

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Δρ. Πρωτ. 2429/3.7.86

ΕΚΘΕΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΤΟΥ Ο.Α.Σ.Π.  
ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΜΙΚΡΟΔΟΝΗΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

27 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 1986 - 27 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 1986

ΑΘΗΝΑ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 1986

## ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΜΙΚΡΟΔΟΝΗΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΚΑΛΑΜΑΤΑ

### 1. Ιστορικό

Μετά από την ανάθεση στο Εργαστήριο Αντισεισμικής Τεχνολογίας του ΕΜΠ από τον ΟΑΣΠ της μελέτης "ΕΚΠΙΟΝΗΣΗ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΜΙΚΡΟΔΟΝΗΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΚΑΛΑΜΑΤΑ", ανατέθηκε στους συνεργάτες του Εργαστηρίου Χ.Μουζάκη, Γ.Ιωακειμίδη και Δ.Ηλία διπλωμ.πολιτικούς μηχανικούς ΕΜΠ η εκτέλεση μικροδονήσεων στις παραπάνω περιοχές με την εποπτεία του καθηγητή Π.Καρύδη. Οι θέσεις των μετρήσεων λήφθηκαν έτσι ώστε να καλύψουν όλη την έκταση της πόλης της Καλαμάτας.

### 2. Σκοπός της έρευνας

Ο σκοπός των μετρήσεων των μικροδονήσεων είναι να προσδιοριστούν οι δεσπόζουσες συχνότητες και τα πλάτη των ταλαντώσεων για να συσχετισθούν με τη συμπεριφορά του εδάφους σε ισχυρές σεισμικές δονήσεις. Αποτέλεσμα αυτής της συσχέτισης είναι η κατάταξη του εδάφους σε διάφορες κατηγορίες.

### 3. Εισαγωγή

Οι μικροδονήσεις του εδάφους που έχουν μικρό εύρος προέρχονται από διαταραχές του περιβάλλοντος όπως ο άνεμος, τα κύματα της θάλασσας, η επιρροή του ήλιου, καταιγίδες, οι μικροδονήσεις του στερεού φλοιού της γης, η κυκλοφορία και διάφορες ταλαντώσεις που προέρχονται από τη δραστηριότητα του ανθρώπου (π.χ. βιομηχανία). Οι μικροδονήσεις έχουν μεγάλο εύρος συχνοτήτων.

Η συσχέτιση των ισχυρών σεισμικών δονήσεων με τις μικροδονήσεις θεωρείται σαν ένα πολύ σημαντικό αντικείμενο για έρευνα στην Αντισεισμική Τεχνολογία. Έχει πολλές φορές τονιστεί από Ιάπωνες επιστήμονες ότι οι μικροδονήσεις του εδάφους έχουν ίδια χαρακτηριστικά με τις δονήσεις από σεισμό, ΚΑΝΑΙ (1961). Επιπροσθέτως, οι ζημιές από σεισμούς στις κατασκευές μπορεί να συσχετιστούν με τα χαρακτηριστικά των μικροδονήσεων. Με τον όρο χαρακτηριστικά νοούνται η συχνότητα και το πλάτος της ταλάντωσης.

Από την άλλη πλευρά μερικοί ερευνητές στην Αμερική παρουσιάζουν εργασίες όπου φαίνεται ότι τα χαρακτηριστικά των μικροδονήσεων είναι αρκετά διαφορετικά από αυτά των ισχυρών σεισμικών δονήσεων. Ο TRIFUNAC (1973) έδειξε ότι τα χαρακτηριστικά των ισχυρών σεισμικών δονήσεων, που καταγράφηκαν στο EL CENTRO, δεν έχουν καμμία σχέση με τα χαρακτηριστικά των μικροδονήσεων σε μερικές θέσεις.

Εχουν γίνει πολλές συζητήσεις μεταξύ Ιαπώνων και Αμερικανών ειδικών σ' αυτό το θέμα. Αυτό δείχνει ότι πρέπει να γίνουν εκτεταμένες μελέτες με σκοπό να αποδειχθεί εάν υπάρχει, ή όχι, συσχέτιση μεταξύ των χαρακτηριστικών των μικροδονήσεων και των ισχυρών σεισμικών δονήσεων. Οι KAMIYAMA-MATSUKAWA (1982) βρήκαν ότι τα φάσματα FOURIER των μικροδονήσεων έχουν στενή σχέση με τις εδαφικές συνθήκες. Όταν το έδαφος είναι "μαλακό" τα φασματικά εύρη είναι μεγάλα. Οι εντάσεις που αναπτύχθηκαν από το σεισμό MIYAGIKEN-OKI 1978 έχουν σχέση με τις τοπικές εδαφικές συνθήκες, μεγαλύτερες επιταχύνσεις παρατηρήθηκαν στις αλουβιακές στρώσεις. Υπάρχει καλή συσχέτιση ανάμεσα στη δεσπόζουσα περίοδο του φάσματος, των ταχυτήτων των μικροδονήσεων και στις τιμές των μέγιστων επιταχύνσεων του εδάφους από το σεισμό. Το μέσο εύρος (RMS) των μικροδονήσεων έχει επίσης καλή συσχέτιση με τις μέγιστες εδαφικές επιταχύνσεις.

Το Εργαστήριο Αντισεισμικής Τεχνολογίας του ΕΜΠ από το 1980 εφαρμόζει τη μέθοδο των μικροδονήσεων για τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών των εδαφικών συνθηκών. Στην περίπτωση της Περαχώρας Κορινθίας (1982) υπάρχει μεγάλη συσχέτιση ανάμεσα στα χαρακτηριστικά των μικροδονήσεων και των εντάσεων που παρατηρήθηκαν από τους ισχυρούς σεισμούς του Φεβρουαρίου 1981, επίσης στον Αγιο Ιωάννη Ρέντη και στην Ανθούπολη Περιστερίου υπήρξε συμφωνία μεταξύ των αποτελεσμάτων των μικροδονήσεων και των εδαφικών συνθηκών, όπως και των ζημιών που παρουσιάστηκαν μετά τους σεισμούς του 1981.

#### 4. Όργανα που χρησιμοποιήθηκαν-μεθοδολογία μετρήσεων-μέθοδος ανάλυσης

Για την καταγραφή των μικροδονήσεων χρησιμοποιήθηκε το σύστημα VSS-1 (VIBRATION SURVEY SYSTEM) της KINEMATRICS που έχει 4 κανάλια.

Αποτελείται από τα ηλεκτρομαγνητικά σεισμόμετρα τύπου SS-1 (RANGER SEISMOMETER), και από το όργανο SC-1 (SIGNAL CONDITIONER) που έχει ενισχυτές, μπορεί να κάνει ολοκλήρωση και παραγωγή και σειρά φίλτρων κάτω διαβάσεως (LOW PASS FILTERS). Τα φίλτρα κάτω διαβάσεως μας δίνουν τη δυνατότητα να μπορούμε να απομονώσουμε ανεπιθύμητες συχνότητες που οφείλονται σε πρόσκαιρα αίτια. Τα σήματα καταγράφονται από FM μαγνητόφωνο αναλογικής καταγραφής τύπου KYOWA. Τα όργανα αυτά είναι πάρα πολύ ευαίσθητα και μπορούν να καταγράψουν επιταχύνσεις της τάξης του  $10^{-9}$  (ο λήπτης  $10^{-2}$  και ο μεγεθυντής  $10^{-6}$ ). Αυτή η ευαισθησία είναι αναγκαία καθότι οι μετρούμενες δονήσεις είναι πολύ μικρού εύρους.

Σε κάθε θέση έγινε καταγραφή των ταχυτήτων των μικροδονήσεων με χρήση των κατάλληλων φίλτρων κάτω διάβασης.

Η ανάλυση των σημάτων έγινε με τον αναλυτή 3582A SPECTRUM ANALYZER της HEWLETT PACKARD. Υπολογίστηκαν τα φάσματα FOURIER των ταχυτήτων. Τα φάσματα αυτά που υπολογίστηκαν είναι ο μέσος όρος 64 στιγμιαίων φασμάτων. Τα φάσματα αυτά σχεδιάστηκαν από ειδικό PLOTTER.

