354	40,354	
480	2000	0,115459	0,323	40,323	
520	2000	0,115458	0,298	40,298	
560	2000	0,115457	0,276	40,276	
600	2000	0,115456	0,258	40,258	
640	2000	0,115455	0,241	40,241	
680	2000	0,115454	0,227	40,227	
720	2000	0,115454	0,214	40,214	
760	2000	0,115453	0,203	40,203	
800	2000	0,115452	0,192	40,192	
840	2000	0,115451	0,183	40,183	
880	2000	0,115450	0,175	40,175	
920	2000	0,115449	0,167	40,167	
960	2000	0,115448	0,160	40,160	

Πίνακας 5.1B-10 : Υπολογισμός Θερμοκρασίας λόγω πτώσης αγωγού προς τον υποσταθμό

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z
 $\Delta\theta$: Θερμοκρασία Αγωγού μόλις ακουμπήσει το έδαφος
 θ : Θερμοκρασία Περιβάλλοντος ($\theta_0=40^{\circ}\text{C}$) + $\Delta\theta$

xi. $R_{o\lambda} = 3000 \Omega$

L (m)	R (Ω)	I (A)	$\Delta\theta$ ($^{\circ}\text{C}$)	θ ($^{\circ}\text{C}$)	Παρατηρήσεις
10,5	3000	0,076980	202,754	242,754	
10,6	3000	0,076980	168,962	208,962	
10,7	3000	0,076980	144,825	184,825	
10,8	3000	0,076980	126,722	166,722	
10,9	3000	0,076980	112,641	152,641	
11	3000	0,076980	101,377	141,377	
20	3000	0,076980	10,138	50,138	
40	3000	0,076979	3,379	43,379	
60	3000	0,076979	2,027	42,027	
80	3000	0,076979	1,448	41,448	
100	3000	0,076979	1,126	41,126	
120	3000	0,076979	0,922	40,922	
140	3000	0,076978	0,780	40,780	
160	3000	0,076978	0,676	40,676	
180	3000	0,076978	0,596	40,596	➤ Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175 $^{\circ}\text{C}$ για μήκος αποκοπής αγωγού L <10,8 m
200	3000	0,076978	0,534	40,534	
220	3000	0,076978	0,483	40,483	
260	3000	0,076977	0,405	40,405	
300	3000	0,076977	0,350	40,350	
340	3000	0,076976	0,307	40,307	
380	3000	0,076976	0,274	40,274	➤ Κίνδυνος Πυρκαγιάς
400	3000	0,076976	0,260	40,260	
440	3000	0,076975	0,236	40,236	
480	3000	0,076975	0,216	40,216	
520	3000	0,076975	0,199	40,199	
560	3000	0,076974	0,184	40,184	
600	3000	0,076974	0,172	40,172	
640	3000	0,076973	0,161	40,161	
680	3000	0,076973	0,151	40,151	
720	3000	0,076973	0,143	40,143	
760	3000	0,076972	0,135	40,135	
800	3000	0,076972	0,128	40,128	
840	3000	0,076972	0,122	40,122	
880	3000	0,076971	0,116	40,116	
920	3000	0,076971	0,111	40,111	
960	3000	0,076970	0,107	40,107	

Πίνακας 5.1B-11 : Υπολογισμός Θερμοκρασίας λόγω πτώσης αγωγού προς τον υποσταθμό

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z
 $\Delta\theta$: Θερμοκρασία Αγωγού μόλις ακουμπήσει το έδαφος
 θ : Θερμοκρασία Περιβάλλοντος ($\theta_0=40^{\circ}\text{C}$) + $\Delta\theta$

5.2 Υποσταθμός Μέσης Τάσης 400 kVA - Ασφάλεια γραμμής 80 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 960m

5.2A) Πτώση του τμήματος αγωγού στο έδαφος προς την μεριά του καταναλωτή

L (m)	$\Delta\theta_1$ (°C)	$\Delta\theta_2$ (°C)	θ (°C)	Παρατηρήσεις
10	55	5,4983	45,4983	
20	55	2,7491	42,7491	
40	55	1,3746	41,3746	
60	55	0,9164	40,9164	
80	55	0,6873	40,6873	
100	55	0,5498	40,5498	
200	55	0,2749	40,2749	➤ Μικρή μεταβολή Θερμοκρασίας $\Delta\theta_{2max} = 5,5$ °C
300	55	0,1833	40,1833	
400	55	0,1375	40,1375	➤ Δεν υπάρχει κίνδυνος πυρκαγιάς
500	55	0,1100	40,1100	
600	55	0,0916	40,0916	
700	55	0,0785	40,0785	
800	55	0,0687	40,0687	
900	55	0,0611	40,0611	
960	55	0,0573	40,0573	

Πίνακας 5.2A : Υπολογισμός Θερμοκρασίας λόγω πτώσης αγωγού προς τον καταναλωτή

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

$\Delta\theta_1$: Θερμοκρασία Αγωγού την ώρα που αποκόπτεται

$\Delta\theta_2$: Θερμοκρασία Αγωγού μόλις ακουμπήσει το έδαφος

θ : Θερμοκρασία Περιβάλλοντος ($\theta_0=40^\circ\text{C}$) + $\Delta\theta_2$

5.2B) Πτώση του τμήματος αγωγού στο έδαφος προς την μεριά του υποσταθμού

i. $R_{ολ} = 1 \Omega$

L (m)	R (Ω)	I (A)	$\Delta\theta$ ($^{\circ}\text{C}$)	θ ($^{\circ}\text{C}$)	Παρατηρήσεις
11	1	228,632	298083,096	298123,096	
20	1	227,846	29603,710	29643,710	
40	1	226,114	9718,449	9758,449	
60	1	224,400	5743,003	5783,003	
80	1	222,706	4040,444	4080,444	
100	1	221,031	3095,474	3135,474	
120	1	219,375	2494,853	2534,853	
140	1	217,737	2079,622	2119,622	
160	1	216,118	1775,636	1815,636	
180	1	214,518	1543,625	1583,625	
200	1	212,936	1360,843	1400,843	
220	1	211,372	1213,218	1253,218	
260	1	208,297	989,668	1029,668	
280	1	206,786	903,112	943,112	
320	1	203,817	764,157	804,157	➤ Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175 $^{\circ}\text{C}$
340	1	202,357	707,597	747,597	
360	1	200,915	657,688	697,688	
380	1	199,489	613,337	653,337	
400	1	198,079	573,688	613,688	➤ Κίνδυνος Πυρκαγιάς
440	1	195,309	505,871	545,871	
480	1	192,602	450,077	490,077	
520	1	189,957	403,463	443,463	
560	1	187,373	364,011	404,011	
600	1	184,847	330,245	370,245	
640	1	182,378	301,070	341,070	
680	1	179,965	275,654	315,654	
720	1	177,607	253,352	293,352	
760	1	175,301	233,653	273,653	
800	1	173,048	216,157	256,157	
840	1	170,844	200,532	240,532	
880	1	168,689	186,517	226,517	
920	1	166,581	173,889	213,889	
940	1	165,544	168,038	208,038	
960	1	164,519	162,469	202,469	

