



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

**ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

**ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ**

**Συνέπειες της αποκοπής αγωγού $Al\ 70\ mm^2$ που
ηλεκτροδοτείτο από υποσταθμό μέσης τάσης
250 KVA και 400 KVA**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΟΥ

ΦΙΛΙΠΠΟΥ ΦΙΛΙΠΠΟΥ

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 $Al\ 70\ mm^2$ που
ηλεκτροδοτείτο από υποσταθμό μέσης τάσης
250 KVA και 400 KVA**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΟΥ

ΦΙΛΙΠΠΟΥ ΦΙΛΙΠΠΟΥ

Επιβλέπων : Περικλής Δ. Μπούρκας
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

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

.....
Περικλής Δ. Μπούρκας
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Νικόλαος Ι. Θεοδώρου
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Κωνσταντίνος Γ. Καραγιαννόπουλος
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Ιούλιος 2009

.....
Φίλιππος Φιλίππου

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

Copyright © **Φιλίππου Φίλιππος**, 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.

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.

Φίλιππος Φιλίππου
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 70 mm^2 , μιας γραμμής διανομής χαμηλής τάσης που ηλεκτροδοτείτο 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 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 70 mm^2 , 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.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος	5
Περίληψη	7
Abstract	9
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	11
1) ΕΙΣΑΓΩΓΗ	15
1.1) Μεταφορά και Διανομή της Ηλεκτρικής Ενέργειας	15
1.1.1) Το εναέριο δίκτυο διανομής της ηλεκτρικής Ενέργειας.....	15
1.1.2) Παροχές Χαμηλής Τάσης και Μέσης Τάσης	17
1.1.3) Η συντήρηση του δικτύου διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας.....	18
1.2) Αγωγοί Εναέριων Δικτύων	19
1.2.1) Αγωγοί από Χαλκό.....	19
1.2.2) Αγωγοί από Αλουμίνιο	19
1.2.3) Αγωγοί από Χάλυβα-Αλουμίνιο (ACSR)	20
1.3) Μέσα προστασίας	20
2) Σκοπός της Εργασίας – Ανάλυση του προβλήματος	21
2.1) Αποκοπή αγωγού : Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης Z.....	23
2.2) Αποκοπή ουδέτερου με γείωση του στους καταναλωτές (προ του μετρητή)	25
2.3) Αποκοπή ουδέτερου χωρίς γείωση του στους καταναλωτές	27
2.4) Επιπτώσεις για το περιβάλλον λόγω της αποκοπής ενός τμήματος αγωγού του δικτύου διανομής χαμηλής τάσης	28
2.4.1) Πτώση αγωγού στο έδαφος προς τη μεριά του καταναλωτή	28
2.4.2) Πτώση αγωγού στο έδαφος προς τη μεριά του μετασχηματιστή	30
3) Υπολογισμοί Ρεύματος προς γη λόγω αποκοπής αγωγού που ηλεκτροδοτείτο από υποσταθμό Μέσης Τάσης 250 KVA.	31
3.1) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια γραμμής 80 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 1170 m.....	31
3.2) ΜΣ 250 KVA, Ασφάλεια γραμμής 100 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 940 m.....	53
3.3) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια γραμμής 125 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 740 m.....	66
3.4) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια γραμμής 160 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 580 m.....	79
3.5) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια γραμμής 200 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 420 m.....	92
3.6) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια γραμμής 250 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 360 m.....	105

4) Υπολογισμοί Ρεύματος προς γη λόγω αποκοπής αγωγού που ηλεκτροδοτείται από υποσταθμό Μέσης Τάσης 400 KVA.	119
4.1) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια γραμμής 80 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 1170 m.....	119
4.2) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια γραμμής 100 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 940 m.....	141
4.3) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια γραμμής 125 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 740 m.....	154
4.4) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια γραμμής 160 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 580 m.....	167
4.5) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια γραμμής 200 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 420 m.....	180
4.6) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια γραμμής 250 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 360 m.....	193
5) Υπολογισμός της θερμοκρασίας κατά την πτώση του αγωγού Al 70 mm² στο έδαφος.....	207
5.1) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 80 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 1170 m	207
Περίπτωση 1Α) : Πτώση στο έδαφος του τμήματος του αγωγού προς τον καταναλωτή.....	207
Περίπτωση 1B) : Πτώση στο έδαφος του τμήματος του αγωγού προς τον υποσταθμό	208
5.2) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 80 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 1170 m	219
Περίπτωση 2Α) : Πτώση στο έδαφος του τμήματος του αγωγού προς τον καταναλωτή.....	219
Περίπτωση 2B) : Πτώση στο έδαφος του τμήματος του αγωγού προς τον υποσταθμό	220
6) Σχόλια – Παρατηρήσεις	231
6.1) Υπολογισμοί και Γραφικές παραστάσεις ηλεκτρικού ρεύματος προς Γή λόγω αποκοπής αγωγού Al 70 mm ²	231
6.1.1) Υπολογισμοί ηλεκτρικού ρεύματος.....	231
6.1.2) Γραφικές Παραστάσεις $I=f(L)$ και $I=f(\Omega)$	231
6.2) Λειτουργία προστασίας γραμμής – κίνδυνος ηλεκτροπληξίας	232
6.2.1) Παρατηρήσεις για αγωγούς που ηλεκτροδοτούνται από υποσταθμούς Μέσης Τάσης 250 kVA.....	234
6.2.2) Παρατηρήσεις για αγωγούς που ηλεκτροδοτούνται από υποσταθμούς Μέσης Τάσης 400 kVA.....	237
6.3) Υπολογισμοί θερμοκρασίας από τη πτώση του αγωγού στο έδαφος.....	240
6.3.1) Κίνδυνος Πυρκαγιάς.....	241
6.3.1.1) Παρατηρήσεις ... Υποσταθμός Μέσης Τάσης 250 kVA - Ασφάλεια γραμμής 80 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 1170m	242
6.3.1.2) Παρατηρήσεις ... Υποσταθμός Μέσης Τάσης 400 kVA - Ασφάλεια γραμμής 80 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 1170m	243
7) Μια προτεινόμενη προστασία σε περίπτωση αποκοπής αγωγού	245
8) Συμβολή της εργασίας στην έρευνα και πρακτικές εφαρμογές	247
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	249

1) ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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 [6]

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 150kV ή στα 400kV), ώστε στη συνέχεια στα κέντρα διανομής υψηλής τάσης (ΚΥΤ) να διανεμηθεί σε γραμμές κυρίως των 20kV (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 200Α. Τα εναέρια δίκτυα μεταφοράς και διανομής πλεονεκτούν έναντι των υπογείων δικτύων λόγω του μικρού τους κόστους και της ταχύτερης αποκατάστασης των βλαβών τους [3].

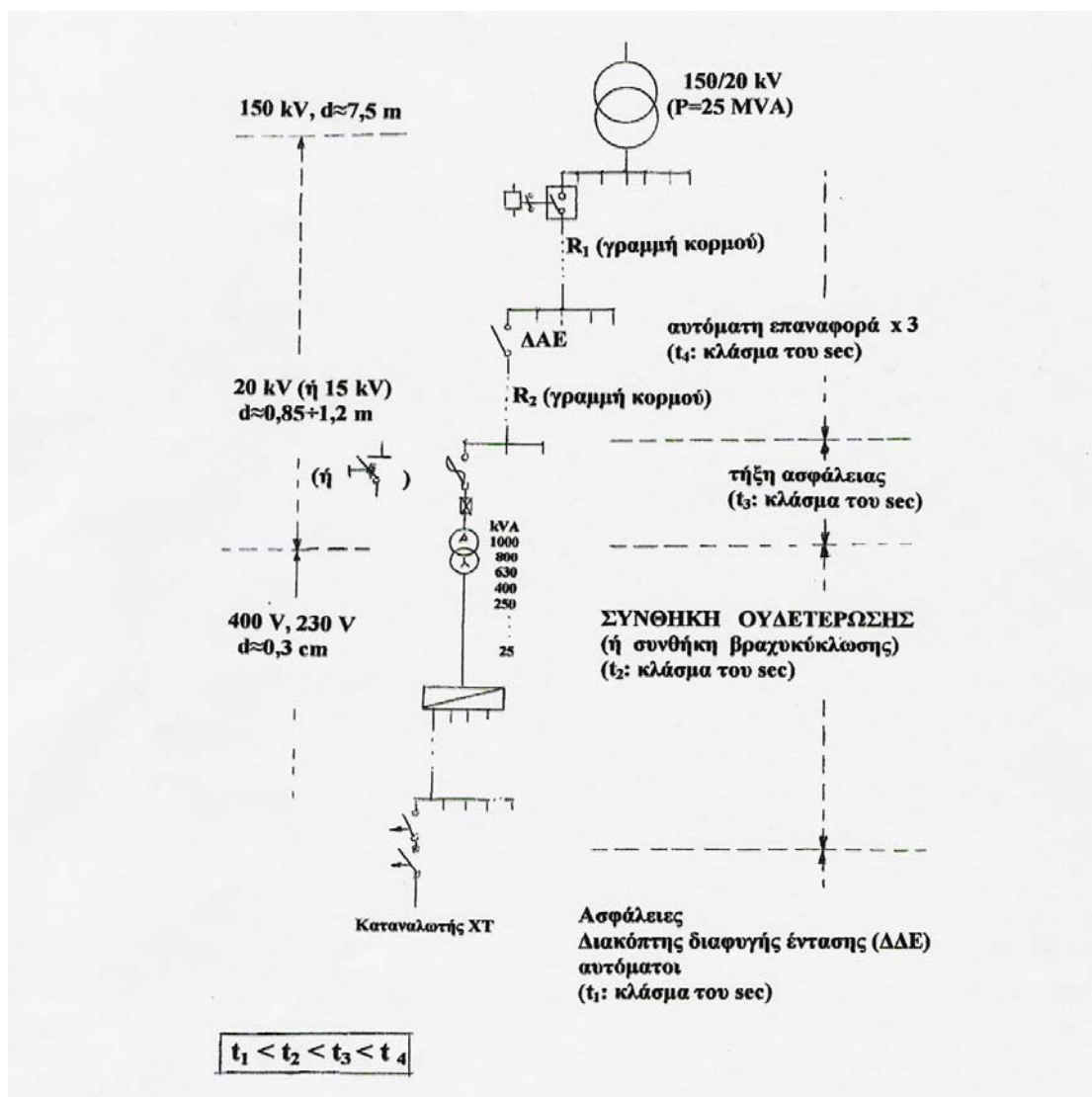
1.1.1) Το εναέριο δίκτυο διανομής της ηλεκτρικής Ενέργειας

Στο σχήμα 1.1.1 δίνεται απλοποιημένα ένα παράδειγμα διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας [4]. Σύμφωνα με αυτό, από το μετασχηματιστή υψηλής τάσης (150kV/20kV, 25MVA) του Κέντρου Υψηλής Τάσης (ΚΥΤ) αναχωρούν μέσω

αυτόματων διακοπών ελαίου (ΔΔΕ) διάφορες γραμμές μέσης τάσης (20kV), που η κάθε μια 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) [4]

Καθεμία από τις παραπάνω γραμμές διακλαδίζεται σε ορισμένες γραμμές, που αφορούν την ηλεκτροδότηση (τημάτων της ευρύτερης περιοχής) μέσω διακοπών αυτόματης επαναφοράς (ΔΑΕ), οι οποίες ονομάζονται επίσης γραμμές κορμού [4].

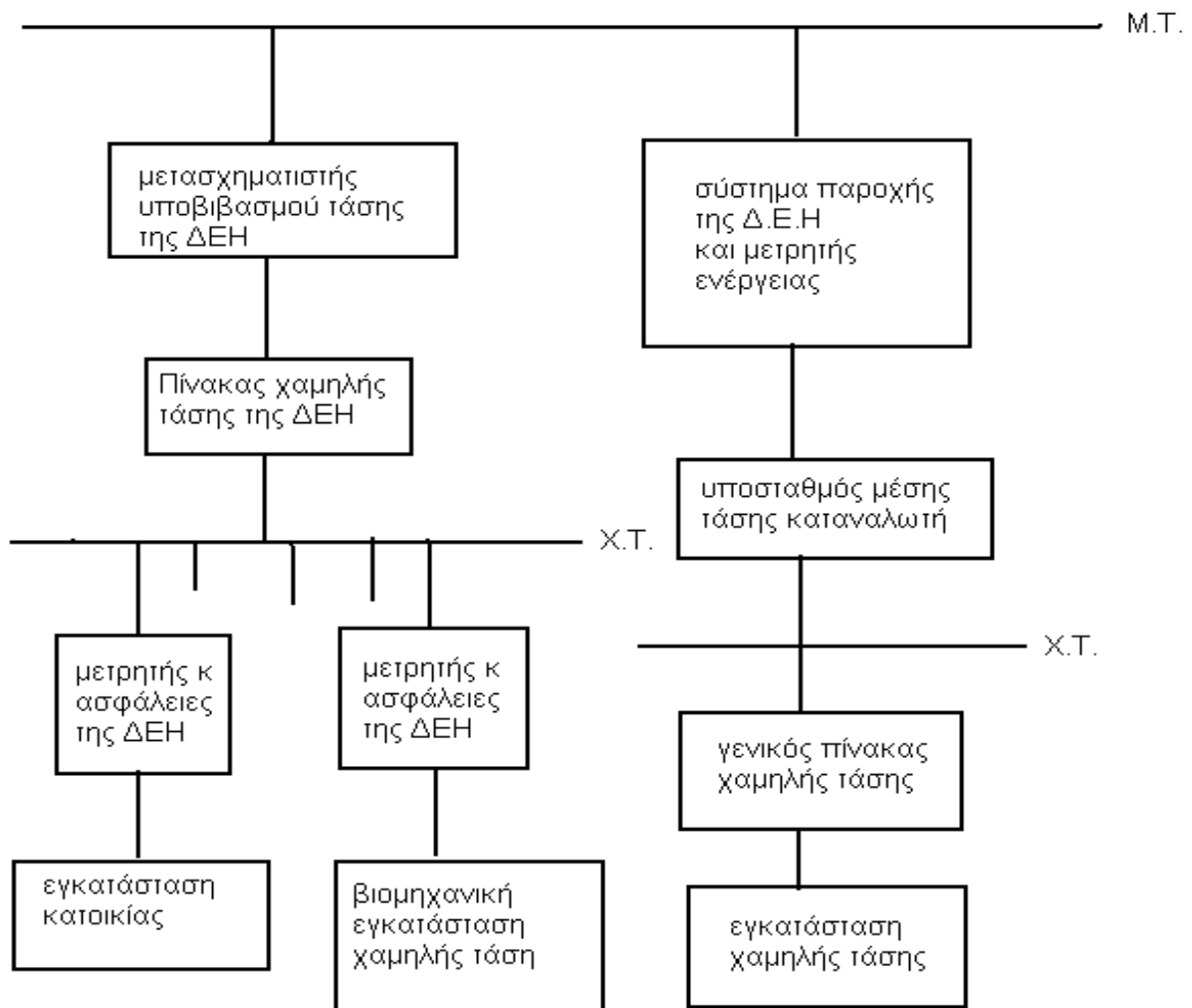
Οι γυμνοί αγωγοί στα εναέρια δίκτυα χαμηλής τάσης είναι από κλώνους αλουμινίου (ή χαλκού). Τα τελευταία χρόνια οι γραμμές χαμηλής τάσης του ελληνικού δικτύου εκσυγχρονίζονται με συνεστραμμένα καλώδια. Στη μέση τάση χρησιμοποιούνται στα εναέρια δίκτυα γυμνοί αγωγοί ACSR, δηλαδή αγωγοί που αποτελούνται από κλώνους αλουμινίου με χαλύβδινη ψυχή (κλώνους χάλυβα) [5].



Σχήμα 1.1.1: Απλοποιημένο παράδειγμα διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας [4]

1.1.2) Παροχές Χαμηλής Τάσης και Μέσης Τάσης

Στο σχήμα 1.1.2 δίνεται ένα διάγραμμα, απο το οποίο φαίνεται απλοποιημένα η μέθοδος , που εφαρμόζεται , για την παροχή τάσης στους καταναλωτές (πελάτες) χαμηλής και μέσης τάσης της Δ.Ε.Η. [6] .



Σχήμα 1.1.2: Ένα απλοποιημένο διάγραμμα για τις παροχές χαμηλής και μέσης τάσης [6]

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

M.T : μέση τάση (20 kV , 15 kV και 6,6 kV)

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 [6].

Οι καταναλωτές Μ.Τ. (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.

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 του Κανονισμού 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 [5,9].

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). Στους αγωγούς χρησιμοποιούνται πολύκλινα συρματόσχοινα, για λόγους ευκαμψίας. Οι 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 $\frac{1}{2}$ 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 οξειδωσης 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 προκύπτει και από την αποκτηθείσα εμπειρία στα δίκτυα [13].

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 [11].

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 πρέπει να επενεργεί αμέσως κατά την εμφάνιση ενός βραχυκυκλώματος (π.χ τήξη ασφαλειών μιας γραμμής χαμηλής τάσης, άνοιγμα αυτόματων διακοπών 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].

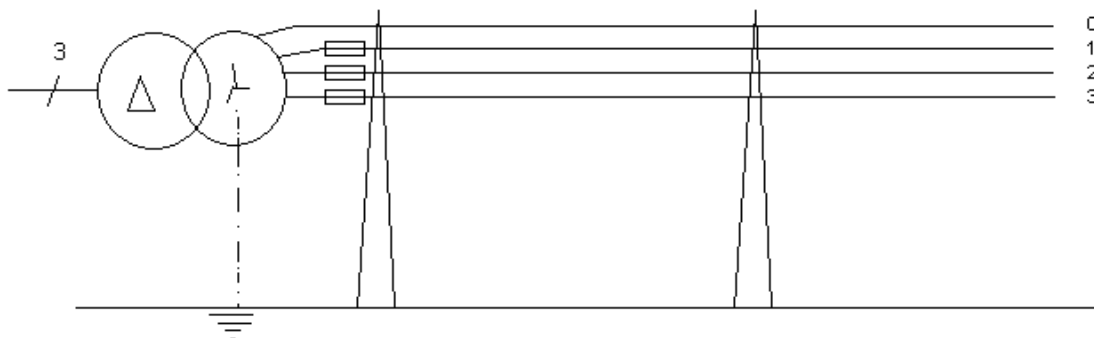
Στην περίπτωση αποκοπής αγωγού (ή αγωγών) π.χ. από σκάγια κυνηγητικών όπλων ή πτώση ενός δένδρου στη γραμμή θα πρέπει να υπάρχει διάταξη προστασίας για να απομονώνει τον εξοπλισμό που έχει υποστεί την βλάβη, ακόμη και αν αυτό σημαίνει την διακοπή της ροής ενέργειας στην ευρύτερη περιοχή του δικτύου.

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** [4].

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.

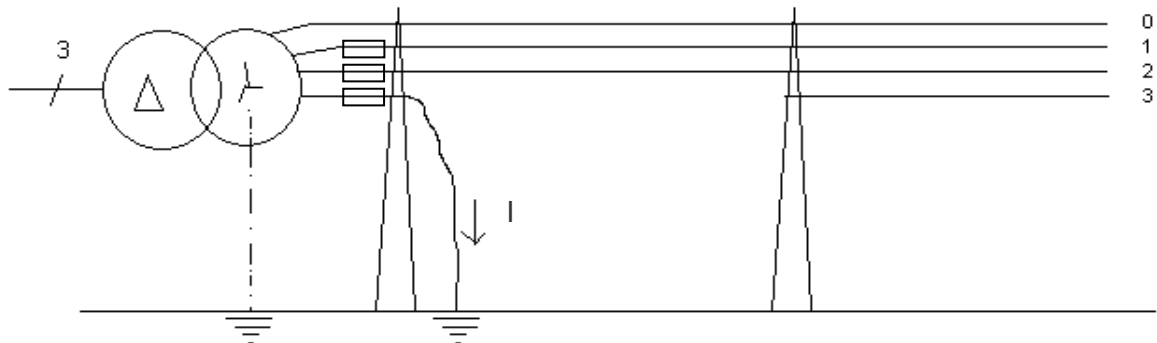
Θα μελετηθούν οι συνέπειες για τον άνθρωπο και το περιβάλλον από την αποκοπή ενός αγωγού φάσης Al 70 mm². Θα υπολογισθεί η τιμή του ηλεκτρικού ρεύματος προς γη για τις περιπτώσεις που ο αγωγός τροφοδοτείτο από υποσταθμό μέσης τάσης 250 kVA και 400 kVA.



Σχήμα 2.1: Απλοποιημένη παράσταση γραμμής χαμηλής τάσης του δικτύου διανομής

Το προς μελέτη θέμα φαίνεται σχηματικά παρακάτω. 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 αγωγός αλουμινίου ισοδύναμης διατομής χαλκού 70 mm², ο οποίος βάσει του πίνακα 2.2 έχει ωμική αντίσταση $R_{\gamma\phi} = 277 \text{ m}\Omega/\text{km}$ και επαγωγική αντίσταση $X_{\gamma\phi} = 284 \text{ m}\Omega/\text{km}$.



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 [4]

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 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, 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

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

Σχέση 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 : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης

Z : Συνολική σύνθετη αντίσταση

Για τις αντιστάσεις που προαναφέρθηκαν δίνονται οι ακόλουθες διευκρινήσεις :

Αντίσταση διάβασης: είναι η αντίσταση που δημιουργείται από την επαφή του αγωγού με το έδαφος (πέτρα, ξύλο, χόρτα κτλ 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, κλπ) όπως φαίνεται και από τον πίνακα της επόμενης σελίδας (πίνακας 2.1.1)

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 [12]

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 αποτελεί μια 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 $R=1, 2, 10, 20, 30, 100, 200, 500, 1000, 2000, 3000 \Omega$. Η διαδικασία των υπολογισμών επαναλαμβάνεται για έξι διαφορετικές περιπτώσεις ασφαλειών σε καθεμιά από τις οποίες αντιστοιχούν τα μέγιστα μήκη αγωγών βάση του πίνακα (πίνακας 2.1.2), για μετασχηματιστές 250 KVA και 400 KVA.

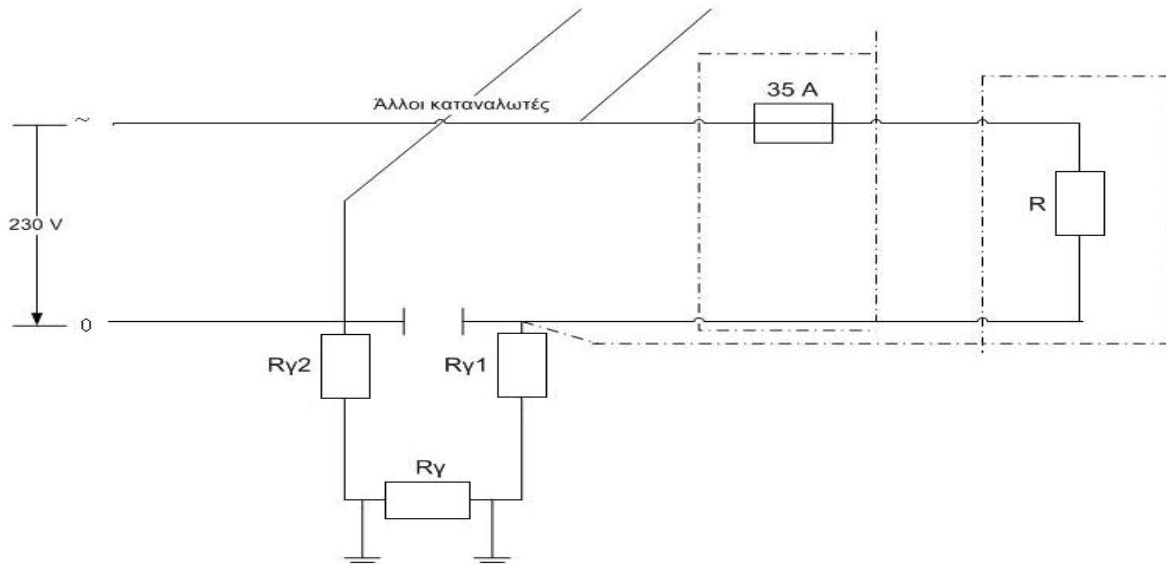
Ισχύς kVA	Ασφάλεια A	Γυμνοί αγωγοί	Γυμνοί αγωγοί	Γυμνοί αγωγοί	Γυμνοί αγωγοί	Συνεστραμ- μένο καλώδιο 3x35+54,6 mm ²	Συνεστραμ- μένο Καλώδιο 3x70+54,6 mm ²
		16 mm ²	35 mm ²	50 mm ²	70 mm ²	Μήκος γραμμής σε m	
250-400	80	370 290	720 580	960 770	1170 970	560 440	780 610
	100	300 220	580 480	760 580	940 730	450 330	620 460
	125	240 160	460 310	600 420	740 540	360 240	500 330
	160	180 110	360 210	470 280	580 360	280 160	400 220
500-630	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) [4]

Οι ασφάλειες χαμηλής τάσης στα ασφαλειοκιβώτια των υποσταθμών θεωρείται ότι διακόπτουν λόγω της συνθήκης ουδετέρωσης το βραχυκύκλωμα πρακτικά ακαριαία [12]. 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 από το σχήμα της επόμενης σελίδας (δηλαδή πριν τον μετρητή του καταναλωτή) παρατηρεί κανείς ότι στη συνολική αντίσταση προστίθενται όλες οι παράλληλες γειώσεις στο δίκτυο και στις παροχετεύσεις 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:

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

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

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

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

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

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

Παράδειγμα 2:

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

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

Έστω ότι η συνολική αντίσταση των τριών επιμέρους αντιστάσεων ($R_{Y1} + R_{Y2} + R_Y$) είναι ίση με $2,5 \Omega$, τότε:

$$R_{Y1} + R_{Y2} + R_Y = 2,5 \Omega \quad \rightarrow \quad I = 230 / (R + R_{Y1} + R_{Y2} + R_Y) = 230 / (10 + 2,5) = 18,4 \text{ A}$$

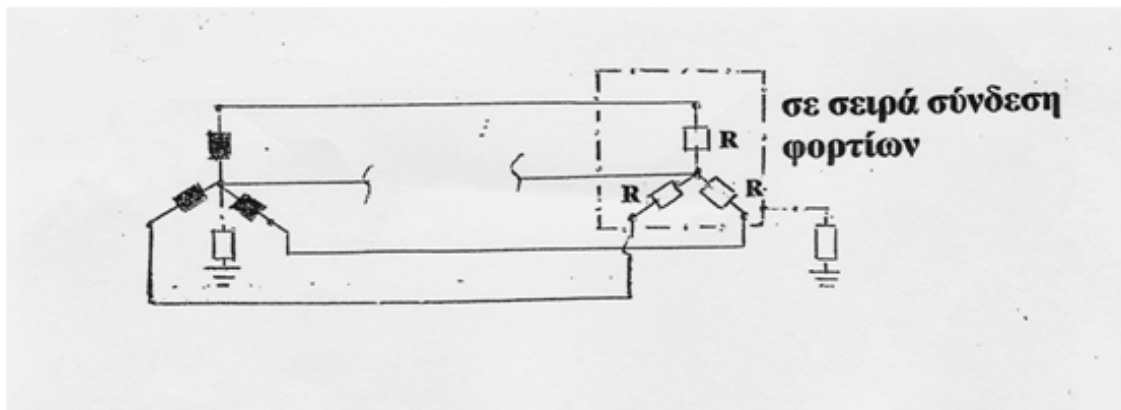
$$U_R = I R = 18,4 \cdot 10 = 184 \text{ V}$$

$$U_Y = I (R_{Y1} + R_{Y2} + R_Y) = 18,4 \cdot 2,5 = 46 \text{ V ακίνδυνη τάση}$$

Άρα για $R_{Y1} + R_{Y2} + R_Y = 2,5 \Omega$ 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 (διακόπτης διαφυγής έντασης) και ισοδυναμικών συνδέσεων.

2.3) Αποκοπή ουδέτερου χωρίς γείωση του στους καταναλωτές



Σχήμα 2.3.1: Ηλεκτρικό κύκλωμα αποκοπής 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.λ.π.) Από υπερτάσεις και υπερεντάσεις που θα δημιουργηθούν θα υπάρξουν ζημιές σε φορτία (π.χ. θα καεί η λάμπα των φωτιστικών η οποία όπως προαναφέρθηκε 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 υπολογιστεί 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 του 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} [15]:

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 γής (όπου υποτίθεται ότι υπάρχει καύσιμη ύλη) ισχύει η θερμοδυναμική σχέση :

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

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 τη πλευρά του καταναλωτή, ισχύει $P=0$, οπότε η σχέση (1) γίνεται :

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

Για το θερμό τμήμα της μάζας του αγωγού μήκους dx ισχύει :

$$m = \gamma A dx \quad (3)$$

όπου γ η πυκνότητα και A η διατομή του αγωγού.

Αν θεωρηθεί ότι η θερμότητα απάγεται στο περιβάλλον μέσω μιας επιφάνειας B τότε είναι :

$$P_{\alpha} = K B \Delta\Theta \quad (4)$$

Όπου $K = 7 \text{ W/m}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ [16] , τότε από τις σχέσεις 2 , 3 και 4 έπεται ότι :

$$\gamma A dx c (d\Delta\Theta/dt) = K B \Delta\Theta$$

$$\text{ή} \quad (5)$$

$$dx (d\Delta\Theta/\Delta\Theta) = - (K B/\gamma A c) dt$$

Με αρχική θερμοκρασία $\Delta\Theta_1 = 55 \text{ }^{\circ}\text{C}$ "μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας αγωγού" (θερμοκρασία αφαιρούμενης της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος) η τιμή $\Delta\Theta_2$ για μήκος του αγωγού L και χρόνο t θα είναι:

$$\ln \Delta\Theta_2 = \ln \Delta\Theta_1 - (K B / \gamma A c) t$$

$$\text{ή} \quad (6)$$
$$\Delta\Theta_2 = (e^{\ln \Delta\Theta_1 - (K B / \gamma A c) t})/L$$

και αν θεωρηθεί ότι $B = v A$ (όπου $v \gg 1$) :

$$\Delta\Theta_2 = (e^{\ln \Delta\Theta_1 - (v K / \gamma c) t})/L \quad (7)$$

Η συνολική θερμοκρασία υπολογίζεται αναλόγως της θερμοκρασίας περιβάλλοντος Θ_0 από την σχέση :

$$\Theta = \Theta_0 + \Delta\Theta_2, \text{ (όπου } \Theta_0 = 40 \text{ }^{\circ}\text{C)} \quad (8)$$

Για του αγωγούς Al ισχύει :

$$K = 7 \text{ W/m}^2 \text{ }^{\circ}\text{C} \text{ (ή } K = 7 \cdot 2,39 \cdot 10^{-4} = 1,673 \cdot 10^{-4} \text{ kcal/m}^2)$$

$$\gamma = 2700 \text{ kg/m}^3$$

$$c = 0,22 \text{ Kcal/Kg }^{\circ}\text{C}$$

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 τότε ισχύει περίπου :

$$I^2 R_{\delta} \approx K B \Delta\Theta$$

Όπου :

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

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

ή

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

όπου $A= 70 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$ η διατομή του αγωγού.

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

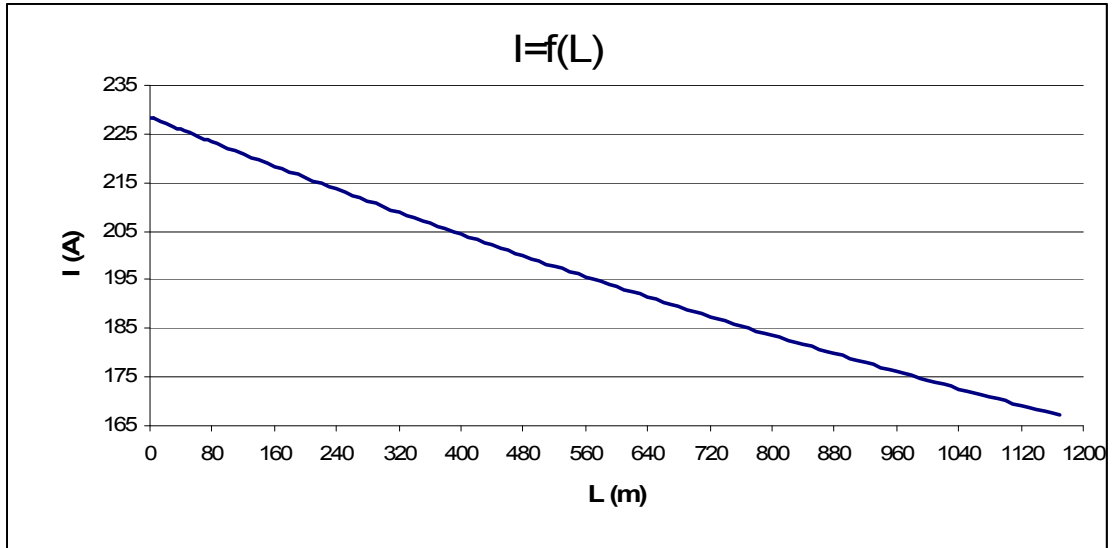
3.1) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια γραμμής 80 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 1170 m

3.1.1) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 80 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 1170 m (R=1 Ω)

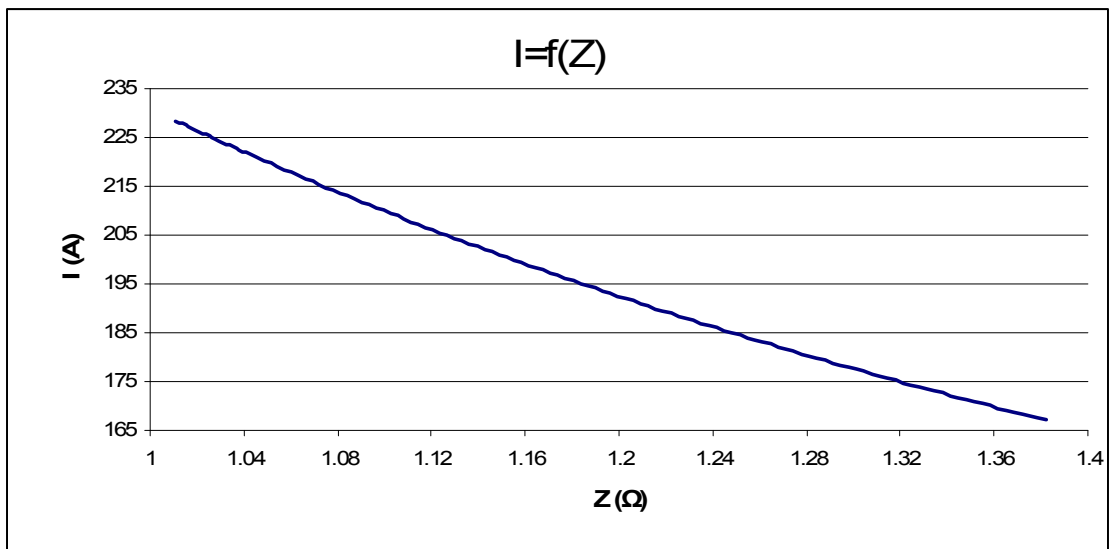
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	1	1.010855	228.4601	
5	0.001385	0.00142	0.0105	0.0268	1	1.012278	228.1389	- Τήξη ασφάλειας σε χρόνο t=40 sec για ρεύμα I=228.4601 A και t=400 sec για ρεύμα I=167.0994 A .
10	0.00277	0.00284	0.0105	0.0268	1	1.013703	227.8182	
15	0.004155	0.00426	0.0105	0.0268	1	1.01513	227.498	
20	0.00554	0.00568	0.0105	0.0268	1	1.016559	227.1783	
30	0.00831	0.00852	0.0105	0.0268	1	1.019422	226.5402	
40	0.01108	0.01136	0.0105	0.0268	1	1.022292	225.9041	
50	0.01385	0.0142	0.0105	0.0268	1	1.02517	225.27	
60	0.01662	0.01704	0.0105	0.0268	1	1.028055	224.6379	
70	0.01939	0.01988	0.0105	0.0268	1	1.030947	224.0077	
80	0.02216	0.02272	0.0105	0.0268	1	1.033847	223.3795	
90	0.02493	0.02556	0.0105	0.0268	1	1.036753	222.7532	
100	0.0277	0.0284	0.0105	0.0268	1	1.039666	222.129	
150	0.04155	0.0426	0.0105	0.0268	1	1.054337	219.0383	
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	1	1.069173	215.9987	
250	0.06925	0.071	0.0105	0.0268	1	1.08417	213.0109	
300	0.0831	0.0852	0.0105	0.0268	1	1.09932	210.0754	
350	0.09695	0.0994	0.0105	0.0268	1	1.114617	207.1923	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	1	1.130056	204.3617	
500	0.1385	0.142	0.0105	0.0268	1	1.161333	198.8578	
600	0.1662	0.1704	0.0105	0.0268	1	1.19311	193.5615	
700	0.1939	0.1988	0.0105	0.0268	1	1.225347	188.4692	
800	0.2216	0.2272	0.0105	0.0268	1	1.258009	183.5759	
900	0.2493	0.2556	0.0105	0.0268	1	1.291064	178.8758	
1000	0.277	0.284	0.0105	0.0268	1	1.324482	174.3626	
1100	0.3047	0.3124	0.0105	0.0268	1	1.358237	170.0293	
1110	0.30747	0.31524	0.0105	0.0268	1	1.36163	169.6056	
1120	0.31024	0.31808	0.0105	0.0268	1	1.365026	169.1837	
1130	0.31301	0.32092	0.0105	0.0268	1	1.368425	168.7634	
1140	0.31578	0.32376	0.0105	0.0268	1	1.371828	168.3448	
1150	0.31855	0.3266	0.0105	0.0268	1	1.375233	167.928	
1160	0.32132	0.32944	0.0105	0.0268	1	1.378641	167.5128	
1170	0.32409	0.33228	0.0105	0.0268	1	1.382052	167.0994	

Πίνακας 3.1.1: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=1 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.1.1α: $I=f(L)$



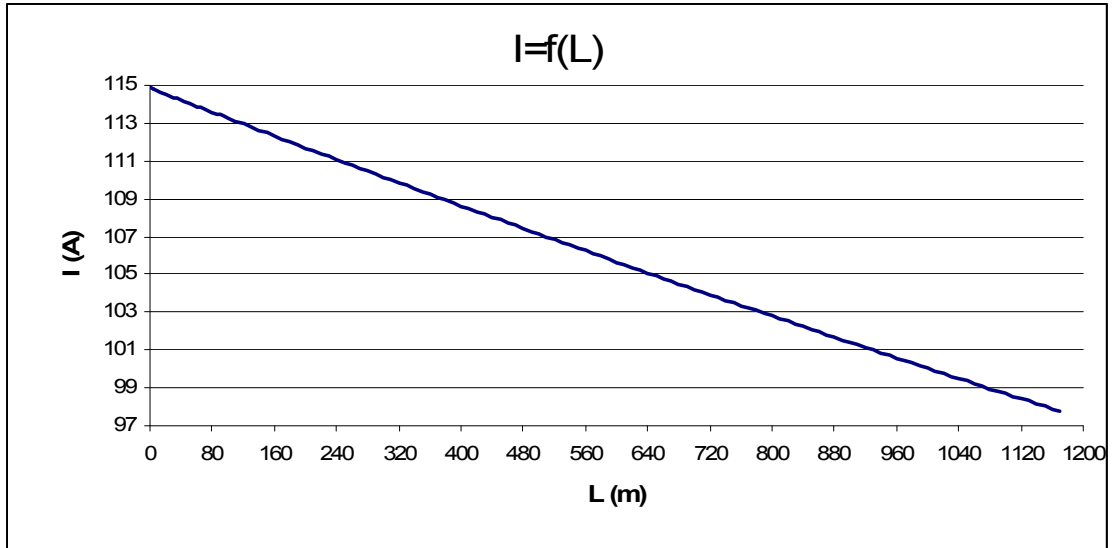
Διάγραμμα 3.1.1β: $I=f(Z)$

3.1.2) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 80 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 1170 m (R=2 Ω)

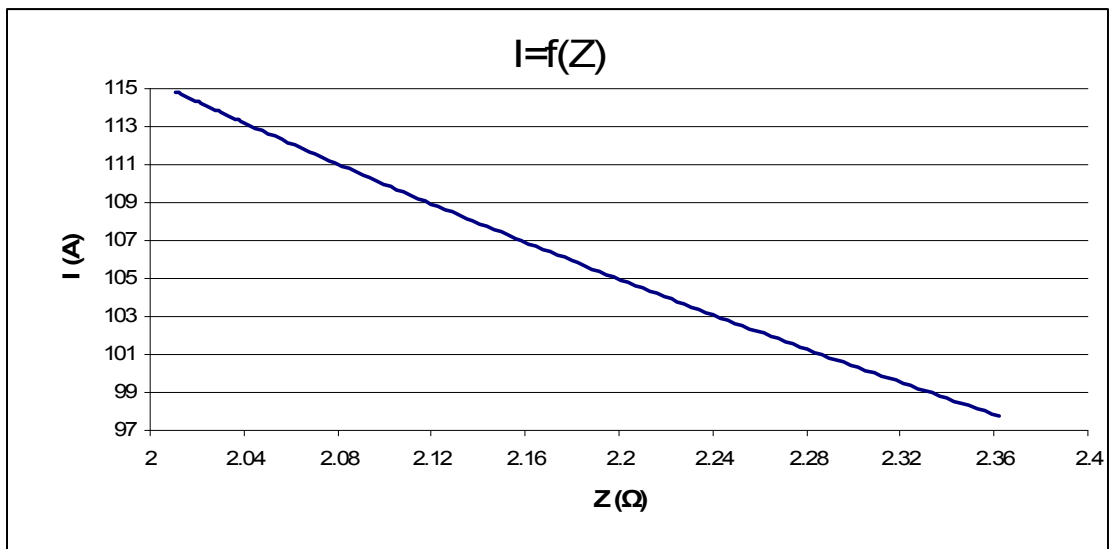
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	2	2.010679	114.8568	
5	0.001385	0.00142	0.0105	0.0268	2	2.012083	114.7766	- Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t \geq 1000$ sec .
10	0.00277	0.00284	0.0105	0.0268	2	2.013488	114.6965	
15	0.004155	0.00426	0.0105	0.0268	2	2.014894	114.6165	
20	0.00554	0.00568	0.0105	0.0268	2	2.016302	114.5365	
30	0.00831	0.00852	0.0105	0.0268	2	2.019119	114.3767	- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
40	0.01108	0.01136	0.0105	0.0268	2	2.02194	114.2171	
50	0.01385	0.0142	0.0105	0.0268	2	2.024765	114.0577	
60	0.01662	0.01704	0.0105	0.0268	2	2.027594	113.8986	
70	0.01939	0.01988	0.0105	0.0268	2	2.030427	113.7397	
80	0.02216	0.02272	0.0105	0.0268	2	2.033263	113.581	
90	0.02493	0.02556	0.0105	0.0268	2	2.036103	113.4226	
100	0.0277	0.0284	0.0105	0.0268	2	2.038947	113.2644	
150	0.04155	0.0426	0.0105	0.0268	2	2.053223	112.4769	
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	2	2.067591	111.6953	
250	0.06925	0.071	0.0105	0.0268	2	2.082048	110.9197	
300	0.0831	0.0852	0.0105	0.0268	2	2.096594	110.1502	
350	0.09695	0.0994	0.0105	0.0268	2	2.111225	109.3868	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	2	2.125941	108.6296	
500	0.1385	0.142	0.0105	0.0268	2	2.155619	107.134	
600	0.1662	0.1704	0.0105	0.0268	2	2.185614	105.6637	
700	0.1939	0.1988	0.0105	0.0268	2	2.215914	104.2189	
800	0.2216	0.2272	0.0105	0.0268	2	2.246505	102.7997	
900	0.2493	0.2556	0.0105	0.0268	2	2.277377	101.4062	
1000	0.277	0.284	0.0105	0.0268	2	2.308517	100.0383	
1100	0.3047	0.3124	0.0105	0.0268	2	2.339916	98.69589	
1110	0.30747	0.31524	0.0105	0.0268	2	2.34307	98.56305	
1120	0.31024	0.31808	0.0105	0.0268	2	2.346226	98.43046	
1130	0.31301	0.32092	0.0105	0.0268	2	2.349385	98.29813	
1140	0.31578	0.32376	0.0105	0.0268	2	2.352546	98.16605	
1150	0.31855	0.3266	0.0105	0.0268	2	2.355709	98.03422	
1160	0.32132	0.32944	0.0105	0.0268	2	2.358875	97.90265	
1170	0.32409	0.33228	0.0105	0.0268	2	2.362043	97.77132	

Πίνακας 3.1.2: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=2 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.1.2α: $I=f(L)$



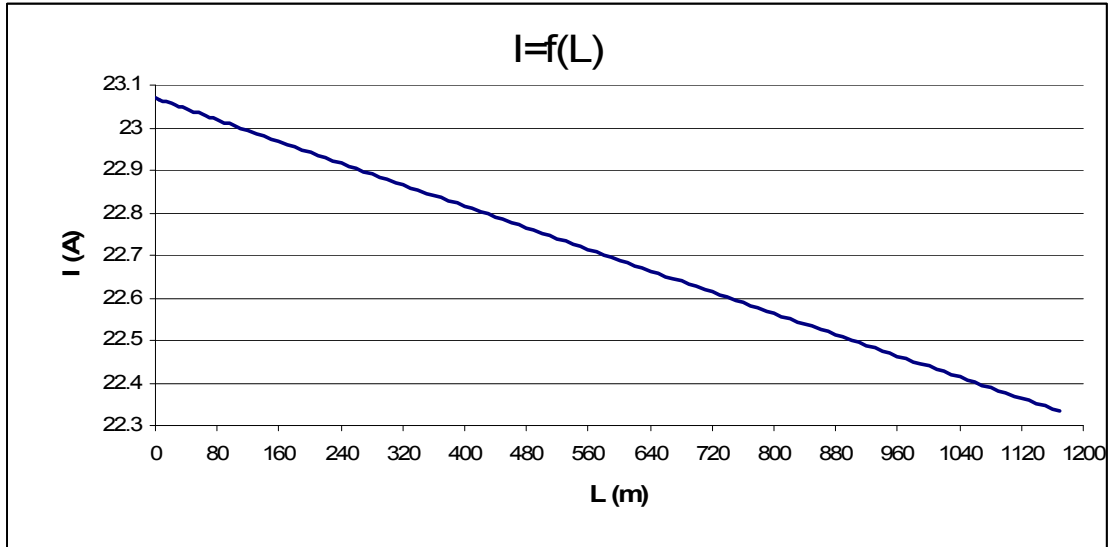
Διάγραμμα 3.1.2β: $I=f(Z)$

3.1.3) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 80 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 1170 m (R=10 Ω)

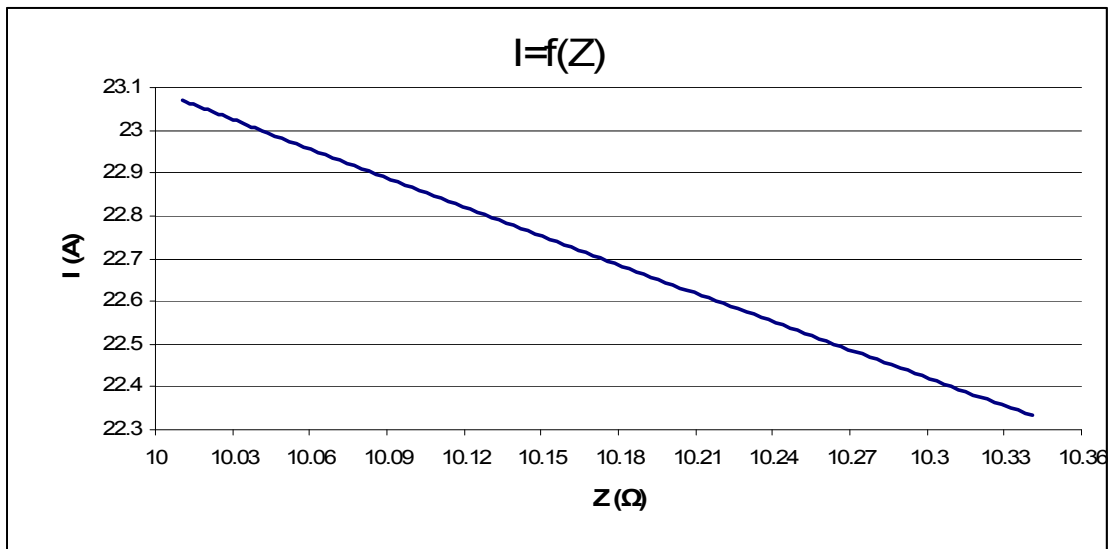
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	10	10.01054	23.0697	
5	0.001385	0.00142	0.0105	0.0268	10	10.01192	23.0665	- Η ασφάλεια δεν τήκεται.
10	0.00277	0.00284	0.0105	0.0268	10	10.01331	23.0633	
15	0.004155	0.00426	0.0105	0.0268	10	10.0147	23.06011	- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
20	0.00554	0.00568	0.0105	0.0268	10	10.01609	23.05691	
30	0.00831	0.00852	0.0105	0.0268	10	10.01887	23.05051	
40	0.01108	0.01136	0.0105	0.0268	10	10.02165	23.04411	
50	0.01385	0.0142	0.0105	0.0268	10	10.02443	23.03772	
60	0.01662	0.01704	0.0105	0.0268	10	10.02722	23.03133	
70	0.01939	0.01988	0.0105	0.0268	10	10.03	23.02494	
80	0.02216	0.02272	0.0105	0.0268	10	10.03278	23.01855	
90	0.02493	0.02556	0.0105	0.0268	10	10.03557	23.01216	
100	0.0277	0.0284	0.0105	0.0268	10	10.03835	23.00578	
150	0.04155	0.0426	0.0105	0.0268	10	10.05229	22.97388	
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	10	10.06625	22.94203	
250	0.06925	0.071	0.0105	0.0268	10	10.08022	22.91021	
300	0.0831	0.0852	0.0105	0.0268	10	10.09422	22.87845	
350	0.09695	0.0994	0.0105	0.0268	10	10.10824	22.84672	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	10	10.12227	22.81504	
500	0.1385	0.142	0.0105	0.0268	10	10.1504	22.75182	
600	0.1662	0.1704	0.0105	0.0268	10	10.17861	22.68877	
700	0.1939	0.1988	0.0105	0.0268	10	10.20689	22.6259	
800	0.2216	0.2272	0.0105	0.0268	10	10.23525	22.56321	
900	0.2493	0.2556	0.0105	0.0268	10	10.26369	22.5007	
1000	0.277	0.284	0.0105	0.0268	10	10.29219	22.43838	
1100	0.3047	0.3124	0.0105	0.0268	10	10.32078	22.37624	
1110	0.30747	0.31524	0.0105	0.0268	10	10.32364	22.37003	
1120	0.31024	0.31808	0.0105	0.0268	10	10.3265	22.36383	
1130	0.31301	0.32092	0.0105	0.0268	10	10.32936	22.35763	
1140	0.31578	0.32376	0.0105	0.0268	10	10.33223	22.35143	
1150	0.31855	0.3266	0.0105	0.0268	10	10.33509	22.34524	
1160	0.32132	0.32944	0.0105	0.0268	10	10.33796	22.33904	
1170	0.32409	0.33228	0.0105	0.0268	10	10.34083	22.33285	

Πίνακας 3.1.3: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=10 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.1.3α: $I=f(L)$



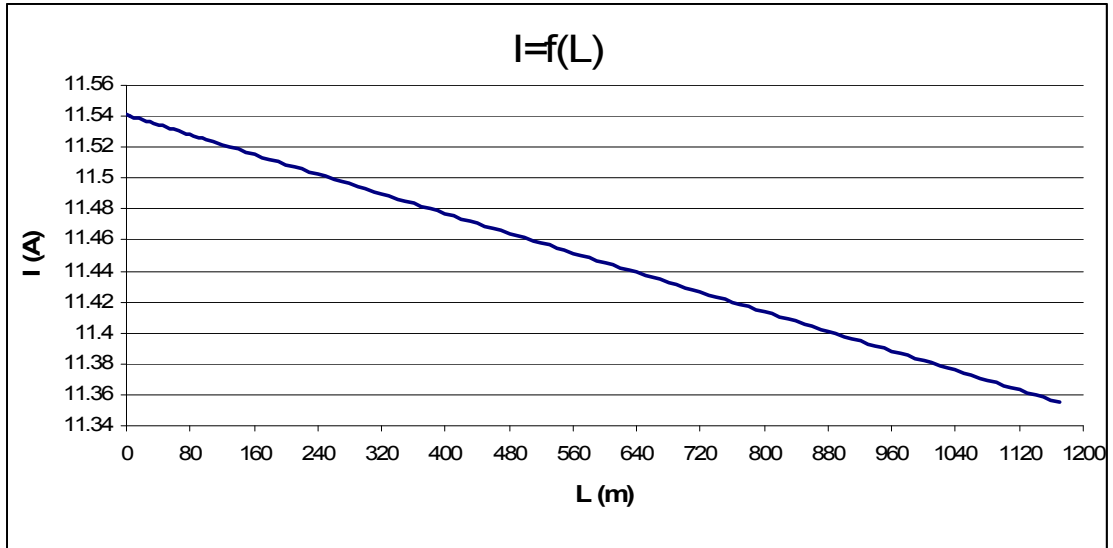
Διάγραμμα 3.1.3β: $I=f(Z)$

3.1.4) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 80 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 1170 m (R=20 Ω)

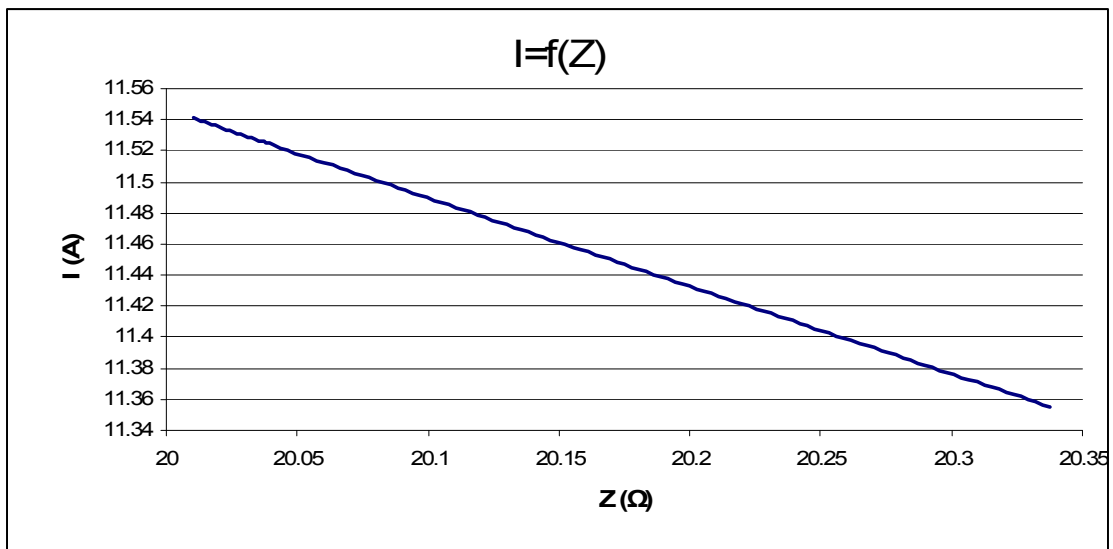
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	20	20.01052	11.54094	
5	0.001385	0.00142	0.0105	0.0268	20	20.0119	11.54014	- Η ασφάλεια δεν τήκεται.
10	0.00277	0.00284	0.0105	0.0268	20	20.01329	11.53934	
15	0.004155	0.00426	0.0105	0.0268	20	20.01468	11.53854	- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
20	0.00554	0.00568	0.0105	0.0268	20	20.01607	11.53774	
30	0.00831	0.00852	0.0105	0.0268	20	20.01884	11.53614	
40	0.01108	0.01136	0.0105	0.0268	20	20.02162	11.53454	
50	0.01385	0.0142	0.0105	0.0268	20	20.02439	11.53294	
60	0.01662	0.01704	0.0105	0.0268	20	20.02717	11.53134	
70	0.01939	0.01988	0.0105	0.0268	20	20.02994	11.52974	
80	0.02216	0.02272	0.0105	0.0268	20	20.03272	11.52814	
90	0.02493	0.02556	0.0105	0.0268	20	20.0355	11.52655	
100	0.0277	0.0284	0.0105	0.0268	20	20.03828	11.52495	
150	0.04155	0.0426	0.0105	0.0268	20	20.05217	11.51696	
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	20	20.06607	11.50898	
250	0.06925	0.071	0.0105	0.0268	20	20.07999	11.50101	
300	0.0831	0.0852	0.0105	0.0268	20	20.09391	11.49304	
350	0.09695	0.0994	0.0105	0.0268	20	20.10785	11.48507	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	20	20.12179	11.47712	
500	0.1385	0.142	0.0105	0.0268	20	20.14971	11.46121	
600	0.1662	0.1704	0.0105	0.0268	20	20.17766	11.44533	
700	0.1939	0.1988	0.0105	0.0268	20	20.20566	11.42948	
800	0.2216	0.2272	0.0105	0.0268	20	20.23369	11.41364	
900	0.2493	0.2556	0.0105	0.0268	20	20.26177	11.39783	
1000	0.277	0.284	0.0105	0.0268	20	20.28988	11.38203	
1100	0.3047	0.3124	0.0105	0.0268	20	20.31803	11.36626	
1110	0.30747	0.31524	0.0105	0.0268	20	20.32085	11.36469	
1120	0.31024	0.31808	0.0105	0.0268	20	20.32367	11.36311	
1130	0.31301	0.32092	0.0105	0.0268	20	20.32648	11.36154	
1140	0.31578	0.32376	0.0105	0.0268	20	20.3293	11.35996	
1150	0.31855	0.3266	0.0105	0.0268	20	20.33212	11.35839	
1160	0.32132	0.32944	0.0105	0.0268	20	20.33494	11.35681	
1170	0.32409	0.33228	0.0105	0.0268	20	20.33776	11.35524	

Πίνακας 3.1.4: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=20 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.1.4α: $I=f(L)$



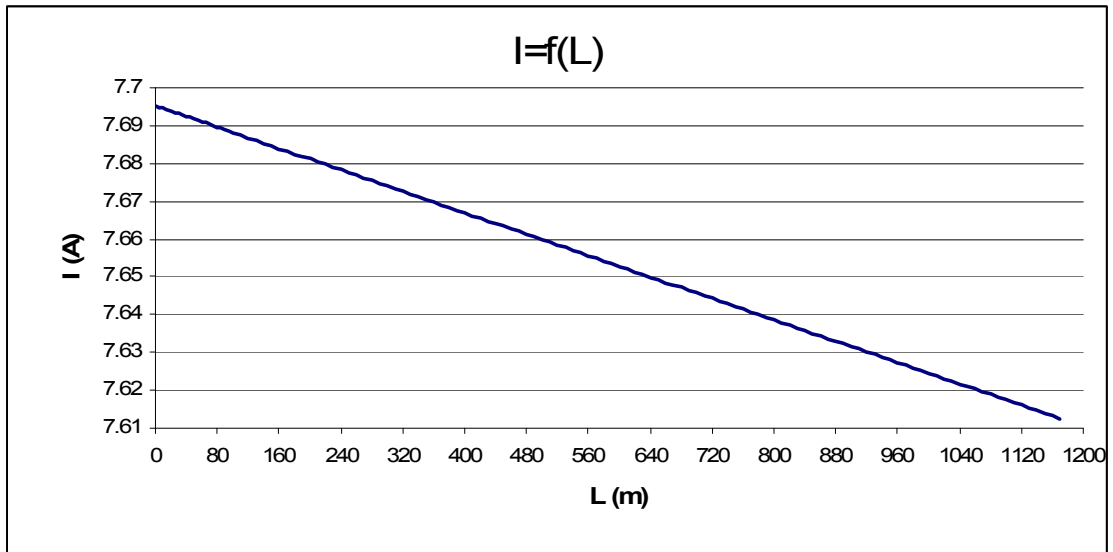
Διάγραμμα 3.1.4β: $I=f(Z)$

3.1.5) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 80 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 1170 m (R=30 Ω)

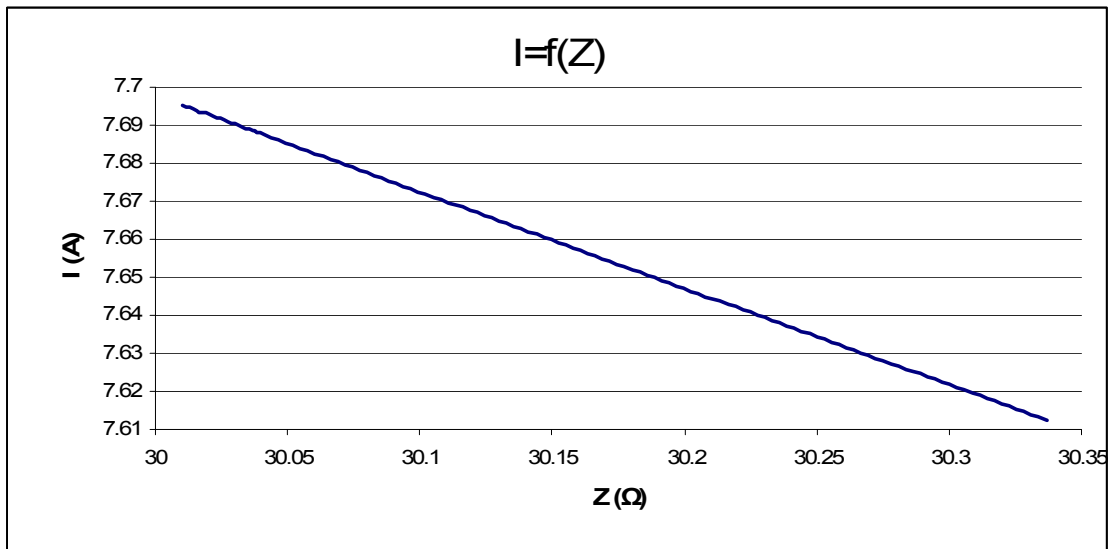
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	30	30.01051	7.695307	
5	0.001385	0.00142	0.0105	0.0268	30	30.0119	7.694952	- Η ασφάλεια δεν τήκεται.
10	0.00277	0.00284	0.0105	0.0268	30	30.01328	7.694596	
15	0.004155	0.00426	0.0105	0.0268	30	30.01467	7.694241	- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
20	0.00554	0.00568	0.0105	0.0268	30	30.01606	7.693885	
30	0.00831	0.00852	0.0105	0.0268	30	30.01883	7.693175	
40	0.01108	0.01136	0.0105	0.0268	30	30.0216	7.692464	
50	0.01385	0.0142	0.0105	0.0268	30	30.02438	7.691753	
60	0.01662	0.01704	0.0105	0.0268	30	30.02715	7.691043	
70	0.01939	0.01988	0.0105	0.0268	30	30.02993	7.690332	
80	0.02216	0.02272	0.0105	0.0268	30	30.0327	7.689622	
90	0.02493	0.02556	0.0105	0.0268	30	30.03548	7.688911	
100	0.0277	0.0284	0.0105	0.0268	30	30.03825	7.688201	
150	0.04155	0.0426	0.0105	0.0268	30	30.05213	7.68465	
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	30	30.06602	7.681101	
250	0.06925	0.071	0.0105	0.0268	30	30.07991	7.677553	
300	0.0831	0.0852	0.0105	0.0268	30	30.09381	7.674007	
350	0.09695	0.0994	0.0105	0.0268	30	30.10771	7.670463	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	30	30.12163	7.66692	
500	0.1385	0.142	0.0105	0.0268	30	30.14947	7.659839	
600	0.1662	0.1704	0.0105	0.0268	30	30.17734	7.652764	
700	0.1939	0.1988	0.0105	0.0268	30	30.20524	7.645696	
800	0.2216	0.2272	0.0105	0.0268	30	30.23317	7.638634	
900	0.2493	0.2556	0.0105	0.0268	30	30.26112	7.631579	
1000	0.277	0.284	0.0105	0.0268	30	30.28909	7.62453	
1100	0.3047	0.3124	0.0105	0.0268	30	30.3171	7.617487	
1110	0.30747	0.31524	0.0105	0.0268	30	30.3199	7.616783	
1120	0.31024	0.31808	0.0105	0.0268	30	30.3227	7.61608	
1130	0.31301	0.32092	0.0105	0.0268	30	30.3255	7.615376	
1140	0.31578	0.32376	0.0105	0.0268	30	30.32831	7.614672	
1150	0.31855	0.3266	0.0105	0.0268	30	30.33111	7.613969	
1160	0.32132	0.32944	0.0105	0.0268	30	30.33391	7.613265	
1170	0.32409	0.33228	0.0105	0.0268	30	30.33672	7.612561	

Πίνακας 3.1.5: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=30 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.1.5α: $I=f(L)$



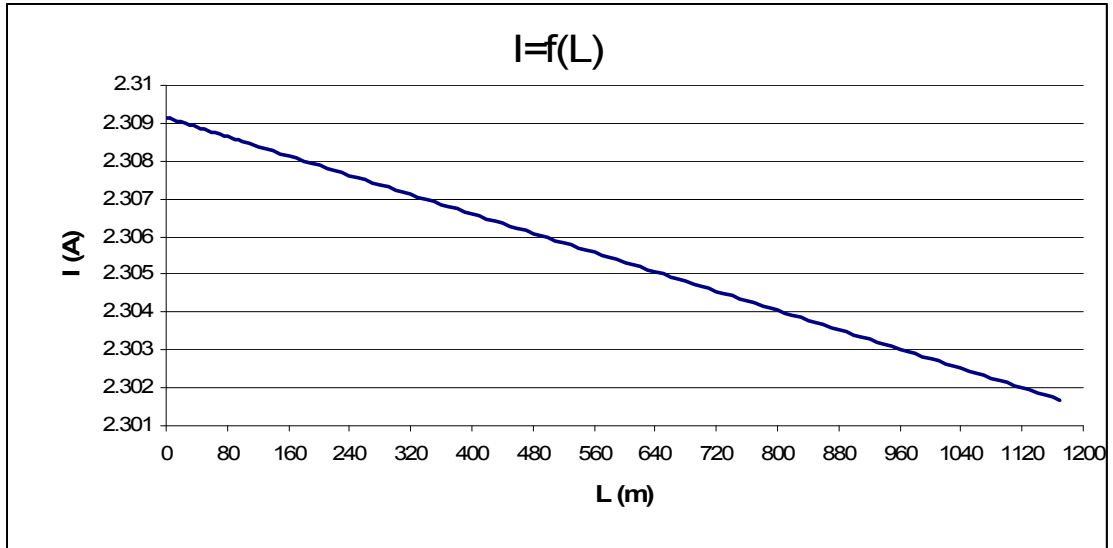
Διάγραμμα 3.1.5β: $I=f(Z)$

3.1.6) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 80 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 1170 m (R=100 Ω)

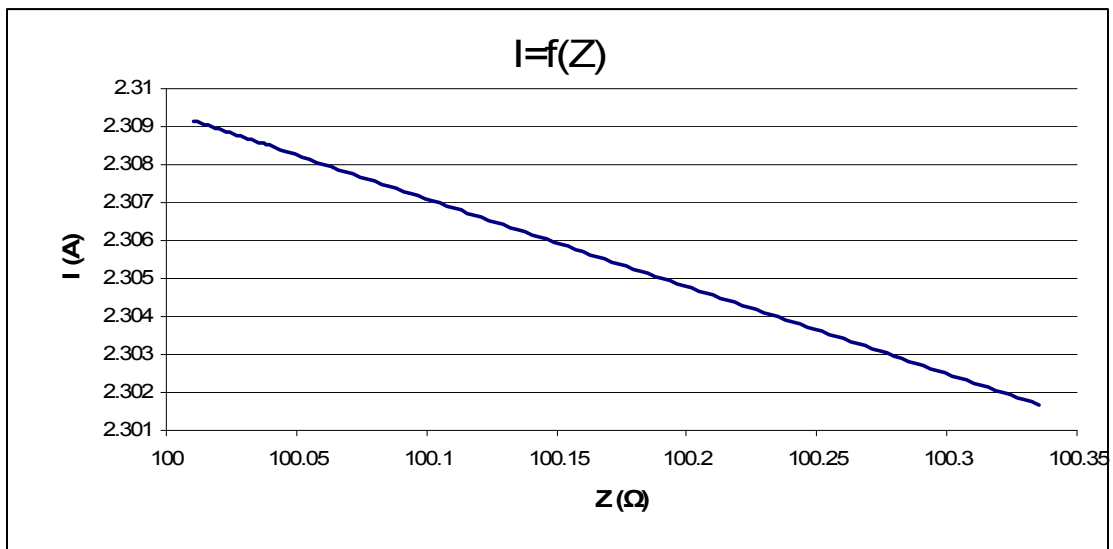
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	100	100.0105	2.309159	
5	0.001385	0.00142	0.0105	0.0268	100	100.0119	2.309127	- Η ασφάλεια δεν τήκεται.
10	0.00277	0.00284	0.0105	0.0268	100	100.0133	2.309095	
15	0.004155	0.00426	0.0105	0.0268	100	100.0147	2.309063	- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
20	0.00554	0.00568	0.0105	0.0268	100	100.016	2.309031	
30	0.00831	0.00852	0.0105	0.0268	100	100.0188	2.308967	
40	0.01108	0.01136	0.0105	0.0268	100	100.0216	2.308903	
50	0.01385	0.0142	0.0105	0.0268	100	100.0244	2.308839	
60	0.01662	0.01704	0.0105	0.0268	100	100.0271	2.308775	
70	0.01939	0.01988	0.0105	0.0268	100	100.0299	2.308711	
80	0.02216	0.02272	0.0105	0.0268	100	100.0327	2.308647	
90	0.02493	0.02556	0.0105	0.0268	100	100.0354	2.308583	
100	0.0277	0.0284	0.0105	0.0268	100	100.0382	2.308519	
150	0.04155	0.0426	0.0105	0.0268	100	100.0521	2.308199	
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	100	100.0659	2.307879	
250	0.06925	0.071	0.0105	0.0268	100	100.0798	2.30756	
300	0.0831	0.0852	0.0105	0.0268	100	100.0937	2.30724	
350	0.09695	0.0994	0.0105	0.0268	100	100.1075	2.30692	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	100	100.1214	2.306601	
500	0.1385	0.142	0.0105	0.0268	100	100.1491	2.305962	
600	0.1662	0.1704	0.0105	0.0268	100	100.1769	2.305323	
700	0.1939	0.1988	0.0105	0.0268	100	100.2047	2.304684	
800	0.2216	0.2272	0.0105	0.0268	100	100.2324	2.304046	
900	0.2493	0.2556	0.0105	0.0268	100	100.2602	2.303408	
1000	0.277	0.284	0.0105	0.0268	100	100.288	2.30277	
1100	0.3047	0.3124	0.0105	0.0268	100	100.3158	2.302132	
1110	0.30747	0.31524	0.0105	0.0268	100	100.3186	2.302068	
1120	0.31024	0.31808	0.0105	0.0268	100	100.3213	2.302004	
1130	0.31301	0.32092	0.0105	0.0268	100	100.3241	2.30194	
1140	0.31578	0.32376	0.0105	0.0268	100	100.3269	2.301876	
1150	0.31855	0.3266	0.0105	0.0268	100	100.3297	2.301813	
1160	0.32132	0.32944	0.0105	0.0268	100	100.3325	2.301749	
1170	0.32409	0.33228	0.0105	0.0268	100	100.3352	2.301685	

Πίνακας 3.1.6: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=100 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.1.6α: $I=f(L)$



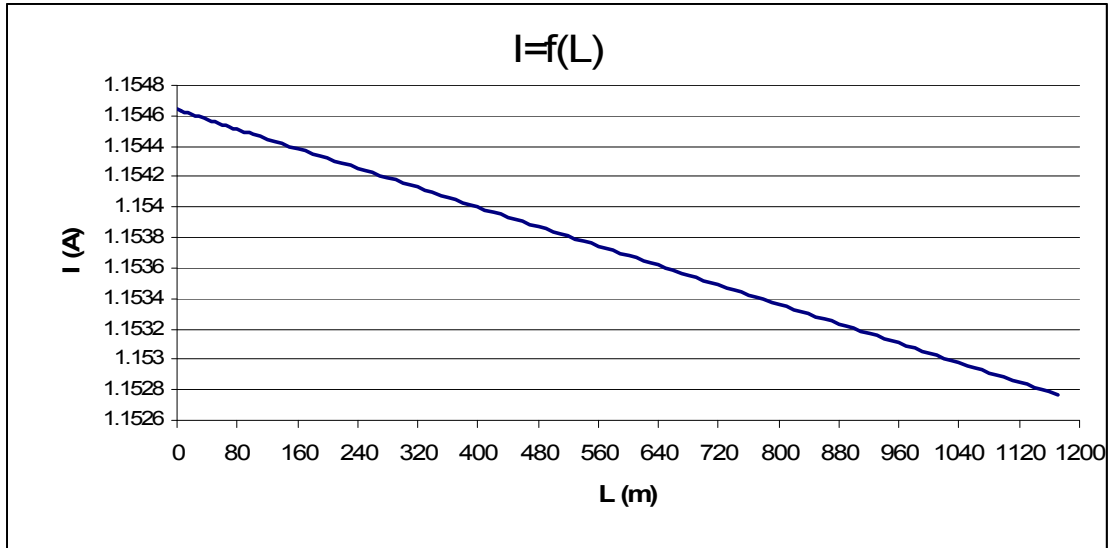
Διάγραμμα 3.1.6β: $I=f(Z)$

3.1.7) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 80 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 1170 m (R=200 Ω)

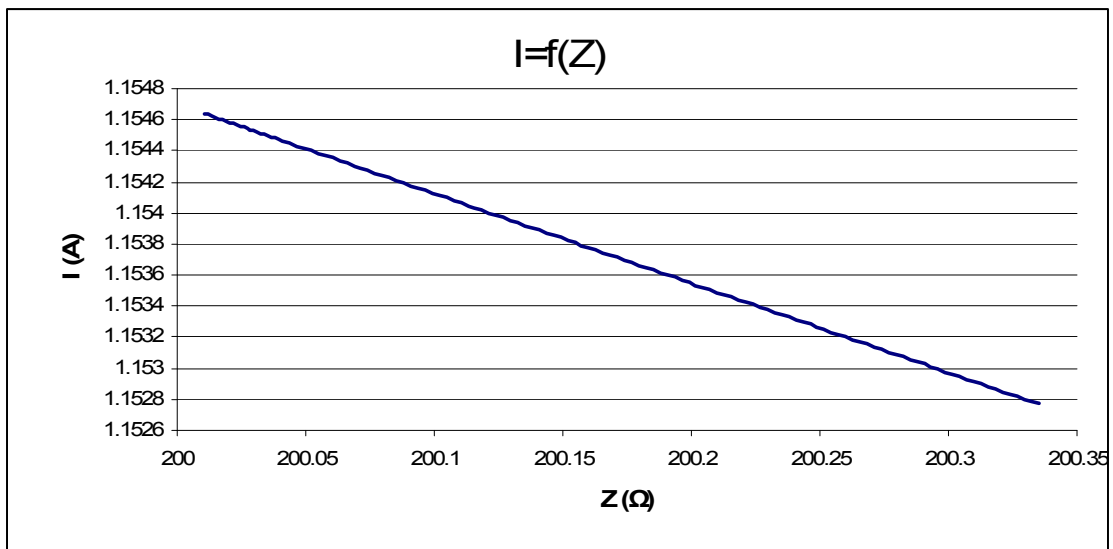
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	200	200.0105	1.15464	
5	0.001385	0.00142	0.0105	0.0268	200	200.0119	1.154632	- Η ασφάλεια δεν τήκεται.
10	0.00277	0.00284	0.0105	0.0268	200	200.0133	1.154624	
15	0.004155	0.00426	0.0105	0.0268	200	200.0147	1.154616	- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
20	0.00554	0.00568	0.0105	0.0268	200	200.016	1.154608	
30	0.00831	0.00852	0.0105	0.0268	200	200.0188	1.154592	
40	0.01108	0.01136	0.0105	0.0268	200	200.0216	1.154576	
50	0.01385	0.0142	0.0105	0.0268	200	200.0244	1.15456	
60	0.01662	0.01704	0.0105	0.0268	200	200.0271	1.154544	
70	0.01939	0.01988	0.0105	0.0268	200	200.0299	1.154528	
80	0.02216	0.02272	0.0105	0.0268	200	200.0327	1.154512	
90	0.02493	0.02556	0.0105	0.0268	200	200.0354	1.154496	
100	0.0277	0.0284	0.0105	0.0268	200	200.0382	1.15448	
150	0.04155	0.0426	0.0105	0.0268	200	200.0521	1.1544	
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	200	200.0659	1.15432	
250	0.06925	0.071	0.0105	0.0268	200	200.0798	1.15424	
300	0.0831	0.0852	0.0105	0.0268	200	200.0936	1.15416	
350	0.09695	0.0994	0.0105	0.0268	200	200.1075	1.15408	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	200	200.1213	1.154	
500	0.1385	0.142	0.0105	0.0268	200	200.1491	1.153841	
600	0.1662	0.1704	0.0105	0.0268	200	200.1768	1.153681	
700	0.1939	0.1988	0.0105	0.0268	200	200.2045	1.153521	
800	0.2216	0.2272	0.0105	0.0268	200	200.2323	1.153361	
900	0.2493	0.2556	0.0105	0.0268	200	200.26	1.153201	
1000	0.277	0.284	0.0105	0.0268	200	200.2877	1.153042	
1100	0.3047	0.3124	0.0105	0.0268	200	200.3155	1.152882	
1110	0.30747	0.31524	0.0105	0.0268	200	200.3183	1.152866	
1120	0.31024	0.31808	0.0105	0.0268	200	200.321	1.15285	
1130	0.31301	0.32092	0.0105	0.0268	200	200.3238	1.152834	
1140	0.31578	0.32376	0.0105	0.0268	200	200.3266	1.152818	
1150	0.31855	0.3266	0.0105	0.0268	200	200.3294	1.152802	
1160	0.32132	0.32944	0.0105	0.0268	200	200.3321	1.152786	
1170	0.32409	0.33228	0.0105	0.0268	200	200.3349	1.15277	

Πίνακας 3.1.7: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=200 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.1.7α: $I=f(L)$



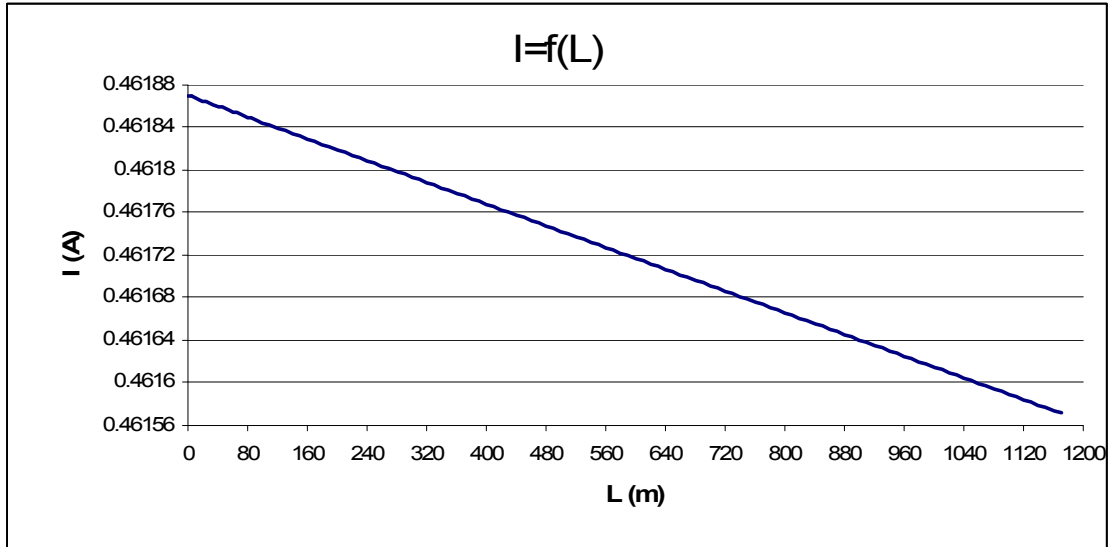
Διάγραμμα 3.1.7β: $I=f(Z)$

3.1.8) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 80 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 1170 m (R=500 Ω)

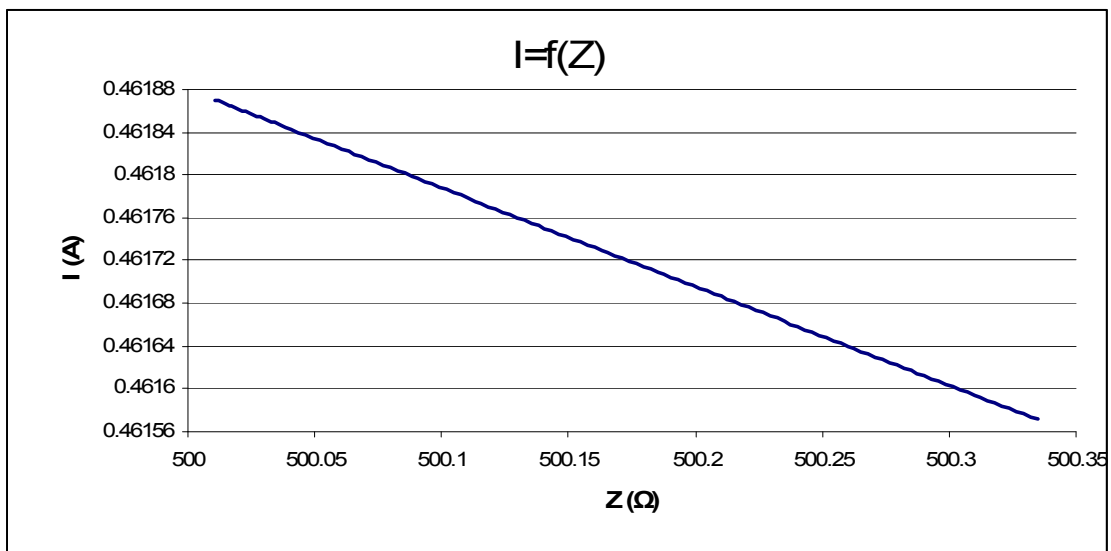
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	500	500.0105	0.461871	
5	0.001385	0.00142	0.0105	0.0268	500	500.0119	0.461869	- Η ασφάλεια δεν τήκεται.
10	0.00277	0.00284	0.0105	0.0268	500	500.0133	0.461868	
15	0.004155	0.00426	0.0105	0.0268	500	500.0147	0.461867	- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
20	0.00554	0.00568	0.0105	0.0268	500	500.016	0.461865	
30	0.00831	0.00852	0.0105	0.0268	500	500.0188	0.461863	
40	0.01108	0.01136	0.0105	0.0268	500	500.0216	0.46186	
50	0.01385	0.0142	0.0105	0.0268	500	500.0244	0.461858	
60	0.01662	0.01704	0.0105	0.0268	500	500.0271	0.461855	
70	0.01939	0.01988	0.0105	0.0268	500	500.0299	0.461853	
80	0.02216	0.02272	0.0105	0.0268	500	500.0327	0.46185	
90	0.02493	0.02556	0.0105	0.0268	500	500.0354	0.461847	
100	0.0277	0.0284	0.0105	0.0268	500	500.0382	0.461845	
150	0.04155	0.0426	0.0105	0.0268	500	500.0521	0.461832	
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	500	500.0659	0.461819	
250	0.06925	0.071	0.0105	0.0268	500	500.0798	0.461807	
300	0.0831	0.0852	0.0105	0.0268	500	500.0936	0.461794	
350	0.09695	0.0994	0.0105	0.0268	500	500.1075	0.461781	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	500	500.1213	0.461768	
500	0.1385	0.142	0.0105	0.0268	500	500.149	0.461743	
600	0.1662	0.1704	0.0105	0.0268	500	500.1767	0.461717	
700	0.1939	0.1988	0.0105	0.0268	500	500.2045	0.461691	
800	0.2216	0.2272	0.0105	0.0268	500	500.2322	0.461666	
900	0.2493	0.2556	0.0105	0.0268	500	500.2599	0.46164	
1000	0.277	0.284	0.0105	0.0268	500	500.2876	0.461615	
1100	0.3047	0.3124	0.0105	0.0268	500	500.3153	0.461589	
1110	0.30747	0.31524	0.0105	0.0268	500	500.3181	0.461587	
1120	0.31024	0.31808	0.0105	0.0268	500	500.3209	0.461584	
1130	0.31301	0.32092	0.0105	0.0268	500	500.3236	0.461581	
1140	0.31578	0.32376	0.0105	0.0268	500	500.3264	0.461579	
1150	0.31855	0.3266	0.0105	0.0268	500	500.3292	0.461576	
1160	0.32132	0.32944	0.0105	0.0268	500	500.3319	0.461574	
1170	0.32409	0.33228	0.0105	0.0268	500	500.3347	0.461571	

Πίνακας 3.1.8: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=500 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.1.8α: $I=f(L)$



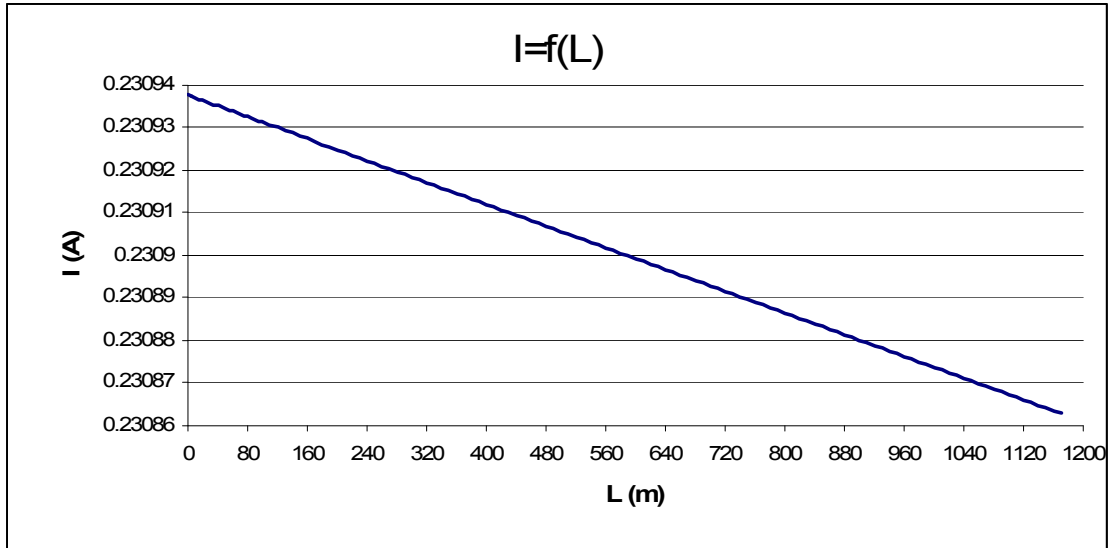
Διάγραμμα 3.1.8β: $I=f(Z)$

3.1.9) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 80 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 1170 m (R=1000 Ω)

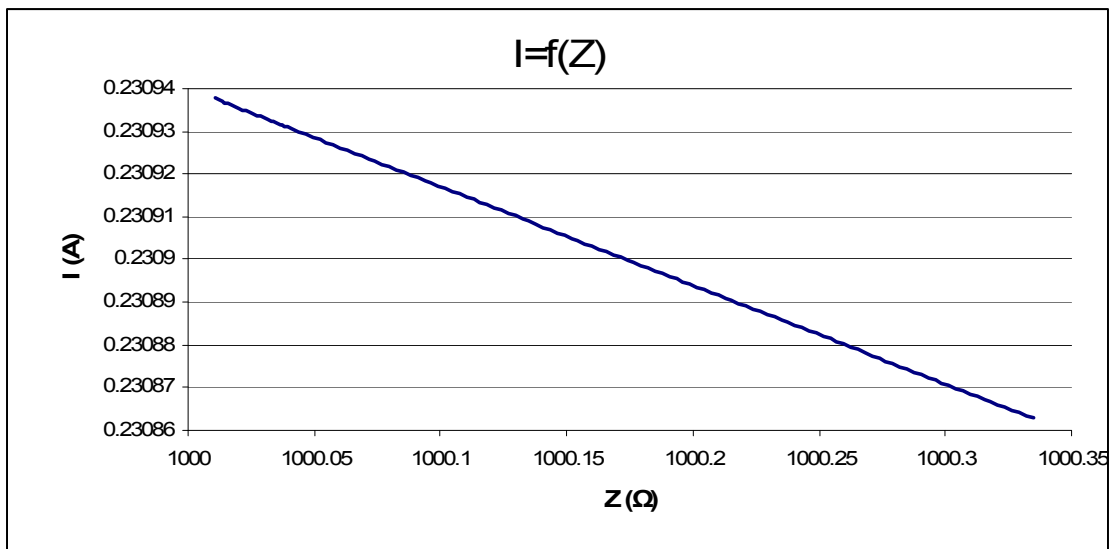
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	1000	1000.011	0.230938	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
5	0.001385	0.00142	0.0105	0.0268	1000	1000.012	0.230937	
10	0.00277	0.00284	0.0105	0.0268	1000	1000.013	0.230937	
15	0.004155	0.00426	0.0105	0.0268	1000	1000.015	0.230937	
20	0.00554	0.00568	0.0105	0.0268	1000	1000.016	0.230936	
30	0.00831	0.00852	0.0105	0.0268	1000	1000.019	0.230936	
40	0.01108	0.01136	0.0105	0.0268	1000	1000.022	0.230935	
50	0.01385	0.0142	0.0105	0.0268	1000	1000.024	0.230934	
60	0.01662	0.01704	0.0105	0.0268	1000	1000.027	0.230934	
70	0.01939	0.01988	0.0105	0.0268	1000	1000.03	0.230933	
80	0.02216	0.02272	0.0105	0.0268	1000	1000.033	0.230933	
90	0.02493	0.02556	0.0105	0.0268	1000	1000.035	0.230932	
100	0.0277	0.0284	0.0105	0.0268	1000	1000.038	0.230931	
150	0.04155	0.0426	0.0105	0.0268	1000	1000.052	0.230928	
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	1000	1000.066	0.230925	
250	0.06925	0.071	0.0105	0.0268	1000	1000.08	0.230922	
300	0.0831	0.0852	0.0105	0.0268	1000	1000.094	0.230918	
350	0.09695	0.0994	0.0105	0.0268	1000	1000.107	0.230915	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	1000	1000.121	0.230912	
500	0.1385	0.142	0.0105	0.0268	1000	1000.149	0.230906	
600	0.1662	0.1704	0.0105	0.0268	1000	1000.177	0.230899	
700	0.1939	0.1988	0.0105	0.0268	1000	1000.204	0.230893	
800	0.2216	0.2272	0.0105	0.0268	1000	1000.232	0.230887	
900	0.2493	0.2556	0.0105	0.0268	1000	1000.26	0.23088	
1000	0.277	0.284	0.0105	0.0268	1000	1000.288	0.230874	
1100	0.3047	0.3124	0.0105	0.0268	1000	1000.315	0.230867	
1110	0.30747	0.31524	0.0105	0.0268	1000	1000.318	0.230867	
1120	0.31024	0.31808	0.0105	0.0268	1000	1000.321	0.230866	
1130	0.31301	0.32092	0.0105	0.0268	1000	1000.324	0.230865	
1140	0.31578	0.32376	0.0105	0.0268	1000	1000.326	0.230865	
1150	0.31855	0.3266	0.0105	0.0268	1000	1000.329	0.230864	
1160	0.32132	0.32944	0.0105	0.0268	1000	1000.332	0.230863	
1170	0.32409	0.33228	0.0105	0.0268	1000	1000.335	0.230863	