#### 5. Περιγραφή των μετρήσεων

Σε κάθε θέση που έγιναν μετρήσεις χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικά φίλτρα και μεγεθύνσεις που φαίνονται στο παράρτημα. Χρησιμοποιήθηκαν 3 κανάλια σε κάθε μέτρηση. Σε όλες τις θέσεις το κανάλι 1 είχε διεύθυνση Βορράς-Νότος, το κανάλι 2 Ανατολή-Δύση και το κανάλι 3 κατακόρυφο. Οι θέσεις που έγιναν οι μετρήσεις φαίνονται στο Σχήμα 1.

#### 6. Αποτελέσματα των μετρήσεων

Τα σήματα που καταγράφηκαν, αναλύθηκαν με υπολογισμό του φάσματος FOURIER για κάθε ένα κανάλι. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων παρουσιάζονται στο Παράρτημα.

#### 7. Συμπεράσματα

Δεν μπορεί κανείς από τις μετρήσεις να κατατάξει το έδαφος σε ζώνες, γιατί υπάρχουν μετρήσεις σε γειτονικά σημεία που δίνουν διαφορετικά αποτελέσματα στο φάσμα FOURIER. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της

περίπτωσης είναι στις θέσεις 17 και 19. Στη θέση 17 το Κανάλι με διεύθυνση B-N δίνει συχνότητα 18.9 HZ ενώ στη θέση 19 δίνει συχνότητα 4 HZ.

Παρόλα αυτά παρατηρούνται τα εξής:

1. Από απόψεως πλατών των οριζόντιων ταλαντώσεων, τα πλάτη είναι μικρότερα στη βόρεια περιοχή απ'ότι είναι στη νότια παραλία με λόγο περίπου 1:3
2. Στην περιοχή της παραλίας το πλάτος της κατακόρυφης συνιστώσας είναι πολύ μεγαλύτερο απ'ότι στις άλλες περιοχές, γεγονός που είναι ενδεικτικό των περιοχών με υψηλό υδροφόρο ορίζοντα. Επίσης παρουσιάζονται δύο διακεκριμένες συχνότητες. Αυτές είναι στα 3 HZ και 12 HZ ( $T=0,33$  SEC και  $T=0,08$  SEC).
3. Υπάρχουν περιοχές (νησίδες) στο βόρειο μέρος της Καλαμάτας όπως π.χ. η περιοχή γύρω από την μέτρηση No 17 όπου οι τιμές της συχνότητας είναι 12.4 HZ ( $T=0,08$  SEC) γεγονός που σημαίνει ότι το έδαφος είναι σκληρό. Η περιοχή γύρω από την μέτρηση No 4 περίπου 150 μ. προς Β της παραλίας έχει συχνότητες 2,4 HZ (0,4 SEC) και 12.4 HZ (0,08 SEC) πράγμα που σημαίνει ότι υπάρχουν δύο σαφείς στρώσεις εδάφους, εκ των οποίων η μία στρώση αποτελείται από μαλακό έδαφος.

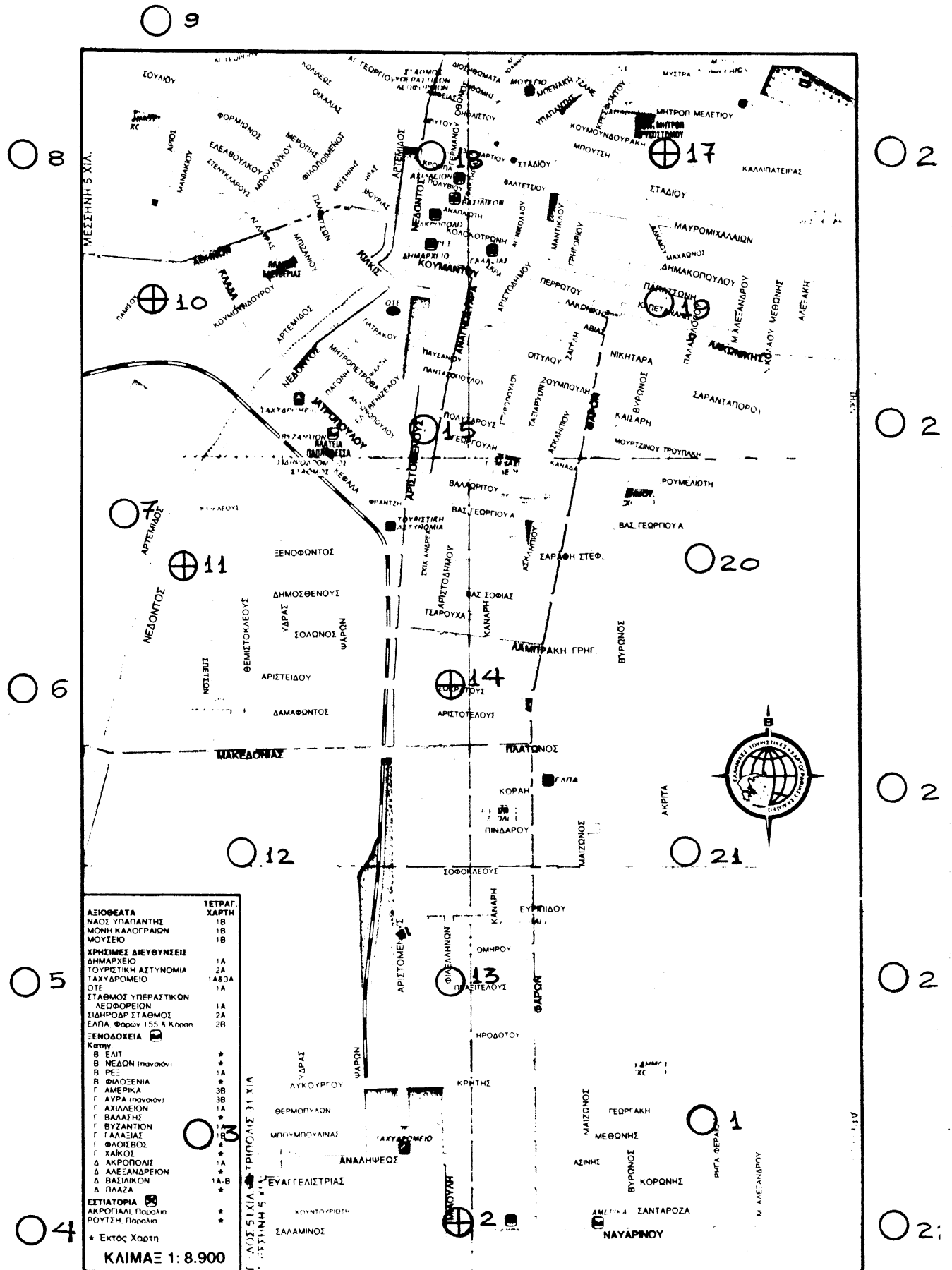
## 8. Βιβλιογραφία

Kanai, K. and T.Tanaka (1961), "On Microtremors"

Trifunac, M.D.(1973): "Comparison of Earthquake microtremor ground motions in El Centro", Bull.seis.soc.Am.Volume 63, pp.1227-1253

Kamiyama Makoto, Tadashi Matsukawa (1982): "Relation between earthquake motion intensities and microtremors of grounds" Proceedings of the 6th Japan Earthquake Engineering Symposium, pp.481-488