Πίνακας 5.2B-1 : Υπολογισμός Θερμοκρασίας λόγω πτώσης αγωγού προς τον υποσταθμό

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z

$\Delta\theta$: Θερμοκρασία Αγωγού μόλις ακουμπήσει το έδαφος

θ : Θερμοκρασία Περιβάλλοντος ($\theta_0=40^{\circ}\text{C}$) + $\Delta\theta$

ii. $R_{ολ} = 2 \Omega$

L (m)	R (Ω)	I (A)	$\Delta\theta$ ($^{\circ}\text{C}$)	θ ($^{\circ}\text{C}$)	Παρατηρήσεις
11	2	114,896	150557,755	150597,755	
20	2	114,699	15004,191	15044,191	
40	2	114,262	4963,359	5003,359	
60	2	113,828	2955,436	2995,436	
80	2	113,396	2095,032	2135,032	
100	2	112,966	1617,135	1657,135	
120	2	112,539	1313,127	1353,127	
140	2	112,114	1102,731	1142,731	
160	2	111,692	948,519	988,519	
180	2	111,272	830,646	870,646	
200	2	110,854	737,637	777,637	
220	2	110,439	662,398	702,398	
240	2	110,026	600,283	640,283	
260	2	109,615	548,142	588,142	
280	2	109,206	503,759	543,759	➤ Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175 $^{\circ}\text{C}$ για μήκος αποκοπής αγωγού L <840 m
300	2	108,800	465,536	505,536	
320	2	108,396	432,273	472,273	
340	2	107,995	403,076	443,076	
360	2	107,595	377,233	417,233	
380	2	107,198	354,213	394,213	➤ Κίνδυνος Πυρκαγιάς
400	2	106,803	333,577	373,577	
440	2	106,020	298,126	338,126	
480	2	105,246	268,786	308,786	
520	2	104,481	244,117	284,117	
560	2	103,724	223,095	263,095	
600	2	102,976	204,981	244,981	
640	2	102,237	189,221	229,221	
680	2	101,506	175,389	215,389	
720	2	100,783	163,158	203,158	
760	2	100,068	152,273	192,273	
800	2	99,362	142,530	182,530	
810	2	99,187	140,253	180,253	
820	2	99,012	138,033	178,033	
840	2	98,664	133,762	173,762	
880	2	97,974	125,833	165,833	
920	2	97,291	118,631	158,631	
960	2	96,617	112,067	152,067	

Πίνακας 5.2B-2 : Υπολογισμός Θερμοκρασίας λόγω πτώσης αγωγού προς τον υποσταθμό

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z

$\Delta\theta$: Θερμοκρασία Αγωγού μόλις ακουμπήσει το έδαφος

θ : Θερμοκρασία Περιβάλλοντος ($\theta_0=40^{\circ}\text{C}$) + $\Delta\theta$

iii. $R_{ολ} = 10 \Omega$

L (m)	R (Ω)	I (A)	$\Delta\theta$ ($^{\circ}\text{C}$)	θ ($^{\circ}\text{C}$)	Παρατηρήσεις
11	10	23,071	30352,618	30392,618	
20	10	23,063	3033,157	3073,157	
40	10	23,046	1009,562	1049,562	
60	10	23,028	604,792	644,792	
80	10	23,011	431,356	471,356	
100	10	22,993	334,975	374,975	
120	10	22,976	273,665	313,665	
140	10	22,958	231,200	271,200	
160	10	22,941	200,077	240,077	
180	10	22,923	176,261	216,261	
200	10	22,906	157,474	197,474	
220	10	22,888	142,252	182,252	
230	10	22,880	135,692	175,692	
240	10	22,871	129,690	169,690	
260	10	22,854	119,137	159,137	➤ Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175 $^{\circ}\text{C}$ για μήκος αποκοπής αγωγού L <240 m
280	10	22,836	110,139	150,139	
300	10	22,819	102,390	142,390	
320	10	22,802	95,642	135,642	
340	10	22,784	89,703	129,703	
360	10	22,767	84,451	124,451	➤ Κίνδυνος Πυρκαγιάς
380	10	22,750	79,767	119,767	
400	10	22,733	75,564	115,564	
440	10	22,698	68,323	108,323	
480	10	22,664	62,322	102,322	
520	10	22,630	57,261	97,261	
560	10	22,595	52,933	92,933	
600	10	22,561	49,196	89,196	
640	10	22,527	45,933	85,933	
680	10	22,493	43,061	83,061	
720	10	22,459	40,512	80,512	
760	10	22,426	38,239	78,239	
800	10	22,392	36,193	76,193	
840	10	22,358	34,344	74,344	
880	10	22,325	32,668	72,668	
920	10	22,291	31,137	71,137	
960	10	22,258	29,738	69,738	

Πίνακας 5.2B-3 : Υπολογισμός Θερμοκρασίας λόγω πτώσης αγωγού προς τον υποσταθμό

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z
 $\Delta\theta$: Θερμοκρασία Αγωγού μόλις ακουμπήσει το έδαφος
 θ : Θερμοκρασία Περιβάλλοντος ($\theta_0=40^{\circ}\text{C}$) + $\Delta\theta$

iv. $R_{ολ} = 20 \Omega$

L (m)	R (Ω)	I (A)	$\Delta\theta$ ($^{\circ}\text{C}$)	θ ($^{\circ}\text{C}$)	Παρατηρήσεις
11	20	11,541	15190,784	15230,784	
20	20	11,539	1518,552	1558,552	
40	20	11,535	505,833	545,833	
60	20	11,531	303,289	343,289	
80	20	11,526	216,447	256,447	
100	20	11,522	168,231	208,231	
110	20	11,520	151,356	191,356	
120	20	11,517	137,524	177,524	
140	20	11,513	116,286	156,286	
160	20	11,509	100,711	140,711	
180	20	11,504	88,786	128,786	
200	20	11,500	79,384	119,384	
220	20	11,495	71,762	111,762	
240	20	11,491	65,476	105,476	
260	20	11,487	60,196	100,196	➤ Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175 $^{\circ}\text{C}$ για μήκος αποκοπής αγωγού L <130 m
280	20	11,482	55,688	95,688	
300	20	11,478	51,812	91,812	
320	20	11,474	48,435	88,435	
340	20	11,469	45,460	85,460	
360	20	11,465	42,832	82,832	➤ Κίνδυνος Πυρκαγιάς
380	20	11,461	40,489	80,489	
400	20	11,456	38,379	78,379	
440	20	11,447	34,754	74,754	
480	20	11,439	31,752	71,752	
520	20	11,430	29,216	69,216	
560	20	11,421	27,048	67,048	
600	20	11,413	25,179	65,179	
640	20	11,404	23,543	63,543	
680	20	11,395	22,103	62,103	
720	20	11,387	20,828	60,828	
760	20	11,378	19,686	59,686	
800	20	11,370	18,663	58,663	
840	20	11,361	17,736	57,736	
880	20	11,352	16,893	56,893	
920	20	11,344	16,128	56,128	
960	20	11,335	15,425	55,425	