Πίνακας 3.1.9: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=1000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.1.9α: $I=f(L)$



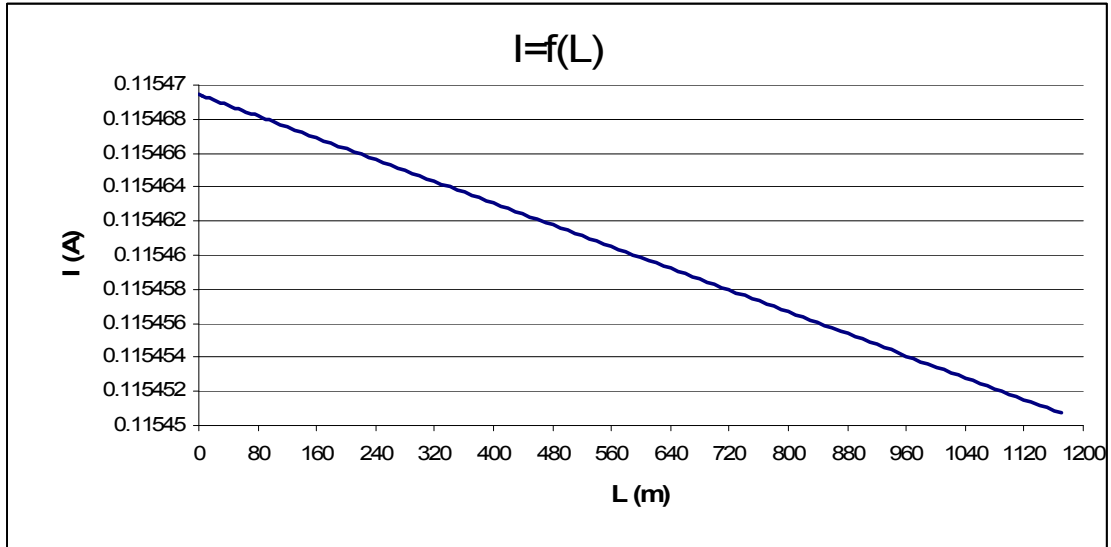
Διάγραμμα 3.1.9β: $I=f(Z)$

3.1.10 ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 80 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 1170 m (R=2000 Ω)

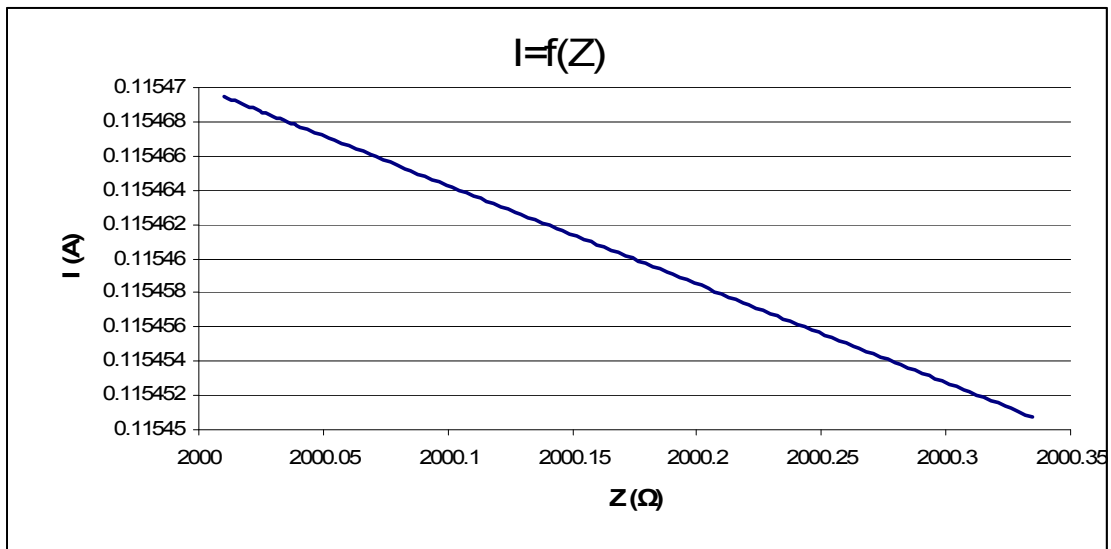
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	2000	2000.011	0.115469	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
5	0.001385	0.00142	0.0105	0.0268	2000	2000.012	0.115469	
10	0.00277	0.00284	0.0105	0.0268	2000	2000.013	0.115469	
15	0.004155	0.00426	0.0105	0.0268	2000	2000.015	0.115469	
20	0.00554	0.00568	0.0105	0.0268	2000	2000.016	0.115469	
30	0.00831	0.00852	0.0105	0.0268	2000	2000.019	0.115469	
40	0.01108	0.01136	0.0105	0.0268	2000	2000.022	0.115469	
50	0.01385	0.0142	0.0105	0.0268	2000	2000.024	0.115469	
60	0.01662	0.01704	0.0105	0.0268	2000	2000.027	0.115468	
70	0.01939	0.01988	0.0105	0.0268	2000	2000.03	0.115468	
80	0.02216	0.02272	0.0105	0.0268	2000	2000.033	0.115468	
90	0.02493	0.02556	0.0105	0.0268	2000	2000.035	0.115468	
100	0.0277	0.0284	0.0105	0.0268	2000	2000.038	0.115468	
150	0.04155	0.0426	0.0105	0.0268	2000	2000.052	0.115467	
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	2000	2000.066	0.115466	
250	0.06925	0.071	0.0105	0.0268	2000	2000.08	0.115465	
300	0.0831	0.0852	0.0105	0.0268	2000	2000.094	0.115465	
350	0.09695	0.0994	0.0105	0.0268	2000	2000.107	0.115464	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	2000	2000.121	0.115463	
500	0.1385	0.142	0.0105	0.0268	2000	2000.149	0.115461	
600	0.1662	0.1704	0.0105	0.0268	2000	2000.177	0.11546	
700	0.1939	0.1988	0.0105	0.0268	2000	2000.204	0.115458	
800	0.2216	0.2272	0.0105	0.0268	2000	2000.232	0.115457	
900	0.2493	0.2556	0.0105	0.0268	2000	2000.26	0.115455	
1000	0.277	0.284	0.0105	0.0268	2000	2000.288	0.115453	
1100	0.3047	0.3124	0.0105	0.0268	2000	2000.315	0.115452	
1110	0.30747	0.31524	0.0105	0.0268	2000	2000.318	0.115452	
1120	0.31024	0.31808	0.0105	0.0268	2000	2000.321	0.115452	
1130	0.31301	0.32092	0.0105	0.0268	2000	2000.324	0.115451	
1140	0.31578	0.32376	0.0105	0.0268	2000	2000.326	0.115451	
1150	0.31855	0.3266	0.0105	0.0268	2000	2000.329	0.115451	
1160	0.32132	0.32944	0.0105	0.0268	2000	2000.332	0.115451	
1170	0.32409	0.33228	0.0105	0.0268	2000	2000.335	0.115451	

Πίνακας 3.1.10: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=2000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.1.10α: $I=f(L)$



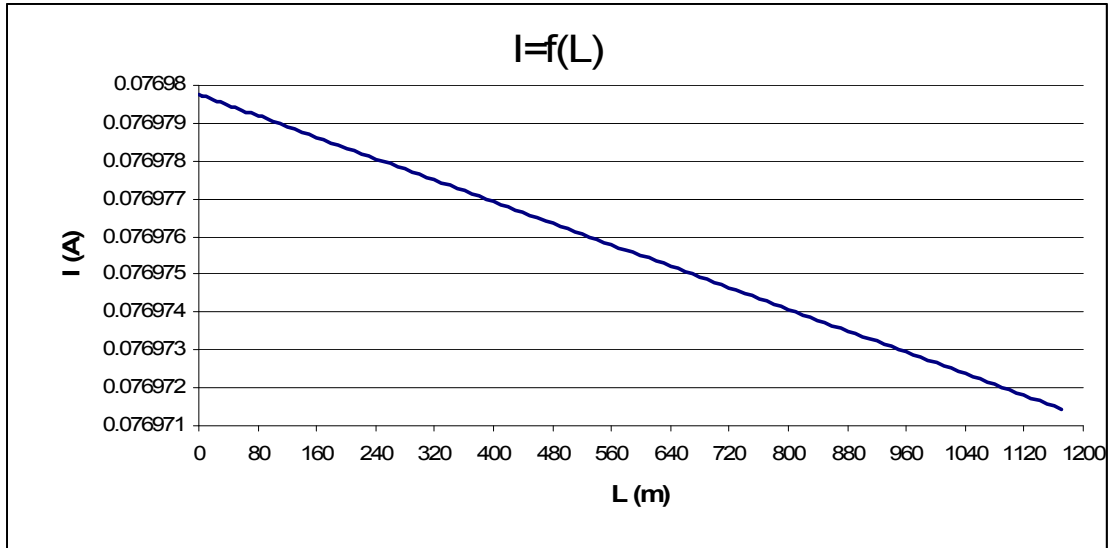
Διάγραμμα 3.1.10β: $I=f(Z)$

3.1.11) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 80 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 1170 m (R=3000 Ω)

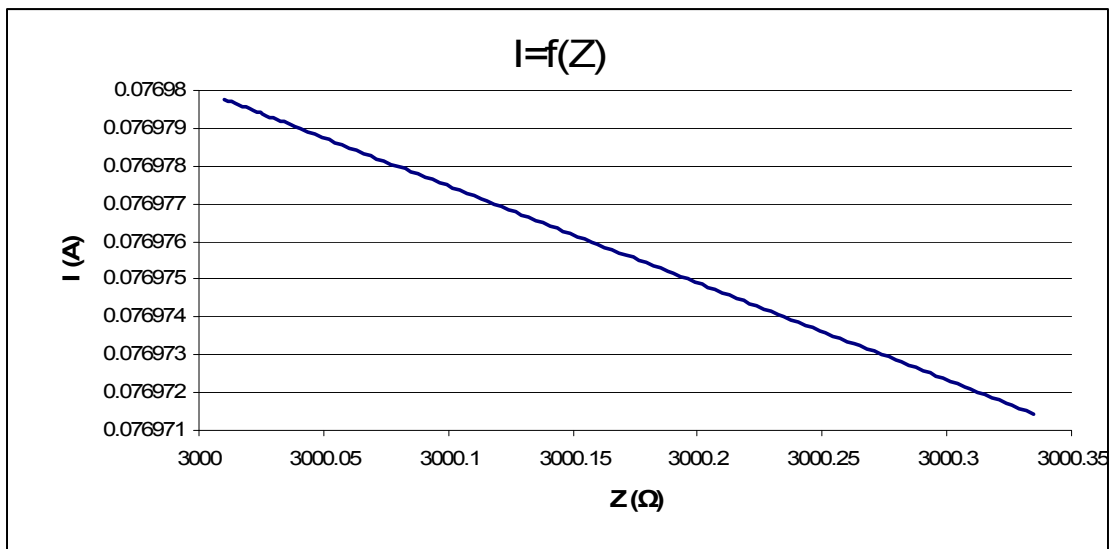
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	3000	3000.011	0.07698	
5	0.001385	0.00142	0.0105	0.0268	3000	3000.012	0.07698	- Η ασφάλεια δεν τήκεται.
10	0.00277	0.00284	0.0105	0.0268	3000	3000.013	0.07698	
15	0.004155	0.00426	0.0105	0.0268	3000	3000.015	0.07698	- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
20	0.00554	0.00568	0.0105	0.0268	3000	3000.016	0.07698	
30	0.00831	0.00852	0.0105	0.0268	3000	3000.019	0.07698	
40	0.01108	0.01136	0.0105	0.0268	3000	3000.022	0.076979	
50	0.01385	0.0142	0.0105	0.0268	3000	3000.024	0.076979	
60	0.01662	0.01704	0.0105	0.0268	3000	3000.027	0.076979	
70	0.01939	0.01988	0.0105	0.0268	3000	3000.03	0.076979	
80	0.02216	0.02272	0.0105	0.0268	3000	3000.033	0.076979	
90	0.02493	0.02556	0.0105	0.0268	3000	3000.035	0.076979	
100	0.0277	0.0284	0.0105	0.0268	3000	3000.038	0.076979	
150	0.04155	0.0426	0.0105	0.0268	3000	3000.052	0.076979	
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	3000	3000.066	0.076978	
250	0.06925	0.071	0.0105	0.0268	3000	3000.08	0.076978	
300	0.0831	0.0852	0.0105	0.0268	3000	3000.094	0.076978	
350	0.09695	0.0994	0.0105	0.0268	3000	3000.107	0.076977	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	3000	3000.121	0.076977	
500	0.1385	0.142	0.0105	0.0268	3000	3000.149	0.076976	
600	0.1662	0.1704	0.0105	0.0268	3000	3000.177	0.076976	
700	0.1939	0.1988	0.0105	0.0268	3000	3000.204	0.076975	
800	0.2216	0.2272	0.0105	0.0268	3000	3000.232	0.076974	
900	0.2493	0.2556	0.0105	0.0268	3000	3000.26	0.076973	
1000	0.277	0.284	0.0105	0.0268	3000	3000.288	0.076973	
1100	0.3047	0.3124	0.0105	0.0268	3000	3000.315	0.076972	
1110	0.30747	0.31524	0.0105	0.0268	3000	3000.318	0.076972	
1120	0.31024	0.31808	0.0105	0.0268	3000	3000.321	0.076972	
1130	0.31301	0.32092	0.0105	0.0268	3000	3000.324	0.076972	
1140	0.31578	0.32376	0.0105	0.0268	3000	3000.326	0.076972	
1150	0.31855	0.3266	0.0105	0.0268	3000	3000.329	0.076972	
1160	0.32132	0.32944	0.0105	0.0268	3000	3000.332	0.076972	
1170	0.32409	0.33228	0.0105	0.0268	3000	3000.335	0.076971	

Πίνακας 3.1.11: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=3000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.1.11α: $I=f(L)$



Διάγραμμα 3.1.11β: $I=f(Z)$

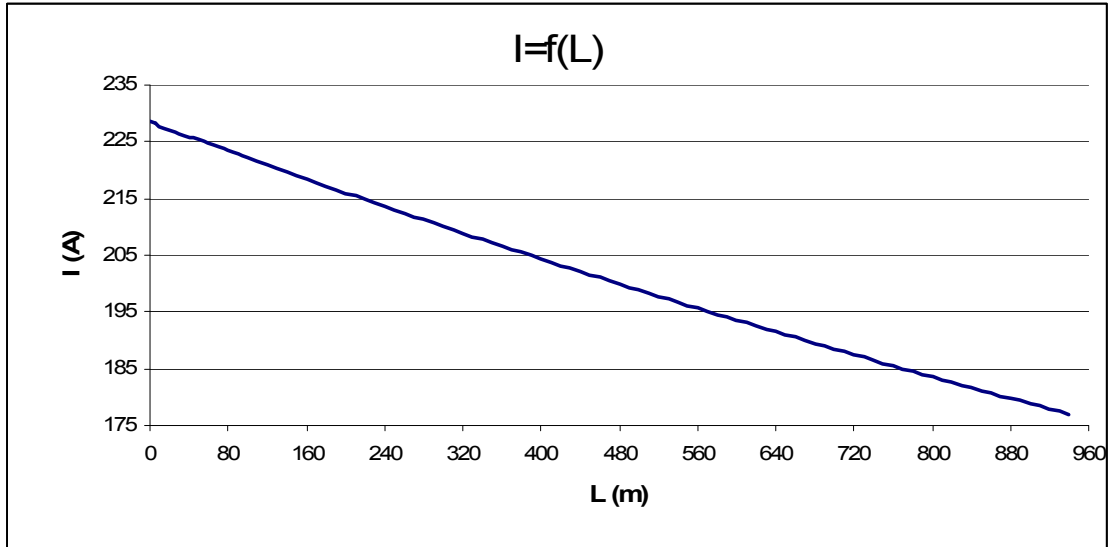
3.2) ΜΣ 250 KVA, Ασφάλεια γραμμής 100 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 940 m

3.2.1) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 100 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 940 m (R=1 Ω)

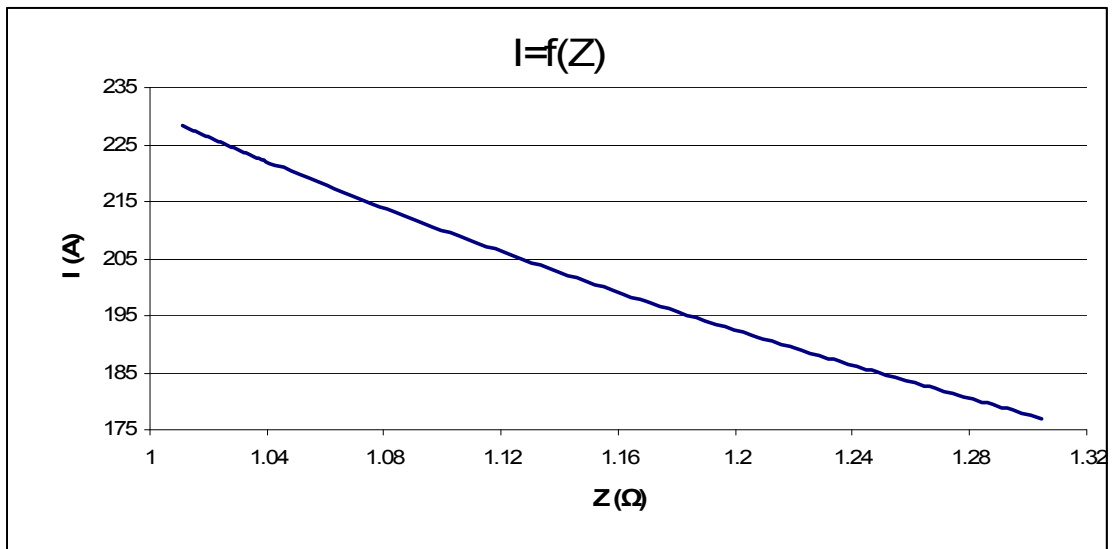
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	1	1.010855	228.4601	- Τήξη ασφάλειας σε χρόνο t=80 sec για ρεύμα I=228.4601 A και t=400 sec για ρεύμα I=177.0485 A . - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
5	0.001385	0.00142	0.0105	0.0268	1	1.012278	228.1389	
10	0.00277	0.00284	0.0105	0.0268	1	1.013703	227.8182	
15	0.004155	0.00426	0.0105	0.0268	1	1.01513	227.498	
20	0.00554	0.00568	0.0105	0.0268	1	1.016559	227.1783	
30	0.00831	0.00852	0.0105	0.0268	1	1.019422	226.5402	
40	0.01108	0.01136	0.0105	0.0268	1	1.022292	225.9041	
50	0.01385	0.0142	0.0105	0.0268	1	1.02517	225.27	
60	0.01662	0.01704	0.0105	0.0268	1	1.028055	224.6379	
70	0.01939	0.01988	0.0105	0.0268	1	1.030947	224.0077	
80	0.02216	0.02272	0.0105	0.0268	1	1.033847	223.3795	
90	0.02493	0.02556	0.0105	0.0268	1	1.036753	222.7532	
100	0.0277	0.0284	0.0105	0.0268	1	1.039666	222.129	
150	0.04155	0.0426	0.0105	0.0268	1	1.054337	219.0383	
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	1	1.069173	215.9987	
250	0.06925	0.071	0.0105	0.0268	1	1.08417	213.0109	
300	0.0831	0.0852	0.0105	0.0268	1	1.09932	210.0754	
350	0.09695	0.0994	0.0105	0.0268	1	1.114617	207.1923	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	1	1.130056	204.3617	
450	0.12465	0.1278	0.0105	0.0268	1	1.145629	201.5836	
500	0.1385	0.142	0.0105	0.0268	1	1.161333	198.8578	
550	0.15235	0.1562	0.0105	0.0268	1	1.177161	196.1839	
600	0.1662	0.1704	0.0105	0.0268	1	1.19311	193.5615	
650	0.18005	0.1846	0.0105	0.0268	1	1.209173	190.9901	
700	0.1939	0.1988	0.0105	0.0268	1	1.225347	188.4692	
750	0.20775	0.213	0.0105	0.0268	1	1.241627	185.998	
800	0.2216	0.2272	0.0105	0.0268	1	1.258009	183.5759	
850	0.23545	0.2414	0.0105	0.0268	1	1.274489	181.2021	
900	0.2493	0.2556	0.0105	0.0268	1	1.291064	178.8758	
910	0.25207	0.25844	0.0105	0.0268	1	1.29439	178.4162	
920	0.25484	0.26128	0.0105	0.0268	1	1.297719	177.9584	
930	0.25761	0.26412	0.0105	0.0268	1	1.301052	177.5025	
940	0.26038	0.26696	0.0105	0.0268	1	1.304389	177.0485	

Πίνακας 3.2.1: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=1 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.2.1α: $I=f(L)$



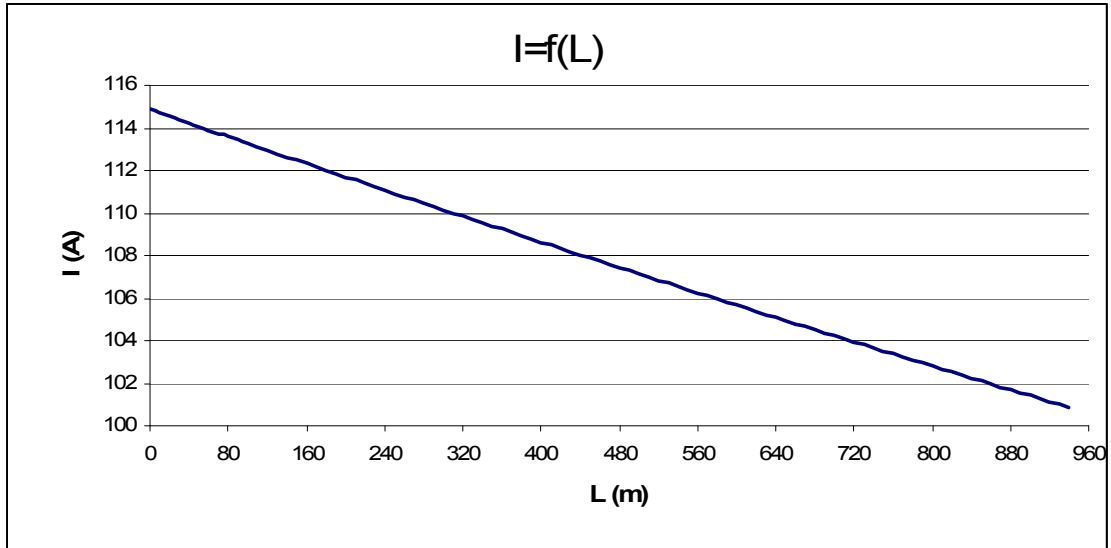
Διάγραμμα 3.2.1β: $I=f(Z)$

3.2.2) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 100 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 940 m (R=2 Ω)

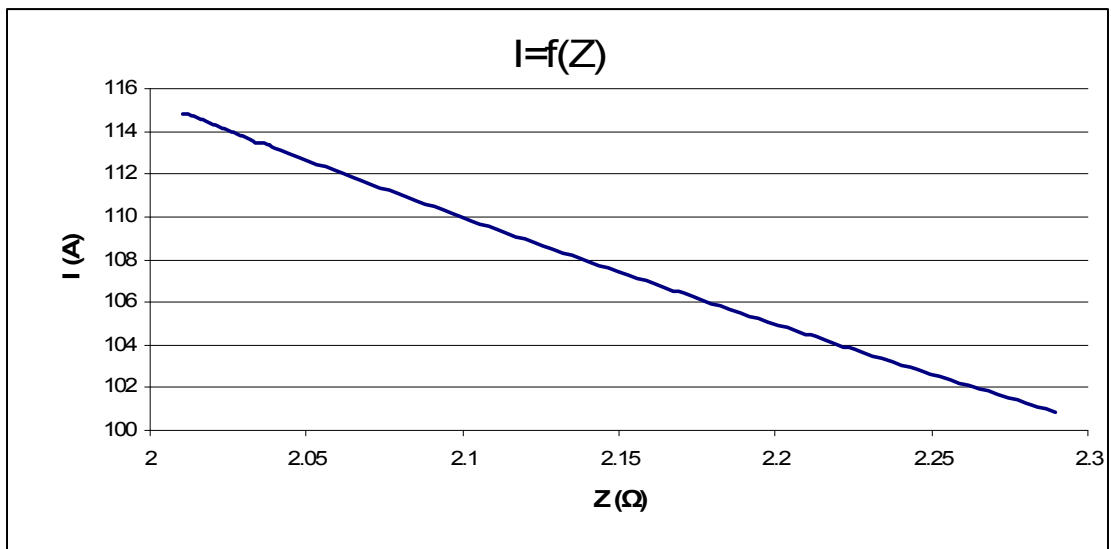
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	2	2.010679	114.8568	- Τήξη ασφάλειας σε χρόνο t > 1000 sec . - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
5	0.001385	0.00142	0.0105	0.0268	2	2.012083	114.7766	
10	0.00277	0.00284	0.0105	0.0268	2	2.013488	114.6965	
15	0.004155	0.00426	0.0105	0.0268	2	2.014894	114.6165	
20	0.00554	0.00568	0.0105	0.0268	2	2.016302	114.5365	
30	0.00831	0.00852	0.0105	0.0268	2	2.019119	114.3767	
40	0.01108	0.01136	0.0105	0.0268	2	2.02194	114.2171	
50	0.01385	0.0142	0.0105	0.0268	2	2.024765	114.0577	
60	0.01662	0.01704	0.0105	0.0268	2	2.027594	113.8986	
70	0.01939	0.01988	0.0105	0.0268	2	2.030427	113.7397	
80	0.02216	0.02272	0.0105	0.0268	2	2.033263	113.581	
90	0.02493	0.02556	0.0105	0.0268	2	2.036103	113.4226	
100	0.0277	0.0284	0.0105	0.0268	2	2.038947	113.2644	
150	0.04155	0.0426	0.0105	0.0268	2	2.053223	112.4769	
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	2	2.067591	111.6953	
250	0.06925	0.071	0.0105	0.0268	2	2.082048	110.9197	
300	0.0831	0.0852	0.0105	0.0268	2	2.096594	110.1502	
350	0.09695	0.0994	0.0105	0.0268	2	2.111225	109.3868	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	2	2.125941	108.6296	
450	0.12465	0.1278	0.0105	0.0268	2	2.14074	107.8786	
500	0.1385	0.142	0.0105	0.0268	2	2.155619	107.134	
550	0.15235	0.1562	0.0105	0.0268	2	2.170578	106.3957	
600	0.1662	0.1704	0.0105	0.0268	2	2.185614	105.6637	
650	0.18005	0.1846	0.0105	0.0268	2	2.200727	104.9381	
700	0.1939	0.1988	0.0105	0.0268	2	2.215914	104.2189	
750	0.20775	0.213	0.0105	0.0268	2	2.231174	103.5061	
800	0.2216	0.2272	0.0105	0.0268	2	2.246505	102.7997	
850	0.23545	0.2414	0.0105	0.0268	2	2.261907	102.0997	
900	0.2493	0.2556	0.0105	0.0268	2	2.277377	101.4062	
910	0.25207	0.25844	0.0105	0.0268	2	2.280479	101.2682	
920	0.25484	0.26128	0.0105	0.0268	2	2.283584	101.1306	
930	0.25761	0.26412	0.0105	0.0268	2	2.286691	100.9931	
940	0.26038	0.26696	0.0105	0.0268	2	2.289802	100.856	

Πίνακας 3.2.2: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=2 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.2.2α: $I=f(L)$



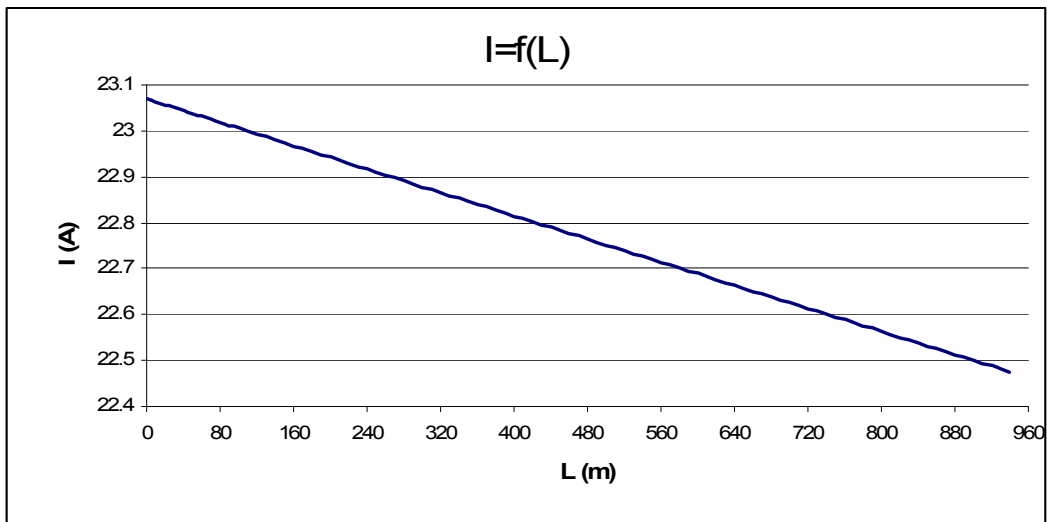
Διάγραμμα 3.2.2β: $I=f(Z)$

3.2.3) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 100 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 940 m (R=10 Ω)

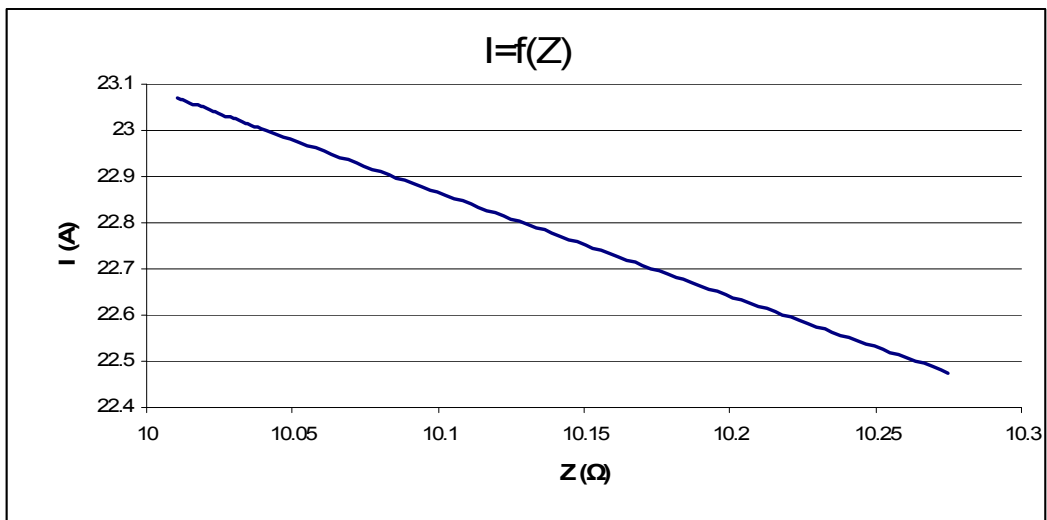
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	10	10.01054	23.0697	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
300	0.0831	0.0852	0.0105	0.0268	10	10.09422	22.87845	
600	0.1662	0.1704	0.0105	0.0268	10	10.17861	22.68877	
940	0.26038	0.26696	0.0105	0.0268	10	10.27508	22.47575	

Πίνακας 3.2.3: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=10 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.2.3α: I=f(L)



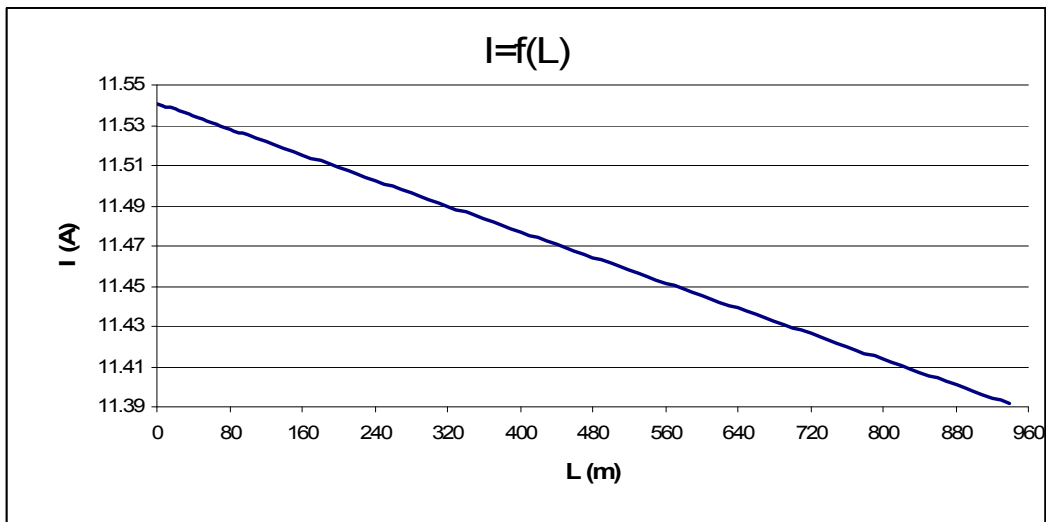
Διάγραμμα 3.2.3β: I=f(Z)

3.2.4) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 100 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 940 m (R=20 Ω)

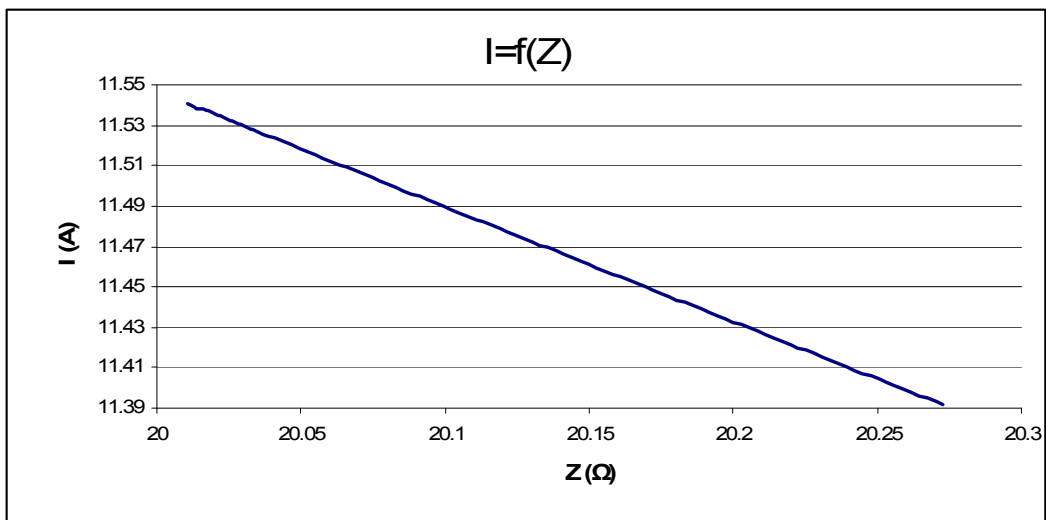
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	20	20.01052	11.54094	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
300	0.0831	0.0852	0.0105	0.0268	20	20.09391	11.49304	
600	0.1662	0.1704	0.0105	0.0268	20	20.17766	11.44533	
940	0.26038	0.26696	0.0105	0.0268	20	20.27301	11.39151	

Πίνακας 3.2.4: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=20 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.2.4α: I=f(L)



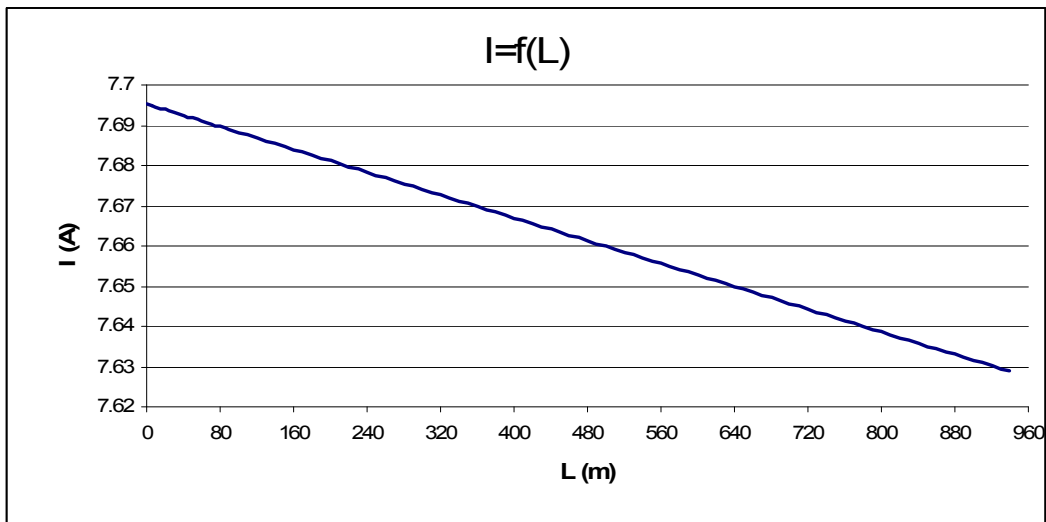
Διάγραμμα 3.2.4β: I=f(Z)

3.2.5) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 100 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 940 m (R=30 Ω)

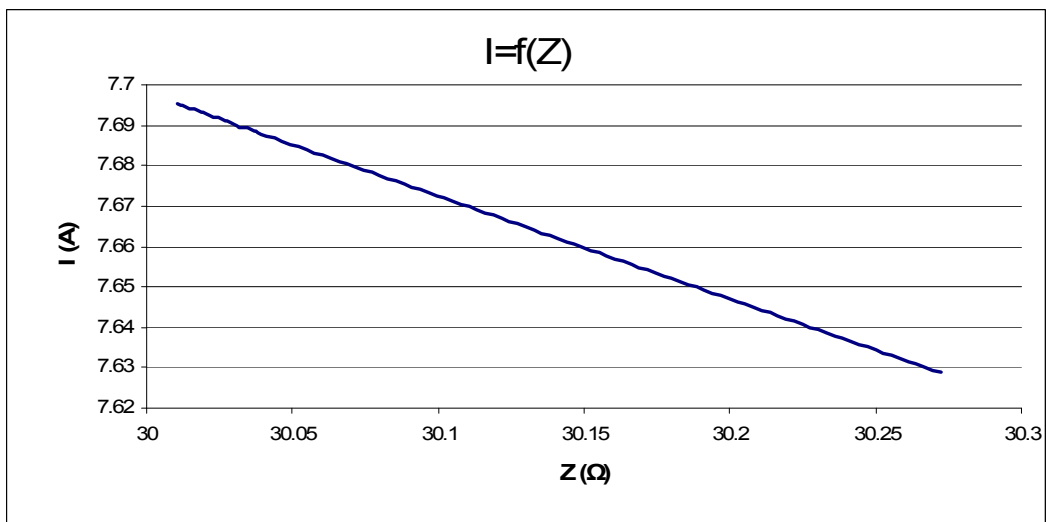
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	30	30.01051	7.695307	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
300	0.0831	0.0852	0.0105	0.0268	30	30.09381	7.674007	
600	0.1662	0.1704	0.0105	0.0268	30	30.17734	7.652764	
940	0.26038	0.26696	0.0105	0.0268	30	30.27231	7.628759	

Πίνακας 3.2.5: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=30 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.2.5α: I=f(L)



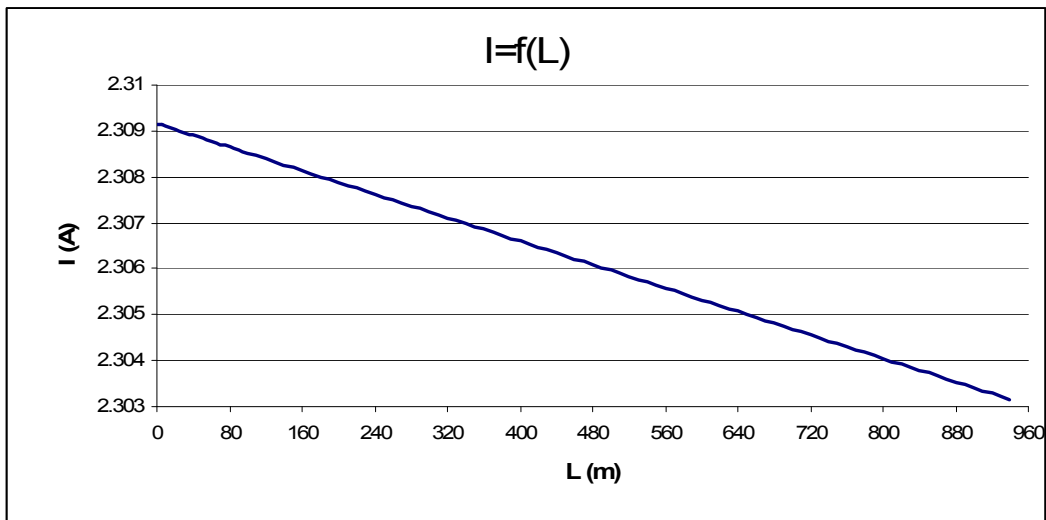
Διάγραμμα 3.2.5β: I=f(Z)

3.2.6) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 100 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 940 m (R=100 Ω)

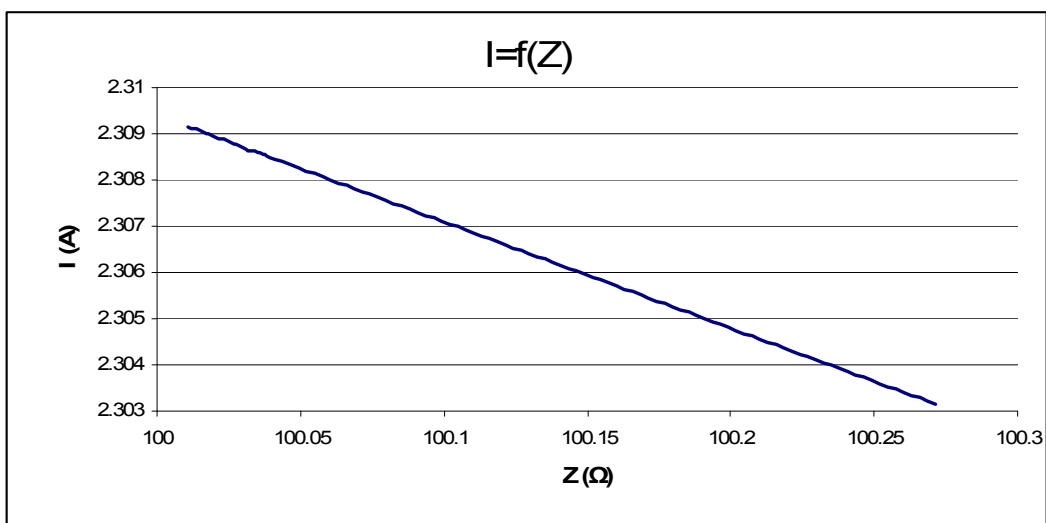
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	100	100.0105	2.309159	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
300	0.0831	0.0852	0.0105	0.0268	100	100.0937	2.30724	
600	0.1662	0.1704	0.0105	0.0268	100	100.1769	2.305323	
940	0.26038	0.26696	0.0105	0.0268	100	100.2713	2.303152	

Πίνακας 3.2.6: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=100 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
 R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
 R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
 R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
 Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
 I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.2.6α: I=f(L)



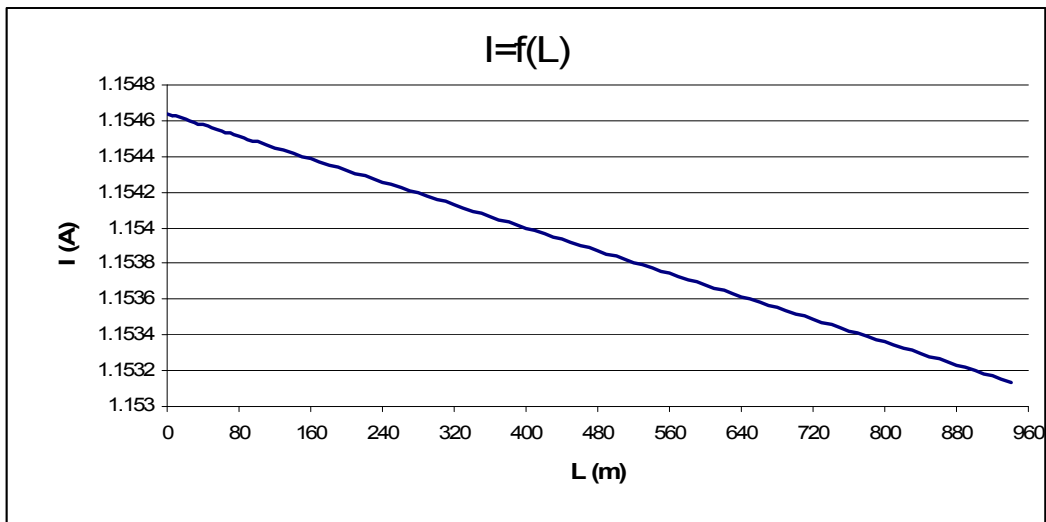
Διάγραμμα 3.2.6β: I=f(Z)

3.2.7) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 100 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 940 m (R=200 Ω)

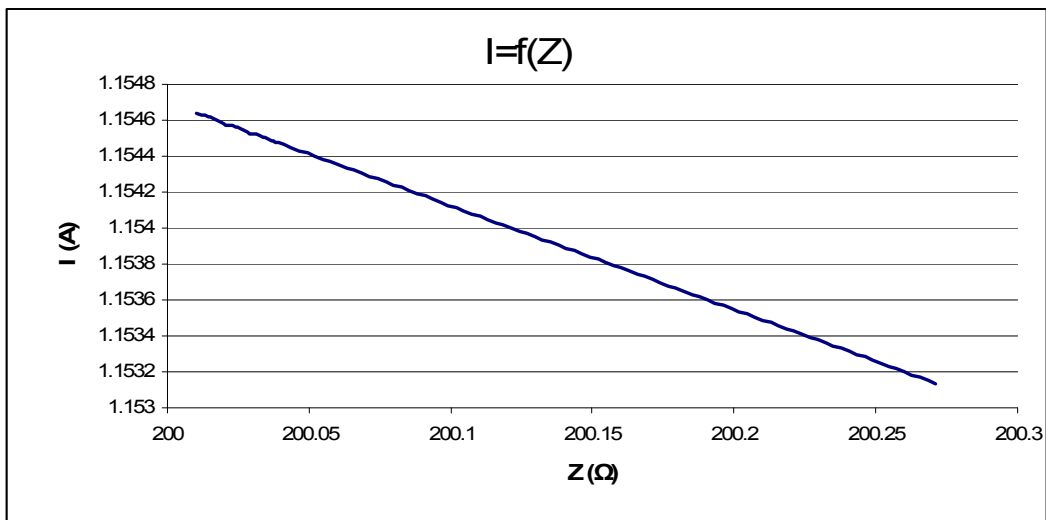
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	200	200.0105	1.15464	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
300	0.0831	0.0852	0.0105	0.0268	200	200.0936	1.15416	
600	0.1662	0.1704	0.0105	0.0268	200	200.1768	1.153681	
940	0.26038	0.26696	0.0105	0.0268	200	200.2711	1.153137	

Πίνακας 3.2.7: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=200 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.2.7α: I=f(L)



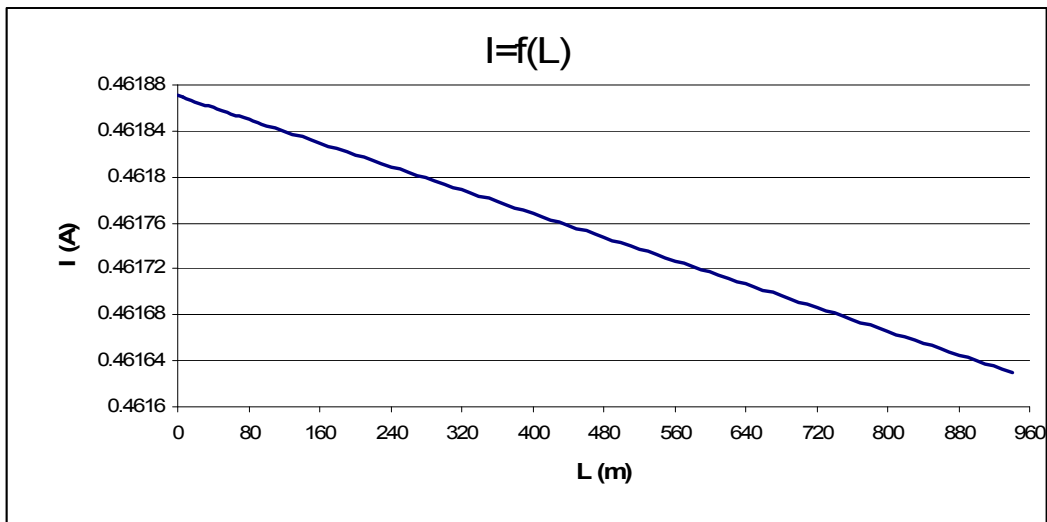
Διάγραμμα 3.2.7β: I=f(Z)

3.2.8) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 100 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 940 m (R=500 Ω)

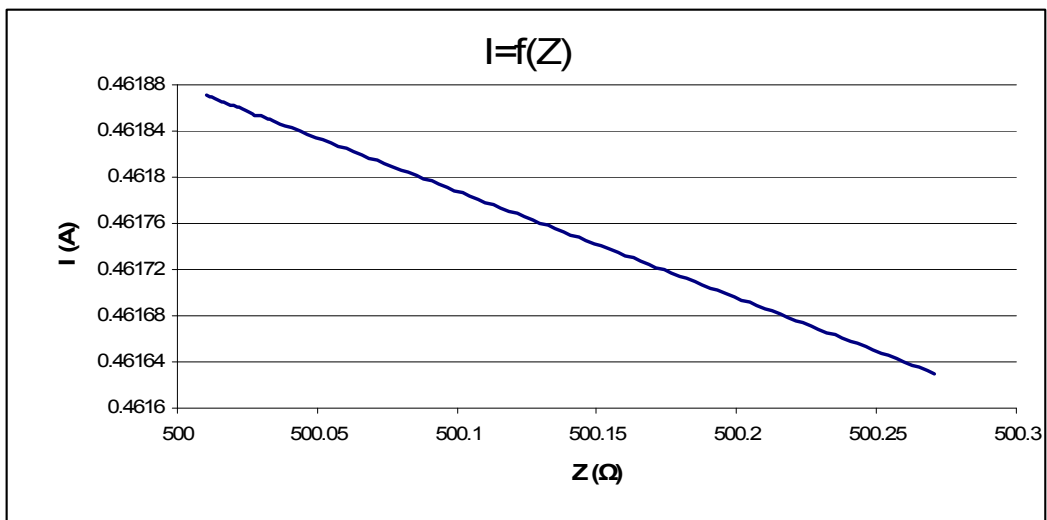
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	500	500.0105	0.461871	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
300	0.0831	0.0852	0.0105	0.0268	500	500.0936	0.461794	
600	0.1662	0.1704	0.0105	0.0268	500	500.1767	0.461717	
940	0.26038	0.26696	0.0105	0.0268	500	500.271	0.46163	

Πίνακας 3.2.8: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=500 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.2.8α: I=f(L)



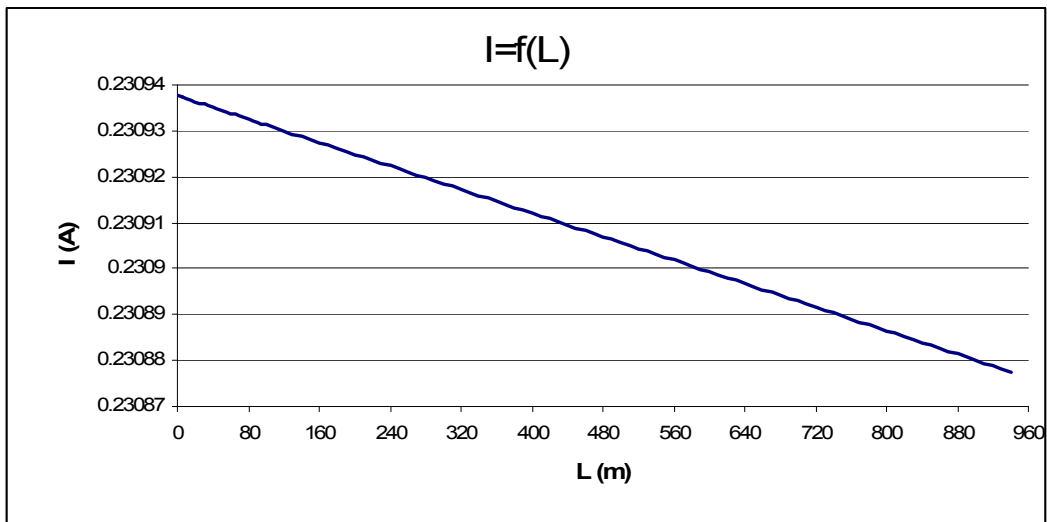
Διάγραμμα 3.2.8β: I=f(Z)

3.2.9) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 100 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 940 m (R=1000 Ω)

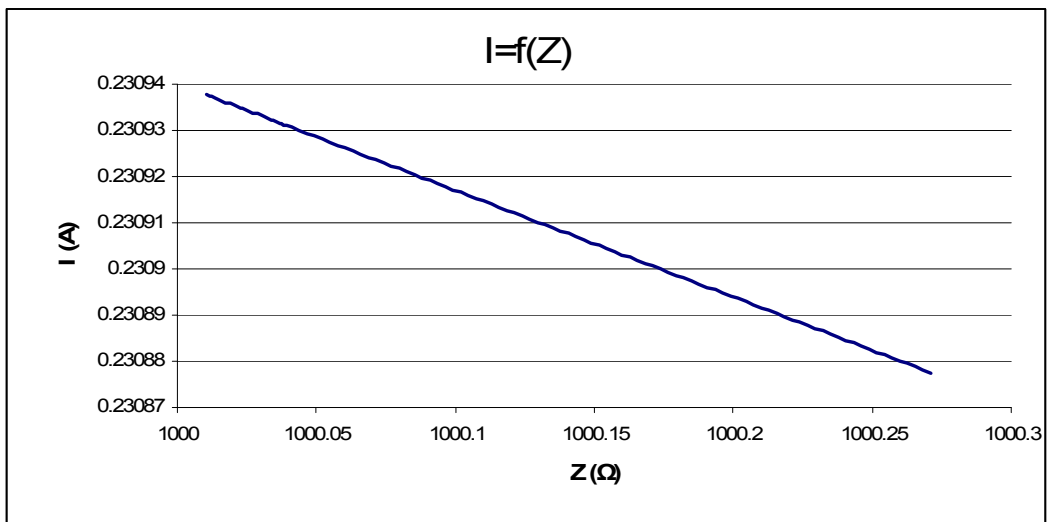
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	1000	1000.011	0.230938	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
300	0.0831	0.0852	0.0105	0.0268	1000	1000.094	0.230918	
600	0.1662	0.1704	0.0105	0.0268	1000	1000.177	0.230899	
940	0.26038	0.26696	0.0105	0.0268	1000	1000.271	0.230878	

Πίνακας 3.2.9: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=1000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.2.9α: I=f(L)



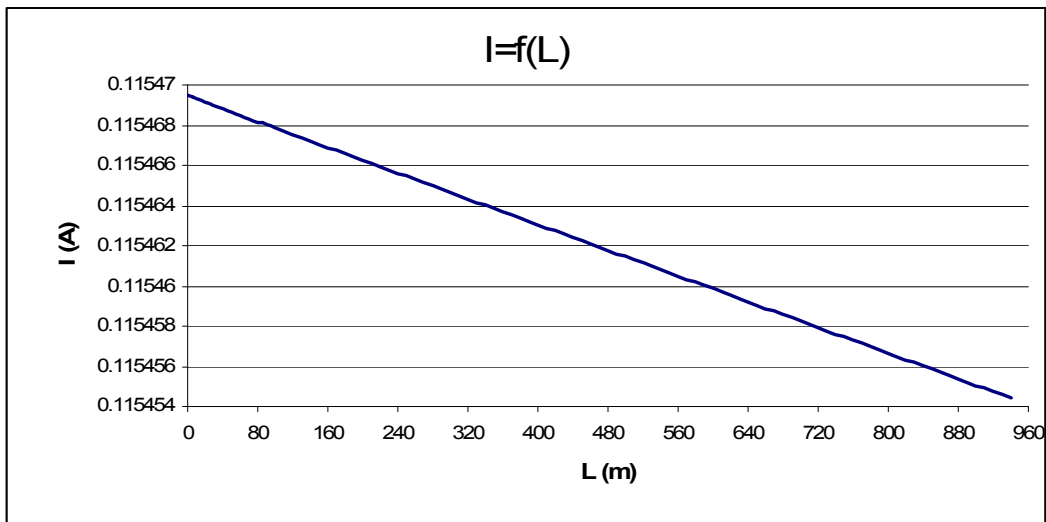
Διάγραμμα 3.2.9β: I=f(Z)

3.2.10) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 100 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 940 m (R=2000 Ω)

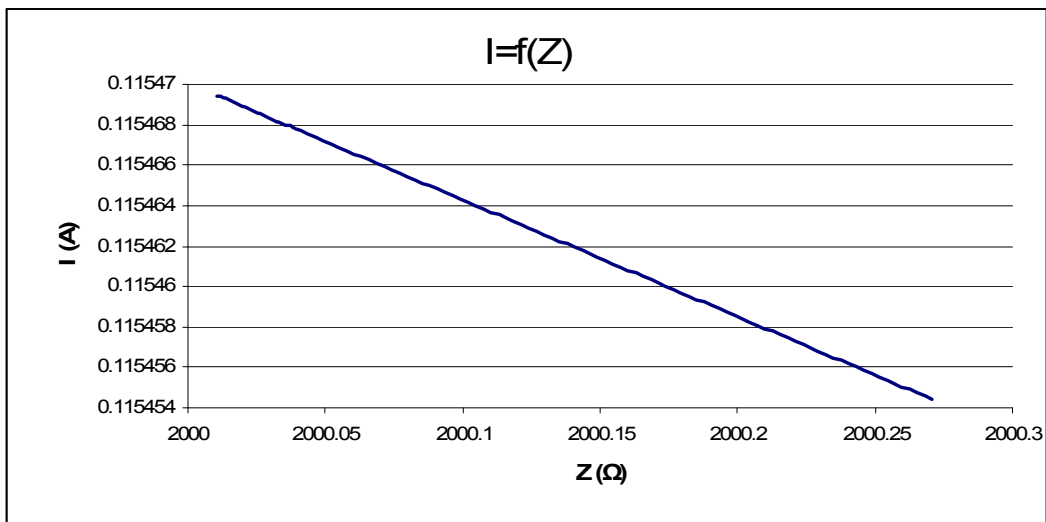
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	2000	2000.011	0.115469	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
300	0.0831	0.0852	0.0105	0.0268	2000	2000.094	0.115465	
600	0.1662	0.1704	0.0105	0.0268	2000	2000.177	0.11546	
940	0.26038	0.26696	0.0105	0.0268	2000	2000.271	0.115454	

Πίνακας 3.2.10: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=2000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.2.10α: I=f(L)



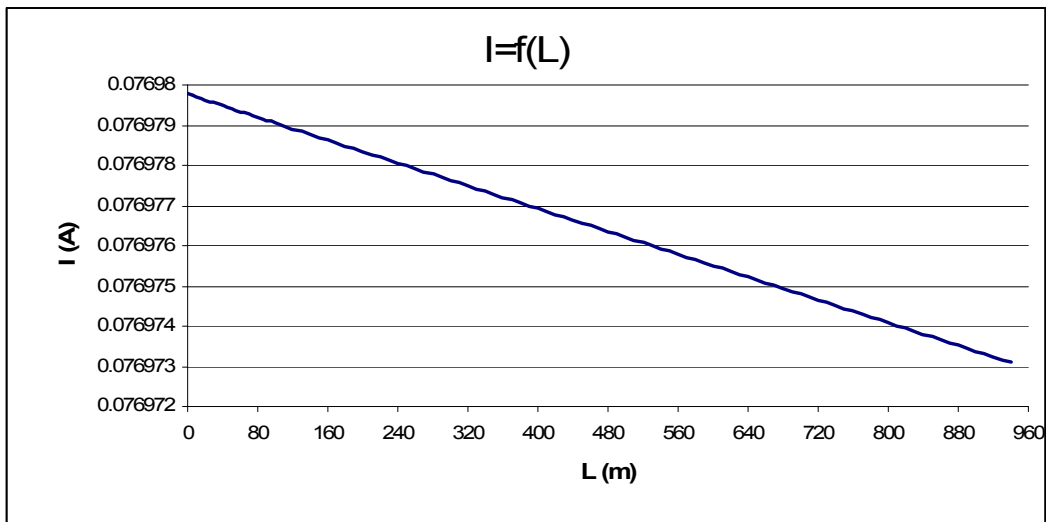
Διάγραμμα 3.2.10β: I=f(Z)

3.2.11) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 100 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 940 m (R=3000 Ω)

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	3000	3000.011	0.07698	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
300	0.0831	0.0852	0.0105	0.0268	3000	3000.094	0.076978	
600	0.1662	0.1704	0.0105	0.0268	3000	3000.177	0.076976	
940	0.26038	0.26696	0.0105	0.0268	3000	3000.271	0.076973	

Πίνακας 3.2.11: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=3000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.2.11α: I=f(L)



Διάγραμμα 3.2.11β: I=f(Z)

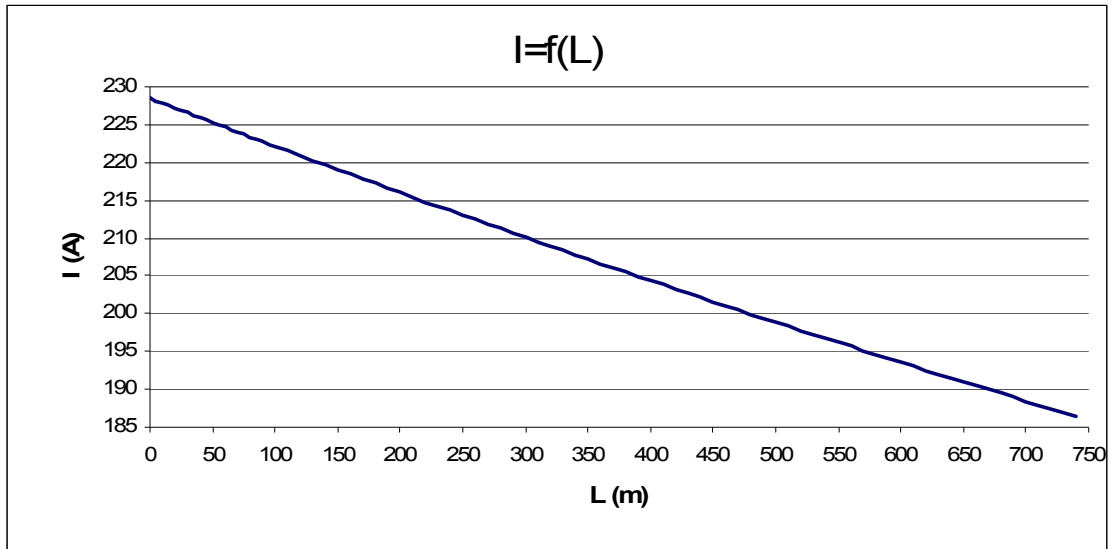
3.3) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια γραμμής 125 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 740 m

3.3.1) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 125 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 740 m (R=1 Ω)

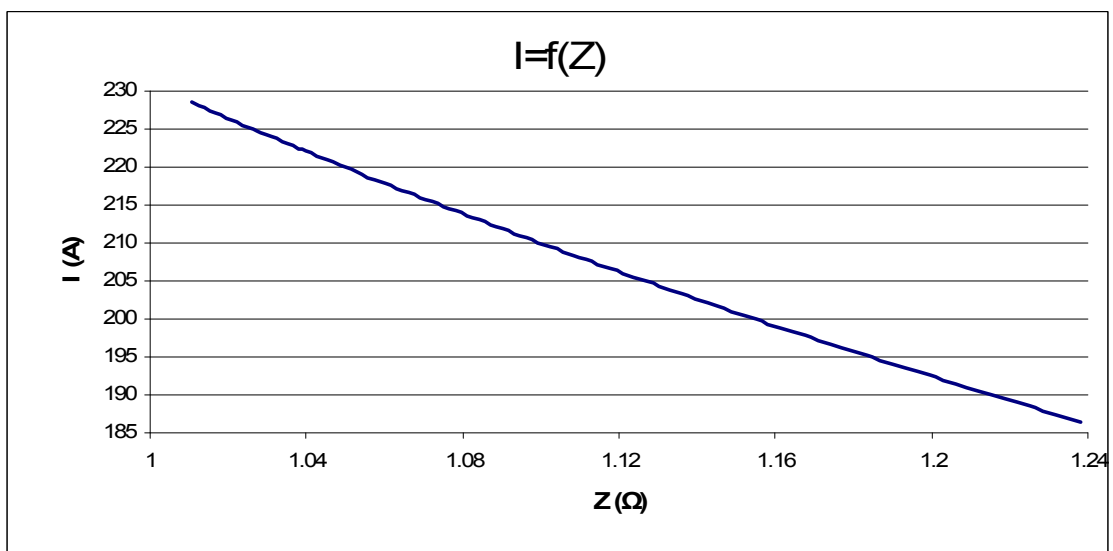
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	1	1.010855	228.4601	- Τήξη ασφάλειας σε χρόνο t=500 sec για ρεύμα I=228.4601 A και t > 1000 sec για ρεύμα I=186.4883 A . - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
5	0.001385	0.00142	0.0105	0.0268	1	1.012278	228.1389	
10	0.00277	0.00284	0.0105	0.0268	1	1.013703	227.8182	
15	0.004155	0.00426	0.0105	0.0268	1	1.01513	227.498	
20	0.00554	0.00568	0.0105	0.0268	1	1.016559	227.1783	
30	0.00831	0.00852	0.0105	0.0268	1	1.019422	226.5402	
40	0.01108	0.01136	0.0105	0.0268	1	1.022292	225.9041	
50	0.01385	0.0142	0.0105	0.0268	1	1.02517	225.27	
60	0.01662	0.01704	0.0105	0.0268	1	1.028055	224.6379	
70	0.01939	0.01988	0.0105	0.0268	1	1.030947	224.0077	
80	0.02216	0.02272	0.0105	0.0268	1	1.033847	223.3795	
90	0.02493	0.02556	0.0105	0.0268	1	1.036753	222.7532	
100	0.0277	0.0284	0.0105	0.0268	1	1.039666	222.129	
150	0.04155	0.0426	0.0105	0.0268	1	1.054337	219.0383	
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	1	1.069173	215.9987	
250	0.06925	0.071	0.0105	0.0268	1	1.08417	213.0109	
300	0.0831	0.0852	0.0105	0.0268	1	1.09932	210.0754	
350	0.09695	0.0994	0.0105	0.0268	1	1.114617	207.1923	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	1	1.130056	204.3617	
450	0.12465	0.1278	0.0105	0.0268	1	1.145629	201.5836	
500	0.1385	0.142	0.0105	0.0268	1	1.161333	198.8578	
550	0.15235	0.1562	0.0105	0.0268	1	1.177161	196.1839	
600	0.1662	0.1704	0.0105	0.0268	1	1.19311	193.5615	
610	0.16897	0.17324	0.0105	0.0268	1	1.196313	193.0432	
620	0.17174	0.17608	0.0105	0.0268	1	1.199521	192.5269	
640	0.17728	0.18176	0.0105	0.0268	1	1.205951	191.5004	
660	0.18282	0.18744	0.0105	0.0268	1	1.212399	190.4819	
680	0.18836	0.19312	0.0105	0.0268	1	1.218864	189.4716	
700	0.1939	0.1988	0.0105	0.0268	1	1.225347	188.4692	
710	0.19667	0.20164	0.0105	0.0268	1	1.228594	187.971	
720	0.19944	0.20448	0.0105	0.0268	1	1.231846	187.4748	
730	0.20221	0.20732	0.0105	0.0268	1	1.235102	186.9805	
740	0.20498	0.21016	0.0105	0.0268	1	1.238362	186.4883	

Πίνακας 3.3.1: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=1 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.3.1α: $I=f(L)$



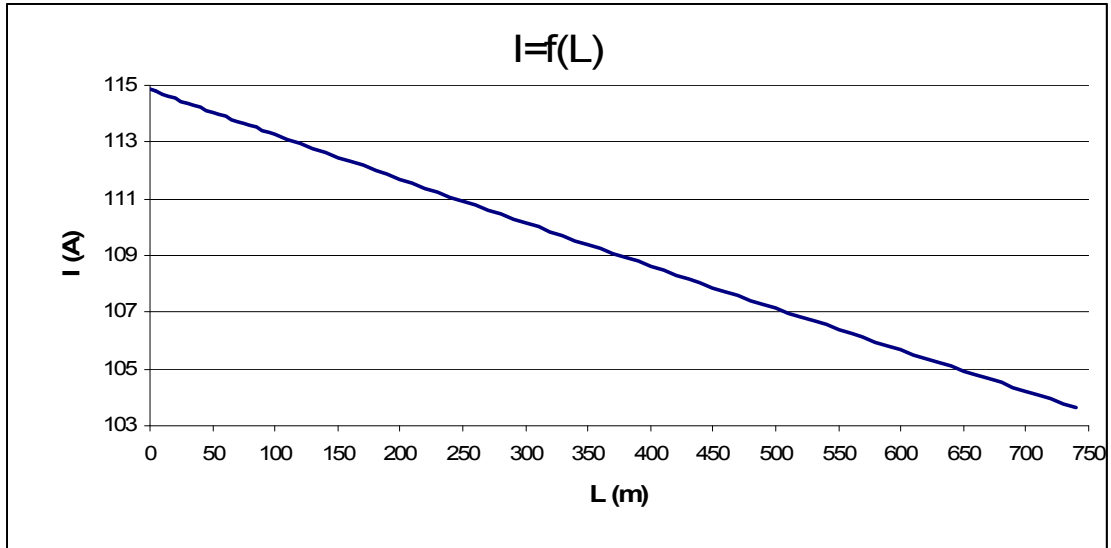
Διάγραμμα 3.3.1β: $I=f(Z)$

3.3.2) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 125 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 740 m (R=2 Ω)

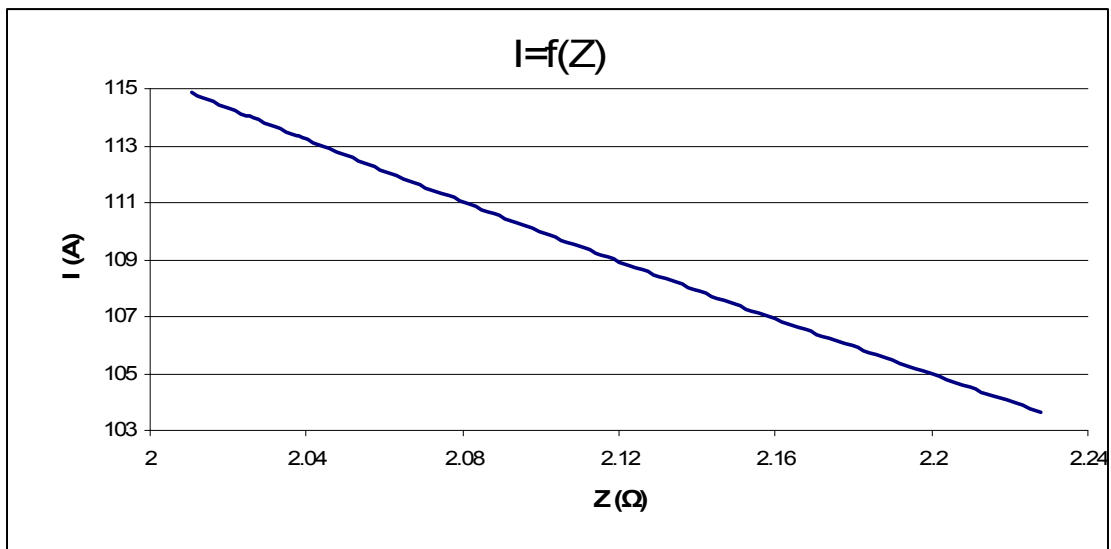
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	2	2.010679	114.8568	
5	0.001385	0.00142	0.0105	0.0268	2	2.012083	114.7766	- Η ασφάλεια δεν τήκεται.
10	0.00277	0.00284	0.0105	0.0268	2	2.013488	114.6965	
15	0.004155	0.00426	0.0105	0.0268	2	2.014894	114.6165	- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
20	0.00554	0.00568	0.0105	0.0268	2	2.016302	114.5365	
30	0.00831	0.00852	0.0105	0.0268	2	2.019119	114.3767	
40	0.01108	0.01136	0.0105	0.0268	2	2.02194	114.2171	
50	0.01385	0.0142	0.0105	0.0268	2	2.024765	114.0577	
60	0.01662	0.01704	0.0105	0.0268	2	2.027594	113.8986	
70	0.01939	0.01988	0.0105	0.0268	2	2.030427	113.7397	
80	0.02216	0.02272	0.0105	0.0268	2	2.033263	113.581	
90	0.02493	0.02556	0.0105	0.0268	2	2.036103	113.4226	
100	0.0277	0.0284	0.0105	0.0268	2	2.038947	113.2644	
150	0.04155	0.0426	0.0105	0.0268	2	2.053223	112.4769	
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	2	2.067591	111.6953	
250	0.06925	0.071	0.0105	0.0268	2	2.082048	110.9197	
300	0.0831	0.0852	0.0105	0.0268	2	2.096594	110.1502	
350	0.09695	0.0994	0.0105	0.0268	2	2.111225	109.3868	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	2	2.125941	108.6296	
450	0.12465	0.1278	0.0105	0.0268	2	2.14074	107.8786	
500	0.1385	0.142	0.0105	0.0268	2	2.155619	107.134	
550	0.15235	0.1562	0.0105	0.0268	2	2.170578	106.3957	
600	0.1662	0.1704	0.0105	0.0268	2	2.185614	105.6637	
610	0.16897	0.17324	0.0105	0.0268	2	2.188631	105.5181	
620	0.17174	0.17608	0.0105	0.0268	2	2.19165	105.3727	
640	0.17728	0.18176	0.0105	0.0268	2	1.205951	191.5004	
660	0.18282	0.18744	0.0105	0.0268	2	1.212399	190.4819	
680	0.18836	0.19312	0.0105	0.0268	2	1.218864	189.4716	
700	0.1939	0.1988	0.0105	0.0268	2	2.215914	104.2189	
710	0.19667	0.20164	0.0105	0.0268	2	2.21896	104.0758	
720	0.19944	0.20448	0.0105	0.0268	2	2.222009	103.933	
730	0.20221	0.20732	0.0105	0.0268	2	2.225061	103.7904	
740	0.20498	0.21016	0.0105	0.0268	2	2.228116	103.6481	

Πίνακας 3.3.2: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=2 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.3.2α: $I=f(L)$



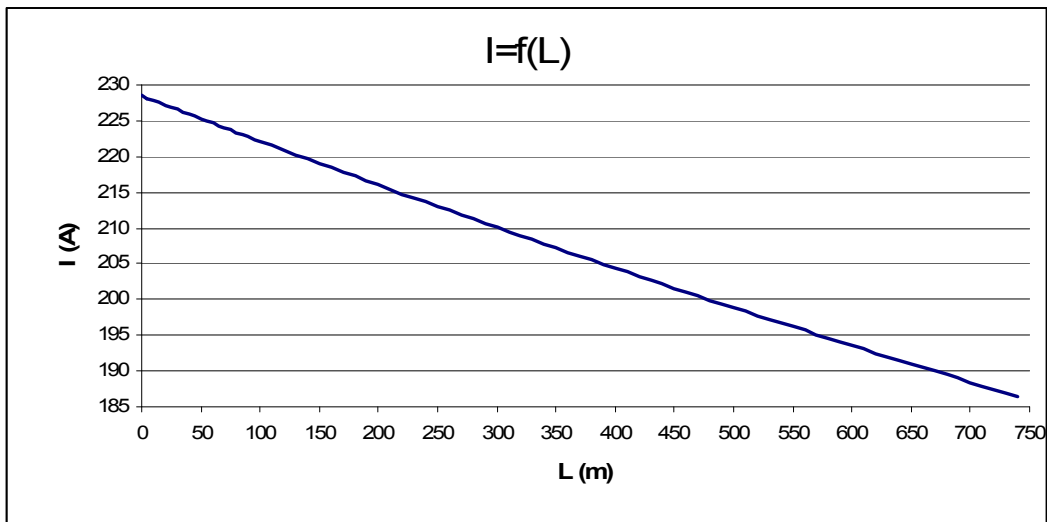
Διάγραμμα 3.3.2β: $I=f(Z)$

3.3.3) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 125 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 740 m (R=10 Ω)

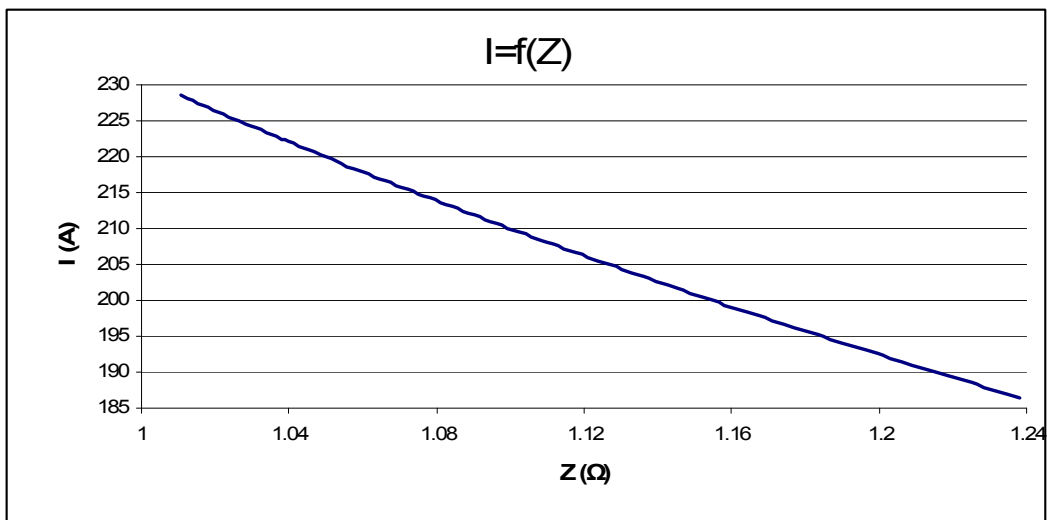
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	10	10.01054	23.0697	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
250	0.06925	0.071	0.0105	0.0268	10	10.08022	22.91021	
500	0.1385	0.142	0.0105	0.0268	10	10.1504	22.75182	
740	0.20498	0.21016	0.0105	0.0268	10	10.21823	22.6008	

Πίνακας 3.3.3: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=10 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.3.3α) I=f(L)



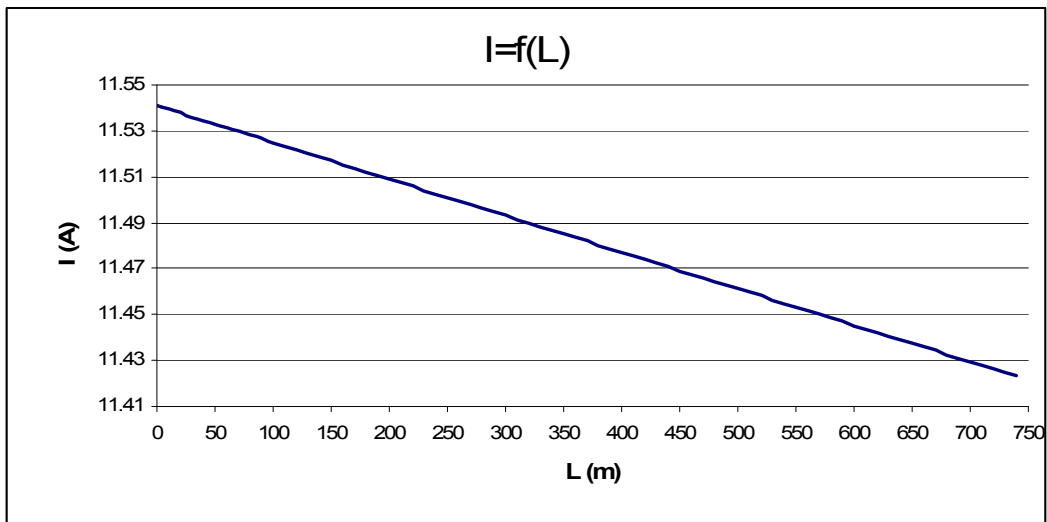
Διάγραμμα 3.3.3β) I=f(Z)

3.3.4) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 125 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 740 m (R=20 Ω)

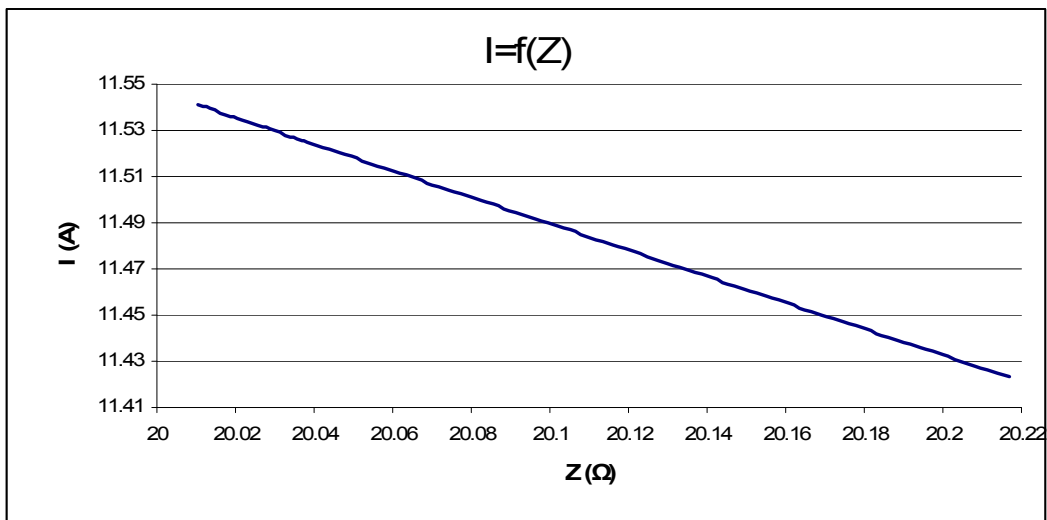
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	20	20.01052	11.54094	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
250	0.06925	0.071	0.0105	0.0268	20	20.07999	11.50101	
500	0.1385	0.142	0.0105	0.0268	20	20.14971	11.46121	
740	0.20498	0.21016	0.0105	0.0268	20	20.21687	11.42314	

Πίνακας 3.3.4: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=20 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.3.4α: I=f(L)



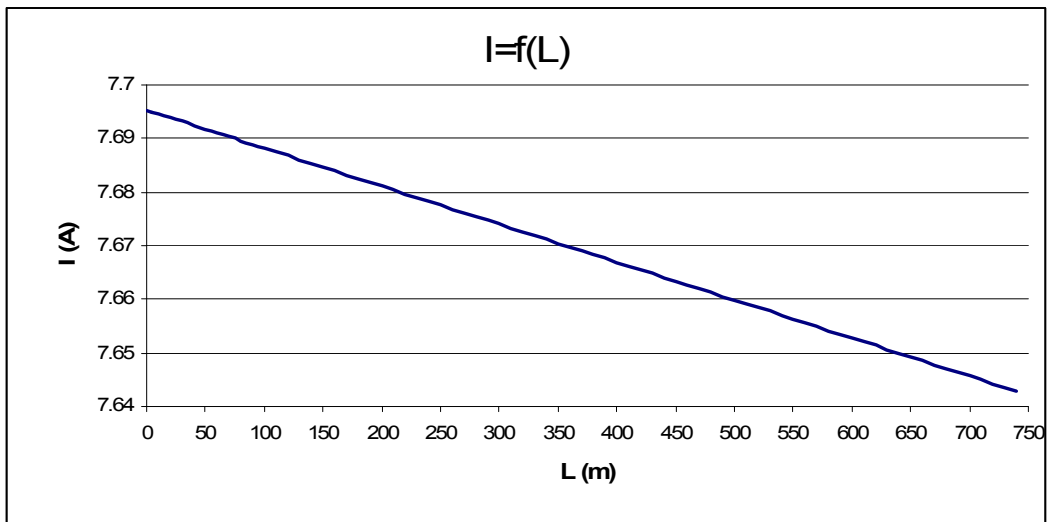
Διάγραμμα 3.3.4β: I=f(Z)

3.3.5) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 125 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 740 m (R=30 Ω)

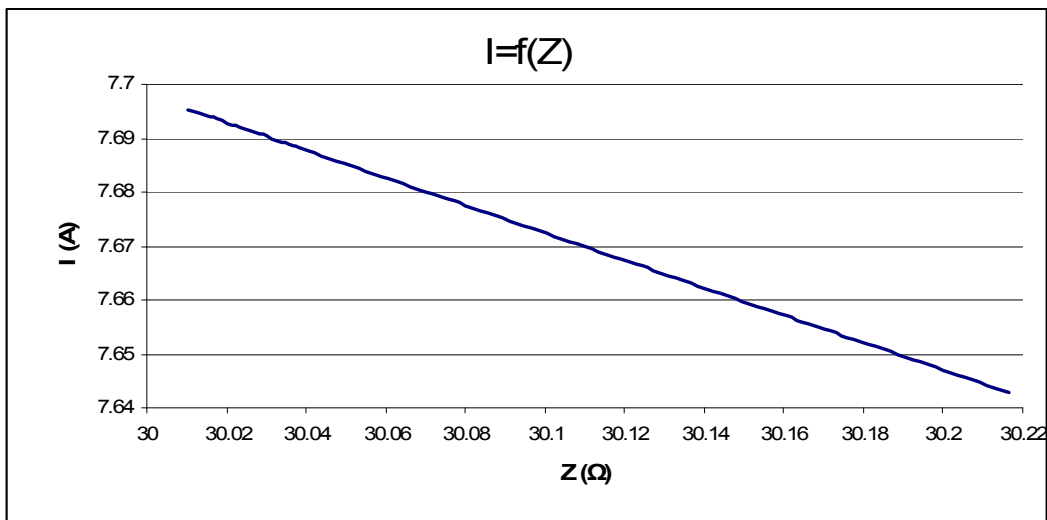
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	30	30.01051	7.695307	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
250	0.06925	0.071	0.0105	0.0268	30	30.07991	7.677553	
500	0.1385	0.142	0.0105	0.0268	30	30.14947	7.659839	
740	0.20498	0.21016	0.0105	0.0268	30	30.21641	7.642871	

Πίνακας 3.3.5: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=30 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.3.5α: I=f(L)



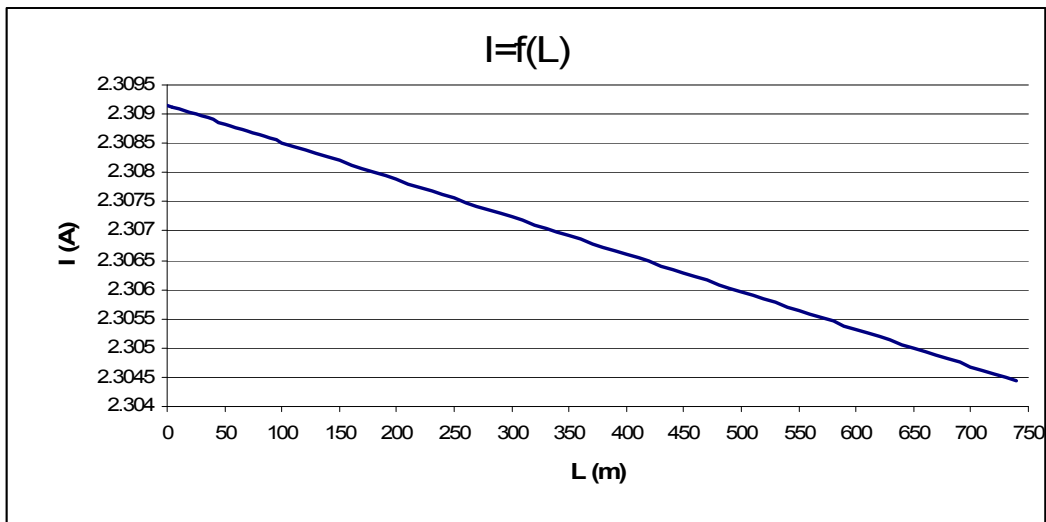
Διάγραμμα 3.3.5β: I=f(Z)

3.3.6) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 125 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 740 m (R=100 Ω)