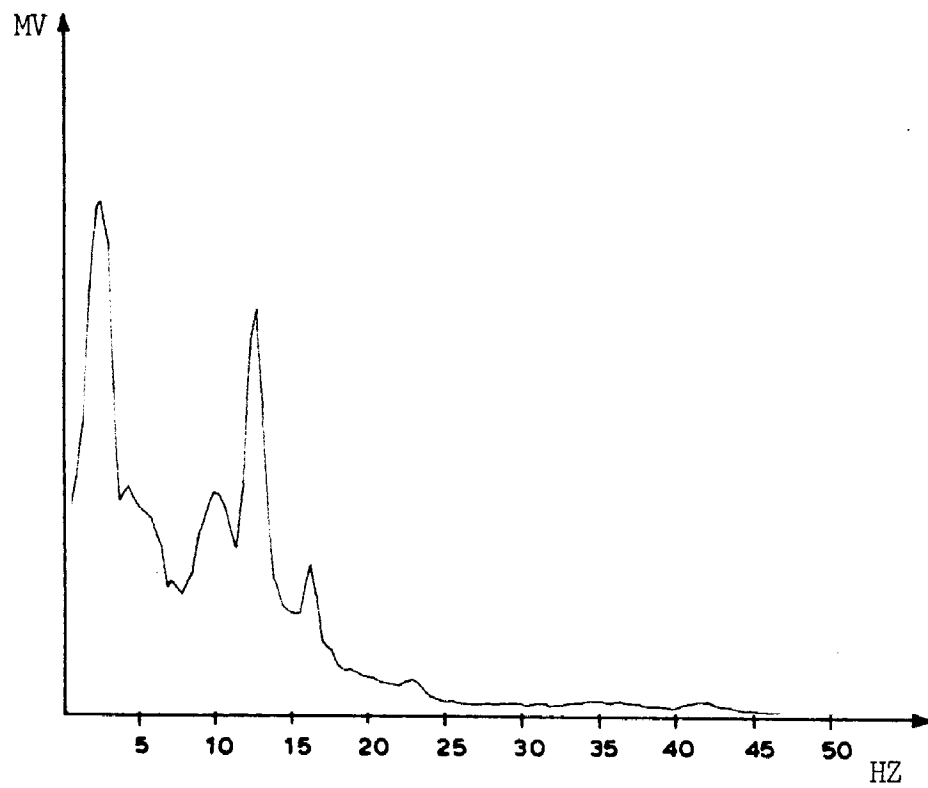
Μελέτη Σεισμικών Ζωνών Μικρής Κλίμακας στην περιοχή Περαχώρας Κορινθίας (1984).



ΣΧΗΜΑ 1 ΘΕΣΕΙΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΦΑΣΜΑΤΑ FOURIER



ΜΕΤΡΗΣΗ 1

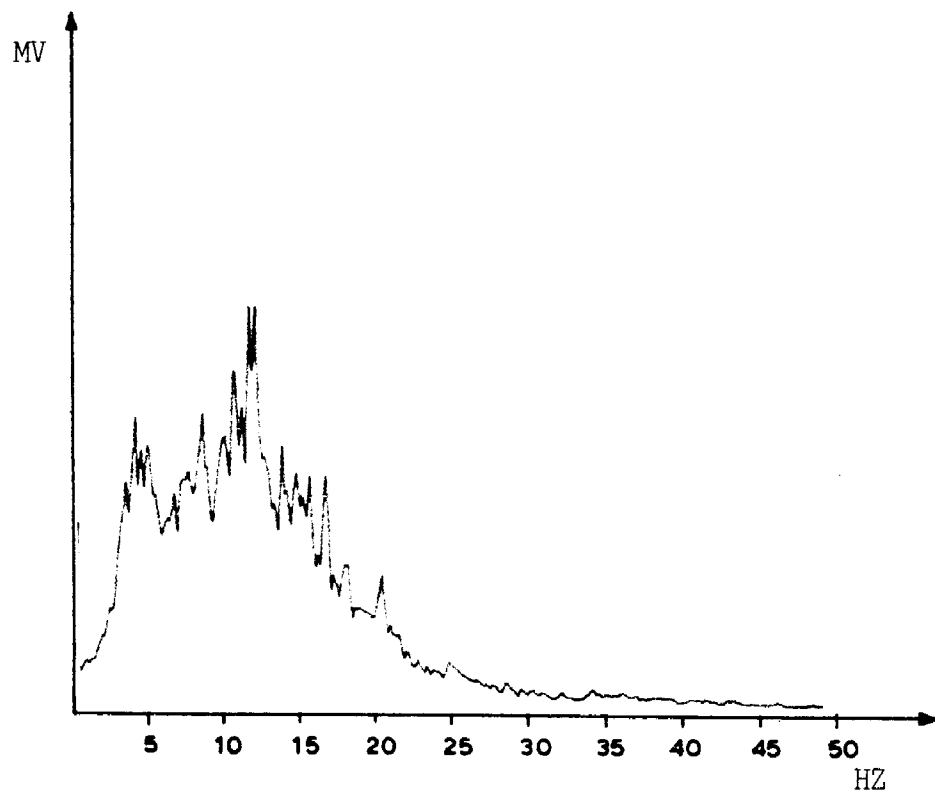
Κανάλι 1

F=2,0 HZ 103 MV

F=2,4 HZ 104 MV

F=12,4 HZ 82 MV





ΜΕΤΡΗΣΗ 1

Κανάλι 3

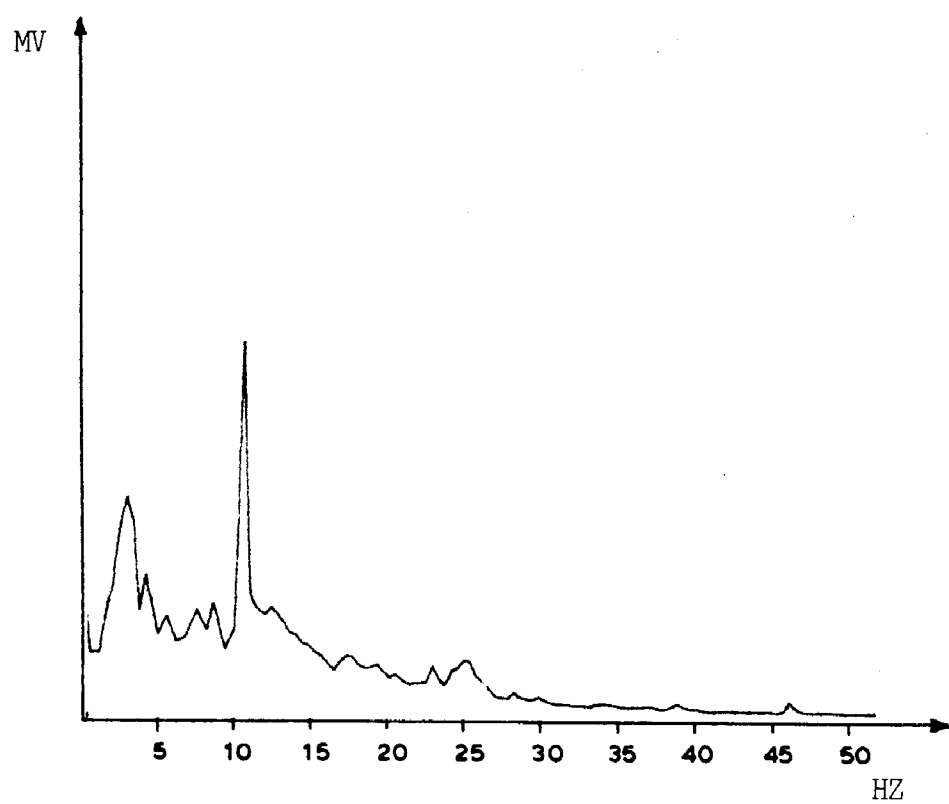
F=11,6 HZ 81,9 MV

F=11,2 HZ 82,3 MV

F=10,0 HZ 86,8 MV

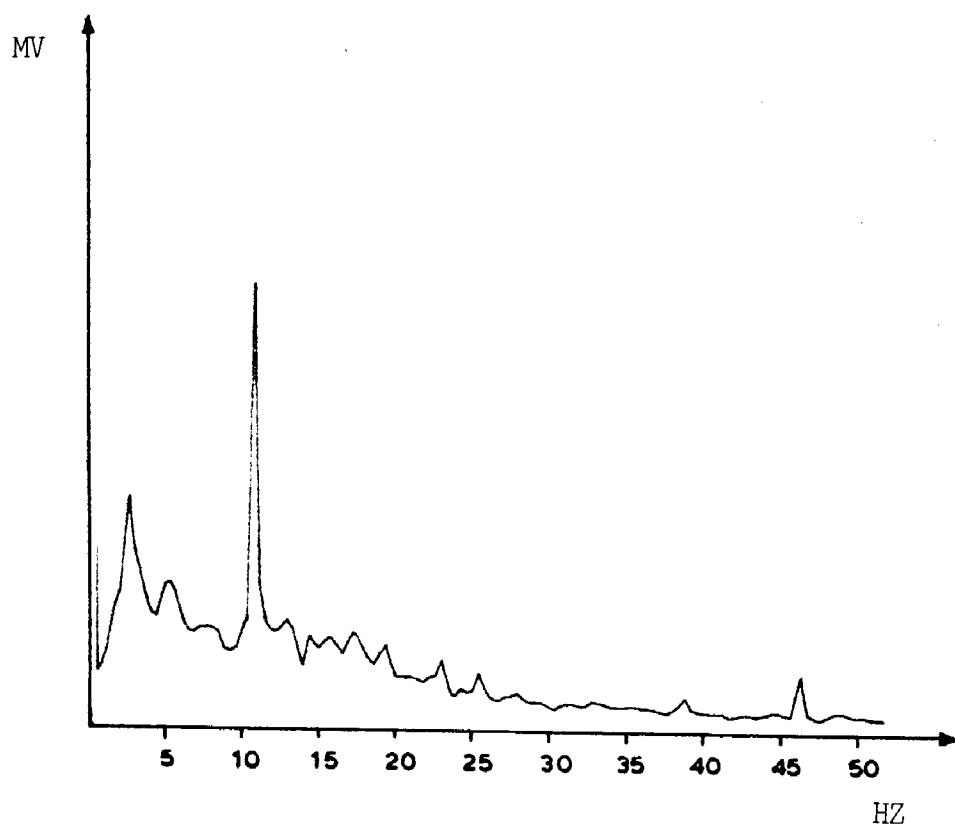
F= 8,2 HZ 60,4 MV

F= 3,8 HZ 59,6 MV



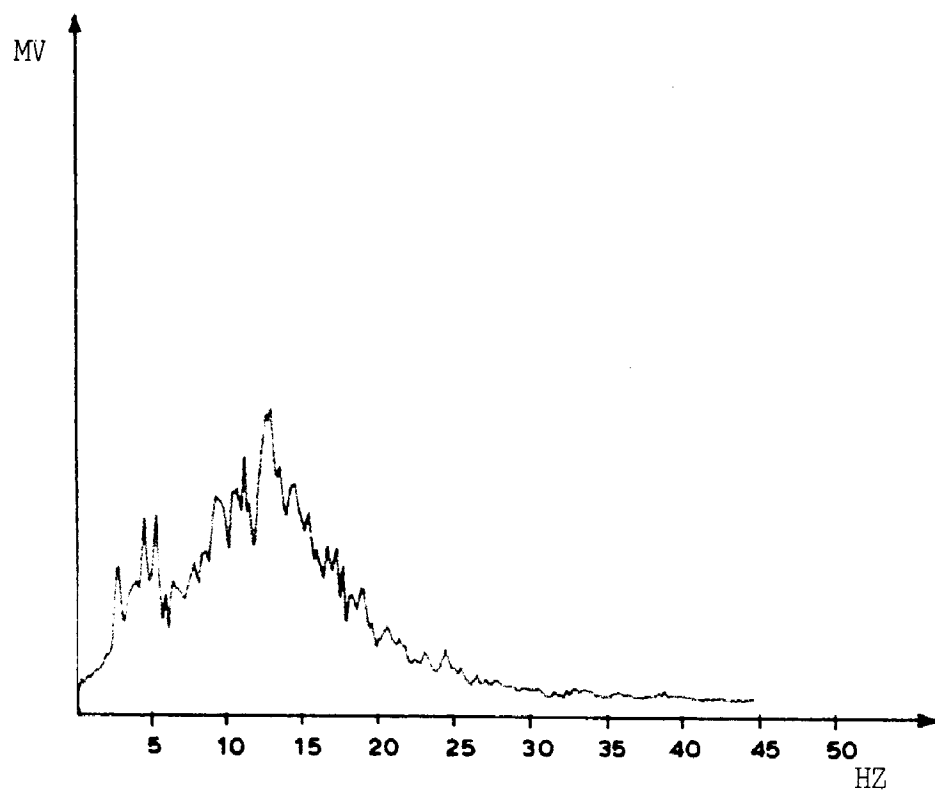