Πίνακας 5.2B-4 : Υπολογισμός Θερμοκρασίας λόγω πτώσης αγωγού προς τον υποσταθμό

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του

R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης

I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z

$\Delta\theta$: Θερμοκρασία Αγωγού μόλις ακουμπήσει το έδαφος

θ : Θερμοκρασία Περιβάλλοντος ($\theta_0=40^{\circ}\text{C}$) + $\Delta\theta$

v. $R_{ολ} = 30 \Omega$

L (m)	R (Ω)	I (A)	$\Delta\theta$ ($^{\circ}\text{C}$)	θ ($^{\circ}\text{C}$)	Παρατηρήσεις
11	30	7,695	10129,822	10169,822	
20	30	7,695	1012,982	1052,982	
40	30	7,693	337,485	377,485	
60	30	7,691	202,386	242,386	
80	30	7,689	144,486	184,486	
90	30	7,688	126,393	166,393	
100	30	7,687	112,320	152,320	
120	30	7,685	91,850	131,850	
140	30	7,683	77,679	117,679	
160	30	7,681	67,287	107,287	
180	30	7,679	59,340	99,340	
200	30	7,677	53,066	93,066	
220	30	7,675	47,987	87,987	
240	30	7,673	43,791	83,791	
260	30	7,671	40,267	80,267	➤ Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175 $^{\circ}\text{C}$ για μήκος αποκοπής αγωγού L <90 m
280	30	7,669	37,265	77,265	
300	30	7,667	34,677	74,677	
320	30	7,665	32,423	72,423	
340	30	7,663	30,442	70,442	
360	30	7,661	28,687	68,687	➤ Κίνδυνος Πυρκαγιάς
380	30	7,660	27,129	67,129	
400	30	7,658	25,725	65,725	
440	30	7,654	23,307	63,307	
480	30	7,650	21,301	61,301	
520	30	7,646	19,610	59,610	
560	30	7,642	18,165	58,165	
600	30	7,638	16,916	56,916	
640	30	7,634	15,825	55,825	
680	30	7,630	14,865	54,865	
720	30	7,627	14,016	54,016	
760	30	7,623	13,255	53,255	
800	30	7,619	12,571	52,571	
840	30	7,615	11,952	51,952	
880	30	7,611	11,391	51,391	
920	30	7,607	10,879	50,879	
960	30	7,603	10,410	50,410	

Πίνακας 5.2B-5 : Υπολογισμός Θερμοκρασίας λόγω πτώσης αγωγού προς τον υποσταθμό

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z
 $\Delta\theta$: Θερμοκρασία Αγωγού μόλις ακουμπήσει το έδαφος
 θ : Θερμοκρασία Περιβάλλοντος ($\theta_0=40^{\circ}\text{C}$) + $\Delta\theta$

vi. $R_{ολ} = 100 \Omega$

L (m)	R (Ω)	I (A)	$\Delta\theta$ ($^{\circ}\text{C}$)	θ ($^{\circ}\text{C}$)	Παρατηρήσεις
11	100	2,3092	3041,317	3081,317	
20	100	2,3091	304,132	344,132	
30	100	2,3090	152,066	192,066	
31	100	2,3090	144,825	184,825	
32	100	2,3090	138,242	178,242	
33	100	2,3090	132,231	172,231	
34	100	2,3090	126,722	166,722	
35	100	2,3090	121,653	161,653	
40	100	2,3089	101,377	141,377	
60	100	2,3087	60,826	100,826	
80	100	2,3086	43,447	83,447	
100	100	2,3084	33,792	73,792	
120	100	2,3082	27,648	67,648	
140	100	2,3080	23,395	63,395	
160	100	2,3079	20,275	60,275	
180	100	2,3077	17,890	57,890	
200	100	2,3075	16,007	56,007	➤ Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175 $^{\circ}\text{C}$ για μήκος αποκοπής αγωγού L < 33 m
240	100	2,3072	13,223	53,223	
280	100	2,3068	11,264	51,264	
320	100	2,3065	9,811	49,811	
360	100	2,3061	8,689	48,689	
400	100	2,3058	7,798	47,798	➤ Κίνδυνος Πυρκαγιάς
440	100	2,3054	7,073	47,073	
480	100	2,3051	6,471	46,471	
520	100	2,3047	5,963	45,963	
560	100	2,3043	5,530	45,530	
600	100	2,3040	5,155	45,155	
640	100	2,3036	4,827	44,827	
680	100	2,3033	4,539	44,539	
720	100	2,3029	4,284	44,284	
760	100	2,3026	4,055	44,055	
800	100	2,3022	3,850	43,850	
840	100	2,3019	3,664	43,664	
880	100	2,3015	3,496	43,496	
920	100	2,3012	3,342	43,342	
960	100	2,3008	3,201	43,201	

Πίνακας 5.2B-6 : Υπολογισμός Θερμοκρασίας λόγω πτώσης αγωγού προς τον υποσταθμό

- L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
- R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
- I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z
- $\Delta\theta$: Θερμοκρασία Αγωγού μόλις ακουμπήσει το έδαφος
- θ : Θερμοκρασία Περιβάλλοντος ($\theta_0=40^{\circ}\text{C}$) + $\Delta\theta$

vii. $R_{o\lambda} = 200 \Omega$

L (m)	R (Ω)	I (A)	$\Delta\theta$ ($^{\circ}\text{C}$)	θ ($^{\circ}\text{C}$)	Παρατηρήσεις
11	200	1,15464	1520,500	1560,500	
20	200	1,15462	152,045	192,045	
21	200	1,15462	138,223	178,223	
22	200	1,15462	126,704	166,704	
23	200	1,15462	116,958	156,958	
24	200	1,15461	108,602	148,602	
25	200	1,15461	101,361	141,361	
30	200	1,15460	76,020	116,020	
40	200	1,15458	50,678	90,678	
60	200	1,15454	30,405	70,405	
80	200	1,15449	21,716	61,716	
100	200	1,15445	16,889	56,889	
120	200	1,15440	13,817	53,817	
140	200	1,15436	11,690	51,690	
160	200	1,15432	10,131	50,131	
180	200	1,15427	8,938	48,938	
200	200	1,15423	7,997	47,997	➤ Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175 $^{\circ}\text{C}$ για μήκος αποκοπής αγωγού L < 22 m
240	200	1,15418	7,235	47,235	
280	200	1,15414	6,605	46,605	
320	200	1,15405	5,626	45,626	
360	200	1,15396	4,899	44,899	
400	200	1,15388	4,339	44,339	➤ Κίνδυνος Πυρκαγιάς
440	200	1,15379	3,893	43,893	
480	200	1,15370	3,530	43,530	
520	200	1,15361	3,229	43,229	
560	200	1,15352	2,976	42,976	
600	200	1,15344	2,759	42,759	
640	200	1,15335	2,571	42,571	
680	200	1,15326	2,408	42,408	
720	200	1,15317	2,264	42,264	
760	200	1,15308	2,136	42,136	
800	200	1,15300	2,022	42,022	
840	200	1,15291	1,919	41,919	
880	200	1,15282	1,826	41,826	
920	200	1,15273	1,742	41,742	
960	200	1,15265	1,665	41,665	