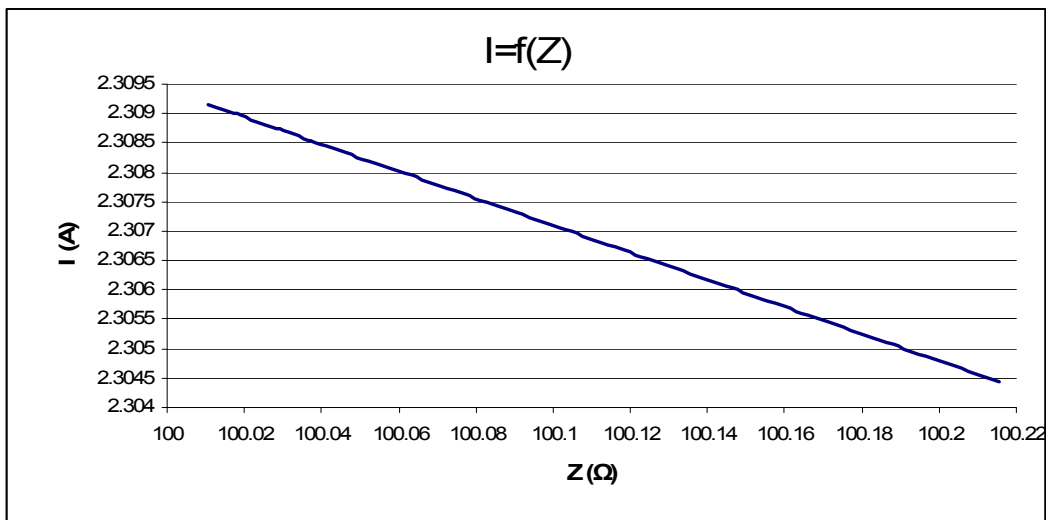
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	100	100.0105	2.309159	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
250	0.06925	0.071	0.0105	0.0268	100	100.0798	2.30756	
500	0.1385	0.142	0.0105	0.0268	100	100.1491	2.305962	
740	0.20498	0.21016	0.0105	0.0268	100	100.2158	2.304429	

Πίνακας 3.3.6: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=100 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
 R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
 R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
 R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
 Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
 I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.3.6α: I=f(L)



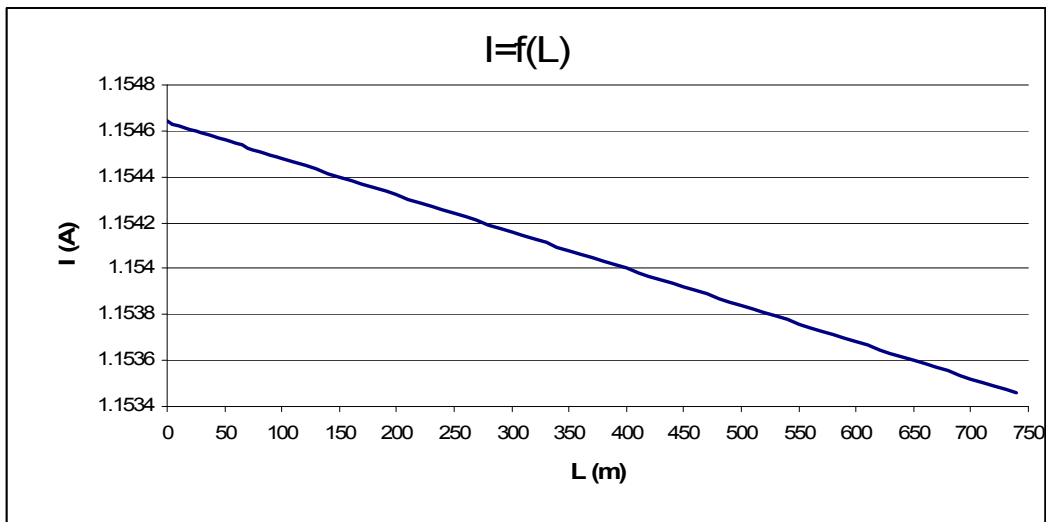
Διάγραμμα 3.3.6β: I=f(Z)

3.3.7) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 125 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 740 m (R=200 Ω)

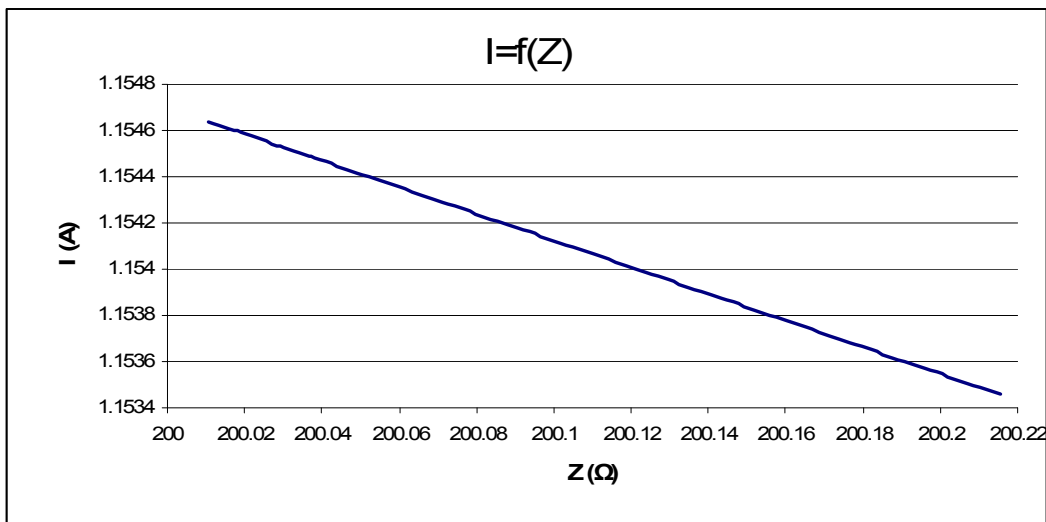
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	200	200.0105	1.15464	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
250	0.06925	0.071	0.0105	0.0268	200	200.0798	1.15424	
500	0.1385	0.142	0.0105	0.0268	200	200.1491	1.153841	
740	0.20498	0.21016	0.0105	0.0268	200	200.2156	1.153457	

Πίνακας 3.3.7: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=200 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.3.7α: I=f(L)



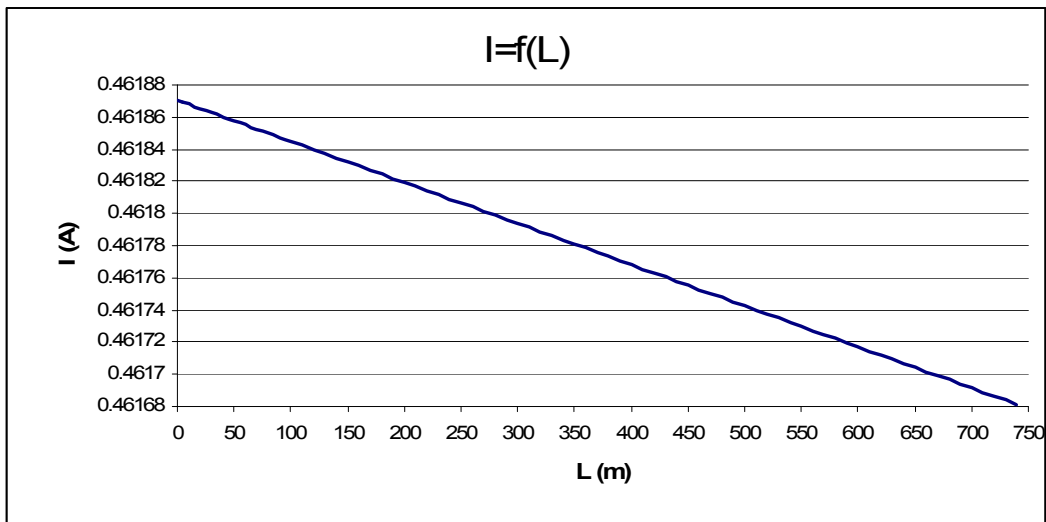
Διάγραμμα 3.3.7β: I=f(Z)

3.3.8) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 125 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 740 m (R=500 Ω)

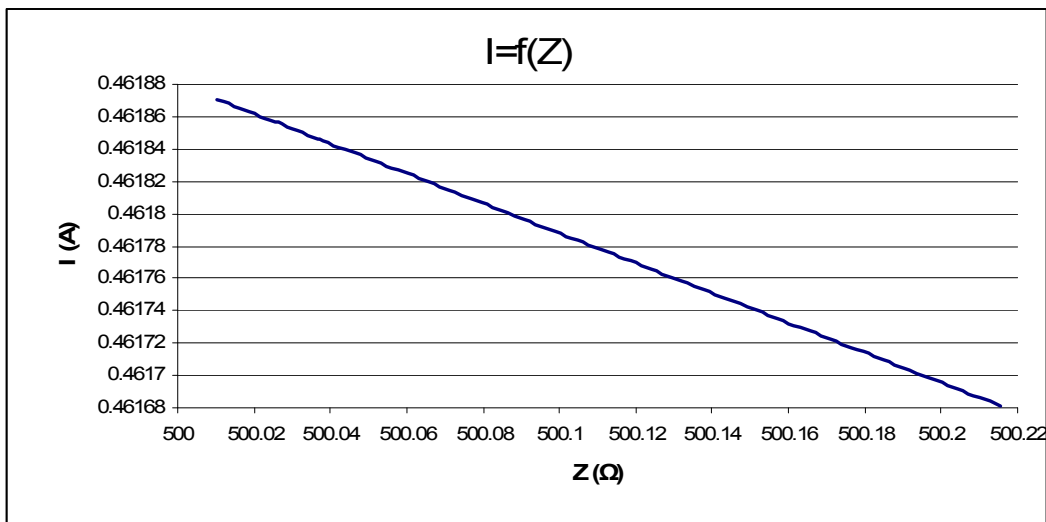
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	500	500.0105	0.461871	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
250	0.06925	0.071	0.0105	0.0268	500	500.0798	0.461807	
500	0.1385	0.142	0.0105	0.0268	500	500.149	0.461743	
740	0.20498	0.21016	0.0105	0.0268	500	500.2155	0.461681	

Πίνακας 3.3.8: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=500 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.3.8α: I=f(L)



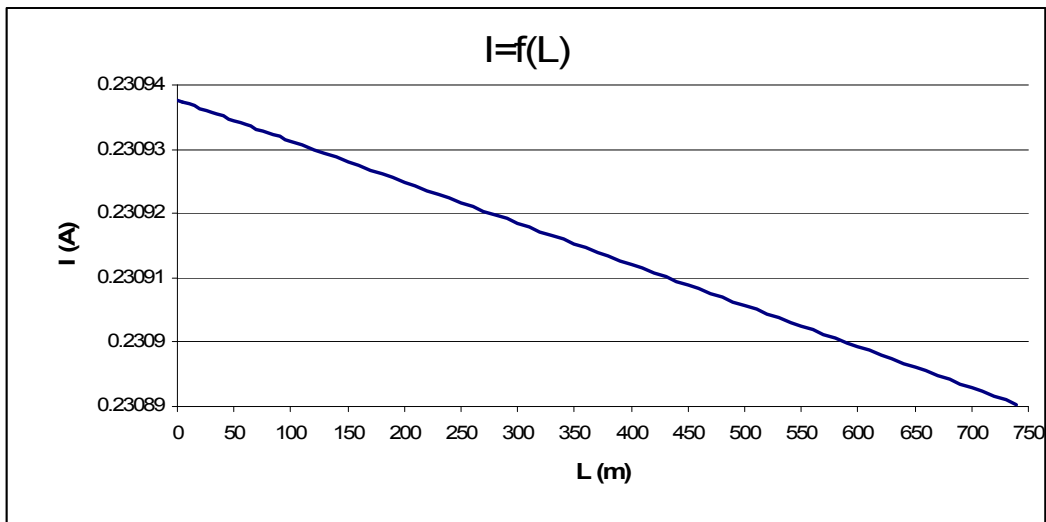
Διάγραμμα 3.3.8β: I=f(Z)

3.3.9) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 125 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 740 m (R=1000 Ω)

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	1000	1000.011	0.230938	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
250	0.06925	0.071	0.0105	0.0268	1000	1000.08	0.230922	
500	0.1385	0.142	0.0105	0.0268	1000	1000.149	0.230906	
740	0.20498	0.21016	0.0105	0.0268	1000	1000.216	0.23089	

Πίνακας 3.3.9: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=1000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
 R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
 R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
 R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
 Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
 I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.3.9α: I=f(L)



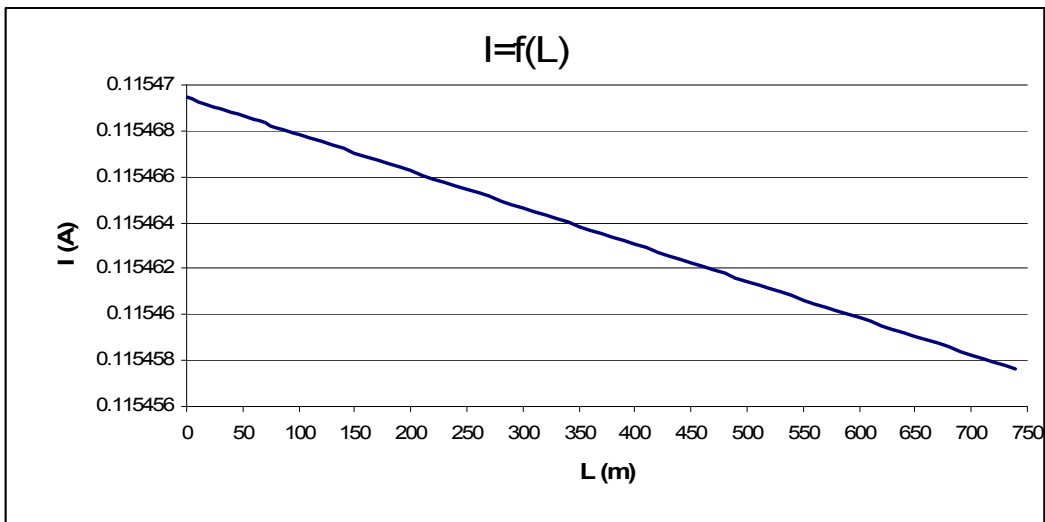
Διάγραμμα 3.3.9β: I=f(Z)

3.3.10) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 125 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 740 m (R=2000 Ω)

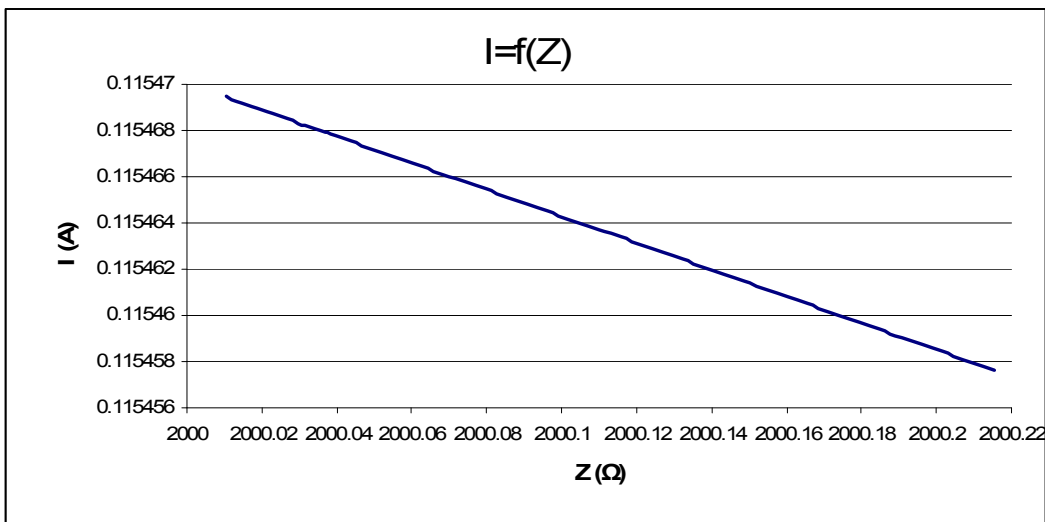
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	2000	2000.011	0.115469	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
250	0.06925	0.071	0.0105	0.0268	2000	2000.08	0.115465	
500	0.1385	0.142	0.0105	0.0268	2000	2000.149	0.115461	
740	0.20498	0.21016	0.0105	0.0268	2000	2000.215	0.115458	

Πίνακας 3.3.10: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=2000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.3.10α: I=f(L)



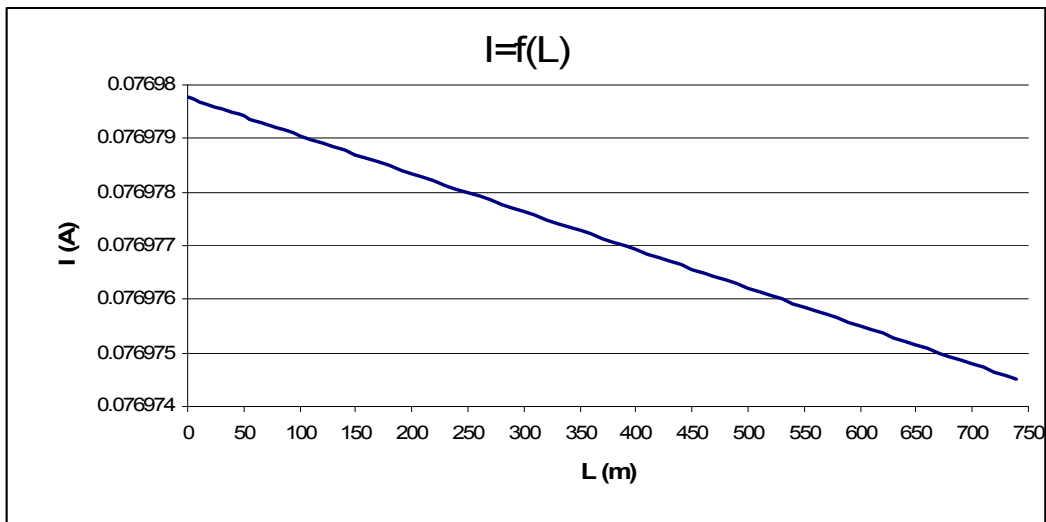
Διάγραμμα 3.3.10β: I=f(Z)

3.3.11) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 125 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 740 m (R=3000 Ω)

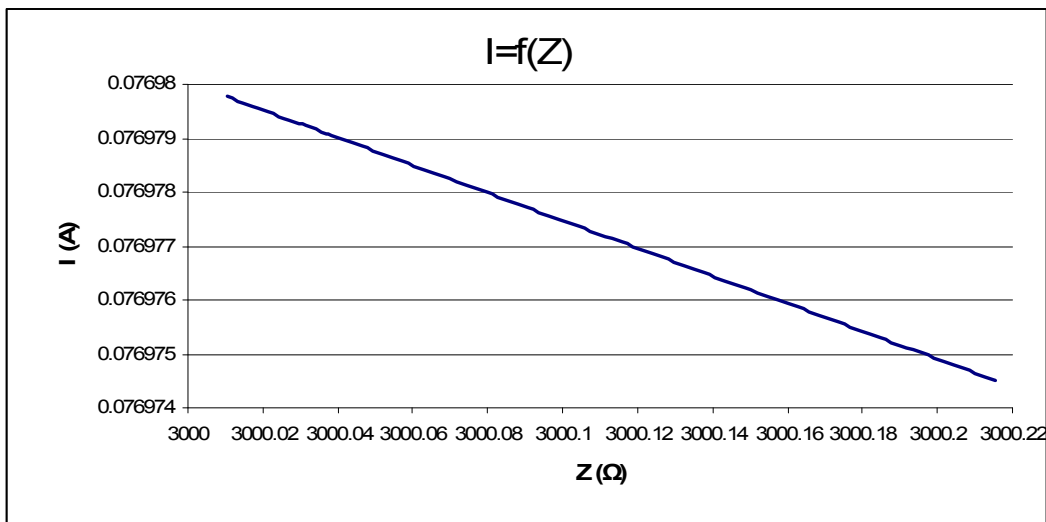
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	3000	3000.011	0.07698	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
250	0.06925	0.071	0.0105	0.0268	3000	3000.08	0.076978	
500	0.1385	0.142	0.0105	0.0268	3000	3000.149	0.076976	
740	0.20498	0.21016	0.0105	0.0268	3000	3000.215	0.076975	

Πίνακας 3.3.11: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=3000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.3.11α: I=f(L)



Διάγραμμα 3.3.11β: I=f(Z)

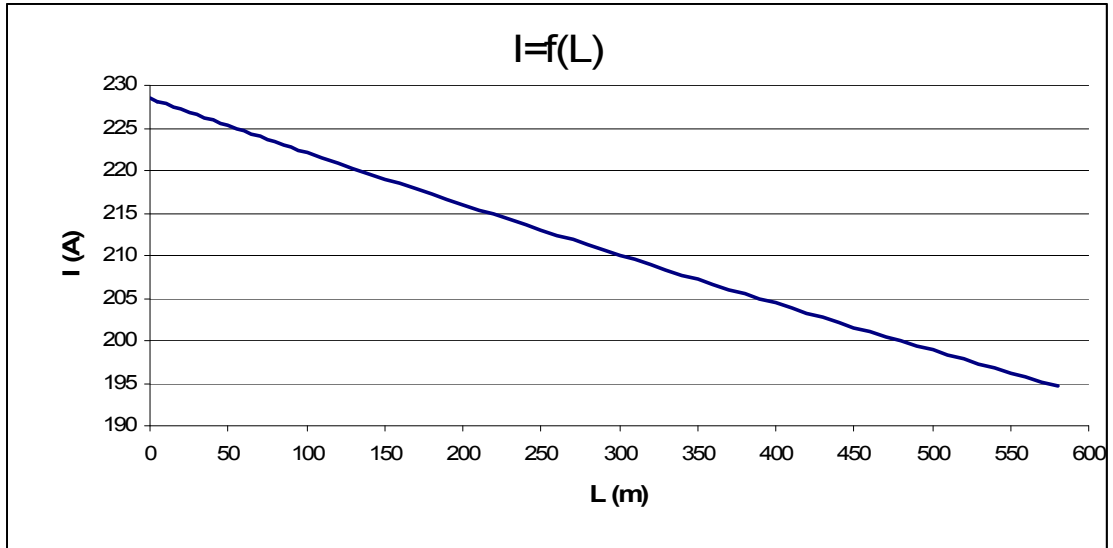
3.4) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια γραμμής 160 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 580 m

3.4.1) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 160 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 580 m (R=1 Ω)

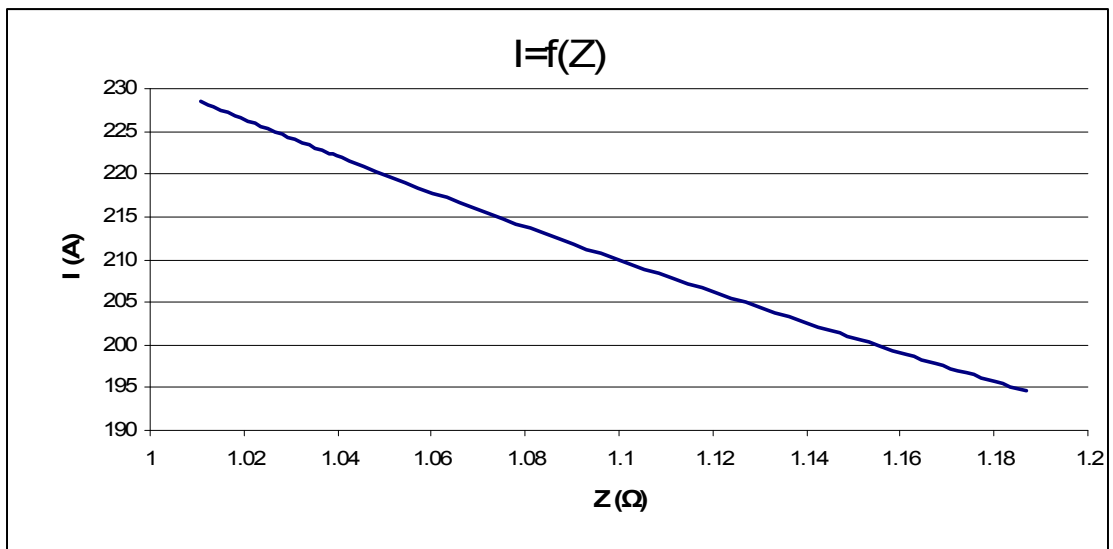
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	1	1.010855	228.4601	
5	0.001385	0.00142	0.0105	0.0268	1	1.012278	228.1389	- Τήξη ασφάλειας σε χρόνο t > 1000 sec .
10	0.00277	0.00284	0.0105	0.0268	1	1.013703	227.8182	
15	0.004155	0.00426	0.0105	0.0268	1	1.01513	227.498	
20	0.00554	0.00568	0.0105	0.0268	1	1.016559	227.1783	- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
30	0.00831	0.00852	0.0105	0.0268	1	1.019422	226.5402	
40	0.01108	0.01136	0.0105	0.0268	1	1.022292	225.9041	
50	0.01385	0.0142	0.0105	0.0268	1	1.02517	225.27	
60	0.01662	0.01704	0.0105	0.0268	1	1.028055	224.6379	
70	0.01939	0.01988	0.0105	0.0268	1	1.030947	224.0077	
80	0.02216	0.02272	0.0105	0.0268	1	1.033847	223.3795	
90	0.02493	0.02556	0.0105	0.0268	1	1.036753	222.7532	
100	0.0277	0.0284	0.0105	0.0268	1	1.039666	222.129	
150	0.04155	0.0426	0.0105	0.0268	1	1.054337	219.0383	
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	1	1.069173	215.9987	
250	0.06925	0.071	0.0105	0.0268	1	1.08417	213.0109	
300	0.0831	0.0852	0.0105	0.0268	1	1.09932	210.0754	
350	0.09695	0.0994	0.0105	0.0268	1	1.114617	207.1923	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	1	1.130056	204.3617	
410	0.11357	0.11644	0.0105	0.0268	1	1.13316	203.8019	
420	0.11634	0.11928	0.0105	0.0268	1	1.136269	203.2442	
440	0.12188	0.12496	0.0105	0.0268	1	1.142504	202.135	
460	0.12742	0.13064	0.0105	0.0268	1	1.14876	201.0343	
480	0.13296	0.13632	0.0105	0.0268	1	1.155036	199.9419	
500	0.1385	0.142	0.0105	0.0268	1	1.161333	198.8578	
510	0.14127	0.14484	0.0105	0.0268	1	1.164489	198.3189	
520	0.14404	0.14768	0.0105	0.0268	1	1.16765	197.782	
530	0.14681	0.15052	0.0105	0.0268	1	1.170815	197.2472	
540	0.14958	0.15336	0.0105	0.0268	1	1.173986	196.7145	
550	0.15235	0.1562	0.0105	0.0268	1	1.177161	196.1839	
560	0.15512	0.15904	0.0105	0.0268	1	1.180342	195.6553	
570	0.15789	0.16188	0.0105	0.0268	1	1.183527	195.1288	
580	0.16066	0.16472	0.0105	0.0268	1	1.186716	194.6043	

Πίνακας 3.4.1: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=1 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.4.1α: $I=f(L)$



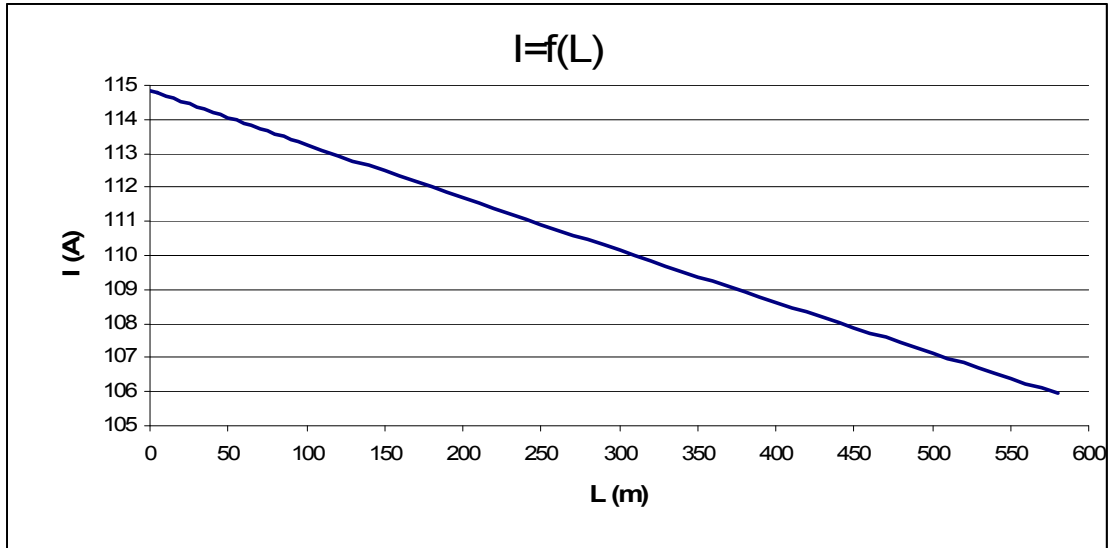
Διάγραμμα 3.4.1β: $I=f(Z)$

3.4.2) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 160 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 580 m (R=2 Ω)

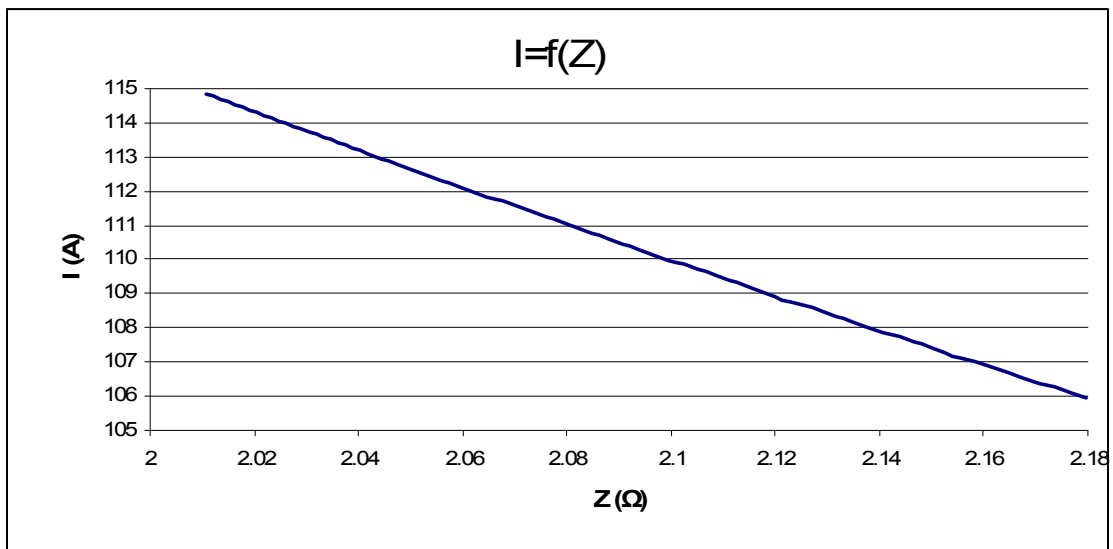
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	2	2.010679	114.8568	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
5	0.001385	0.00142	0.0105	0.0268	2	2.012083	114.7766	
10	0.00277	0.00284	0.0105	0.0268	2	2.013488	114.6965	
15	0.004155	0.00426	0.0105	0.0268	2	2.014894	114.6165	
20	0.00554	0.00568	0.0105	0.0268	2	2.016302	114.5365	
30	0.00831	0.00852	0.0105	0.0268	2	2.019119	114.3767	
40	0.01108	0.01136	0.0105	0.0268	2	2.02194	114.2171	
50	0.01385	0.0142	0.0105	0.0268	2	2.024765	114.0577	
60	0.01662	0.01704	0.0105	0.0268	2	2.027594	113.8986	
70	0.01939	0.01988	0.0105	0.0268	2	2.030427	113.7397	
80	0.02216	0.02272	0.0105	0.0268	2	2.033263	113.581	
90	0.02493	0.02556	0.0105	0.0268	2	2.036103	113.4226	
100	0.0277	0.0284	0.0105	0.0268	2	2.038947	113.2644	
150	0.04155	0.0426	0.0105	0.0268	2	2.053223	112.4769	
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	2	2.067591	111.6953	
250	0.06925	0.071	0.0105	0.0268	2	2.082048	110.9197	
300	0.0831	0.0852	0.0105	0.0268	2	2.096594	110.1502	
350	0.09695	0.0994	0.0105	0.0268	2	2.111225	109.3868	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	2	2.125941	108.6296	
410	0.11357	0.11644	0.0105	0.0268	2	1.13316	203.8019	
420	0.11634	0.11928	0.0105	0.0268	2	1.136269	203.2442	
440	0.12188	0.12496	0.0105	0.0268	2	1.142504	202.135	
460	0.12742	0.13064	0.0105	0.0268	2	1.14876	201.0343	
480	0.13296	0.13632	0.0105	0.0268	2	1.155036	199.9419	
500	0.1385	0.142	0.0105	0.0268	2	2.155619	107.134	
510	0.14127	0.14484	0.0105	0.0268	2	2.158605	106.9858	
520	0.14404	0.14768	0.0105	0.0268	2	2.161593	106.8379	
530	0.14681	0.15052	0.0105	0.0268	2	2.164585	106.6902	
540	0.14958	0.15336	0.0105	0.0268	2	2.16758	106.5428	
550	0.15235	0.1562	0.0105	0.0268	2	2.170578	106.3957	
560	0.15512	0.15904	0.0105	0.0268	2	2.173579	106.2488	
570	0.15789	0.16188	0.0105	0.0268	2	2.176583	106.1021	
580	0.16066	0.16472	0.0105	0.0268	2	2.179591	105.9557	

Πίνακας 3.4.2: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=2 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.4.2α: $I=f(L)$



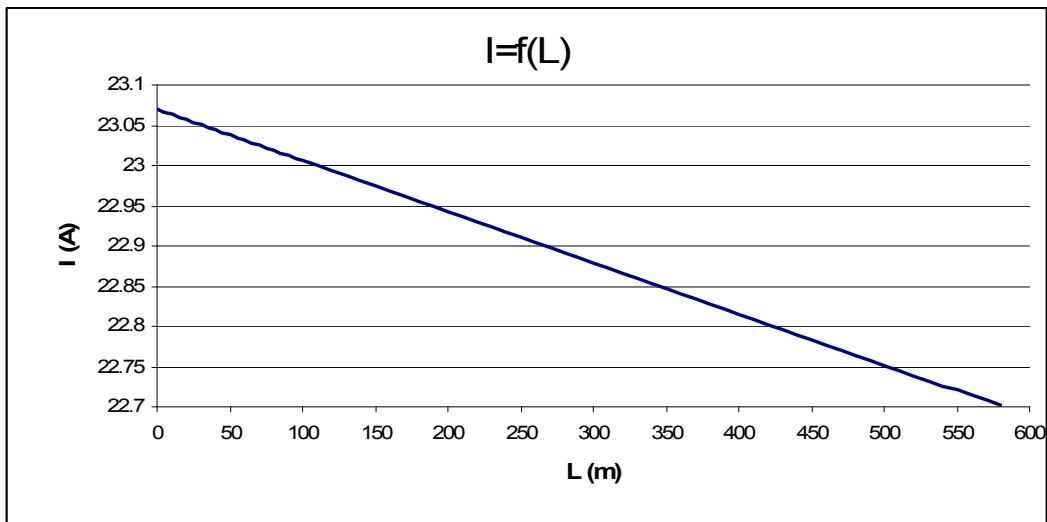
Διάγραμμα 3.4.2β: $I=f(Z)$

3.4.3) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 160 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 580 m (R=10 Ω)

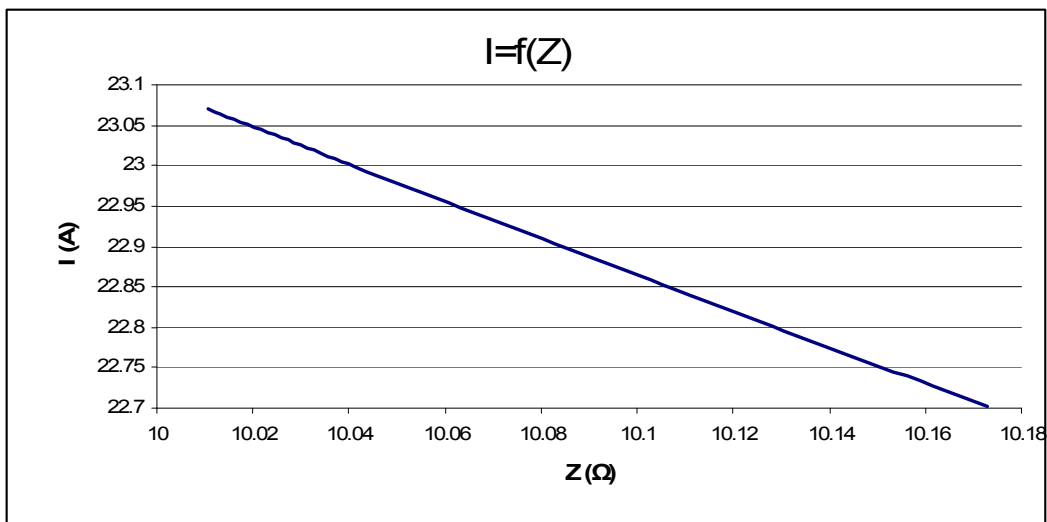
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	10	10.01054	23.0697	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	10	10.06625	22.94203	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	10	10.12227	22.81504	
580	0.16066	0.16472	0.0105	0.0268	10	10.17296	22.70136	

Πίνακας 3.4.3: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=10 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.4.3α: I=f(L)



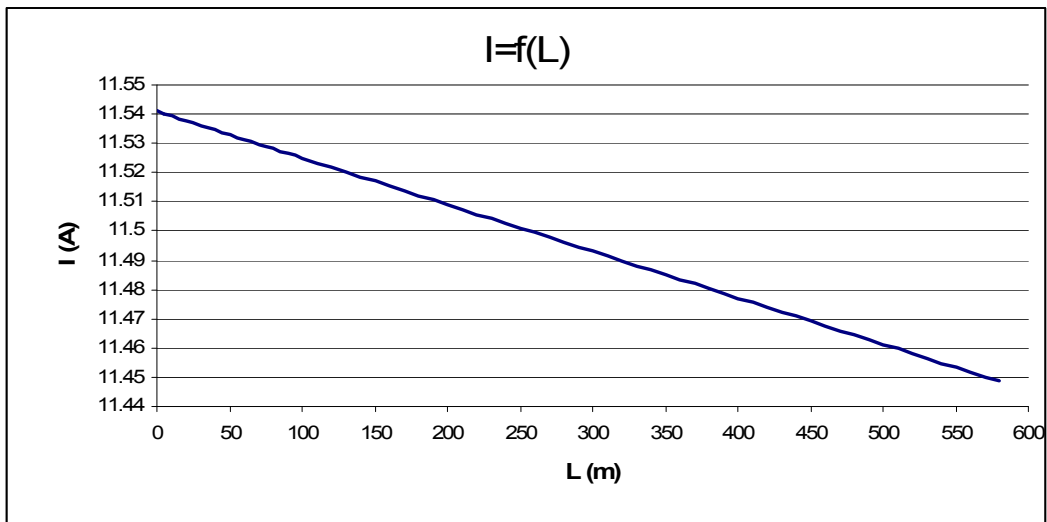
Διάγραμμα 3.4.3β: I=f(Z)

3.4.4) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 160 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 580 m (R=20 Ω)

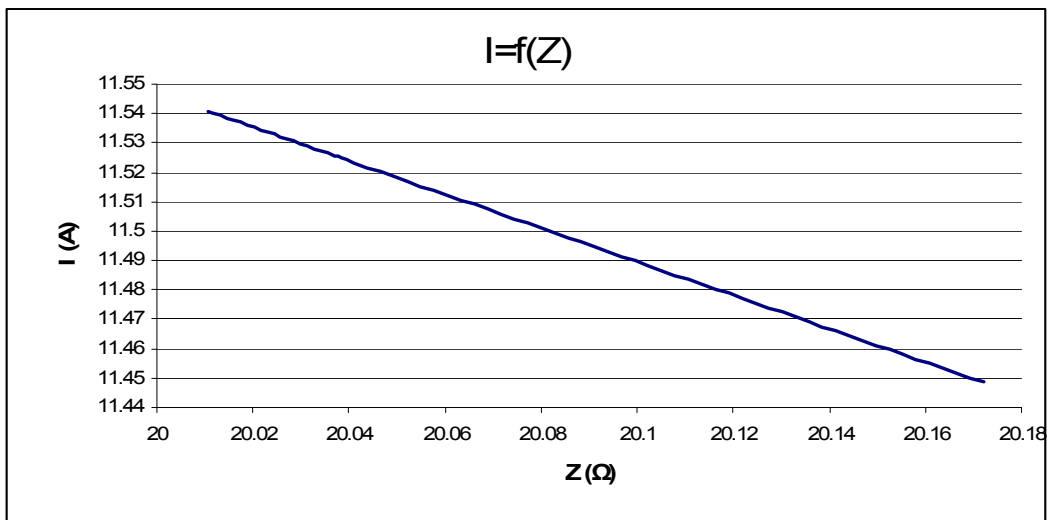
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	20	20.01052	11.54094	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	20	20.06607	11.50898	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	20	20.12179	11.47712	
580	0.16066	0.16472	0.0105	0.0268	20	20.17207	11.44851	

Πίνακας 3.4.4: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=20 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.4.4α: I=f(L)



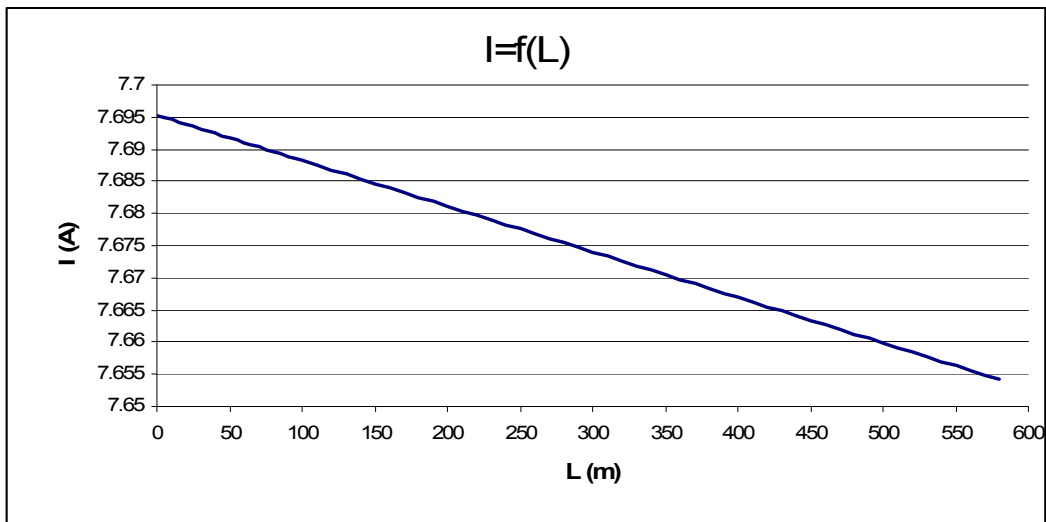
Διάγραμμα 3.4.4β: I=f(Z)

3.4.5) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 160 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 580 m (R=30 Ω)

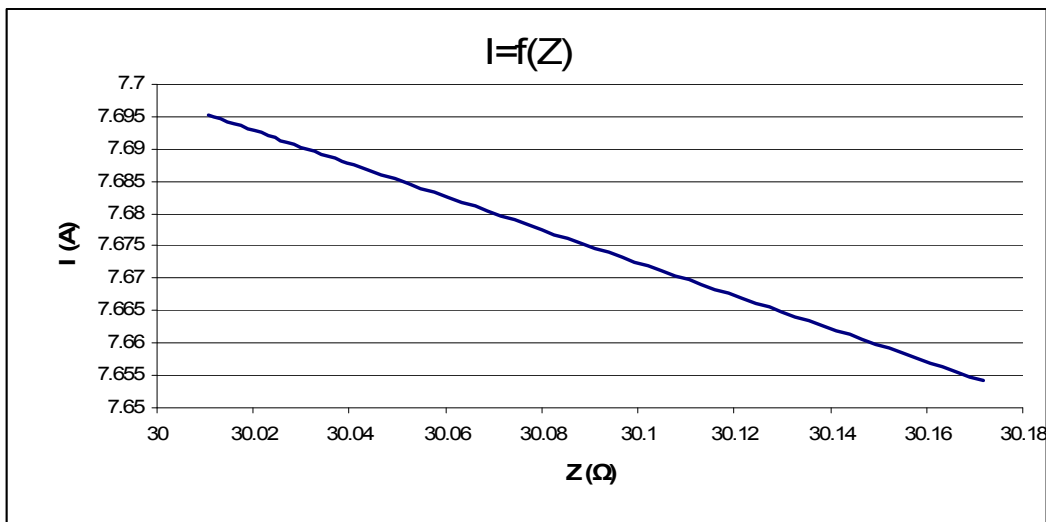
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	30	30.01051	7.695307	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	30	30.06602	7.681101	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	30	30.12163	7.66692	
580	0.16066	0.16472	0.0105	0.0268	30	30.17177	7.654179	

Πίνακας 3.4.5: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=30 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.4.5α: I=f(L)



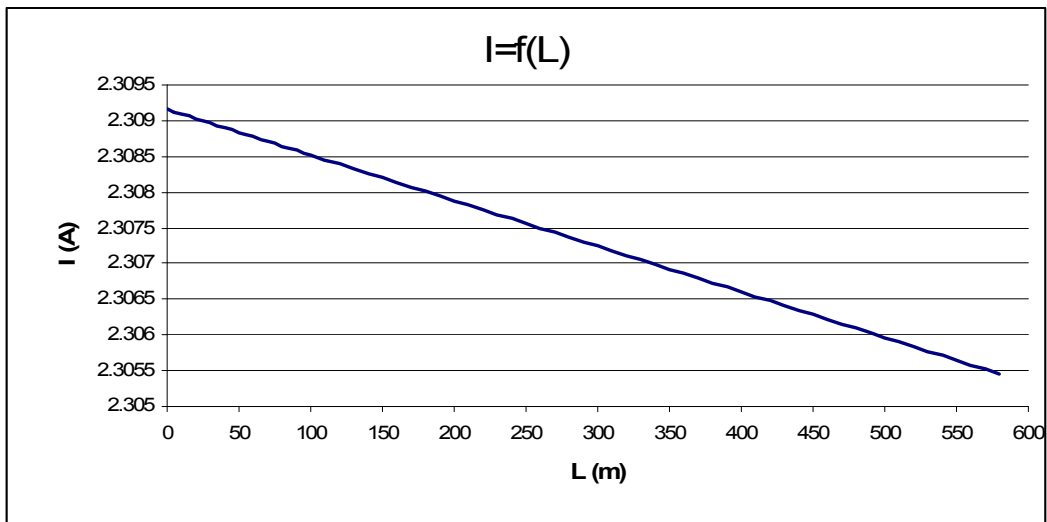
Διάγραμμα 3.4.5β: I=f(Z)

3.4.6) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 160 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 580 m (R=100 Ω)

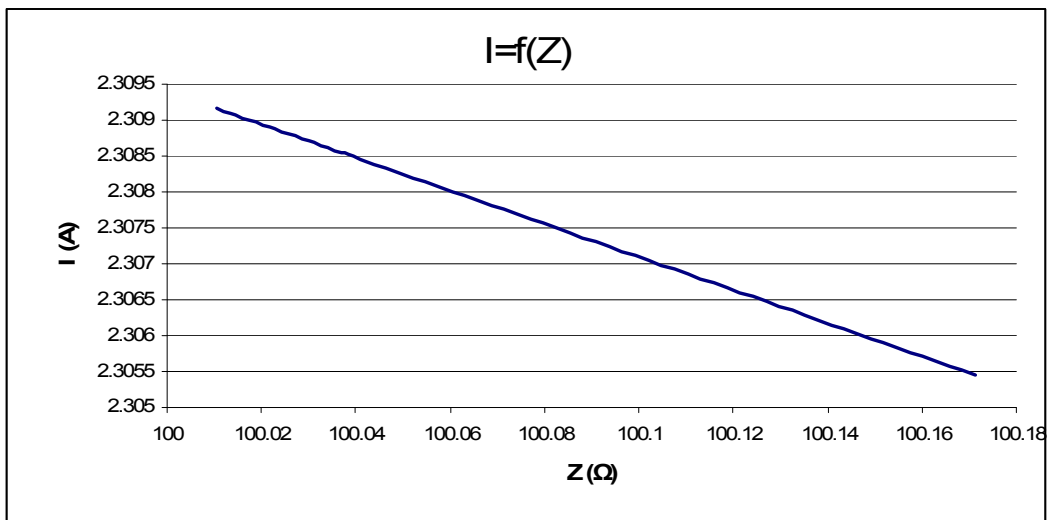
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	100	100.0105	2.309159	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	100	100.0659	2.307879	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	100	100.1214	2.306601	
580	0.16066	0.16472	0.0105	0.0268	100	100.1713	2.305451	

Πίνακας 3.4.6: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=100 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.4.6α: I=f(L)



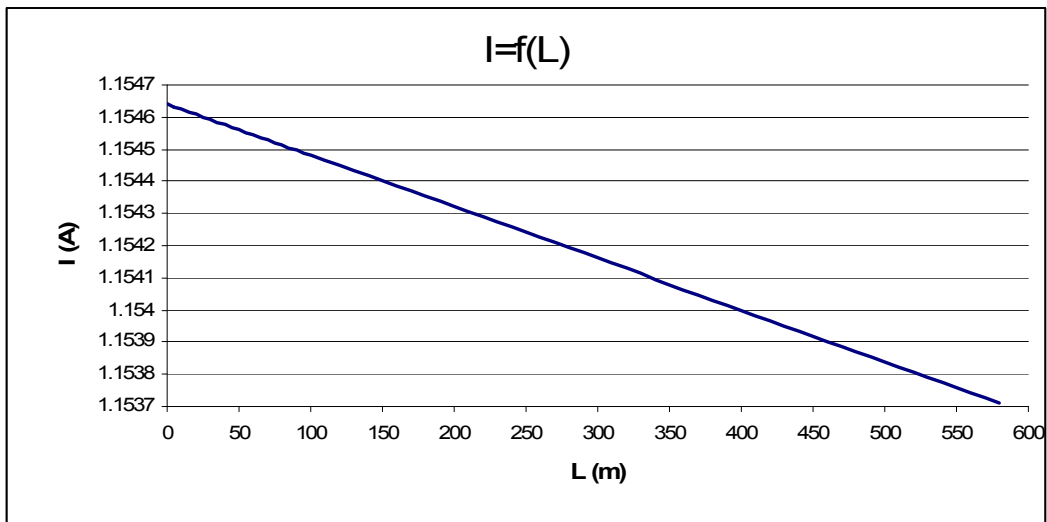
Διάγραμμα 3.4.6β: I=f(Z)

3.4.7) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 160 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 580 m (R=200 Ω)

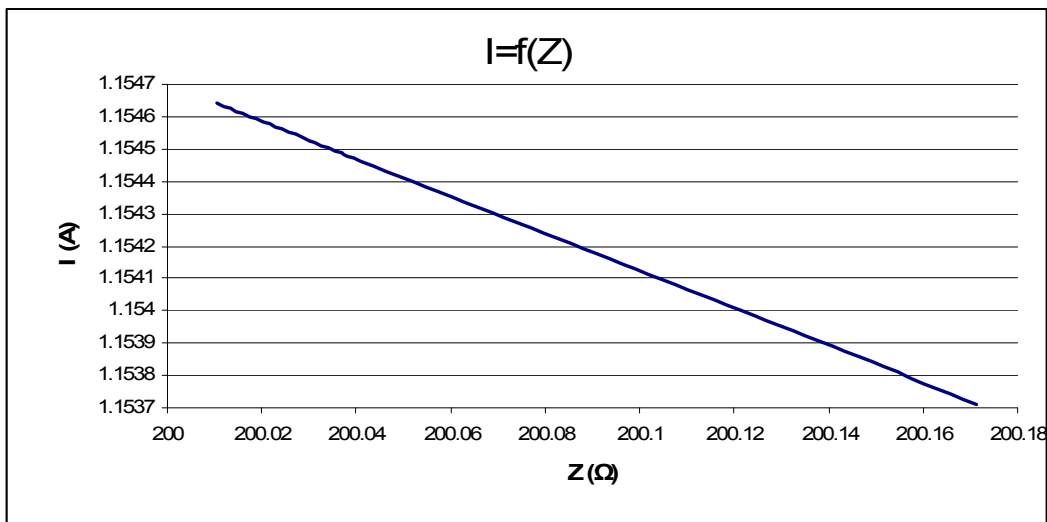
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	200	200.0105	1.15464	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	200	200.0659	1.15432	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	200	200.1213	1.154	
580	0.16066	0.16472	0.0105	0.0268	200	200.1713	1.153713	

Πίνακας 3.4.7: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=200 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.4.7α: I=f(L)



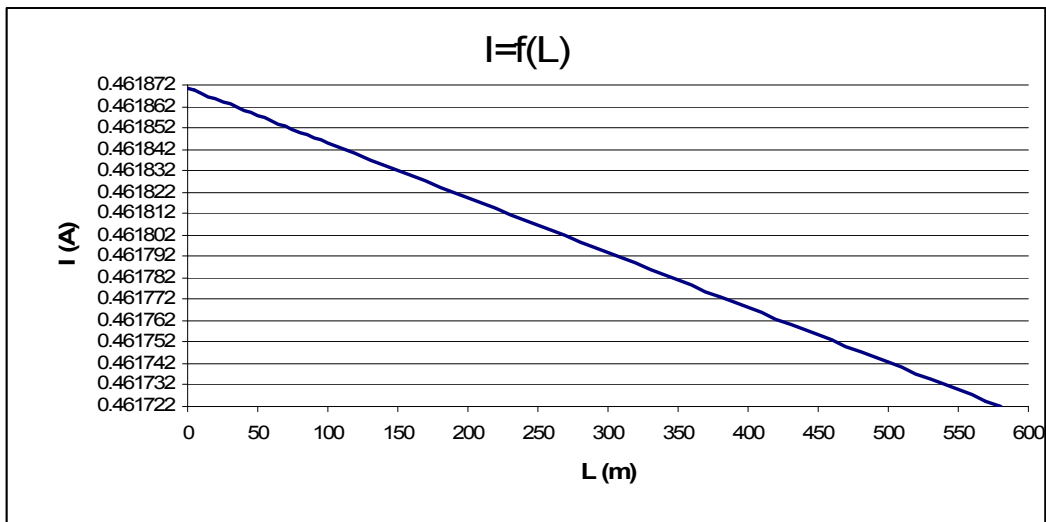
Διάγραμμα 3.4.7β: I=f(Z)

3.4.8) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 160 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 580 m (R=500 Ω)

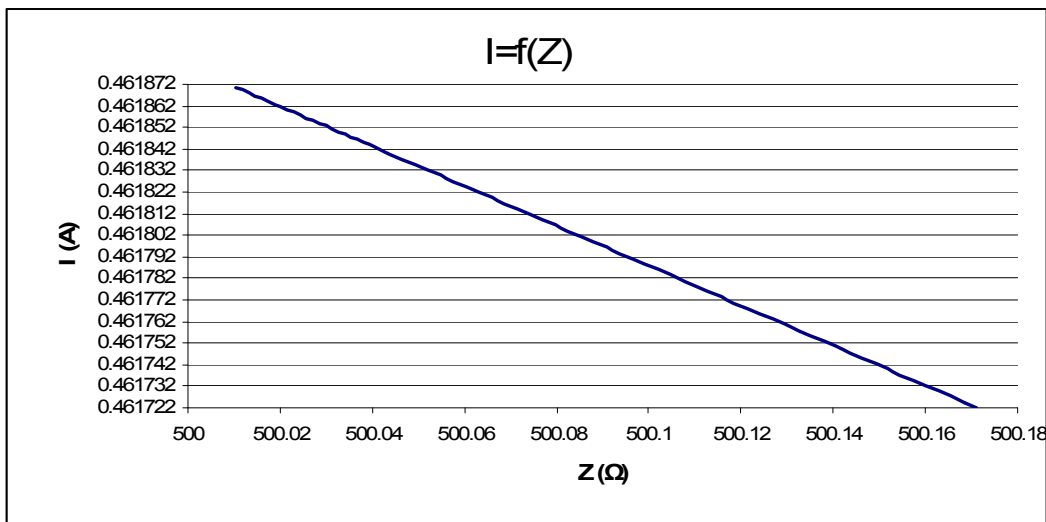
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	500	500.0105	0.461871	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	500	500.0659	0.461819	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	500	500.1213	0.461768	
580	0.16066	0.16472	0.0105	0.0268	500	500.1712	0.461722	

Πίνακας 3.4.8: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=500 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.4.8α: I=f(L)



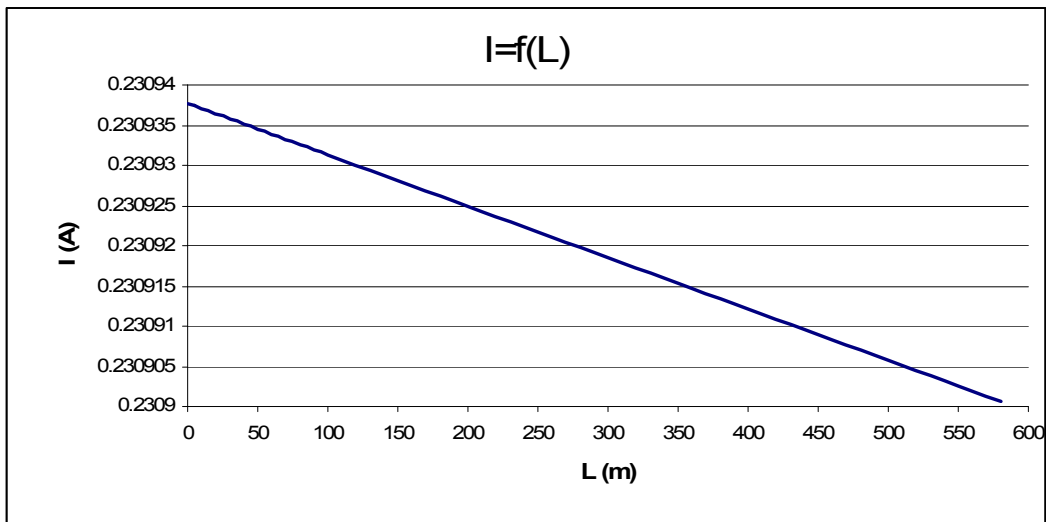
Διάγραμμα 3.4.8β: I=f(Z)

3.4.9) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 160 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 580 m (R=1000 Ω)

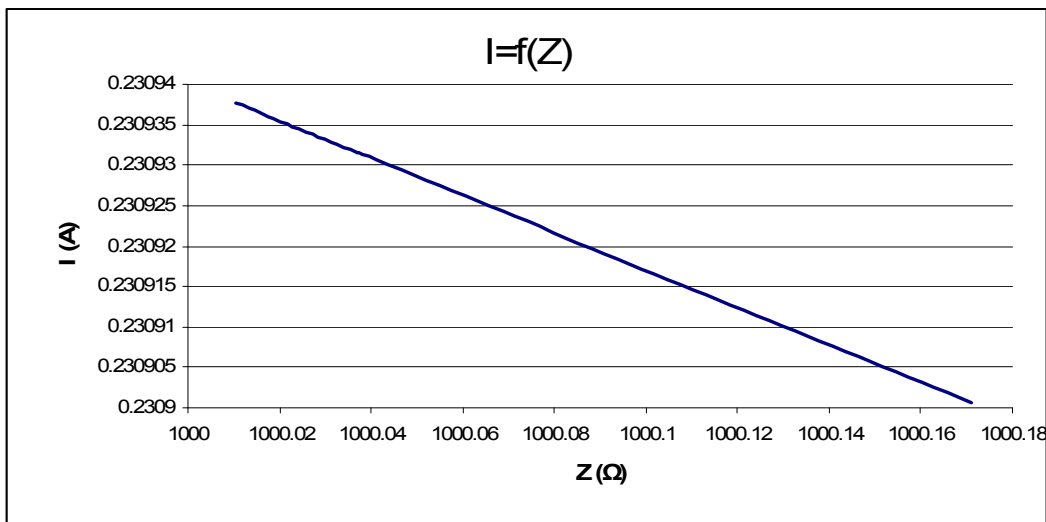
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	1000	1000.011	0.230938	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	1000	1000.066	0.230925	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	1000	1000.121	0.230912	
580	0.16066	0.16472	0.0105	0.0268	1000	1000.171	0.230901	

Πίνακας 3.4.9: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=1000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.4.9α: I=f(L)



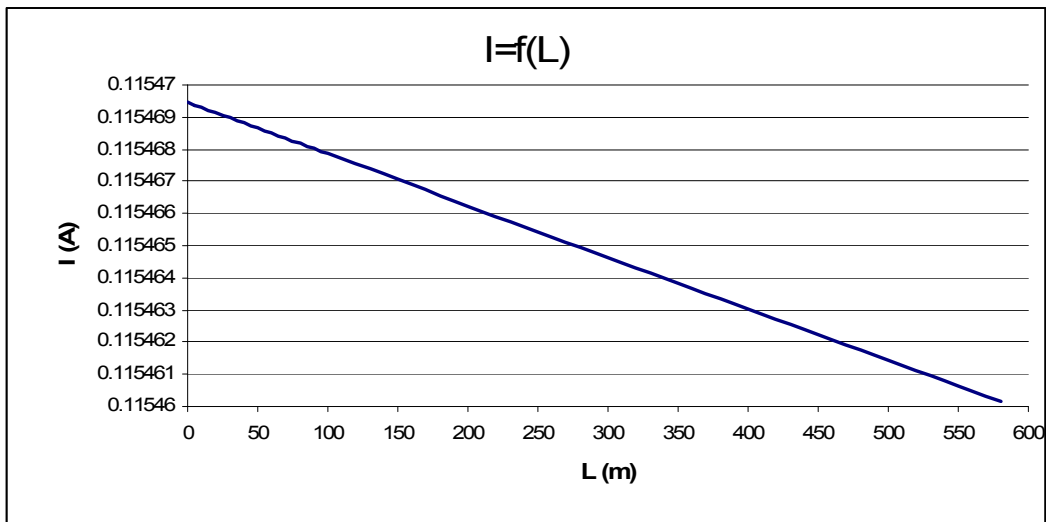
Διάγραμμα 3.4.9β: I=f(Z)

3.4.10) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 160 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 580 m (R=2000 Ω)

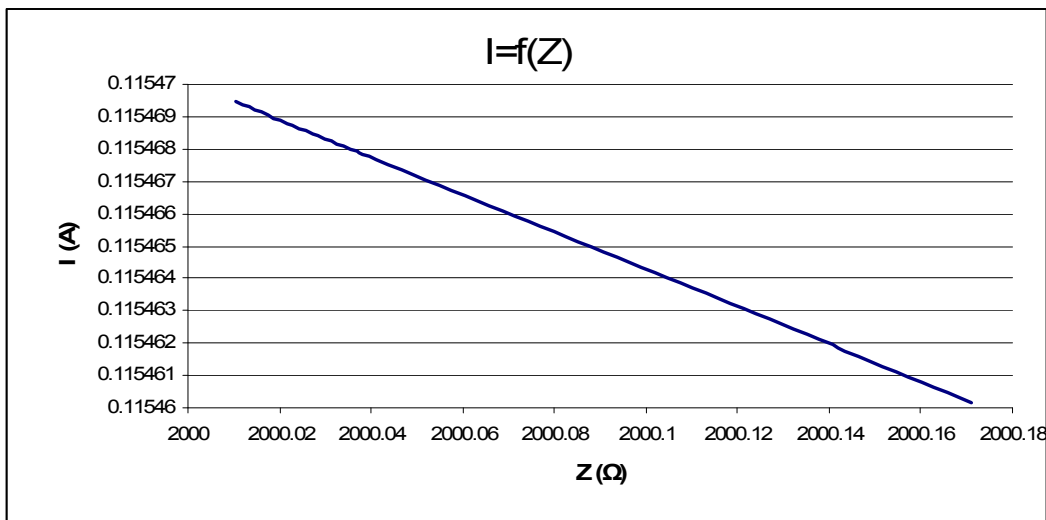
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	2000	2000.011	0.115469	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	2000	2000.066	0.115466	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	2000	2000.121	0.115463	
580	0.16066	0.16472	0.0105	0.0268	2000	2000.171	0.11546	

Πίνακας 3.4.10: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=2000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.4.10α: I=f(L)



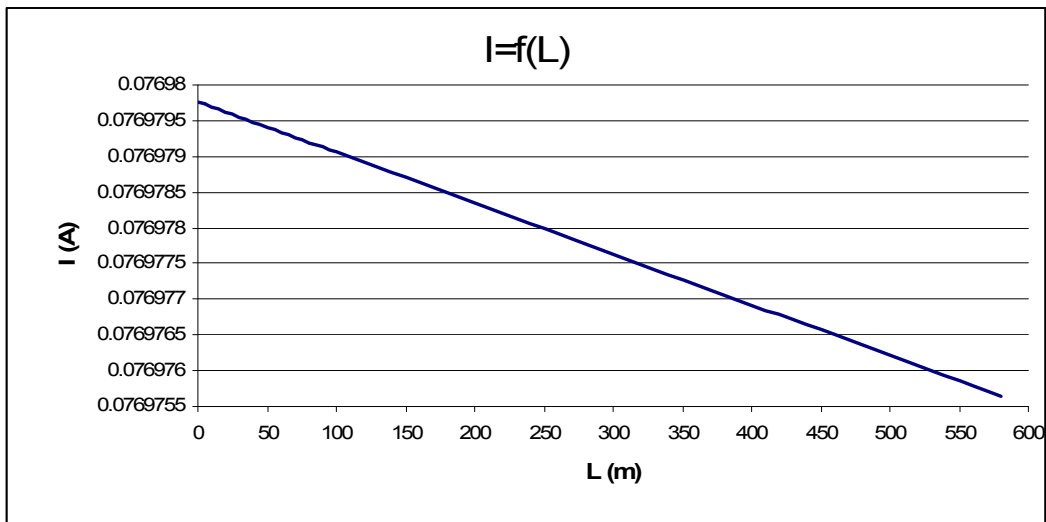
Διάγραμμα 3.4.10β: I=f(Z)

3.4.11) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 160 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 580 m (R=3000 Ω)

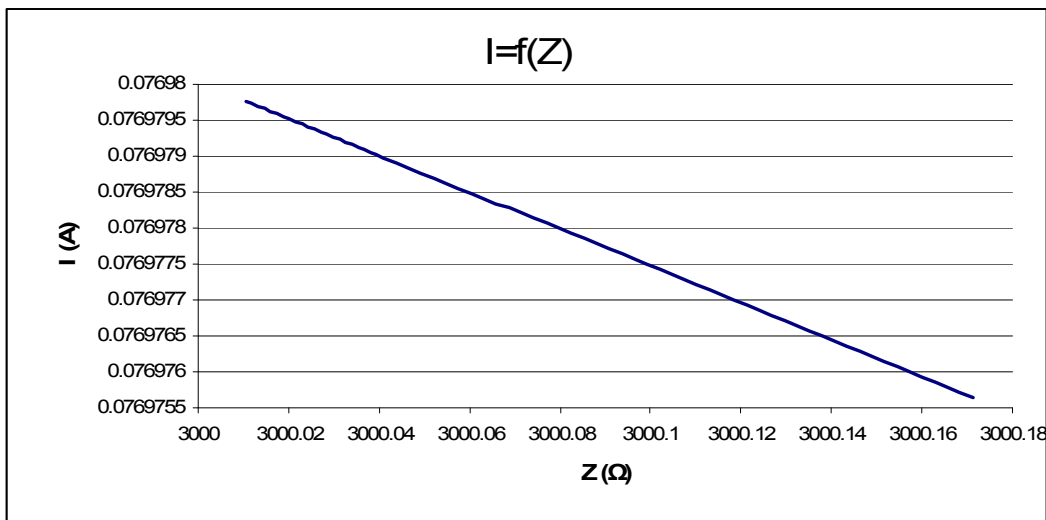
L (m)	R _{γρ} (Ω)	X _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	X _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	3000	3000.011	0.07698	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	3000	3000.066	0.076978	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	3000	3000.121	0.076977	
580	0.16066	0.16472	0.0105	0.0268	3000	3000.171	0.076976	

Πίνακας 3.4.11: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=3000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, X_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, X_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.4.11α: I=f(L)



Διάγραμμα 3.4.11β: I=f(Z)

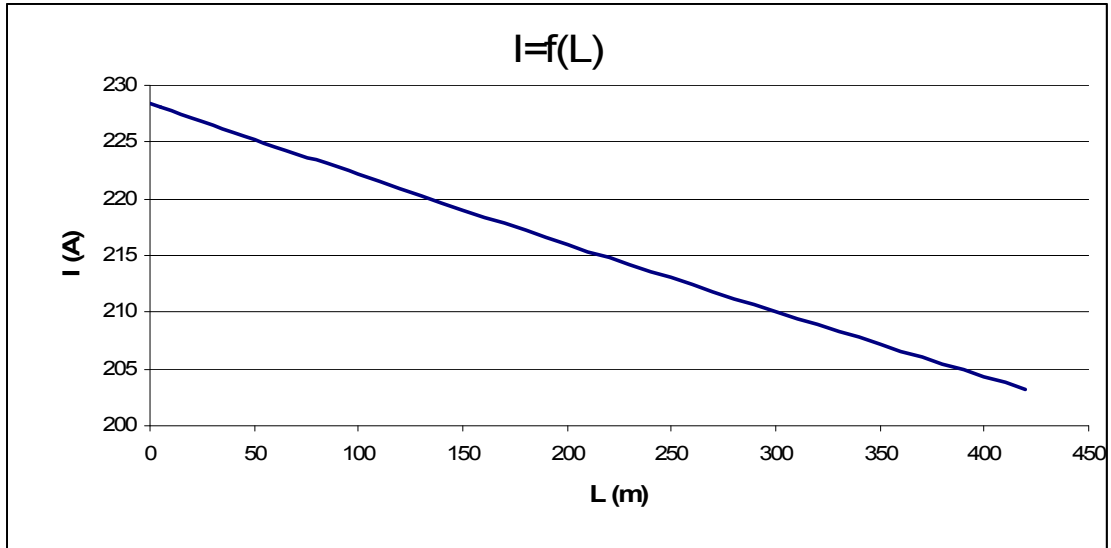
3.5) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια γραμμής 200 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 420 m

3.5.1) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 200 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 420 m (R=1 Ω)

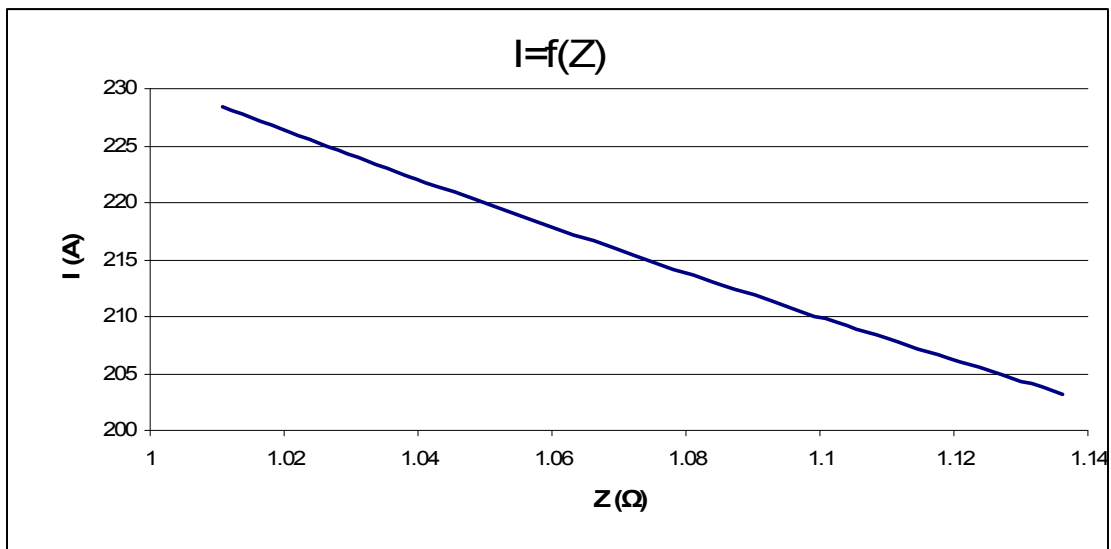
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	1	1.010855	228.4601	
5	0.001385	0.00142	0.0105	0.0268	1	1.012278	228.1389	- Τήξη ασφάλειας σε χρόνο t > 1000 sec .
10	0.00277	0.00284	0.0105	0.0268	1	1.013703	227.8182	
15	0.004155	0.00426	0.0105	0.0268	1	1.01513	227.498	
20	0.00554	0.00568	0.0105	0.0268	1	1.016559	227.1783	- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
30	0.00831	0.00852	0.0105	0.0268	1	1.019422	226.5402	
40	0.01108	0.01136	0.0105	0.0268	1	1.022292	225.9041	
50	0.01385	0.0142	0.0105	0.0268	1	1.02517	225.27	
60	0.01662	0.01704	0.0105	0.0268	1	1.028055	224.6379	
70	0.01939	0.01988	0.0105	0.0268	1	1.030947	224.0077	
80	0.02216	0.02272	0.0105	0.0268	1	1.033847	223.3795	
90	0.02493	0.02556	0.0105	0.0268	1	1.036753	222.7532	
100	0.0277	0.0284	0.0105	0.0268	1	1.039666	222.129	
150	0.04155	0.0426	0.0105	0.0268	1	1.054337	219.0383	
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	1	1.069173	215.9987	
250	0.06925	0.071	0.0105	0.0268	1	1.08417	213.0109	
260	0.07202	0.07384	0.0105	0.0268	1	1.087188	212.4196	
270	0.07479	0.07668	0.0105	0.0268	1	1.090212	211.8304	
280	0.07756	0.07952	0.0105	0.0268	1	1.093242	211.2433	
290	0.08033	0.08236	0.0105	0.0268	1	1.096278	210.6583	
300	0.0831	0.0852	0.0105	0.0268	1	1.09932	210.0754	
310	0.08587	0.08804	0.0105	0.0268	1	1.102368	209.4946	
320	0.08864	0.09088	0.0105	0.0268	1	1.105422	208.9158	
330	0.09141	0.09372	0.0105	0.0268	1	1.108481	208.3392	
340	0.09418	0.09656	0.0105	0.0268	1	1.111546	207.7647	
350	0.09695	0.0994	0.0105	0.0268	1	1.114617	207.1923	
360	0.09972	0.10224	0.0105	0.0268	1	1.117694	206.622	
370	0.10249	0.10508	0.0105	0.0268	1	1.120776	206.0537	
380	0.10526	0.10792	0.0105	0.0268	1	1.123864	205.4876	
390	0.10803	0.11076	0.0105	0.0268	1	1.126957	204.9236	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	1	1.130056	204.3617	
410	0.11357	0.11644	0.0105	0.0268	1	1.13316	203.8019	
420	0.11634	0.11928	0.0105	0.0268	1	1.136269	203.2442	

Πίνακας 3.5.1: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=1 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.5.1α: $I=f(L)$



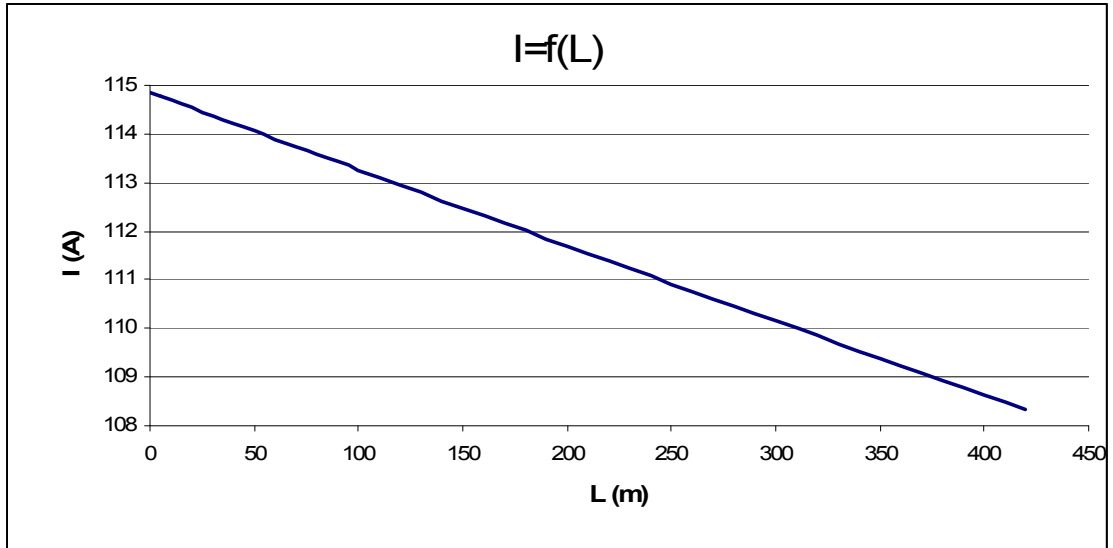
Διάγραμμα 3.5.1β: $I=f(Z)$

3.5.2) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 200 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 420 m (R=2 Ω)

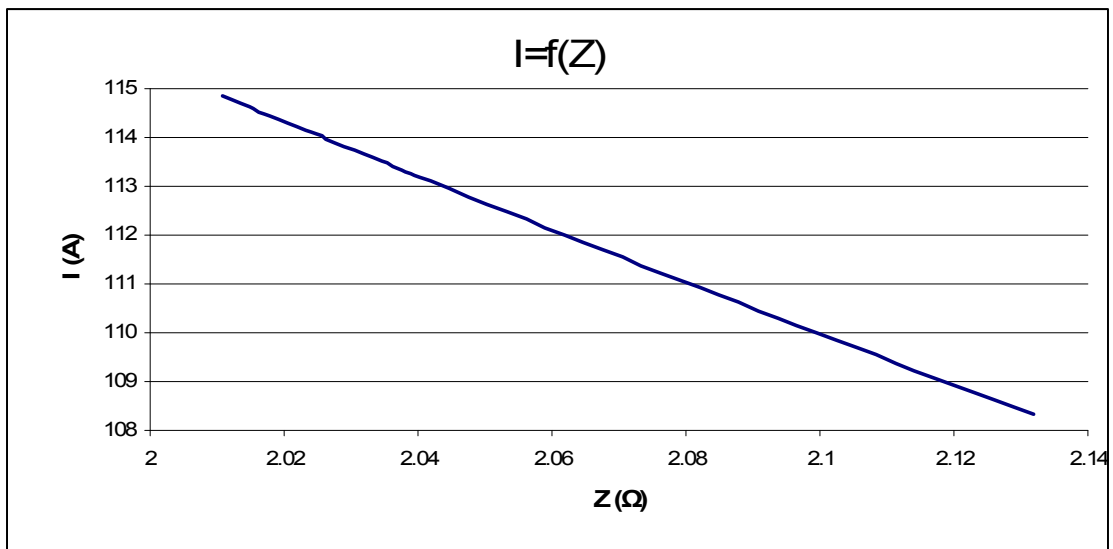
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	2	2.010679	114.8568	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
5	0.001385	0.00142	0.0105	0.0268	2	2.012083	114.7766	
10	0.00277	0.00284	0.0105	0.0268	2	2.013488	114.6965	
15	0.004155	0.00426	0.0105	0.0268	2	2.014894	114.6165	
20	0.00554	0.00568	0.0105	0.0268	2	2.016302	114.5365	
30	0.00831	0.00852	0.0105	0.0268	2	2.019119	114.3767	
40	0.01108	0.01136	0.0105	0.0268	2	2.02194	114.2171	
50	0.01385	0.0142	0.0105	0.0268	2	2.024765	114.0577	
60	0.01662	0.01704	0.0105	0.0268	2	2.027594	113.8986	
70	0.01939	0.01988	0.0105	0.0268	2	2.030427	113.7397	
80	0.02216	0.02272	0.0105	0.0268	2	2.033263	113.581	
90	0.02493	0.02556	0.0105	0.0268	2	2.036103	113.4226	
100	0.0277	0.0284	0.0105	0.0268	2	2.038947	113.2644	
150	0.04155	0.0426	0.0105	0.0268	2	2.053223	112.4769	
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	2	2.067591	111.6953	
250	0.06925	0.071	0.0105	0.0268	2	2.082048	110.9197	
260	0.07202	0.07384	0.0105	0.0268	2	2.08495	110.7653	
270	0.07479	0.07668	0.0105	0.0268	2	2.087856	110.6111	
280	0.07756	0.07952	0.0105	0.0268	2	2.090765	110.4572	
290	0.08033	0.08236	0.0105	0.0268	2	2.093678	110.3036	
300	0.0831	0.0852	0.0105	0.0268	2	2.096594	110.1502	
310	0.08587	0.08804	0.0105	0.0268	2	2.099513	109.997	
320	0.08864	0.09088	0.0105	0.0268	2	2.102436	109.8441	
330	0.09141	0.09372	0.0105	0.0268	2	2.105362	109.6914	
340	0.09418	0.09656	0.0105	0.0268	2	2.108292	109.539	
350	0.09695	0.0994	0.0105	0.0268	2	2.111225	109.3868	
360	0.09972	0.10224	0.0105	0.0268	2	2.114162	109.2348	
370	0.10249	0.10508	0.0105	0.0268	2	2.117102	109.0831	
380	0.10526	0.10792	0.0105	0.0268	2	2.120045	108.9317	
390	0.10803	0.11076	0.0105	0.0268	2	2.122991	108.7805	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	2	2.125941	108.6296	
410	0.11357	0.11644	0.0105	0.0268	2	2.128894	108.4789	
420	0.11634	0.11928	0.0105	0.0268	2	2.131851	108.3285	

Πίνακας 3.5.2: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=2 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.5.2α: $I=f(L)$



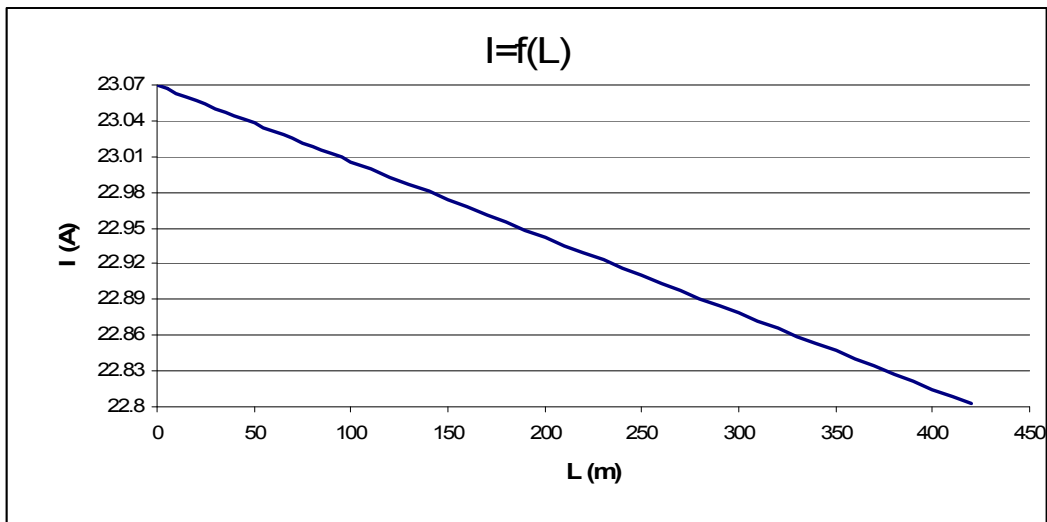
Διάγραμμα 3.5.2β: $I=f(Z)$

3.5.3) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 200 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 420 m (R=10 Ω)

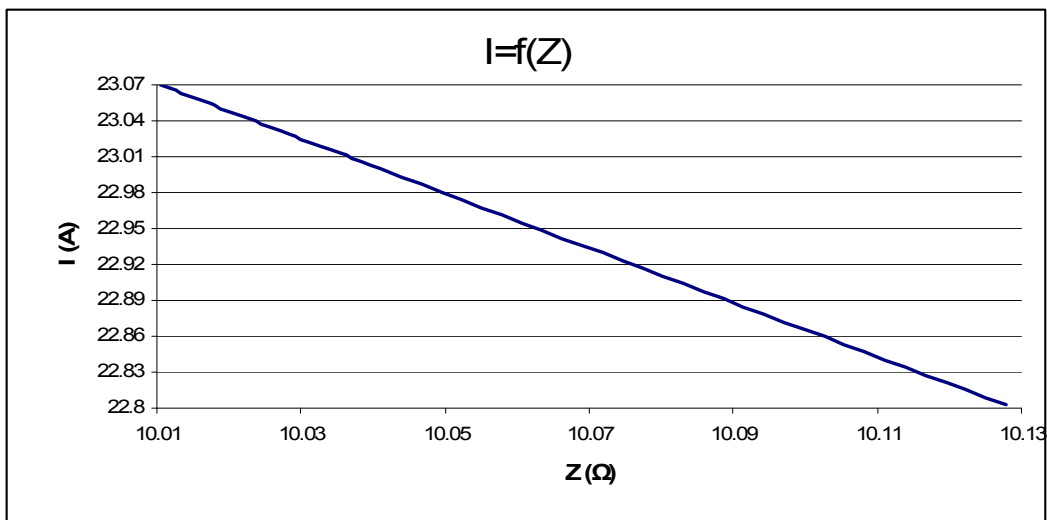
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	10	10.01054	23.0697	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	10	10.06625	22.94203	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	10	10.12227	22.81504	
420	0.11634	0.11928	0.0105	0.0268	10	10.12789	22.80238	

Πίνακας 3.5.3: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=10 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.5.3α: I=f(L)



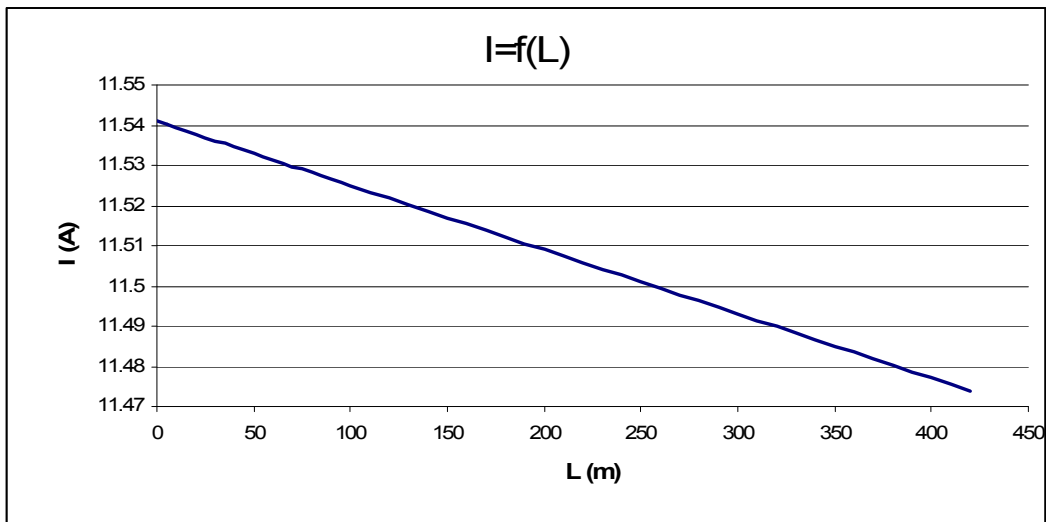
Διάγραμμα 3.5.3β: I=f(Z)

3.5.4) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 200 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 420 m (R=20 Ω)

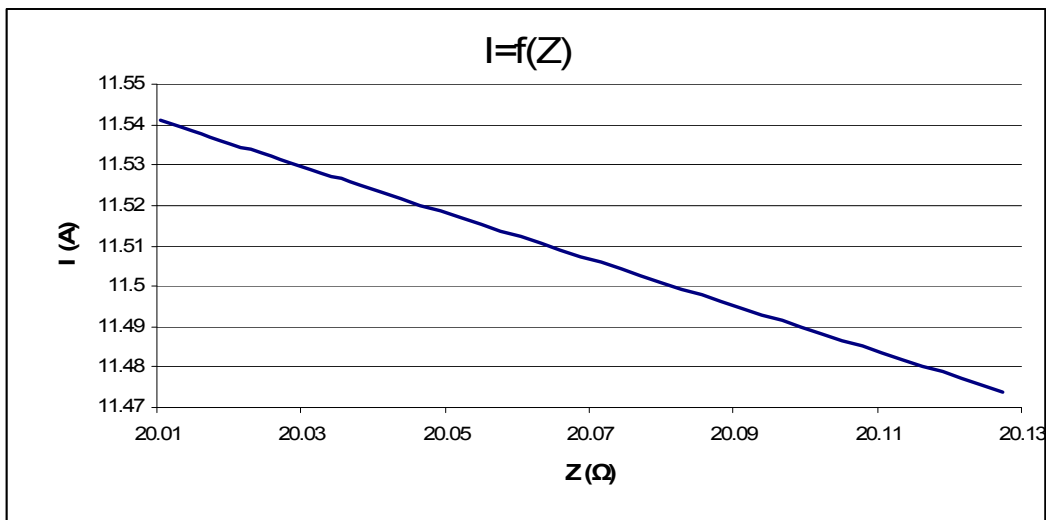
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	20	20.01052	11.54094	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	20	20.06607	11.50898	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	20	20.12179	11.47712	
420	0.11634	0.11928	0.0105	0.0268	20	20.12737	11.47393	

Πίνακας 3.5.4: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=20 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.5.4α: I=f(L)



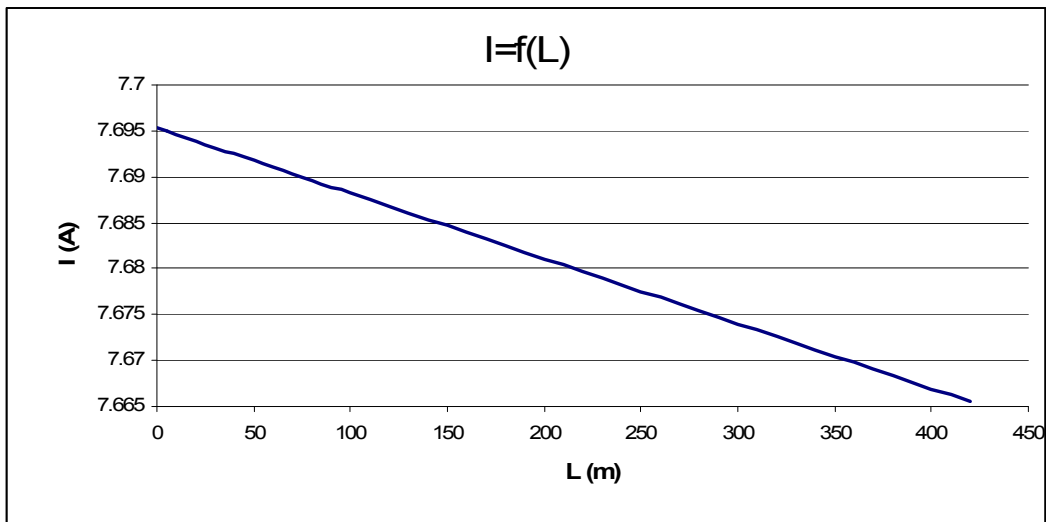
Διάγραμμα 3.5.4β: I=f(Z)