Μέτρηση 2

Κανάλι 1



ΜΕΤΡΗΣΗ 2

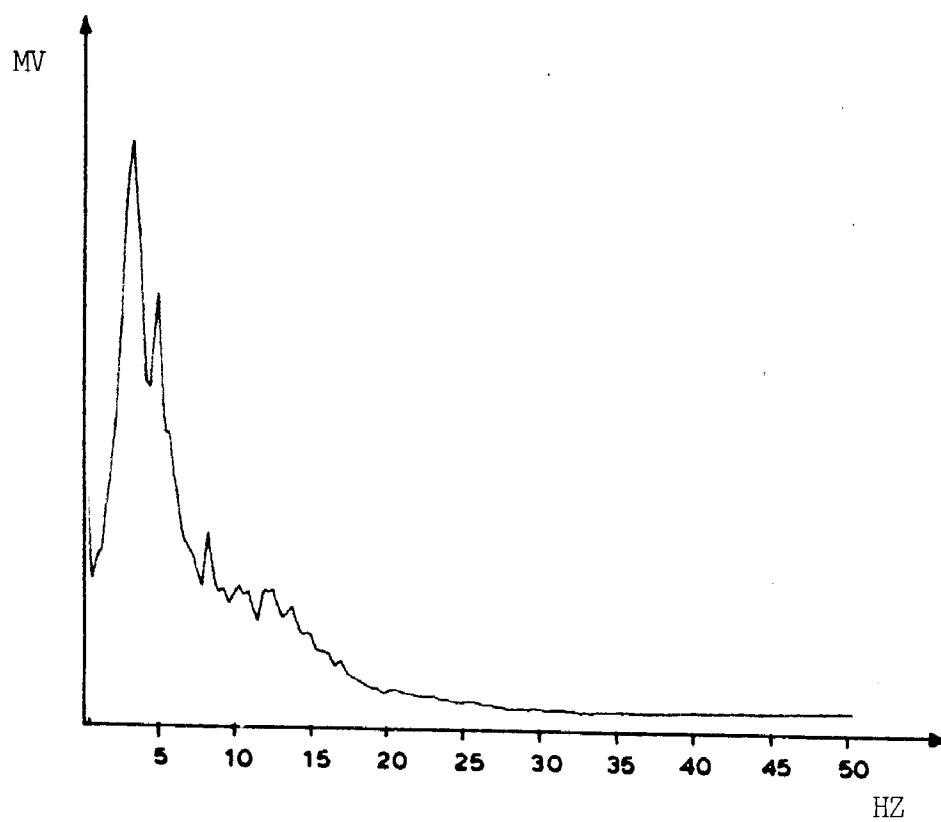
Κανάλι 2



ΜΕΤΡΗΣΗ 2

Κανάλι 3

F=12,4 HZ    150 MV

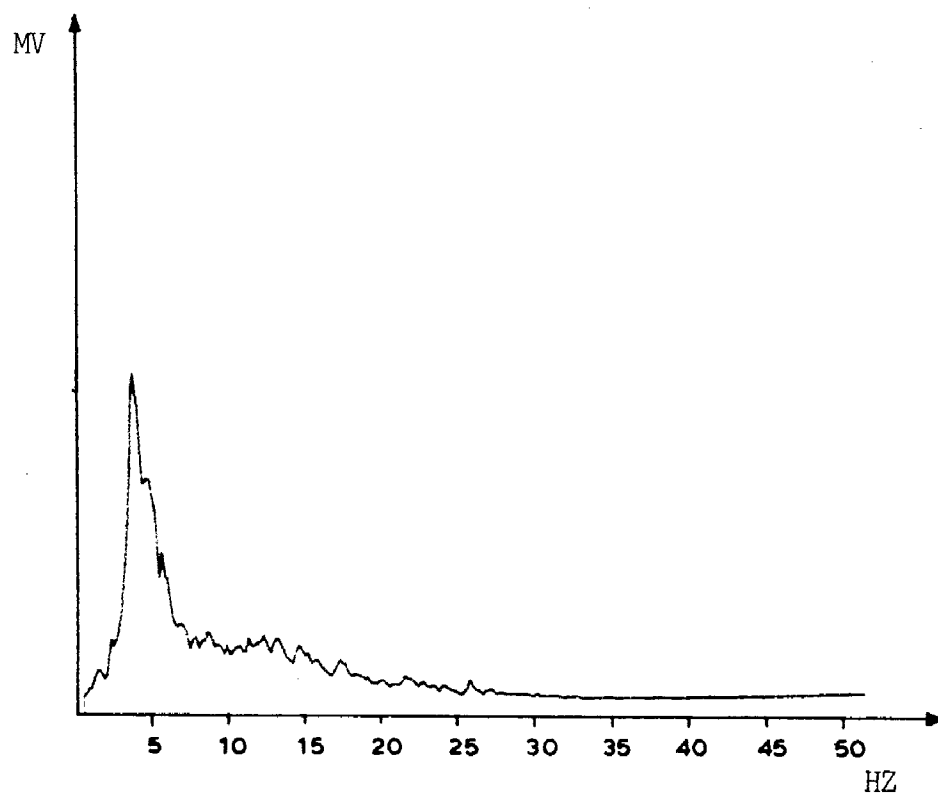


ΜΕΤΡΗΣΗ 3

Κανάλι 1

F=3.2 HZ      117 MV

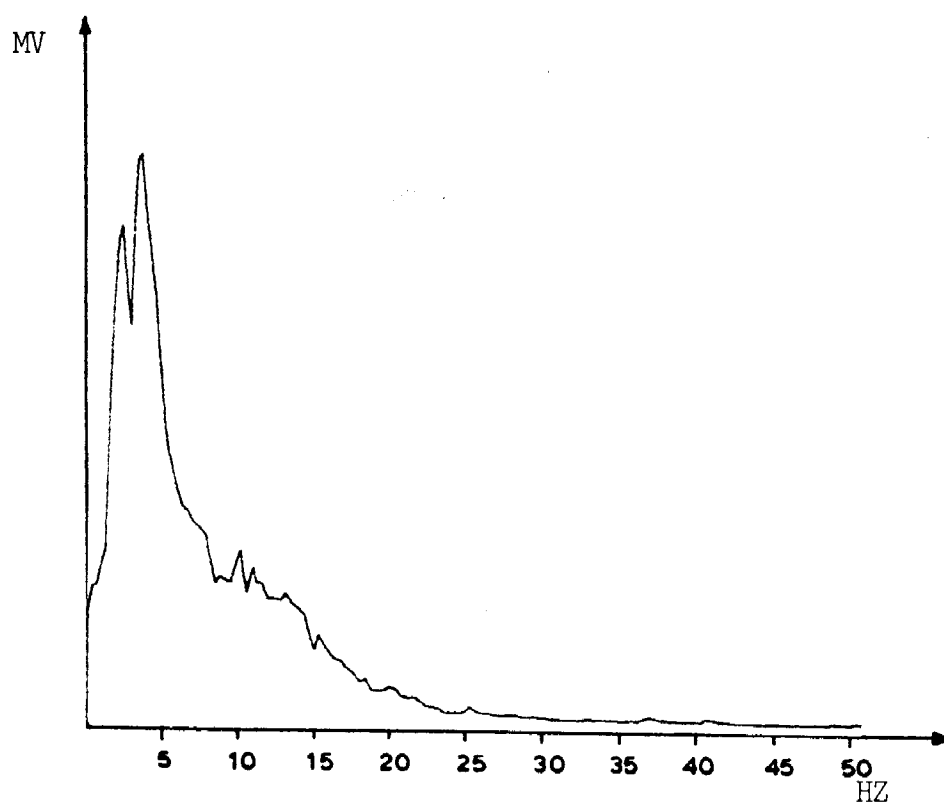
F=4.8 HZ      86,2 MV



ΜΕΤΡΗΣΗ 3

Κανάλι 3

F=3,8 HZ    176 MV

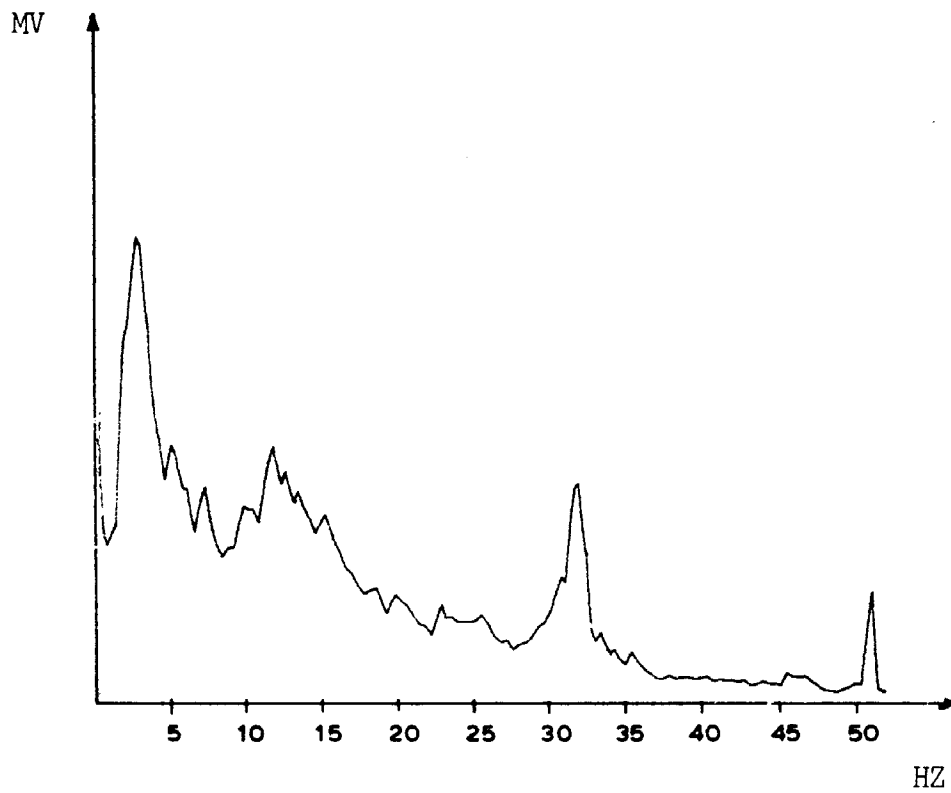