Πίνακας 5.2B-7 : Υπολογισμός Θερμοκρασίας λόγω πτώσης αγωγού προς τον υποσταθμό

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z
 $\Delta\theta$: Θερμοκρασία Αγωγού μόλις ακουμπήσει το έδαφος
 θ : Θερμοκρασία Περιβάλλοντος ($\theta_0=40^{\circ}\text{C}$) + $\Delta\theta$

viii. $R_{o\lambda} = 500 \Omega$

L (m)	R (Ω)	I (A)	$\Delta\theta$ ($^{\circ}\text{C}$)	θ ($^{\circ}\text{C}$)	Παρατηρήσεις
11	500	0,46187	608,237	648,237	
12	500	0,46187	304,118	344,118	
13	500	0,46187	202,746	242,746	
14	500	0,46187	152,059	192,059	
15	500	0,46187	121,647	161,647	
20	500	0,46187	60,824	100,824	
40	500	0,46186	20,274	60,274	
60	500	0,46185	12,164	52,164	
80	500	0,46185	8,688	48,688	
100	500	0,46184	6,757	46,757	
120	500	0,46183	5,528	45,528	
140	500	0,46183	4,678	44,678	
160	500	0,46182	4,054	44,054	
180	500	0,46181	3,577	43,577	
200	500	0,46180	3,200	43,200	
220	500	0,46180	2,895	42,895	➤ Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175 $^{\circ}\text{C}$ για μήκος αποκοπής αγωγού L <15 m
240	500	0,46179	2,644	42,644	
260	500	0,46178	2,432	42,432	
300	500	0,46177	2,096	42,096	
340	500	0,46176	1,842	41,842	
380	500	0,46174	1,643	41,643	➤ Κίνδυνος Πυρκαγιάς
400	500	0,46173	1,559	41,559	
440	500	0,46172	1,414	41,414	
480	500	0,46171	1,293	41,293	
520	500	0,46169	1,192	41,192	
560	500	0,46168	1,105	41,105	
600	500	0,46166	1,030	41,030	
640	500	0,46165	0,965	40,965	
680	500	0,46164	0,907	40,907	
720	500	0,46162	0,856	40,856	
760	500	0,46161	0,810	40,810	
800	500	0,46159	0,769	40,769	
840	500	0,46158	0,732	40,732	
880	500	0,46157	0,698	40,698	
920	500	0,46155	0,667	40,667	
960	500	0,46154	0,639	40,639	

Πίνακας 5.2B-8 : Υπολογισμός Θερμοκρασίας λόγω πτώσης αγωγού προς τον υποσταθμό

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z
 $\Delta\theta$: Θερμοκρασία Αγωγού μόλις ακουμπήσει το έδαφος
 θ : Θερμοκρασία Περιβάλλοντος ($\theta_0=40^{\circ}\text{C}$) + $\Delta\theta$

ix. $R_{o\lambda} = 1000 \Omega$

L (m)	R (Ω)	I (A)	$\Delta\theta$ ($^{\circ}\text{C}$)	θ ($^{\circ}\text{C}$)	Παρατηρήσεις
11	1000	0,230938	304,126	344,126	
12	1000	0,230938	152,063	192,063	
13	1000	0,230938	101,375	141,375	
14	1000	0,230937	76,031	116,031	
15	1000	0,230937	60,825	100,825	
20	1000	0,230937	30,412	70,412	
40	1000	0,230935	10,137	50,137	
60	1000	0,230933	6,082	46,082	
80	1000	0,230932	4,344	44,344	
100	1000	0,230930	3,379	43,379	
120	1000	0,230928	2,765	42,765	
140	1000	0,230926	2,339	42,339	
160	1000	0,230925	2,027	42,027	
180	1000	0,230923	1,789	41,789	
200	1000	0,230921	1,600	41,600	
220	1000	0,230919	1,448	41,448	➤ Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175 $^{\circ}\text{C}$ για μήκος αποκοπής αγωγού L <13 m
240	1000	0,230918	1,322	41,322	
260	1000	0,230916	1,216	41,216	
300	1000	0,230912	1,048	41,048	
340	1000	0,230909	0,921	40,921	
380	1000	0,230905	0,822	40,822	➤ Κίνδυνος Πυρκαγιάς
400	1000	0,230903	0,780	40,780	
440	1000	0,230900	0,707	40,707	
480	1000	0,230896	0,647	40,647	
520	1000	0,230893	0,596	40,596	
560	1000	0,230889	0,553	40,553	
600	1000	0,230886	0,515	40,515	
640	1000	0,230882	0,483	40,483	
680	1000	0,230879	0,454	40,454	
720	1000	0,230875	0,428	40,428	
760	1000	0,230872	0,405	40,405	
800	1000	0,230868	0,385	40,385	
840	1000	0,230865	0,366	40,366	
880	1000	0,230861	0,349	40,349	
920	1000	0,230858	0,334	40,334	
960	1000	0,230854	0,320	40,320	

Πίνακας 5.2B-9 : Υπολογισμός Θερμοκρασίας λόγω πτώσης αγωγού προς τον υποσταθμό

- L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z
 $\Delta\theta$: Θερμοκρασία Αγωγού μόλις ακουμπήσει το έδαφος
 θ : Θερμοκρασία Περιβάλλοντος ($\theta_0=40^{\circ}\text{C}$) + $\Delta\theta$

κ. $R_{ολ} = 2000 \Omega$

L (m)	R (Ω)	I (A)	$\Delta\theta$ ($^{\circ}\text{C}$)	θ ($^{\circ}\text{C}$)	Παρατηρήσεις
11	2000	0,115469	152,063	192,063	
12	2000	0,115469	76,032	116,032	
13	2000	0,115469	50,688	90,688	
14	2000	0,115469	38,016	78,016	
15	2000	0,115469	30,413	70,413	
20	2000	0,115469	15,206	55,206	
40	2000	0,115469	5,069	45,069	
60	2000	0,115468	3,041	43,041	
80	2000	0,115468	2,172	42,172	
100	2000	0,115467	1,690	41,690	
120	2000	0,115467	1,382	41,382	
140	2000	0,115467	1,170	41,170	
160	2000	0,115466	1,014	41,014	
180	2000	0,115466	0,894	40,894	
200	2000	0,115465	0,800	40,800	
220	2000	0,115465	0,724	40,724	➤ Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175 $^{\circ}\text{C}$ για μήκος αποκοπής αγωγού L <12 m
240	2000	0,115464	0,661	40,661	
260	2000	0,115464	0,608	40,608	
300	2000	0,115463	0,524	40,524	
340	2000	0,115462	0,461	40,461	
380	2000	0,115461	0,411	40,411	➤ Κίνδυνος Πυρκαγιάς
400	2000	0,115461	0,390	40,390	
440	2000	0,115460	0,354	40,354	
480	2000	0,115459	0,323	40,323	
520	2000	0,115458	0,298	40,298	
560	2000	0,115457	0,276	40,276	
600	2000	0,115456	0,258	40,258	
640	2000	0,115456	0,241	40,241	
680	2000	0,115455	0,227	40,227	
720	2000	0,115454	0,214	40,214	
760	2000	0,115453	0,203	40,203	
800	2000	0,115452	0,192	40,192	
840	2000	0,115451	0,183	40,183	
880	2000	0,115450	0,175	40,175	
920	2000	0,115449	0,167	40,167	
960	2000	0,115449	0,160	40,160	