3.5.5) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 200 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 420 m (R=30 Ω)

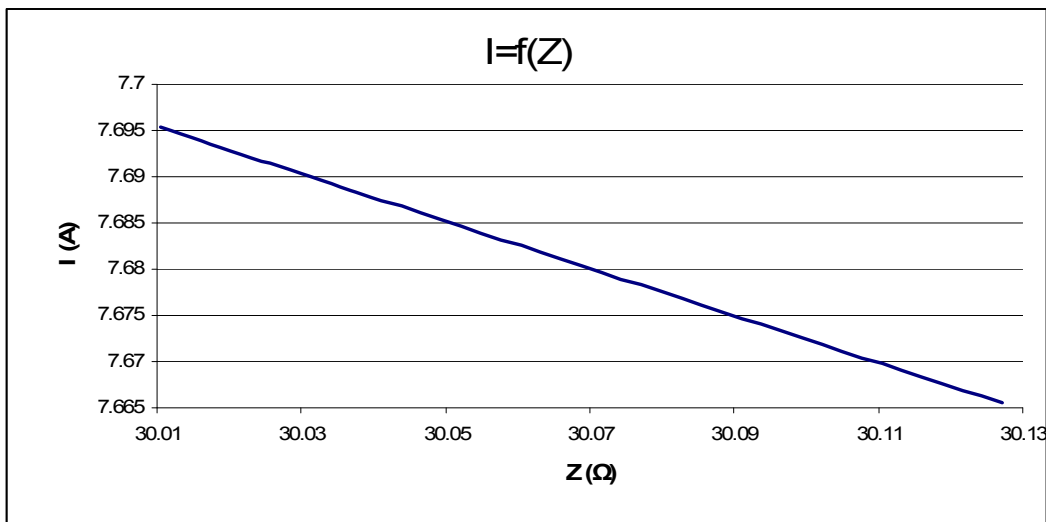
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	30	30.01051	7.695307	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	30	30.06602	7.681101	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	30	30.12163	7.66692	
420	0.11634	0.11928	0.0105	0.0268	30	30.12719	7.665503	

Πίνακας 3.5.5: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=30 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.5.5α: $I=f(L)$



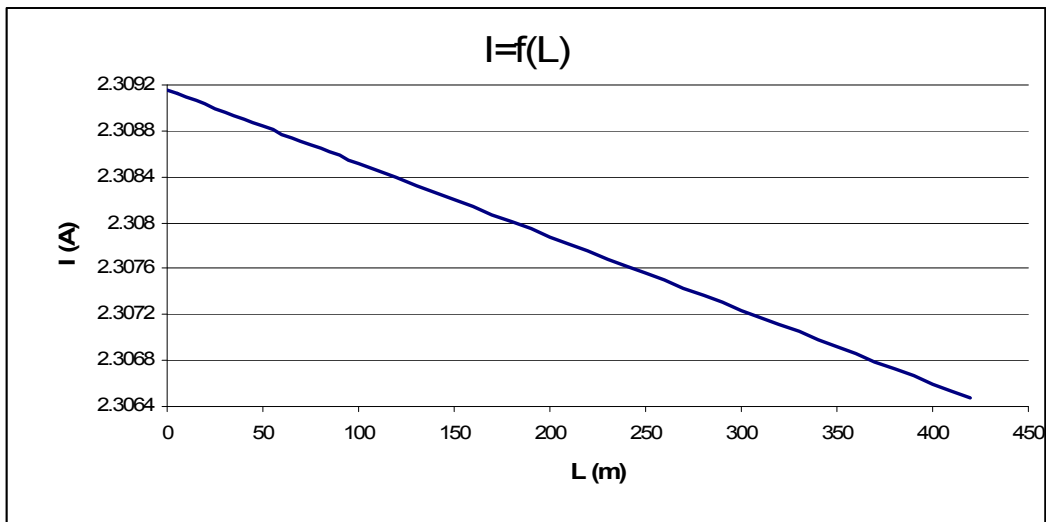
Διάγραμμα 3.5.5β: $I=f(Z)$

3.5.6) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 200 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 420 m (R=100 Ω)

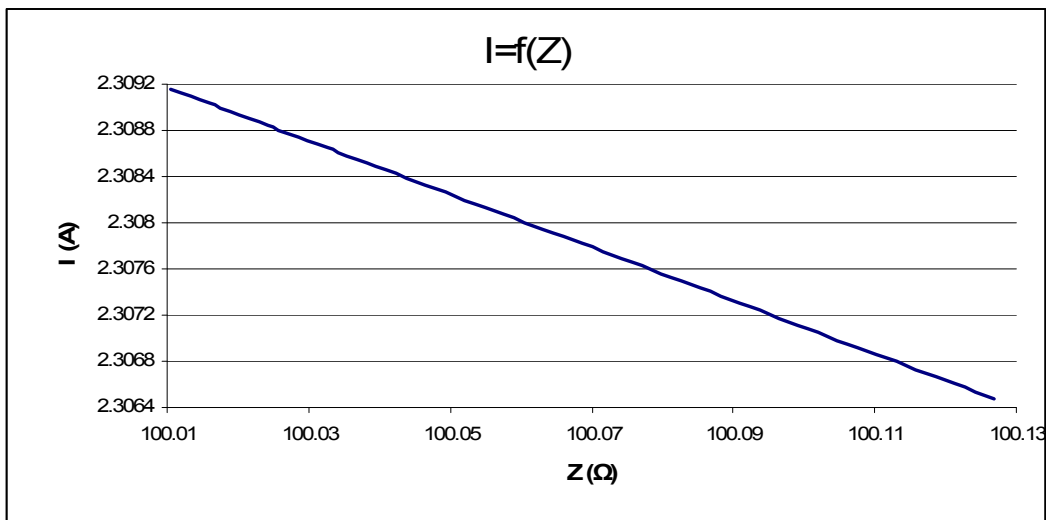
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	100	100.0105	2.309159	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	100	100.0659	2.307879	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	100	100.1214	2.306601	
420	0.11634	0.11928	0.0105	0.0268	100	100.1269	2.306473	

Πίνακας 3.5.6: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=100 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.5.6α: $I=f(L)$



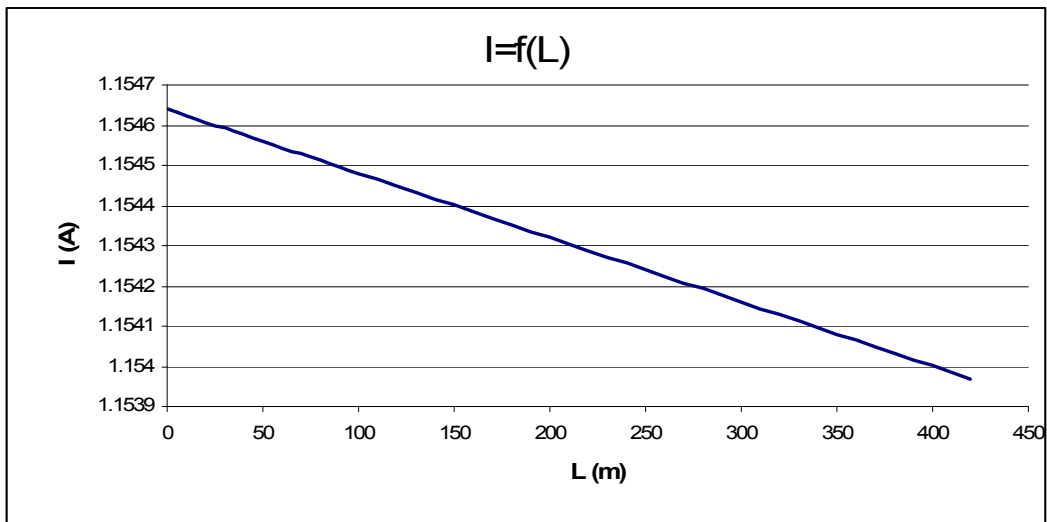
Διάγραμμα 3.5.6β: $I=f(Z)$

3.5.7) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 200 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 420 m (R=200 Ω)

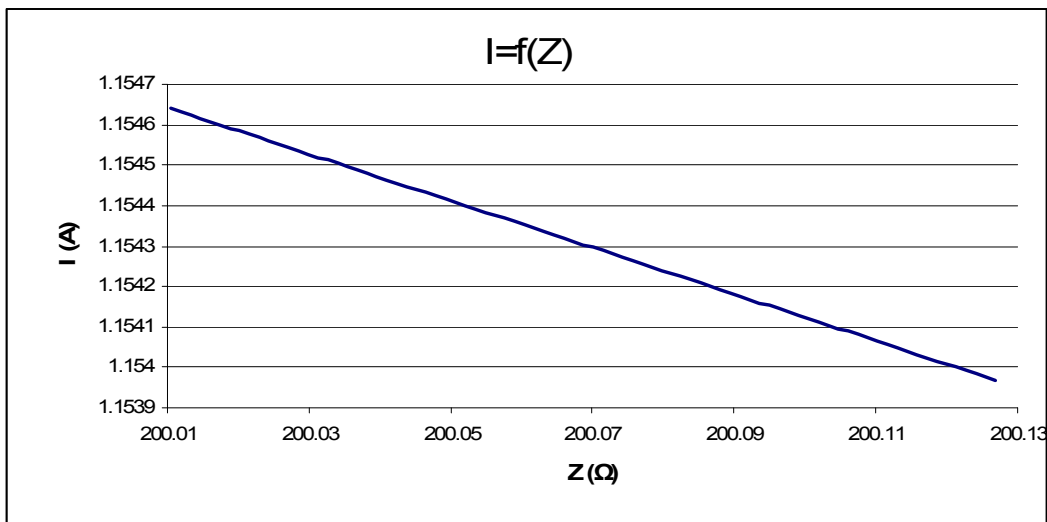
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	200	200.0105	1.15464	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	200	200.0659	1.15432	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	200	200.1213	1.154	
420	0.11634	0.11928	0.0105	0.0268	200	200.1269	1.153968	

Πίνακας 3.5.7: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=200 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
 R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
 R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
 R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
 Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
 I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.5.7α: I=f(L)



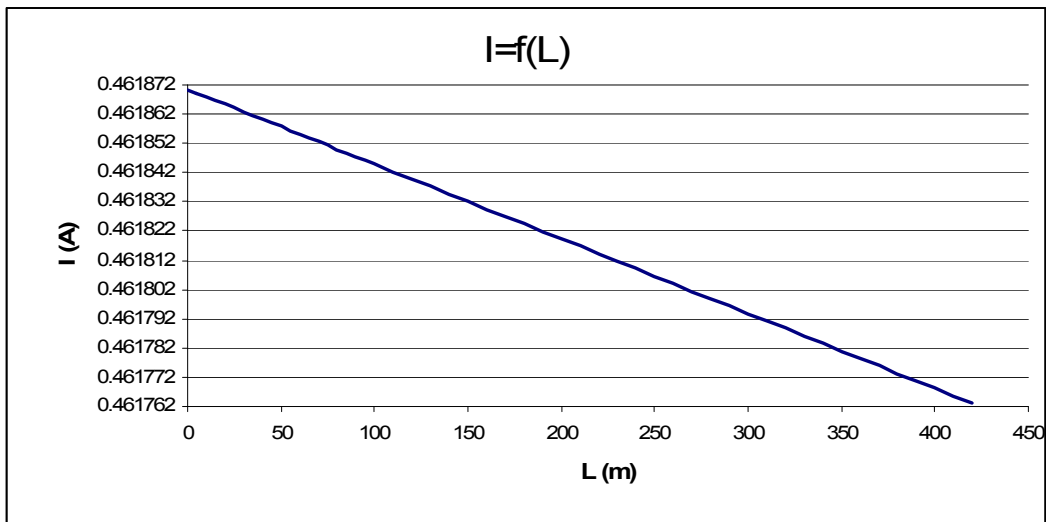
Διάγραμμα 3.5.7β: I=f(Z)

3.5.8) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 200 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 420 m (R=500 Ω)

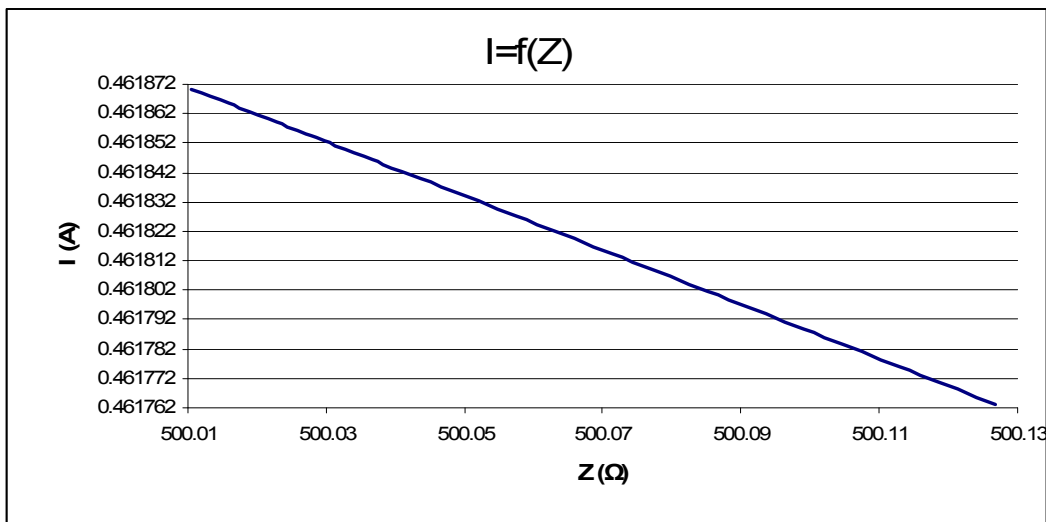
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	500	500.0105	0.461871	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	500	500.0659	0.461819	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	500	500.1213	0.461768	
420	0.11634	0.11928	0.0105	0.0268	500	500.1269	0.461763	

Πίνακας 3.5.8: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=500 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.5.8α: I=f(L)



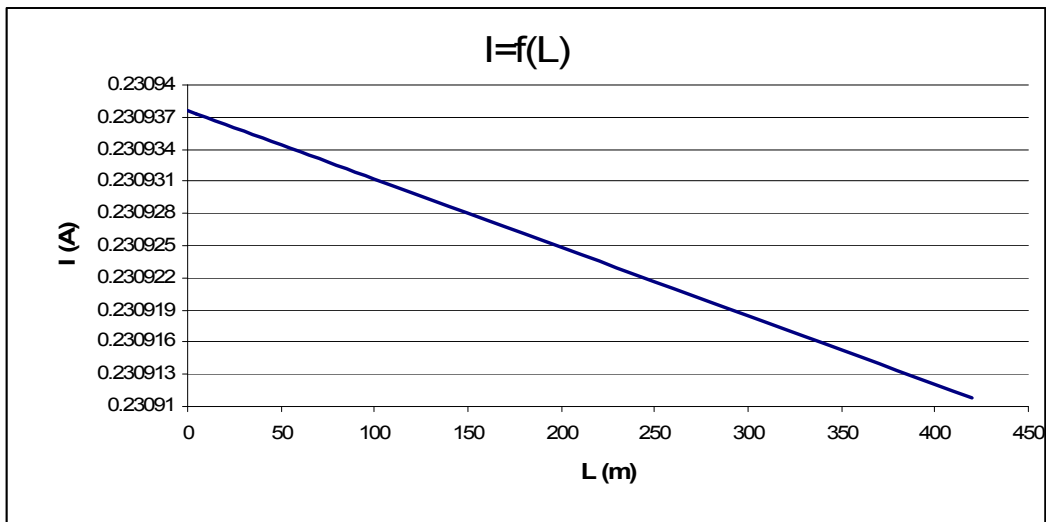
Διάγραμμα 3.5.8β: I=f(Z)

3.5.9) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 200 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 420 m (R=1000 Ω)

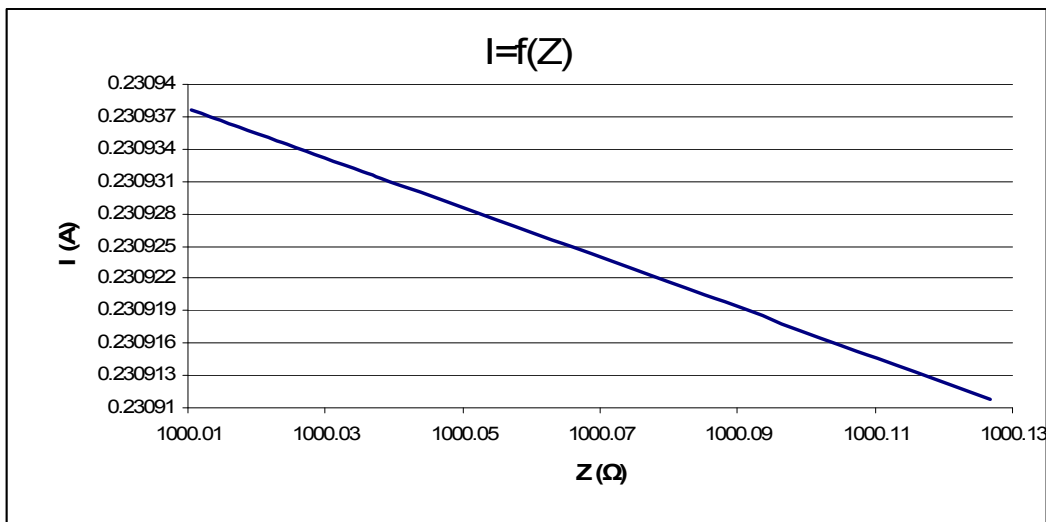
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	1000	1000.011	0.230938	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	1000	1000.066	0.230925	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	1000	1000.121	0.230912	
420	0.11634	0.11928	0.0105	0.0268	1000	1000.127	0.230911	

Πίνακας 3.5.9: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=1000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.5.9α: I=f(L)



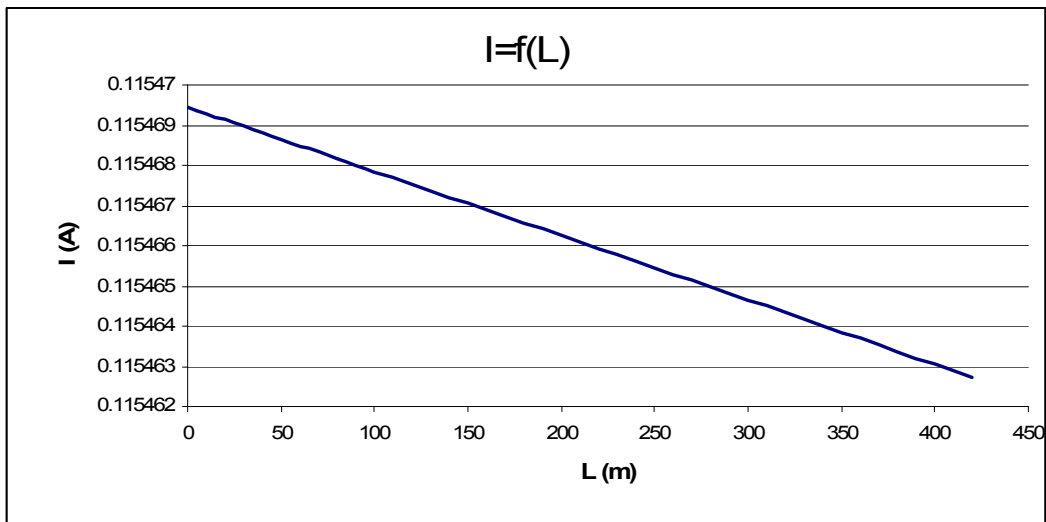
Διάγραμμα 3.5.9β: I=f(Z)

3.5.10) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 200 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 420 m (R=2000 Ω)

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	2000	2000.011	0.115469	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	2000	2000.066	0.115466	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	2000	2000.121	0.115463	
420	0.11634	0.11928	0.0105	0.0268	2000	2000.127	0.115463	

Πίνακας 3.5.10: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=2000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.5.10α: I=f(L)



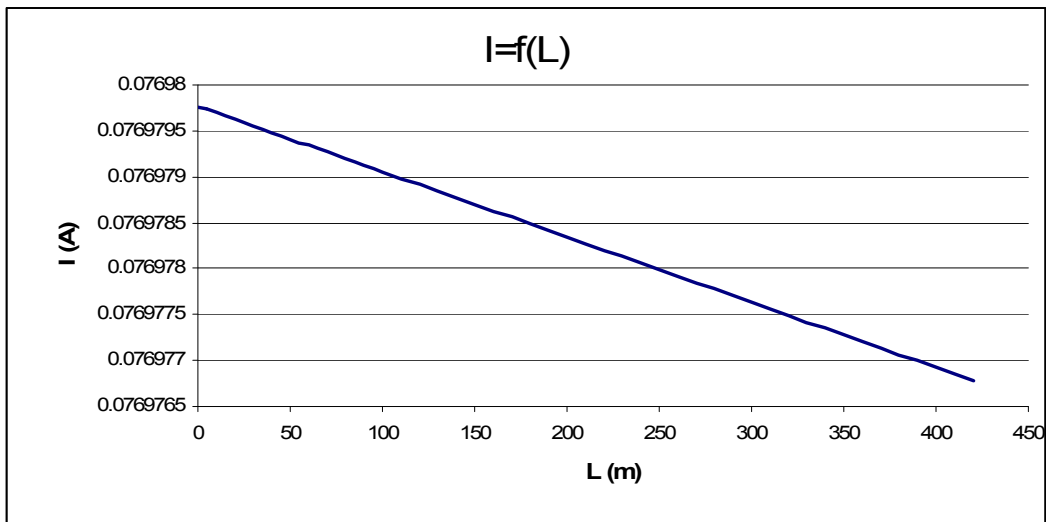
Διάγραμμα 3.5.10β: I=f(Z)

3.5.11) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 200 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 420 m (R=3000 Ω)

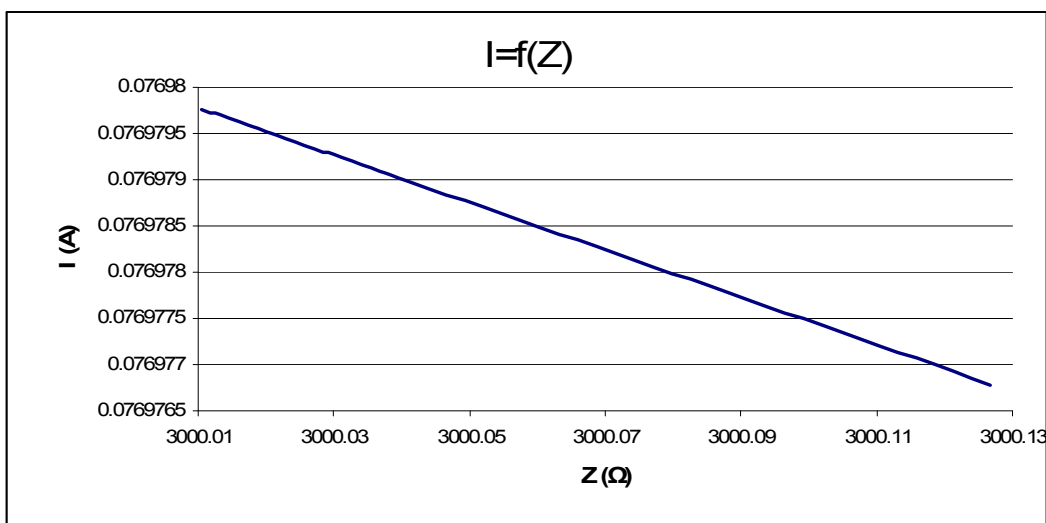
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	3000	3000.011	0.07698	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	3000	3000.066	0.076978	
400	0.1108	0.1136	0.0105	0.0268	3000	3000.121	0.076977	
420	0.11634	0.11928	0.0105	0.0268	3000	3000.127	0.076977	

Πίνακας 3.5.11: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=3000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.5.11α: I=f(L)



Διάγραμμα 3.5.11β: I=f(Z)

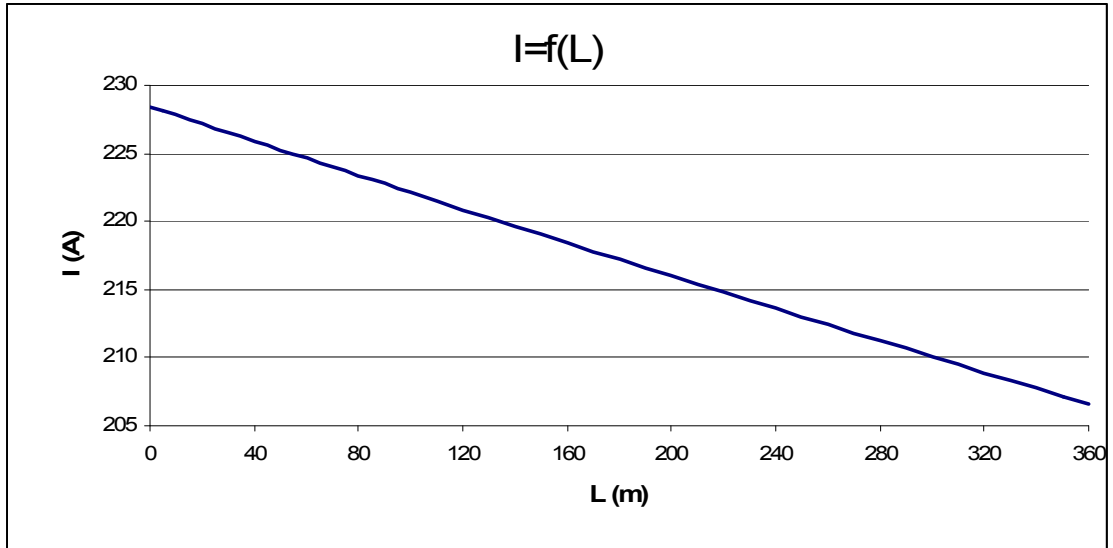
3.6) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια γραμμής 250 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 360 m

3.6.1) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 250 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 360 m (R=1 Ω)

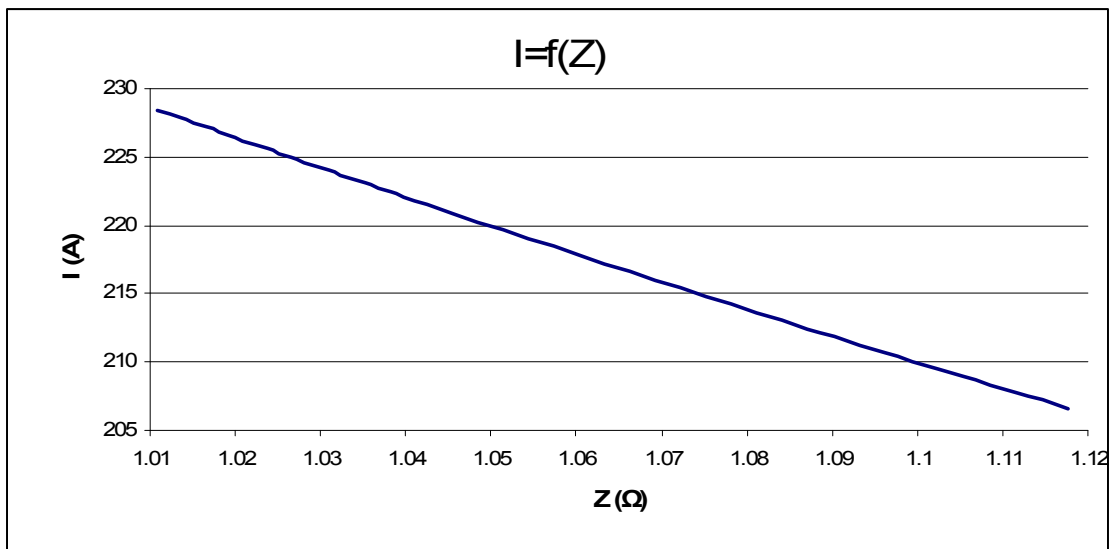
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	1	1.010855	228.4601	
5	0.001385	0.00142	0.0105	0.0268	1	1.012278	228.1389	- Η ασφάλεια δεν τήκεται.
10	0.00277	0.00284	0.0105	0.0268	1	1.013703	227.8182	
15	0.004155	0.00426	0.0105	0.0268	1	1.01513	227.498	- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
20	0.00554	0.00568	0.0105	0.0268	1	1.016559	227.1783	
30	0.00831	0.00852	0.0105	0.0268	1	1.019422	226.5402	
40	0.01108	0.01136	0.0105	0.0268	1	1.022292	225.9041	
50	0.01385	0.0142	0.0105	0.0268	1	1.02517	225.27	
60	0.01662	0.01704	0.0105	0.0268	1	1.028055	224.6379	
70	0.01939	0.01988	0.0105	0.0268	1	1.030947	224.0077	
80	0.02216	0.02272	0.0105	0.0268	1	1.033847	223.3795	
90	0.02493	0.02556	0.0105	0.0268	1	1.036753	222.7532	
100	0.0277	0.0284	0.0105	0.0268	1	1.039666	222.129	
140	0.03878	0.03976	0.0105	0.0268	1	1.051389	219.6524	
160	0.04432	0.04544	0.0105	0.0268	1	1.057291	218.4263	
180	0.04986	0.05112	0.0105	0.0268	1	1.063219	217.2084	
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	1	1.069173	215.9987	
210	0.05817	0.05964	0.0105	0.0268	1	1.07216	215.397	
220	0.06094	0.06248	0.0105	0.0268	1	1.075153	214.7974	
230	0.06371	0.06532	0.0105	0.0268	1	1.078153	214.1998	
240	0.06648	0.06816	0.0105	0.0268	1	1.081158	213.6043	
250	0.06925	0.071	0.0105	0.0268	1	1.08417	213.0109	
260	0.07202	0.07384	0.0105	0.0268	1	1.087188	212.4196	
270	0.07479	0.07668	0.0105	0.0268	1	1.090212	211.8304	
280	0.07756	0.07952	0.0105	0.0268	1	1.093242	211.2433	
290	0.08033	0.08236	0.0105	0.0268	1	1.096278	210.6583	
300	0.0831	0.0852	0.0105	0.0268	1	1.09932	210.0754	
310	0.08587	0.08804	0.0105	0.0268	1	1.102368	209.4946	
320	0.08864	0.09088	0.0105	0.0268	1	1.105422	208.9158	
330	0.09141	0.09372	0.0105	0.0268	1	1.108481	208.3392	
340	0.09418	0.09656	0.0105	0.0268	1	1.111546	207.7647	
350	0.09695	0.0994	0.0105	0.0268	1	1.114617	207.1923	
360	0.09972	0.10224	0.0105	0.0268	1	1.117694	206.622	

Πίνακας 3.6.1: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=1 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.6.1α: $I=f(L)$



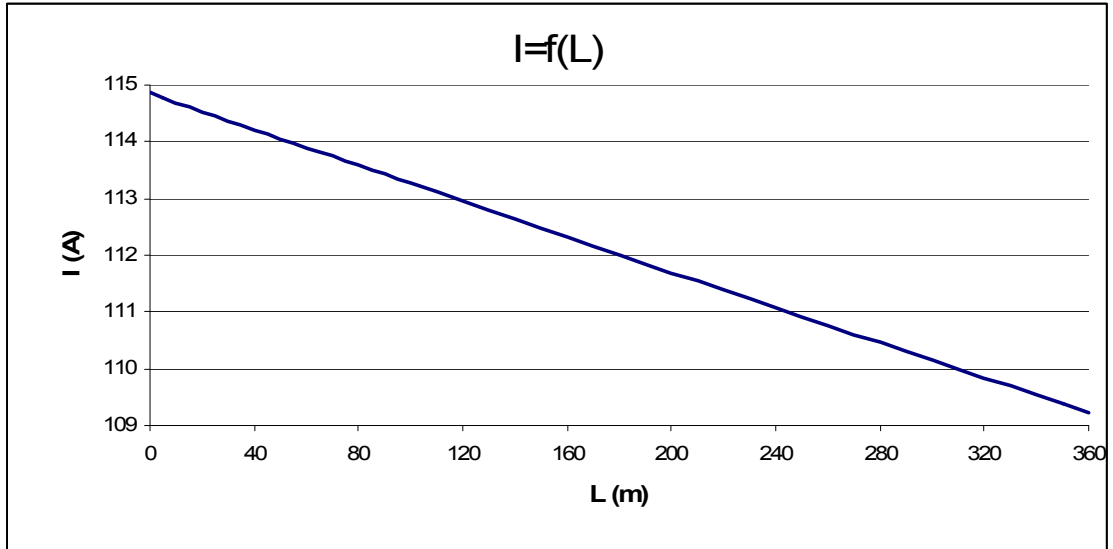
Διάγραμμα 3.6.1β: $I=f(Z)$

3.6.2) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 250 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 360 m (R=2 Ω)

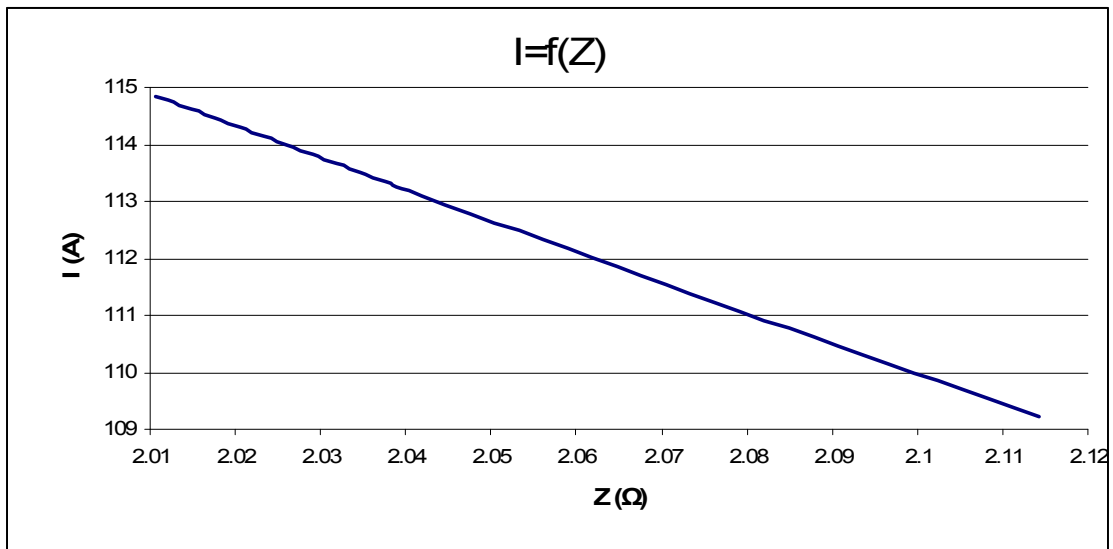
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	2	2.010679	114.8568	
5	0.001385	0.00142	0.0105	0.0268	2	2.012083	114.7766	- Η ασφάλεια δεν τήκεται.
10	0.00277	0.00284	0.0105	0.0268	2	2.013488	114.6965	
15	0.004155	0.00426	0.0105	0.0268	2	2.014894	114.6165	- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
20	0.00554	0.00568	0.0105	0.0268	2	2.016302	114.5365	
30	0.00831	0.00852	0.0105	0.0268	2	2.019119	114.3767	
40	0.01108	0.01136	0.0105	0.0268	2	2.02194	114.2171	
50	0.01385	0.0142	0.0105	0.0268	2	2.024765	114.0577	
60	0.01662	0.01704	0.0105	0.0268	2	2.027594	113.8986	
70	0.01939	0.01988	0.0105	0.0268	2	2.030427	113.7397	
80	0.02216	0.02272	0.0105	0.0268	2	2.033263	113.581	
90	0.02493	0.02556	0.0105	0.0268	2	2.036103	113.4226	
100	0.0277	0.0284	0.0105	0.0268	2	2.038947	113.2644	
140	0.03878	0.03976	0.0105	0.0268	2	1.051389	219.6524	
160	0.04432	0.04544	0.0105	0.0268	2	1.057291	218.4263	
180	0.04986	0.05112	0.0105	0.0268	2	1.063219	217.2084	
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	2	2.067591	111.6953	
210	0.05817	0.05964	0.0105	0.0268	2	2.070475	111.5397	
220	0.06094	0.06248	0.0105	0.0268	2	2.073363	111.3843	
230	0.06371	0.06532	0.0105	0.0268	2	2.076255	111.2292	
240	0.06648	0.06816	0.0105	0.0268	2	2.07915	111.0743	
250	0.06925	0.071	0.0105	0.0268	2	2.082048	110.9197	
260	0.07202	0.07384	0.0105	0.0268	2	2.08495	110.7653	
270	0.07479	0.07668	0.0105	0.0268	2	2.087856	110.6111	
280	0.07756	0.07952	0.0105	0.0268	2	2.090765	110.4572	
290	0.08033	0.08236	0.0105	0.0268	2	2.093678	110.3036	
300	0.0831	0.0852	0.0105	0.0268	2	2.096594	110.1502	
310	0.08587	0.08804	0.0105	0.0268	2	2.099513	109.997	
320	0.08864	0.09088	0.0105	0.0268	2	2.102436	109.8441	
330	0.09141	0.09372	0.0105	0.0268	2	2.105362	109.6914	
340	0.09418	0.09656	0.0105	0.0268	2	2.108292	109.539	
350	0.09695	0.0994	0.0105	0.0268	2	2.111225	109.3868	
360	0.09972	0.10224	0.0105	0.0268	2	2.114162	109.2348	

Πίνακας 3.6.2: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=2 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.6.2α: $I=f(L)$



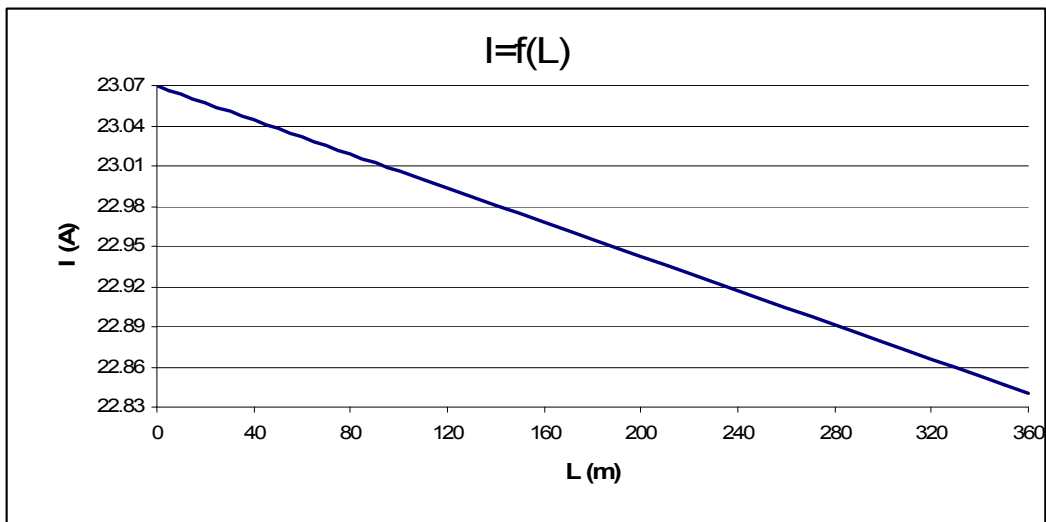
Διάγραμμα 3.6.2β: $I=f(Z)$

3.6.3) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 250 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 360 m (R=10 Ω)

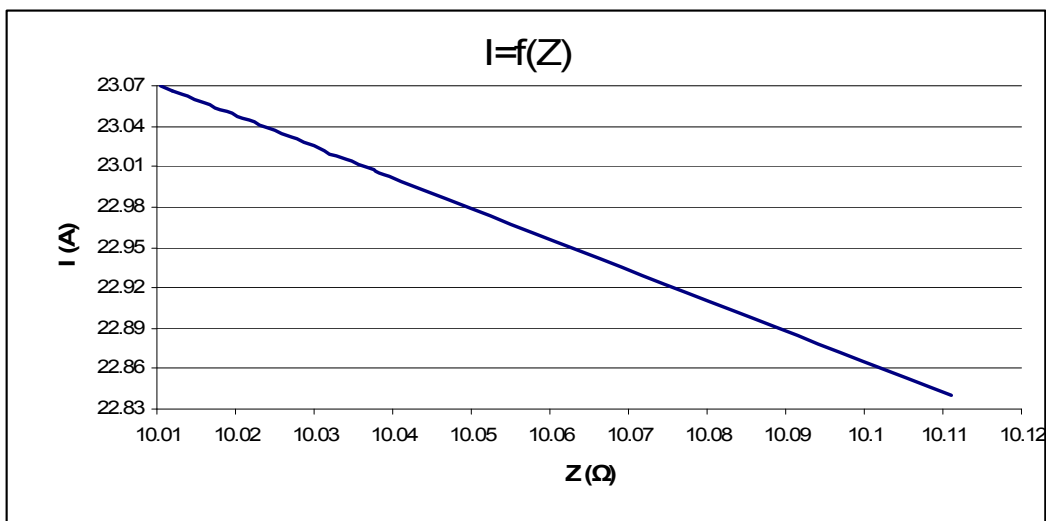
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	10	10.01054	23.0697	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
100	0.0277	0.0284	0.0105	0.0268	10	10.03835	23.00578	
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	10	10.06625	22.94203	
360	0.09972	0.10224	0.0105	0.0268	10	10.11104	22.84038	

Πίνακας 3.6.3: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=10 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.6.3α: I=f(L)



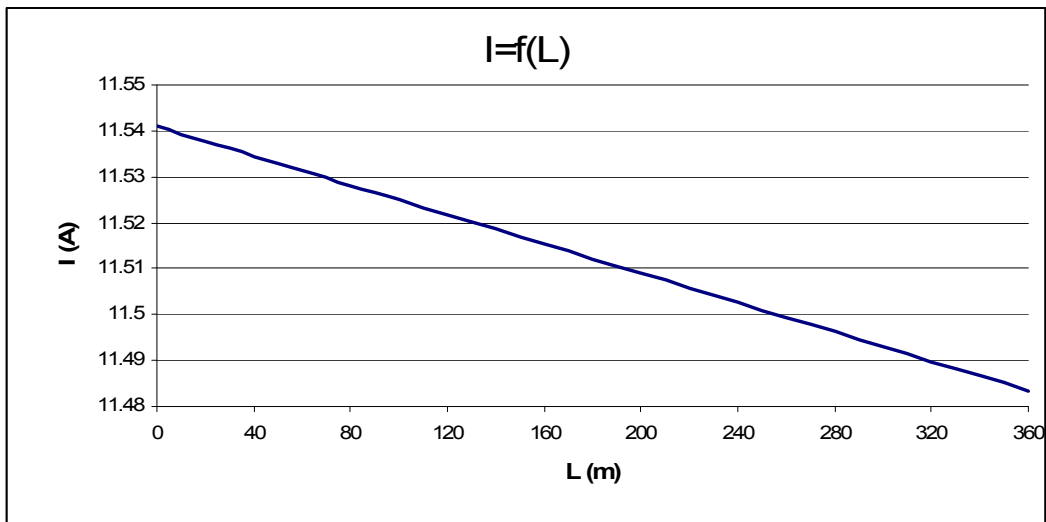
Διάγραμμα 3.6.3β: I=f(Z)

3.6.4) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 250 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 360 m (R=20 Ω)

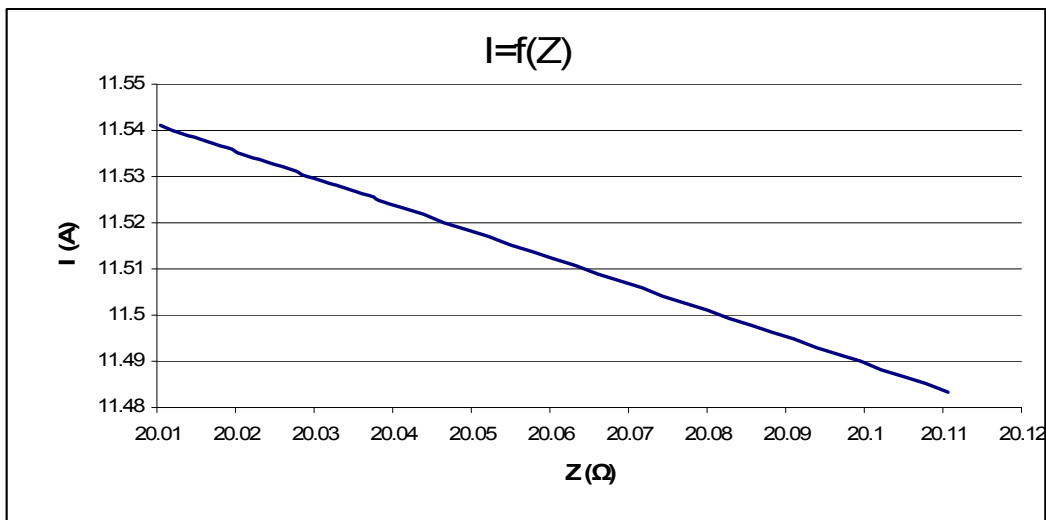
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	20	20.01052	11.54094	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
100	0.0277	0.0284	0.0105	0.0268	20	20.03828	11.52495	
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	20	20.06607	11.50898	
360	0.09972	0.10224	0.0105	0.0268	20	20.11063	11.48348	

Πίνακας 3.6.4: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=20 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.6.4α: I=f(L)



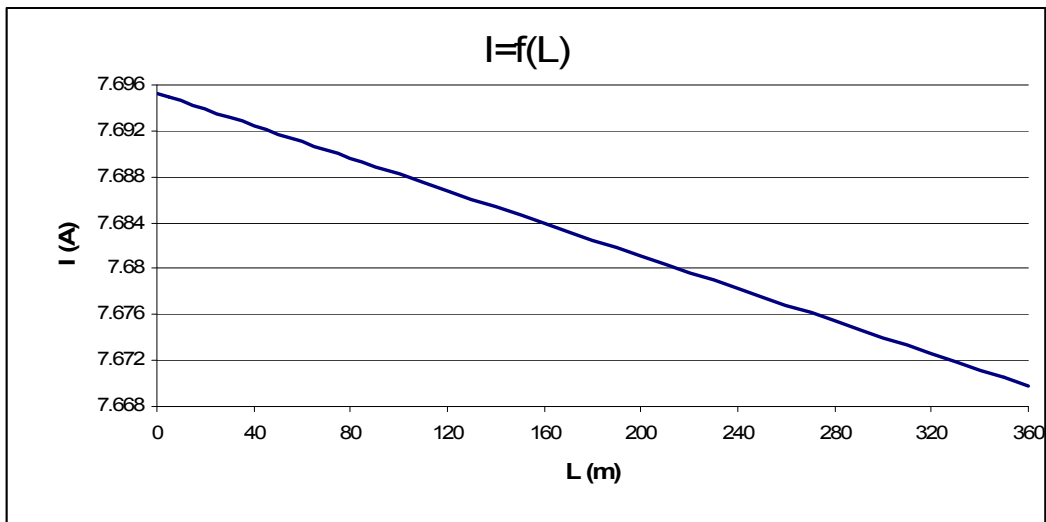
Διάγραμμα 3.6.4β: I=f(Z)

3.6.5) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 250 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 360 m (R=30 Ω)

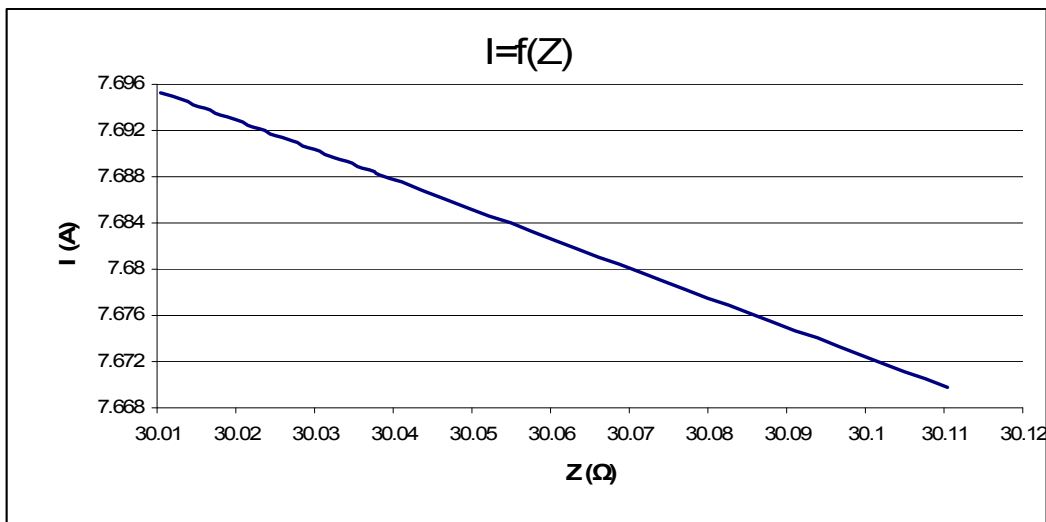
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	30	30.01051	7.695307	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
100	0.0277	0.0284	0.0105	0.0268	30	30.03825	7.688201	
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	30	30.06602	7.681101	
360	0.09972	0.10224	0.0105	0.0268	30	30.1105	7.669754	

Πίνακας 3.6.5: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=30 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.6.5α: I=f(L)



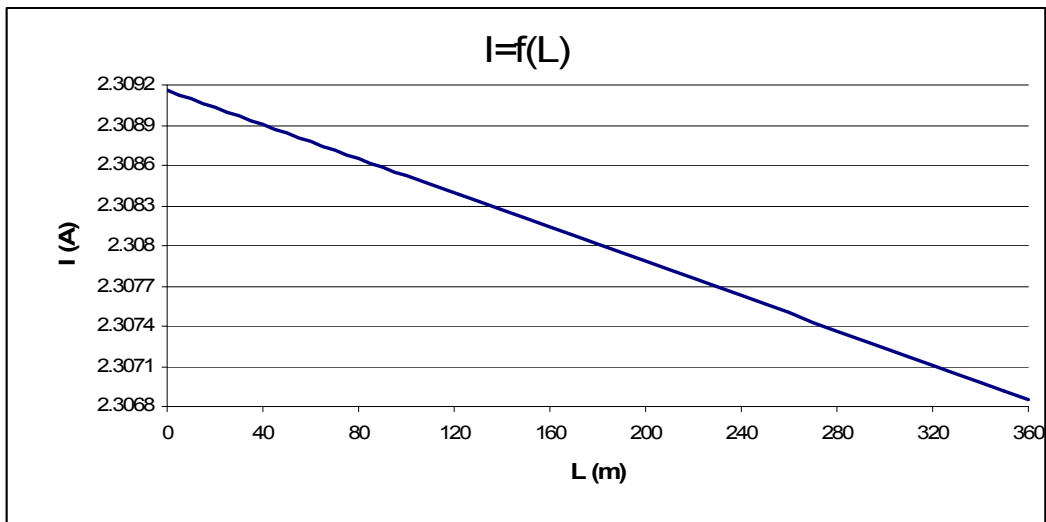
Διάγραμμα 3.6.5β: I=f(Z)

3.6.6) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 250 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 360 m (R=100 Ω)

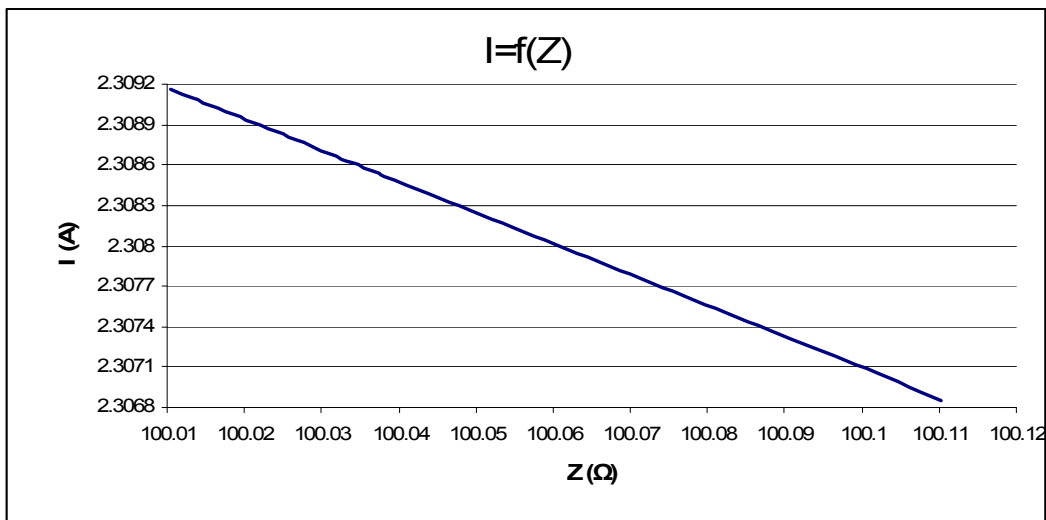
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	100	100.0105	2.309159	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
100	0.0277	0.0284	0.0105	0.0268	100	100.0382	2.308519	
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	100	100.0659	2.307879	
360	0.09972	0.10224	0.0105	0.0268	100	100.1103	2.306857	

Πίνακας 3.6.6: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=100 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.6.6α: I=f(L)



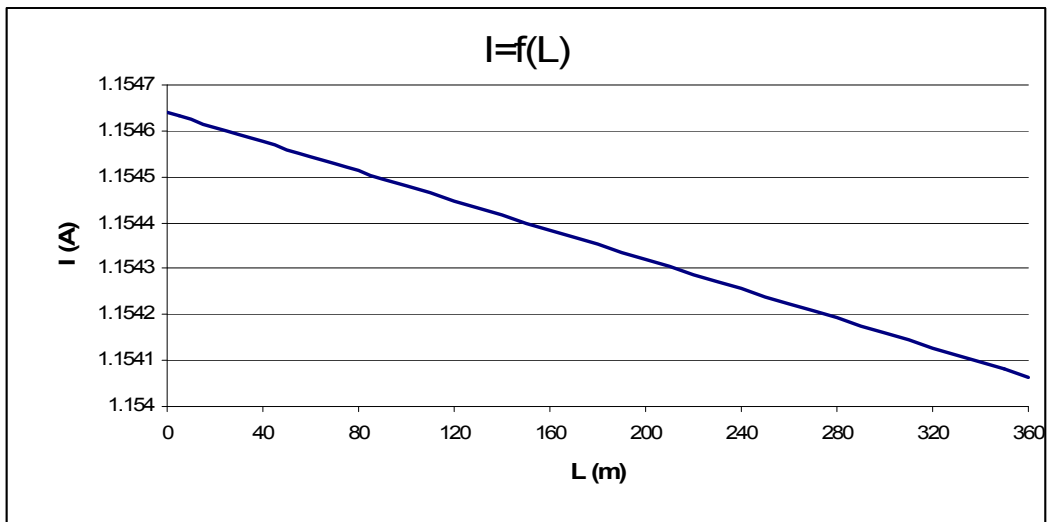
Διάγραμμα 3.6.6β: I=f(Z)

3.6.7) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 250 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 360 m (R=200 Ω)

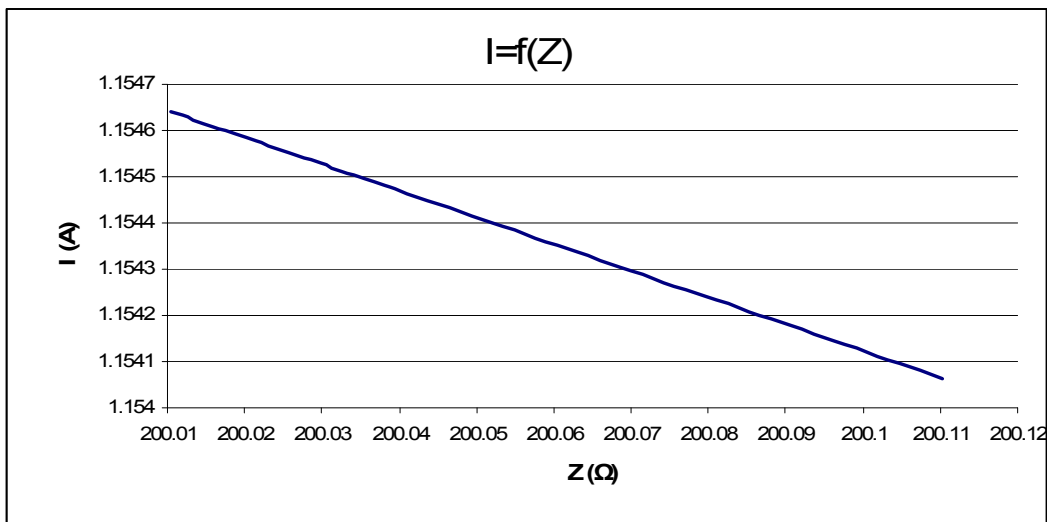
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	200	200.0105	1.15464	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
100	0.0277	0.0284	0.0105	0.0268	200	200.0382	1.15448	
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	200	200.0659	1.15432	
360	0.09972	0.10224	0.0105	0.0268	200	200.1103	1.154064	

Πίνακας 3.6.7: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=200 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.6.7α: I=f(L)



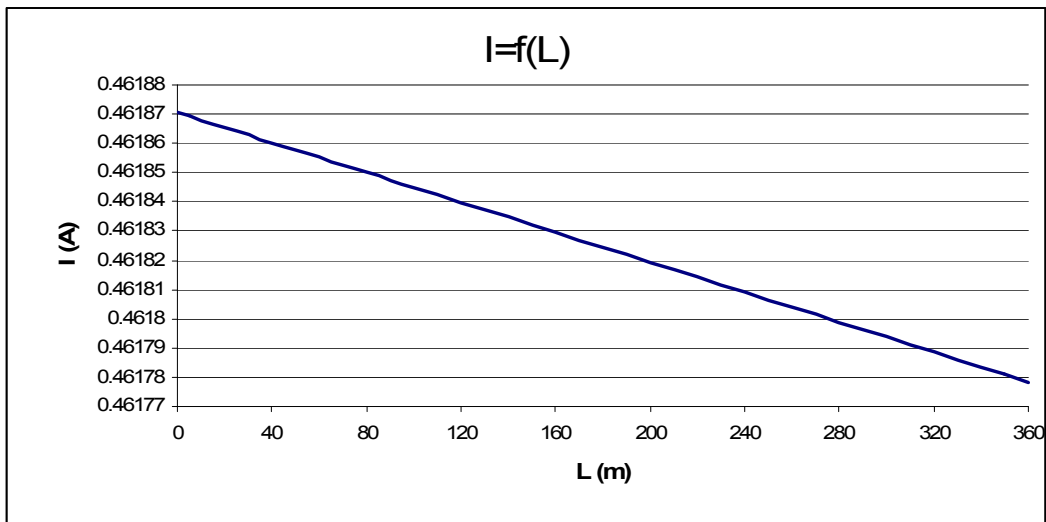
Διάγραμμα 3.6.7β: I=f(Z)

3.6.8) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 250 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 360 m (R=500 Ω)

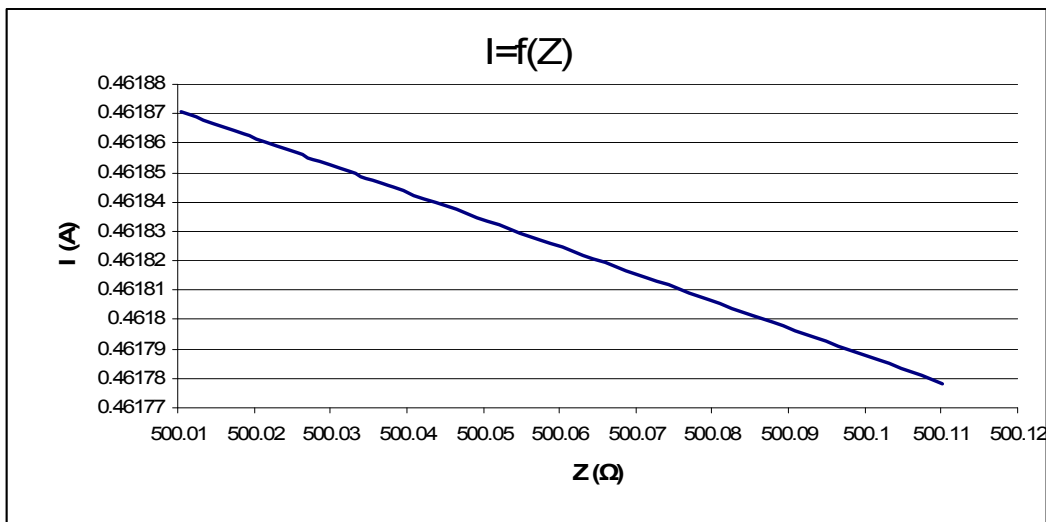
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	500	500.0105	0.461871	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
100	0.0277	0.0284	0.0105	0.0268	500	500.0382	0.461845	
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	500	500.0659	0.461819	
360	0.09972	0.10224	0.0105	0.0268	500	500.1102	0.461778	

Πίνακας 3.6.8: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=500 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.6.8α: I=f(L)



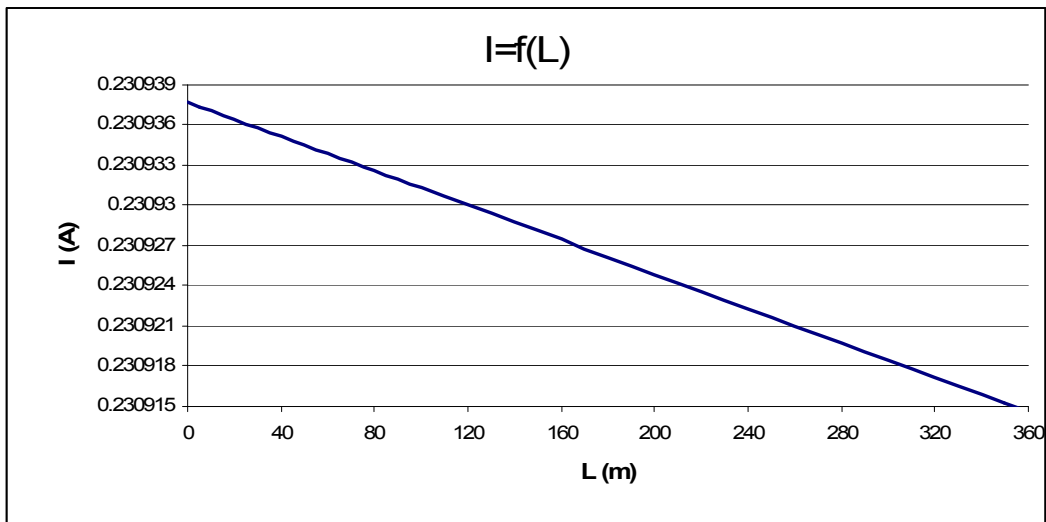
Διάγραμμα 3.6.8β: I=f(Z)

3.6.9) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 250 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 360 m (R=1000 Ω)

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	1000	1000.011	0.230938	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
100	0.0277	0.0284	0.0105	0.0268	1000	1000.038	0.230931	
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	1000	1000.066	0.230925	
360	0.09972	0.10224	0.0105	0.0268	1000	1000.11	0.230915	

Πίνακας 3.6.9: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=1000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.6.9α: I=f(L)



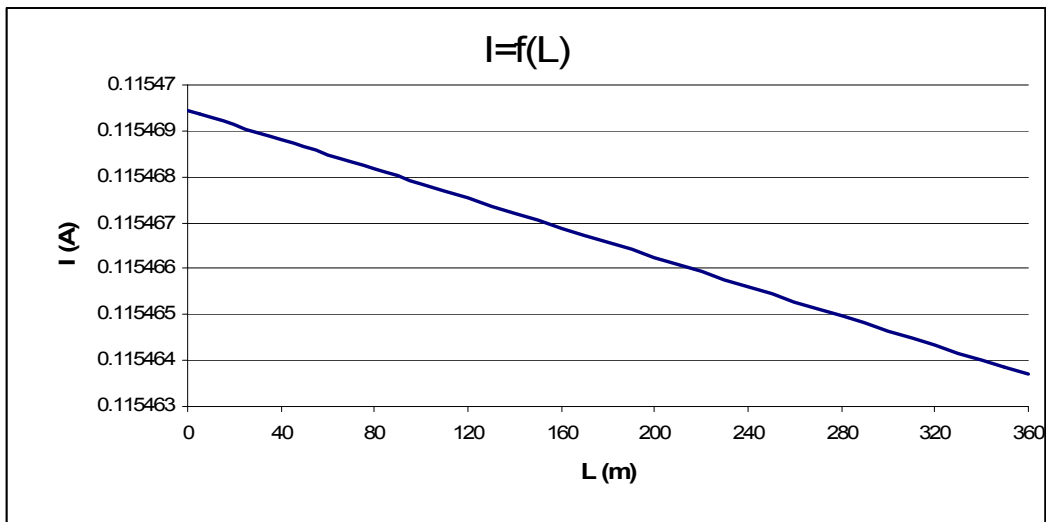
Διάγραμμα 3.6.9β: I=f(Z)

3.6.10) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 250 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 360 m (R=2000 Ω)

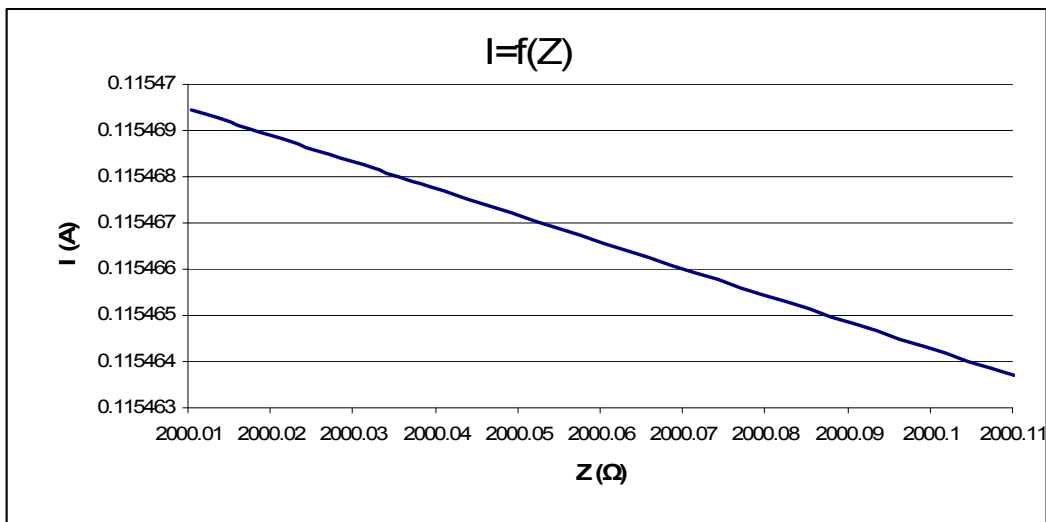
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	2000	2000.011	0.115469	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
100	0.0277	0.0284	0.0105	0.0268	2000	2000.038	0.115468	
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	2000	2000.066	0.115466	
360	0.09972	0.10224	0.0105	0.0268	2000	2000.11	0.115464	

Πίνακας 3.6.10: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=2000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.6.10α: I=f(L)



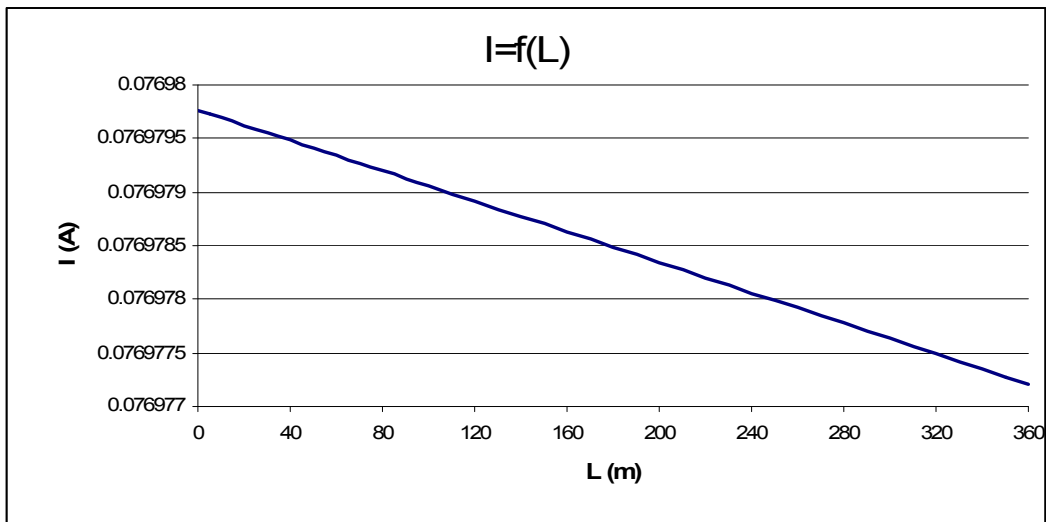
Διάγραμμα 3.6.10β: I=f(Z)

3.6.11) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 250 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 360 m (R=3000 Ω)

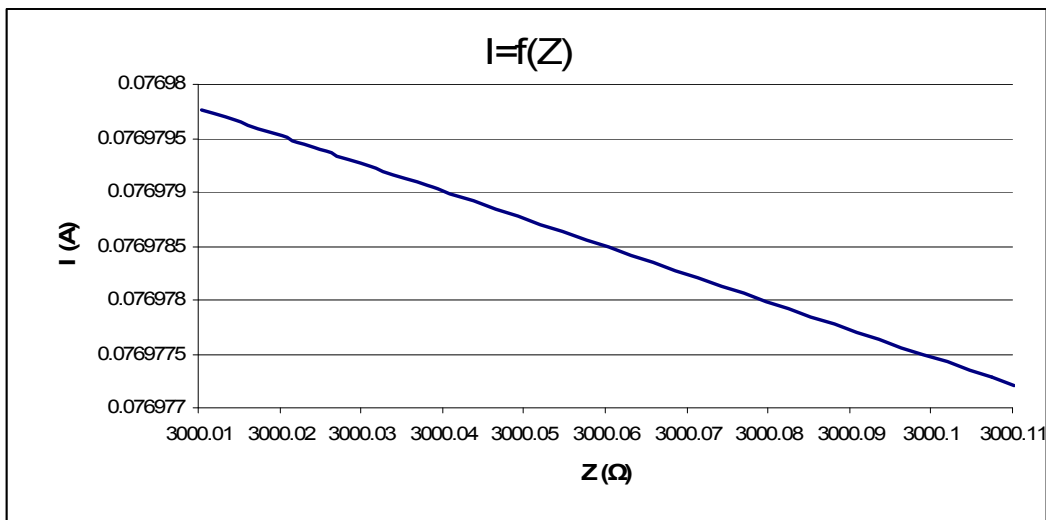
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{ΜΣ} (Ω)	Χ _{ΜΣ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0105	0.0268	3000	3000.011	0.07698	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
100	0.0277	0.0284	0.0105	0.0268	3000	3000.038	0.076979	
200	0.0554	0.0568	0.0105	0.0268	3000	3000.066	0.076978	
360	0.09972	0.10224	0.0105	0.0268	3000	3000.11	0.076977	

Πίνακας 3.6.11: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=3000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{ΜΣ}, Χ_{ΜΣ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 3.6.11α: $I=f(L)$



Διάγραμμα 3.6.11β: $I=f(Z)$

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

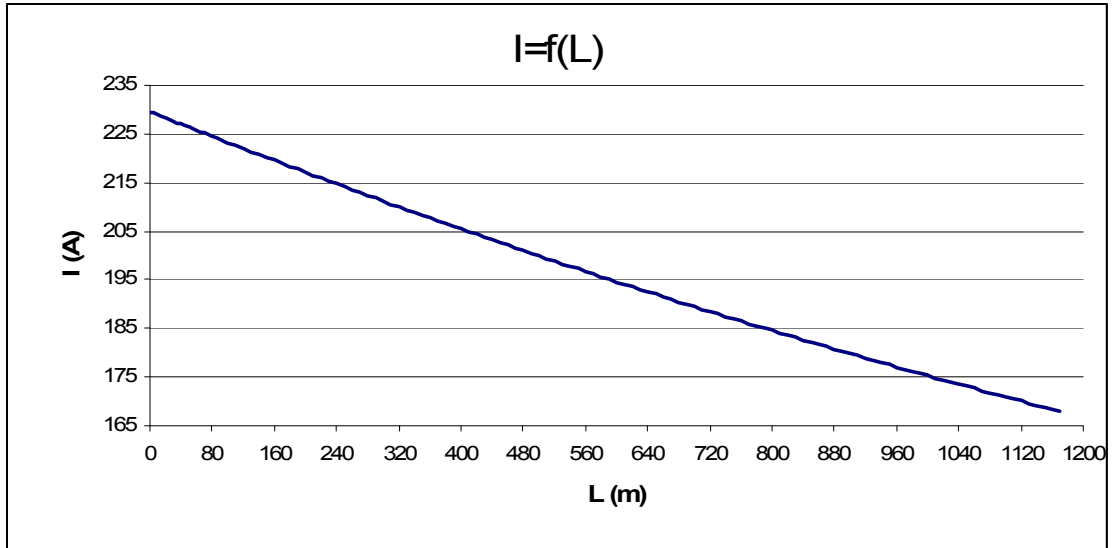
4.1) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια γραμμής 80 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 1170 m

4.1.1) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 80 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 1170 m (R=1 Ω)

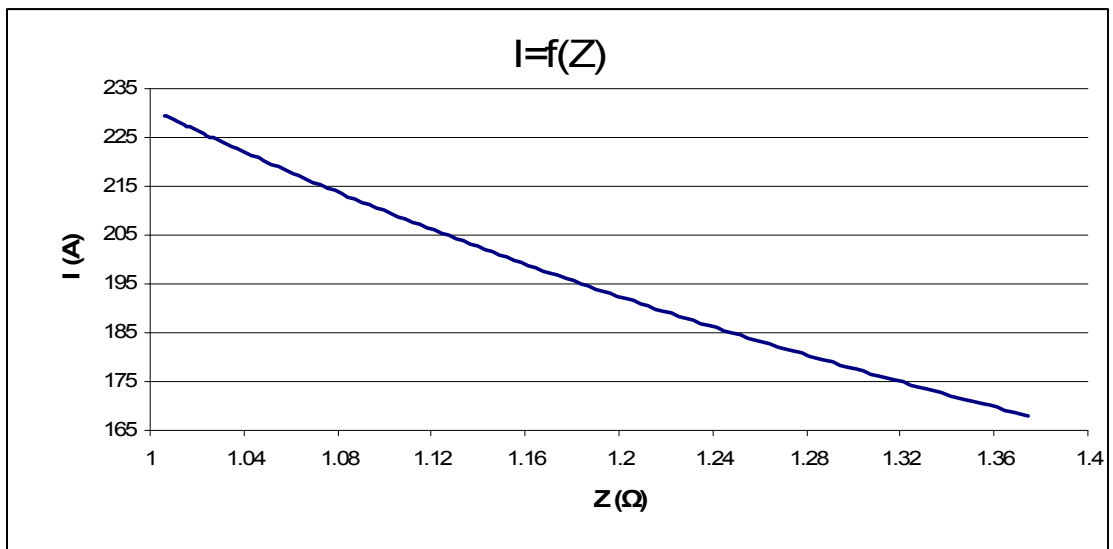
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	1	1.005844	229.5984	
5	0.001385	0.00142	0.0057	0.017	1	1.007253	229.2771	- Τήξη ασφάλειας σε χρόνο t=40 sec για ρεύμα I=229.5984 A και t=400 sec για ρεύμα I=167.9692 A .
10	0.00277	0.00284	0.0057	0.017	1	1.008665	228.9562	
15	0.004155	0.00426	0.0057	0.017	1	1.010079	228.6357	
20	0.00554	0.00568	0.0057	0.017	1	1.011494	228.3158	
30	0.00831	0.00852	0.0057	0.017	1	1.014331	227.6772	
40	0.01108	0.01136	0.0057	0.017	1	1.017175	227.0406	
50	0.01385	0.0142	0.0057	0.017	1	1.020027	226.4058	
60	0.01662	0.01704	0.0057	0.017	1	1.022887	225.7729	
70	0.01939	0.01988	0.0057	0.017	1	1.025753	225.142	
80	0.02216	0.02272	0.0057	0.017	1	1.028627	224.5129	
90	0.02493	0.02556	0.0057	0.017	1	1.031508	223.8858	- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
100	0.0277	0.0284	0.0057	0.017	1	1.034397	223.2607	
150	0.04155	0.0426	0.0057	0.017	1	1.048945	220.1643	
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	1	1.063663	217.1177	
250	0.06925	0.071	0.0057	0.017	1	1.078546	214.1217	
300	0.0831	0.0852	0.0057	0.017	1	1.093586	211.1769	
350	0.09695	0.0994	0.0057	0.017	1	1.108777	208.2837	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	1	1.124112	205.4422	
500	0.1385	0.142	0.0057	0.017	1	1.155195	199.9145	
600	0.1662	0.1704	0.0057	0.017	1	1.186789	194.5924	
700	0.1939	0.1988	0.0057	0.017	1	1.218856	189.4728	
800	0.2216	0.2272	0.0057	0.017	1	1.251359	184.5515	
900	0.2493	0.2556	0.0057	0.017	1	1.284265	179.8228	
1000	0.277	0.284	0.0057	0.017	1	1.317543	175.2809	
1100	0.3047	0.3124	0.0057	0.017	1	1.351167	170.919	
1110	0.30747	0.31524	0.0057	0.017	1	1.354547	170.4924	
1120	0.31024	0.31808	0.0057	0.017	1	1.357931	170.0676	
1130	0.31301	0.32092	0.0057	0.017	1	1.361318	169.6445	
1140	0.31578	0.32376	0.0057	0.017	1	1.364708	169.2231	
1150	0.31855	0.3266	0.0057	0.017	1	1.368101	168.8035	
1160	0.32132	0.32944	0.0057	0.017	1	1.371497	168.3855	
1170	0.32409	0.33228	0.0057	0.017	1	1.374896	167.9692	

Πίνακας 4.1.1: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=1 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.1.1α: $I=f(L)$



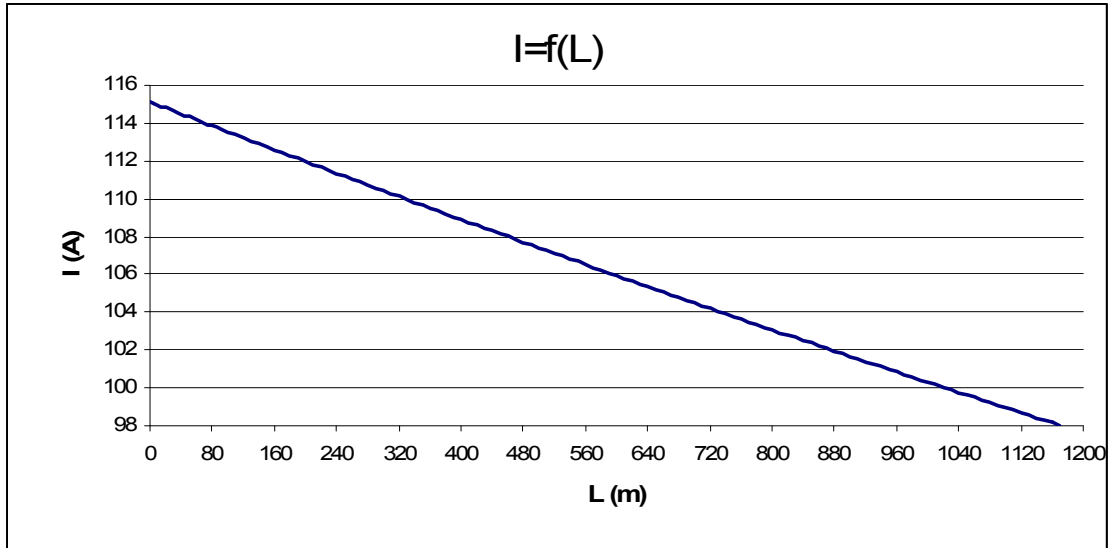
Διάγραμμα 4.1.1β: $I=f(Z)$

4.1.2) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 80 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 1170 m (R=2 Ω)

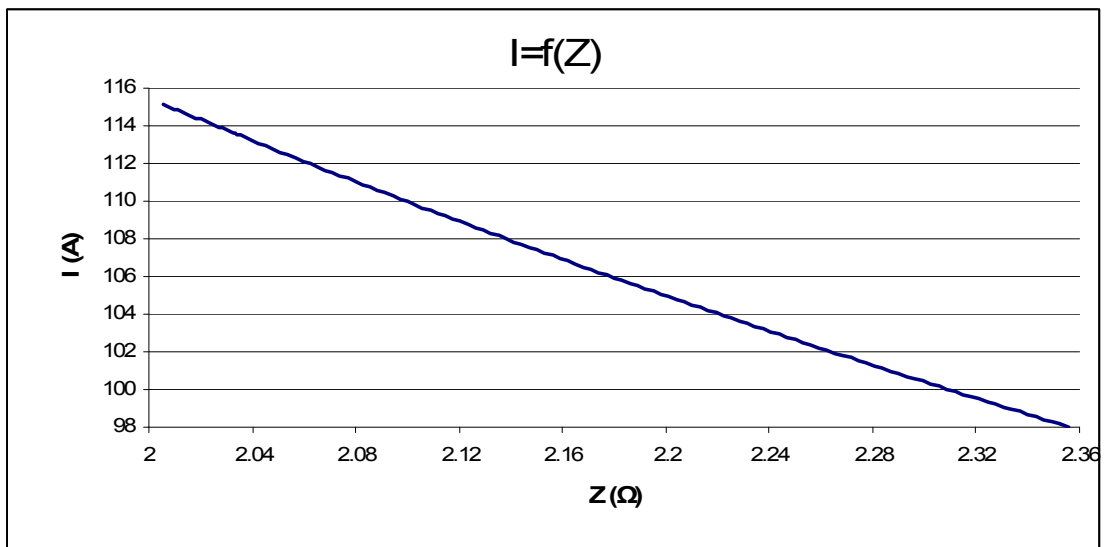
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	2	2.005772	115.1378	
5	0.001385	0.00142	0.0057	0.017	2	2.00717	115.0576	- Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t \geq 1000$ sec .
10	0.00277	0.00284	0.0057	0.017	2	2.008568	114.9775	
15	0.004155	0.00426	0.0057	0.017	2	2.009967	114.8974	
20	0.00554	0.00568	0.0057	0.017	2	2.011368	114.8174	
30	0.00831	0.00852	0.0057	0.017	2	2.014172	114.6576	- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
40	0.01108	0.01136	0.0057	0.017	2	2.016979	114.498	
50	0.01385	0.0142	0.0057	0.017	2	2.019791	114.3386	
60	0.01662	0.01704	0.0057	0.017	2	2.022606	114.1795	
70	0.01939	0.01988	0.0057	0.017	2	2.025426	114.0205	
80	0.02216	0.02272	0.0057	0.017	2	2.028249	113.8618	
90	0.02493	0.02556	0.0057	0.017	2	2.031076	113.7033	
100	0.0277	0.0284	0.0057	0.017	2	2.033907	113.5451	
150	0.04155	0.0426	0.0057	0.017	2	2.048117	112.7573	
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	2	2.062421	111.9753	
250	0.06925	0.071	0.0057	0.017	2	2.076815	111.1992	
300	0.0831	0.0852	0.0057	0.017	2	2.091299	110.429	
350	0.09695	0.0994	0.0057	0.017	2	2.105869	109.665	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	2	2.120526	108.907	
500	0.1385	0.142	0.0057	0.017	2	2.150087	107.4097	
600	0.1662	0.1704	0.0057	0.017	2	2.17997	105.9373	
700	0.1939	0.1988	0.0057	0.017	2	2.210161	104.4902	
800	0.2216	0.2272	0.0057	0.017	2	2.240647	103.0685	
900	0.2493	0.2556	0.0057	0.017	2	2.271417	101.6723	
1000	0.277	0.284	0.0057	0.017	2	2.30246	100.3015	
1100	0.3047	0.3124	0.0057	0.017	2	2.333764	98.95608	
1110	0.30747	0.31524	0.0057	0.017	2	2.336908	98.82294	
1120	0.31024	0.31808	0.0057	0.017	2	2.340055	98.69004	
1130	0.31301	0.32092	0.0057	0.017	2	2.343204	98.5574	
1140	0.31578	0.32376	0.0057	0.017	2	2.346356	98.42501	
1150	0.31855	0.3266	0.0057	0.017	2	2.34951	98.29287	
1160	0.32132	0.32944	0.0057	0.017	2	2.352667	98.16098	
1170	0.32409	0.33228	0.0057	0.017	2	2.355826	98.02934	

Πίνακας 4.1.2: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=2 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.1.2α: $I=f(L)$



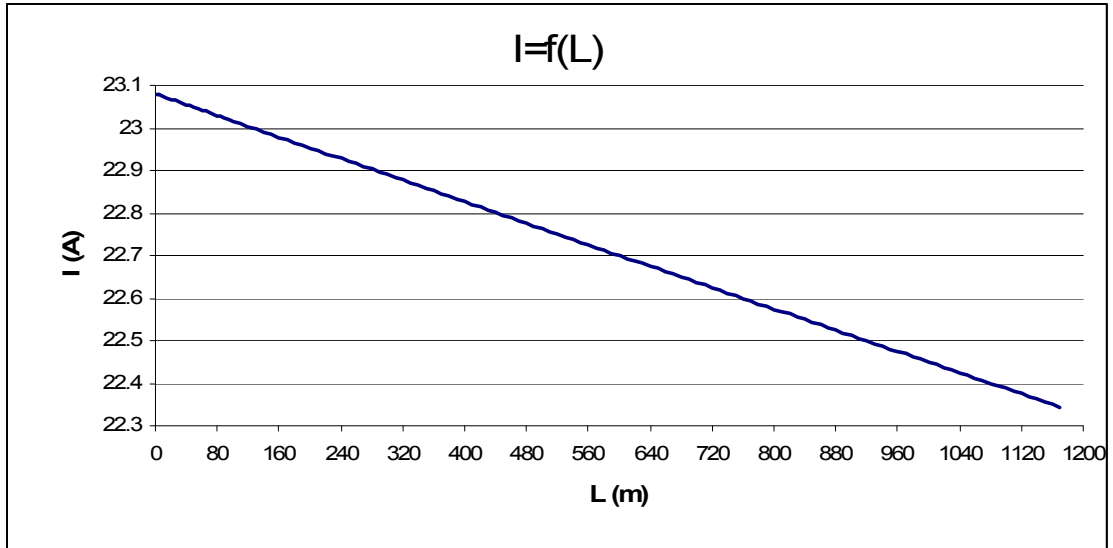
Διάγραμμα 4.1.2β: $I=f(Z)$

4.1.3) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 80 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 1170 m (R=10 Ω)

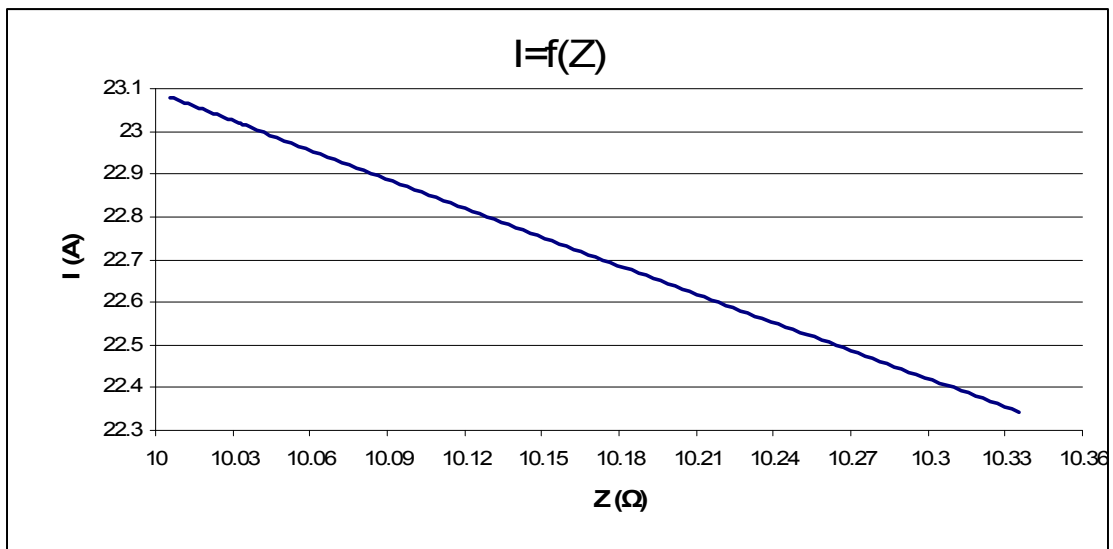
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	10	10.00571	23.08082	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
5	0.001385	0.00142	0.0057	0.017	10	10.0071	23.07762	
10	0.00277	0.00284	0.0057	0.017	10	10.00849	23.07442	
15	0.004155	0.00426	0.0057	0.017	10	10.00988	23.07122	
20	0.00554	0.00568	0.0057	0.017	10	10.01127	23.06802	
30	0.00831	0.00852	0.0057	0.017	10	10.01404	23.06163	
40	0.01108	0.01136	0.0057	0.017	10	10.01682	23.05523	
50	0.01385	0.0142	0.0057	0.017	10	10.0196	23.04884	
60	0.01662	0.01704	0.0057	0.017	10	10.02238	23.04245	
70	0.01939	0.01988	0.0057	0.017	10	10.02516	23.03606	
80	0.02216	0.02272	0.0057	0.017	10	10.02794	23.02967	
90	0.02493	0.02556	0.0057	0.017	10	10.03072	23.02328	
100	0.0277	0.0284	0.0057	0.017	10	10.0335	23.0169	
150	0.04155	0.0426	0.0057	0.017	10	10.04743	22.985	
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	10	10.06137	22.95315	
250	0.06925	0.071	0.0057	0.017	10	10.07533	22.92133	
300	0.0831	0.0852	0.0057	0.017	10	10.08932	22.88957	
350	0.09695	0.0994	0.0057	0.017	10	10.10332	22.85784	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	10	10.11734	22.82616	
500	0.1385	0.142	0.0057	0.017	10	10.14545	22.76293	
600	0.1662	0.1704	0.0057	0.017	10	10.17363	22.69988	
700	0.1939	0.1988	0.0057	0.017	10	10.20188	22.63701	
800	0.2216	0.2272	0.0057	0.017	10	10.23021	22.57432	
900	0.2493	0.2556	0.0057	0.017	10	10.25862	22.5118	
1000	0.277	0.284	0.0057	0.017	10	10.2871	22.44948	
1100	0.3047	0.3124	0.0057	0.017	10	10.31566	22.38733	
1110	0.30747	0.31524	0.0057	0.017	10	10.31852	22.38113	
1120	0.31024	0.31808	0.0057	0.017	10	10.32138	22.37492	
1130	0.31301	0.32092	0.0057	0.017	10	10.32424	22.36872	
1140	0.31578	0.32376	0.0057	0.017	10	10.3271	22.36252	
1150	0.31855	0.3266	0.0057	0.017	10	10.32997	22.35633	
1160	0.32132	0.32944	0.0057	0.017	10	10.33283	22.35013	
1170	0.32409	0.33228	0.0057	0.017	10	10.33569	22.34394	