ΜΕΤΡΗΣΗ 3

Κανάλι 2

F=2,4 HZ      102 MV

F=3,6 HZ      116 MV



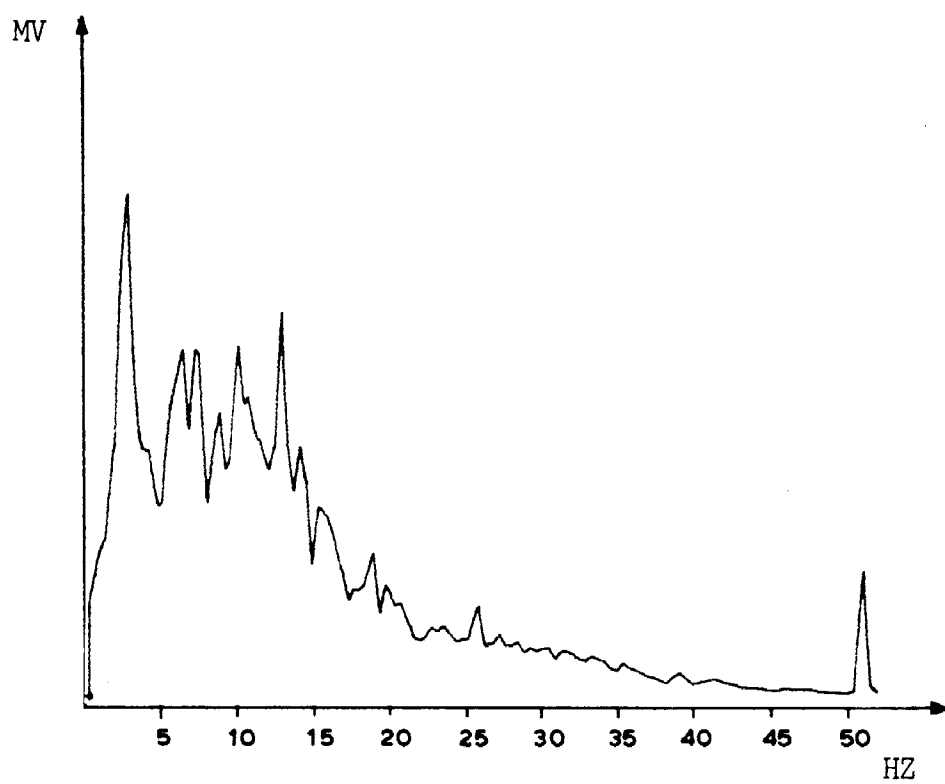
ΜΕΤΡΗΣΗ 4

Κανάλι 1

F=2.4 HZ 92,6 MV

F=11,6 HZ 51,6 MV



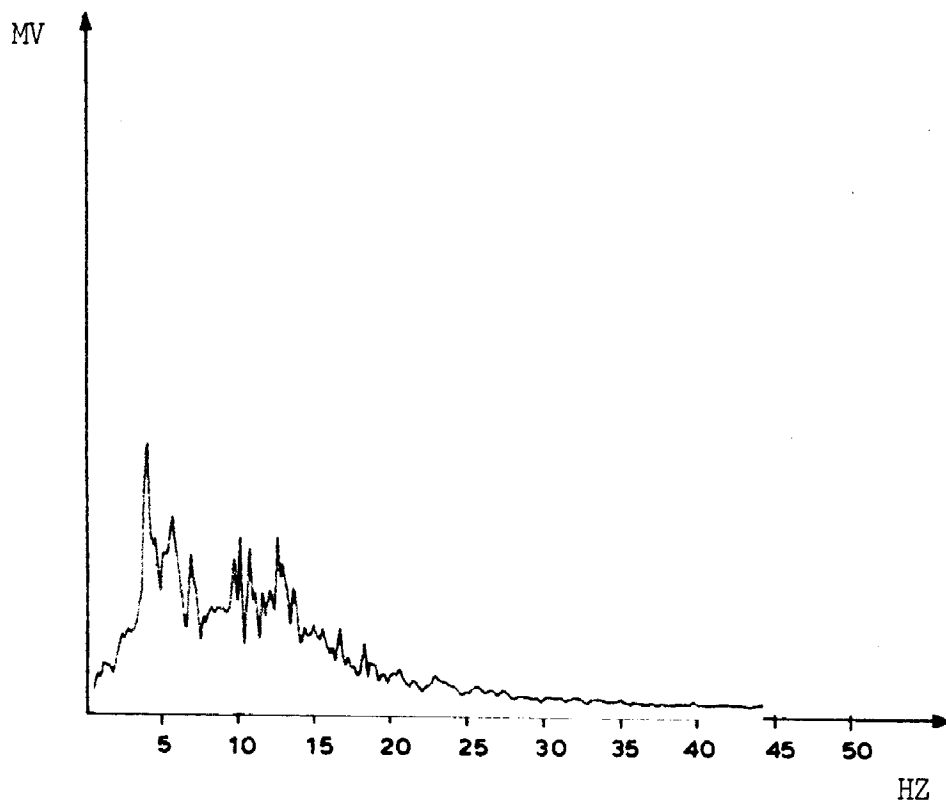


ΜΕΤΡΗΣΗ 4

Κανάλι 2

F=2,4 HZ 102 MV

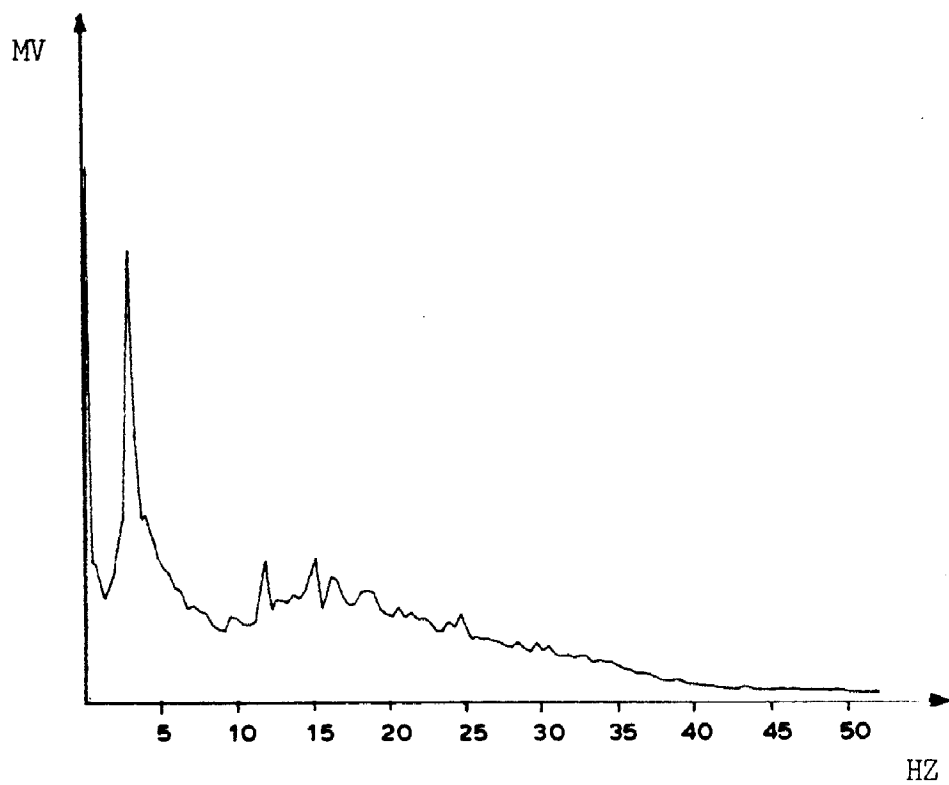
F=12,4 HZ 78,3 MV



ΜΕΤΡΗΣΗ 4

Κανάλι 3