Πίνακας 5.2B-10 : Υπολογισμός Θερμοκρασίας λόγω πτώσης αγωγού προς τον υποσταθμό

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z
 $\Delta\theta$: Θερμοκρασία Αγωγού μόλις ακουμπήσει το έδαφος
 θ : Θερμοκρασία Περιβάλλοντος ($\theta_0=40^{\circ}\text{C}$) + $\Delta\theta$

xi. $R_{o\lambda} = 3000 \Omega$

L (m)	R (Ω)	I (A)	$\Delta\theta$ ($^{\circ}\text{C}$)	θ ($^{\circ}\text{C}$)	Παρατηρήσεις
10,5	3000	0,076980	202,754	242,754	
10,6	3000	0,076980	168,962	208,962	
10,7	3000	0,076980	144,825	184,825	
10,8	3000	0,076980	126,722	166,722	
10,9	3000	0,076980	112,641	152,641	
11	3000	0,076980	101,377	141,377	
20	3000	0,076980	10,138	50,138	
40	3000	0,076979	3,379	43,379	
60	3000	0,076979	2,027	42,027	
80	3000	0,076979	1,448	41,448	
100	3000	0,076979	1,126	41,126	
120	3000	0,076979	0,922	40,922	
140	3000	0,076978	0,780	40,780	
160	3000	0,076978	0,676	40,676	
180	3000	0,076978	0,596	40,596	
200	3000	0,076978	0,534	40,534	➤ Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175 $^{\circ}\text{C}$ για μήκος αποκοπής αγωγού L <10,8 m
220	3000	0,076978	0,483	40,483	
260	3000	0,076977	0,405	40,405	
300	3000	0,076977	0,350	40,350	
340	3000	0,076977	0,307	40,307	
380	3000	0,076976	0,274	40,274	
400	3000	0,076976	0,260	40,260	➤ Κίνδυνος Πυρκαγιάς
440	3000	0,076976	0,236	40,236	
480	3000	0,076975	0,216	40,216	
520	3000	0,076975	0,199	40,199	
560	3000	0,076974	0,184	40,184	
600	3000	0,076974	0,172	40,172	
640	3000	0,076974	0,161	40,161	
680	3000	0,076973	0,151	40,151	
720	3000	0,076973	0,143	40,143	
760	3000	0,076972	0,135	40,135	
800	3000	0,076972	0,128	40,128	
840	3000	0,076972	0,122	40,122	
880	3000	0,076971	0,116	40,116	
920	3000	0,076971	0,111	40,111	
960	3000	0,076970	0,107	40,107	

Πίνακας 5.2B-11 : Υπολογισμός Θερμοκρασίας λόγω πτώσης αγωγού προς τον υποσταθμό

L : Μήκος Αγωγού Al 50mm² μέχρι το σημείο αποκοπής του
R : Αντίσταση Διάβασης + Αντίσταση Τόξου + Αντίσταση Γης
I : Ρεύμα Αγωγού μέσω της αντίστασης Z
 $\Delta\theta$: Θερμοκρασία Αγωγού μόλις ακουμπήσει το έδαφος
 θ : Θερμοκρασία Περιβάλλοντος ($\theta_0=40^{\circ}\text{C}$) + $\Delta\theta$

6. Σχόλια – Παρατηρήσεις

6.1 Υπολογισμοί και Γραφικές παραστάσεις ηλεκτρικού ρεύματος προς γη λόγω αποκοπής αγωγού AI 50 mm².

6.1.1 Υπολογισμοί ηλεκτρικού ρεύματος

Τα συμπεράσματα για τα αποτελέσματα των υπολογισμών του ηλεκτρικού ρεύματος προς γη λόγω αποκοπής του αγωγού είναι γενικά, αφορούν δηλαδή όλες τις περιπτώσεις οι οποίες μελετήθηκαν.

1. Οι τιμές των αντιστάσεων $R_{γρ}$, $R_{ΜΣ}$ και $X_{γρ}$, $X_{ΜΣ}$ είναι αμελητέες στον υπολογισμό της συνολικής σύνθετης αντίστασης Z , αντίθετα με τη τιμή τις αντίστασης R .
2. Οι τιμές των ρευμάτων μειώνονται όπως αναμενόταν για μεγαλύτερες τιμές αντίστασης R .
3. Οι τιμές των ρευμάτων δεν αλλάζουν ουσιαστικά για ίδιες τιμές αντιστάσεων και διαφορετικές τιμές ασφάλειας αγωγού. Το μόνο που αλλάζει σε αυτή την περίπτωση είναι το μέγιστο μήκος του αγωγού δηλαδή το ελάχιστο ρεύμα για κάθε περίπτωση. Για αυτό το λόγο αναλυτικά όλες οι τιμές των ρευμάτων καταγράφηκαν μόνο στις περιπτώσεις αγωγού με ασφάλεια 80 A τροφοδοτούμενος από υποσταθμό μέσης τάσης 250 KVA και 400 KVA. Στις υπόλοιπες των περιπτώσεων αναλυτικά καταγράφονταν οι πίνακες για $R= 1 \Omega$, 2Ω μόνο. Για μεγαλύτερες αντιστάσεις στον πίνακα καταγράφονταν η ελάχιστη και μέγιστη τιμή του ρεύματος (μικρά ρεύματα).
4. Λόγω της μικρής διαφοράς στις αντιστάσεις μεταξύ των μετασχηματιστών 250 KVA και 400 KVA και λόγω της παρατήρησης 2 πιο πάνω οι διαφορές στους υπολογισμούς ρευμάτων είναι της τάξεως δεκαδικών και ξεχωρίζουν μόνο όταν οι τιμές R γίνονται πάρα πολύ μικρές.

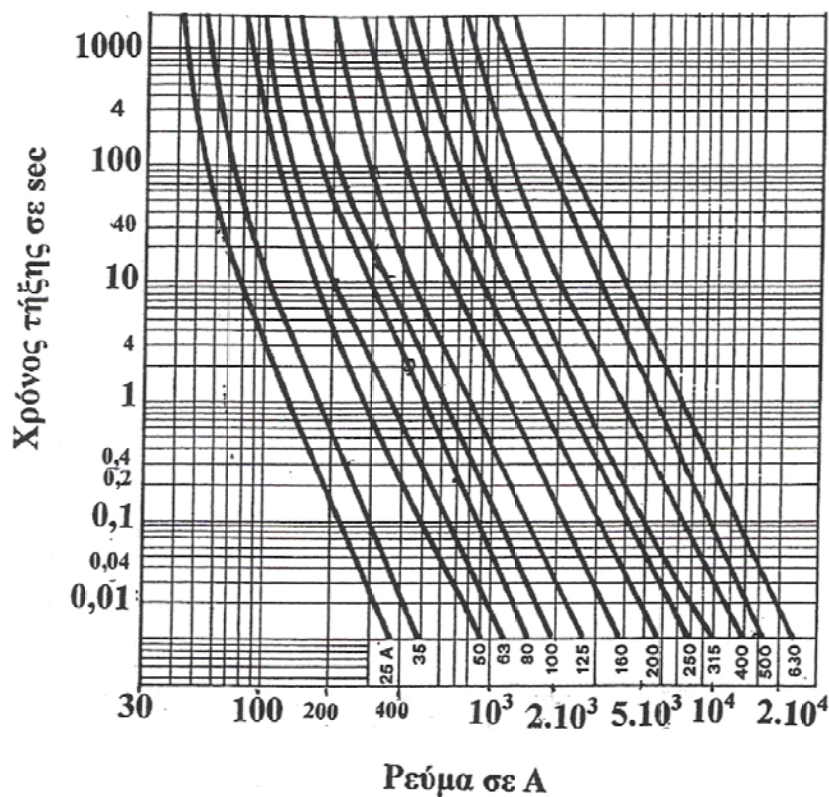
6.1.2 Γραφικές Παραστάσεις $I = f(L)$

Σε κάθε περίπτωση υπολογισμών σχεδιάστηκαν οι γραφικές παραστάσεις για το ρεύμα σε συνάρτηση με το μήκος αποκοπής του αγωγού και με την συνολική αντίσταση του.