Πίνακας 4.1.3: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=10 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.1.3α: $I=f(L)$



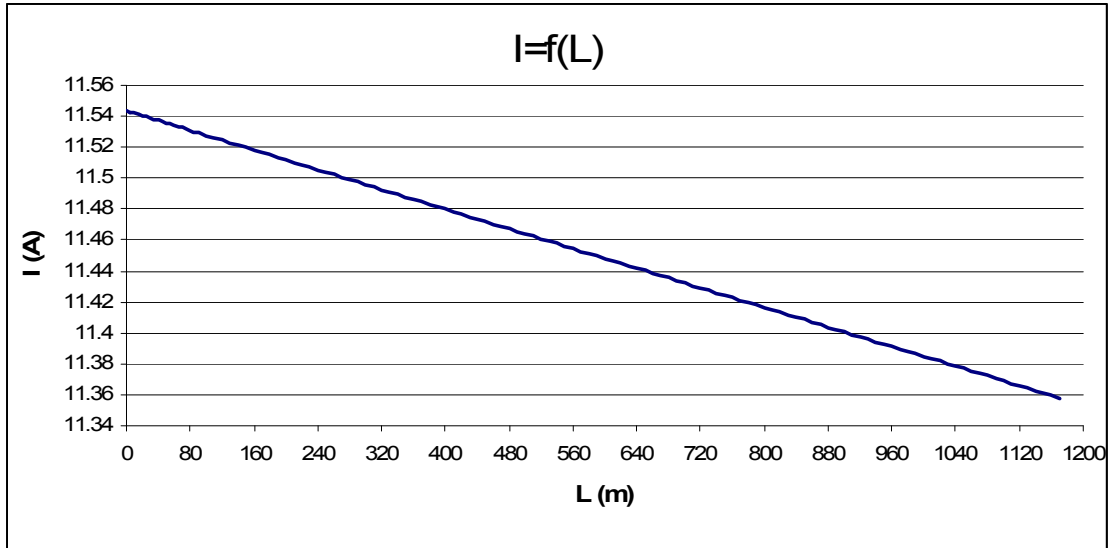
Διάγραμμα 4.1.3β: $I=f(Z)$

4.1.4) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 80 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 1170 m (R=20 Ω)

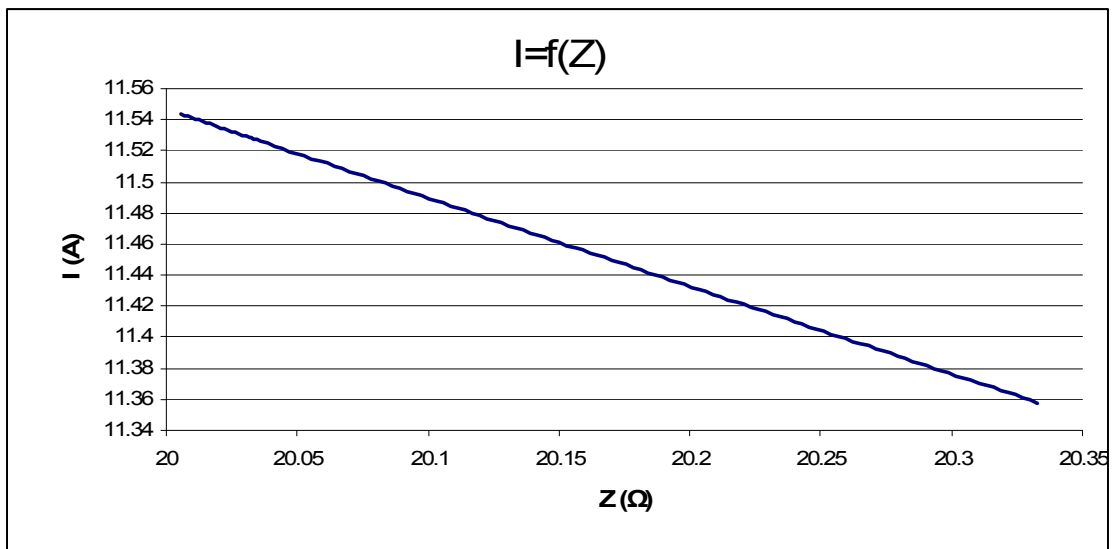
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	20	20.00571	11.54371	
5	0.001385	0.00142	0.0057	0.017	20	20.00709	11.54291	- Η ασφάλεια δεν τήκεται.
10	0.00277	0.00284	0.0057	0.017	20	20.00848	11.54211	
15	0.004155	0.00426	0.0057	0.017	20	20.00987	11.54131	- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
20	0.00554	0.00568	0.0057	0.017	20	20.01125	11.54051	
30	0.00831	0.00852	0.0057	0.017	20	20.01403	11.53891	
40	0.01108	0.01136	0.0057	0.017	20	20.0168	11.53731	
50	0.01385	0.0142	0.0057	0.017	20	20.01957	11.53572	
60	0.01662	0.01704	0.0057	0.017	20	20.02235	11.53412	
70	0.01939	0.01988	0.0057	0.017	20	20.02512	11.53252	
80	0.02216	0.02272	0.0057	0.017	20	20.0279	11.53092	
90	0.02493	0.02556	0.0057	0.017	20	20.03068	11.52932	
100	0.0277	0.0284	0.0057	0.017	20	20.03345	11.52772	
150	0.04155	0.0426	0.0057	0.017	20	20.04734	11.51974	
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	20	20.06124	11.51176	
250	0.06925	0.071	0.0057	0.017	20	20.07514	11.50378	
300	0.0831	0.0852	0.0057	0.017	20	20.08906	11.49581	
350	0.09695	0.0994	0.0057	0.017	20	20.10299	11.48785	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	20	20.11692	11.47989	
500	0.1385	0.142	0.0057	0.017	20	20.14483	11.46399	
600	0.1662	0.1704	0.0057	0.017	20	20.17277	11.44811	
700	0.1939	0.1988	0.0057	0.017	20	20.20075	11.43225	
800	0.2216	0.2272	0.0057	0.017	20	20.22877	11.41642	
900	0.2493	0.2556	0.0057	0.017	20	20.25683	11.4006	
1000	0.277	0.284	0.0057	0.017	20	20.28493	11.38481	
1100	0.3047	0.3124	0.0057	0.017	20	20.31307	11.36904	
1110	0.30747	0.31524	0.0057	0.017	20	20.31589	11.36746	
1120	0.31024	0.31808	0.0057	0.017	20	20.3187	11.36589	
1130	0.31301	0.32092	0.0057	0.017	20	20.32152	11.36431	
1140	0.31578	0.32376	0.0057	0.017	20	20.32434	11.36274	
1150	0.31855	0.3266	0.0057	0.017	20	20.32715	11.36116	
1160	0.32132	0.32944	0.0057	0.017	20	20.32997	11.35959	
1170	0.32409	0.33228	0.0057	0.017	20	20.33279	11.35801	

Πίνακας 4.1.4: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=20 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.1.4α: $I=f(L)$



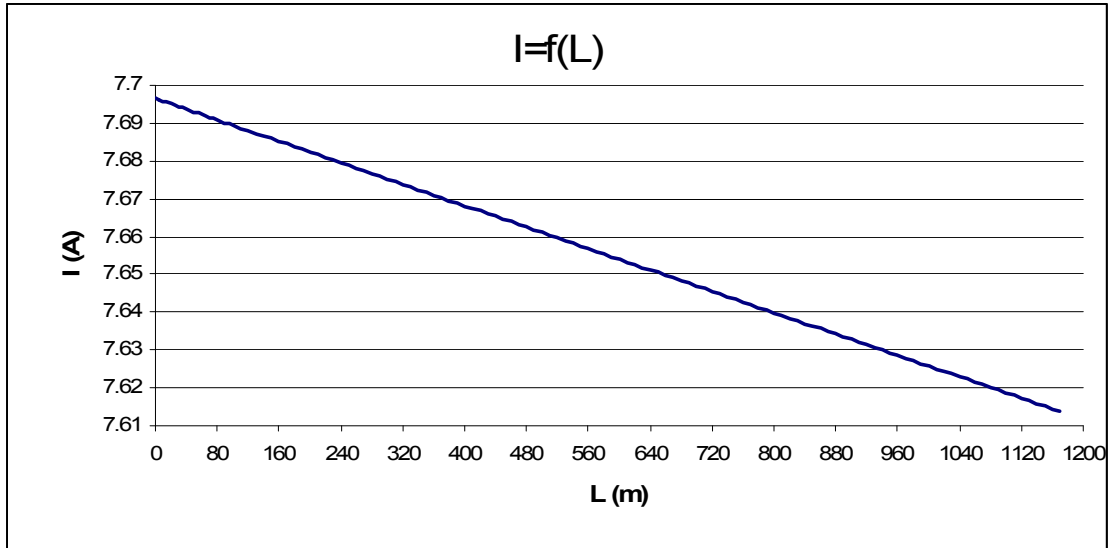
Διάγραμμα 4.1.4β: $I=f(Z)$

4.1.5) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 80 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 1170 m (R=30 Ω)

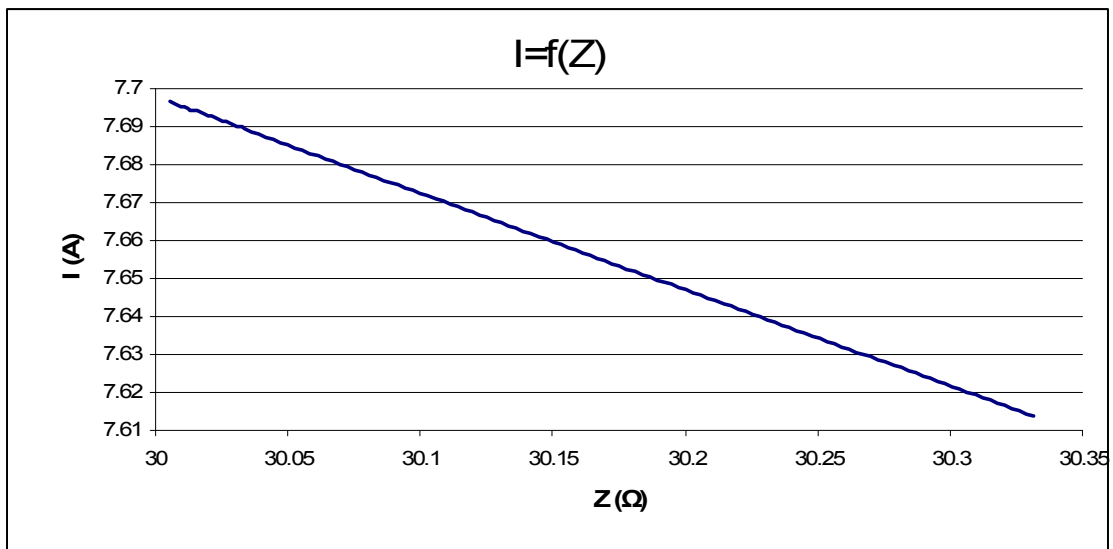
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	30	30.0057	7.69654	
5	0.001385	0.00142	0.0057	0.017	30	30.00709	7.696185	- Η ασφάλεια δεν τήκεται.
10	0.00277	0.00284	0.0057	0.017	30	30.00848	7.695829	
15	0.004155	0.00426	0.0057	0.017	30	30.00986	7.695474	- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
20	0.00554	0.00568	0.0057	0.017	30	30.01125	7.695118	
30	0.00831	0.00852	0.0057	0.017	30	30.01402	7.694408	
40	0.01108	0.01136	0.0057	0.017	30	30.01679	7.693697	
50	0.01385	0.0142	0.0057	0.017	30	30.01957	7.692986	
60	0.01662	0.01704	0.0057	0.017	30	30.02234	7.692276	
70	0.01939	0.01988	0.0057	0.017	30	30.02511	7.691565	
80	0.02216	0.02272	0.0057	0.017	30	30.02789	7.690855	
90	0.02493	0.02556	0.0057	0.017	30	30.03066	7.690144	
100	0.0277	0.0284	0.0057	0.017	30	30.03343	7.689434	
150	0.04155	0.0426	0.0057	0.017	30	30.04731	7.685883	
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	30	30.06119	7.682334	
250	0.06925	0.071	0.0057	0.017	30	30.07508	7.678786	
300	0.0831	0.0852	0.0057	0.017	30	30.08897	7.67524	
350	0.09695	0.0994	0.0057	0.017	30	30.10288	7.671696	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	30	30.11678	7.668153	
500	0.1385	0.142	0.0057	0.017	30	30.14462	7.661072	
600	0.1662	0.1704	0.0057	0.017	30	30.17248	7.653998	
700	0.1939	0.1988	0.0057	0.017	30	30.20037	7.646929	
800	0.2216	0.2272	0.0057	0.017	30	30.22829	7.639868	
900	0.2493	0.2556	0.0057	0.017	30	30.25623	7.632812	
1000	0.277	0.284	0.0057	0.017	30	30.2842	7.625763	
1100	0.3047	0.3124	0.0057	0.017	30	30.31219	7.618721	
1110	0.30747	0.31524	0.0057	0.017	30	30.31499	7.618017	
1120	0.31024	0.31808	0.0057	0.017	30	30.31779	7.617313	
1130	0.31301	0.32092	0.0057	0.017	30	30.32059	7.616609	
1140	0.31578	0.32376	0.0057	0.017	30	30.32339	7.615905	
1150	0.31855	0.3266	0.0057	0.017	30	30.3262	7.615202	
1160	0.32132	0.32944	0.0057	0.017	30	30.329	7.614498	
1170	0.32409	0.33228	0.0057	0.017	30	30.3318	7.613795	

Πίνακας 4.1.5: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=30 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.1.5α: $I=f(L)$



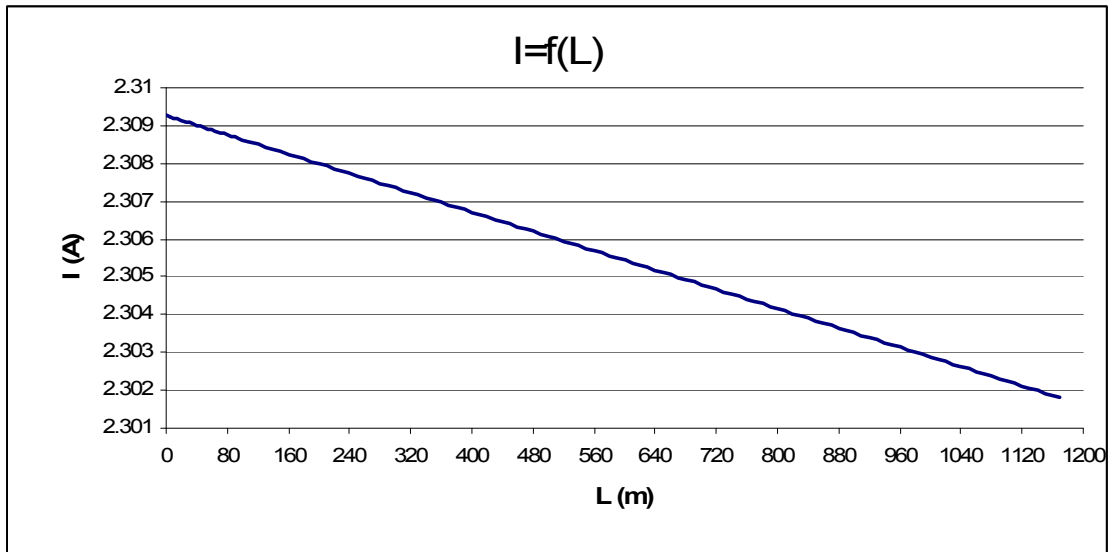
Διάγραμμα 4.1.5β: $I=f(Z)$

4.1.6) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 80 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 1170 m (R=100 Ω)

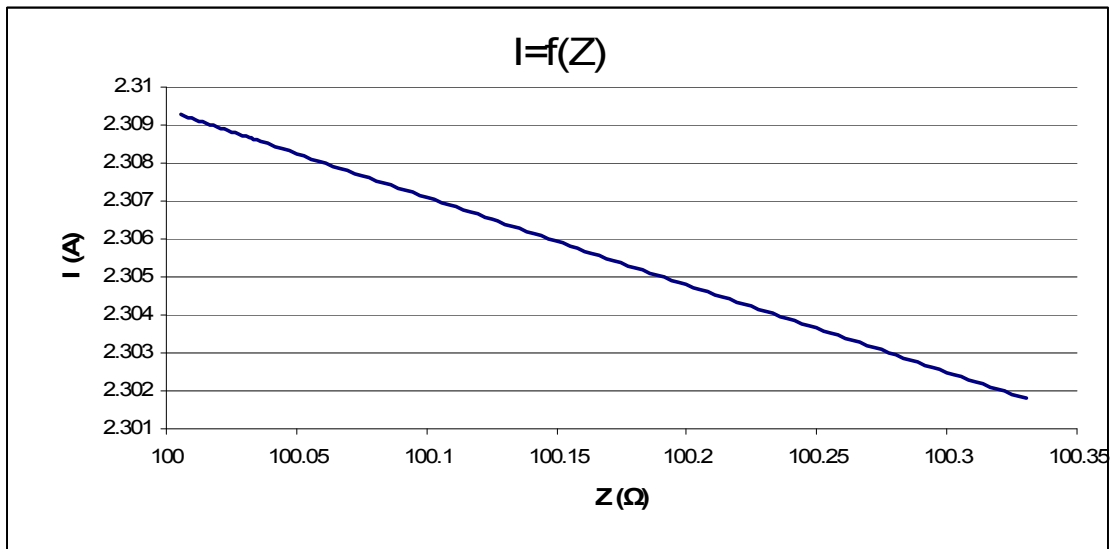
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	100	100.0057	2.309269	
5	0.001385	0.00142	0.0057	0.017	100	100.0071	2.309237	- Η ασφάλεια δεν τήκεται.
10	0.00277	0.00284	0.0057	0.017	100	100.0085	2.309205	
15	0.004155	0.00426	0.0057	0.017	100	100.0099	2.309173	- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
20	0.00554	0.00568	0.0057	0.017	100	100.0112	2.309141	
30	0.00831	0.00852	0.0057	0.017	100	100.014	2.309077	
40	0.01108	0.01136	0.0057	0.017	100	100.0168	2.309014	
50	0.01385	0.0142	0.0057	0.017	100	100.0196	2.30895	
60	0.01662	0.01704	0.0057	0.017	100	100.0223	2.308886	
70	0.01939	0.01988	0.0057	0.017	100	100.0251	2.308822	
80	0.02216	0.02272	0.0057	0.017	100	100.0279	2.308758	
90	0.02493	0.02556	0.0057	0.017	100	100.0306	2.308694	
100	0.0277	0.0284	0.0057	0.017	100	100.0334	2.30863	
150	0.04155	0.0426	0.0057	0.017	100	100.0473	2.30831	
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	100	100.0611	2.30799	
250	0.06925	0.071	0.0057	0.017	100	100.075	2.307671	
300	0.0831	0.0852	0.0057	0.017	100	100.0889	2.307351	
350	0.09695	0.0994	0.0057	0.017	100	100.1027	2.307031	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	100	100.1166	2.306712	
500	0.1385	0.142	0.0057	0.017	100	100.1443	2.306073	
600	0.1662	0.1704	0.0057	0.017	100	100.1721	2.305434	
700	0.1939	0.1988	0.0057	0.017	100	100.1998	2.304795	
800	0.2216	0.2272	0.0057	0.017	100	100.2276	2.304157	
900	0.2493	0.2556	0.0057	0.017	100	100.2554	2.303519	
1000	0.277	0.284	0.0057	0.017	100	100.2832	2.30288	
1100	0.3047	0.3124	0.0057	0.017	100	100.3109	2.302242	
1110	0.30747	0.31524	0.0057	0.017	100	100.3137	2.302179	
1120	0.31024	0.31808	0.0057	0.017	100	100.3165	2.302115	
1130	0.31301	0.32092	0.0057	0.017	100	100.3193	2.302051	
1140	0.31578	0.32376	0.0057	0.017	100	100.3221	2.301987	
1150	0.31855	0.3266	0.0057	0.017	100	100.3248	2.301924	
1160	0.32132	0.32944	0.0057	0.017	100	100.3276	2.30186	
1170	0.32409	0.33228	0.0057	0.017	100	100.3304	2.301796	

Πίνακας 4.1.6: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=100 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.1.6α: $I=f(L)$



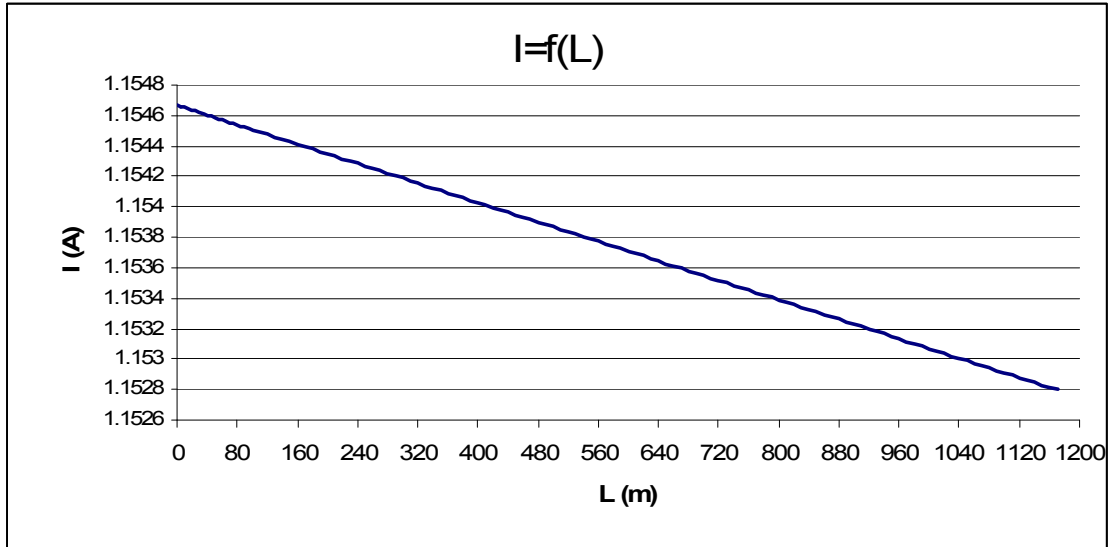
Διάγραμμα 4.1.6β: $I=f(Z)$

4.1.7) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 80 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 1170 m (R=200 Ω)

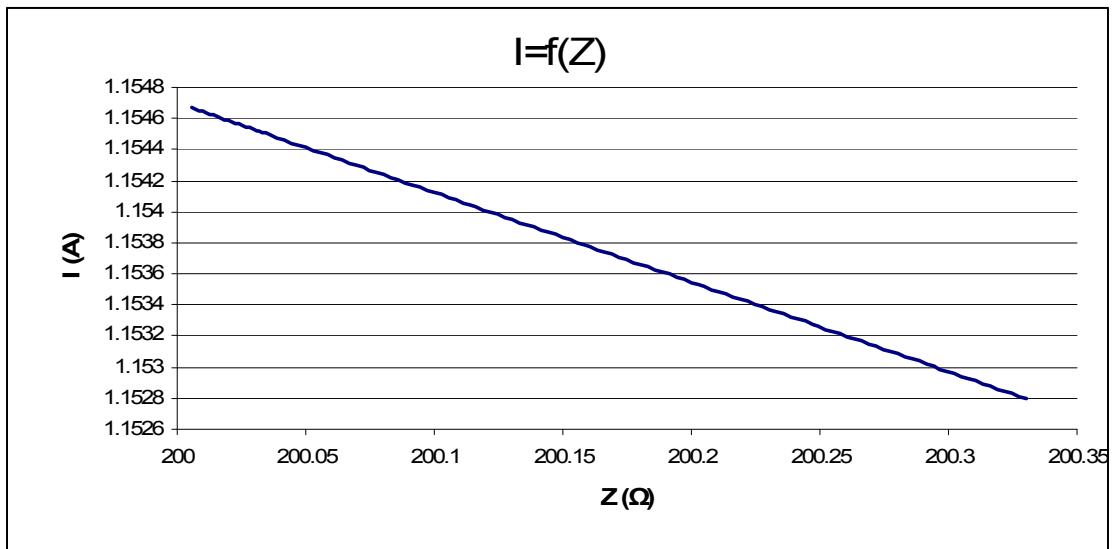
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	200	200.0057	1.154668	
5	0.001385	0.00142	0.0057	0.017	200	200.0071	1.15466	- Η ασφάλεια δεν τήκεται.
10	0.00277	0.00284	0.0057	0.017	200	200.0085	1.154652	
15	0.004155	0.00426	0.0057	0.017	200	200.0099	1.154644	- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
20	0.00554	0.00568	0.0057	0.017	200	200.0112	1.154636	
30	0.00831	0.00852	0.0057	0.017	200	200.014	1.15462	
40	0.01108	0.01136	0.0057	0.017	200	200.0168	1.154604	
50	0.01385	0.0142	0.0057	0.017	200	200.0196	1.154588	
60	0.01662	0.01704	0.0057	0.017	200	200.0223	1.154572	
70	0.01939	0.01988	0.0057	0.017	200	200.0251	1.154556	
80	0.02216	0.02272	0.0057	0.017	200	200.0279	1.15454	
90	0.02493	0.02556	0.0057	0.017	200	200.0306	1.154524	
100	0.0277	0.0284	0.0057	0.017	200	200.0334	1.154508	
150	0.04155	0.0426	0.0057	0.017	200	200.0473	1.154428	
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	200	200.0611	1.154348	
250	0.06925	0.071	0.0057	0.017	200	200.075	1.154268	
300	0.0831	0.0852	0.0057	0.017	200	200.0888	1.154188	
350	0.09695	0.0994	0.0057	0.017	200	200.1027	1.154108	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	200	200.1165	1.154028	
500	0.1385	0.142	0.0057	0.017	200	200.1443	1.153868	
600	0.1662	0.1704	0.0057	0.017	200	200.172	1.153708	
700	0.1939	0.1988	0.0057	0.017	200	200.1997	1.153549	
800	0.2216	0.2272	0.0057	0.017	200	200.2274	1.153389	
900	0.2493	0.2556	0.0057	0.017	200	200.2552	1.153229	
1000	0.277	0.284	0.0057	0.017	200	200.2829	1.153069	
1100	0.3047	0.3124	0.0057	0.017	200	200.3107	1.15291	
1110	0.30747	0.31524	0.0057	0.017	200	200.3134	1.152894	
1120	0.31024	0.31808	0.0057	0.017	200	200.3162	1.152878	
1130	0.31301	0.32092	0.0057	0.017	200	200.319	1.152862	
1140	0.31578	0.32376	0.0057	0.017	200	200.3218	1.152846	
1150	0.31855	0.3266	0.0057	0.017	200	200.3245	1.15283	
1160	0.32132	0.32944	0.0057	0.017	200	200.3273	1.152814	
1170	0.32409	0.33228	0.0057	0.017	200	200.3301	1.152798	

Πίνακας 4.1.7: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=200 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.1.7α: $I=f(L)$



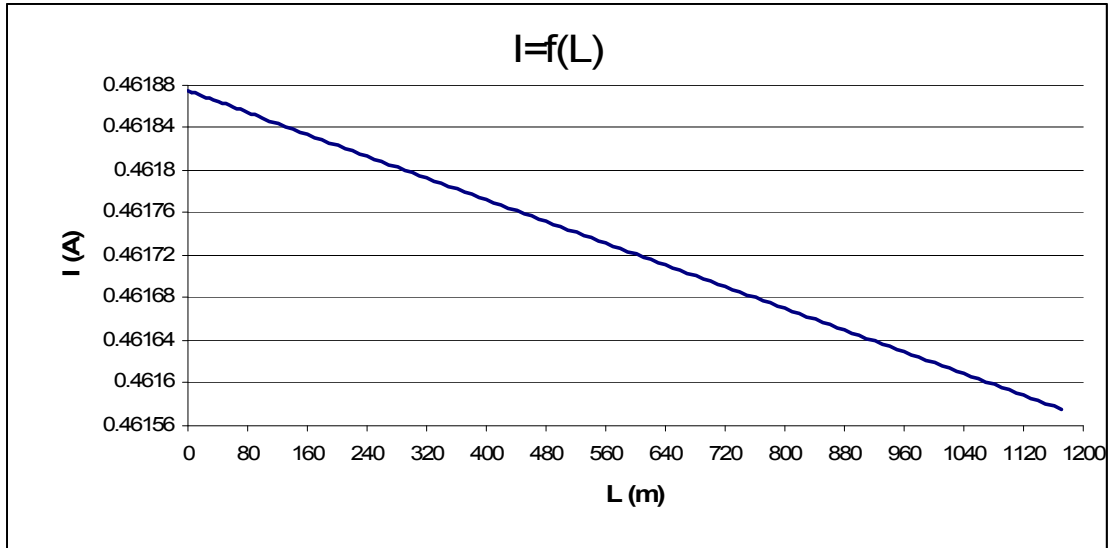
Διάγραμμα 4.1.7β: $I=f(Z)$

4.1.8) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 80 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 1170 m (R=500 Ω)

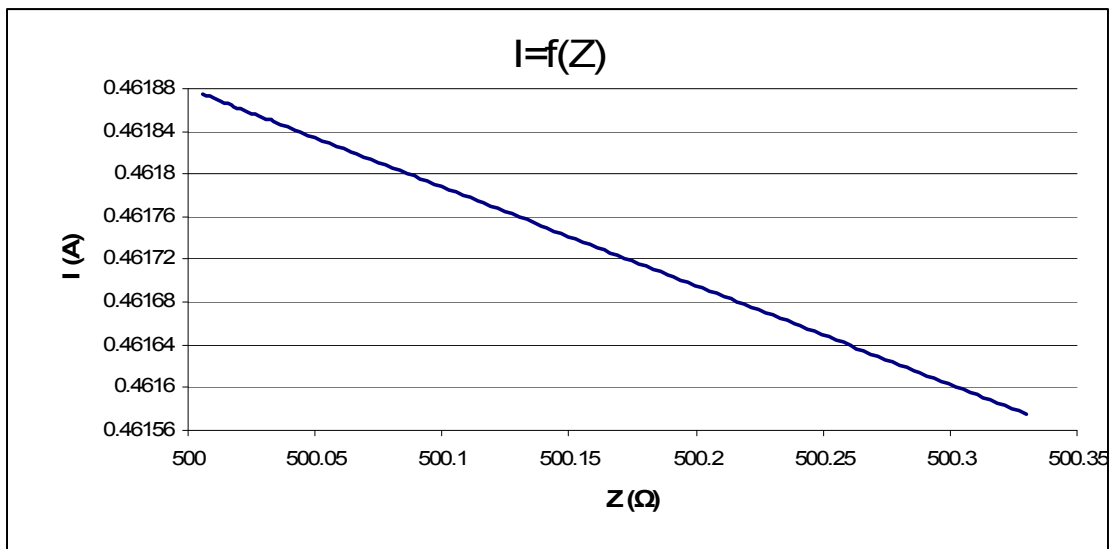
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	500	500.0057	0.461875	
5	0.001385	0.00142	0.0057	0.017	500	500.0071	0.461874	- Η ασφάλεια δεν τήκεται.
10	0.00277	0.00284	0.0057	0.017	500	500.0085	0.461872	
15	0.004155	0.00426	0.0057	0.017	500	500.0099	0.461871	- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
20	0.00554	0.00568	0.0057	0.017	500	500.0112	0.46187	
30	0.00831	0.00852	0.0057	0.017	500	500.014	0.461867	
40	0.01108	0.01136	0.0057	0.017	500	500.0168	0.461865	
50	0.01385	0.0142	0.0057	0.017	500	500.0196	0.461862	
60	0.01662	0.01704	0.0057	0.017	500	500.0223	0.46186	
70	0.01939	0.01988	0.0057	0.017	500	500.0251	0.461857	
80	0.02216	0.02272	0.0057	0.017	500	500.0279	0.461854	
90	0.02493	0.02556	0.0057	0.017	500	500.0306	0.461852	
100	0.0277	0.0284	0.0057	0.017	500	500.0334	0.461849	
150	0.04155	0.0426	0.0057	0.017	500	500.0473	0.461837	
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	500	500.0611	0.461824	
250	0.06925	0.071	0.0057	0.017	500	500.075	0.461811	
300	0.0831	0.0852	0.0057	0.017	500	500.0888	0.461798	
350	0.09695	0.0994	0.0057	0.017	500	500.1027	0.461785	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	500	500.1165	0.461773	
500	0.1385	0.142	0.0057	0.017	500	500.1442	0.461747	
600	0.1662	0.1704	0.0057	0.017	500	500.1719	0.461721	
700	0.1939	0.1988	0.0057	0.017	500	500.1996	0.461696	
800	0.2216	0.2272	0.0057	0.017	500	500.2274	0.46167	
900	0.2493	0.2556	0.0057	0.017	500	500.2551	0.461645	
1000	0.277	0.284	0.0057	0.017	500	500.2828	0.461619	
1100	0.3047	0.3124	0.0057	0.017	500	500.3105	0.461594	
1110	0.30747	0.31524	0.0057	0.017	500	500.3133	0.461591	
1120	0.31024	0.31808	0.0057	0.017	500	500.3161	0.461588	
1130	0.31301	0.32092	0.0057	0.017	500	500.3188	0.461586	
1140	0.31578	0.32376	0.0057	0.017	500	500.3216	0.461583	
1150	0.31855	0.3266	0.0057	0.017	500	500.3244	0.461581	
1160	0.32132	0.32944	0.0057	0.017	500	500.3271	0.461578	
1170	0.32409	0.33228	0.0057	0.017	500	500.3299	0.461576	

Πίνακας 4.1.8: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=500 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.1.8α: $I=f(L)$



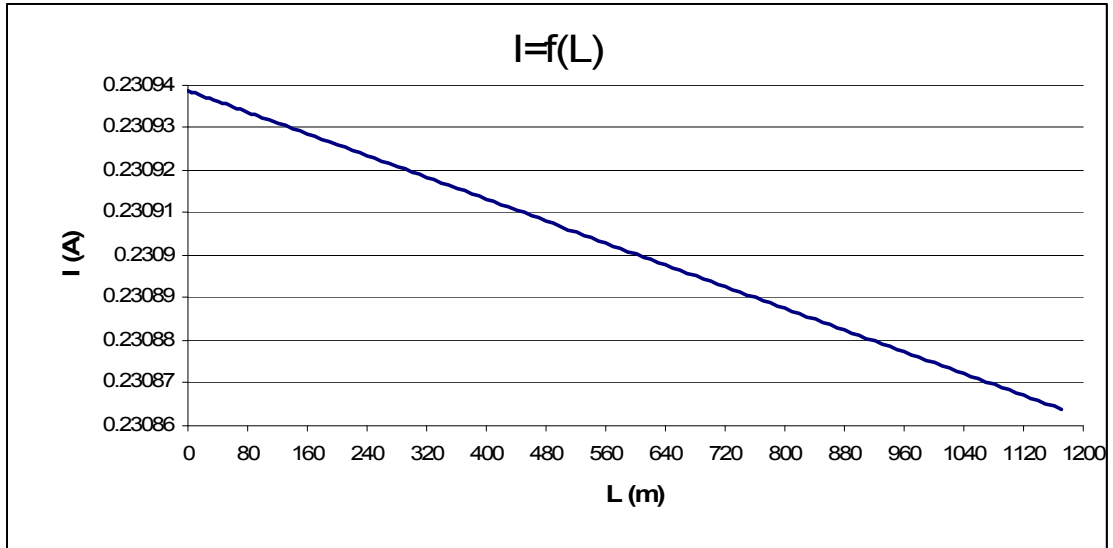
Διάγραμμα 4.1.8β: $I=f(Z)$

4.1.9) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 80 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 1170 m (R=1000 Ω)

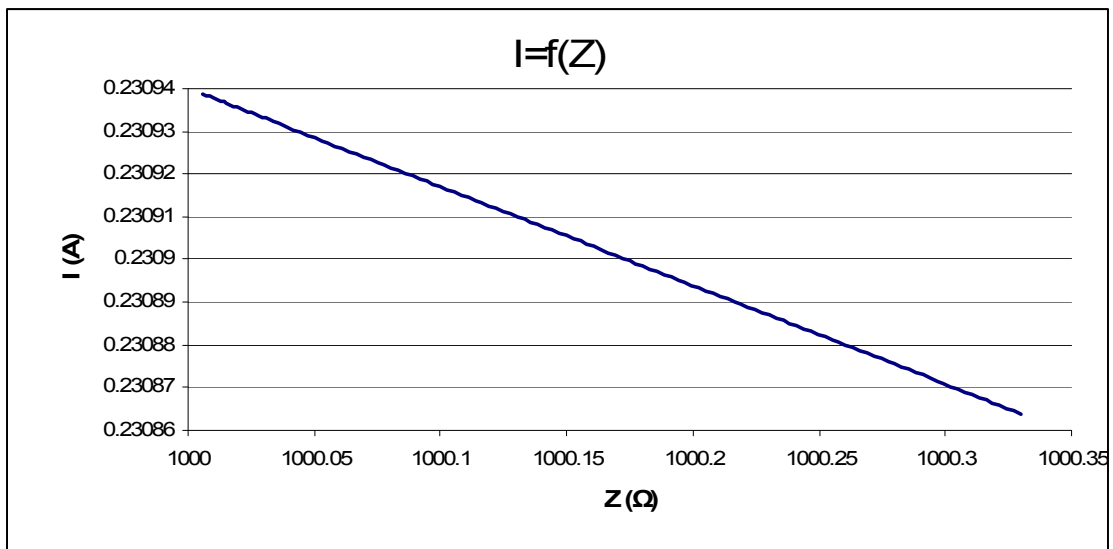
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	1000	1000.006	0.230939	
5	0.001385	0.00142	0.0057	0.017	1000	1000.007	0.230938	- Η ασφάλεια δεν τήκεται.
10	0.00277	0.00284	0.0057	0.017	1000	1000.008	0.230938	
15	0.004155	0.00426	0.0057	0.017	1000	1000.01	0.230938	- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
20	0.00554	0.00568	0.0057	0.017	1000	1000.011	0.230938	
30	0.00831	0.00852	0.0057	0.017	1000	1000.014	0.230937	
40	0.01108	0.01136	0.0057	0.017	1000	1000.017	0.230936	
50	0.01385	0.0142	0.0057	0.017	1000	1000.02	0.230936	
60	0.01662	0.01704	0.0057	0.017	1000	1000.022	0.230935	
70	0.01939	0.01988	0.0057	0.017	1000	1000.025	0.230934	
80	0.02216	0.02272	0.0057	0.017	1000	1000.028	0.230934	
90	0.02493	0.02556	0.0057	0.017	1000	1000.031	0.230933	
100	0.0277	0.0284	0.0057	0.017	1000	1000.033	0.230932	
150	0.04155	0.0426	0.0057	0.017	1000	1000.047	0.230929	
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	1000	1000.061	0.230926	
250	0.06925	0.071	0.0057	0.017	1000	1000.075	0.230923	
300	0.0831	0.0852	0.0057	0.017	1000	1000.089	0.23092	
350	0.09695	0.0994	0.0057	0.017	1000	1000.103	0.230916	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	1000	1000.117	0.230913	
500	0.1385	0.142	0.0057	0.017	1000	1000.144	0.230907	
600	0.1662	0.1704	0.0057	0.017	1000	1000.172	0.2309	
700	0.1939	0.1988	0.0057	0.017	1000	1000.2	0.230894	
800	0.2216	0.2272	0.0057	0.017	1000	1000.227	0.230888	
900	0.2493	0.2556	0.0057	0.017	1000	1000.255	0.230881	
1000	0.277	0.284	0.0057	0.017	1000	1000.283	0.230875	
1100	0.3047	0.3124	0.0057	0.017	1000	1000.31	0.230868	
1110	0.30747	0.31524	0.0057	0.017	1000	1000.313	0.230868	
1120	0.31024	0.31808	0.0057	0.017	1000	1000.316	0.230867	
1130	0.31301	0.32092	0.0057	0.017	1000	1000.319	0.230867	
1140	0.31578	0.32376	0.0057	0.017	1000	1000.322	0.230866	
1150	0.31855	0.3266	0.0057	0.017	1000	1000.324	0.230865	
1160	0.32132	0.32944	0.0057	0.017	1000	1000.327	0.230865	
1170	0.32409	0.33228	0.0057	0.017	1000	1000.33	0.230864	

Πίνακας 4.1.9: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=1000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.1.9α: $I=f(L)$



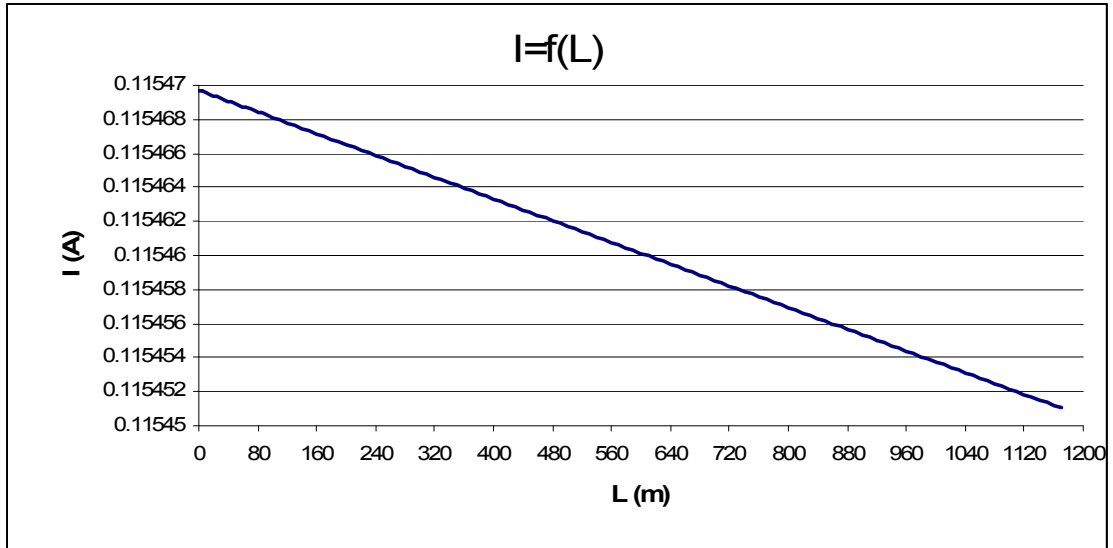
Διάγραμμα 4.1.9β: $I=f(Z)$

4.1.10 ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 80 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 1170 m (R=2000 Ω)

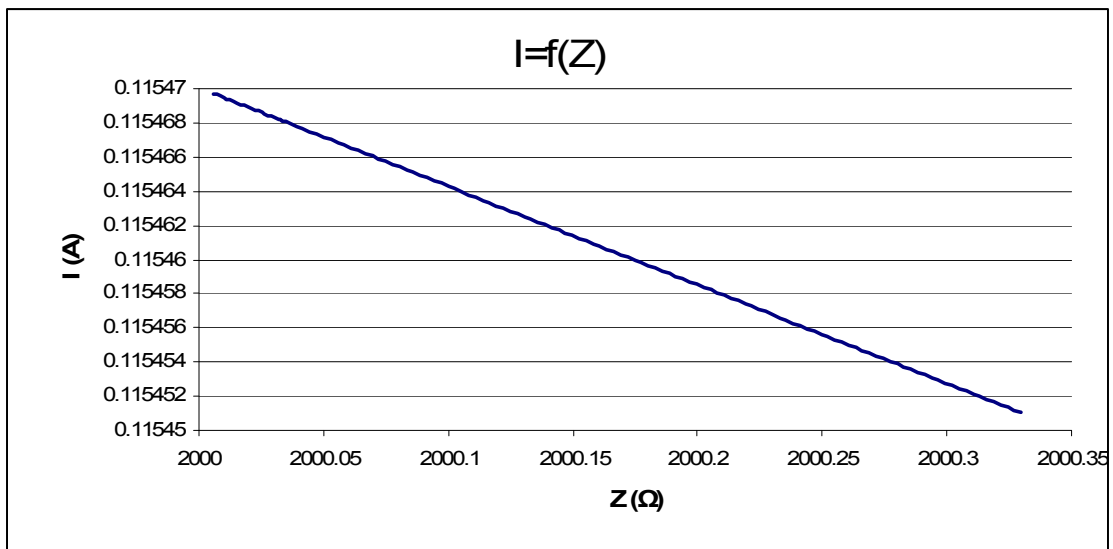
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	2000	2000.006	0.11547	
5	0.001385	0.00142	0.0057	0.017	2000	2000.007	0.11547	- Η ασφάλεια δεν τήκεται.
10	0.00277	0.00284	0.0057	0.017	2000	2000.008	0.11547	
15	0.004155	0.00426	0.0057	0.017	2000	2000.01	0.115469	- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
20	0.00554	0.00568	0.0057	0.017	2000	2000.011	0.115469	
30	0.00831	0.00852	0.0057	0.017	2000	2000.014	0.115469	
40	0.01108	0.01136	0.0057	0.017	2000	2000.017	0.115469	
50	0.01385	0.0142	0.0057	0.017	2000	2000.02	0.115469	
60	0.01662	0.01704	0.0057	0.017	2000	2000.022	0.115469	
70	0.01939	0.01988	0.0057	0.017	2000	2000.025	0.115469	
80	0.02216	0.02272	0.0057	0.017	2000	2000.028	0.115468	
90	0.02493	0.02556	0.0057	0.017	2000	2000.031	0.115468	
100	0.0277	0.0284	0.0057	0.017	2000	2000.033	0.115468	
150	0.04155	0.0426	0.0057	0.017	2000	2000.047	0.115467	
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	2000	2000.061	0.115467	
250	0.06925	0.071	0.0057	0.017	2000	2000.075	0.115466	
300	0.0831	0.0852	0.0057	0.017	2000	2000.089	0.115465	
350	0.09695	0.0994	0.0057	0.017	2000	2000.103	0.115464	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	2000	2000.117	0.115463	
500	0.1385	0.142	0.0057	0.017	2000	2000.144	0.115462	
600	0.1662	0.1704	0.0057	0.017	2000	2000.172	0.11546	
700	0.1939	0.1988	0.0057	0.017	2000	2000.2	0.115459	
800	0.2216	0.2272	0.0057	0.017	2000	2000.227	0.115457	
900	0.2493	0.2556	0.0057	0.017	2000	2000.255	0.115455	
1000	0.277	0.284	0.0057	0.017	2000	2000.283	0.115454	
1100	0.3047	0.3124	0.0057	0.017	2000	2000.31	0.115452	
1110	0.30747	0.31524	0.0057	0.017	2000	2000.313	0.115452	
1120	0.31024	0.31808	0.0057	0.017	2000	2000.316	0.115452	
1130	0.31301	0.32092	0.0057	0.017	2000	2000.319	0.115452	
1140	0.31578	0.32376	0.0057	0.017	2000	2000.322	0.115451	
1150	0.31855	0.3266	0.0057	0.017	2000	2000.324	0.115451	
1160	0.32132	0.32944	0.0057	0.017	2000	2000.327	0.115451	
1170	0.32409	0.33228	0.0057	0.017	2000	2000.33	0.115451	

Πίνακας 4.1.10: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=2000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.1.10α: $I=f(L)$



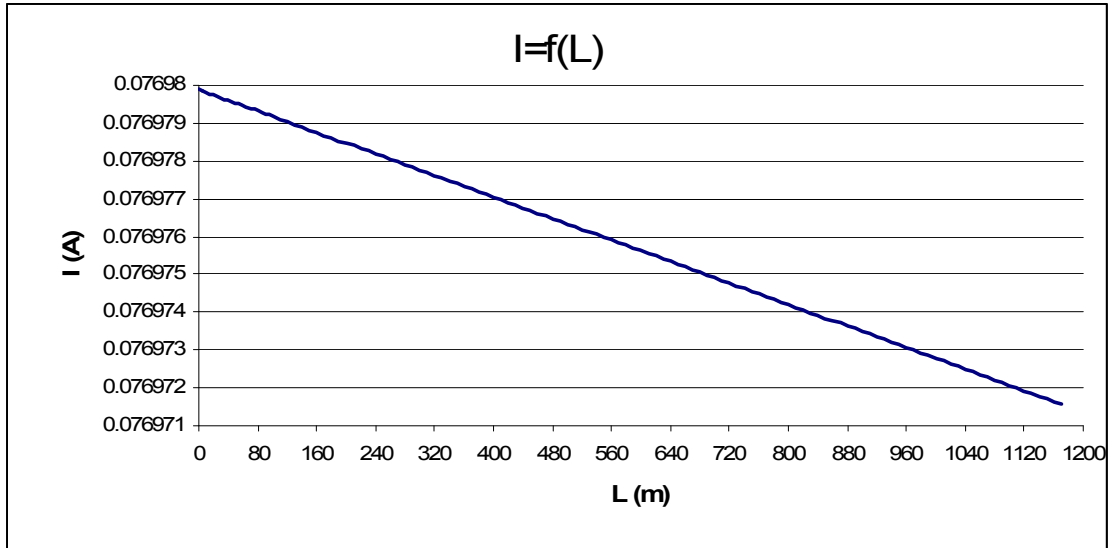
Διάγραμμα 4.1.10β: $I=f(Z)$

4.1.11) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 80 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 1170 m (R=3000 Ω)

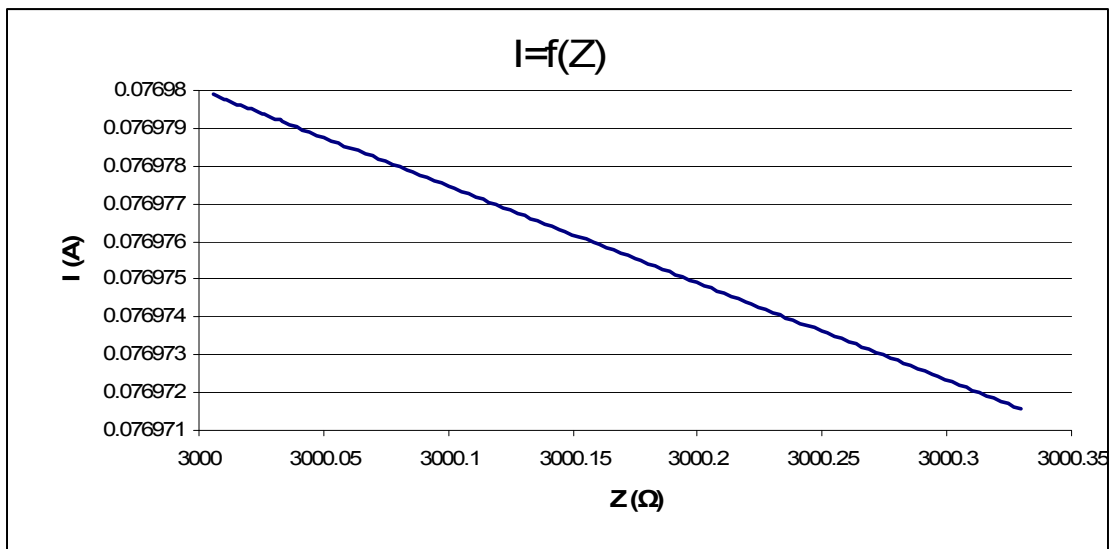
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	3000	3000.006	0.07698	
5	0.001385	0.00142	0.0057	0.017	3000	3000.007	0.07698	- Η ασφάλεια δεν τήκεται.
10	0.00277	0.00284	0.0057	0.017	3000	3000.008	0.07698	
15	0.004155	0.00426	0.0057	0.017	3000	3000.01	0.07698	- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
20	0.00554	0.00568	0.0057	0.017	3000	3000.011	0.07698	
30	0.00831	0.00852	0.0057	0.017	3000	3000.014	0.07698	
40	0.01108	0.01136	0.0057	0.017	3000	3000.017	0.07698	
50	0.01385	0.0142	0.0057	0.017	3000	3000.02	0.07698	
60	0.01662	0.01704	0.0057	0.017	3000	3000.022	0.076979	
70	0.01939	0.01988	0.0057	0.017	3000	3000.025	0.076979	
80	0.02216	0.02272	0.0057	0.017	3000	3000.028	0.076979	
90	0.02493	0.02556	0.0057	0.017	3000	3000.031	0.076979	
100	0.0277	0.0284	0.0057	0.017	3000	3000.033	0.076979	
150	0.04155	0.0426	0.0057	0.017	3000	3000.047	0.076979	
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	3000	3000.061	0.076978	
250	0.06925	0.071	0.0057	0.017	3000	3000.075	0.076978	
300	0.0831	0.0852	0.0057	0.017	3000	3000.089	0.076978	
350	0.09695	0.0994	0.0057	0.017	3000	3000.103	0.076977	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	3000	3000.117	0.076977	
500	0.1385	0.142	0.0057	0.017	3000	3000.144	0.076976	
600	0.1662	0.1704	0.0057	0.017	3000	3000.172	0.076976	
700	0.1939	0.1988	0.0057	0.017	3000	3000.2	0.076975	
800	0.2216	0.2272	0.0057	0.017	3000	3000.227	0.076974	
900	0.2493	0.2556	0.0057	0.017	3000	3000.255	0.076973	
1000	0.277	0.284	0.0057	0.017	3000	3000.283	0.076973	
1100	0.3047	0.3124	0.0057	0.017	3000	3000.31	0.076972	
1110	0.30747	0.31524	0.0057	0.017	3000	3000.313	0.076972	
1120	0.31024	0.31808	0.0057	0.017	3000	3000.316	0.076972	
1130	0.31301	0.32092	0.0057	0.017	3000	3000.319	0.076972	
1140	0.31578	0.32376	0.0057	0.017	3000	3000.321	0.076972	
1150	0.31855	0.3266	0.0057	0.017	3000	3000.324	0.076972	
1160	0.32132	0.32944	0.0057	0.017	3000	3000.327	0.076972	
1170	0.32409	0.33228	0.0057	0.017	3000	3000.33	0.076972	

Πίνακας 4.1.11: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=3000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.1.11α: $I=f(L)$



Διάγραμμα 4.1.11β: $I=f(Z)$

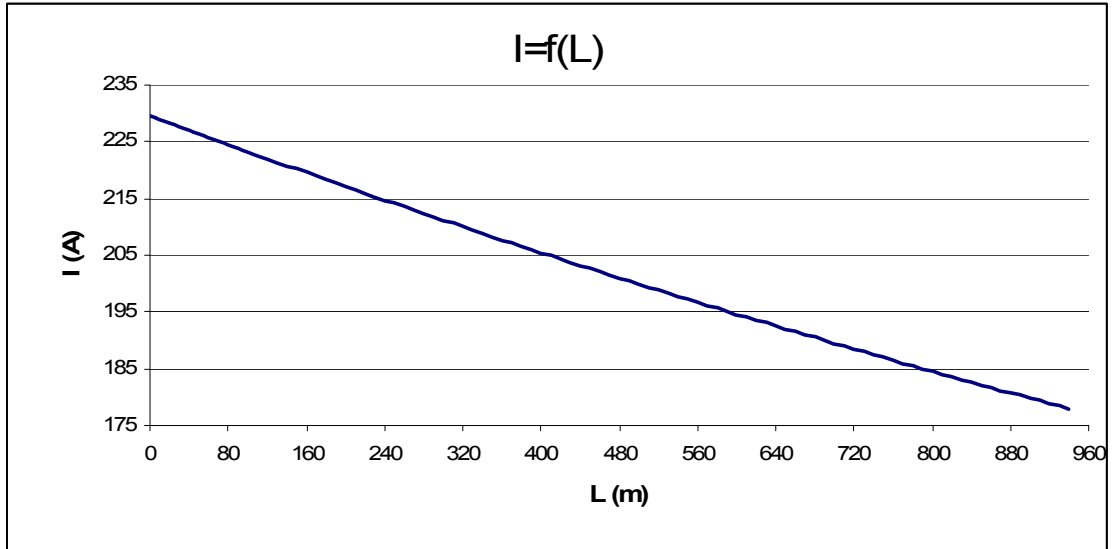
4.2) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια γραμμής 100 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 940 m

4.2.1) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 100 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 940 m (R=1 Ω)

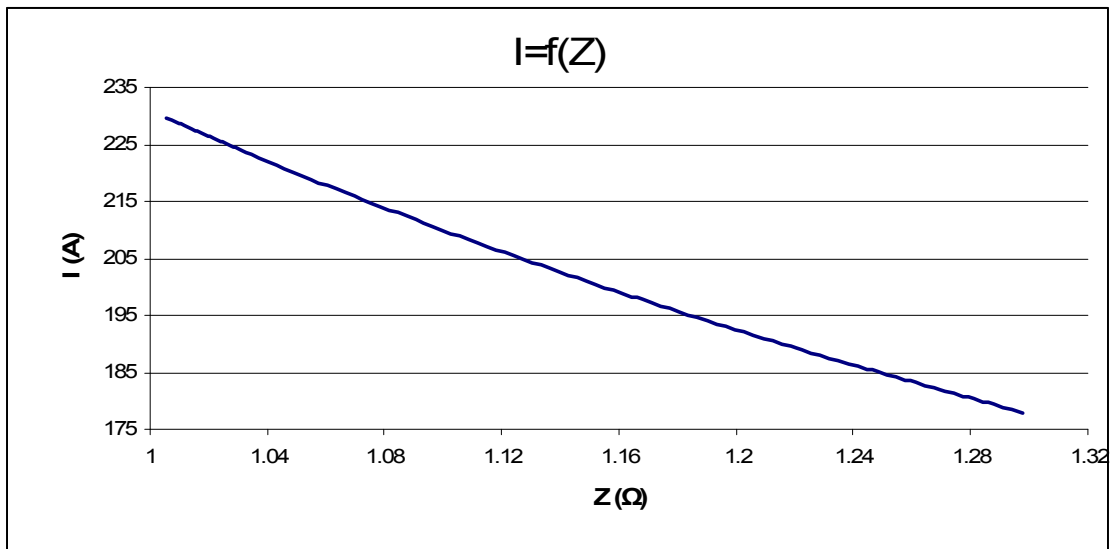
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	1	1.005844	229.5984	
5	0.001385	0.00142	0.0057	0.017	1	1.007253	229.2771	- Τήξη ασφάλειας σε χρόνο t=80 sec για ρεύμα I=229.5984 A και t=400 sec για ρεύμα I=177.984 A . - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
10	0.00277	0.00284	0.0057	0.017	1	1.008665	228.9562	
15	0.004155	0.00426	0.0057	0.017	1	1.010079	228.6357	
20	0.00554	0.00568	0.0057	0.017	1	1.011494	228.3158	
30	0.00831	0.00852	0.0057	0.017	1	1.014331	227.6772	
40	0.01108	0.01136	0.0057	0.017	1	1.017175	227.0406	
50	0.01385	0.0142	0.0057	0.017	1	1.020027	226.4058	
60	0.01662	0.01704	0.0057	0.017	1	1.022887	225.7729	
70	0.01939	0.01988	0.0057	0.017	1	1.025753	225.142	
80	0.02216	0.02272	0.0057	0.017	1	1.028627	224.5129	
90	0.02493	0.02556	0.0057	0.017	1	1.031508	223.8858	
100	0.0277	0.0284	0.0057	0.017	1	1.034397	223.2607	
150	0.04155	0.0426	0.0057	0.017	1	1.048945	220.1643	
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	1	1.063663	217.1177	
250	0.06925	0.071	0.0057	0.017	1	1.078546	214.1217	
300	0.0831	0.0852	0.0057	0.017	1	1.093586	211.1769	
350	0.09695	0.0994	0.0057	0.017	1	1.108777	208.2837	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	1	1.124112	205.4422	
450	0.12465	0.1278	0.0057	0.017	1	1.139587	202.6525	
500	0.1385	0.142	0.0057	0.017	1	1.155195	199.9145	
550	0.15235	0.1562	0.0057	0.017	1	1.17093	197.2279	
600	0.1662	0.1704	0.0057	0.017	1	1.186789	194.5924	
650	0.18005	0.1846	0.0057	0.017	1	1.202766	192.0075	
700	0.1939	0.1988	0.0057	0.017	1	1.218856	189.4728	
750	0.20775	0.213	0.0057	0.017	1	1.235055	186.9877	
800	0.2216	0.2272	0.0057	0.017	1	1.251359	184.5515	
850	0.23545	0.2414	0.0057	0.017	1	1.267763	182.1634	
900	0.2493	0.2556	0.0057	0.017	1	1.284265	179.8228	
910	0.25207	0.25844	0.0057	0.017	1	1.287576	179.3603	
920	0.25484	0.26128	0.0057	0.017	1	1.290891	178.8997	
930	0.25761	0.26412	0.0057	0.017	1	1.29421	178.4409	
940	0.26038	0.26696	0.0057	0.017	1	1.297533	177.984	

Πίνακας 4.2.1: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=1 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.2.1α: $I=f(L)$



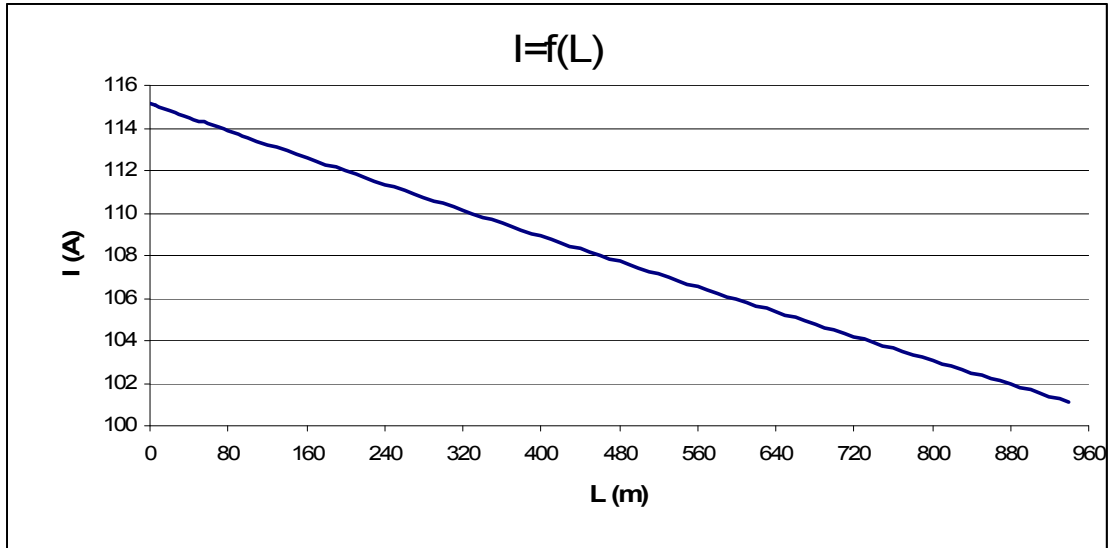
Διάγραμμα 4.2.1β: $I=f(Z)$

4.2.2) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 100 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 940 m (R=2 Ω)

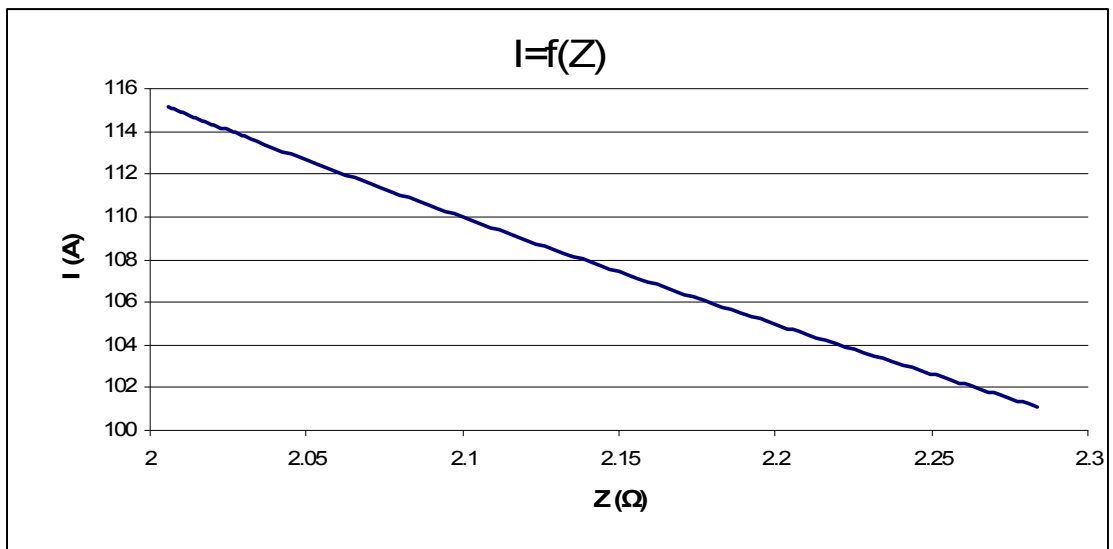
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	2	2.005772	115.1378	
5	0.001385	0.00142	0.0057	0.017	2	2.00717	115.0576	- Τήξη ασφάλειας σε χρόνο t > 1000 sec .
10	0.00277	0.00284	0.0057	0.017	2	2.008568	114.9775	
15	0.004155	0.00426	0.0057	0.017	2	2.009967	114.8974	
20	0.00554	0.00568	0.0057	0.017	2	2.011368	114.8174	- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
30	0.00831	0.00852	0.0057	0.017	2	2.014172	114.6576	
40	0.01108	0.01136	0.0057	0.017	2	2.016979	114.498	
50	0.01385	0.0142	0.0057	0.017	2	2.019791	114.3386	
60	0.01662	0.01704	0.0057	0.017	2	2.022606	114.1795	
70	0.01939	0.01988	0.0057	0.017	2	2.025426	114.0205	
80	0.02216	0.02272	0.0057	0.017	2	2.028249	113.8618	
90	0.02493	0.02556	0.0057	0.017	2	2.031076	113.7033	
100	0.0277	0.0284	0.0057	0.017	2	2.033907	113.5451	
150	0.04155	0.0426	0.0057	0.017	2	2.048117	112.7573	
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	2	2.062421	111.9753	
250	0.06925	0.071	0.0057	0.017	2	2.076815	111.1992	
300	0.0831	0.0852	0.0057	0.017	2	2.091299	110.429	
350	0.09695	0.0994	0.0057	0.017	2	2.105869	109.665	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	2	2.120526	108.907	
450	0.12465	0.1278	0.0057	0.017	2	2.135265	108.1552	
500	0.1385	0.142	0.0057	0.017	2	2.150087	107.4097	
550	0.15235	0.1562	0.0057	0.017	2	2.164989	106.6703	
600	0.1662	0.1704	0.0057	0.017	2	2.17997	105.9373	
650	0.18005	0.1846	0.0057	0.017	2	2.195027	105.2106	
700	0.1939	0.1988	0.0057	0.017	2	2.210161	104.4902	
750	0.20775	0.213	0.0057	0.017	2	2.225368	103.7762	
800	0.2216	0.2272	0.0057	0.017	2	2.240647	103.0685	
850	0.23545	0.2414	0.0057	0.017	2	2.255997	102.3672	
900	0.2493	0.2556	0.0057	0.017	2	2.271417	101.6723	
910	0.25207	0.25844	0.0057	0.017	2	2.274509	101.534	
920	0.25484	0.26128	0.0057	0.017	2	2.277604	101.3961	
930	0.25761	0.26412	0.0057	0.017	2	2.280702	101.2584	
940	0.26038	0.26696	0.0057	0.017	2	2.283802	101.1209	

Πίνακας 4.2.2: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=2 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.2.2α: $I=f(L)$



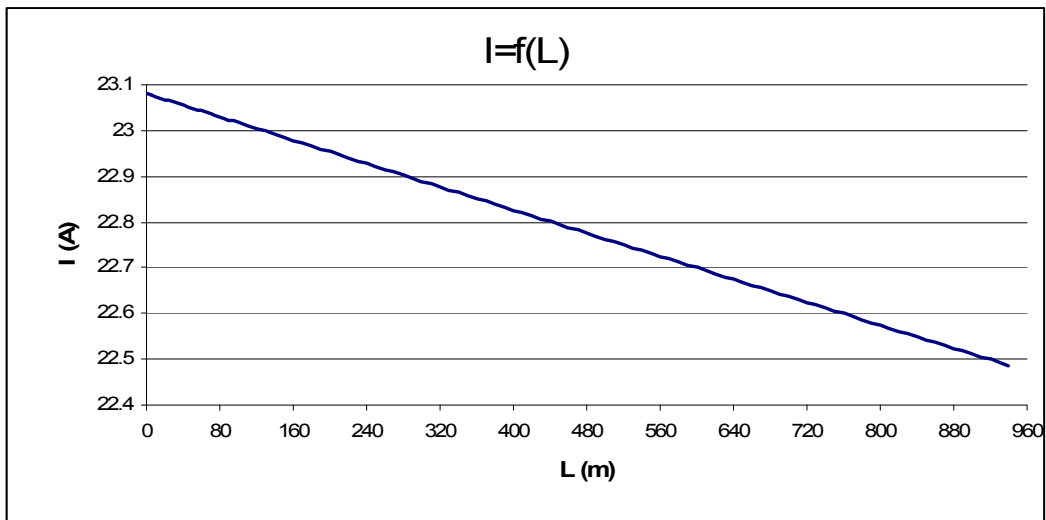
Διάγραμμα 4.2.2β: $I=f(Z)$

4.2.3) ΜΣ 400 ΚVA ,Ασφάλεια 100 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 940 m (R=10 Ω)

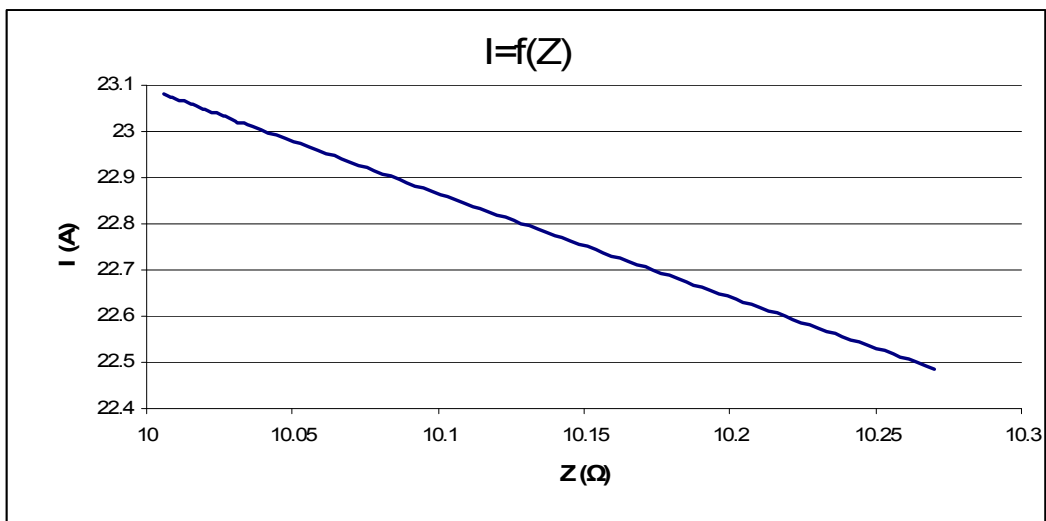
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	10	10.00571	23.08082	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
300	0.0831	0.0852	0.0057	0.017	10	10.08932	22.88957	
600	0.1662	0.1704	0.0057	0.017	10	10.17363	22.69988	
940	0.26038	0.26696	0.0057	0.017	10	10.27001	22.48685	

Πίνακας 4.2.3: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=10 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
 R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
 R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
 R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
 Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
 I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.2.3α: I=f(L)



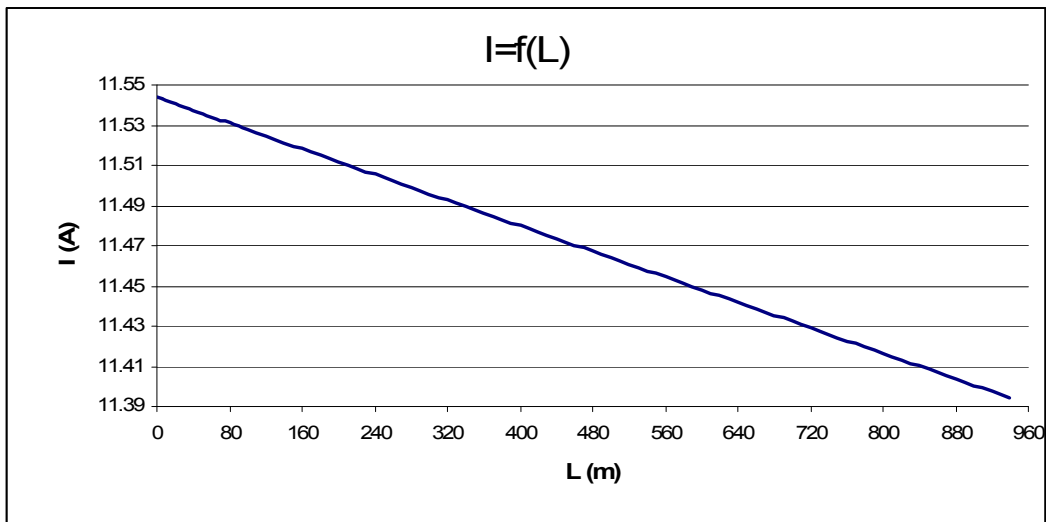
Διάγραμμα 4.2.3β: I=f(Z)

4.2.4) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 100 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 940 m (R=20 Ω)

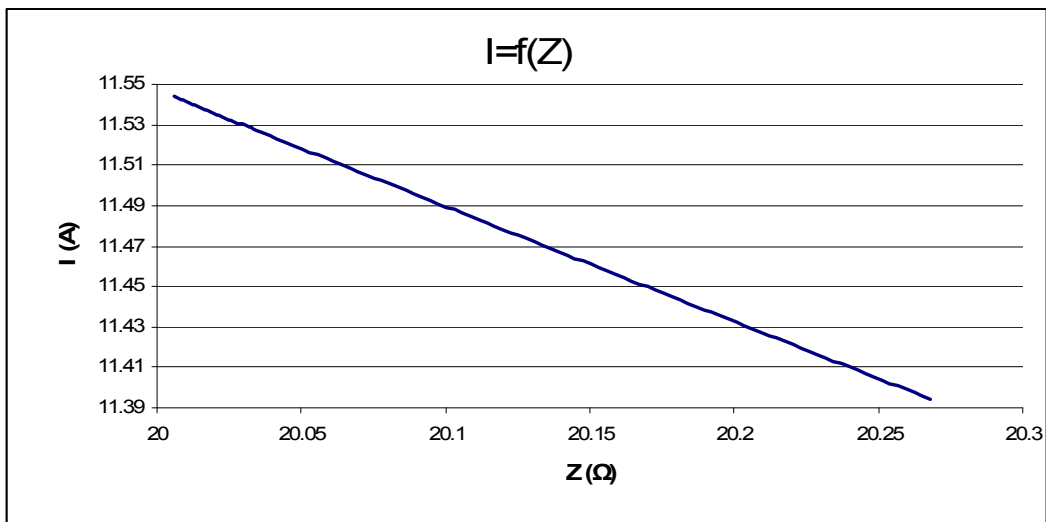
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	20	20.00571	11.54371	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
300	0.0831	0.0852	0.0057	0.017	20	20.08906	11.49581	
600	0.1662	0.1704	0.0057	0.017	20	20.17277	11.44811	
940	0.26038	0.26696	0.0057	0.017	20	20.26807	11.39428	

Πίνακας 4.2.4: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=20 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.2.4α: I=f(L)



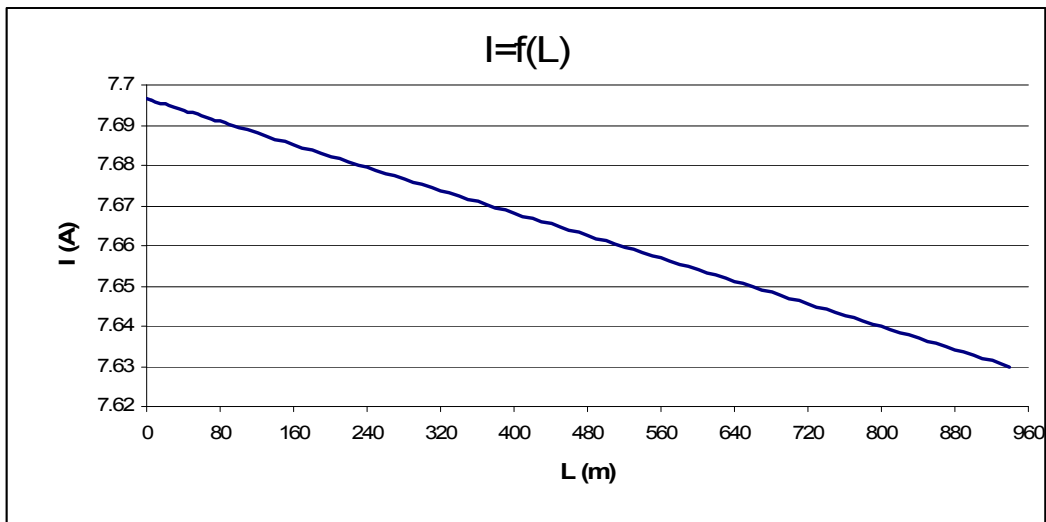
Διάγραμμα 4.2.4β: I=f(Z)

4.2.5) ΜΣ 400 ΚVA ,Ασφάλεια 100 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 940 m (R=30 Ω)

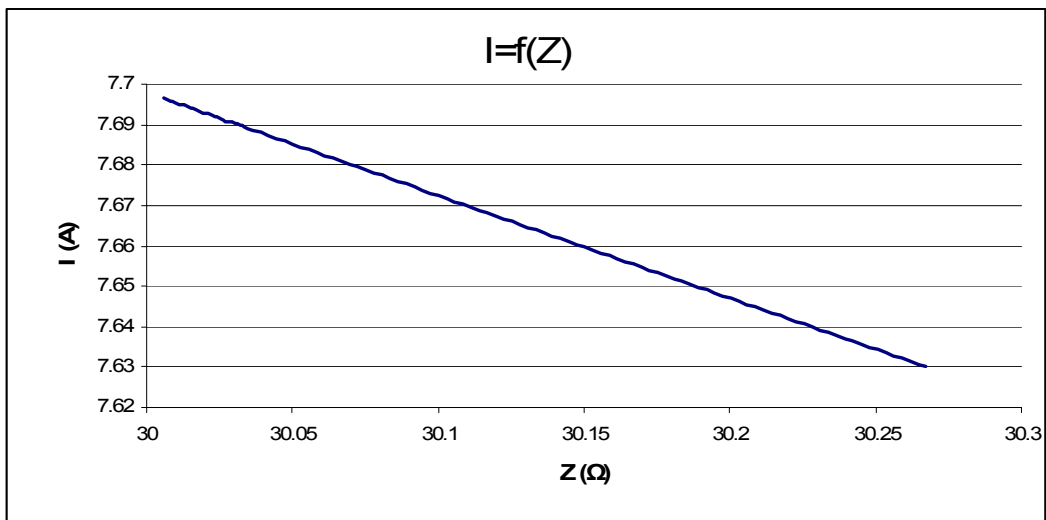
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	30	30.0057	7.69654	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
300	0.0831	0.0852	0.0057	0.017	30	30.08897	7.67524	
600	0.1662	0.1704	0.0057	0.017	30	30.17248	7.653998	
940	0.26038	0.26696	0.0057	0.017	30	30.26741	7.629992	

Πίνακας 4.2.5: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=30 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.2.5α: I=f(L)



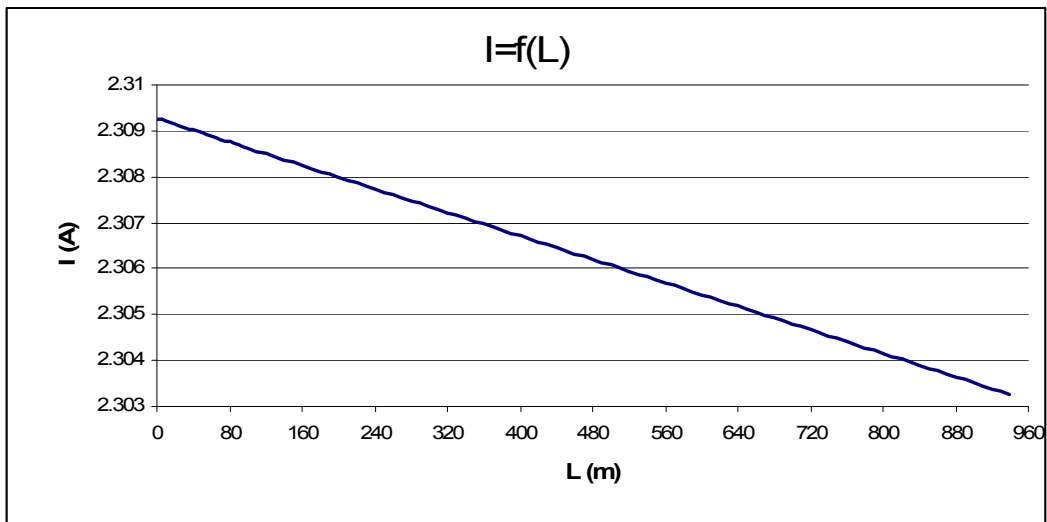
Διάγραμμα 4.2.5β: I=f(Z)

4.2.6) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 100 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 940 m (R=100 Ω)

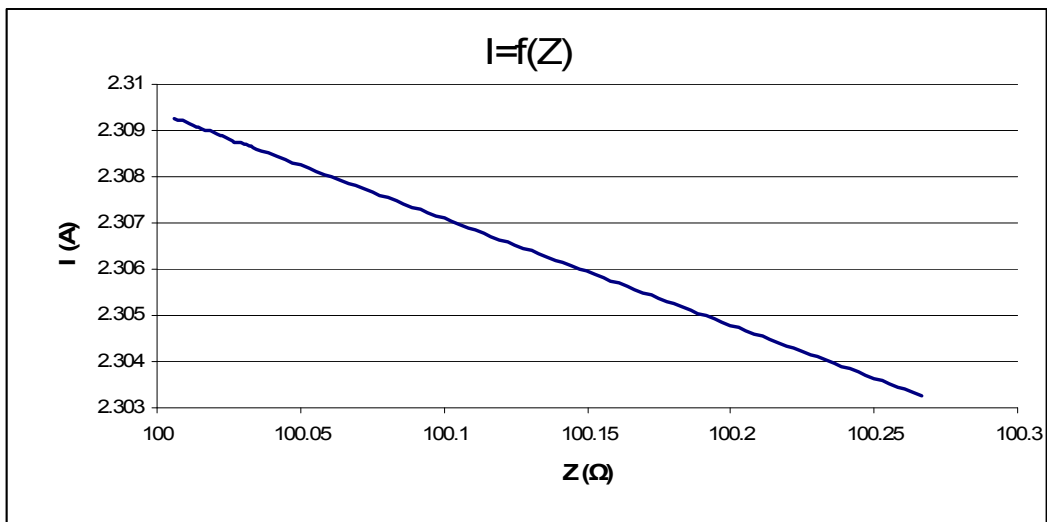
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	100	100.0057	2.309269	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
300	0.0831	0.0852	0.0057	0.017	100	100.0889	2.307351	
600	0.1662	0.1704	0.0057	0.017	100	100.1721	2.305434	
940	0.26038	0.26696	0.0057	0.017	100	100.2665	2.303263	

Πίνακας 4.2.6: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=100 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
 R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
 R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
 R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
 Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
 I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.2.6α: I=f(L)



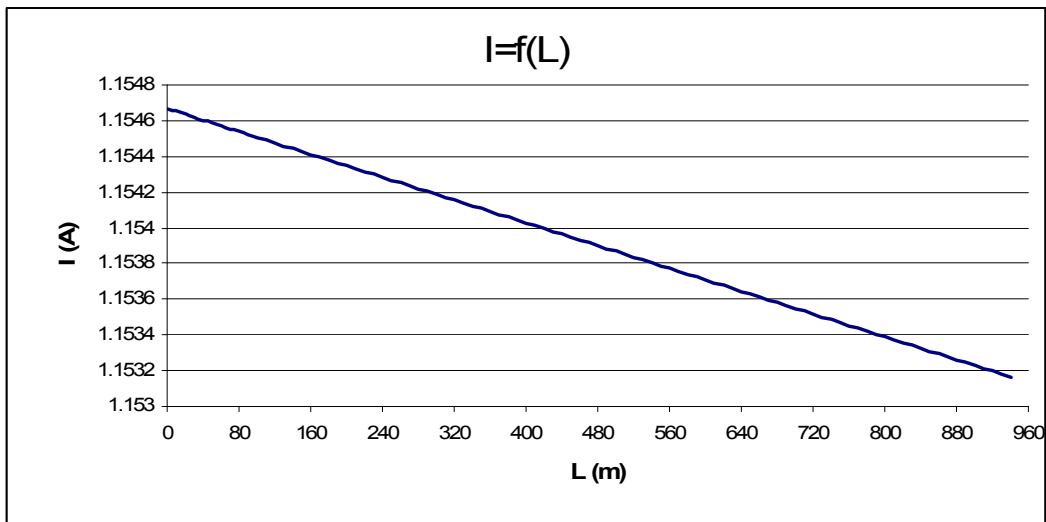
Διάγραμμα 4.2.6β: I=f(Z)

4.2.7) ΜΣ 400 ΚVA ,Ασφάλεια 100 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 940 m (R=200 Ω)

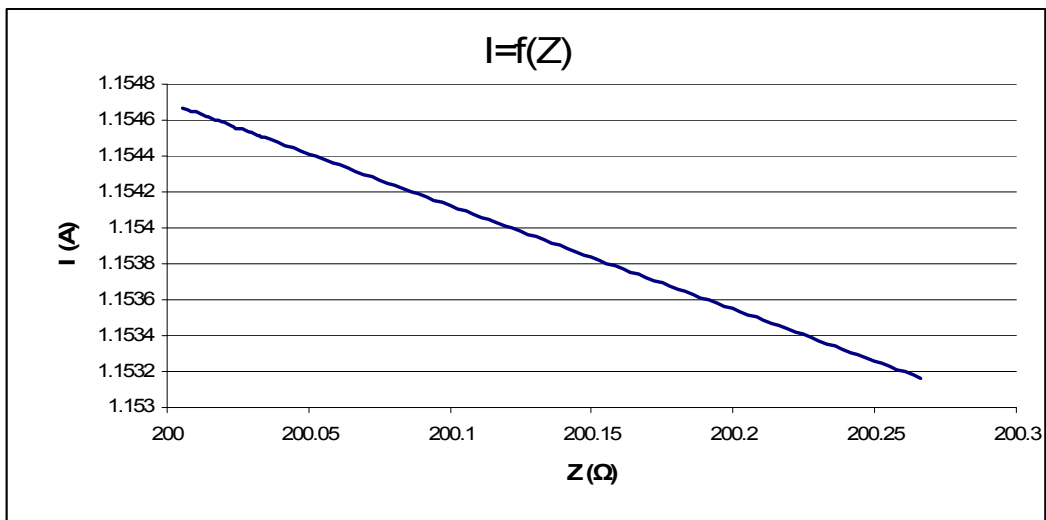
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	200	200.0057	1.154668	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
300	0.0831	0.0852	0.0057	0.017	200	200.0888	1.154188	
600	0.1662	0.1704	0.0057	0.017	200	200.172	1.153708	
940	0.26038	0.26696	0.0057	0.017	200	200.2663	1.153165	

Πίνακας 4.2.7: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=200 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 ΚVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.2.7α: I=f(L)



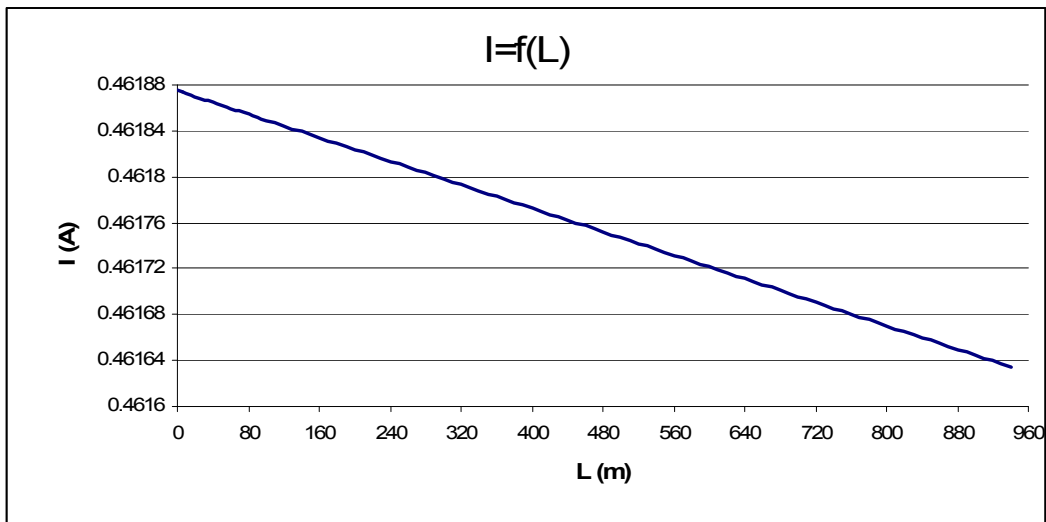
Διάγραμμα 4.2.7β: I=f(Z)

4.2.8) ΜΣ 400 ΚVA ,Ασφάλεια 100 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 940 m (R=500 Ω)