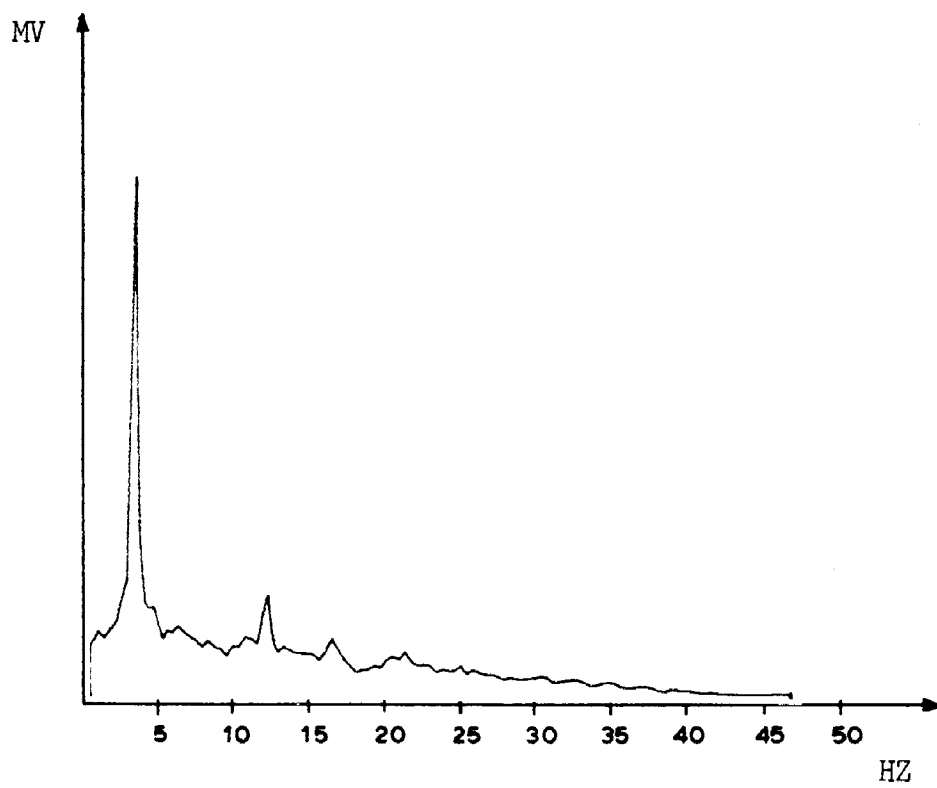
F=3,8 HZ    137 MV



ΜΕΤΡΗΣΗ 5

Κανάλι 1

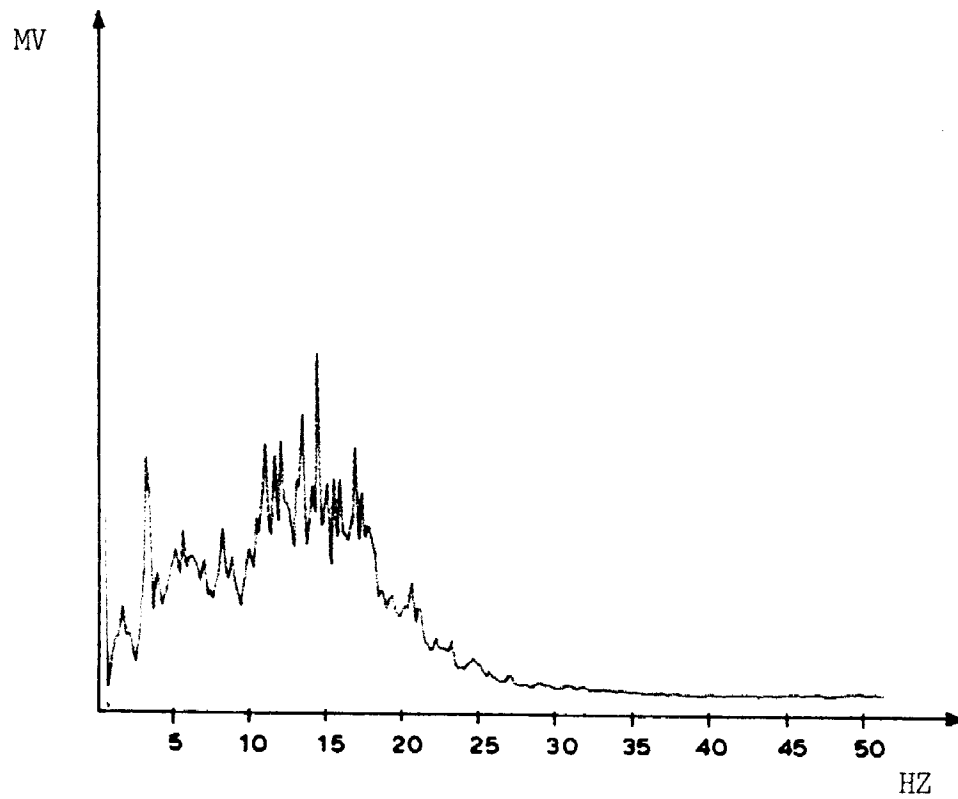
F=2,8 HZ 45,6 MV



ΜΕΤΡΗΣΗ 5

Κανάλι 2

F=2,8 HZ 106 MV

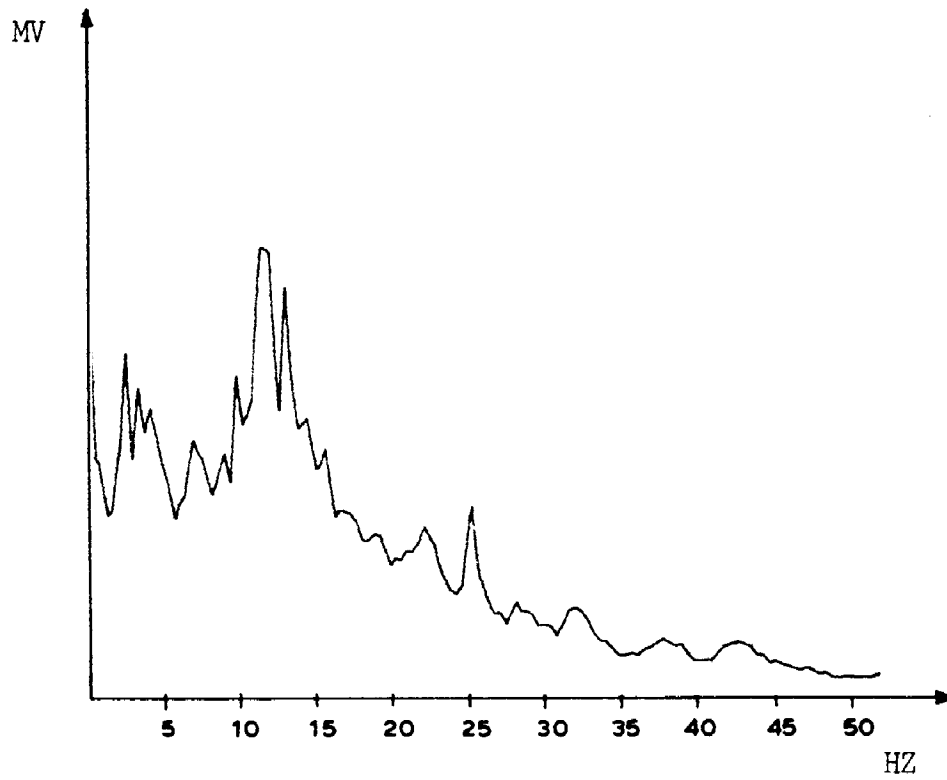


ΜΕΤΡΗΣΗ 5

Κανάλι 3

F=2,8 HZ 25,3 MV

F=14,0 HZ 35,7 MV



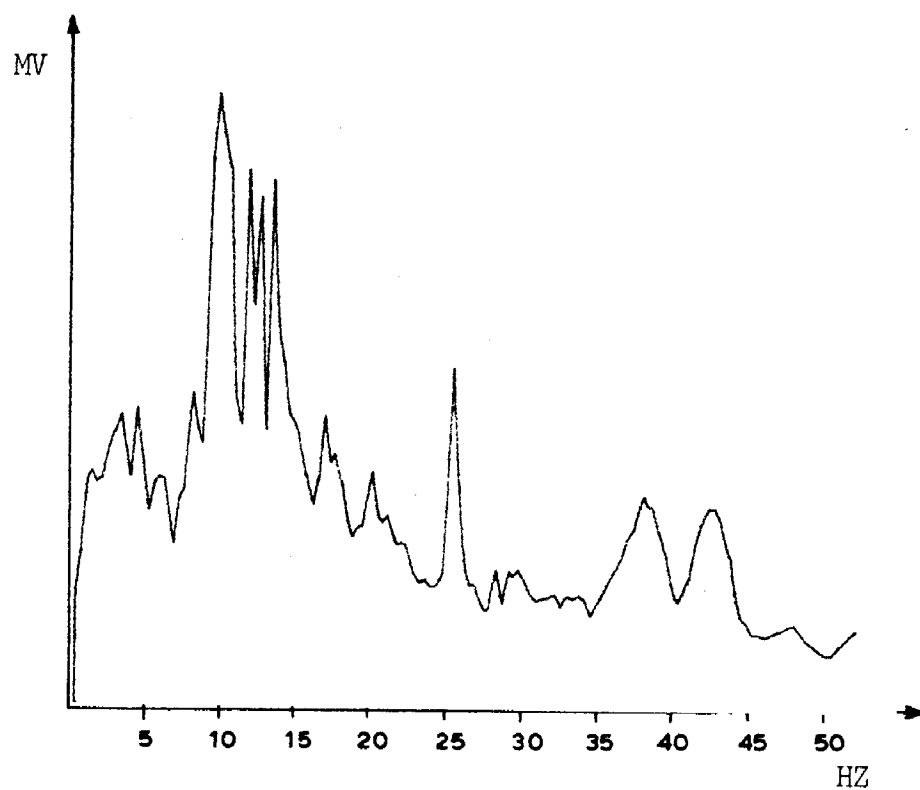
ΜΕΤΡΗΣΗ 6

Κανάλι 1

F=2,5 HZ 34,5 MV