Οι γραφικές παραστάσεις $I = f(L)$ έχουν μορφή παραβολής στις μικρές τιμές των αντιστάσεων ($R=1 \Omega, 2 \Omega$). Οι μεγαλύτερες τιμές αντιστάσεων πλησίαζαν πιο πολύ την μορφή της ευθείας λόγω των μικρών διαφορών στις τιμές του μήκους αποκοπής του αγωγού τις οποίες επιλέχθηκαν.

6.2 Λειτουργία προστασίας γραμμής – κίνδυνος ηλεκτροπληξίας

Με τη βοήθεια της χαρακτηριστικής τήξης ασφαλειών για πίνακες διανομής χαμηλής τάσης (σχήμα 6.2) βρέθηκε ο χρόνος τήξης τους αναλόγως της τιμής του ρεύματος I .



Σχήμα 6.2: Χαρακτηριστική τήξης ασφαλειών σε πίνακες διανομής χαμηλής τάσης

Ο πιο κάτω πίνακα δείχνει τις τιμές του εναλλασσόμενου ρεύματος και τα αποτελέσματα του στον άνθρωπο.

1 mA	Όριο που γίνεται αντιληπτό	
16 mA	Σύσπαση μυών	
50 mA	Σε ορισμένες περιπτώσεις απώλεια των αισθήσεων – τραυματισμός	
100 ... 300 mA	Κοιλιακός ινιδισμός (ταχύτατες συσπάσεις του μυοκαρδίου οι οποίες είναι ανεπαρκείς για την άντληση του αίματος)	
5 A	Κοιλιακός ινιδισμός, διακοπή της αναπνοής κατά διαστήματα, εγκαύματα	
Επικίνδυνη τιμή ρεύματος για ασθενείς σε μονάδες επείγουσας ιατρικής (π.χ. : μονάδα εντατικής θεραπείας, μονάδα αναπνευστικής ανεπάρκεια, κ.λπ.)	100 μA	

Πίνακας 6.2: Αποτελέσματα του εναλλασσόμενου ρεύματος 50 Hz στον ανθρώπινο οργανισμό

Στην πραγματικότητα χρειάζονται περίπου 100 mA για να αποτελέσουν αιτία θανάτου. Επομένως μόνο σε περίπτωση ακαριαίας λειτουργίας της ασφάλεια δεν υπάρχει περίπτωση ηλεκτροπληξίας.

Αναλυτικά στους πίνακες που ακολουθούν φαίνονται οι περιπτώσεις των ασφαλειών και αντιστάσεων που μελετήσαμε και τα συμπεράσματα που προκύπτουν σύμφωνα με τα πιο πάνω.

6.2.1 Παρατηρήσεις για αποκομμένο αγωγό που ηλεκτροδοτείται από υποσταθμός Μέσης Τάσης 250 kVA

6.2.1-1 Ασφάλεια γραμμής 80 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 960m

R (Ω)	Παρατηρήσεις
1	Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t \approx 40$ sec για ρεύμα $I_{max} \approx 230$ A Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t \approx 400$ sec για ρεύμα $I_{min} \approx 164$ A Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
2	Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t \geq 1000$ sec Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
10	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
20	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
30	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
100	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
200	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
500	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
1000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
2000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
3000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας

Πίνακας 6.2.1-1: Παρατηρήσεις για γραμμή με ασφάλεια 80 A - Υποσταθμός MT 250 KVA

6.2.1-2 Ασφάλεια γραμμής 100 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 760m

R (Ω)	Παρατηρήσεις
1	Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t \approx 80$ sec για ρεύμα $I_{max} \approx 230$ A Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t \approx 400$ sec για ρεύμα $I_{min} \approx 174$ A Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
2	Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t > 1000$ sec Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
10	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
20	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
30	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
100	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
200	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
500	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
1000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
2000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
3000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας

Πίνακας 6.2.1-2: Παρατηρήσεις για γραμμή με ασφάλεια 100 A - Υποσταθμός MT 250 KVA

6.2.1-3 Ασφάλεια γραμμής 125 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 600m

R (Ω)	Παρατηρήσεις
1	Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t \approx 500$ sec για ρεύμα $I_{max} \approx 230$ A Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t > 1000$ sec για ρεύμα $I_{min} \approx 174$ A Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
2	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
10	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
20	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
30	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
100	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
200	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
500	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
1000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
2000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
3000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας

Πίνακας 6.2.1-3: Παρατηρήσεις για γραμμή με ασφάλεια 125 A - Υποσταθμός MT 250 KVA

6.2.1-4 Ασφάλεια γραμμής 160 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 470m

R (Ω)	Παρατηρήσεις
1	Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t > 1000$ sec για ρεύμα $I_{max} \approx 230$ A Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
2	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
10	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
20	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
30	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
100	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
200	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
500	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
1000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
2000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
3000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας

Πίνακας 6.2.1-4: Παρατηρήσεις για γραμμή με ασφάλεια 160 A - Υποσταθμός MT 250 KVA

6.2.1-5 Ασφάλεια γραμμής 200 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 370m

R (Ω)	Παρατηρήσεις
1	Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t > 1000$ sec για ρεύμα $I_{max} \approx 230$ A Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
2	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
10	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
20	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
30	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
100	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
200	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
500	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
1000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
2000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
3000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας

Πίνακας 6.2.1-5 : Παρατηρήσεις για γραμμή με ασφάλεια 200 A - Υποσταθμός MT 250 KVA

6.2.1-6 Ασφάλεια γραμμής 250 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 300m

R (Ω)	Παρατηρήσεις
1	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
2	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
10	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
20	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
30	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
100	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
200	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
500	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
1000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
2000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
3000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας

Πίνακας 6.2.1-6: Παρατηρήσεις για γραμμή με ασφάλεια 250 A - Υποσταθμός MT 250 KVA

6.2.2 Παρατηρήσεις για αγωγούς που ηλεκτροδοτούνται από υποσταθμούς Μέσης Τάσης 400 kVA

6.2.2-1 Ασφάλεια γραμμής 80 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 960m

R (Ω)	Παρατηρήσεις
1	Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t \approx 40$ sec για ρεύμα $I_{max} \approx 230$ A Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t \approx 400$ sec για ρεύμα $I_{min} \approx 164$ A Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
2	Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t \geq 1000$ sec Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
10	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
20	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
30	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
100	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
200	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
500	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
1000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
2000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
3000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας

Πίνακας 6.2.2-1 : Παρατηρήσεις για γραμμή με ασφάλεια 80 A - Υποσταθμός MT 400 KVA

6.2.2-2 Ασφάλεια γραμμής 100 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 760m

R (Ω)	Παρατηρήσεις
1	Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t \approx 80$ sec για ρεύμα $I_{max} \approx 230$ A Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t \approx 400$ sec για ρεύμα $I_{min} \approx 175$ A Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
2	Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t > 1000$ sec Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
10	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
20	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
30	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
100	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
200	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
500	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
1000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
2000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
3000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας

Πίνακας 6.2.2-2: Παρατηρήσεις για γραμμή με ασφάλεια 100 A - Υποσταθμός MT 400 KVA

6.2.2-3 Ασφάλεια γραμμής 125 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 600m

R (Ω)	Παρατηρήσεις
1	Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t \approx 500$ sec για ρεύμα $I_{max} \approx 230$ A Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t > 1000$ sec για ρεύμα $I_{min} \approx 184$ A Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
2	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
10	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
20	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
30	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
100	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
200	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
500	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
1000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
2000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
3000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας

Πίνακας 6.2.2-3 : Παρατηρήσεις για γραμμή με ασφάλεια 125 A - Υποσταθμός MT 400 KVA