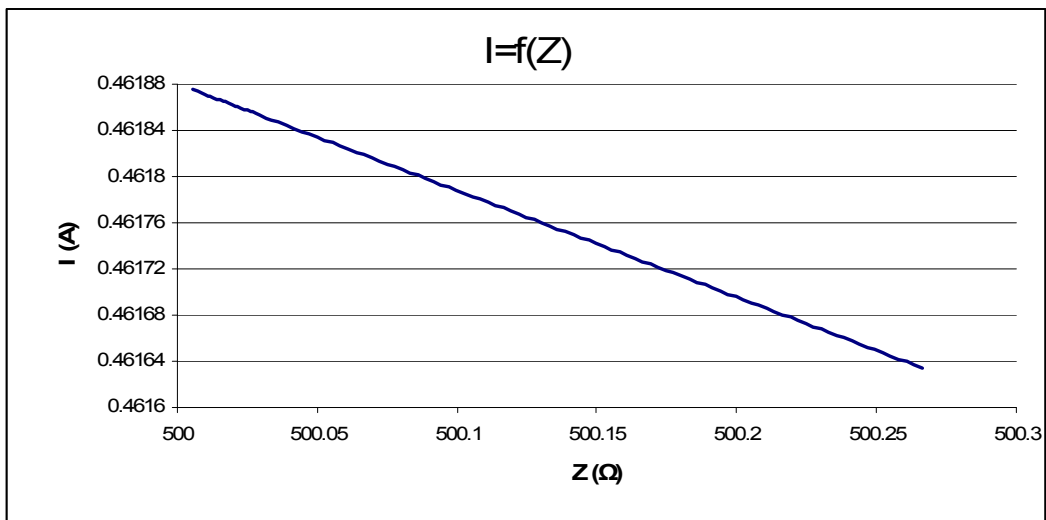
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	500	500.0057	0.461875	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
300	0.0831	0.0852	0.0057	0.017	500	500.0888	0.461798	
600	0.1662	0.1704	0.0057	0.017	500	500.1719	0.461721	
940	0.26038	0.26696	0.0057	0.017	500	500.2662	0.461634	

Πίνακας 4.2.8: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=500 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 ΚVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.2.8α: I=f(L)



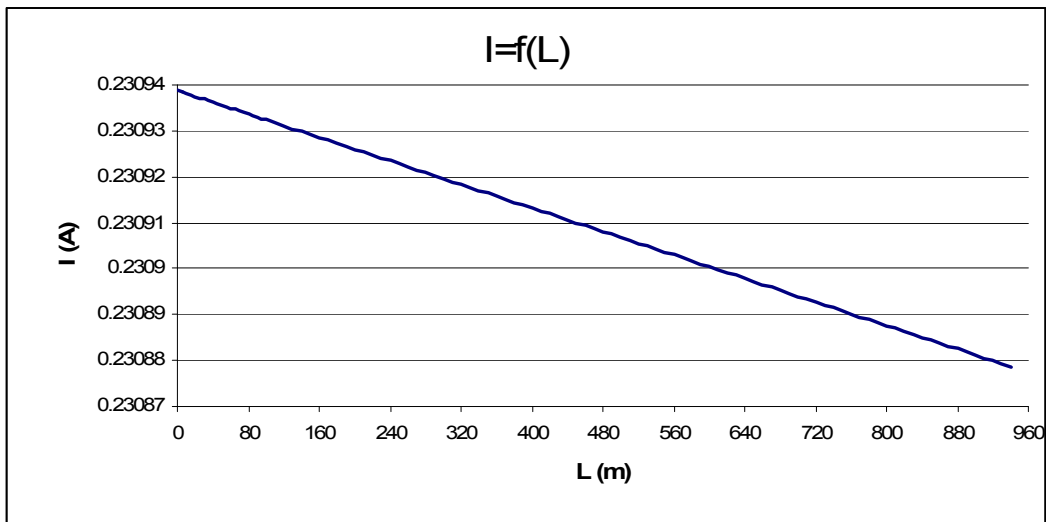
Διάγραμμα 4.2.8β: I=f(Z)

4.2.9) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 100 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 940 m (R=1000 Ω)

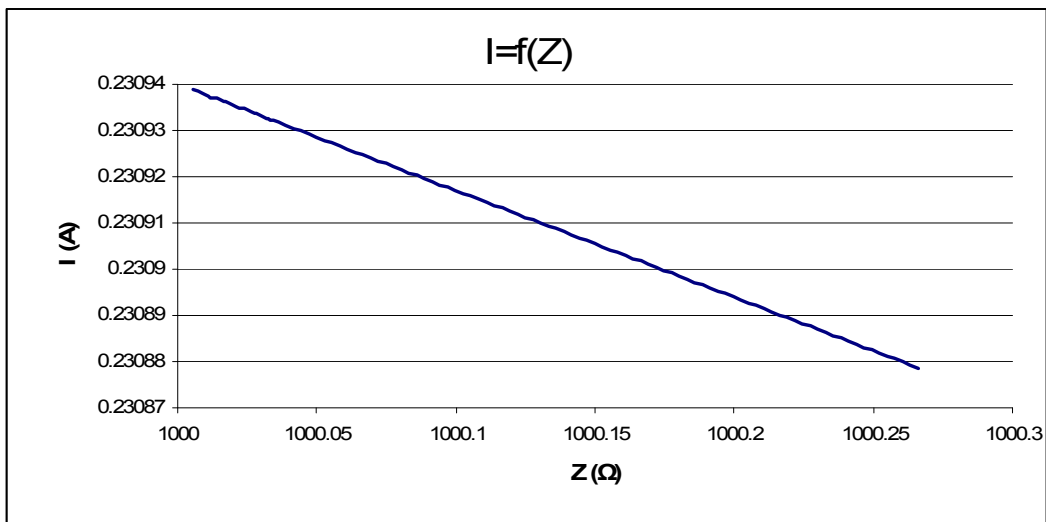
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	1000	1000.006	0.230939	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
300	0.0831	0.0852	0.0057	0.017	1000	1000.089	0.23092	
600	0.1662	0.1704	0.0057	0.017	1000	1000.172	0.2309	
940	0.26038	0.26696	0.0057	0.017	1000	1000.266	0.230879	

Πίνακας 4.2.9: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=1000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.2.9α: $I=f(L)$



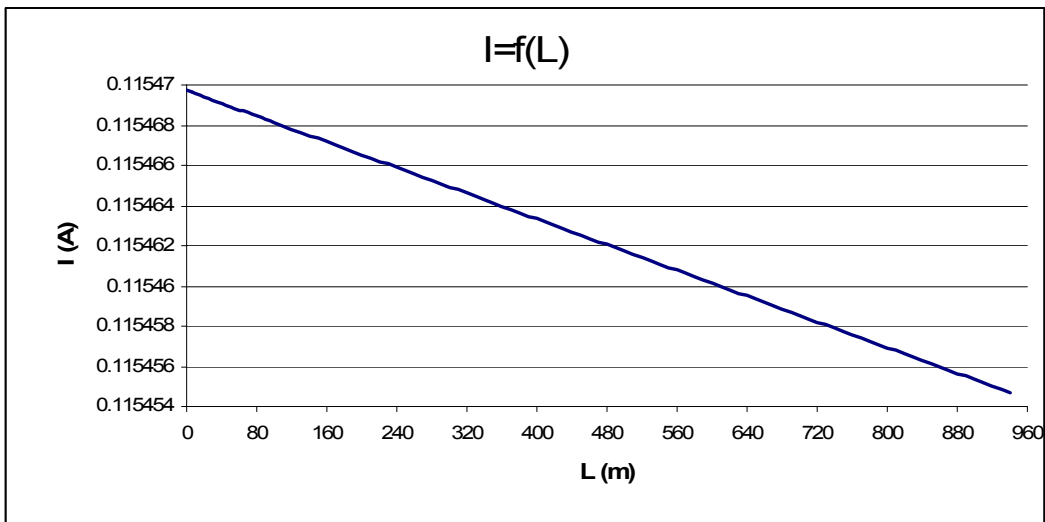
Διάγραμμα 4.2.9β: $I=f(Z)$

4.2.10) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 100 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 940 m (R=2000 Ω)

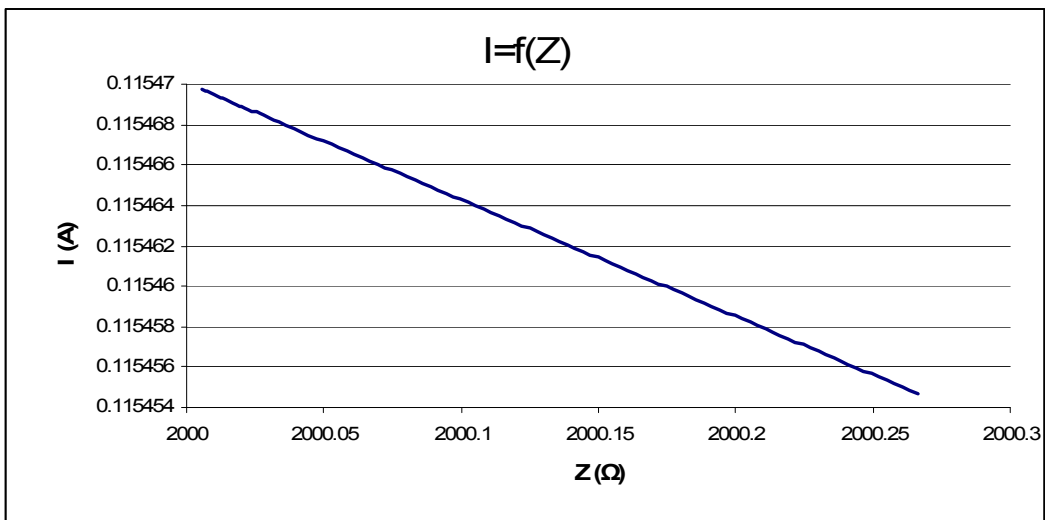
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	2000	2000.006	0.11547	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
300	0.0831	0.0852	0.0057	0.017	2000	2000.089	0.115465	
600	0.1662	0.1704	0.0057	0.017	2000	2000.172	0.11546	
940	0.26038	0.26696	0.0057	0.017	2000	2000.266	0.115455	

Πίνακας 4.2.10: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=2000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.2.10α: I=f(L)



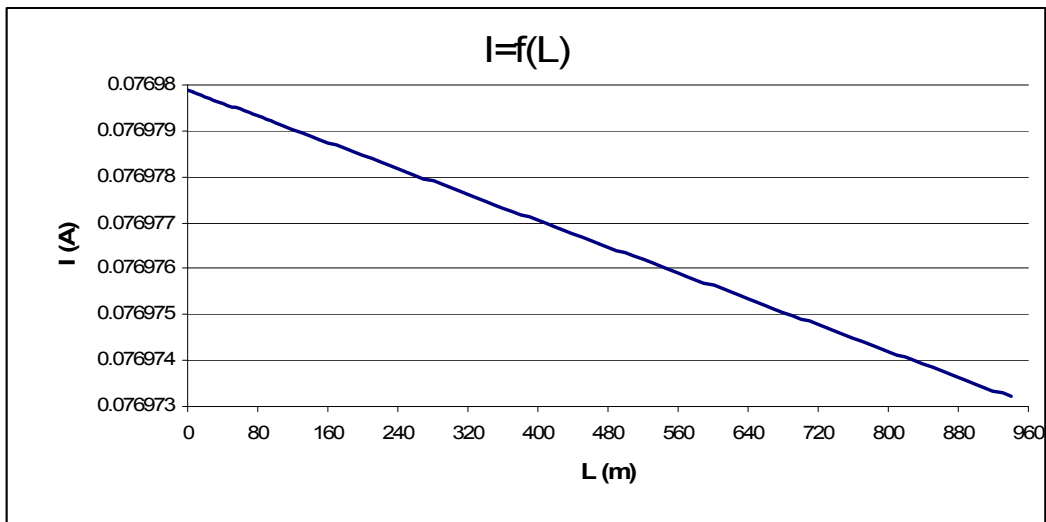
Διάγραμμα 4.2.10β: I=f(Z)

4.2.11) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 100 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 940 m (R=3000 Ω)

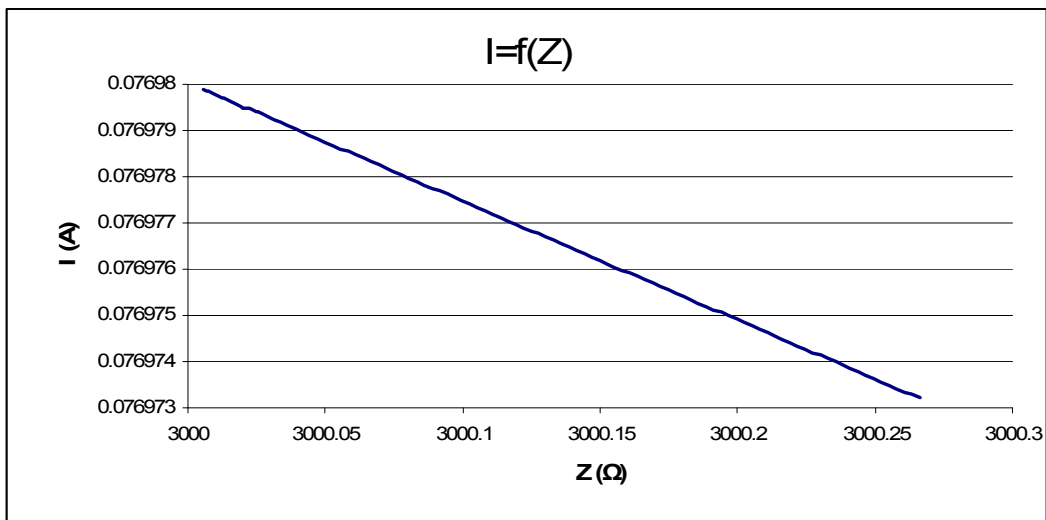
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	3000	3000.006	0.07698	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
300	0.0831	0.0852	0.0057	0.017	3000	3000.089	0.076978	
600	0.1662	0.1704	0.0057	0.017	3000	3000.172	0.076976	
940	0.26038	0.26696	0.0057	0.017	3000	3000.266	0.076973	

Πίνακας 4.2.11: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=3000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.2.11α: I=f(L)



Διάγραμμα 4.2.11β: I=f(Z)

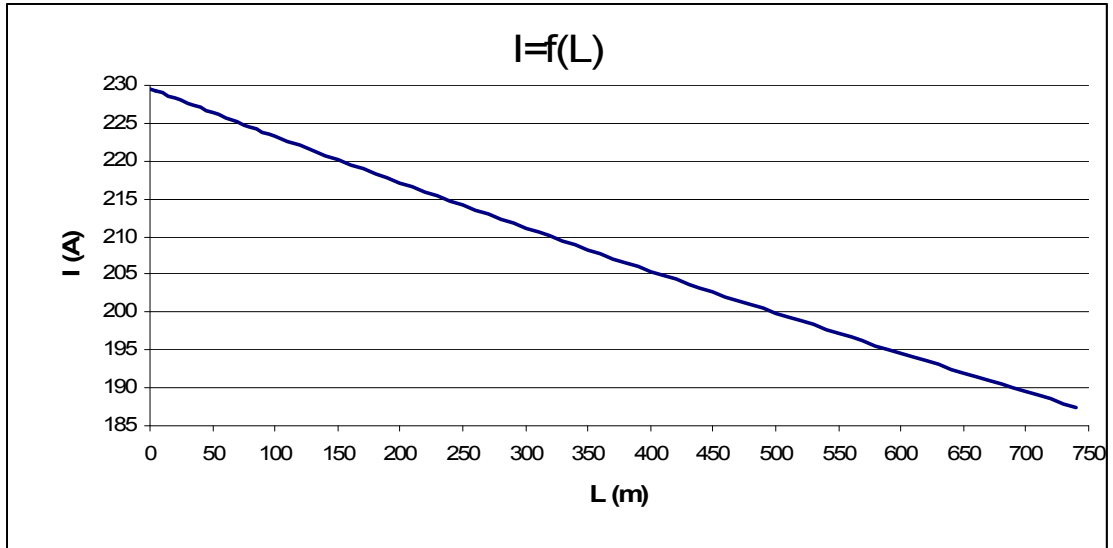
4.3) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια γραμμής 125 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 740 m

4.3.1) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 125 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 740 m (R=1 Ω)

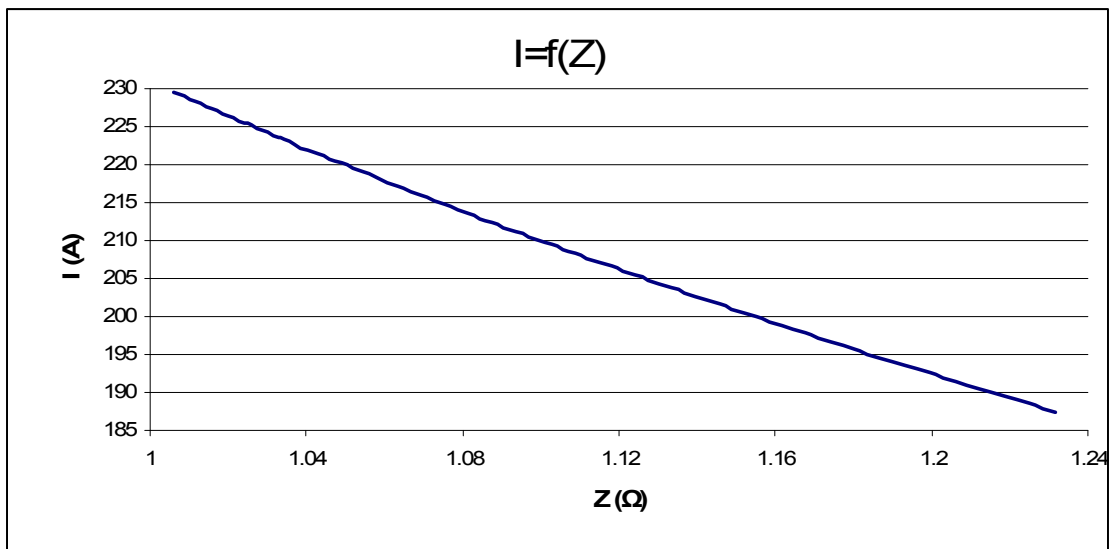
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	1	1.005844	229.5984	- Τήξη ασφάλειας σε χρόνο t=500 sec για ρεύμα I=229.5984 A και t > 1000 sec για ρεύμα I=187.4808 A . - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
5	0.001385	0.00142	0.0057	0.017	1	1.007253	229.2771	
10	0.00277	0.00284	0.0057	0.017	1	1.008665	228.9562	
15	0.004155	0.00426	0.0057	0.017	1	1.010079	228.6357	
20	0.00554	0.00568	0.0057	0.017	1	1.011494	228.3158	
30	0.00831	0.00852	0.0057	0.017	1	1.014331	227.6772	
40	0.01108	0.01136	0.0057	0.017	1	1.017175	227.0406	
50	0.01385	0.0142	0.0057	0.017	1	1.020027	226.4058	
60	0.01662	0.01704	0.0057	0.017	1	1.022887	225.7729	
70	0.01939	0.01988	0.0057	0.017	1	1.025753	225.142	
80	0.02216	0.02272	0.0057	0.017	1	1.028627	224.5129	
90	0.02493	0.02556	0.0057	0.017	1	1.031508	223.8858	
100	0.0277	0.0284	0.0057	0.017	1	1.034397	223.2607	
150	0.04155	0.0426	0.0057	0.017	1	1.048945	220.1643	
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	1	1.063663	217.1177	
250	0.06925	0.071	0.0057	0.017	1	1.078546	214.1217	
300	0.0831	0.0852	0.0057	0.017	1	1.093586	211.1769	
350	0.09695	0.0994	0.0057	0.017	1	1.108777	208.2837	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	1	1.124112	205.4422	
450	0.12465	0.1278	0.0057	0.017	1	1.139587	202.6525	
500	0.1385	0.142	0.0057	0.017	1	1.155195	199.9145	
550	0.15235	0.1562	0.0057	0.017	1	1.17093	197.2279	
600	0.1662	0.1704	0.0057	0.017	1	1.186789	194.5924	
610	0.16897	0.17324	0.0057	0.017	1	1.189975	194.0714	
620	0.17174	0.17608	0.0057	0.017	1	1.193166	193.5524	
640	0.17728	0.18176	0.0057	0.017	1	1.205951	191.5004	
660	0.18282	0.18744	0.0057	0.017	1	1.212399	190.4819	
680	0.18836	0.19312	0.0057	0.017	1	1.218864	189.4716	
700	0.1939	0.1988	0.0057	0.017	1	1.218856	189.4728	
710	0.19667	0.20164	0.0057	0.017	1	1.222087	188.9719	
720	0.19944	0.20448	0.0057	0.017	1	1.225323	188.4729	
730	0.20221	0.20732	0.0057	0.017	1	1.228563	187.9759	
740	0.20498	0.21016	0.0057	0.017	1	1.231807	187.4808	

Πίνακας 4.3.1: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=1 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.3.1α: $I=f(L)$



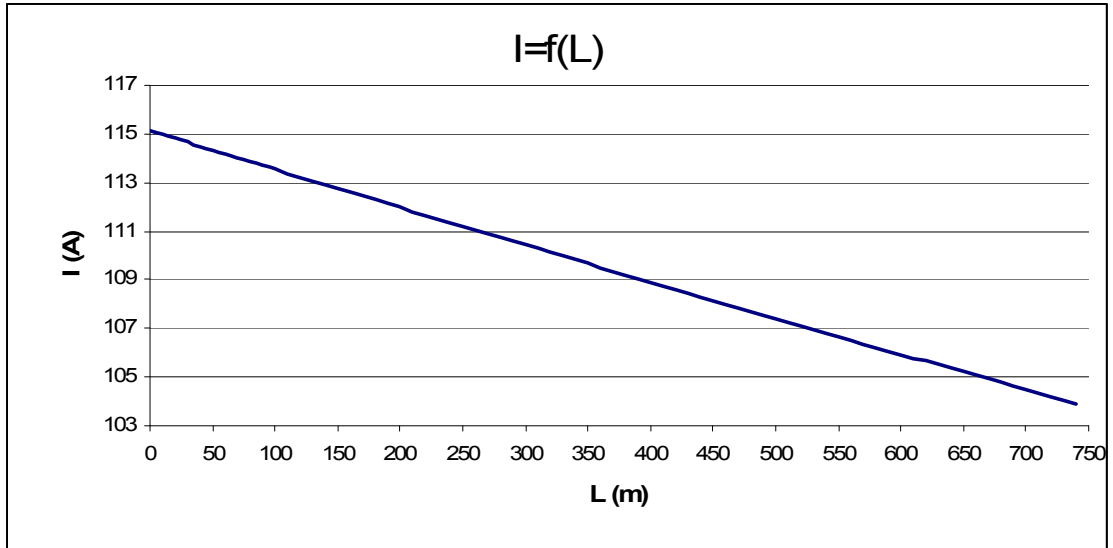
Διάγραμμα 4.3.1β: $I=f(Z)$

4.3.2) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 125 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 740 m (R=2 Ω)

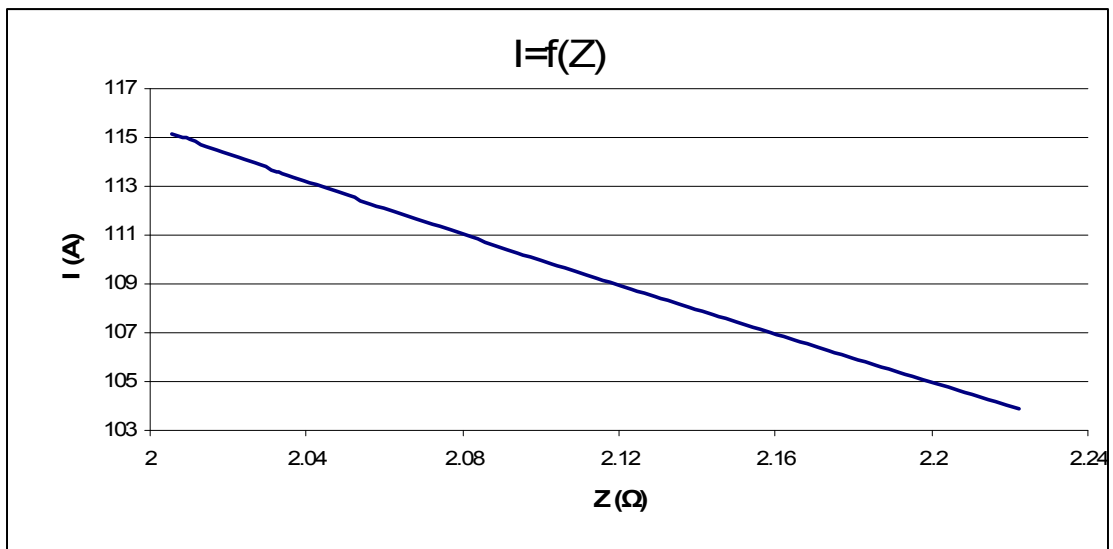
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	2	2.005772	115.1378	
5	0.001385	0.00142	0.0057	0.017	2	2.00717	115.0576	- Η ασφάλεια δεν τήκεται.
10	0.00277	0.00284	0.0057	0.017	2	2.008568	114.9775	
15	0.004155	0.00426	0.0057	0.017	2	2.009967	114.8974	- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
20	0.00554	0.00568	0.0057	0.017	2	2.011368	114.8174	
30	0.00831	0.00852	0.0057	0.017	2	2.014172	114.6576	
40	0.01108	0.01136	0.0057	0.017	2	2.016979	114.498	
50	0.01385	0.0142	0.0057	0.017	2	2.019791	114.3386	
60	0.01662	0.01704	0.0057	0.017	2	2.022606	114.1795	
70	0.01939	0.01988	0.0057	0.017	2	2.025426	114.0205	
80	0.02216	0.02272	0.0057	0.017	2	2.028249	113.8618	
90	0.02493	0.02556	0.0057	0.017	2	2.031076	113.7033	
100	0.0277	0.0284	0.0057	0.017	2	2.033907	113.5451	
150	0.04155	0.0426	0.0057	0.017	2	2.048117	112.7573	
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	2	2.062421	111.9753	
250	0.06925	0.071	0.0057	0.017	2	2.076815	111.1992	
300	0.0831	0.0852	0.0057	0.017	2	2.091299	110.429	
350	0.09695	0.0994	0.0057	0.017	2	2.105869	109.665	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	2	2.120526	108.907	
450	0.12465	0.1278	0.0057	0.017	2	2.135265	108.1552	
500	0.1385	0.142	0.0057	0.017	2	2.150087	107.4097	
550	0.15235	0.1562	0.0057	0.017	2	2.164989	106.6703	
600	0.1662	0.1704	0.0057	0.017	2	2.17997	105.9373	
610	0.16897	0.17324	0.0057	0.017	2	2.182975	105.7914	
620	0.17174	0.17608	0.0057	0.017	2	2.185984	105.6458	
640	0.17728	0.18176	0.0057	0.017	2	1.205951	191.5004	
660	0.18282	0.18744	0.0057	0.017	2	1.212399	190.4819	
680	0.18836	0.19312	0.0057	0.017	2	1.218864	189.4716	
700	0.1939	0.1988	0.0057	0.017	2	2.210161	104.4902	
710	0.19667	0.20164	0.0057	0.017	2	2.213196	104.3469	
720	0.19944	0.20448	0.0057	0.017	2	2.216235	104.2038	
730	0.20221	0.20732	0.0057	0.017	2	2.219276	104.061	
740	0.20498	0.21016	0.0057	0.017	2	2.22232	103.9185	

Πίνακας 4.3.2: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=2 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.3.2α: $I=f(L)$



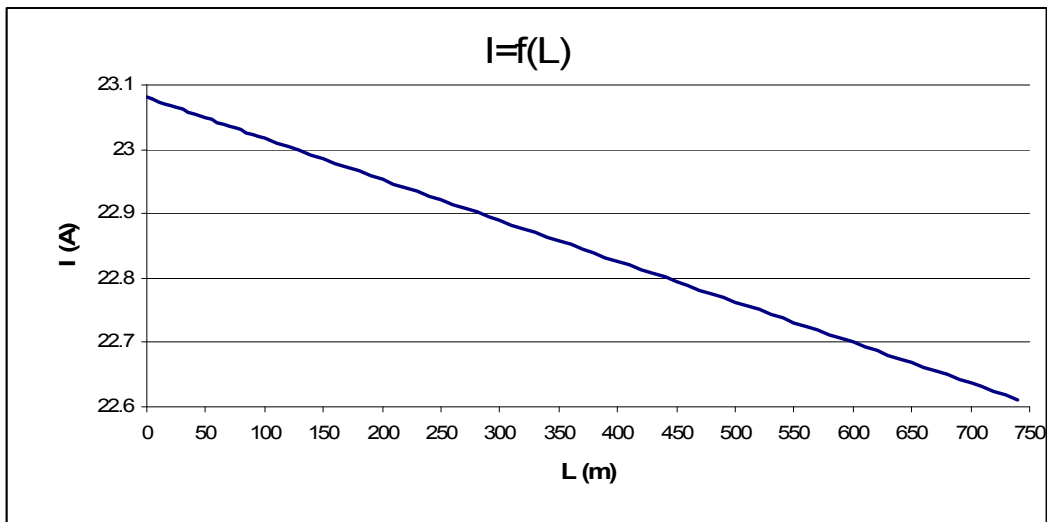
Διάγραμμα 4.3.2β: $I=f(Z)$

4.3.3) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 125 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 740 m (R=10 Ω)

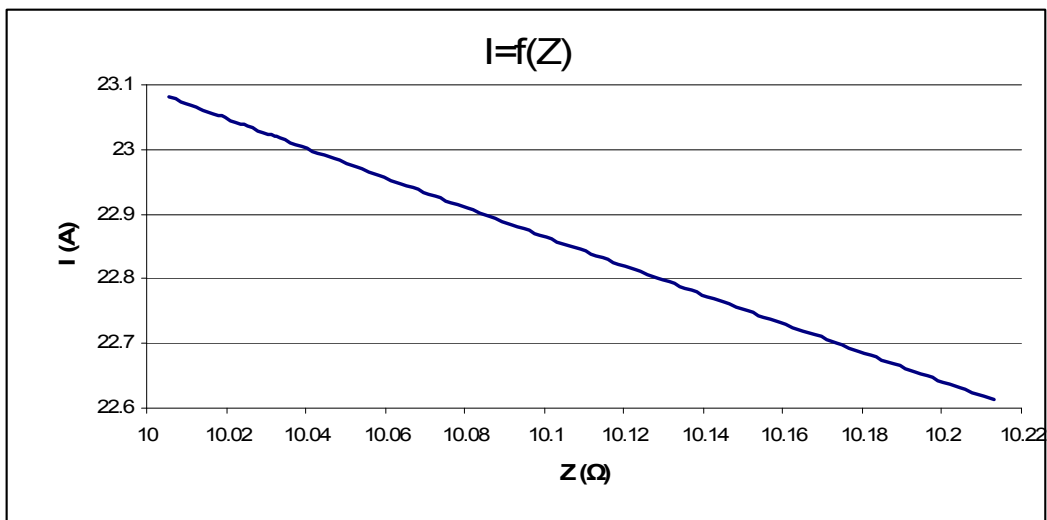
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	10	10.00571	23.08082	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
250	0.06925	0.071	0.0057	0.017	10	10.07533	22.92133	
500	0.1385	0.142	0.0057	0.017	10	10.14545	22.76293	
740	0.20498	0.21016	0.0057	0.017	10	10.21321	22.61191	

Πίνακας 4.3.3: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=10 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.3.3α: I=f(L)



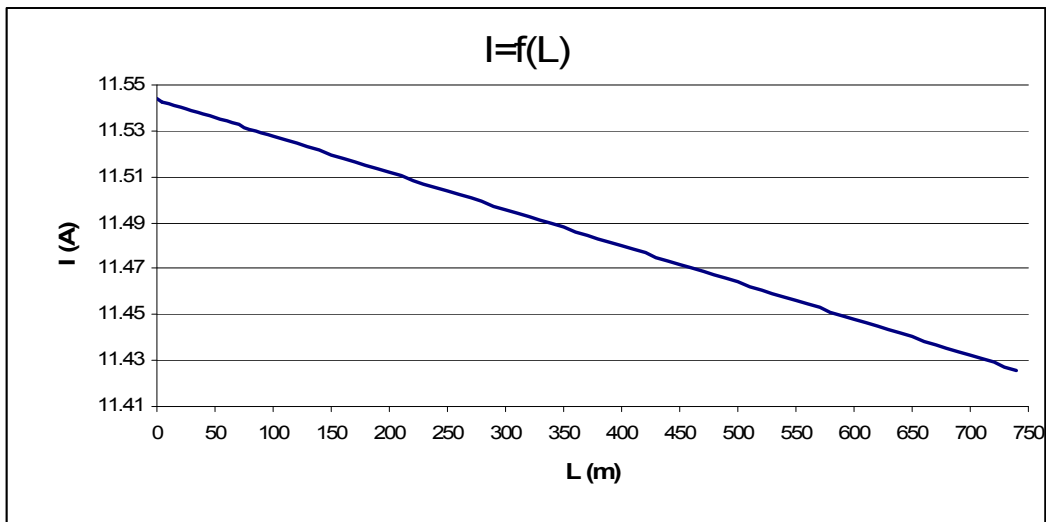
Διάγραμμα 4.3.3β: I=f(Z)

4.3.4) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 125 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 740 m (R=20 Ω)

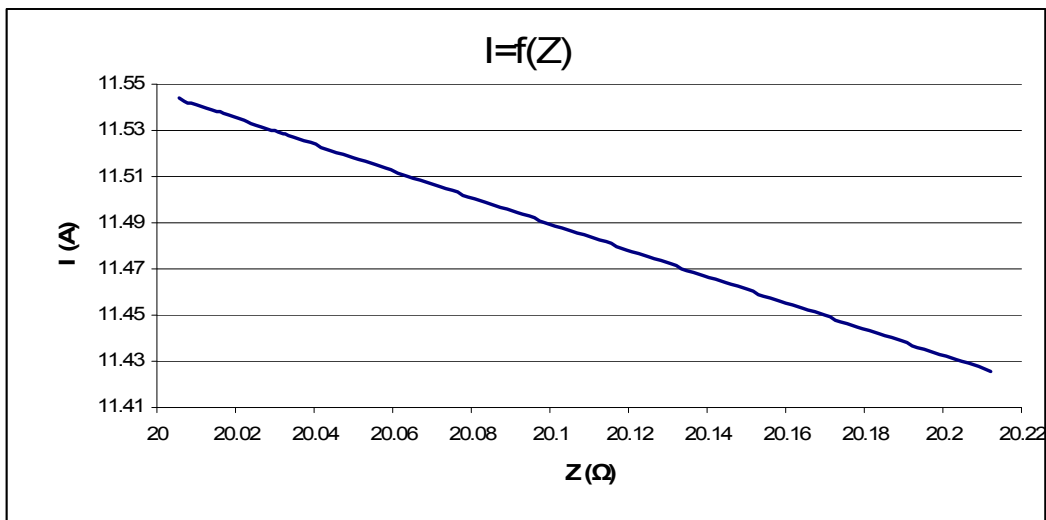
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	20	20.00571	11.54371	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
250	0.06925	0.071	0.0057	0.017	20	20.07514	11.50378	
500	0.1385	0.142	0.0057	0.017	20	20.14483	11.46399	
740	0.20498	0.21016	0.0057	0.017	20	20.21196	11.42592	

Πίνακας 4.3.4: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=20 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.3.4α: I=f(L)



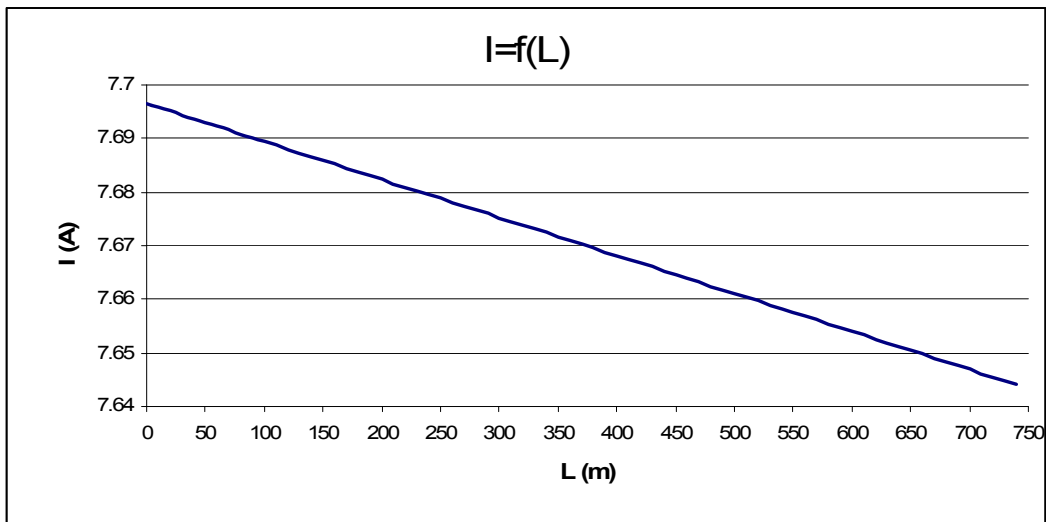
Διάγραμμα 4.3.4β: I=f(Z)

4.3.5) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 125 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 740 m (R=30 Ω)

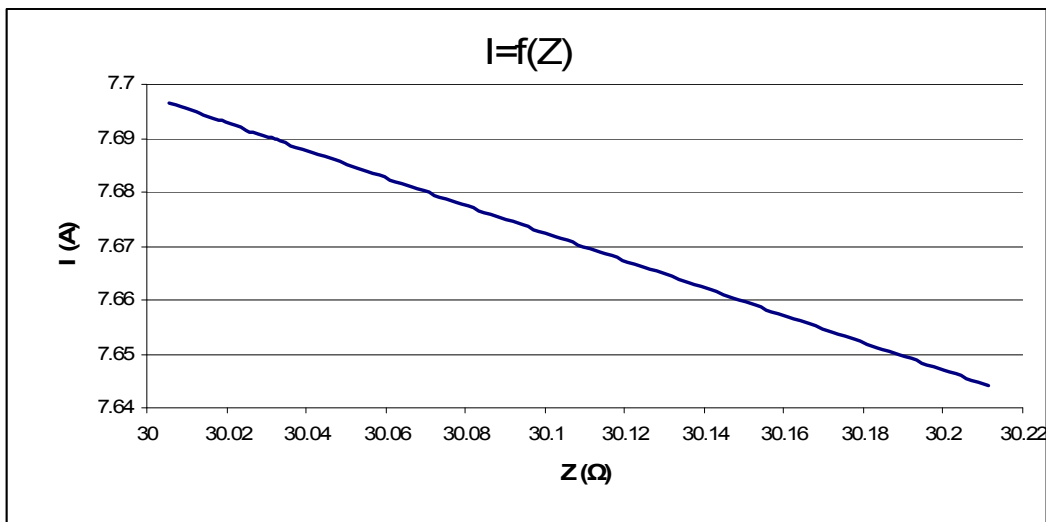
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	30	30.0057	7.69654	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
250	0.06925	0.071	0.0057	0.017	30	30.07508	7.678786	
500	0.1385	0.142	0.0057	0.017	30	30.14462	7.661072	
740	0.20498	0.21016	0.0057	0.017	30	30.21153	7.644104	

Πίνακας 4.3.5: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=30 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.3.5α: I=f(L)



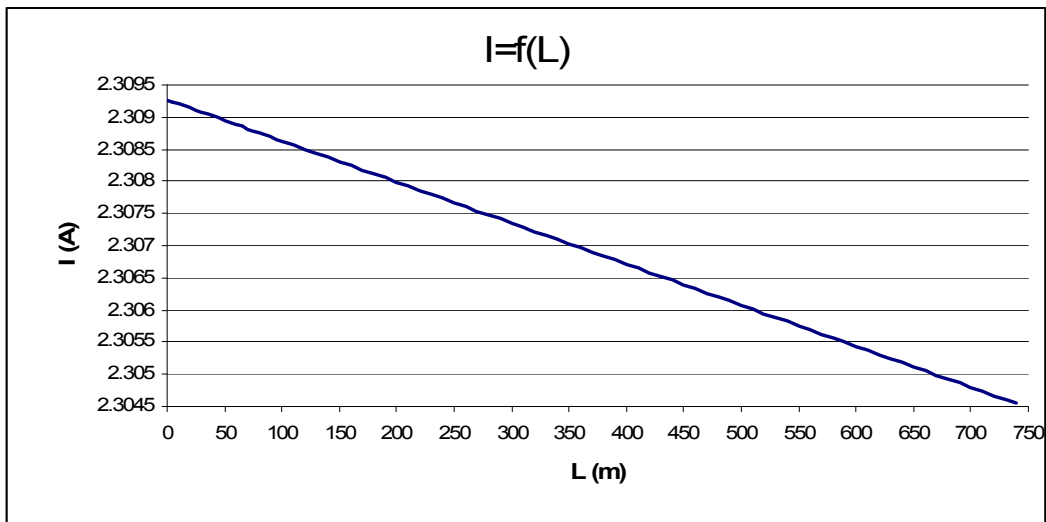
Διάγραμμα 4.3.5β: I=f(Z)

4.3.6) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 125 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 740 m (R=100 Ω)

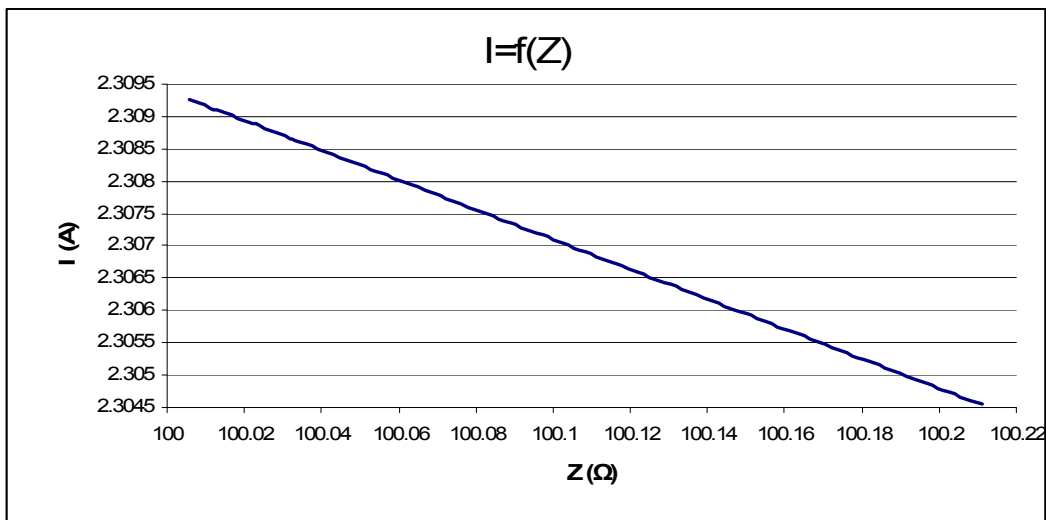
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	100	100.0057	2.309269	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
250	0.06925	0.071	0.0057	0.017	100	100.075	2.307671	
500	0.1385	0.142	0.0057	0.017	100	100.1443	2.306073	
740	0.20498	0.21016	0.0057	0.017	100	100.2109	2.30454	

Πίνακας 4.3.6: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=100 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.3.6α: I=f(L)



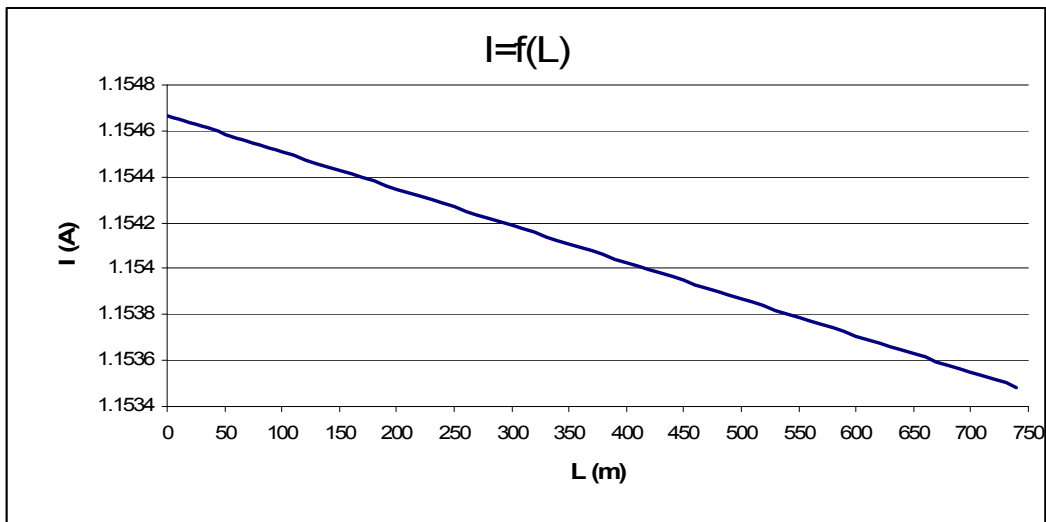
Διάγραμμα 4.3.6β: I=f(Z)

4.3.7) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 125 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 740 m (R=200 Ω)

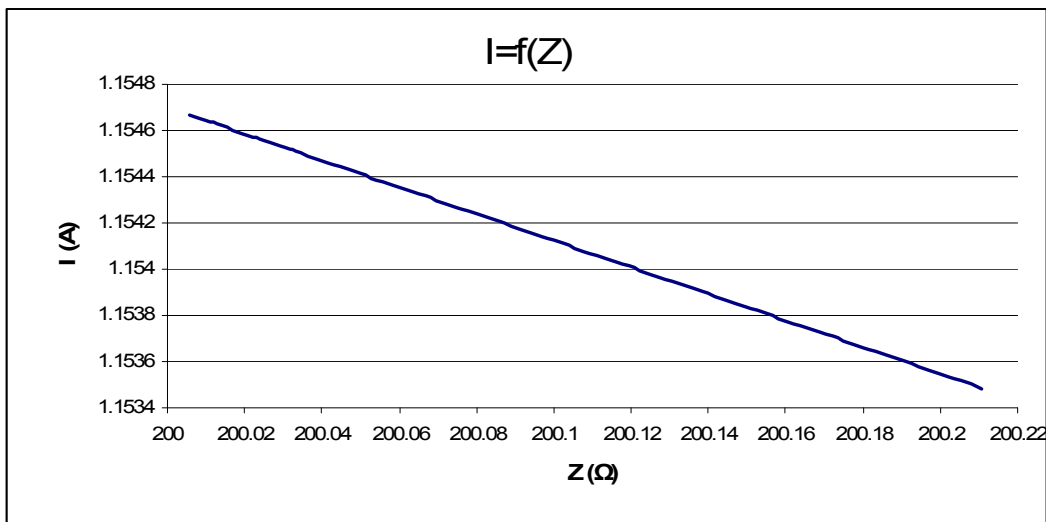
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	200	200.0057	1.154668	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
250	0.06925	0.071	0.0057	0.017	200	200.075	1.154268	
500	0.1385	0.142	0.0057	0.017	200	200.1443	1.153868	
740	0.20498	0.21016	0.0057	0.017	200	200.2108	1.153485	

Πίνακας 4.3.7: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=200 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.3.7α: I=f(L)



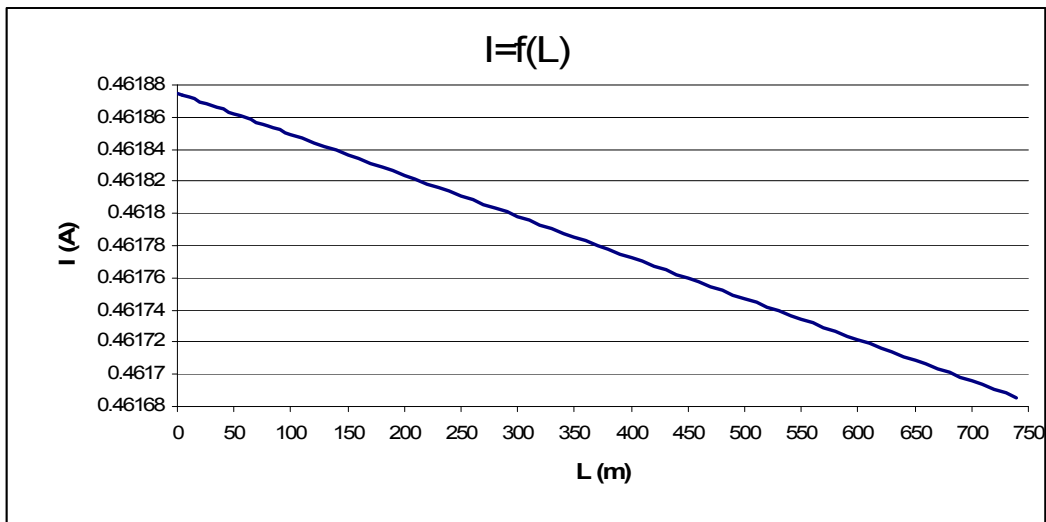
Διάγραμμα 4.3.7β: I=f(Z)

4.3.8) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 125 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 740 m (R=500 Ω)

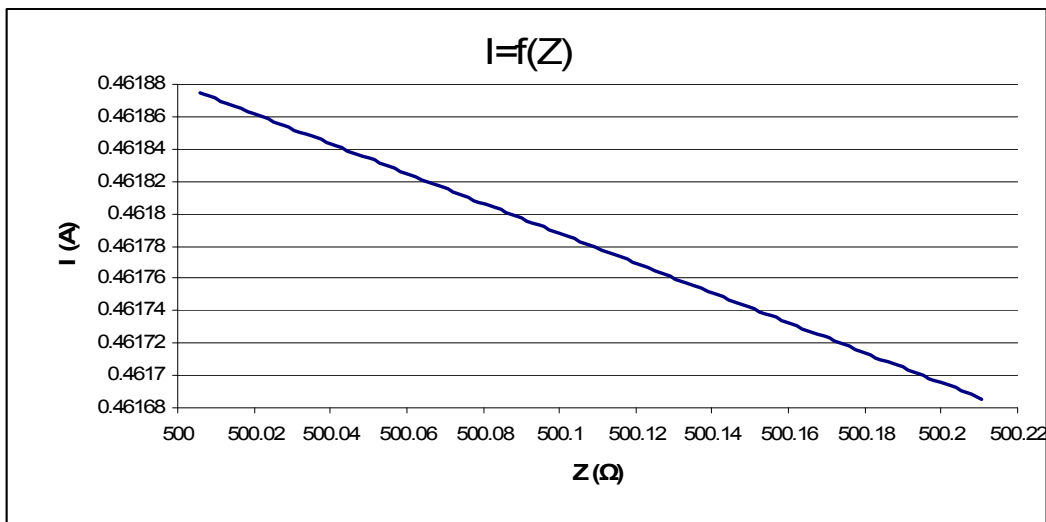
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	500	500.0057	0.461875	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
250	0.06925	0.071	0.0057	0.017	500	500.075	0.461811	
500	0.1385	0.142	0.0057	0.017	500	500.1442	0.461747	
740	0.20498	0.21016	0.0057	0.017	500	500.2107	0.461686	

Πίνακας 4.3.8: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=500 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.3.8α: I=f(L)



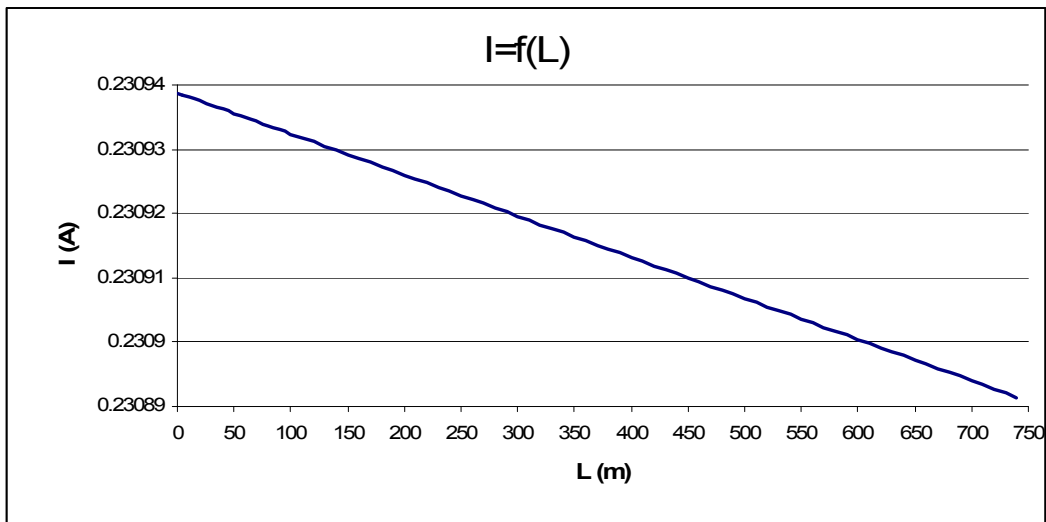
Διάγραμμα 4.3.8β: I=f(Z)

4.3.9) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 125 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 740 m (R=1000 Ω)

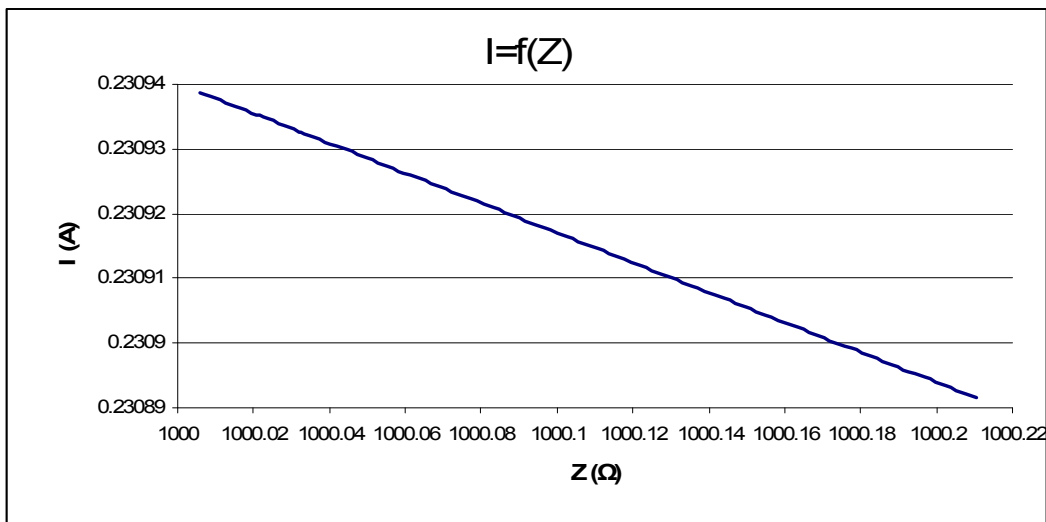
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	1000	1000.006	0.230939	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
250	0.06925	0.071	0.0057	0.017	1000	1000.075	0.230923	
500	0.1385	0.142	0.0057	0.017	1000	1000.144	0.230907	
740	0.20498	0.21016	0.0057	0.017	1000	1000.211	0.230891	

Πίνακας 4.3.9: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=1000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.3.9α: I=f(L)



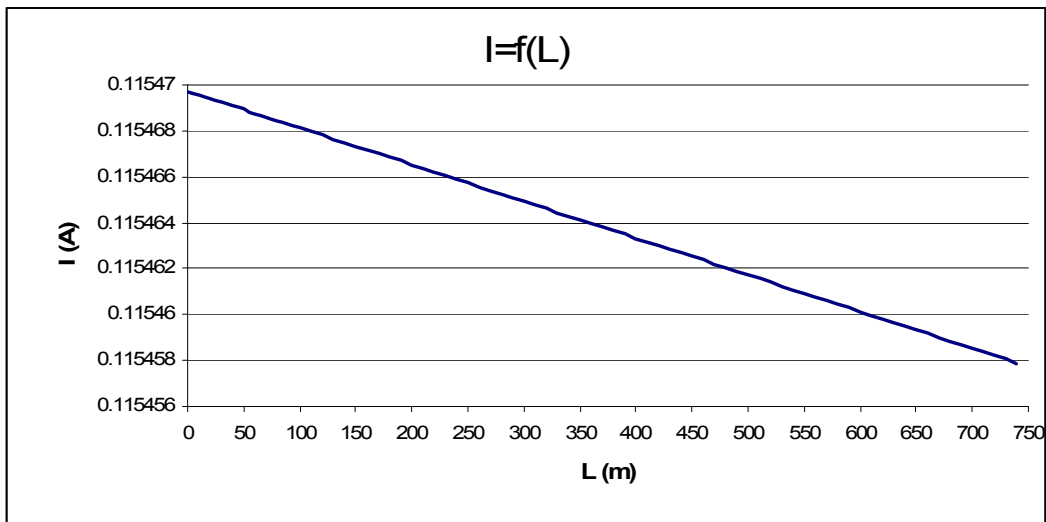
Διάγραμμα 4.3.9β: I=f(Z)

4.3.10) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 125 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 740 m (R=2000 Ω)

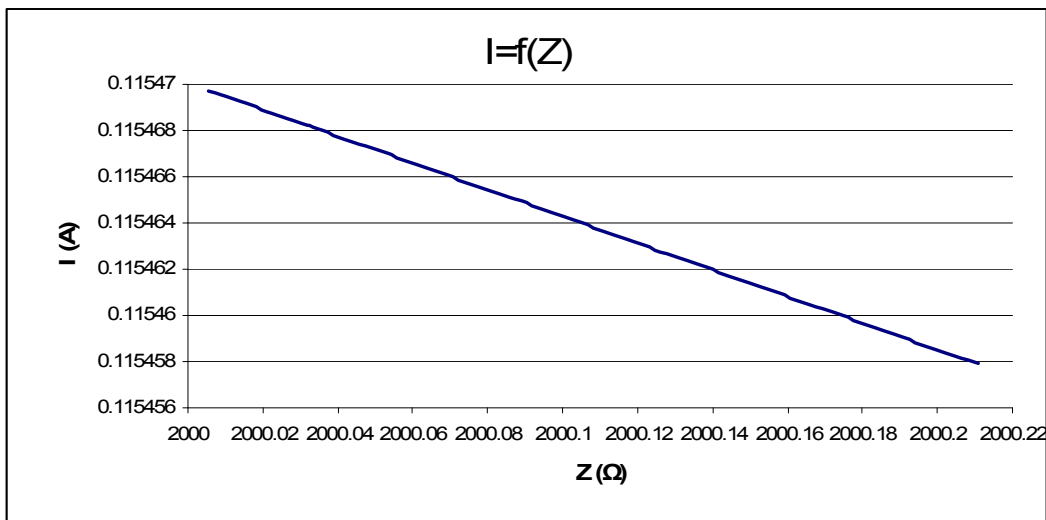
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	2000	2000.006	0.11547	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
250	0.06925	0.071	0.0057	0.017	2000	2000.075	0.115466	
500	0.1385	0.142	0.0057	0.017	2000	2000.144	0.115462	
740	0.20498	0.21016	0.0057	0.017	2000	2000.211	0.115458	

Πίνακας 4.3.10: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=2000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.3.10α: I=f(L)



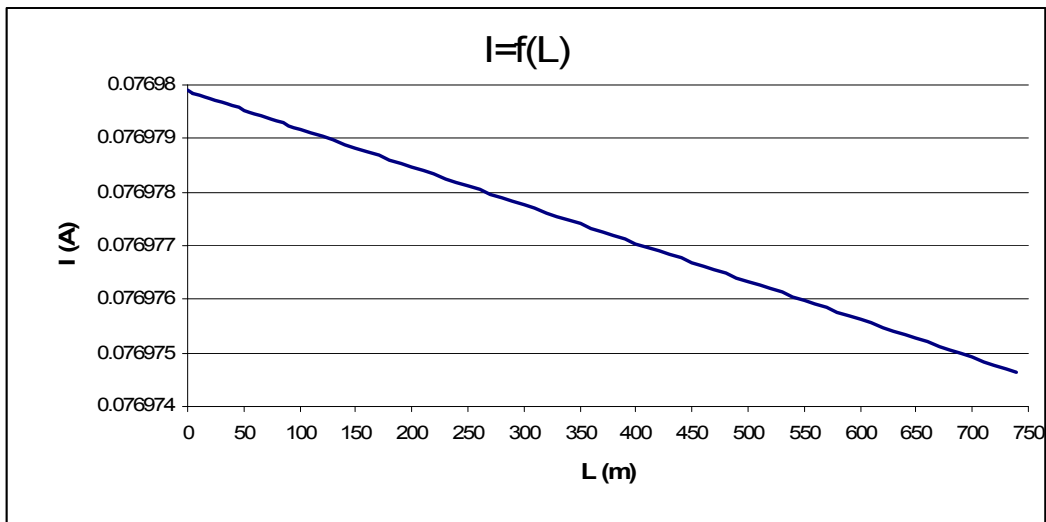
Διάγραμμα 4.3.10β: I=f(Z)

4.3.11) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 125 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 740 m (R=3000 Ω)

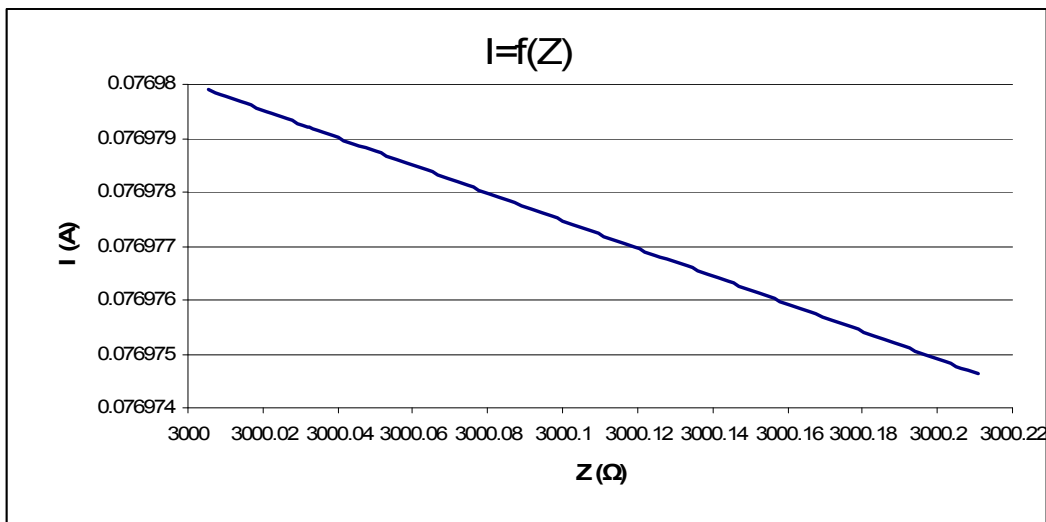
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	3000	3000.006	0.07698	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
250	0.06925	0.071	0.0057	0.017	3000	3000.075	0.076978	
500	0.1385	0.142	0.0057	0.017	3000	3000.144	0.076976	
740	0.20498	0.21016	0.0057	0.017	3000	3000.211	0.076975	

Πίνακας 4.3.11: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=3000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.3.11α: I=f(L)



Διάγραμμα 4.3.11β: I=f(Z)

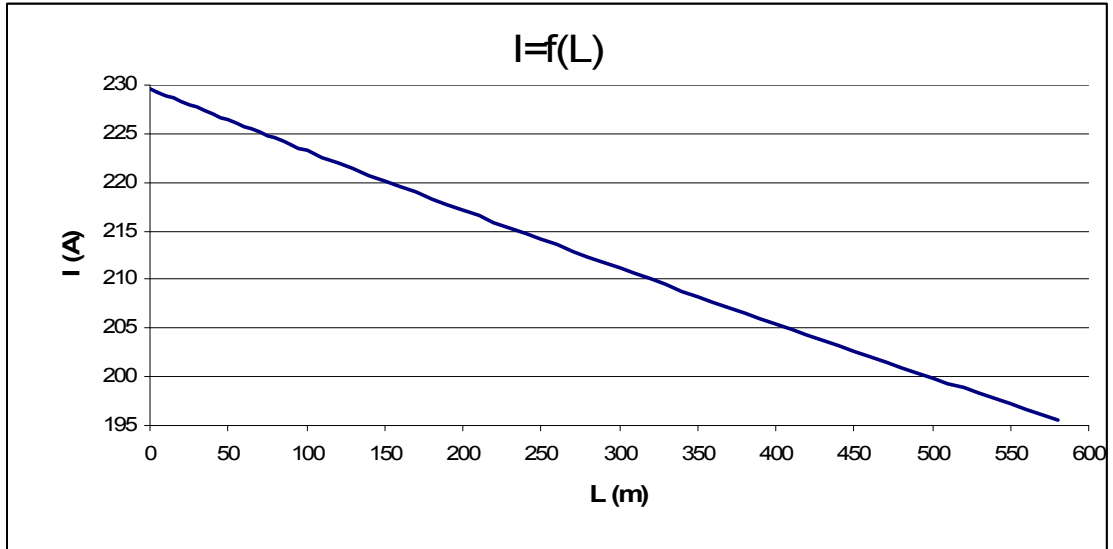
4.4) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια γραμμής 160 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 580 m

4.4.1) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 160 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 580 m (R=1 Ω)

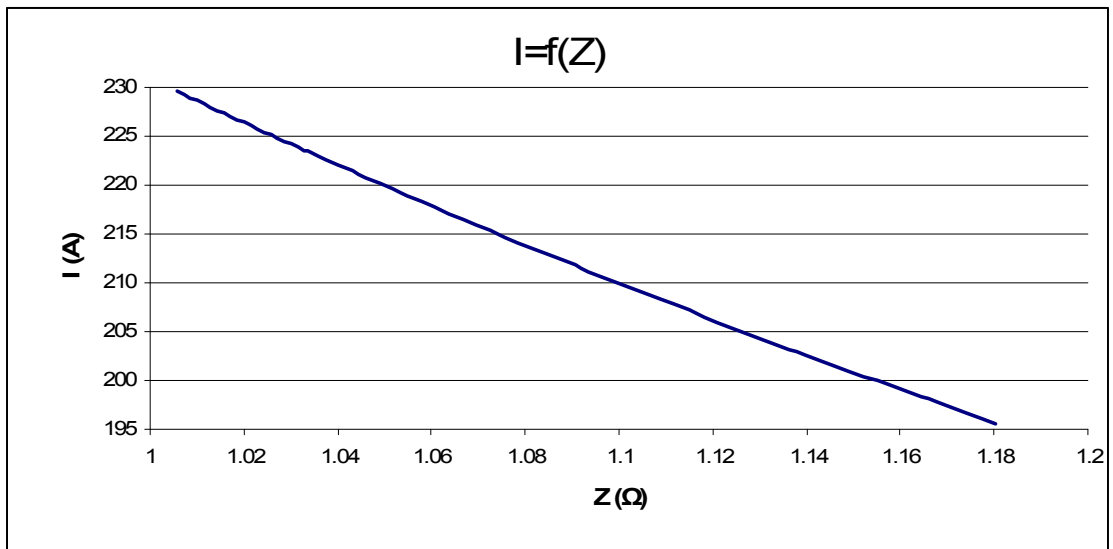
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	1	1.005844	229.5984	
5	0.001385	0.00142	0.0057	0.017	1	1.007253	229.2771	- Τήξη ασφάλειας σε χρόνο t > 1000 sec .
10	0.00277	0.00284	0.0057	0.017	1	1.008665	228.9562	
15	0.004155	0.00426	0.0057	0.017	1	1.010079	228.6357	
20	0.00554	0.00568	0.0057	0.017	1	1.011494	228.3158	- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
30	0.00831	0.00852	0.0057	0.017	1	1.014331	227.6772	
40	0.01108	0.01136	0.0057	0.017	1	1.017175	227.0406	
50	0.01385	0.0142	0.0057	0.017	1	1.020027	226.4058	
60	0.01662	0.01704	0.0057	0.017	1	1.022887	225.7729	
70	0.01939	0.01988	0.0057	0.017	1	1.025753	225.142	
80	0.02216	0.02272	0.0057	0.017	1	1.028627	224.5129	
90	0.02493	0.02556	0.0057	0.017	1	1.031508	223.8858	
100	0.0277	0.0284	0.0057	0.017	1	1.034397	223.2607	
150	0.04155	0.0426	0.0057	0.017	1	1.048945	220.1643	
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	1	1.063663	217.1177	
250	0.06925	0.071	0.0057	0.017	1	1.078546	214.1217	
300	0.0831	0.0852	0.0057	0.017	1	1.093586	211.1769	
350	0.09695	0.0994	0.0057	0.017	1	1.108777	208.2837	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	1	1.124112	205.4422	
410	0.11357	0.11644	0.0057	0.017	1	1.13316	203.8019	
420	0.11634	0.11928	0.0057	0.017	1	1.136269	203.2442	
440	0.12188	0.12496	0.0057	0.017	1	1.142504	202.135	
460	0.12742	0.13064	0.0057	0.017	1	1.14876	201.0343	
480	0.13296	0.13632	0.0057	0.017	1	1.155036	199.9419	
500	0.1385	0.142	0.0057	0.017	1	1.155195	199.9145	
510	0.14127	0.14484	0.0057	0.017	1	1.158332	199.373	
520	0.14404	0.14768	0.0057	0.017	1	1.161474	198.8337	
530	0.14681	0.15052	0.0057	0.017	1	1.164621	198.2963	
540	0.14958	0.15336	0.0057	0.017	1	1.167773	197.7611	
550	0.15235	0.1562	0.0057	0.017	1	1.17093	197.2279	
560	0.15512	0.15904	0.0057	0.017	1	1.174092	196.6967	
570	0.15789	0.16188	0.0057	0.017	1	1.177259	196.1676	
580	0.16066	0.16472	0.0057	0.017	1	1.180431	195.6405	

Πίνακας 4.4.1: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=1 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.4.1α: $I=f(L)$



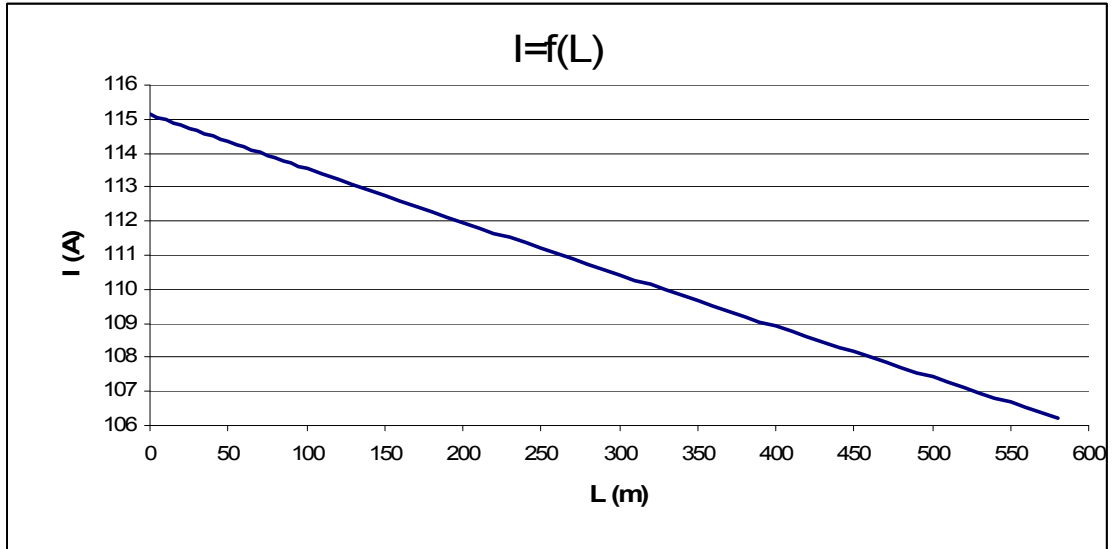
Διάγραμμα 4.4.1β: $I=f(Z)$

4.4.2) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 160 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 580 m (R=2 Ω)

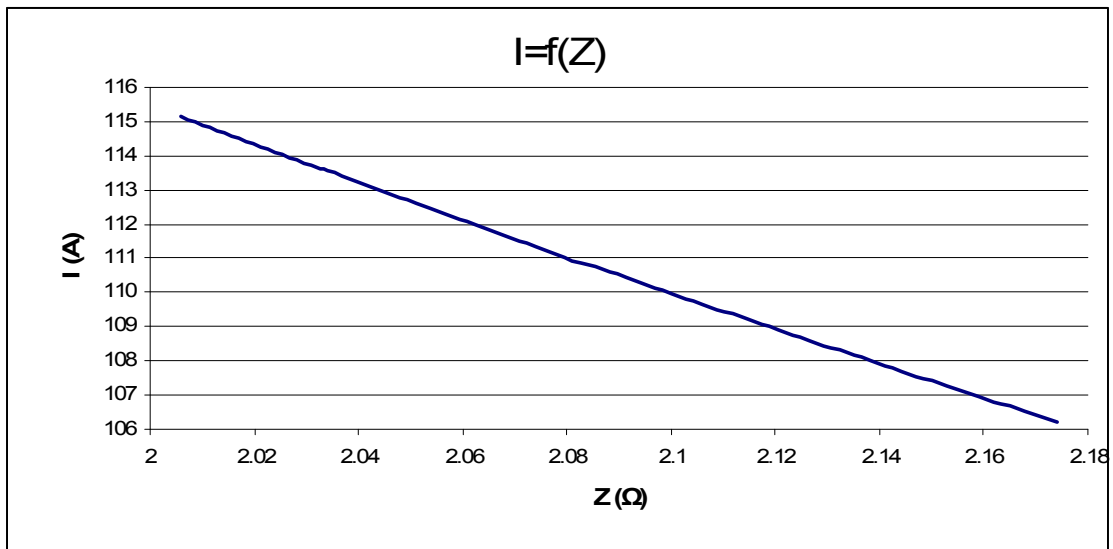
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	2	2.005772	115.1378	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
5	0.001385	0.00142	0.0057	0.017	2	2.00717	115.0576	
10	0.00277	0.00284	0.0057	0.017	2	2.008568	114.9775	
15	0.004155	0.00426	0.0057	0.017	2	2.009967	114.8974	
20	0.00554	0.00568	0.0057	0.017	2	2.011368	114.8174	
30	0.00831	0.00852	0.0057	0.017	2	2.014172	114.6576	
40	0.01108	0.01136	0.0057	0.017	2	2.016979	114.498	
50	0.01385	0.0142	0.0057	0.017	2	2.019791	114.3386	
60	0.01662	0.01704	0.0057	0.017	2	2.022606	114.1795	
70	0.01939	0.01988	0.0057	0.017	2	2.025426	114.0205	
80	0.02216	0.02272	0.0057	0.017	2	2.028249	113.8618	
90	0.02493	0.02556	0.0057	0.017	2	2.031076	113.7033	
100	0.0277	0.0284	0.0057	0.017	2	2.033907	113.5451	
150	0.04155	0.0426	0.0057	0.017	2	2.048117	112.7573	
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	2	2.062421	111.9753	
250	0.06925	0.071	0.0057	0.017	2	2.076815	111.1992	
300	0.0831	0.0852	0.0057	0.017	2	2.091299	110.429	
350	0.09695	0.0994	0.0057	0.017	2	2.105869	109.665	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	2	2.120526	108.907	
410	0.11357	0.11644	0.0057	0.017	2	1.13316	203.8019	
420	0.11634	0.11928	0.0057	0.017	2	1.136269	203.2442	
440	0.12188	0.12496	0.0057	0.017	2	1.142504	202.135	
460	0.12742	0.13064	0.0057	0.017	2	1.14876	201.0343	
480	0.13296	0.13632	0.0057	0.017	2	1.155036	199.9419	
500	0.1385	0.142	0.0057	0.017	2	2.150087	107.4097	
510	0.14127	0.14484	0.0057	0.017	2	2.153061	107.2613	
520	0.14404	0.14768	0.0057	0.017	2	2.156038	107.1132	
530	0.14681	0.15052	0.0057	0.017	2	2.159019	106.9653	
540	0.14958	0.15336	0.0057	0.017	2	2.162002	106.8177	
550	0.15235	0.1562	0.0057	0.017	2	2.164989	106.6703	
560	0.15512	0.15904	0.0057	0.017	2	2.167979	106.5232	
570	0.15789	0.16188	0.0057	0.017	2	2.170972	106.3764	
580	0.16066	0.16472	0.0057	0.017	2	2.173968	106.2298	

Πίνακας 4.4.2: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=2 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.4.2α: $I=f(L)$



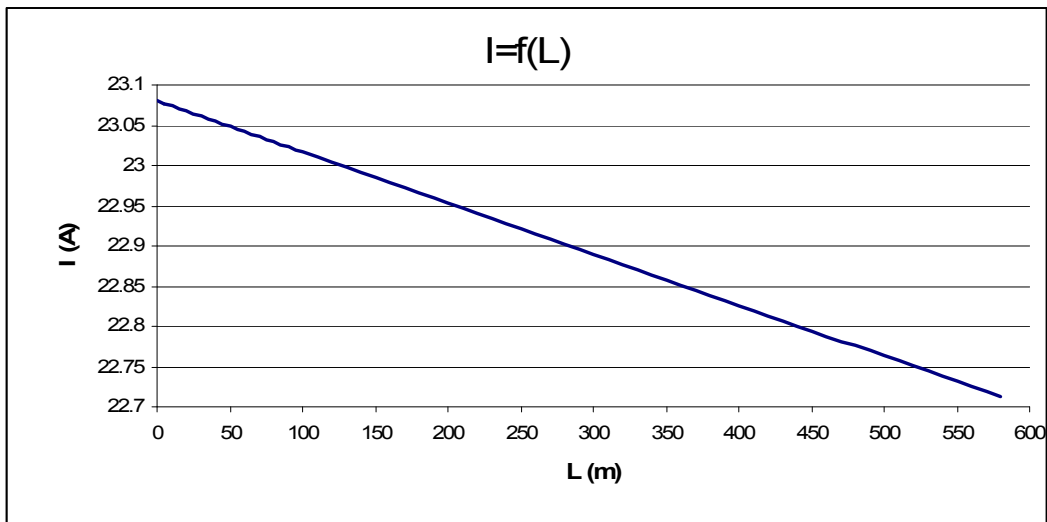
Διάγραμμα 4.4.2β: $I=f(Z)$

4.4.3) ΜΣ 400 ΚVA ,Ασφάλεια 160 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 580 m (R=10 Ω)

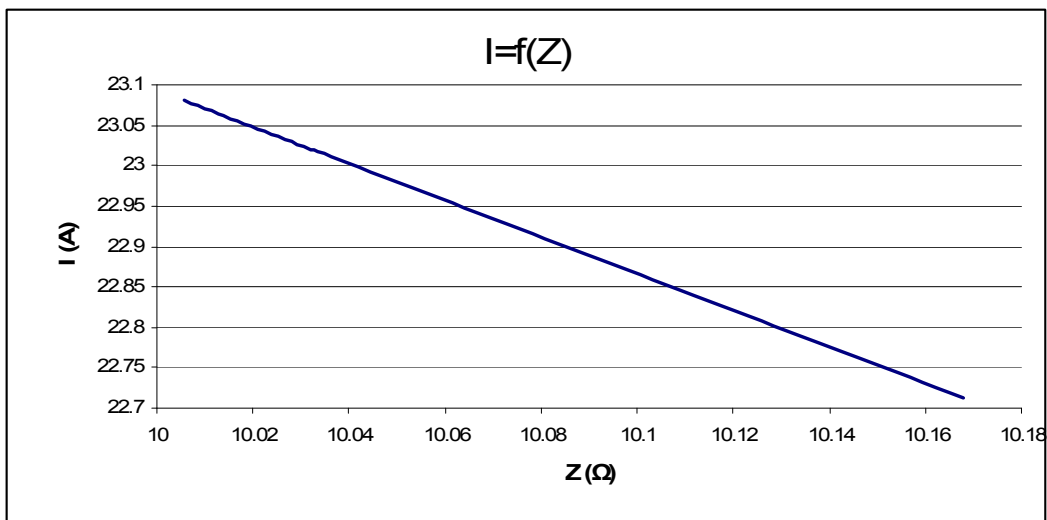
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	10	10.00571	23.08082	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	10	10.06137	22.95315	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	10	10.11734	22.82616	
580	0.16066	0.16472	0.0057	0.017	10	10.16798	22.71248	

Πίνακας 4.4.3: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=10 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 ΚVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.4.3α: I=f(L)



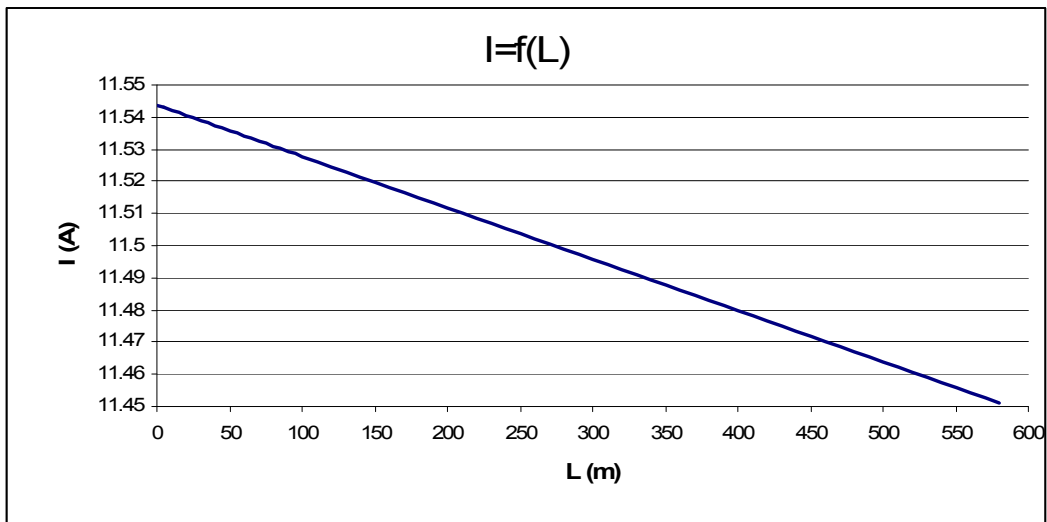
Διάγραμμα 4.4.3β: I=f(Z)

4.4.4) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 160 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 580 m (R=20 Ω)

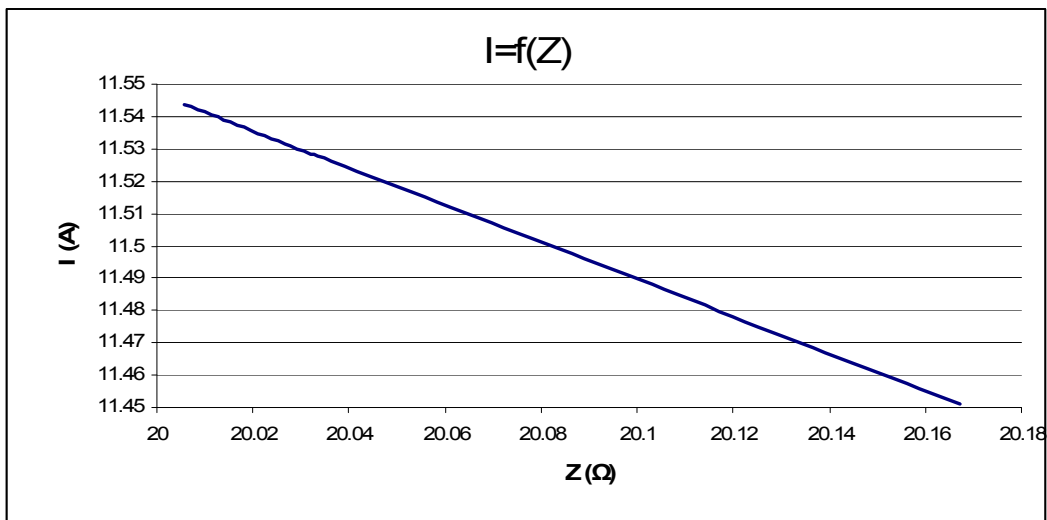
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	20	20.00571	11.54371	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	20	20.06124	11.51176	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	20	20.11692	11.47989	
580	0.16066	0.16472	0.0057	0.017	20	20.16718	11.45128	

Πίνακας 4.4.4: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=20 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.4.4α: $I=f(L)$



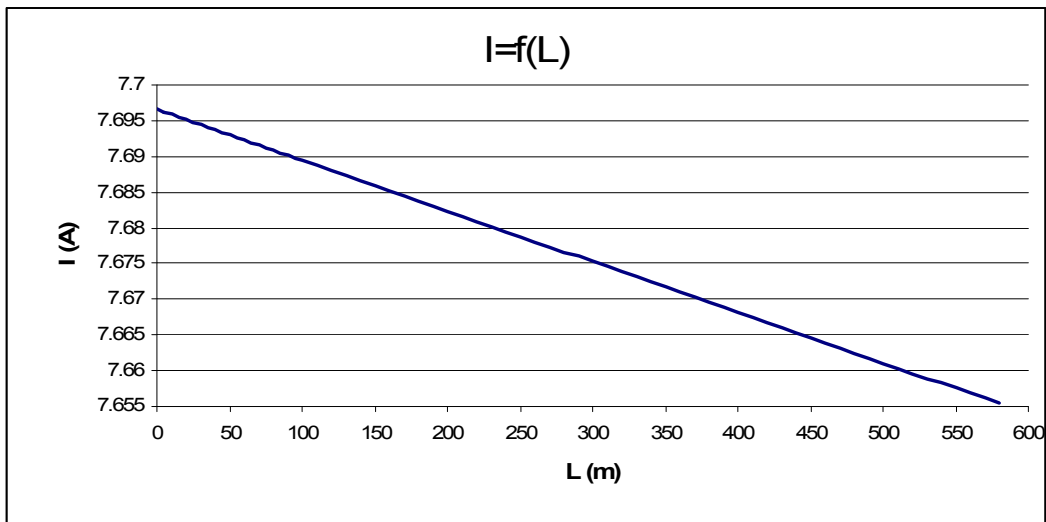
Διάγραμμα 4.4.4β: $I=f(Z)$

4.4.5) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 160 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 580 m (R=30 Ω)

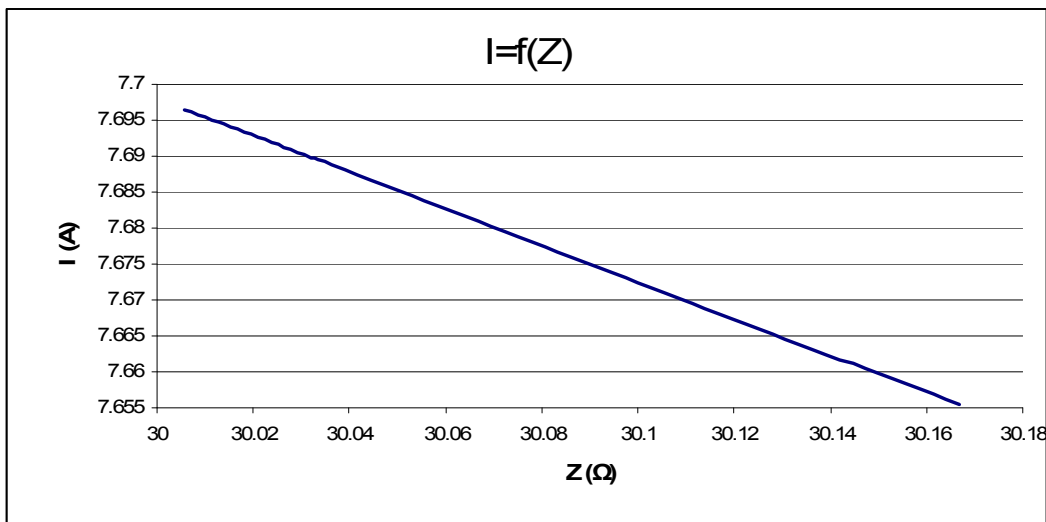
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	30	30.0057	7.69654	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	30	30.06119	7.682334	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	30	30.11678	7.668153	
580	0.16066	0.16472	0.0057	0.017	30	30.16691	7.655412	

Πίνακας 4.4.5: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=30 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.4.5α: I=f(L)



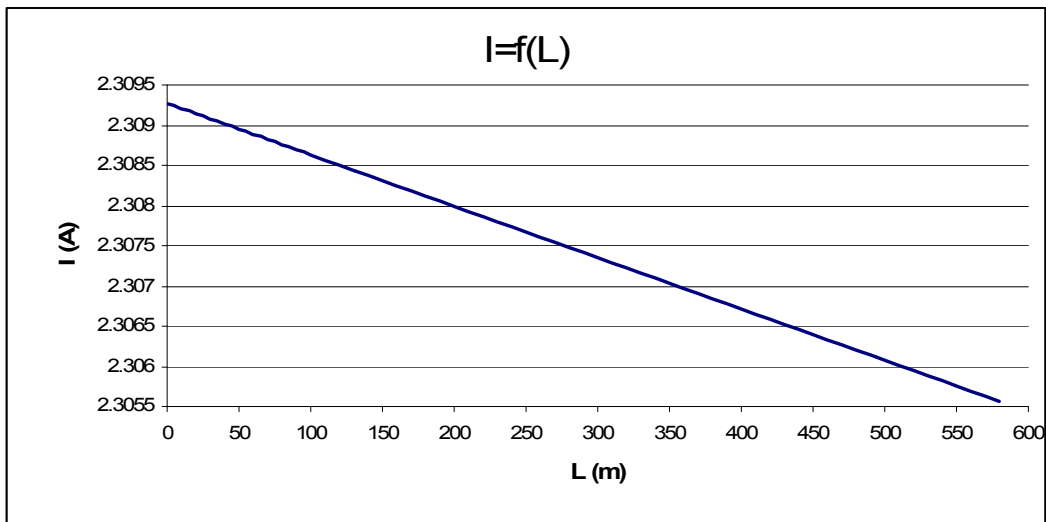
Διάγραμμα 4.4.5β: I=f(Z)

4.4.6) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 160 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 580 m (R=100 Ω)