6.2.2-4 Ασφάλεια γραμμής 160 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 470m

R (Ω)	Παρατηρήσεις
1	Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t > 1000$ sec για ρεύμα $I_{max} \approx 230$ A Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
2	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
10	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
20	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
30	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
100	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
200	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
500	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
1000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
2000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
3000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας

Πίνακας 6.2.2-4: Παρατηρήσεις για γραμμή με ασφάλεια 160 A - Υποσταθμός MT 400 KVA

6.2.2-5 Ασφάλεια γραμμής 200 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 370m

R (Ω)	Παρατηρήσεις
1	Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t > 1000$ sec για ρεύμα $I_{max} \approx 230$ A Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
2	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
10	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
20	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
30	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
100	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
200	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
500	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
1000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
2000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
3000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας

Πίνακας 6.2.2-5 : Παρατηρήσεις για γραμμή με ασφάλεια 200 A - Υποσταθμός MT 400 KVA

6.2.2-6 Ασφάλεια γραμμής 250 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 300m

R (Ω)	Παρατηρήσεις
1	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
2	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
10	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
20	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
30	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
100	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
200	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
500	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
1000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
2000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
3000	Η ασφάλεια δεν τήκεται - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας

Πίνακας 6.2.2-6 : Παρατηρήσεις για γραμμή με ασφάλεια 250 A - Υποσταθμός MT 400 KVA

6.3 Υπολογισμοί θερμοκρασίας από τη πτώση του αγωγού στο έδαφος.

Οι υπολογισμοί της διαφοράς θερμοκρασίας $\Delta\theta$ που προκαλεί η πτώση του αγωγού στο έδαφος γίνονται μόνο για τις περιπτώσεις αγωγών με ασφάλεια 80 A που τροφοδοτούνται από υποσταθμούς μέσης τάσης 250 KVA και 400 KVA αντίστοιχα. Αυτό γίνεται γιατί σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών αυτές οι περιπτώσεις καταγράφουν τις τιμές ρευμάτων για το μέγιστο μήκος (αποκοπής) αγωγού που είναι τα 960 m (Σχόλια Παρατηρήσεις – Υπολογισμοί Ρευμάτων- παρατήρηση 3). Οι υπολογισμοί έπρεπε να γίνουν κανονικά μόνο για το μέσο μήκος μεταξύ δύο στύλων που είναι περίπου 50m,οπότε το L-10 στη σχέση 2.4.1-2 θα ήταν 40 m. Οι υπολογισμοί έγιναν όμως για όλο το μήκος μιας γραμμής , ώστε να υπάρχουν αποτελέσματα σε περίπτωση πτώσης όλης της γραμμής από ακραία φαινόμενα όπως θυελλώδες ανέμους, σε συνδυασμό με χιονοπτώσεις όπως π.χ. είχε συμβεί στην Κεφαλονιά το 2005.

Οι υπολογισμοί για την πρώτη περίπτωση υπολογισμών, δηλαδή της πτώση του αγωγού στο έδαφος προς τη μεριά του καταναλωτή, δεν περιλαμβάνουν τις περιπτώσεις των αντιστάσεων γιατί θεωρείται ότι η θερμοκρασία αγωγού την ώρα που αποκόπτεται δεν εξαρτάται από το ρεύμα.(θεωρείται η μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας του αγωγού $\Delta\theta_1=55\text{ }^\circ\text{C}$).

Οι διαφορές και πάλι στα αποτελέσματα μεταξύ αγωγών που τροφοδοτούνται από υποσταθμούς μέσης τάσης 250 KVA και 400 KVA είναι πάρα πολύ μικρές, αδιάφορες στις αναμενόμενες παρατηρήσεις για το κίνδυνο πυρκαγιάς.

6.4 Κίνδυνος Πυρκαγιάς

Στο πιο κάτω πίνακα φαίνονται οι διάφορες θερμοκρασίες ανάφλεξης υλικών που αποτελούν συνήθως καύσιμη ύλη σε πυρκαγιές υπαίθρου.

Υλικό	Θερμοκρασία Ανάφλεξης σε °C
Άχυρα	175
Βαμβάκι	230-266
Εφημερίδες	185
Χαρτί	230
Μαλλί	200
Πευκόξυλο	228-264
PVC	391

Πίνακας 6.4: Θερμοκρασία ανάφλεξης και αυτανάφλεξης ορισμένων στερεών υλικών που αποτελούν συνήθως καύσιμη ύλη σε πυρκαγιές υπαίθρου [16]

Από τον πίνακα αυτό φαίνεται ότι μια θερμοκρασία που πρέπει να θεωρηθεί επικίνδυνη για να προκαλέσει φωτιά σε μικρό χρονικό διάστημα είναι οι 175 °C. Με τη πάροδο του χρόνου και τη θερμική καταπόνηση του υλικού κίνδυνος πυρκαγιάς υπάρχει σε όλες τις περιπτώσεις που η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη μιας ορισμένης τιμής πολύ μικρότερης από τους 175°C .

Με βάση τα αποτελέσματα των θερμοκρασιών από την αποκοπή του αγωγού με ασφάλεια γραμμής 80 A έγιναν οι παρατηρήσεις που καταγράφονται πιο κάτω.

6.4.1 Παρατηρήσεις για Κίνδυνο Πυρκαγιάς από πτώση αγωγού στο έδαφος

6.4.1.1 Υποσταθμός Μέσης Τάσης 250 kVA - Ασφάλεια γραμμής 80 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 960m

6.4.1.1A) Πτώση του τμήματος αγωγού στο έδαφος προς την μεριά του καταναλωτή:

Μικρή μεταβολή Θερμοκρασίας - Δεν υπάρχει κίνδυνος πυρκαγιάς

R (Ω)	Παρατηρήσεις
1	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175 °C - Κίνδυνος Πυρκαγιάς
2	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L <840 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
10	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L <240 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
20	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L <130 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
30	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L <90 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
100	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L <33 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
200	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L <22 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
500	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L <15 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
1000	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L <13 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
2000	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L <12 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
3000	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L <10,8 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς

Πίνακας 6.4.1.1B : Παρατηρήσεις για κίνδυνο πυρκαγιάς από πτώση αγωγού με ασφάλεια γραμμής 80 A τροφοδοτούμενος από υποσταθμό μέσης τάσης 250 KVA.

6.4.1.2 Υποσταθμός Μέσης Τάσης 400 kVA - Ασφάλεια γραμμής 80 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 960m

6.4.1.2A) Πτώση του τμήματος αγωγού στο έδαφος προς την μεριά του καταναλωτή:

Μικρή μεταβολή Θερμοκρασίας - Δεν υπάρχει κίνδυνος πυρκαγιάς

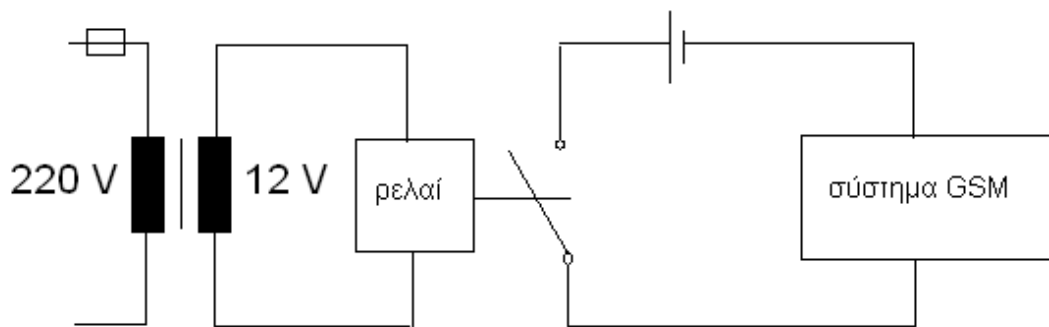
6.4.1.2B) Πτώση του τμήματος αγωγού στο έδαφος προς την μεριά του υποσταθμού:

R (Ω)	Παρατηρήσεις
1	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175 °C - Κίνδυνος Πυρκαγιάς
2	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L <840 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
10	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L <240 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
20	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L <130 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
30	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L <90 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
100	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L <33 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
200	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L <22 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
500	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L <15 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
1000	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L <13 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
2000	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L <12 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
3000	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L <10,8 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς

Πίνακας 6.4.1.2B: Παρατηρήσεις για κίνδυνο πυρκαγιάς από πτώση αγωγού με ασφάλεια γραμμής 80 A τροφοδοτούμενος από υποσταθμό μέσης τάσης 400 KVA.

7. Προτεινόμενη προστασία σε περίπτωση αποκοπής αγωγού

Η προστασία μπορεί να γίνει με 3 μετασχηματιστές πχ. 220V/12V, που ο καθένας συνδέεται (προ του τελευταίου κατά περίπτωση αγωγού καταναλωτή) μεταξύ μίας φάσης και ουδετέρου (βλ. Σχήμα 7.1). Σε περίπτωση αποκοπής ενός αγωγού ο αντίστοιχος μετασχηματιστής δεν έχει τάση και γι' αυτό διακόπτεται η τάση στο ρελαί που ηλεκτροδοτεί. Έτσι, επειδή το παραπάνω ρελαί έχει μια κλειστή επαφή ενεργοποιείται ένα σύστημα GSM, που μπορεί να θέσει εκτός τον αυτόματο διακόπτη επαναφοράς (ή τον ελαιοδιακόπτη στο κέντρο διανομής) στη γραμμή κορμού. Σημειώνεται ότι συστήματα GSM είναι διαθέσιμα στο εμπόριο, τα οποία βρίσκουν ήδη εφαρμογές στα 'έξυπνα σπίτια' και θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν και σε κυκλώματα αποκοπής αγωγών. Το σύστημα GSM θα πρέπει να μπορεί να απενεργοποιείται (πχ. μέσω κινητού τηλεφώνου) σε περιπτώσεις αποκατάστασης βλαβών και σύνδεσης νέων παροχών.



Σχήμα 7.1: Ενεργοποίηση συστήματος GSM σε περίπτωση αποκοπής αγωγού

Σημείωση: Η επαφή του ρελαί είναι ανοιχτή επειδή δεν έχει αποκοπεί ο αγωγός

8. Συμβολή της εργασίας στην έρευνα και σε πρακτικές εφαρμογές

Η εργασία αυτή έχει στόχο την καταγραφή των υπολογισμών ρευμάτων και θερμοκρασιών στην περίπτωση αποκοπής αγωγού Al 50 mm² στη χαμηλή τάση. Συγκεκριμένα:

1. Πίνακες και γραφικές με ακριβείς υπολογισμούς ρευμάτων προς γη λόγω αποκοπής του αγωγού Al 50 mm² τροφοδοτούμενος από υποσταθμό 250 kVA και 400 kVA για όλες τις περιπτώσεις ασφάλειας γραμμής και αναλόγως του μήκους της γραμμής.
2. Προσεγγιστικοί υπολογισμοί της θερμοκρασίας από την πτώση του αγωγού στο έδαφος.
3. Διάκριση των περιπτώσεων που υπάρχει κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
4. Διάκριση των περιπτώσεων που υπάρχει κίνδυνος πυρκαγιάς.
5. Πρακτική, εφαρμογή ενεργοποίησης ενός συστήματος GSM σε περίπτωση αποκοπής αγωγού για την αποφυγή ατυχήματος ή πυρκαγιάς. Μια πρακτικά εύκολη και σχετικά φθηνή εφαρμογή που μπορεί να εφαρμοστεί στο δίκτυο χαμηλής τάσης.

Βιβλιογραφία

- [1] Μιχ. Π. Παπαδόπουλου, «Δίκτυα Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας», Τόμος Ι, Αθήνα 1994
- [2] Κ. Βουρνά και Γ. Κονταξή, «Εισαγωγή στα Συστήματα Ηλεκτρικής Ενέργειας», Αθήνα 2001
- [3] Περικλή Δ. Μπούρκα, «Εισαγωγή στο Μηχανολογικό και ηλεκτρολογικό σχέδιο», Αθήνα 1998
- [4] Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ)., 'Κώδικας Διαχείρισης Δικτύου' Αθήνα, 2008
- [5] Περικλή Δ. Μπούρκα, «Ασκήσεις Κτιριακών-Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων (Υποσταθμός Μέσης Τάσης, Βραχυκύκλωμα-Γειώσεις) », Αθήνα 2008
- [6] Μπούρκας Π., Καραγιαννόπουλος Κ., 'Βιομηχανικές ηλεκτρικές διατάξεις και υλικά', Εκδόσεις Ε.Μ. Πολυτεχνείου 2003.
- [7] ΔΕΗ, 'Κανονισμός ΟΔ-22/ΔΕΔ-ΤΤΕ Δ-4/4-7-88', 1988
- [8] ΔΕΗ, 'Προγραμματισμός και παρακολούθηση των εργασιών συντήρησης των εγκαταστάσεων διανομής', Οδηγία διανομής Νο 9, Διεύθυνση Κατασκευών και Συντηρήσεων Δικτύων (ΔΚΣΔ-ΤΕΣΔ) Έκδοση 3η, 1-7-2003, 2003
- [9] Πολυκράτη Α., 'Συμπεριφορά Στατικών Ηλεκτρικών Συνδέσμων υπό Ταχέως Μεταβαλλόμενες Ηλεκτρικές Καταπονήσεις', Διδακτορική Διατριβή, Αθήνα, 2005

[10] Πέτρου Ντοκόπουλου, «Εισαγωγή στα Συστήματα Ηλεκτρικής Ενέργειας», Τόμος 2, Θεσσαλονίκη 1986

[11] Φίλιππα Ι. Δερμόπουλου και Παναγιώτη Τσαραμιάδη, «Δίκτυα Σταθμοί, παραγωγή μεταφορά διανομή ενέργειας», 1982

[12] Ελευθέριος Γ. Ψαρρός. Διδακτορική Διατριβή «Υπαίθριες Γραμμές Διανομής Χαμηλής Τάσης σε Περιβάλλον Πυρκαγιών» Αθήνα 2009

[13] Περικλή Δ. Μπούρκα, «Εφαρμογές Κτιριακών και Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων» Αθήνα 1998

[14] Walter M. Kurzschlußströme in Drehstromnetzen, Muchen Oldenbourg - Verlag

[15] Holm R, Electric contacts. Theory and applications, Springer – Verlag Berlin

[16] Σελλούντος, Β., Παπαϊωάννου, Γ., Πέρδιος, Στ., Χουσιανάκος, Κ. «Πυρασφάλεια, Εφαρμογές πυροπροστασίας και στοιχεία πυρόσβεσης» Εκδόσεις Φοίβος, Αθήνα 1988.