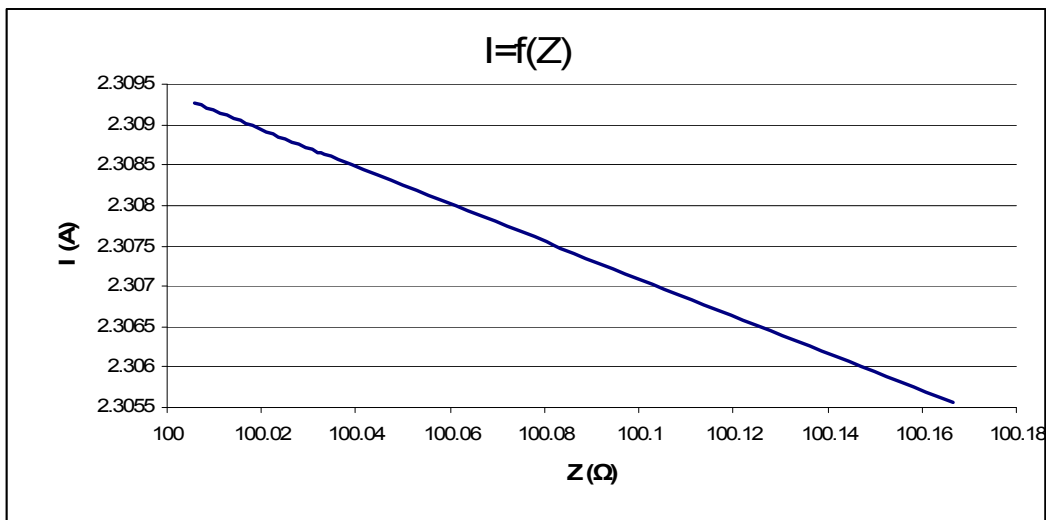
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	100	100.0057	2.309269	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	100	100.0611	2.30799	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	100	100.1166	2.306712	
580	0.16066	0.16472	0.0057	0.017	100	100.1665	2.305562	

Πίνακας 4.4.6: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=100 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.4.6α: I=f(L)



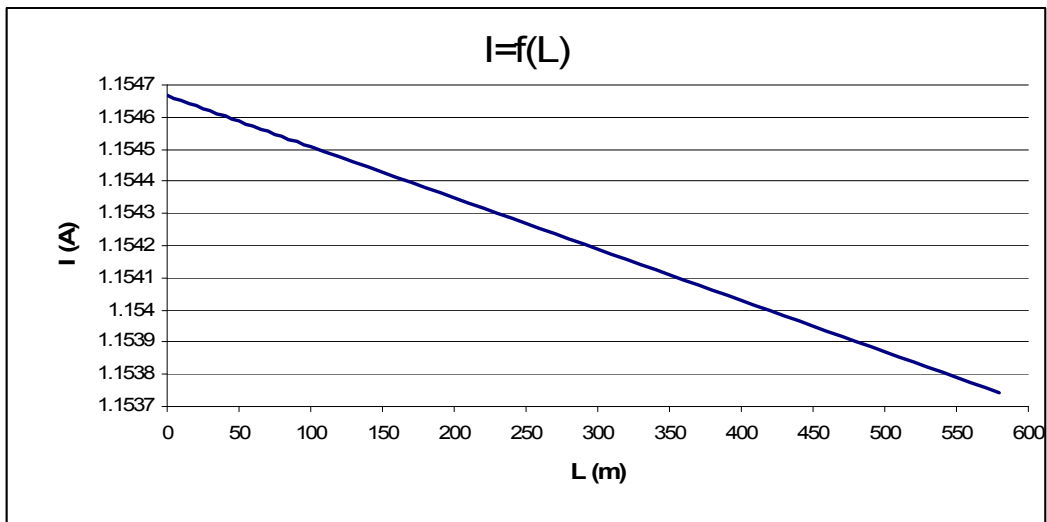
Διάγραμμα 4.4.6β: I=f(Z)

4.4.7) ΜΣ 400 ΚVA ,Ασφάλεια 160 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 580 m (R=200 Ω)

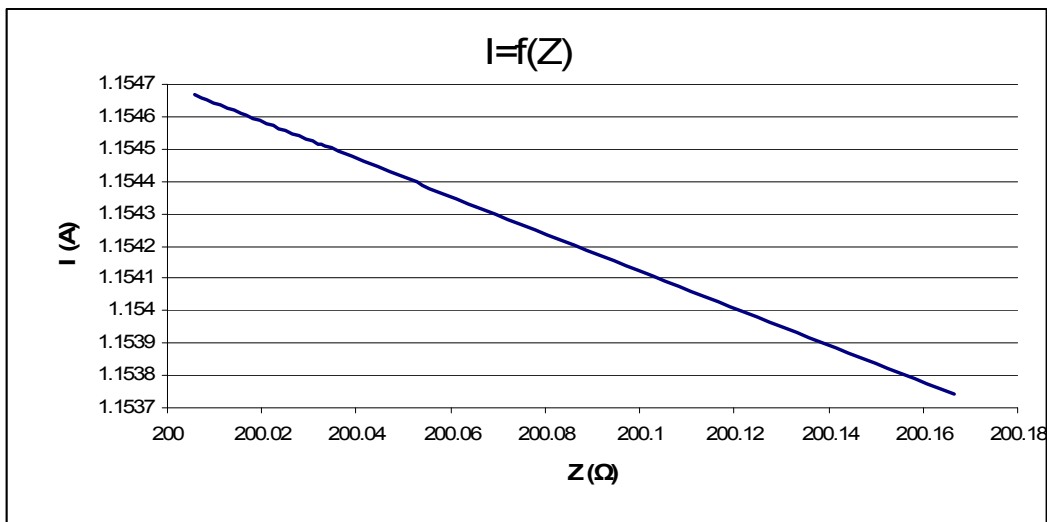
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	200	200.0057	1.154668	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	200	200.0611	1.154348	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	200	200.1165	1.154028	
580	0.16066	0.16472	0.0057	0.017	200	200.1664	1.15374	

Πίνακας 4.4.7: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=200 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 ΚVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.4.7α: I=f(L)



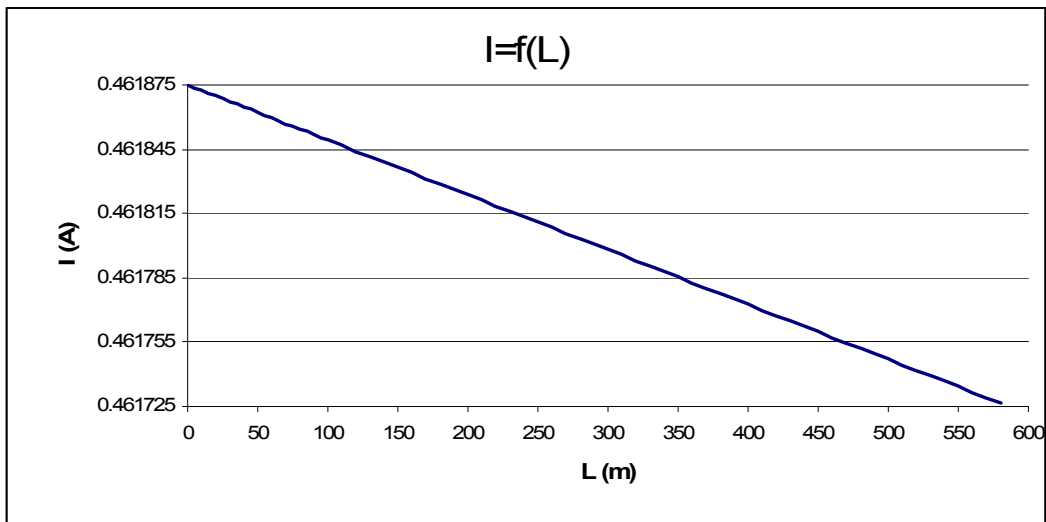
Διάγραμμα 4.4.7β: I=f(Z)

4.4.8) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 160 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 580 m (R=500 Ω)

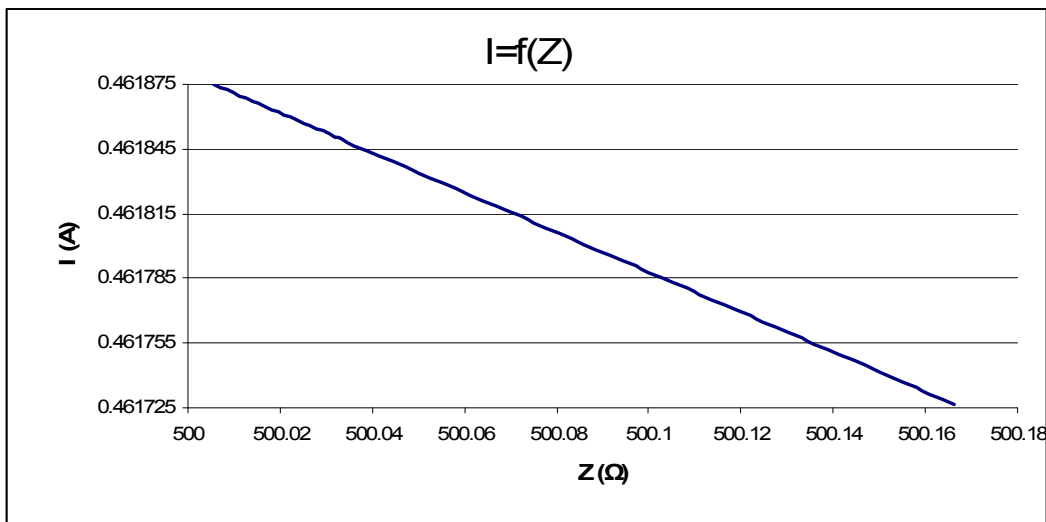
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	500	500.0057	0.461875	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	500	500.0611	0.461824	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	500	500.1165	0.461773	
580	0.16066	0.16472	0.0057	0.017	500	500.1664	0.461727	

Πίνακας 4.4.8: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=500 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.4.8α: $I=f(L)$



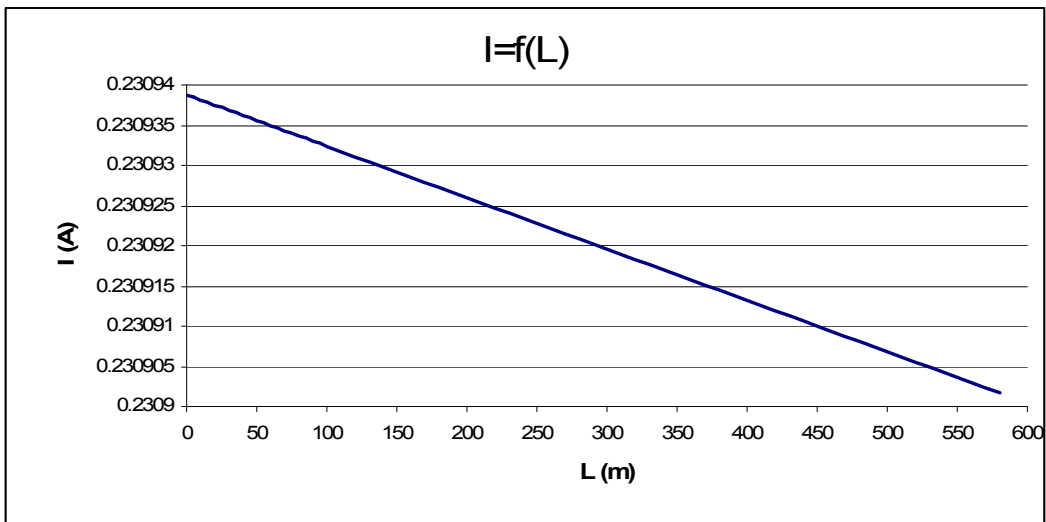
Διάγραμμα 4.4.8β: $I=f(Z)$

4.4.9) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 160 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 580 m (R=1000 Ω)

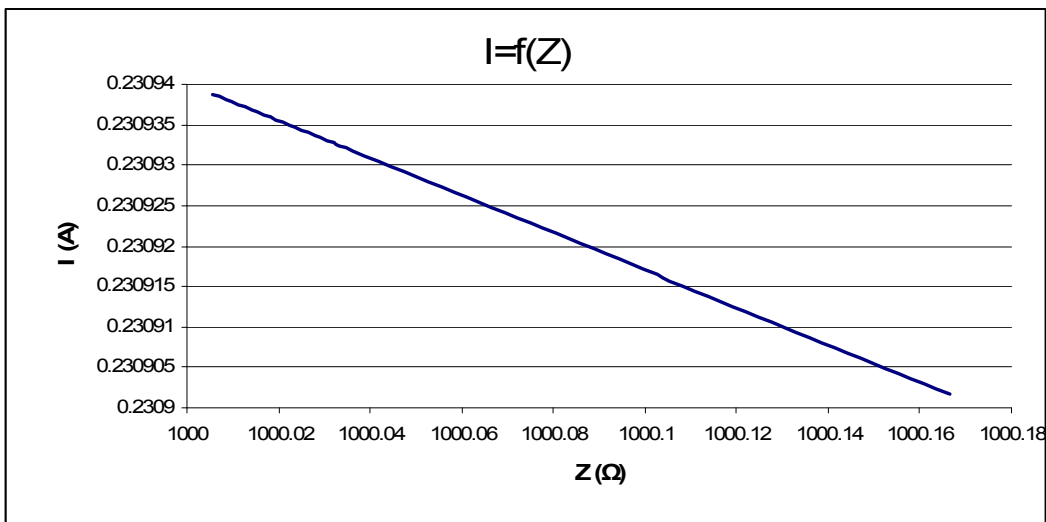
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	1000	1000.006	0.230939	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	1000	1000.061	0.230926	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	1000	1000.117	0.230913	
580	0.16066	0.16472	0.0057	0.017	1000	1000.166	0.230902	

Πίνακας 4.4.9: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=1000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.4.9α: I=f(L)



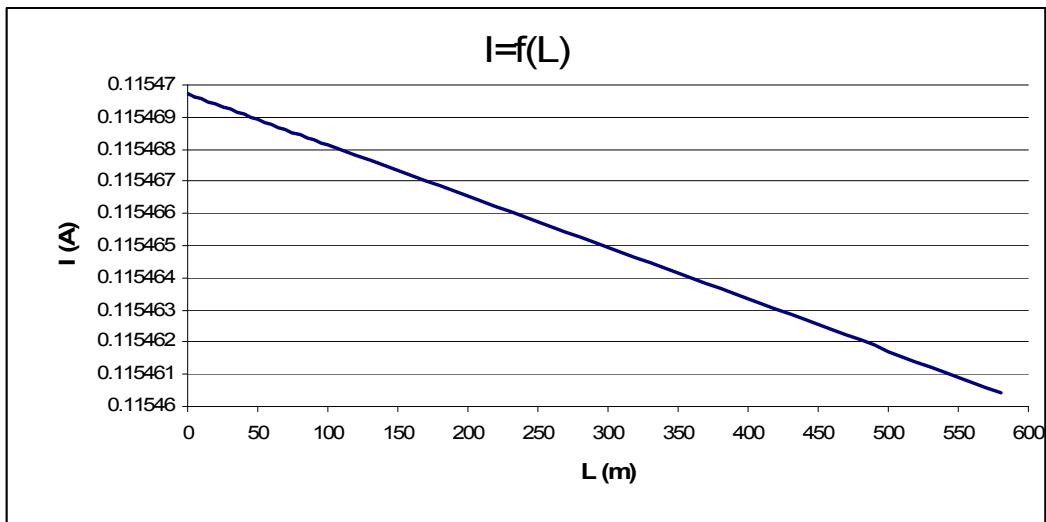
Διάγραμμα 4.4.9β: I=f(Z)

4.4.10) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 160 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 580 m (R=2000 Ω)

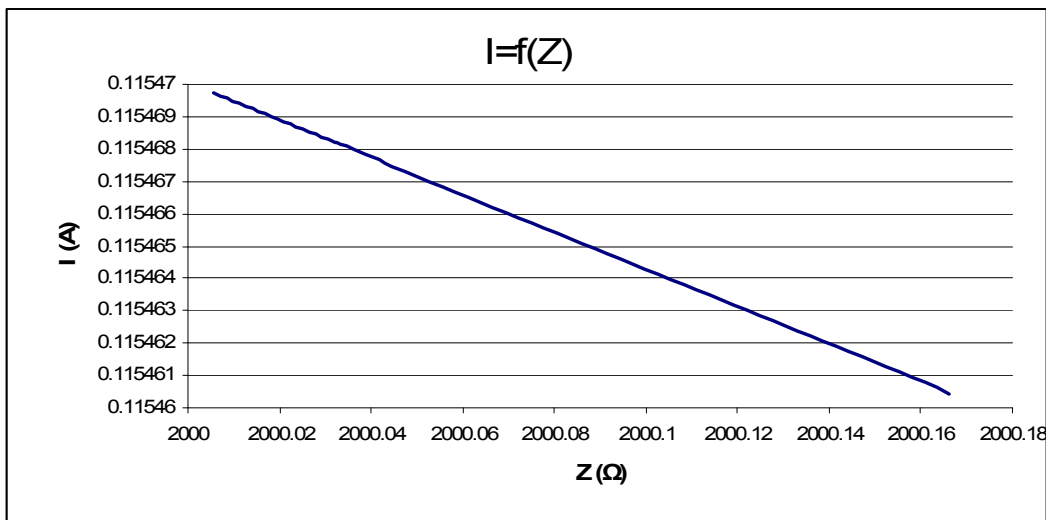
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	2000	2000.006	0.11547	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	2000	2000.061	0.115467	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	2000	2000.117	0.115463	
580	0.16066	0.16472	0.0057	0.017	2000	2000.166	0.11546	

Πίνακας 4.4.10: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=2000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.4.10α: I=f(L)



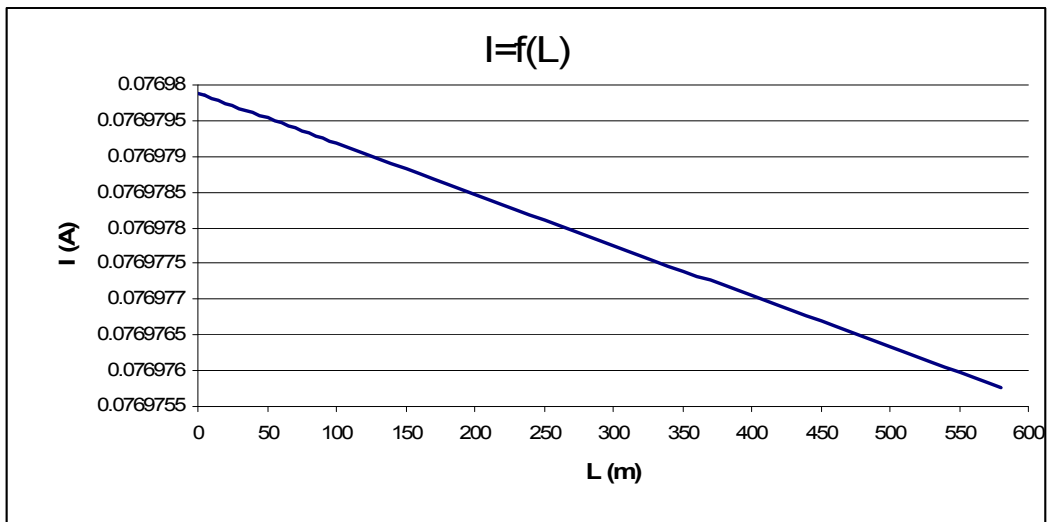
Διάγραμμα 4.4.10β: I=f(Z)

4.4.11) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 160 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 580 m (R=3000 Ω)

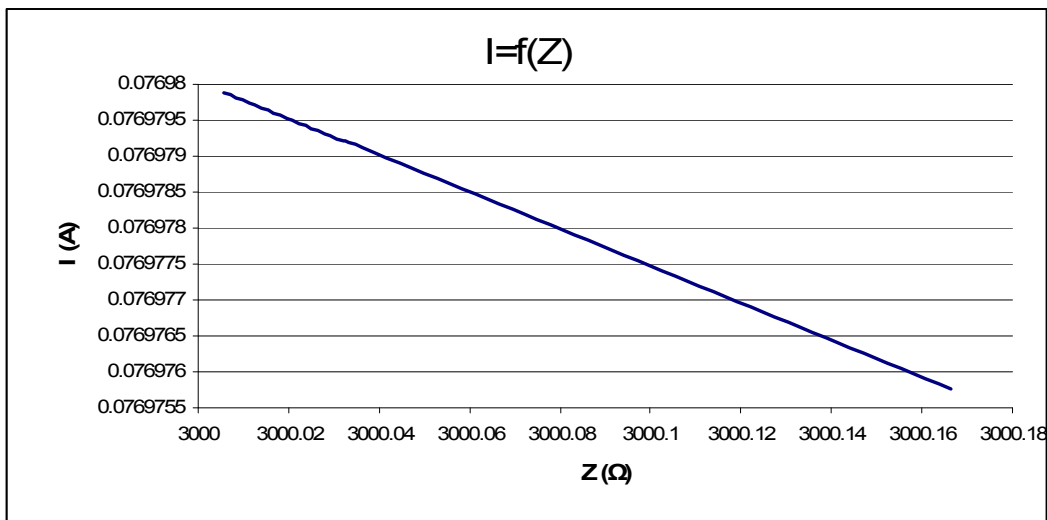
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	3000	3000.006	0.07698	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	3000	3000.061	0.076978	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	3000	3000.117	0.076977	
580	0.16066	0.16472	0.0057	0.017	3000	3000.166	0.076976	

Πίνακας 4.4.11: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=3000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.4.11α: I=f(L)



Διάγραμμα 4.4.11β: I=f(Z)

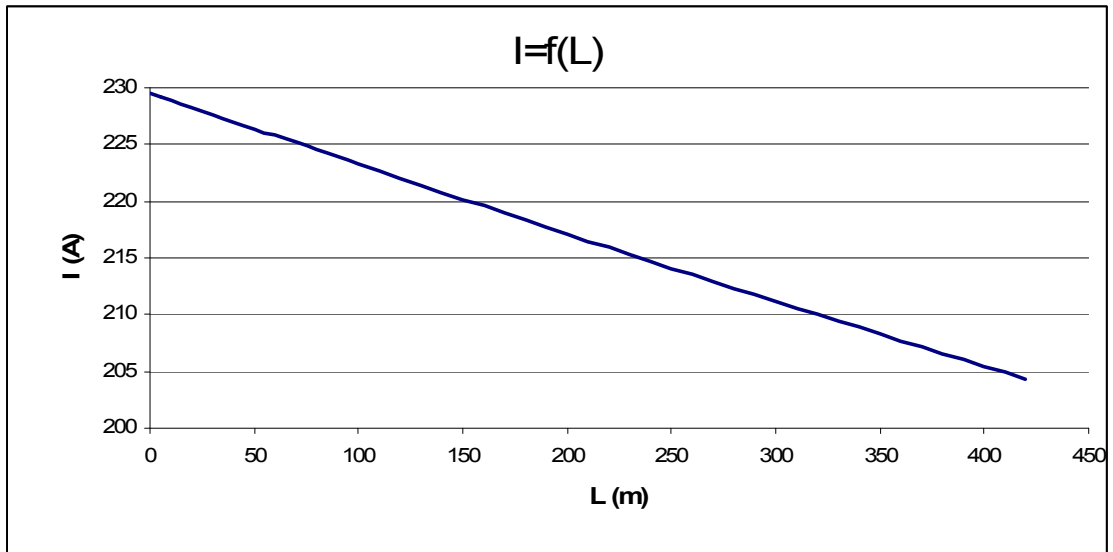
4.5) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια γραμμής 200 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 420 m

4.5.1) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 200 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 420 m (R=1 Ω)

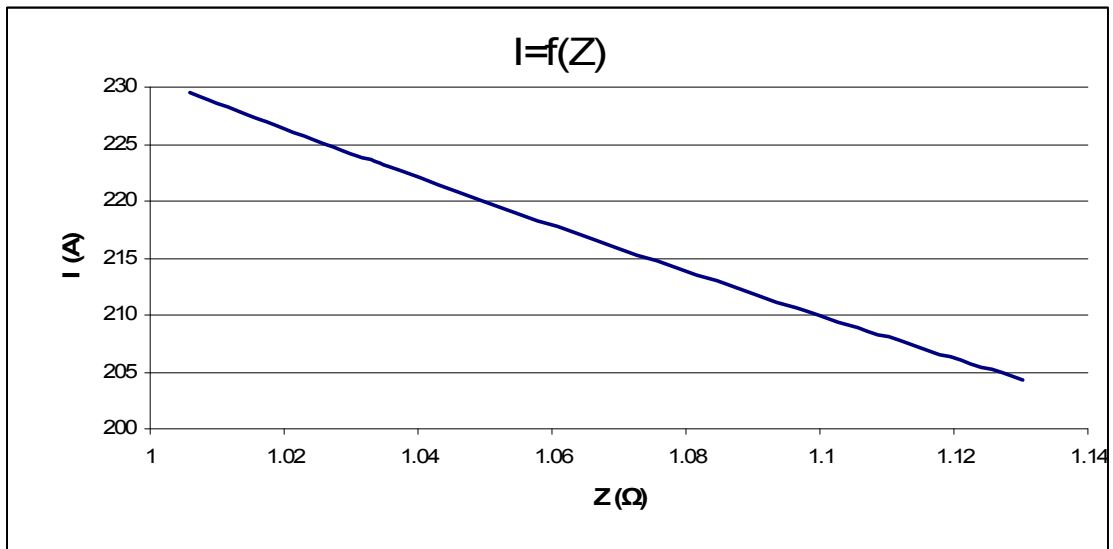
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	1	1.005844	229.5984	
5	0.001385	0.00142	0.0057	0.017	1	1.007253	229.2771	- Τήξη ασφάλειας σε χρόνο t > 1000 sec .
10	0.00277	0.00284	0.0057	0.017	1	1.008665	228.9562	
15	0.004155	0.00426	0.0057	0.017	1	1.010079	228.6357	
20	0.00554	0.00568	0.0057	0.017	1	1.011494	228.3158	- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
30	0.00831	0.00852	0.0057	0.017	1	1.014331	227.6772	
40	0.01108	0.01136	0.0057	0.017	1	1.017175	227.0406	
50	0.01385	0.0142	0.0057	0.017	1	1.020027	226.4058	
60	0.01662	0.01704	0.0057	0.017	1	1.022887	225.7729	
70	0.01939	0.01988	0.0057	0.017	1	1.025753	225.142	
80	0.02216	0.02272	0.0057	0.017	1	1.028627	224.5129	
90	0.02493	0.02556	0.0057	0.017	1	1.031508	223.8858	
100	0.0277	0.0284	0.0057	0.017	1	1.034397	223.2607	
150	0.04155	0.0426	0.0057	0.017	1	1.048945	220.1643	
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	1	1.063663	217.1177	
250	0.06925	0.071	0.0057	0.017	1	1.078546	214.1217	
260	0.07202	0.07384	0.0057	0.017	1	1.081542	213.5286	
270	0.07479	0.07668	0.0057	0.017	1	1.084543	212.9376	
280	0.07756	0.07952	0.0057	0.017	1	1.087552	212.3487	
290	0.08033	0.08236	0.0057	0.017	1	1.090566	211.7618	
300	0.0831	0.0852	0.0057	0.017	1	1.093586	211.1769	
310	0.08587	0.08804	0.0057	0.017	1	1.096612	210.5941	
320	0.08864	0.09088	0.0057	0.017	1	1.099645	210.0134	
330	0.09141	0.09372	0.0057	0.017	1	1.102683	209.4348	
340	0.09418	0.09656	0.0057	0.017	1	1.105727	208.8582	
350	0.09695	0.0994	0.0057	0.017	1	1.108777	208.2837	
360	0.09972	0.10224	0.0057	0.017	1	1.111833	207.7112	
370	0.10249	0.10508	0.0057	0.017	1	1.114894	207.1409	
380	0.10526	0.10792	0.0057	0.017	1	1.117961	206.5726	
390	0.10803	0.11076	0.0057	0.017	1	1.121034	206.0063	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	1	1.124112	205.4422	
410	0.11357	0.11644	0.0057	0.017	1	1.127196	204.8801	
420	0.11634	0.11928	0.0057	0.017	1	1.130286	204.3201	

Πίνακας 4.5.1: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=1 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.5.1α: $I=f(L)$



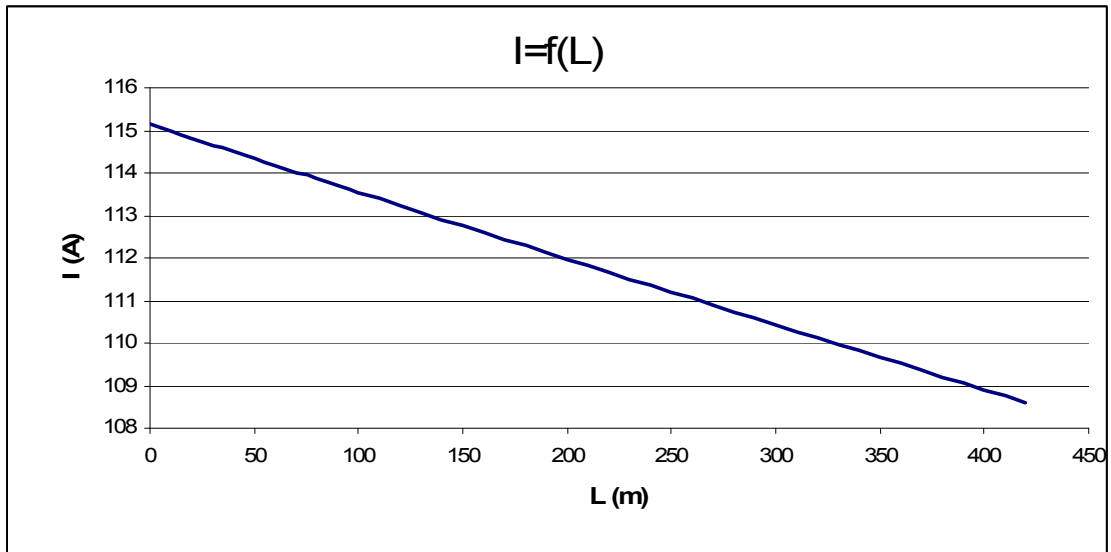
Διάγραμμα 4.5.1β: $I=f(Z)$

4.5.2) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 200 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 420 m (R=2 Ω)

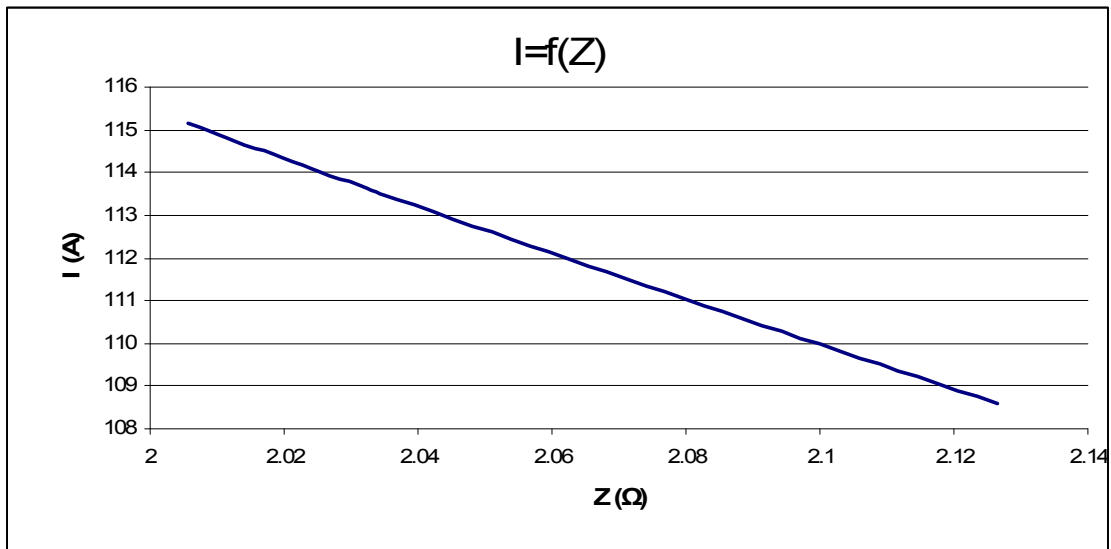
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	2	2.005772	115.1378	
5	0.001385	0.00142	0.0057	0.017	2	2.00717	115.0576	- Η ασφάλεια δεν τήκεται.
10	0.00277	0.00284	0.0057	0.017	2	2.008568	114.9775	
15	0.004155	0.00426	0.0057	0.017	2	2.009967	114.8974	- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
20	0.00554	0.00568	0.0057	0.017	2	2.011368	114.8174	
30	0.00831	0.00852	0.0057	0.017	2	2.014172	114.6576	
40	0.01108	0.01136	0.0057	0.017	2	2.016979	114.498	
50	0.01385	0.0142	0.0057	0.017	2	2.019791	114.3386	
60	0.01662	0.01704	0.0057	0.017	2	2.022606	114.1795	
70	0.01939	0.01988	0.0057	0.017	2	2.025426	114.0205	
80	0.02216	0.02272	0.0057	0.017	2	2.028249	113.8618	
90	0.02493	0.02556	0.0057	0.017	2	2.031076	113.7033	
100	0.0277	0.0284	0.0057	0.017	2	2.033907	113.5451	
150	0.04155	0.0426	0.0057	0.017	2	2.048117	112.7573	
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	2	2.062421	111.9753	
250	0.06925	0.071	0.0057	0.017	2	2.076815	111.1992	
260	0.07202	0.07384	0.0057	0.017	2	2.079705	111.0447	
270	0.07479	0.07668	0.0057	0.017	2	2.082598	110.8904	
280	0.07756	0.07952	0.0057	0.017	2	2.085495	110.7364	
290	0.08033	0.08236	0.0057	0.017	2	2.088395	110.5826	
300	0.0831	0.0852	0.0057	0.017	2	2.091299	110.429	
310	0.08587	0.08804	0.0057	0.017	2	2.094206	110.2757	
320	0.08864	0.09088	0.0057	0.017	2	2.097117	110.1227	
330	0.09141	0.09372	0.0057	0.017	2	2.100031	109.9699	
340	0.09418	0.09656	0.0057	0.017	2	2.102948	109.8173	
350	0.09695	0.0994	0.0057	0.017	2	2.105869	109.665	
360	0.09972	0.10224	0.0057	0.017	2	2.108794	109.5129	
370	0.10249	0.10508	0.0057	0.017	2	2.111722	109.3611	
380	0.10526	0.10792	0.0057	0.017	2	2.114653	109.2095	
390	0.10803	0.11076	0.0057	0.017	2	2.117588	109.0581	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	2	2.120526	108.907	
410	0.11357	0.11644	0.0057	0.017	2	2.123467	108.7562	
420	0.11634	0.11928	0.0057	0.017	2	2.126412	108.6056	

Πίνακας 4.5.2: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=2 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.5.2α: $I=f(L)$



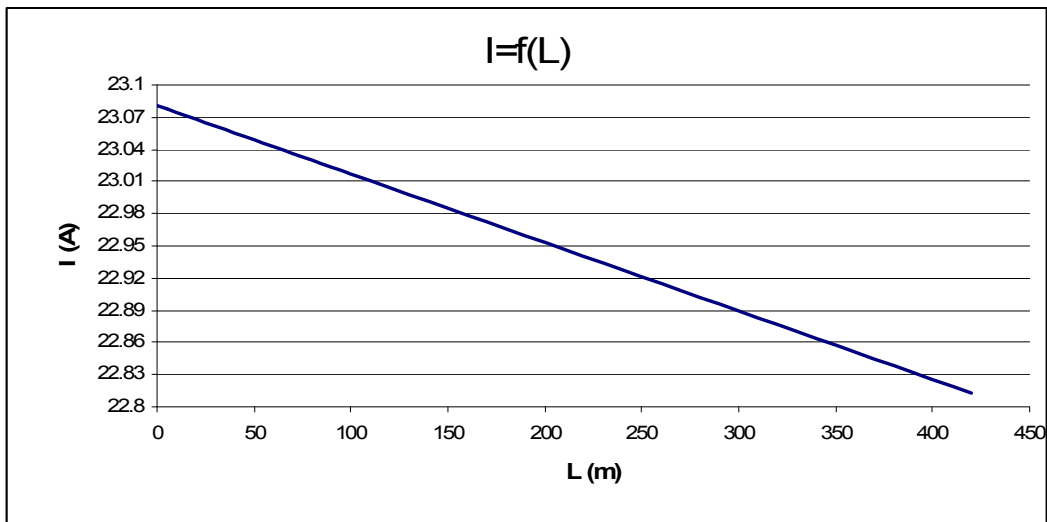
Διάγραμμα 4.5.2β: $I=f(Z)$

4.5.3) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 200 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 420 m (R=10 Ω)

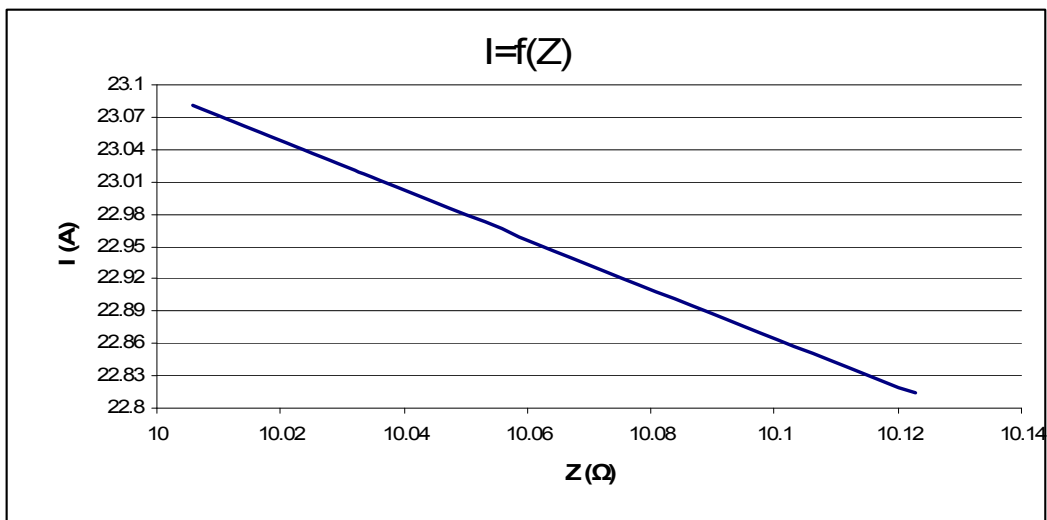
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	10	10.00571	23.08082	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	10	10.06137	22.95315	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	10	10.11734	22.82616	
420	0.11634	0.11928	0.0057	0.017	10	10.12296	22.8135	

Πίνακας 4.5.3: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=10 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.5.3α: I=f(L)



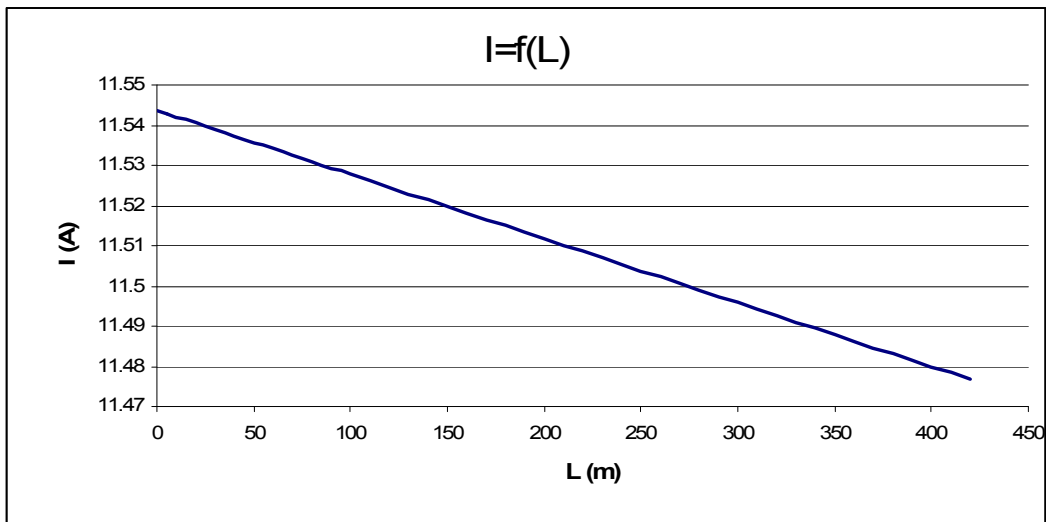
Διάγραμμα 4.5.3β: I=f(Z)

4.5.4) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 200 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 420 m (R=20 Ω)

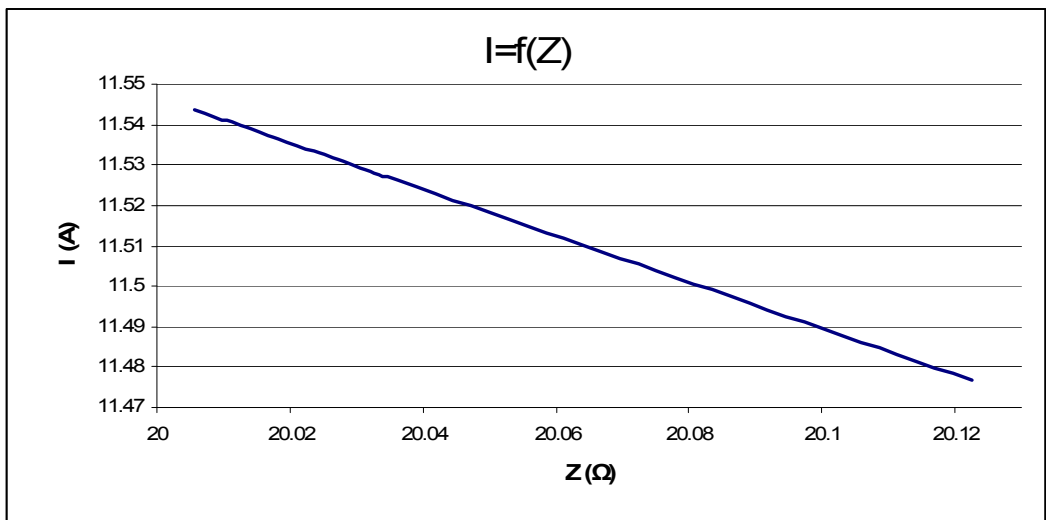
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	20	20.00571	11.54371	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	20	20.06124	11.51176	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	20	20.11692	11.47989	
420	0.11634	0.11928	0.0057	0.017	20	20.1225	11.47671	

Πίνακας 4.5.4: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=20 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.5.4α: I=f(L)



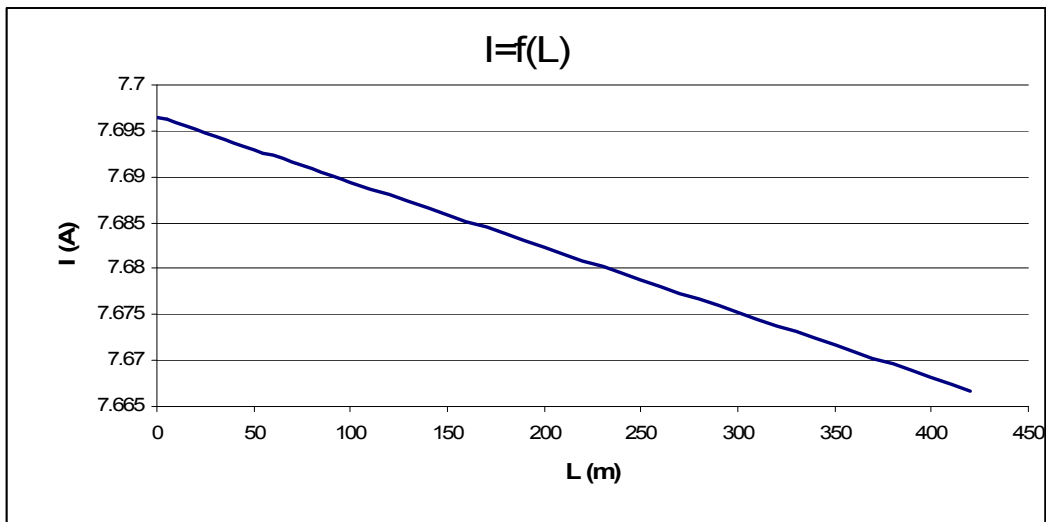
Διάγραμμα 4.5.4β: I=f(Z)

4.5.5) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 200 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 420 m (R=30 Ω)

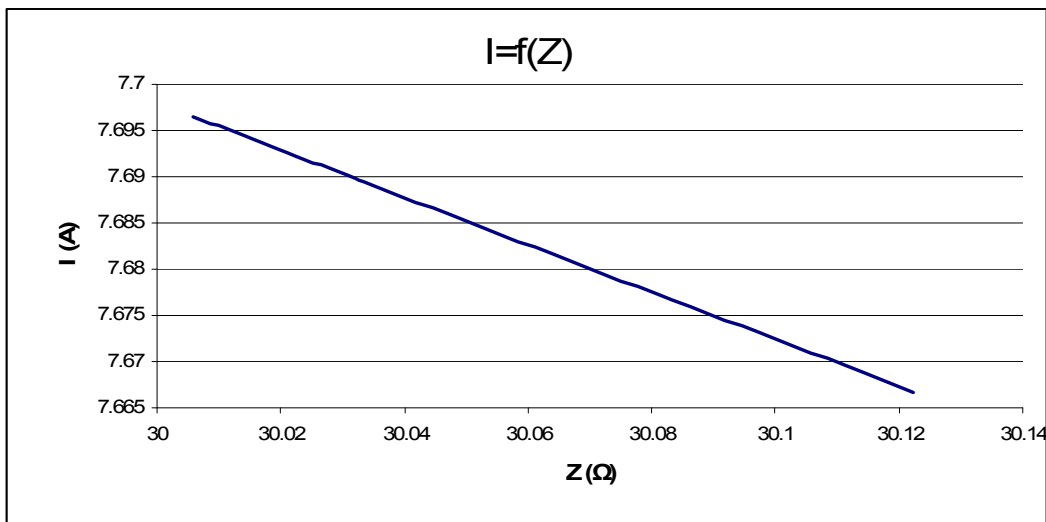
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	30	30.0057	7.69654	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	30	30.06119	7.682334	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	30	30.11678	7.668153	
420	0.11634	0.11928	0.0057	0.017	30	30.12235	7.666737	

Πίνακας 4.5.5: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=30 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.5.5α: I=f(L)



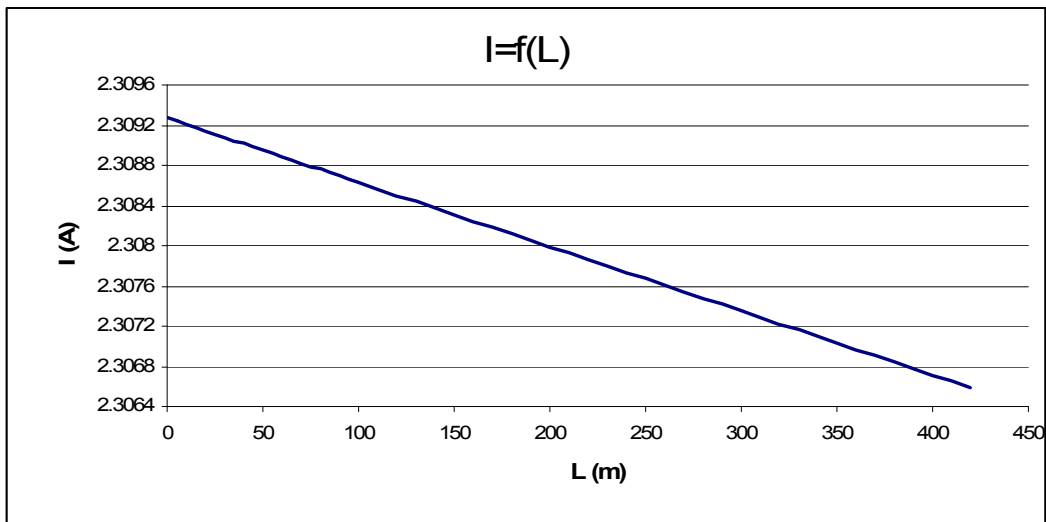
Διάγραμμα 4.5.5β: I=f(Z)

4.5.6) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 200 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 420 m (R=100 Ω)

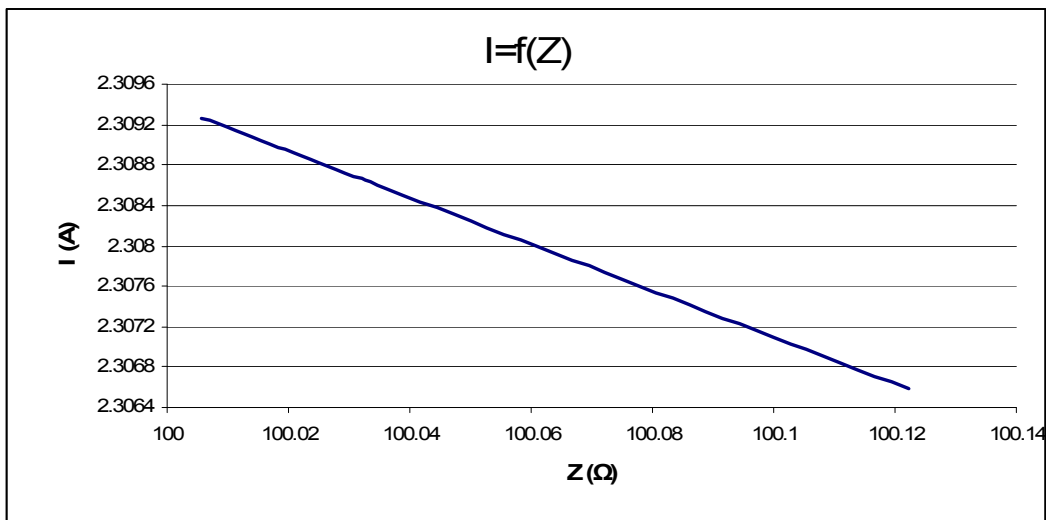
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	100	100.0057	2.309269	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	100	100.0611	2.30799	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	100	100.1166	2.306712	
420	0.11634	0.11928	0.0057	0.017	100	100.1221	2.306584	

Πίνακας 4.5.6: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=100 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
 R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
 R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
 R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
 Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
 I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.5.6α: I=f(L)



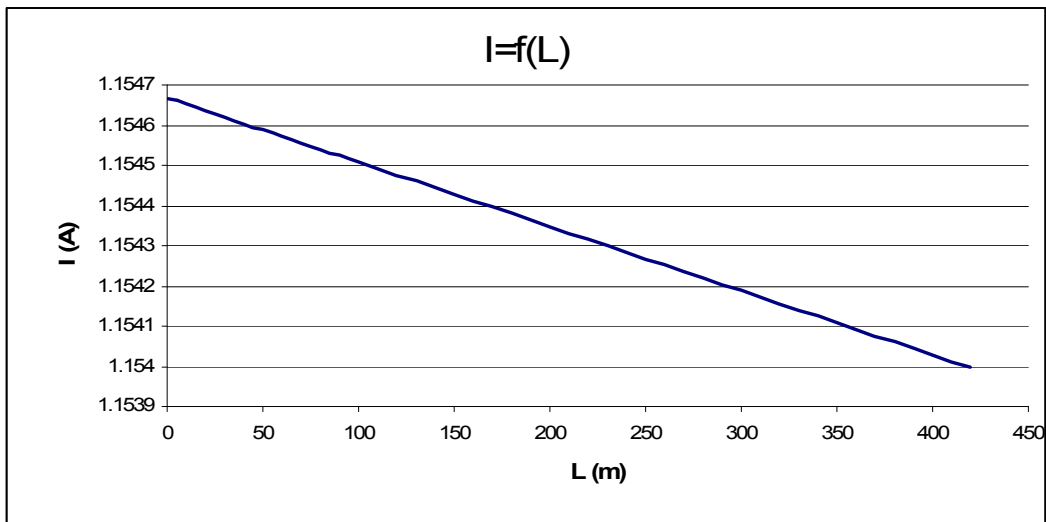
Διάγραμμα 4.5.6β: I=f(Z)

4.5.7) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 200 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 420 m (R=200 Ω)

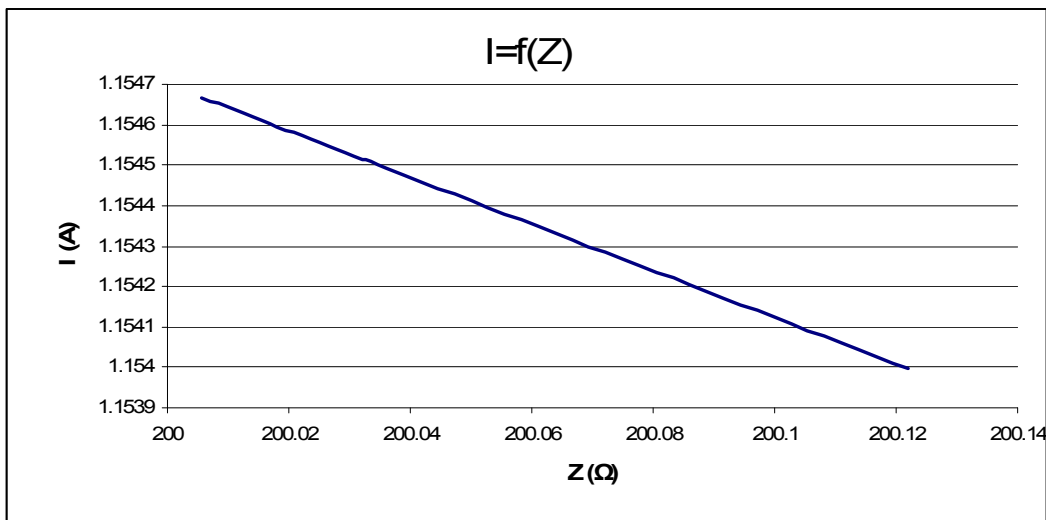
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	200	200.0057	1.154668	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	200	200.0611	1.154348	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	200	200.1165	1.154028	
420	0.11634	0.11928	0.0057	0.017	200	200.1221	1.153996	

Πίνακας 4.5.7: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=200 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.5.7α: I=f(L)



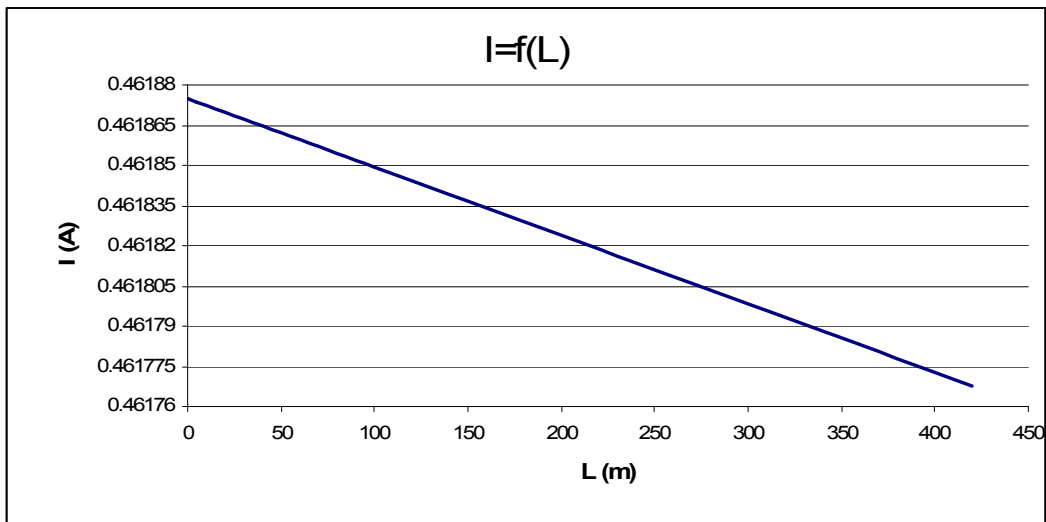
Διάγραμμα 4.5.7β: I=f(Z)

4.5.8) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 200 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 420 m (R=500 Ω)

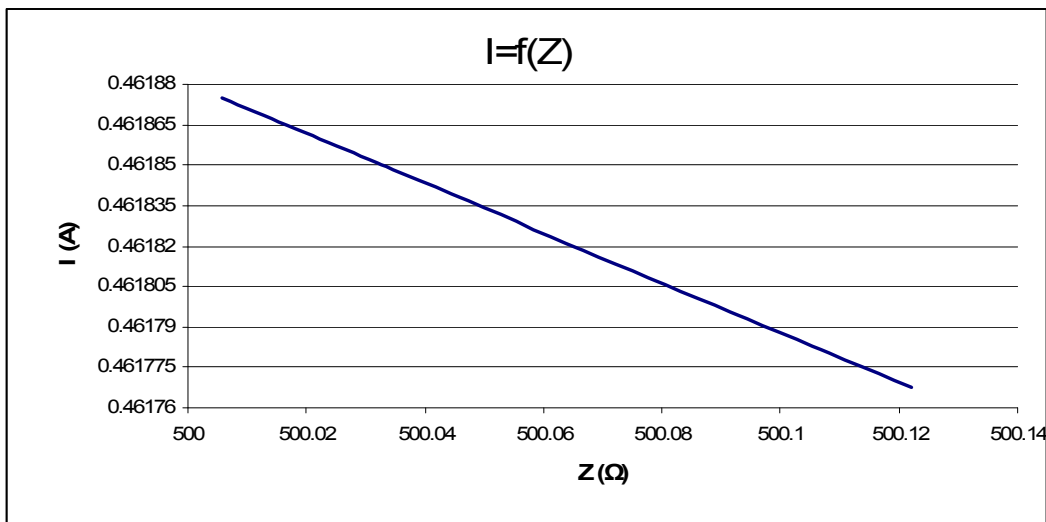
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	500	500.0057	0.461875	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	500	500.0611	0.461824	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	500	500.1165	0.461773	
420	0.11634	0.11928	0.0057	0.017	500	500.1221	0.461767	

Πίνακας 4.5.8: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=500 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.5.8α: I=f(L)



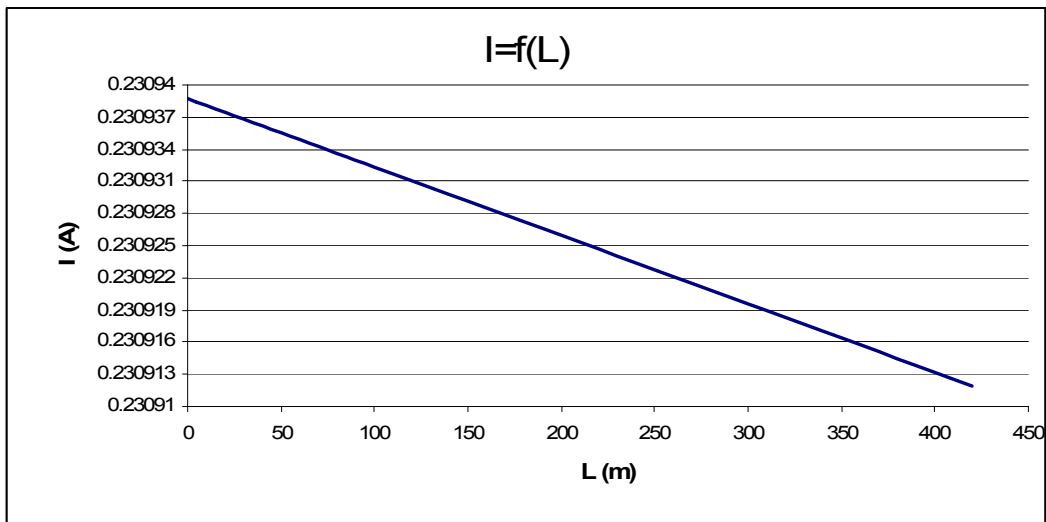
Διάγραμμα 4.5.8β: I=f(Z)

4.5.9) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 200 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 420 m (R=1000 Ω)

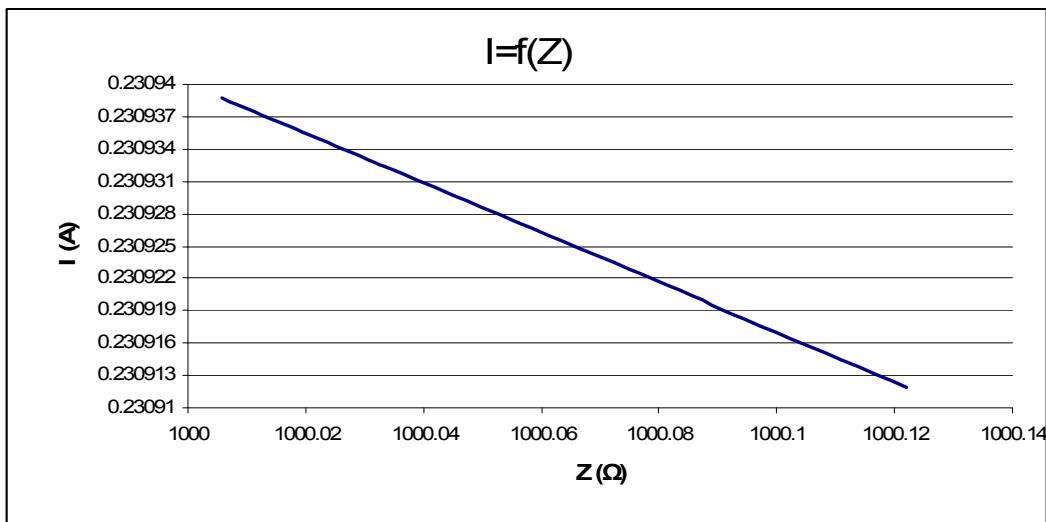
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	1000	1000.006	0.230939	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	1000	1000.061	0.230926	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	1000	1000.117	0.230913	
420	0.11634	0.11928	0.0057	0.017	1000	1000.122	0.230912	

Πίνακας 4.5.9: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=1000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.5.9α: I=f(L)



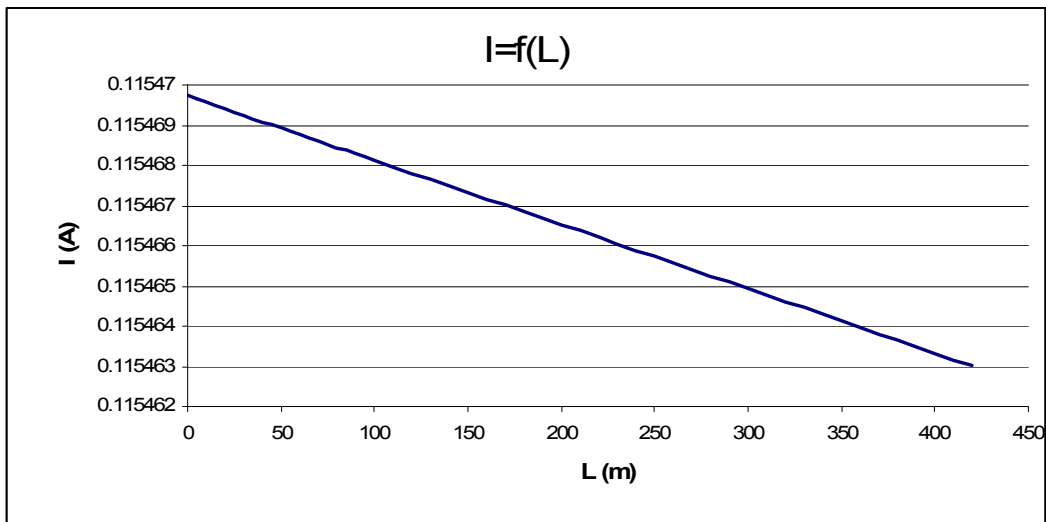
Διάγραμμα 4.5.9β: I=f(Z)

4.5.10) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 200 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 420 m (R=2000 Ω)

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	2000	2000.006	0.11547	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	2000	2000.061	0.115467	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	2000	2000.117	0.115463	
420	0.11634	0.11928	0.0057	0.017	2000	2000.122	0.115463	

Πίνακας 4.5.10: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=2000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.5.10α: I=f(L)



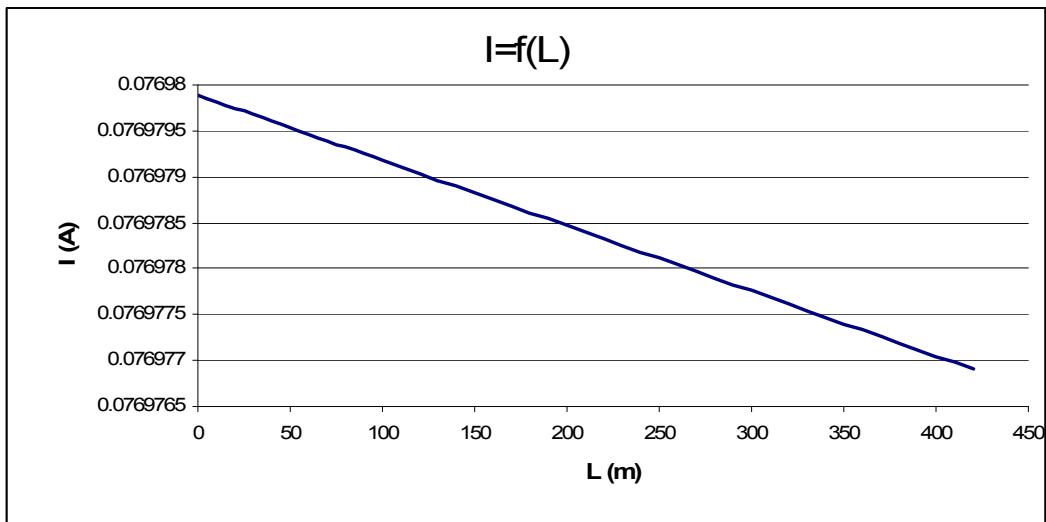
Διάγραμμα 4.5.10β: I=f(Z)

4.5.11) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 200 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 420 m (R=3000 Ω)

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	3000	3000.006	0.07698	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	3000	3000.061	0.076978	
400	0.1108	0.1136	0.0057	0.017	3000	3000.117	0.076977	
420	0.11634	0.11928	0.0057	0.017	3000	3000.122	0.076977	

Πίνακας 4.5.11: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=3000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
 R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
 R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
 R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
 Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
 I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.5.11α: I=f(L)



Διάγραμμα 4.5.11β: I=f(Z)

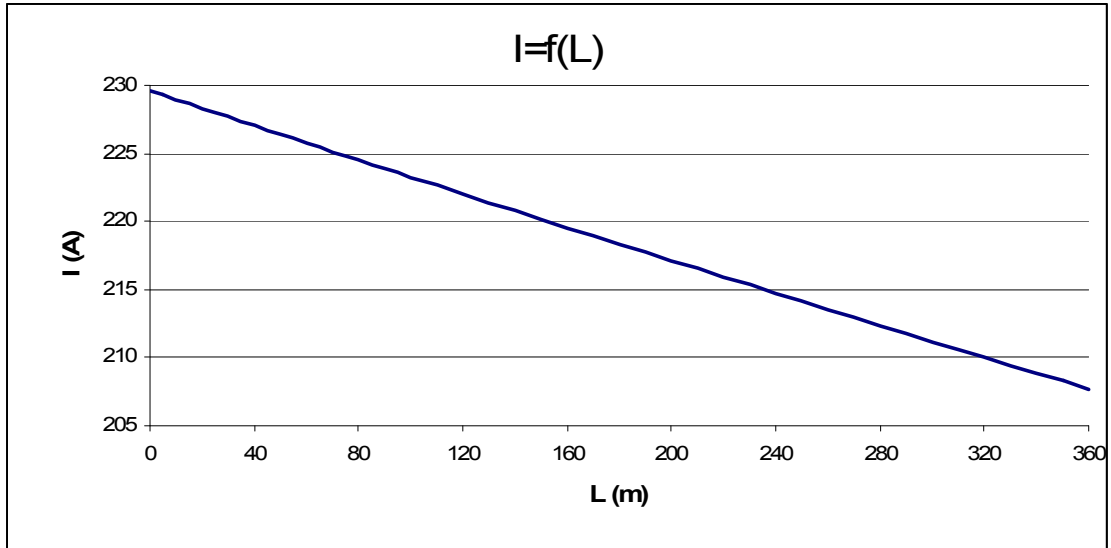
4.6) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια γραμμής 250 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 360 m

4.6.1) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 250 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 360 m (R=1 Ω)

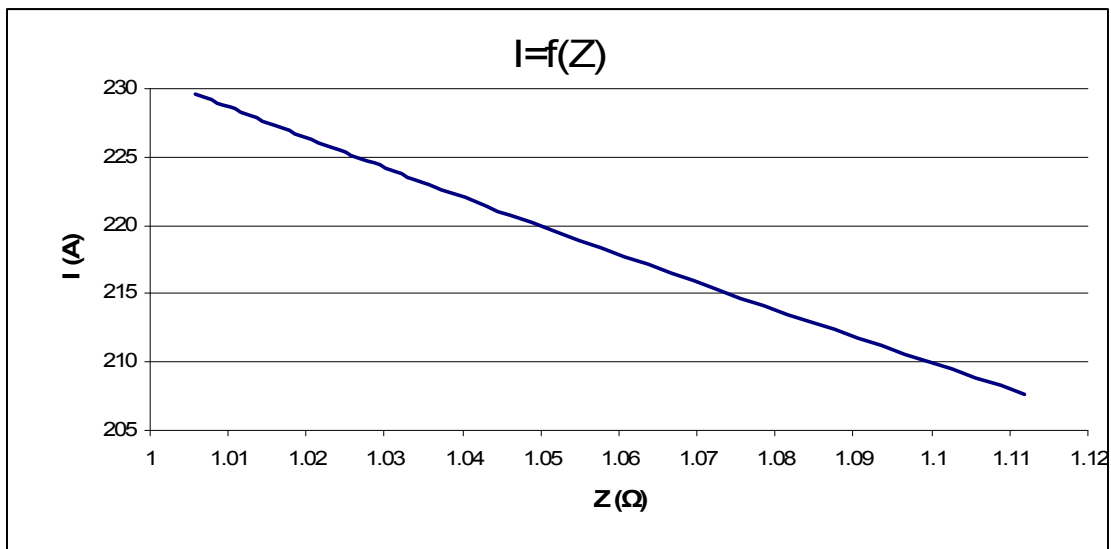
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	1	1.005844	229.5984	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
5	0.001385	0.00142	0.0057	0.017	1	1.007253	229.2771	
10	0.00277	0.00284	0.0057	0.017	1	1.008665	228.9562	
15	0.004155	0.00426	0.0057	0.017	1	1.010079	228.6357	
20	0.00554	0.00568	0.0057	0.017	1	1.011494	228.3158	
30	0.00831	0.00852	0.0057	0.017	1	1.014331	227.6772	
40	0.01108	0.01136	0.0057	0.017	1	1.017175	227.0406	
50	0.01385	0.0142	0.0057	0.017	1	1.020027	226.4058	
60	0.01662	0.01704	0.0057	0.017	1	1.022887	225.7729	
70	0.01939	0.01988	0.0057	0.017	1	1.025753	225.142	
80	0.02216	0.02272	0.0057	0.017	1	1.028627	224.5129	
90	0.02493	0.02556	0.0057	0.017	1	1.031508	223.8858	
100	0.0277	0.0284	0.0057	0.017	1	1.034397	223.2607	
140	0.03878	0.03976	0.0057	0.017	1	1.051389	219.6524	
160	0.04432	0.04544	0.0057	0.017	1	1.057291	218.4263	
180	0.04986	0.05112	0.0057	0.017	1	1.063219	217.2084	
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	1	1.063663	217.1177	
210	0.05817	0.05964	0.0057	0.017	1	1.066627	216.5144	
220	0.06094	0.06248	0.0057	0.017	1	1.069597	215.9132	
230	0.06371	0.06532	0.0057	0.017	1	1.072574	215.314	
240	0.06648	0.06816	0.0057	0.017	1	1.075557	214.7168	
250	0.06925	0.071	0.0057	0.017	1	1.078546	214.1217	
260	0.07202	0.07384	0.0057	0.017	1	1.081542	213.5286	
270	0.07479	0.07668	0.0057	0.017	1	1.084543	212.9376	
280	0.07756	0.07952	0.0057	0.017	1	1.087552	212.3487	
290	0.08033	0.08236	0.0057	0.017	1	1.090566	211.7618	
300	0.0831	0.0852	0.0057	0.017	1	1.093586	211.1769	
310	0.08587	0.08804	0.0057	0.017	1	1.096612	210.5941	
320	0.08864	0.09088	0.0057	0.017	1	1.099645	210.0134	
330	0.09141	0.09372	0.0057	0.017	1	1.102683	209.4348	
340	0.09418	0.09656	0.0057	0.017	1	1.105727	208.8582	
350	0.09695	0.0994	0.0057	0.017	1	1.108777	208.2837	
360	0.09972	0.10224	0.0057	0.017	1	1.111833	207.7112	

Πίνακας 4.6.1: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=1 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.6.1α: $I=f(L)$



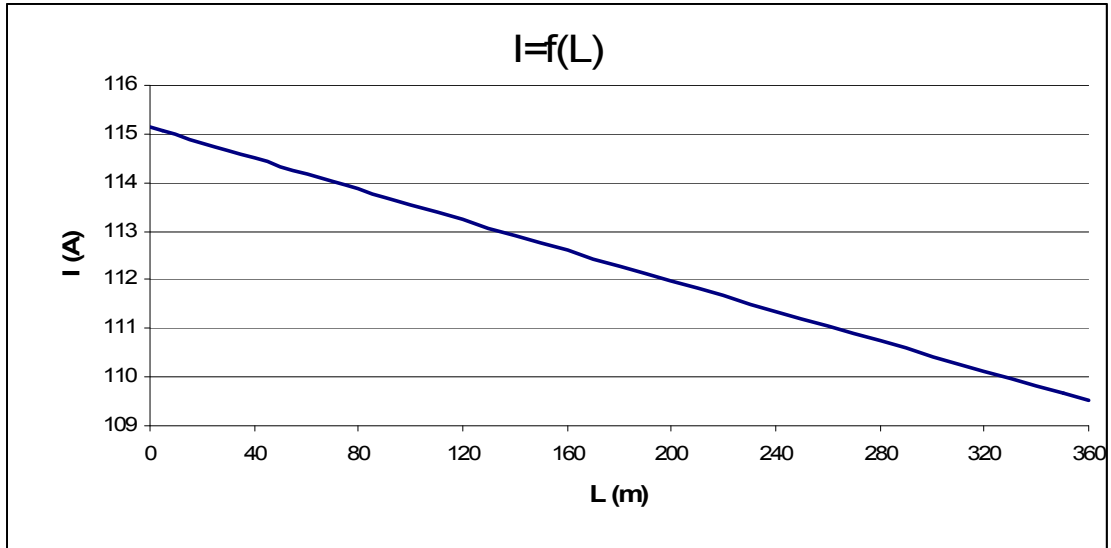
Διάγραμμα 4.6.1β: $I=f(Z)$

4.6.2) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 250 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 360 m (R=2 Ω)

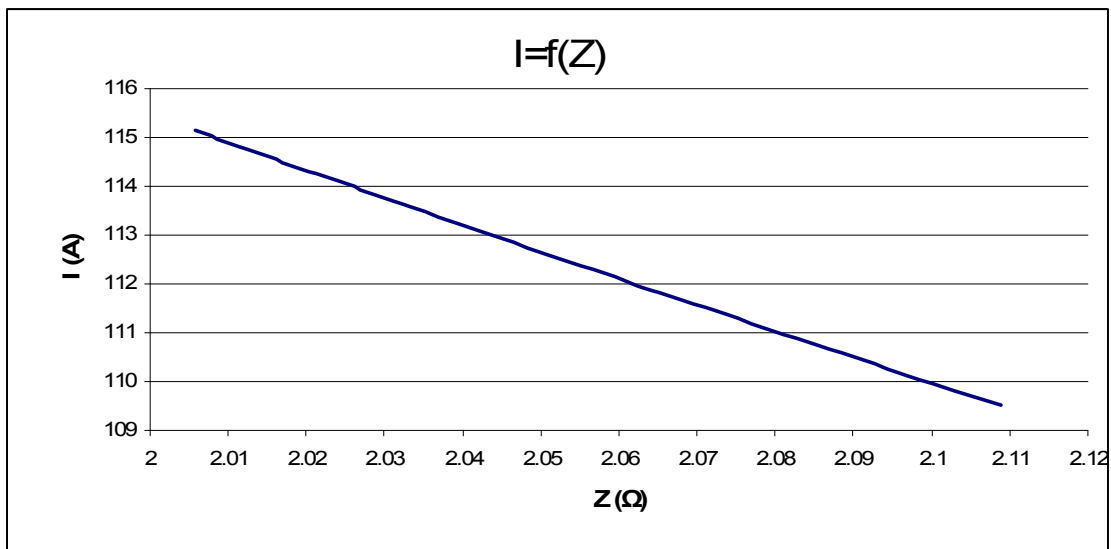
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	2	2.005772	115.1378	
5	0.001385	0.00142	0.0057	0.017	2	2.00717	115.0576	- Η ασφάλεια δεν τήκεται.
10	0.00277	0.00284	0.0057	0.017	2	2.008568	114.9775	
15	0.004155	0.00426	0.0057	0.017	2	2.009967	114.8974	- Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
20	0.00554	0.00568	0.0057	0.017	2	2.011368	114.8174	
30	0.00831	0.00852	0.0057	0.017	2	2.014172	114.6576	
40	0.01108	0.01136	0.0057	0.017	2	2.016979	114.498	
50	0.01385	0.0142	0.0057	0.017	2	2.019791	114.3386	
60	0.01662	0.01704	0.0057	0.017	2	2.022606	114.1795	
70	0.01939	0.01988	0.0057	0.017	2	2.025426	114.0205	
80	0.02216	0.02272	0.0057	0.017	2	2.028249	113.8618	
90	0.02493	0.02556	0.0057	0.017	2	2.031076	113.7033	
100	0.0277	0.0284	0.0057	0.017	2	2.033907	113.5451	
140	0.03878	0.03976	0.0057	0.017	2	1.051389	219.6524	
160	0.04432	0.04544	0.0057	0.017	2	1.057291	218.4263	
180	0.04986	0.05112	0.0057	0.017	2	1.063219	217.2084	
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	2	2.062421	111.9753	
210	0.05817	0.05964	0.0057	0.017	2	2.065292	111.8196	
220	0.06094	0.06248	0.0057	0.017	2	2.068168	111.6641	
230	0.06371	0.06532	0.0057	0.017	2	2.071047	111.5089	
240	0.06648	0.06816	0.0057	0.017	2	2.073929	111.3539	
250	0.06925	0.071	0.0057	0.017	2	2.076815	111.1992	
260	0.07202	0.07384	0.0057	0.017	2	2.079705	111.0447	
270	0.07479	0.07668	0.0057	0.017	2	2.082598	110.8904	
280	0.07756	0.07952	0.0057	0.017	2	2.085495	110.7364	
290	0.08033	0.08236	0.0057	0.017	2	2.088395	110.5826	
300	0.0831	0.0852	0.0057	0.017	2	2.091299	110.429	
310	0.08587	0.08804	0.0057	0.017	2	2.094206	110.2757	
320	0.08864	0.09088	0.0057	0.017	2	2.097117	110.1227	
330	0.09141	0.09372	0.0057	0.017	2	2.100031	109.9699	
340	0.09418	0.09656	0.0057	0.017	2	2.102948	109.8173	
350	0.09695	0.0994	0.0057	0.017	2	2.105869	109.665	
360	0.09972	0.10224	0.0057	0.017	2	2.108794	109.5129	

Πίνακας 4.6.2: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=2 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.6.2α: $I=f(L)$



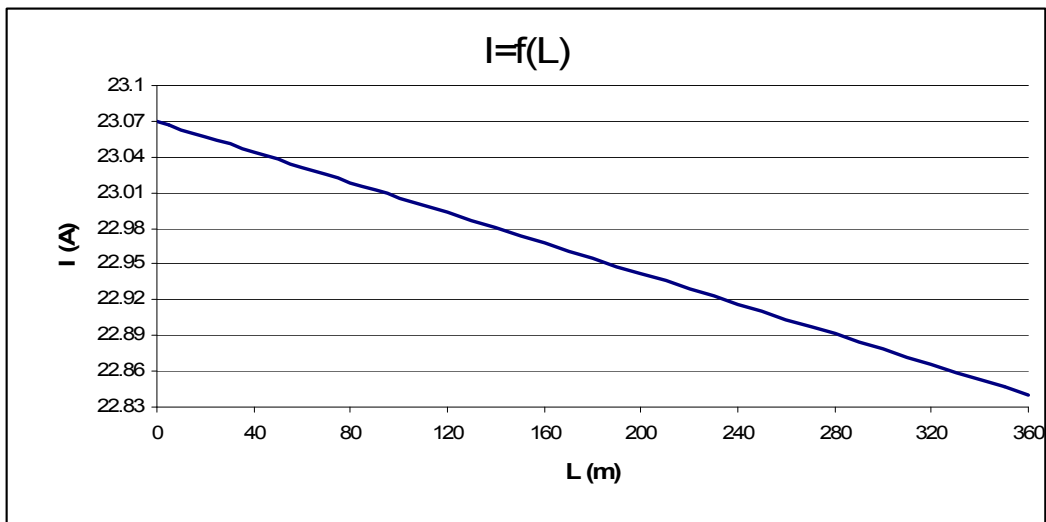
Διάγραμμα 4.6.2β: $I=f(Z)$

4.6.3) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 250 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 360 m (R=10 Ω)

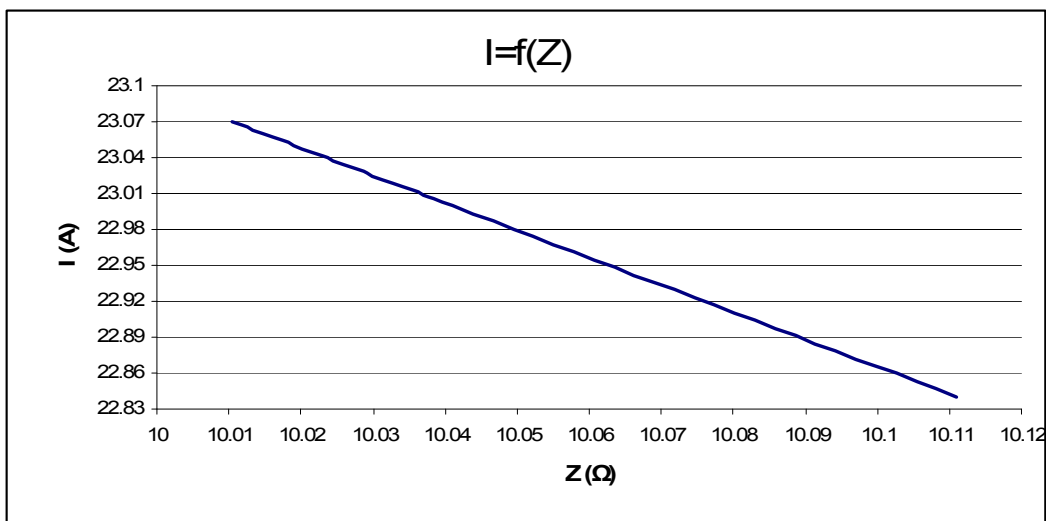
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	10	10.00571	23.08082	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
100	0.0277	0.0284	0.0057	0.017	10	10.0335	23.0169	
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	10	10.06137	22.95315	
360	0.09972	0.10224	0.0057	0.017	10	10.10612	22.8515	

Πίνακας 4.6.3: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=10 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.6.3α: I=f(L)



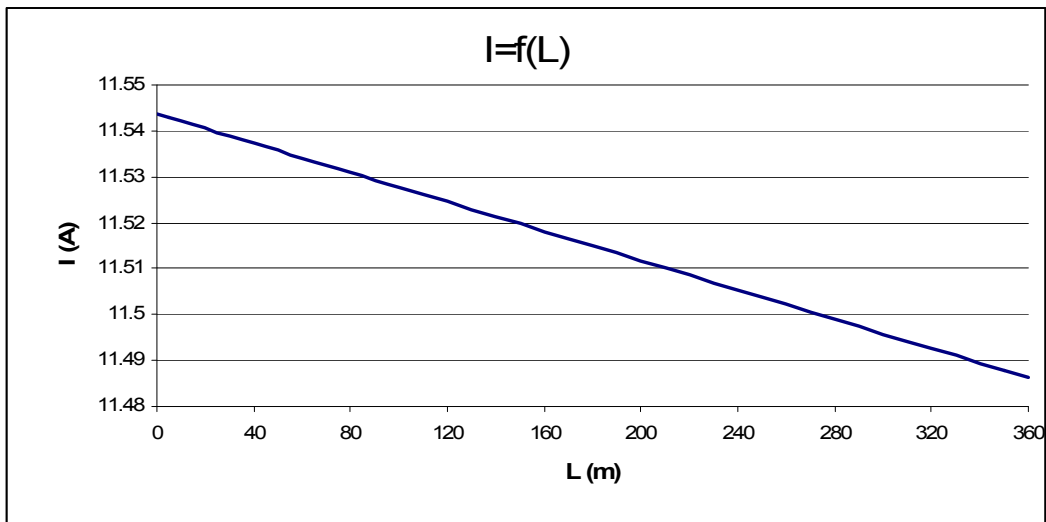
Διάγραμμα 4.6.3β: I=f(Z)

4.6.4) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 250 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 360 m (R=20 Ω)

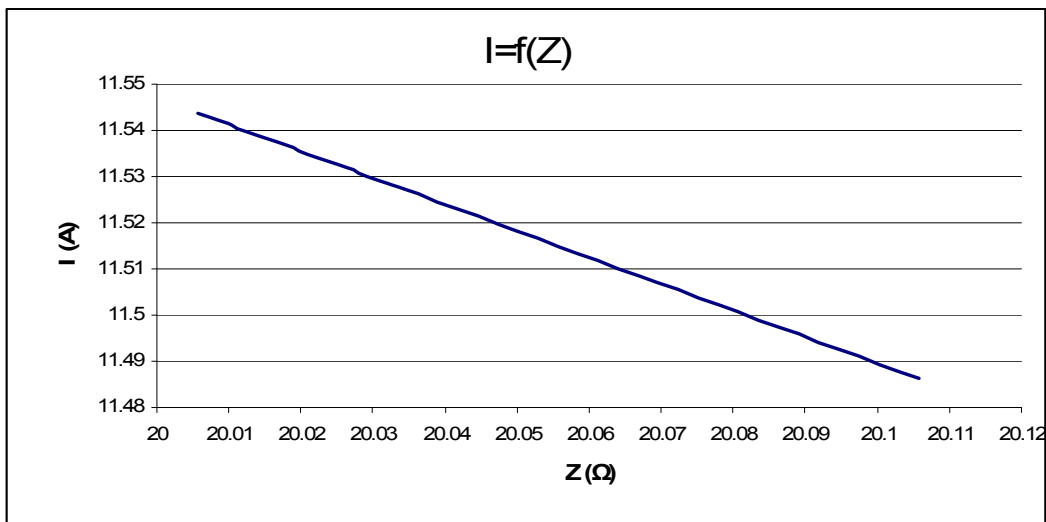
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	20	20.00571	11.54371	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
100	0.0277	0.0284	0.0057	0.017	20	20.03345	11.52772	
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	20	20.06124	11.51176	
360	0.09972	0.10224	0.0057	0.017	20	20.10577	11.48626	

Πίνακας 4.6.4: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=20 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.6.4α: I=f(L)



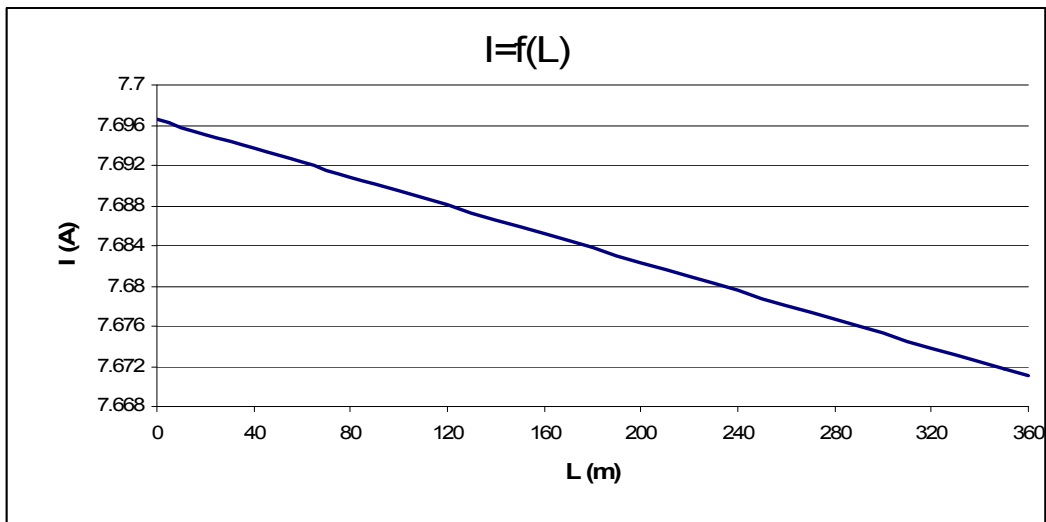
Διάγραμμα 4.6.4β: I=f(Z)

4.6.5) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 250 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 360 m (R=30 Ω)

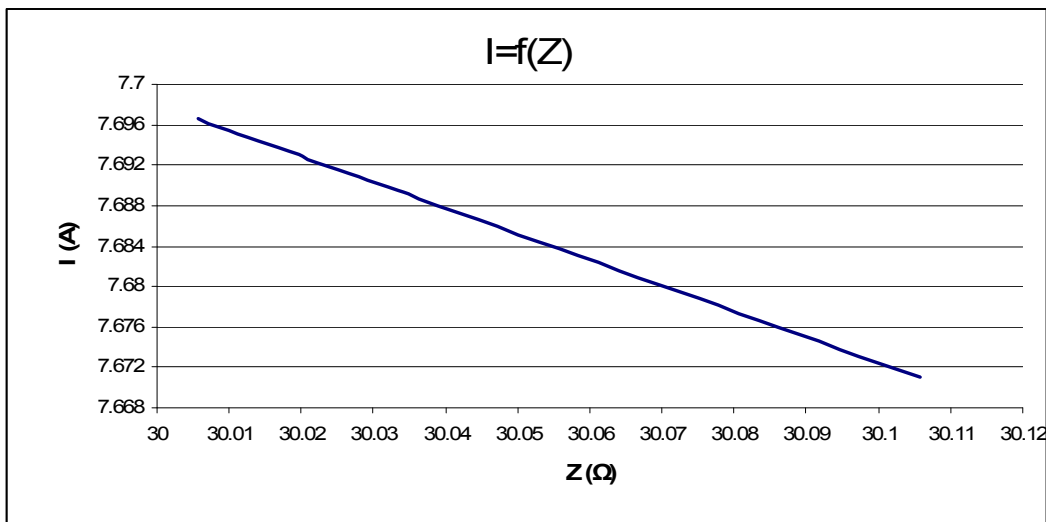
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	30	30.0057	7.69654	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
100	0.0277	0.0284	0.0057	0.017	30	30.03343	7.689434	
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	30	30.06119	7.682334	
360	0.09972	0.10224	0.0057	0.017	30	30.10566	7.670987	

Πίνακας 4.6.5: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=30 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.6.5α: I=f(L)



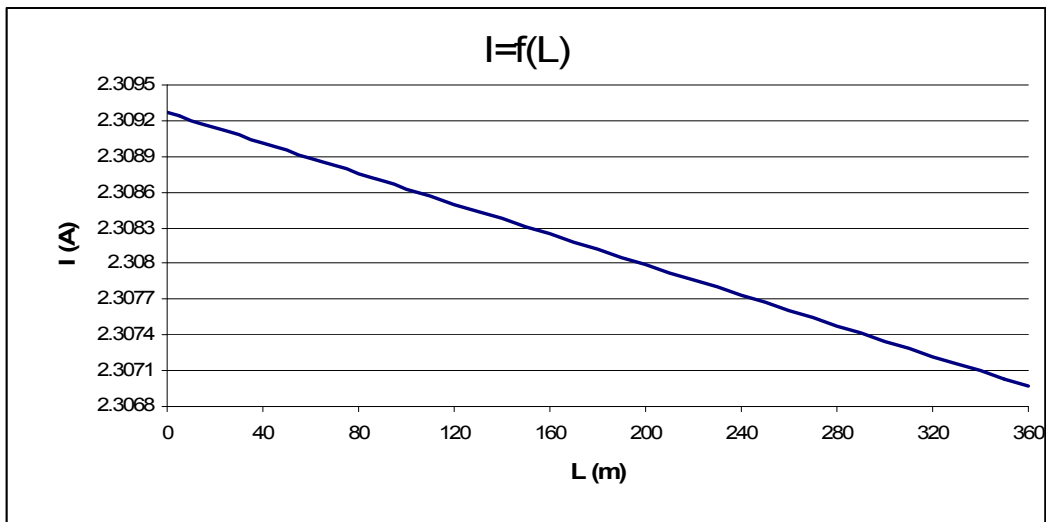
Διάγραμμα 4.6.5β: I=f(Z)

4.6.6) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 250 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 360 m (R=100 Ω)

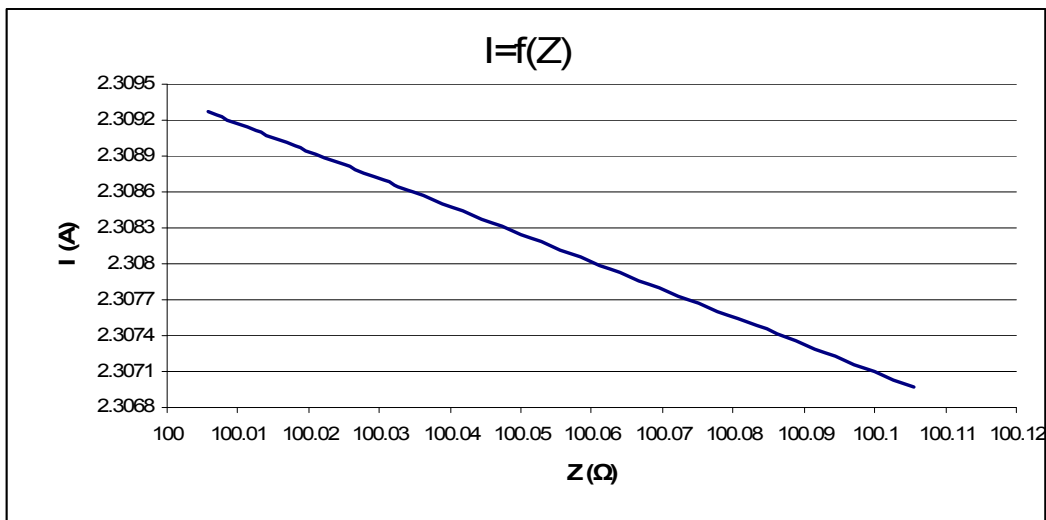
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	100	100.0057	2.309269	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
100	0.0277	0.0284	0.0057	0.017	100	100.0334	2.30863	
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	100	100.0611	2.30799	
360	0.09972	0.10224	0.0057	0.017	100	100.1055	2.306967	

Πίνακας 4.6.6: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=100 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.6.6α: I=f(L)



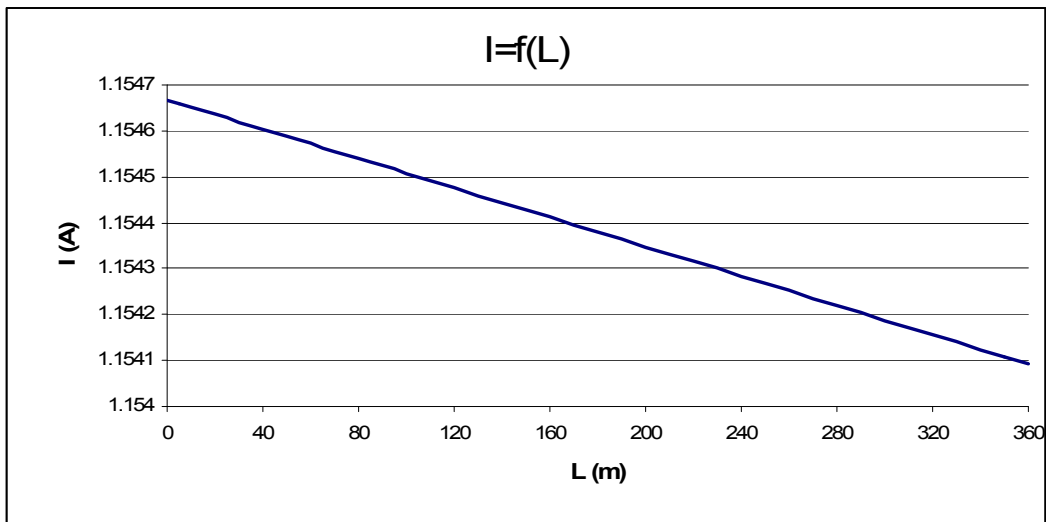
Διάγραμμα 4.6.6β: I=f(Z)

4.6.7) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 250 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 360 m (R=200 Ω)

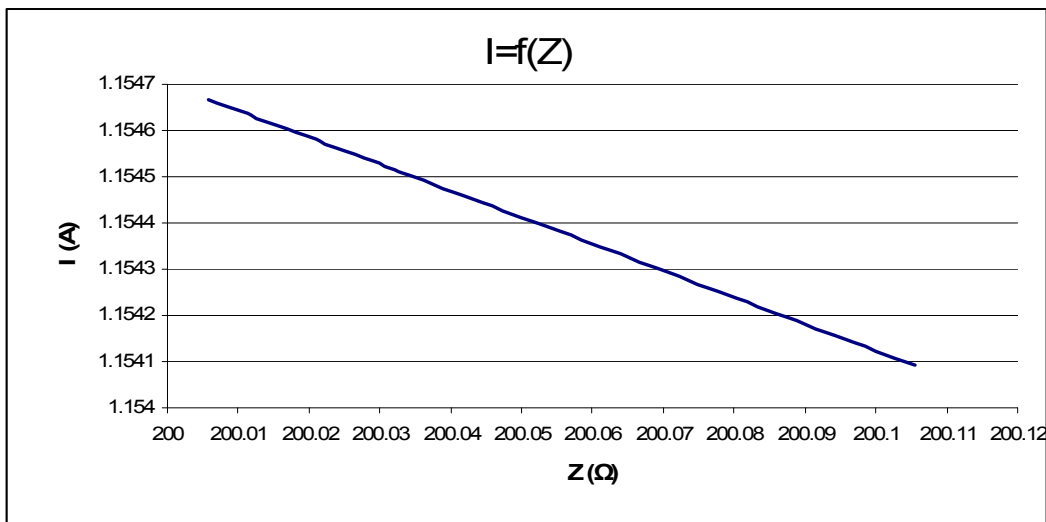
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	200	200.0057	1.154668	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
100	0.0277	0.0284	0.0057	0.017	200	200.0334	1.154508	
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	200	200.0611	1.154348	
360	0.09972	0.10224	0.0057	0.017	200	200.1055	1.154092	

Πίνακας 4.6.7: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=200 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.6.7α: I=f(L)



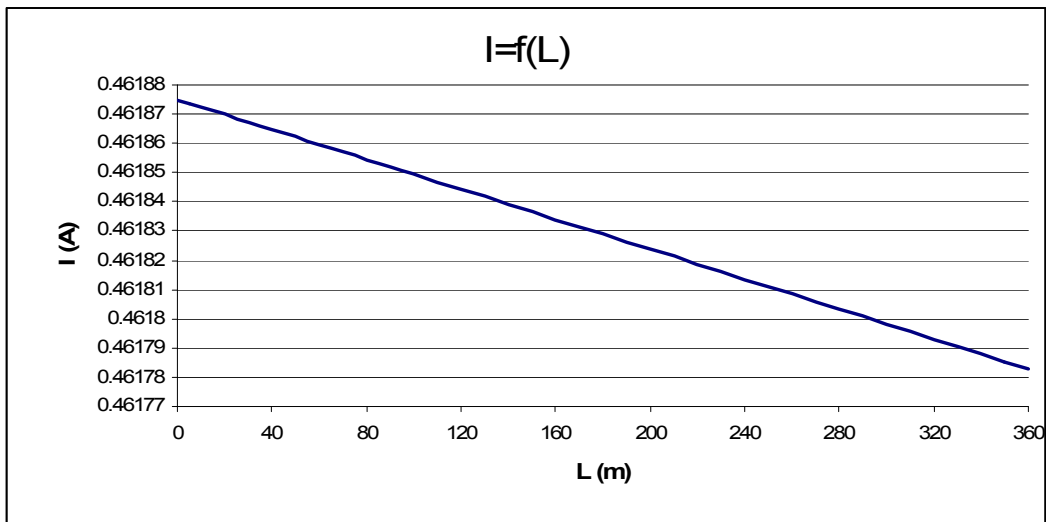
Διάγραμμα 4.6.7β: I=f(Z)

4.6.8) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 250 Α ,μέγιστο μήκος γραμμής 360 m (R=500 Ω)

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	500	500.0057	0.461875	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
100	0.0277	0.0284	0.0057	0.017	500	500.0334	0.461849	
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	500	500.0611	0.461824	
360	0.09972	0.10224	0.0057	0.017	500	500.1054	0.461783	

Πίνακας 4.6.8: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=500 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.6.8α: I=f(L)



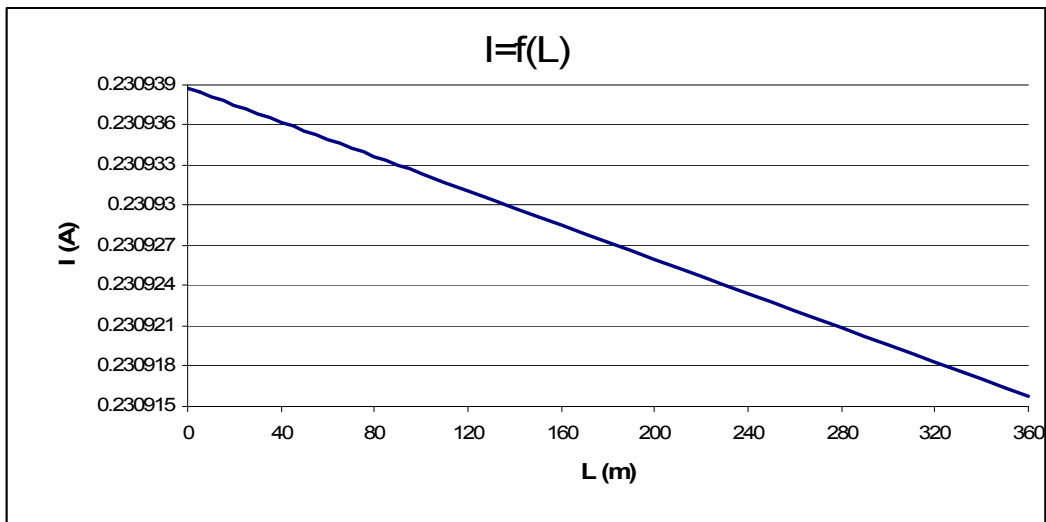
Διάγραμμα 4.6.8β: I=f(Z)

4.6.9) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 250 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 360 m (R=1000 Ω)

L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	1000	1000.006	0.230939	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
100	0.0277	0.0284	0.0057	0.017	1000	1000.033	0.230932	
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	1000	1000.061	0.230926	
360	0.09972	0.10224	0.0057	0.017	1000	1000.105	0.230916	

Πίνακας 4.6.9: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=1000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.6.9α: I=f(L)



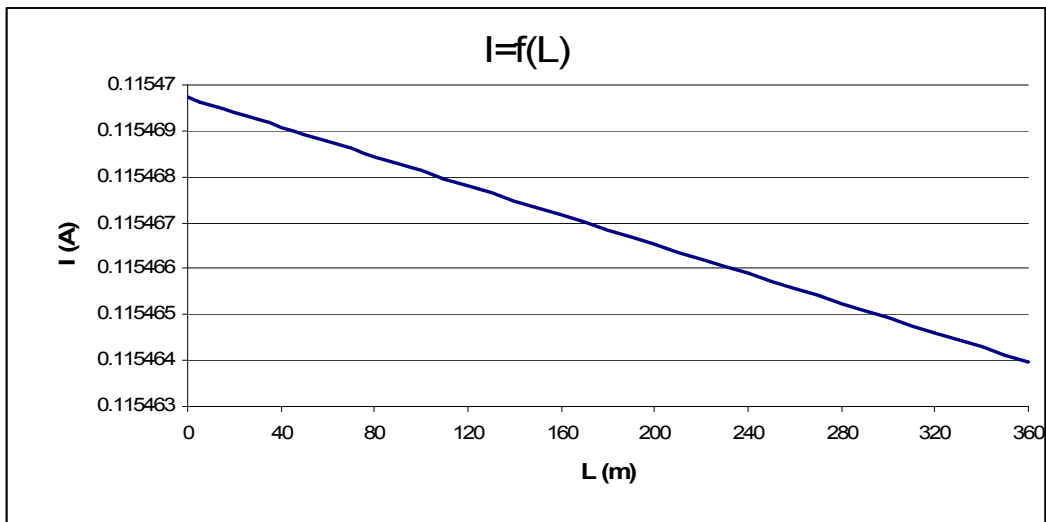
Διάγραμμα 4.6.9β: I=f(Z)

4.6.10) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 250 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 360 m (R=2000 Ω)

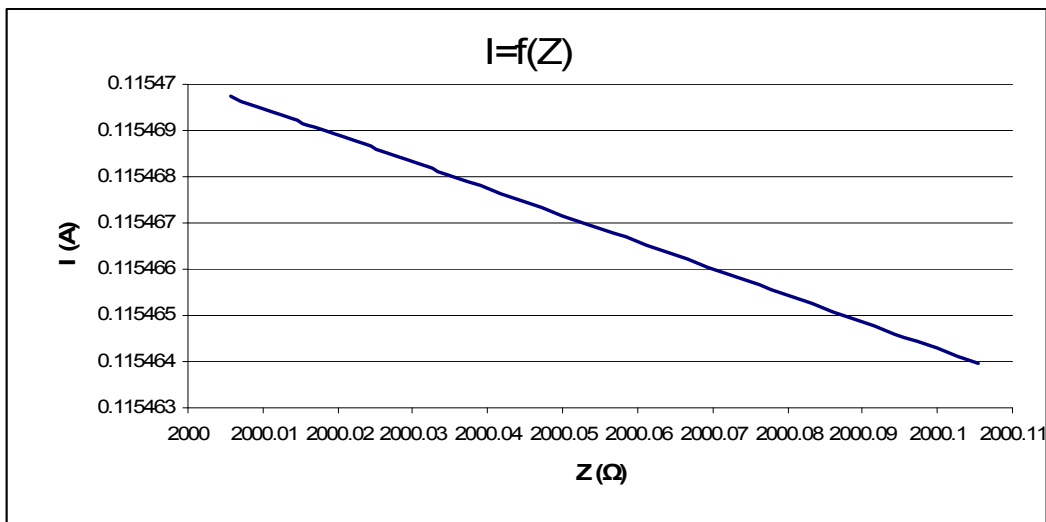
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	2000	2000.006	0.11547	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
100	0.0277	0.0284	0.0057	0.017	2000	2000.033	0.115468	
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	2000	2000.061	0.115467	
360	0.09972	0.10224	0.0057	0.017	2000	2000.105	0.115464	

Πίνακας 4.6.10: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=2000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.6.10α: I=f(L)



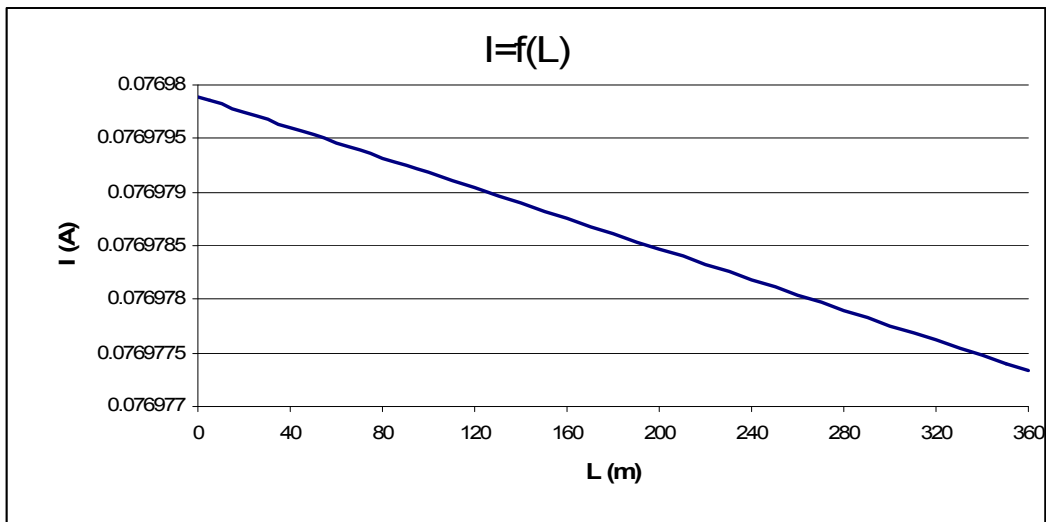
Διάγραμμα 4.6.10β: I=f(Z)

4.6.11) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 250 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 360 m (R=3000 Ω)

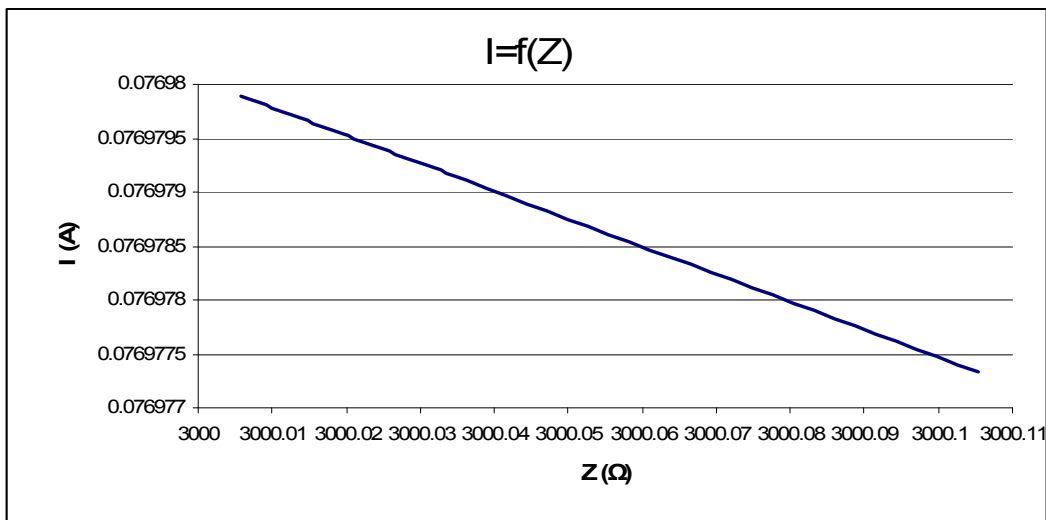
L (m)	R _{γρ} (Ω)	Χ _{γρ} (Ω)	R _{μσ} (Ω)	Χ _{μσ} (Ω)	R (Ω)	Z (Ω)	I (A)	Παρατηρήσεις
0	0	0	0.0057	0.017	3000	3000.006	0.07698	- Η ασφάλεια δεν τήκεται. - Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
100	0.0277	0.0284	0.0057	0.017	3000	3000.033	0.076979	
200	0.0554	0.0568	0.0057	0.017	3000	3000.061	0.076978	
360	0.09972	0.10224	0.0057	0.017	3000	3000.105	0.076977	

Πίνακας 4.6.11: Σφάλμα λόγω ροής ρεύματος μέσω της αντίστασης R=3000 Ω του εδάφους

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
R_{γρ}, Χ_{γρ} : αντιστάσεις της γραμμής μέχρι τη θέση βραχυκύκλωσης
R_{μσ}, Χ_{μσ} : αντιστάσεις του μετασχηματιστή μεταφοράς 250 KVA
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
Z : συνολική σύνθετη αντίσταση
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z



Διάγραμμα 4.6.11α: I=f(L)



Διάγραμμα 4.6.11β: I=f(Z)

5) Υπολογισμός της θερμοκρασίας κατά την πτώση του αγωγού Al 70 mm² στο έδαφος.

5.1) ΜΣ 250 KVA ,Ασφάλεια 80 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 1170 m .

Περίπτωση 1Α) : Πτώση στο έδαφος του τμήματος του αγωγού προς τον καταναλωτή.

Σταθερές	L (m)	ΔΘ ₁ (°C)	ΔΘ ₂ (°C)	Θ (°C)	Παρατηρήσεις
K=7 W/m ² °C γ=2700 Kg/m ² c=0,22 Kcal/Kg °C v=100 νK/γc=0,0002813 1/s t=1 sec	10	55	5.5	45.5	- Χαμηλή θερμοκρασία - Δεν υπάρχει κίνδυνος πυρκαγιάς.
	100	55	0.55	40.55	
	200	55	0.275	40.275	
	400	55	0.1375	40.1375	
	800	55	0.0688	40.0688	
	1000	55	0.055	40.055	
	1170	55	0.047	40.047	

Πίνακας 5.1Α: Υπολογισμός της θερμοκρασίας για R=1 Ω (πτώση προς τον καταναλωτή)

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
 ΔΘ₁ : θερμοκρασία του αγωγού τη στιγμή που αποκόπτεται
 ΔΘ₂ : θερμοκρασία του αγωγού μόλις ακουμπήσει στο έδαφος
 Θ = Θ₀ + ΔΘ₁, όπου Θ₀=40 °C

Περίπτωση 1B) : Πτώση στο έδαφος του τμήματος του αγωγού προς τον υποσταθμό

Περίπτωση 1B1) : Πτώση στο έδαφος του τμήματος του αγωγού προς τον υποσταθμό για R=1 Ω.

L (m)	A (mm ²)	R (Ω)	I (A)	ΔΘ (°C)	Θ (°C)	Παρατηρήσεις
11	70	1	227.7541	249995.2	250035.2	
12	70	1	227.6901	124927.4	124967.4	
13	70	1	227.626	83238.03	83278.03	
14	70	1	227.562	62393.42	62433.42	
15	70	1	227.498	49886.66	49926.66	
16	70	1	227.434	41548.83	41588.83	
17	70	1	227.37	35593.24	35633.24	
18	70	1	227.3061	31126.59	31166.59	
19	70	1	227.2422	27652.52	27692.52	
20	70	1	227.1783	24873.28	24913.28	
25	70	1	226.859	16535.6	16575.6	
29	70	1	226.6039	13025.08	13065.08	
30	70	1	226.5402	12366.87	12406.87	
50	70	1	225.27	6114.29	6154.29	
60	70	1	224.6379	4864.02	4904.02	
70	70	1	224.0077	4030.639	4070.639	
74	70	1	223.7561	3770.241	3810.241	
90	70	1	222.7532	2989.215	3029.215	
105	70	1	221.8177	2496.135	2536.135	
150	70	1	219.0383	1651.625	1691.625	
170	70	1	217.8163	1429.092	1469.092	
200	70	1	215.9987	1183.445	1223.445	
400	70	1	204.3617	516.0998	556.0998	
600	70	1	193.5615	306.045	346.045	
650	70	1	190.9901	274.6889	314.6889	
700	70	1	188.4692	248.1024	288.1024	
770	70	1	185.0233	217.0894	257.0894	
900	70	1	178.8758	173.2656	213.2656	
1060	70	1	171.7415	135.3819	175.3819	
1170	70	1	167.0994	116.0088	156.0088	

- Για L < 1060 m είναι Θ > 175 °C
- Κίνδυνος πυρκαγιάς για L < 1060 m

Πίνακας 5.1B1: Υπολογισμός της θερμοκρασίας για R=1 Ω (πτώση προς τον υποσταθμό)

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
A : διατομή αγωγού
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z
ΔΘ : θερμοκρασία του αγωγού μόλις ακουμπήσει στο έδαφος
Θ = Θ₀ + ΔΘ, όπου Θ₀=40 °C

Περίπτωση 1B2) : Πτώση στο έδαφος του τμήματος του αγωγού προς τον υποσταθμό για R=2 Ω.

L (m)	A (mm ²)	R (Ω)	I (A)	ΔΘ (°C)	Θ (°C)	Παρατηρήσεις
11	70	2	114.6805	126767.7	126807.7	
12	70	2	114.6645	63366.14	63406.14	
13	70	2	114.6485	42232.31	42272.31	
14	70	2	114.6325	31665.39	31705.39	
15	70	2	114.6165	25325.24	25365.24	
16	70	2	114.6005	21098.48	21138.48	
17	70	2	114.5845	18079.36	18119.36	
18	70	2	114.5685	15815.02	15855.02	
19	70	2	114.5525	14053.87	14093.87	
20	70	2	114.5365	12644.95	12684.95	
25	70	2	114.4566	8418.209	8458.209	
29	70	2	114.3926	6638.524	6678.524	
30	70	2	114.3767	6304.845	6344.845	
50	70	2	114.0577	3134.863	3174.863	
60	70	2	113.8986	2500.898	2540.898	
70	70	2	113.7397	2078.271	2118.271	
74	70	2	113.6762	1946.204	1986.204	
90	70	2	113.4226	1550.024	1590.024	
105	70	2	113.1854	1299.83	1339.83	
150	70	2	112.4769	871.0196	911.0196	
170	70	2	112.1635	757.9009	797.9009	
200	70	2	111.6953	632.9152	672.9152	
400	70	2	108.6296	291.6494	331.6494	
600	70	2	105.6637	182.4017	222.4017	
650	70	2	104.9381	165.8501	205.8501	
700	70	2	104.2189	151.7306	191.7306	
770	70	2	103.2228	135.1347	175.1347	
900	70	2	101.4062	111.37	151.37	
1060	70	2	99.22979	90.39078	130.3908	
1170	70	2	97.77132	79.43177	119.4318	

- Για L < 770 m είναι Θ > 175 °C
- Κίνδυνος πυρκαγιάς για L < 770 m

Πίνακας 5.1B2: Υπολογισμός της θερμοκρασίας για R=2 Ω (πτώση προς τον υποσταθμό)

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
A : διατομή αγωγού
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z
ΔΘ : θερμοκρασία του αγωγού μόλις ακουμπήσει στο έδαφος
Θ = Θ_ο + ΔΘ, όπου Θ_ο=40 °C

Περίπτωση 1B3) : Πτώση στο έδαφος του τμήματος του αγωγού προς τον υποσταθμό για R=10 Ω.

L (m)	A (mm ²)	R (Ω)	I (A)	ΔΘ (°C)	Θ (°C)	Παρατηρήσεις
11	70	10	23.06266	25634.1	25674.1	
12	70	10	23.06202	12816.34	12856.34	
13	70	10	23.06138	8543.752	8583.752	
14	70	10	23.06074	6407.458	6447.458	
15	70	10	23.06011	5125.687	5165.687	
16	70	10	23.05947	4271.168	4311.168	
17	70	10	23.05883	3660.798	3700.798	
18	70	10	23.05819	3203.021	3243.021	
19	70	10	23.05755	2846.971	2886.971	
20	70	10	23.05691	2562.132	2602.132	
25	70	10	23.05371	1707.614	1747.614	
29	70	10	23.05115	1347.817	1387.817	
30	70	10	23.05051	1280.355	1320.355	
50	70	10	23.03772	639.4672	679.4672	
60	70	10	23.03133	511.29	551.29	
70	70	10	23.02494	425.8386	465.8386	
74	70	10	23.02238	399.135	439.135	
90	70	10	23.01216	319.0245	359.0245	
105	70	10	23.00259	268.4288	308.4288	
150	70	10	22.97388	181.6937	221.6937	
170	70	10	22.96113	158.8056	198.8056	
200	70	10	22.94203	133.5086	173.5086	
400	70	10	22.81504	64.32461	104.3246	
600	70	10	22.68877	42.05031	82.05031	
650	70	10	22.65731	38.6577	78.6577	
700	70	10	22.6259	35.75707	75.75707	
770	70	10	22.58199	32.33777	72.33777	
900	70	10	22.5007	27.41583	67.41583	
1060	70	10	22.40107	23.03284	63.03284	
1170	70	10	22.33285	20.7219	60.7219	

- Για L < 200 m είναι Θ > 175 °C
- Κίνδυνος πυρκαγιάς για L < 200 m

Πίνακας 5.1B3) Υπολογισμός της θερμοκρασίας για R=10 Ω (πτώση προς τον υποσταθμό)

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
A : διατομή αγωγού
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z
ΔΘ : θερμοκρασία του αγωγού μόλις ακουμπήσει στο έδαφος
Θ = Θ₀ + ΔΘ, όπου Θ₀=40 °C

Περίπτωση 1B4) : Πτώση στο έδαφος του τμήματος του αγωγού προς τον υποσταθμό για R=20 Ω.

L (m)	A (mm ²)	R (Ω)	I (A)	ΔΘ (°C)	Θ (°C)	Παρατηρήσεις
11	70	20	11.53918	12834.51	12874.51	
12	70	20	11.53902	6417.076	6457.076	
13	70	20	11.53886	4277.932	4317.932	
14	70	20	11.5387	3208.36	3248.36	
15	70	20	11.53854	2566.617	2606.617	
16	70	20	11.53838	2138.788	2178.788	
17	70	20	11.53822	1833.196	1873.196	
18	70	20	11.53806	1604.002	1644.002	
19	70	20	11.5379	1425.74	1465.74	
20	70	20	11.53774	1283.13	1323.13	
25	70	20	11.53694	855.3016	895.3016	
29	70	20	11.5363	675.1632	715.1632	
30	70	20	11.53614	641.3873	681.3873	
50	70	20	11.53294	320.5157	360.5157	
60	70	20	11.53134	256.3415	296.3415	
70	70	20	11.52974	213.5586	253.5586	
74	70	20	11.5291	200.189	240.189	
90	70	20	11.52655	160.0803	200.0803	
105	70	20	11.52415	134.7484	174.7484	
150	70	20	11.51696	91.32233	131.3223	
170	70	20	11.51377	79.86278	119.8628	
200	70	20	11.50898	67.19692	107.1969	
400	70	20	11.47712	32.55596	72.55596	
600	70	20	11.44533	21.40099	61.40099	
650	70	20	11.4374	19.70171	59.70171	
700	70	20	11.42948	18.24875	58.24875	
770	70	20	11.41839	16.53581	56.53581	
900	70	20	11.39783	14.06966	54.06966	
1060	70	20	11.37257	11.87291	51.87291	
1170	70	20	11.35524	10.7143	50.7143	

- Για L < 105 m είναι Θ > 175 °C
- Κίνδυνος πυρκαγιάς για L < 105 m

Πίνακας 5.1B4: Υπολογισμός της θερμοκρασίας για R=20 Ω (πτώση προς τον υποσταθμό)

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
A : διατομή αγωγού
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z
ΔΘ : θερμοκρασία του αγωγού μόλις ακουμπήσει στο έδαφος
Θ = Θ_ο + ΔΘ, όπου Θ_ο=40 °C

Περίπτωση 1B5) : Πτώση στο έδαφος του τμήματος του αγωγού προς τον υποσταθμό για R=30 Ω.

L (m)	A (mm ²)	R (Ω)	I (A)	ΔΘ (°C)	Θ (°C)	Παρατηρήσεις
11	70	30	7.694525	8560.205	8600.205	
12	70	30	7.694454	4280.024	4320.024	
13	70	30	7.694383	2853.296	2893.296	
14	70	30	7.694312	2139.933	2179.933	
15	70	30	7.694241	1711.915	1751.915	
16	70	30	7.69417	1426.569	1466.569	
17	70	30	7.694099	1222.751	1262.751	
18	70	30	7.694028	1069.887	1109.887	
19	70	30	7.693956	950.9933	990.9933	
20	70	30	7.693885	855.8781	895.8781	
25	70	30	7.69353	570.5328	610.5328	
29	70	30	7.693246	450.3874	490.3874	
30	70	30	7.693175	427.8601	467.8601	
50	70	30	7.691753	213.851	253.851	
60	70	30	7.691043	171.0492	211.0492	
70	70	30	7.690332	142.5146	182.5146	
74	70	30	7.690048	133.5976	173.5976	
90	70	30	7.688911	106.8465	146.8465	
105	70	30	7.687846	89.95106	129.9511	
150	70	30	7.68465	60.98748	100.9875	
170	70	30	7.68323	53.34433	93.34433	
200	70	30	7.681101	44.89665	84.89665	
400	70	30	7.66692	21.79204	61.79204	
600	70	30	7.652764	14.35176	54.35176	
650	70	30	7.64923	13.21831	53.21831	
700	70	30	7.645696	12.24914	52.24914	
770	70	30	7.640752	11.10655	51.10655	
900	70	30	7.631579	9.461486	49.46149	
1060	70	30	7.620304	7.996056	47.99606	
1170	70	30	7.612561	7.223108	47.22311	

- Για L < 74 m είναι Θ > 175 °C
- Κίνδυνος πυρκαγιάς για L < 74 m

Πίνακας 5.1B5: Υπολογισμός της θερμοκρασίας για R=30 Ω (πτώση προς τον υποσταθμό)

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
A : διατομή αγωγού
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z
ΔΘ : θερμοκρασία του αγωγού μόλις ακουμπήσει στο έδαφος
Θ = Θ₀ + ΔΘ, όπου Θ₀=40 °C

Περίπτωση 1B6) : Πτώση στο έδαφος του τμήματος του αγωγού προς τον υποσταθμό για R=100 Ω.

L (m)	A (mm ²)	R (Ω)	I (A)	ΔΘ (°C)	Θ (°C)	Παρατηρήσεις
11	70	100	2.309088	2569.687	2609.687	
12	70	100	2.309082	1284.837	1324.837	
13	70	100	2.309075	856.5528	896.5528	
14	70	100	2.309069	642.4112	682.4112	
15	70	100	2.309063	513.9263	553.9263	
16	70	100	2.309056	428.2693	468.2693	
17	70	100	2.30905	367.0861	407.0861	
18	70	100	2.309043	321.1984	361.1984	
19	70	100	2.309037	285.5082	325.5082	
20	70	100	2.309031	256.956	296.956	
25	70	100	2.308999	171.2993	211.2993	
29	70	100	2.308973	135.2332	175.2332	
30	70	100	2.308967	128.4709	168.4709	
50	70	100	2.308839	64.22833	104.2283	
60	70	100	2.308775	51.37981	91.37981	
70	70	100	2.308711	42.81414	82.81414	
74	70	100	2.308685	40.13735	80.13735	
90	70	100	2.308583	32.10704	72.10704	
105	70	100	2.308487	27.03526	67.03526	
150	70	100	2.308199	18.34078	58.34078	
170	70	100	2.308071	16.0464	56.0464	
200	70	100	2.307879	13.51051	53.51051	
400	70	100	2.306601	6.574756	46.57476	
600	70	100	2.305323	4.341211	44.34121	
650	70	100	2.305004	4.000946	44.00095	
700	70	100	2.304684	3.709992	43.70999	
770	70	100	2.304237	3.366976	43.36698	
900	70	100	2.303408	2.873102	42.8731	
1060	70	100	2.302387	2.433137	42.43314	
1170	70	100	2.301685	2.201066	42.20107	

- Για L < 29 m είναι Θ > 175 °C
- Κίνδυνος πυρκαγιάς για L < 29 m

Πίνακας 5.1B6: Υπολογισμός της θερμοκρασίας για R=100 Ω (πτώση προς τον υποσταθμό)

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
A : διατομή αγωγού
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z
ΔΘ : θερμοκρασία του αγωγού μόλις ακουμπήσει στο έδαφος
Θ = Θ₀ + ΔΘ, όπου Θ₀=40 °C

Περίπτωση 1B7) : Πτώση στο έδαφος του τμήματος του αγωγού προς τον υποσταθμό για R=200 Ω.

L (m)	A (mm ²)	R (Ω)	I (A)	ΔΘ (°C)	Θ (°C)	Παρατηρήσεις
11	70	200	1.154622	1285.017	1325.017	
12	70	200	1.154621	642.5075	682.5075	
13	70	200	1.154619	428.3369	468.3369	
14	70	200	1.154618	321.2521	361.2521	
15	70	200	1.154616	257.0008	297.0008	
16	70	200	1.154614	214.1666	254.1666	
17	70	200	1.154613	183.571	223.571	
18	70	200	1.154611	160.6241	200.6241	
19	70	200	1.15461	142.7767	182.7767	
20	70	200	1.154608	128.4986	168.4986	
25	70	200	1.1546	85.66455	125.6646	
29	70	200	1.154594	67.62921	107.6292	
30	70	200	1.154592	64.24752	104.2475	
50	70	200	1.15456	32.12198	72.12198	
60	70	200	1.154544	25.69687	65.69687	
70	70	200	1.154528	21.41347	61.41347	
74	70	200	1.154522	20.07492	60.07492	
90	70	200	1.154496	16.05921	56.05921	
105	70	200	1.154472	13.52298	53.52298	
150	70	200	1.1544	9.175165	49.17517	
170	70	200	1.154368	8.027825	48.02782	
200	70	200	1.15432	6.759711	46.75971	
400	70	200	1.154	3.291367	43.29137	
600	70	200	1.153681	2.174447	42.17445	
650	70	200	1.153601	2.00429	42.00429	
700	70	200	1.153521	1.858794	41.85879	
770	70	200	1.153409	1.687261	41.68726	
900	70	200	1.153201	1.440288	41.44029	
1060	70	200	1.152946	1.220276	41.22028	
1170	70	200	1.15277	1.104223	41.10422	

- Για L < 20 m είναι Θ > 175 °C
- Κίνδυνος πυρκαγιάς για L < 20 m

Πίνακας 5.1B7: Υπολογισμός της θερμοκρασίας για R=200 Ω (πτώση προς τον υποσταθμό)

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
A : διατομή αγωγού
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z
ΔΘ : θερμοκρασία του αγωγού μόλις ακουμπήσει στο έδαφος
Θ = Θ₀ + ΔΘ, όπου Θ₀=40 °C

Περίπτωση 1B8) : Πτώση στο έδαφος του τμήματος του αγωγού προς τον υποσταθμό για R=500 Ω.

L (m)	A (mm ²)	R (Ω)	I (A)	ΔΘ (°C)	Θ (°C)	Παρατηρήσεις
11	70	500	0.461868	514.0496	554.0496	
12	70	500	0.461867	257.0237	297.0237	
13	70	500	0.461867	171.3491	211.3491	
14	70	500	0.461867	128.5119	168.5119	
15	70	500	0.461867	102.8095	142.8095	
16	70	500	0.461866	85.6742	125.6742	
17	70	500	0.461866	73.43503	113.435	
18	70	500	0.461866	64.25565	104.2556	
19	70	500	0.461866	57.11613	97.11613	
20	70	500	0.461865	51.4043	91.4043	
25	70	500	0.461864	34.26938	74.26938	
29	70	500	0.461863	27.05466	67.05466	
30	70	500	0.461863	25.70193	65.70193	
50	70	500	0.461858	12.85068	52.85068	
60	70	500	0.461855	10.28041	50.28041	
70	70	500	0.461853	8.566937	48.56694	
74	70	500	0.461852	8.031469	48.03147	
90	70	500	0.461847	6.425036	46.42504	
105	70	500	0.461844	5.410486	45.41049	
150	70	500	0.461832	3.671211	43.67121	
170	70	500	0.461827	3.21224	43.21224	
200	70	500	0.461819	2.70495	42.70495	
400	70	500	0.461768	1.317505	41.31751	
600	70	500	0.461717	0.870701	40.8707	
650	70	500	0.461704	0.802632	40.80263	
700	70	500	0.461691	0.744429	40.74443	
770	70	500	0.461674	0.675813	40.67581	
900	70	500	0.46164	0.577014	40.57701	
1060	70	500	0.461599	0.489001	40.489	
1170	70	500	0.461571	0.442576	40.44258	

- Για L < 14 m είναι Θ > 175 °C
- Κίνδυνος πυρκαγιάς για L < 14 m

Πίνακας 5.1B8: Υπολογισμός της θερμοκρασίας για R=500 Ω (πτώση προς τον υποσταθμό)

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
A : διατομή αγωγού
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z
ΔΘ : θερμοκρασία του αγωγού μόλις ακουμπήσει στο έδαφος
Θ = Θ₀ + ΔΘ, όπου Θ₀=40 °C

Περίπτωση 1B9) : Πτώση στο έδαφος του τμήματος του αγωγού προς τον υποσταθμό για R=1000 Ω.

L (m)	A (mm ²)	R (Ω)	I (A)	ΔΘ (°C)	Θ (°C)	Παρατηρήσεις
11	70	1000	0.230937	257.0315	297.0315	- Για L < 12 m είναι Θ > 175 °C - Κίνδυνος πυρκαγιάς για L < 12 m
12	70	1000	0.230937	128.5157	168.5157	
13	70	1000	0.230937	85.67716	125.6772	
14	70	1000	0.230937	64.25787	104.2579	
15	70	1000	0.230937	51.4063	91.4063	
16	70	1000	0.230937	42.83858	82.83858	
17	70	1000	0.230937	36.71878	76.71878	
18	70	1000	0.230937	32.12894	72.12894	
19	70	1000	0.230936	28.55881	68.55881	
20	70	1000	0.230936	25.70293	65.70293	
25	70	1000	0.230936	17.13528	57.13528	
29	70	1000	0.230936	13.52786	53.52786	
30	70	1000	0.230936	12.85146	52.85146	
50	70	1000	0.230934	6.42562	46.42562	
60	70	1000	0.230934	5.140496	45.1405	
70	70	1000	0.230933	4.28371	44.28371	
74	70	1000	0.230933	4.015978	44.01598	
90	70	1000	0.230932	3.212755	43.21275	
105	70	1000	0.230931	2.705454	42.70545	
150	70	1000	0.230928	1.835796	41.8358	
170	70	1000	0.230927	1.606308	41.60631	
200	70	1000	0.230925	1.352657	41.35266	
400	70	1000	0.230912	0.658912	40.65891	
600	70	1000	0.230899	0.435503	40.4355	
650	70	1000	0.230896	0.401469	40.40147	
700	70	1000	0.230893	0.372367	40.37237	
770	70	1000	0.230888	0.338056	40.33806	
900	70	1000	0.23088	0.288657	40.28866	
1060	70	1000	0.23087	0.24465	40.24465	
1170	70	1000	0.230863	0.221437	40.22144	

Πίνακας 5.1B9: Υπολογισμός της θερμοκρασίας για R=1000 Ω (πτώση προς τον υποσταθμό)

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
A : διατομή αγωγού
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z
ΔΘ : θερμοκρασία του αγωγού μόλις ακουμπήσει στο έδαφος
Θ = Θ₀ + ΔΘ, όπου Θ₀=40 °C

Περίπτωση 1B10) : Πτώση στο έδαφος του τμήματος του αγωγού προς τον υποσταθμό για R=2000 Ω.

L (m)	A (mm ²)	R (Ω)	I (A)	ΔΘ (°C)	Θ (°C)	Παρατηρήσεις
11	70	2000	0.115469	128.5169	168.5169	- Για L < 11 m είναι Θ > 175 °C - Κίνδυνος πυρκαγιάς για L < 11 m
12	70	2000	0.115469	64.25843	104.2584	
13	70	2000	0.115469	42.83895	82.83895	
14	70	2000	0.115469	32.12921	72.12921	
15	70	2000	0.115469	25.70337	65.70337	
16	70	2000	0.115469	21.41948	61.41948	
17	70	2000	0.115469	18.35955	58.35955	
18	70	2000	0.115469	16.06461	56.06461	
19	70	2000	0.115469	14.27965	54.27965	
20	70	2000	0.115469	12.85169	52.85169	
25	70	2000	0.115469	8.567791	48.56779	
29	70	2000	0.115469	6.764045	46.76405	
30	70	2000	0.115469	6.425843	46.42584	
50	70	2000	0.115469	3.212921	43.21292	
60	70	2000	0.115468	2.570293	42.57029	
70	70	2000	0.115468	2.141911	42.14191	
74	70	2000	0.115468	2.008041	42.00804	
90	70	2000	0.115468	1.606433	41.60643	
105	70	2000	0.115468	1.352786	41.35279	
150	70	2000	0.115467	0.917946	40.91795	
170	70	2000	0.115467	0.803203	40.8032	
200	70	2000	0.115466	0.676369	40.67637	
400	70	2000	0.115463	0.329496	40.3295	
600	70	2000	0.11546	0.217791	40.21779	
650	70	2000	0.115459	0.200773	40.20077	
700	70	2000	0.115458	0.186221	40.18622	
770	70	2000	0.115457	0.169066	40.16907	
900	70	2000	0.115455	0.144366	40.14437	
1060	70	2000	0.115452	0.122361	40.12236	
1170	70	2000	0.115451	0.110756	40.11076	

Πίνακας 5.1B10:Υπολογισμός της θερμοκρασίας για R=2000 Ω (πτώση προς τον υποσταθμό)

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
A : διατομή αγωγού
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z
ΔΘ : θερμοκρασία του αγωγού μόλις ακουμπήσει στο έδαφος
Θ = Θ₀ + ΔΘ, όπου Θ₀=40 °C

Περίπτωση 1B11) : Πτώση στο έδαφος του τμήματος του αγωγού προς τον υποσταθμό για R=3000 Ω.

L (m)	A (mm ²)	R (Ω)	I (A)	ΔΘ (°C)	Θ (°C)	Παρατηρήσεις
11	70	3000	0.07698	85.67939	125.6794	- Για L < 11 m είναι Θ > 175 °C - Κίνδυνος πυρκαγιάς για L < 11 m
12	70	3000	0.07698	42.8397	82.8397	
13	70	3000	0.07698	28.5598	68.5598	
14	70	3000	0.07698	21.41985	61.41985	
15	70	3000	0.07698	17.13588	57.13588	
16	70	3000	0.07698	14.2799	54.2799	
17	70	3000	0.07698	12.23991	52.23991	
18	70	3000	0.07698	10.70992	50.70992	
19	70	3000	0.07698	9.519932	49.51993	
20	70	3000	0.07698	8.567939	48.56794	
25	70	3000	0.07698	5.711959	45.71196	
29	70	3000	0.07698	4.509442	44.50944	
30	70	3000	0.07698	4.28397	44.28397	
50	70	3000	0.076979	2.141929	42.14193	
60	70	3000	0.076979	1.713543	41.71354	
70	70	3000	0.076979	1.427953	41.42795	
74	70	3000	0.076979	1.338706	41.33871	
90	70	3000	0.076979	1.070965	41.07096	
105	70	3000	0.076979	0.901865	40.90186	
150	70	3000	0.076979	0.61198	40.61198	
170	70	3000	0.076979	0.535482	40.53548	
200	70	3000	0.076978	0.450921	40.45092	
400	70	3000	0.076977	0.219674	40.21967	
600	70	3000	0.076976	0.145204	40.1452	
650	70	3000	0.076975	0.133857	40.13386	
700	70	3000	0.076975	0.124157	40.12416	
770	70	3000	0.076974	0.112718	40.11272	
900	70	3000	0.076973	0.096251	40.09625	
1060	70	3000	0.076972	0.081582	40.08158	
1170	70	3000	0.076971	0.073844	40.07384	

Πίνακας 5.1B11:Υπολογισμός της θερμοκρασίας για R=3000 Ω (πτώση προς τον υποσταθμό)

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
A : διατομή αγωγού
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z
ΔΘ : θερμοκρασία του αγωγού μόλις ακουμπήσει στο έδαφος
Θ = Θ₀ + ΔΘ, όπου Θ₀=40 °C

5.2) ΜΣ 400 KVA ,Ασφάλεια 80 A ,μέγιστο μήκος γραμμής 1170 m .

Περίπτωση 2Α) : Πτώση στο έδαφος του τμήματος του αγωγού προς τον καταναλωτή.

Σταθερές	L (m)	$\Delta\theta_1$ (°C)	$\Delta\theta_2$ (°C)	θ (°C)	Παρατηρήσεις
K=7 W/m ² °C γ=2700 Kg/m ² c=0,22 Kcal/Kg °C v=100 vK/γc=0,0002813 1/s t=1 sec	10	55	5.5	45.5	- Χαμηλή θερμοκρασία - Δεν υπάρχει κίνδυνος πυρκαγιάς.
	100	55	0.55	40.55	
	200	55	0.275	40.275	
	400	55	0.1375	40.1375	
	800	55	0.0688	40.0688	
	1000	55	0.055	40.055	
	1170	55	0.047	40.047	

Πίνακας 5.2Α: Υπολογισμός της θερμοκρασίας για R=1 Ω (πτώση προς τον καταναλωτή)

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
Δθ₁ : θερμοκρασία του αγωγού τη στιγμή που αποκόπτεται
Δθ₂ : θερμοκρασία του αγωγού μόλις ακουμπήσει στο έδαφος
θ = θ₀ + Δθ₁, όπου θ₀=40 °C

Περίπτωση 2B) : Πτώση στο έδαφος του τμήματος του αγωγού προς τον υποσταθμό

Περίπτωση 2B1) : Πτώση στο έδαφος του τμήματος του αγωγού προς τον υποσταθμό για R=1 Ω.

L (m)	A (mm ²)	R (Ω)	I (A)	ΔΘ (°C)	Θ (°C)	Παρατηρήσεις
11	70	1	228.892	252499.5	252539.5	
12	70	1	228.8279	126179.1	126219.1	
13	70	1	228.7639	84072.32	84112.32	
14	70	1	228.6998	63018.91	63058.91	
15	70	1	228.6357	50386.87	50426.87	
16	70	1	228.5717	41965.55	42005.55	
17	70	1	228.5077	35950.33	35990.33	
18	70	1	228.4437	31438.92	31478.92	
19	70	1	228.3797	27930.05	27970.05	
20	70	1	228.3158	25122.98	25162.98	
25	70	1	227.9963	16701.81	16741.81	
29	70	1	227.741	13156.13	13196.13	
30	70	1	227.6772	12491.32	12531.32	
50	70	1	226.4058	6176.101	6216.101	
60	70	1	225.7729	4913.296	4953.296	
70	70	1	225.142	4071.562	4111.562	
74	70	1	224.8901	3808.553	3848.553	
90	70	1	223.8858	3019.69	3059.69	
105	70	1	222.9488	2521.657	2561.657	
150	70	1	220.1643	1668.649	1708.649	
170	70	1	218.9396	1443.87	1483.87	
200	70	1	217.1177	1195.738	1235.738	
400	70	1	205.4422	521.5717	561.5717	
600	70	1	194.5924	309.3136	349.3136	
650	70	1	192.0075	277.6232	317.6232	
700	70	1	189.4728	250.7517	290.7517	
770	70	1	186.0074	219.4048	259.4048	
900	70	1	179.8228	175.1051	215.1051	
1060	70	1	172.6426	136.8062	176.8062	
1170	70	1	167.9692	117.2197	157.2197	

- Για L < 1060 m είναι Θ > 175 °C
- Κίνδυνος πυρκαγιάς για L < 1060 m

Πίνακας 5.2B1: Υπολογισμός της θερμοκρασίας για R=1 Ω (πτώση προς τον υποσταθμό)

- L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
- A : διατομή αγωγού
- R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
- I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z
- ΔΘ : θερμοκρασία του αγωγού μόλις ακουμπήσει στο έδαφος
- Θ = Θ₀ + ΔΘ, όπου Θ₀=40 °C

Περίπτωση 2B2) : Πτώση στο έδαφος του τμήματος του αγωγού προς τον υποσταθμό για R=2 Ω.

L (m)	A (mm ²)	R (Ω)	I (A)	ΔΘ (°C)	Θ (°C)	Παρατηρήσεις
11	70	2	114.9615	127389.6	127429.6	
12	70	2	114.9455	63677.1	63717.1	
13	70	2	114.9295	42439.58	42479.58	
14	70	2	114.9134	31820.77	31860.77	
15	70	2	114.8974	25449.53	25489.53	
16	70	2	114.8814	21202.03	21242.03	
17	70	2	114.8654	18168.11	18208.11	
18	70	2	114.8494	15892.67	15932.67	
19	70	2	114.8334	14122.88	14162.88	
20	70	2	114.8174	12707.05	12747.05	
25	70	2	114.7375	8459.58	8499.58	
29	70	2	114.6736	6671.179	6711.179	
30	70	2	114.6576	6335.852	6375.852	
50	70	2	114.3386	3150.323	3190.323	
60	70	2	114.1795	2513.249	2553.249	
70	70	2	114.0205	2088.545	2128.545	
74	70	2	113.957	1955.831	1995.831	
90	70	2	113.7033	1557.706	1597.706	
105	70	2	113.466	1306.283	1346.283	
150	70	2	112.7573	875.3679	915.3679	
170	70	2	112.4438	761.6937	801.6937	
200	70	2	111.9753	636.0923	676.0923	
400	70	2	108.907	293.1408	333.1408	
600	70	2	105.9373	183.3475	223.3475	
650	70	2	105.2106	166.7126	206.7126	
700	70	2	104.4902	152.5216	192.5216	
770	70	2	103.4923	135.8413	175.8413	
900	70	2	101.6723	111.9553	151.9553	
1060	70	2	99.4912	90.86766	130.8677	
1170	70	2	98.02934	79.85157	119.8516	

- Για L < 770 m είναι Θ > 175 °C
- Κίνδυνος πυρκαγιάς για L < 770 m

Πίνακας 5.2B2: Υπολογισμός της θερμοκρασίας για R=2 Ω (πτώση προς τον υποσταθμό)

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
A : διατομή αγωγού
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z
ΔΘ : θερμοκρασία του αγωγού μόλις ακουμπήσει στο έδαφος
Θ = Θ_ο + ΔΘ, όπου Θ_ο=40 °C

Περίπτωση 2B3) : Πτώση στο έδαφος του τμήματος του αγωγού προς τον υποσταθμό για R=10 Ω.

L (m)	A (mm ²)	R (Ω)	I (A)	ΔΘ (°C)	Θ (°C)	Παρατηρήσεις
11	70	10	23.07378	25658.83	25698.83	
12	70	10	23.07314	12828.7	12868.7	
13	70	10	23.0725	8551.993	8591.993	
14	70	10	23.07186	6413.639	6453.639	
15	70	10	23.07122	5130.627	5170.627	
16	70	10	23.07058	4275.285	4315.285	
17	70	10	23.06994	3664.327	3704.327	
18	70	10	23.0693	3206.108	3246.108	
19	70	10	23.06866	2849.716	2889.716	
20	70	10	23.06802	2564.602	2604.602	
25	70	10	23.06482	1709.26	1749.26	
29	70	10	23.06227	1349.118	1389.118	
30	70	10	23.06163	1281.591	1321.591	
50	70	10	23.04884	640.0847	680.0847	
60	70	10	23.04245	511.7839	551.7839	
70	70	10	23.03606	426.2501	466.2501	
74	70	10	23.0335	399.5206	439.5206	
90	70	10	23.02328	319.3329	359.3329	
105	70	10	23.01371	268.6884	308.6884	
150	70	10	22.985	181.8697	221.8697	
170	70	10	22.97225	158.9595	198.9595	
200	70	10	22.95315	133.6381	173.6381	
400	70	10	22.82616	64.38733	104.3873	
600	70	10	22.69988	42.0915	82.0915	
650	70	10	22.66842	38.69562	78.69562	
700	70	10	22.63701	35.7922	75.7922	
770	70	10	22.5931	32.3696	72.3696	
900	70	10	22.5118	27.44288	67.44288	
1060	70	10	22.41217	23.05567	63.05567	
1170	70	10	22.34394	20.74249	60.74249	

- Για L < 200 m είναι Θ > 175 °C
- Κίνδυνος πυρκαγιάς για L < 200 m

Πίνακας 5.2B3: Υπολογισμός της θερμοκρασίας για R=10 Ω (πτώση προς τον υποσταθμό)

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
A : διατομή αγωγού
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z
ΔΘ : θερμοκρασία του αγωγού μόλις ακουμπήσει στο έδαφος
Θ = Θ₀ + ΔΘ, όπου Θ₀=40 °C

Περίπτωση 2B4) : Πτώση στο έδαφος του τμήματος του αγωγού προς τον υποσταθμό για R=20 Ω.

L (m)	A (mm ²)	R (Ω)	I (A)	ΔΘ (°C)	Θ (°C)	Παρατηρήσεις
11	70	20	11.54195	12840.67	12880.67	
12	70	20	11.54179	6420.157	6460.157	
13	70	20	11.54163	4279.986	4319.986	
14	70	20	11.54147	3209.9	3249.9	
15	70	20	11.54131	2567.849	2607.849	
16	70	20	11.54115	2139.815	2179.815	
17	70	20	11.54099	1834.076	1874.076	
18	70	20	11.54083	1604.772	1644.772	
19	70	20	11.54067	1426.425	1466.425	
20	70	20	11.54051	1283.747	1323.747	
25	70	20	11.53971	855.7124	895.7124	
29	70	20	11.53907	675.4875	715.4875	
30	70	20	11.53891	641.6953	681.6953	
50	70	20	11.53572	320.6703	360.6703	
60	70	20	11.53412	256.4651	296.4651	
70	70	20	11.53252	213.6616	253.6616	
74	70	20	11.53188	200.2855	240.2855	
90	70	20	11.52932	160.1573	200.1573	
105	70	20	11.52693	134.8134	174.8134	
150	70	20	11.51974	91.36642	131.3664	
170	70	20	11.51655	79.90135	119.9013	
200	70	20	11.51176	67.22939	107.2294	
400	70	20	11.47989	32.57168	72.57168	
600	70	20	11.44811	21.41139	61.41139	
650	70	20	11.44018	19.71129	59.71129	
700	70	20	11.43225	18.2576	58.2576	
770	70	20	11.42116	16.54383	56.54383	
900	70	20	11.4006	14.0765	54.0765	
1060	70	20	11.37535	11.87872	51.87872	
1170	70	20	11.35801	10.71953	50.71953	

- Για L < 105 m είναι Θ > 175 °C
- Κίνδυνος πυρκαγιάς για L < 105 m

Πίνακας 5.2B4: Υπολογισμός της θερμοκρασίας για R=20 Ω (πτώση προς τον υποσταθμό)

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
A : διατομή αγωγού
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z
ΔΘ : θερμοκρασία του αγωγού μόλις ακουμπήσει στο έδαφος
Θ = Θ₀ + ΔΘ, όπου Θ₀=40 °C

Περίπτωση 2B5) : Πτώση στο έδαφος του τμήματος του αγωγού προς τον υποσταθμό για R=30 Ω.

L (m)	A (mm ²)	R (Ω)	I (A)	ΔΘ (°C)	Θ (°C)	Παρατηρήσεις
11	70	30	7.695758	8562.949	8602.949	
12	70	30	7.695687	4281.396	4321.396	
13	70	30	7.695616	2854.211	2894.211	
14	70	30	7.695545	2140.619	2180.619	
15	70	30	7.695474	1712.463	1752.463	
16	70	30	7.695403	1427.027	1467.027	
17	70	30	7.695332	1223.143	1263.143	
18	70	30	7.69526	1070.23	1110.23	
19	70	30	7.695189	951.2981	991.2981	
20	70	30	7.695118	856.1525	896.1525	
25	70	30	7.694763	570.7157	610.7157	
29	70	30	7.694479	450.5317	490.5317	
30	70	30	7.694408	427.9973	467.9973	
50	70	30	7.692986	213.9195	253.9195	
60	70	30	7.692276	171.104	211.104	
70	70	30	7.691565	142.5603	182.5603	
74	70	30	7.691281	133.6405	173.6405	
90	70	30	7.690144	106.8808	146.8808	
105	70	30	7.689079	89.97992	129.9799	
150	70	30	7.685883	61.00705	101.0071	
170	70	30	7.684463	53.36145	93.36145	
200	70	30	7.682334	44.91106	84.91106	
400	70	30	7.668153	21.79905	61.79905	
600	70	30	7.653998	14.35639	54.35639	
650	70	30	7.650463	13.22257	53.22257	
700	70	30	7.646929	12.25309	52.25309	
770	70	30	7.641986	11.11014	51.11014	
900	70	30	7.632812	9.464544	49.46454	
1060	70	30	7.621537	7.998644	47.99864	
1170	70	30	7.613795	7.22545	47.22545	

- Για L < 74 m είναι Θ > 175 °C
- Κίνδυνος πυρκαγιάς για L < 74 m

Πίνακας 5.2B5: Υπολογισμός της θερμοκρασίας για R=30 Ω (πτώση προς τον υποσταθμό)

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
A : διατομή αγωγού
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z
ΔΘ : θερμοκρασία του αγωγού μόλις ακουμπήσει στο έδαφος
Θ = Θ₀ + ΔΘ, όπου Θ₀=40 °C

Περίπτωση 2B6) : Πτώση στο έδαφος του τμήματος του αγωγού προς τον υποσταθμό για R=100 Ω.

L (m)	A (mm ²)	R (Ω)	I (A)	ΔΘ (°C)	Θ (°C)	Παρατηρήσεις
11	70	100	2.309199	2569.934	2609.934	
12	70	100	2.309193	1284.96	1324.96	
13	70	100	2.309186	856.6351	896.6351	
14	70	100	2.30918	642.473	682.473	
15	70	100	2.309173	513.9753	553.9753	
16	70	100	2.309167	428.3105	468.3105	
17	70	100	2.309161	367.1214	407.1214	
18	70	100	2.309154	321.2293	361.2293	
19	70	100	2.309148	285.5356	325.5356	
20	70	100	2.309141	256.9805	296.9805	
25	70	100	2.309109	171.3156	211.3156	
29	70	100	2.309084	135.2462	175.2462	
30	70	100	2.309077	128.4831	168.4831	
50	70	100	2.30895	64.2345	104.2345	
60	70	100	2.308886	51.38475	91.38475	
70	70	100	2.308822	42.81825	82.81825	
74	70	100	2.308796	40.14121	80.14121	
90	70	100	2.308694	32.11013	72.11013	
105	70	100	2.308598	27.03786	67.03786	
150	70	100	2.30831	18.34254	58.34254	
170	70	100	2.308182	16.04794	56.04794	
200	70	100	2.30799	13.51181	53.51181	
400	70	100	2.306712	6.575389	46.57539	
600	70	100	2.305434	4.341629	44.34163	
650	70	100	2.305115	4.001331	44.00133	
700	70	100	2.304795	3.710349	43.71035	
770	70	100	2.304348	3.3673	43.3673	
900	70	100	2.303519	2.873379	42.87338	
1060	70	100	2.302498	2.433372	42.43337	
1170	70	100	2.301796	2.201278	42.20128	

- Για L < 29 m είναι Θ > 175 °C
- Κίνδυνος πυρκαγιάς για L < 29 m

Πίνακας 5.2B6: Υπολογισμός της θερμοκρασίας για R=100 Ω (πτώση προς τον υποσταθμό)

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
A : διατομή αγωγού
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z
ΔΘ : θερμοκρασία του αγωγού μόλις ακουμπήσει στο έδαφος
Θ = Θ_ο + ΔΘ, όπου Θ_ο=40 °C

Περίπτωση 2B7) : Πτώση στο έδαφος του τμήματος του αγωγού προς τον υποσταθμό για R=200 Ω.

L (m)	A (mm ²)	R (Ω)	I (A)	ΔΘ (°C)	Θ (°C)	Παρατηρήσεις
11	70	200	1.15465	1285.08	1325.08	
12	70	200	1.154648	642.5376	682.5376	
13	70	200	1.154647	428.3576	468.3576	
14	70	200	1.154645	321.2671	361.2671	
15	70	200	1.154644	257.0132	297.0132	
16	70	200	1.154642	214.177	254.177	
17	70	200	1.15464	183.5796	223.5796	
18	70	200	1.154639	160.6319	200.6319	
19	70	200	1.154637	142.7834	182.7834	
20	70	200	1.154636	128.5048	168.5048	
25	70	200	1.154628	85.66871	125.6687	
29	70	200	1.154621	67.63237	107.6324	
30	70	200	1.15462	64.25064	104.2506	
50	70	200	1.154588	32.12354	72.12354	
60	70	200	1.154572	25.69812	65.69812	
70	70	200	1.154556	21.41451	61.41451	
74	70	200	1.154549	20.07586	60.07586	
90	70	200	1.154524	16.05999	56.05999	
105	70	200	1.1545	13.52364	53.52364	
150	70	200	1.154428	9.17561	49.17561	
170	70	200	1.154396	8.028214	48.02821	
200	70	200	1.154348	6.760039	46.76004	
400	70	200	1.154028	3.291527	43.29153	
600	70	200	1.153708	2.174548	42.17455	
650	70	200	1.153629	2.004387	42.00439	
700	70	200	1.153549	1.858884	41.85888	
770	70	200	1.153437	1.687343	41.68734	
900	70	200	1.153229	1.440358	41.44036	
1060	70	200	1.152974	1.220335	41.22033	
1170	70	200	1.152798	1.104276	41.10428	

- Για L < 20 m είναι Θ > 175 °C
- Κίνδυνος πυρκαγιάς για L < 20 m

Πίνακας 5.2B7: Υπολογισμός της θερμοκρασίας για R=200 Ω (πτώση προς τον υποσταθμό)

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
A : διατομή αγωγού
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z
ΔΘ : θερμοκρασία του αγωγού μόλις ακουμπήσει στο έδαφος
Θ = Θ₀ + ΔΘ, όπου Θ₀=40 °C

Περίπτωση 2B8) : Πτώση στο έδαφος του τμήματος του αγωγού προς τον υποσταθμό για R=500 Ω.

L (m)	A (mm ²)	R (Ω)	I (A)	ΔΘ (°C)	Θ (°C)	Παρατηρήσεις
11	70	500	0.461872	514.0585	554.0585	
12	70	500	0.461872	257.0293	297.0293	
13	70	500	0.461872	171.3528	211.3528	
14	70	500	0.461871	128.5141	168.5141	
15	70	500	0.461871	102.8113	142.8113	
16	70	500	0.461871	85.67605	125.6761	
17	70	500	0.461871	73.43662	113.4366	
18	70	500	0.46187	64.25676	104.2568	
19	70	500	0.46187	57.11712	97.11712	
20	70	500	0.46187	51.40541	91.40541	
25	70	500	0.461869	34.27012	74.27012	
29	70	500	0.461868	27.05524	67.05524	
30	70	500	0.461867	25.70237	65.70237	
50	70	500	0.461862	12.85091	52.85091	
60	70	500	0.46186	10.28064	50.28064	
70	70	500	0.461857	8.567086	48.56709	
74	70	500	0.461856	8.031608	48.03161	
90	70	500	0.461852	6.425175	46.42518	
105	70	500	0.461848	5.41058	45.41058	
150	70	500	0.461837	3.67129	43.67129	
170	70	500	0.461831	3.212295	43.2123	
200	70	500	0.461824	2.705009	42.70501	
400	70	500	0.461773	1.317534	41.31753	
600	70	500	0.461721	0.870716	40.87072	
650	70	500	0.461709	0.80265	40.80265	
700	70	500	0.461696	0.744445	40.74444	
770	70	500	0.461678	0.675825	40.67582	
900	70	500	0.461645	0.577026	40.57703	
1060	70	500	0.461604	0.489012	40.48901	
1170	70	500	0.461576	0.442586	40.44259	

- Για L < 14 m είναι Θ > 175 °C
- Κίνδυνος πυρκαγιάς για L < 14 m

Πίνακας 5.2B8: Υπολογισμός της θερμοκρασίας για R=500 Ω (πτώση προς τον υποσταθμό)

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
A : διατομή αγωγού
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z
ΔΘ : θερμοκρασία του αγωγού μόλις ακουμπήσει στο έδαφος
Θ = Θ₀ + ΔΘ, όπου Θ₀=40 °C

Περίπτωση 2B9) : Πτώση στο έδαφος του τμήματος του αγωγού προς τον υποσταθμό για R=1000 Ω.

L (m)	A (mm ²)	R (Ω)	I (A)	ΔΘ (°C)	Θ (°C)	Παρατηρήσεις
11	70	1000	0.230938	257.0337	297.0337	
12	70	1000	0.230938	128.5169	168.5169	
13	70	1000	0.230938	85.67791	125.6779	
14	70	1000	0.230938	64.25843	104.2584	
15	70	1000	0.230938	51.40674	91.40674	
16	70	1000	0.230938	42.83895	82.83895	
17	70	1000	0.230938	36.7191	76.7191	
18	70	1000	0.230938	32.12921	72.12921	
19	70	1000	0.230938	28.5593	68.5593	
20	70	1000	0.230938	25.70337	65.70337	
25	70	1000	0.230937	17.13543	57.13543	
29	70	1000	0.230937	13.52797	53.52797	
30	70	1000	0.230937	12.85157	52.85157	
50	70	1000	0.230936	6.425732	46.42573	
60	70	1000	0.230935	5.140541	45.14054	
70	70	1000	0.230934	4.283747	44.28375	
74	70	1000	0.230934	4.016013	44.01601	
90	70	1000	0.230933	3.212782	43.21278	
105	70	1000	0.230932	2.705478	42.70548	
150	70	1000	0.230929	1.835812	41.83581	
170	70	1000	0.230928	1.606322	41.60632	
200	70	1000	0.230926	1.352668	41.35267	
400	70	1000	0.230913	0.658918	40.65892	
600	70	1000	0.2309	0.435507	40.43551	
650	70	1000	0.230897	0.401473	40.40147	
700	70	1000	0.230894	0.372371	40.37237	
770	70	1000	0.23089	0.338062	40.33806	
900	70	1000	0.230881	0.288659	40.28866	
1060	70	1000	0.230871	0.244652	40.24465	
1170	70	1000	0.230864	0.221439	40.22144	

- Για L < 12 m είναι Θ > 175 °C
- Κίνδυνος πυρκαγιάς για L < 12 m

Πίνακας 5.2B9: Υπολογισμός της θερμοκρασίας για R=1000 Ω (πτώση προς τον υποσταθμό)

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
A : διατομή αγωγού
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z
ΔΘ : θερμοκρασία του αγωγού μόλις ακουμπήσει στο έδαφος
Θ = Θ₀ + ΔΘ, όπου Θ₀=40 °C

Περίπτωση 2B10) : Πτώση στο έδαφος του τμήματος του αγωγού προς τον υποσταθμό για R=2000 Ω.

L (m)	A (mm ²)	R (Ω)	I (A)	ΔΘ (°C)	Θ (°C)	Παρατηρήσεις
11	70	2000	0.11547	128.5191	168.5191	- Για L < 11 m είναι Θ > 175 °C - Κίνδυνος πυρκαγιάς για L < 11 m
12	70	2000	0.11547	64.25954	104.2595	
13	70	2000	0.11547	42.8397	82.8397	
14	70	2000	0.11547	32.12977	72.12977	
15	70	2000	0.115469	25.70337	65.70337	
16	70	2000	0.115469	21.41948	61.41948	
17	70	2000	0.115469	18.35955	58.35955	
18	70	2000	0.115469	16.06461	56.06461	
19	70	2000	0.115469	14.27965	54.27965	
20	70	2000	0.115469	12.85169	52.85169	
25	70	2000	0.115469	8.567791	48.56779	
29	70	2000	0.115469	6.764045	46.76405	
30	70	2000	0.115469	6.425843	46.42584	
50	70	2000	0.115469	3.212921	43.21292	
60	70	2000	0.115469	2.570337	42.57034	
70	70	2000	0.115469	2.141948	42.14195	
74	70	2000	0.115469	2.008076	42.00808	
90	70	2000	0.115468	1.606433	41.60643	
105	70	2000	0.115468	1.352786	41.35279	
150	70	2000	0.115467	0.917946	40.91795	
170	70	2000	0.115467	0.803203	40.8032	
200	70	2000	0.115467	0.676381	40.67638	
400	70	2000	0.115463	0.329496	40.3295	
600	70	2000	0.11546	0.217791	40.21779	
650	70	2000	0.115459	0.200773	40.20077	
700	70	2000	0.115459	0.186224	40.18622	
770	70	2000	0.115457	0.169066	40.16907	
900	70	2000	0.115455	0.144366	40.14437	
1060	70	2000	0.115453	0.122363	40.12236	
1170	70	2000	0.115451	0.110756	40.11076	

Πίνακας 5.2B10:Υπολογισμός της θερμοκρασίας για R=2000 Ω (πτώση προς τον υποσταθμό)

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
A : διατομή αγωγού
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z
ΔΘ : θερμοκρασία του αγωγού μόλις ακουμπήσει στο έδαφος
Θ = Θ₀ + ΔΘ, όπου Θ₀=40 °C

Περίπτωση 2B11) : Πτώση στο έδαφος του τμήματος του αγωγού προς τον υποσταθμό για R=3000 Ω.

L (m)	A (mm ²)	R (Ω)	I (A)	ΔΘ (°C)	Θ (°C)	Παρατηρήσεις
11	70	3000	0.07698	85.67939	125.6794	- Για L < 11 m είναι Θ > 175 °C - Κίνδυνος πυρκαγιάς για L < 11 m
12	70	3000	0.07698	42.8397	82.8397	
13	70	3000	0.07698	28.5598	68.5598	
14	70	3000	0.07698	21.41985	61.41985	
15	70	3000	0.07698	17.13588	57.13588	
16	70	3000	0.07698	14.2799	54.2799	
17	70	3000	0.07698	12.23991	52.23991	
18	70	3000	0.07698	10.70992	50.70992	
19	70	3000	0.07698	9.519932	49.51993	
20	70	3000	0.07698	8.567939	48.56794	
25	70	3000	0.07698	5.711959	45.71196	
29	70	3000	0.07698	4.509442	44.50944	
30	70	3000	0.07698	4.28397	44.28397	
50	70	3000	0.07698	2.141985	42.14198	
60	70	3000	0.076979	1.713543	41.71354	
70	70	3000	0.076979	1.427953	41.42795	
74	70	3000	0.076979	1.338706	41.33871	
90	70	3000	0.076979	1.070965	41.07096	
105	70	3000	0.076979	0.901865	40.90186	
150	70	3000	0.076979	0.61198	40.61198	
170	70	3000	0.076979	0.535482	40.53548	
200	70	3000	0.076978	0.450921	40.45092	
400	70	3000	0.076977	0.219674	40.21967	
600	70	3000	0.076976	0.145204	40.1452	
650	70	3000	0.076975	0.133857	40.13386	
700	70	3000	0.076975	0.124157	40.12416	
770	70	3000	0.076974	0.112718	40.11272	
900	70	3000	0.076973	0.096251	40.09625	
1060	70	3000	0.076972	0.081582	40.08158	
1170	70	3000	0.076972	0.073846	40.07385	

Πίνακας 5.2B11:Υπολογισμός της θερμοκρασίας για R=3000 Ω (πτώση προς τον υποσταθμό)

L : μήκος αγωγού Al 70 mm² στο σημείο της αποκοπής του
A : διατομή αγωγού
R : αντίσταση διάβασης + αντίσταση τόξου + αντίσταση γης
I : ρεύμα μέσω της αντίστασης Z
ΔΘ : θερμοκρασία του αγωγού μόλις ακουμπήσει στο έδαφος
Θ = Θ₀ + ΔΘ, όπου Θ₀=40 °C

6) Σχόλια – Παρατηρήσεις

6.1) Υπολογισμοί και Γραφικές παραστάσεις ηλεκτρικού ρεύματος προς Γή λόγω αποκοπής αγωγού Al 70 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 , σε σχέση με τη τιμή της 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 μόνο μερικές ενδεικτικές τιμές.
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 μεταξύ των δυο μετασχηματιστών είναι σχεδόν αμελητέες για μεγάλες τιμές της αντίστασης R .

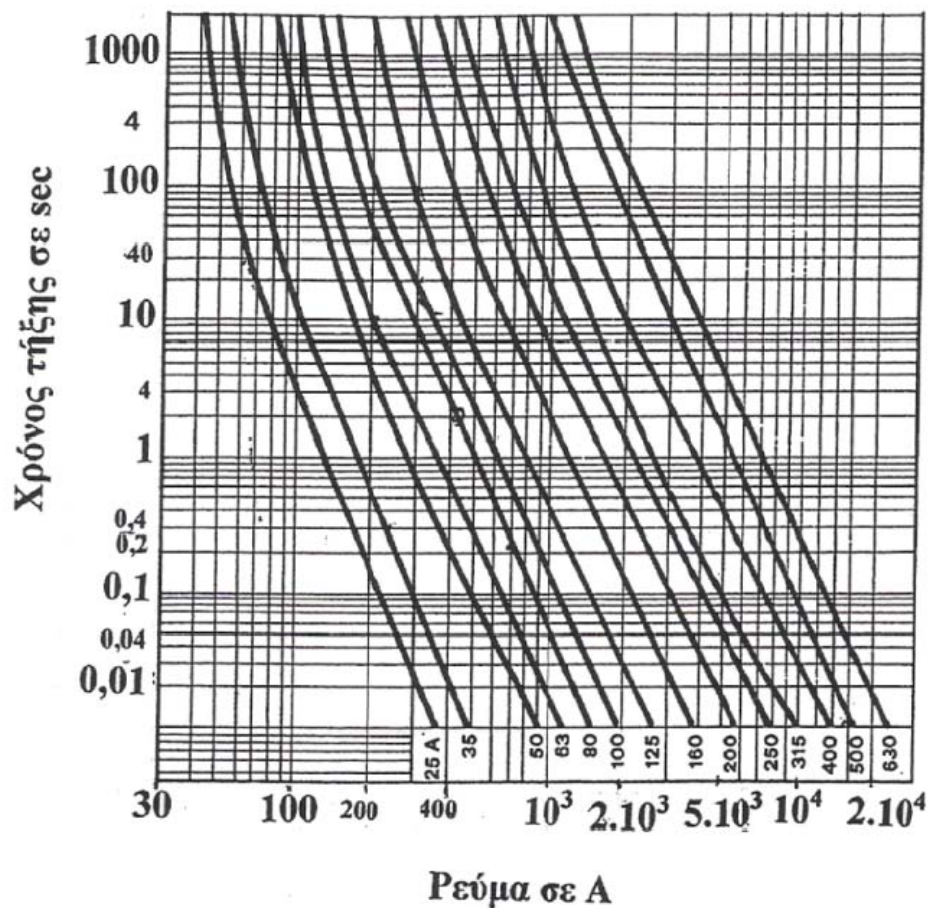
6.1.2) Γραφικές Παραστάσεις $I=f(L)$ και $I=f(\Omega)$

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 είχαν μορφή παραβολής για μικρές τιμές των αντιστάσεων ($R=1 \Omega$, 2Ω), ενώ για μεγαλύτερες τιμές προσέγγιζαν τη μορφή της ευθείας.

6.2) Λειτουργία προστασίας γραμμής – κίνδυνος ηλεκτροπληξίας

Με τη βοήθεια της χαρακτηριστικής τήξης ασφαλειών για πίνακες διανομής χαμηλής τάσης (διάγραμμα 6.2) βρέθηκε ο χρόνος τήξης τους αναλόγως της τιμής του ρεύματος I.



Διάγραμμα 6.2: Χαρακτηριστική τήξης ασφαλειών σε πίνακες διανομής ΧΤ.

Στον παρακάτω πίνακα (πίνακας 6.2) αναγράφονται οι επιπτώσεις που έχει στον ανθρώπινο οργανισμό το εναλλασσόμενο ρεύμα.

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, κλπ.)		100 μ A

Πίνακας 6.2: Επιπτώσεις 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 ασφάλειας δεν υπάρχει περίπτωση ηλεκτροπληξίας.

Αναλυτικά στους πίνακες που ακολουθούν στις επόμενες σελίδες φαίνονται οι περιπτώσεις των ασφαλειών και αντιστάσεων που μελετήσαμε και τα συμπεράσματα που προκύπτουν σύμφωνα με τα πιο πάνω

6.2.1) Παρατηρήσεις για αγωγούς που ηλεκτροδοτούνται από υποσταθμούς Μέσης Τάσης 250 kVA

6.2.1.1) Ασφάλεια γραμμής 80 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 1170 m

R (Ω)	Παρατηρήσεις
1	Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t=40$ sec για ρεύμα $I_{max}=230$ A Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t=400$ sec για ρεύμα $I_{min}=167$ 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 940 m

R (Ω)	Παρατηρήσεις
1	Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t=80$ sec για ρεύμα $I_{max}=230$ A Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t=400$ sec για ρεύμα $I_{min}=177$ 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 6.2.1.2: Παρατηρήσεις για γραμμή με ασφάλεια 100 A - Υποσταθμός MT 250 KVA

6.2.1.3) Ασφάλεια γραμμής 125 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 740 m

R (Ω)	Παρατηρήσεις
1	Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t=500$ sec για ρεύμα $I_{max}=230$ A Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t > 1000$ sec για ρεύμα $I_{min}=187$ 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 580 m

R (Ω)	Παρατηρήσεις
1	Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t > 1000$ sec για ρεύμα $I_{max}=230$ 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 420 m

R (Ω)	Παρατηρήσεις
1	Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t > 1000$ sec για ρεύμα $I_{max}=230$ 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 360 m

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 1170 m

R (Ω)	Παρατηρήσεις
1	Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t=40$ sec για ρεύμα $I_{max}=230$ A Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t=400$ sec για ρεύμα $I_{min}=168$ 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 940 m

R (Ω)	Παρατηρήσεις
1	Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t=80$ sec για ρεύμα $I_{max}=230$ A Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t=400$ sec για ρεύμα $I_{min}=178$ 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 6.2.2.2: Παρατηρήσεις για γραμμή με ασφάλεια 100 A - Υποσταθμός MT 400 KVA

6.2.2.3) Ασφάλεια γραμμής 125 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 740 m

R (Ω)	Παρατηρήσεις
1	Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t=500$ sec για ρεύμα $I_{max}=230$ A Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t > 1000$ sec για ρεύμα $I_{min}=187$ 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 580 m

R (Ω)	Παρατηρήσεις
1	Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t > 1000$ sec για ρεύμα $I_{max}=230$ 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 420 m

R (Ω)	Παρατηρήσεις
1	Τήξη ασφάλειας σε χρόνο $t > 1000$ sec για ρεύμα $I_{max}=230$ 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 360 m

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 1170 m (Σχόλια Παρατηρήσεις – Υπολογισμοί Ρευμάτων- παρατήρηση 3).

Οι υπολογισμοί έπρεπε να γίνουν κανονικά μόνο για το μέσο μήκος μεταξύ δύο στύλων που είναι περίπου 50 m, έγιναν όμως για όλο το μήκος της γραμμής ώστε να υπάρχουν αποτελέσματα σε περίπτωση αποκοπής όλης της γραμμής από ακραία καιρικά φαινόμενα όπως θυελλώδης ανέμους σε συνδιασμό με χιονοπτώσεις, όπως π.χ. είχε συμβεί στη 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.

6.3.1) Κίνδυνος Πυρκαγιάς

Στον 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 6.3.1: Θερμοκρασία ανάφλεξης και αυτανάφλεξης ορισμένων στερεών υλικών που αποτελούν συνήθως καύσιμη ύλη σε πυρκαγιές υπαίθρου [14]

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 .

Βασικός κανόνας πυροπροστασίας για την αποφυγή των πιο πάνω φαινομένων είναι η σωστή επιλογή ασφαλειών. Όταν έχει γίνει σωστή επιλογή ασφαλειών το βραχυκύκλωμα δεν προκαλεί πυρκαγιά για τήκεται σχεδόν ακαριαία (σε κλάσμα του δευτερολέπτου) η ασφάλεια και για αυτό δεν υπάρχει διαθέσιμος χρόνος για την αύξηση της θερμοκρασίας [4] .

Με βάση τα αποτελέσματα των θερμοκρασιών από την αποκοπή του αγωγού με ασφάλεια γραμμής 80 A έγιναν οι παρατηρήσεις που ακολουθούν στην επόμενη σελίδα:

6.3.1.1) Παρατηρήσεις ... Υποσταθμός Μέσης Τάσης 250 kVA - Ασφάλεια γραμμής 80 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 1170m

6.3.1.1.1) Πτώση του τμήματος αγωγού στο έδαφος προς την μεριά του καταναλωτή:

Μικρή μεταβολή Θερμοκρασίας - Δεν υπάρχει κίνδυνος πυρκαγιάς

6.3.1.1.2) Πτώση του τμήματος αγωγού στο έδαφος προς την μεριά του υποσταθμού

R (Ω)	Παρατηρήσεις
1	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L < 1060 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
2	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L < 770 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
10	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L < 200 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
20	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L < 105 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
30	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L < 74 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
100	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L < 29 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
200	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L < 20 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
500	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L < 14 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
1000	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L < 12 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
2000	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L < 11 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
3000	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L < 11 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς

Πίνακας 6.3.2: Παρατηρήσεις για κίνδυνο πυρκαγιάς από πτώση αγωγού με ασφάλεια γραμμής 80 A τροφοδοτούμενος από υποσταθμό μέσης τάσης 250 KVA.

6.3.1.2) Παρατηρήσεις ... Υποσταθμός Μέσης Τάσης 400 kVA - Ασφάλεια γραμμής 80 A - Μέγιστο Μήκος γραμμής 1170m

6.3.1.2.1) Πτώση του τμήματος αγωγού στο έδαφος προς την μεριά του καταναλωτή:

Μικρή μεταβολή Θερμοκρασίας - Δεν υπάρχει κίνδυνος πυρκαγιάς

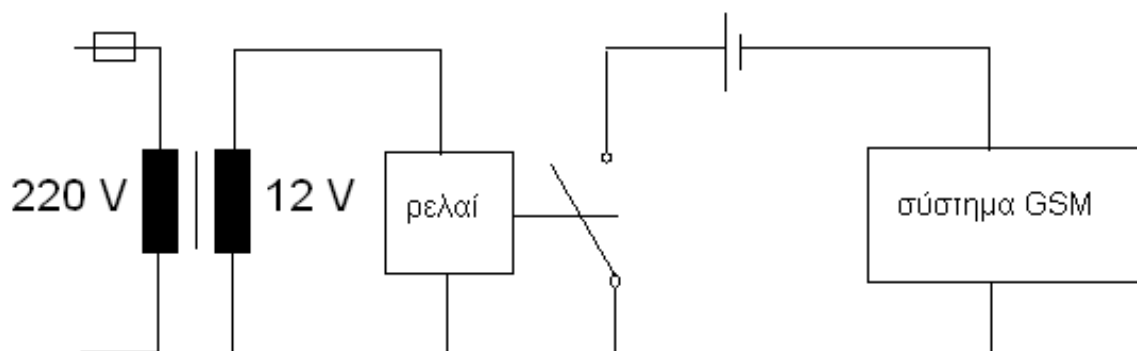
6.3.1.2.2) Πτώση του τμήματος αγωγού στο έδαφος προς την μεριά του υποσταθμού

R (Ω)	Παρατηρήσεις
1	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L < 1060 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
2	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L < 770 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
10	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L < 200 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
20	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L < 105 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
30	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L < 74 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
100	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L < 29 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
200	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L < 20 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
500	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L < 14 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
1000	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L < 12 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
2000	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L < 11 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς
3000	Θερμοκρασία μεγαλύτερη των 175°C για μήκος αποκοπής αγωγού L < 11 m Κίνδυνος Πυρκαγιάς

Πίνακας 6.3.3: Παρατηρήσεις για κίνδυνο πυρκαγιάς από πτώση αγωγού με ασφάλεια γραμμής 80 A τροφοδοτούμενος από υποσταθμό μέσης τάσης 400 KVA.

7) Μια 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 (Σχήμα 6.4.1). 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: 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 πρακτικές εφαρμογές

Η εργασία αυτή έχει στόχο την καταγραφή των υπολογισμών ρευμάτων και θερμοκρασιών στην περίπτωση αποκοπής αγωγού Al 70 mm² στη χαμηλή τάση. Συγκεκριμένα:

1. Πίνακες και γραφικές με ακριβείς υπολογισμούς ρευμάτων προς γη λόγω αποκοπής του αγωγού Al 70 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.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [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] Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ)., 'Κώδικας Διαχείρισης Δικτύου' Αθήνα, 2008
- [4] Περικλή Δ. Μπούρκα, «Ασκήσεις Κτιριακών-Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων (Υποσταθμός Μέσης Τάσης, Βραχυκύκλωμα-Γειώσεις) », Αθήνα 2008
- [5] Μπούρκας Π., Καραγιαννόπουλος Κ., 'Βιομηχανικές ηλεκτρικές διατάξεις και υλικά', Εκδόσεις Ε.Μ. Πολυτεχνείου 2003.
- [6] Περικλή Δ. Μπούρκα, «Εισαγωγή στο Μηχανολογικό και ηλεκτρολογικό σχέδιο», Αθήνα 1998
- [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] Περικλή Δ. Μπούρκα, «Εφαρμογές Κτιριακών και Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων» Αθήνα 1998
- [13] Ελευθέριος Γ. Ψαρρός. Διδακτορική Διατριβή «Υπαίθριες Γραμμές Διανομής Χαμηλής Τάσης σε Περιβάλλον Πυρκαγιών» Αθήνα 2009
- [14] Σελλούντος, Β., Παπαϊωάννου, Γ., Πέρδιος, Στ., Χουσιανάκος, Κ. 'Πυρασφάλεια, Εφαρμογές πυροπροστασίας και στοιχεία πυρόσβεσης', Εκδόσεις Φοίβος, Αθήνα, 1988.
- [15] Walter M. Kurzschlußstrom in Drehstromnetzen, Muchen Oldenbourg - Verlag
- [16] Holm R, Electric contacts. Theory and applications, Springer – Verlag Berlin