F=11 HZ 44,9 MV

F=12,8 HZ 41,3 MV



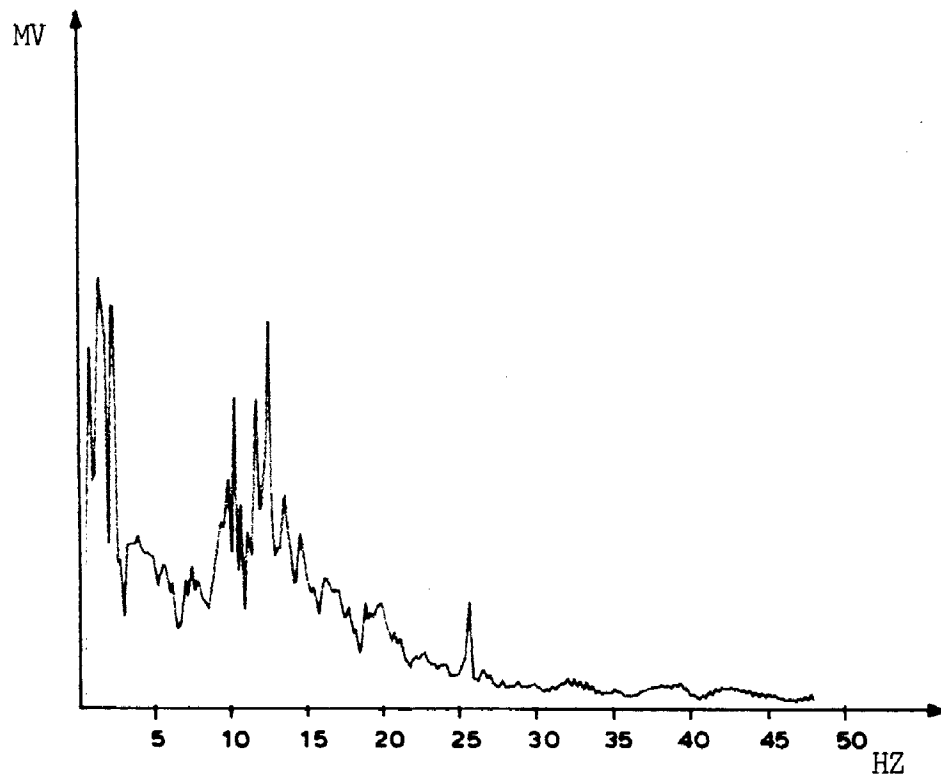
ΜΕΤΡΗΣΗ 6

Κανάλι 2

F= 9,2 HZ    61,9 MV

F=11,2 HZ    54,3 MV

F=12,8 HZ    53,4 MV



ΜΕΤΡΗΣΗ 6

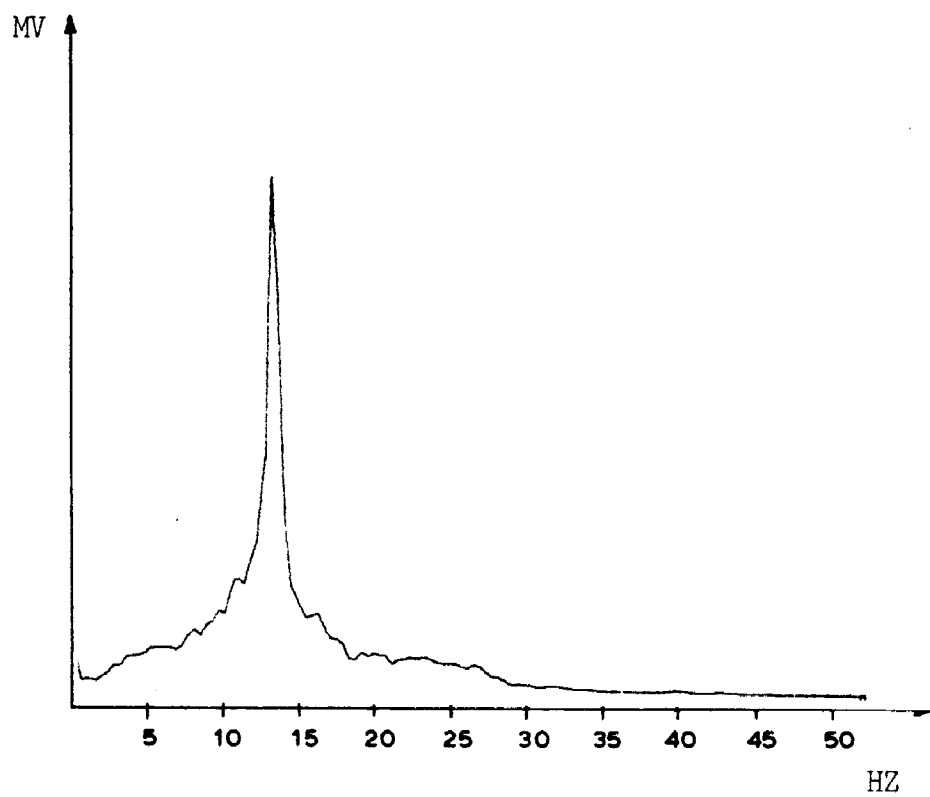
Κανάλι 3

F=1,0 HZ 87,9 MV

F=1,8 HZ 82,2 MV

F=12,0 HZ 78,7 MV

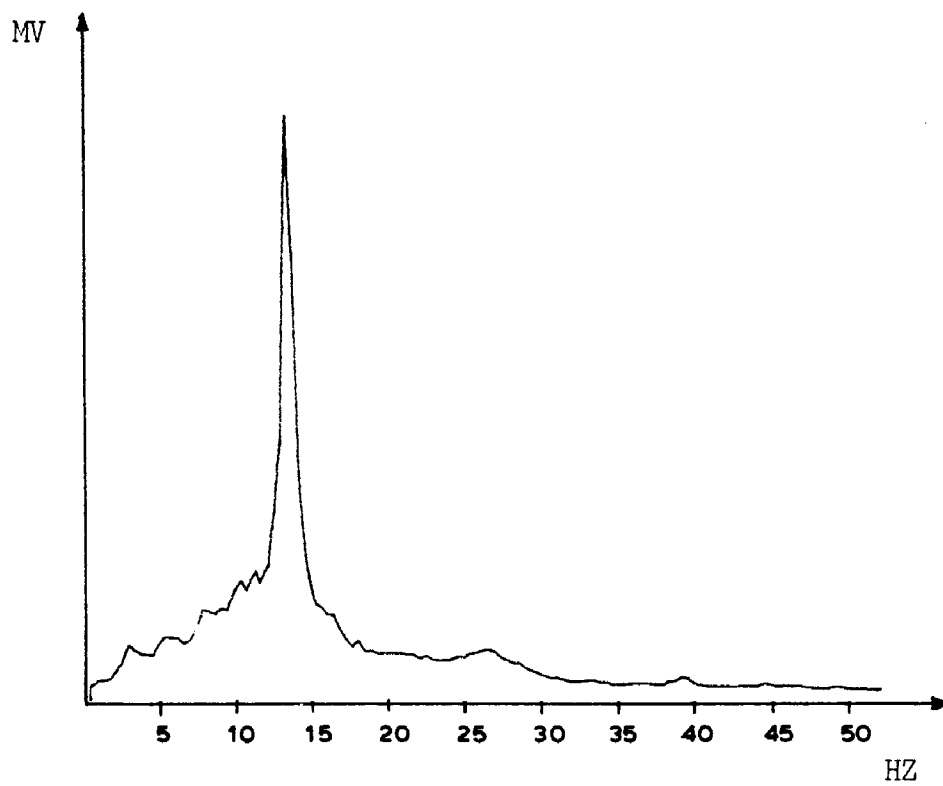




ΜΕΤΡΗΣΗ 7

Κανάλι 1

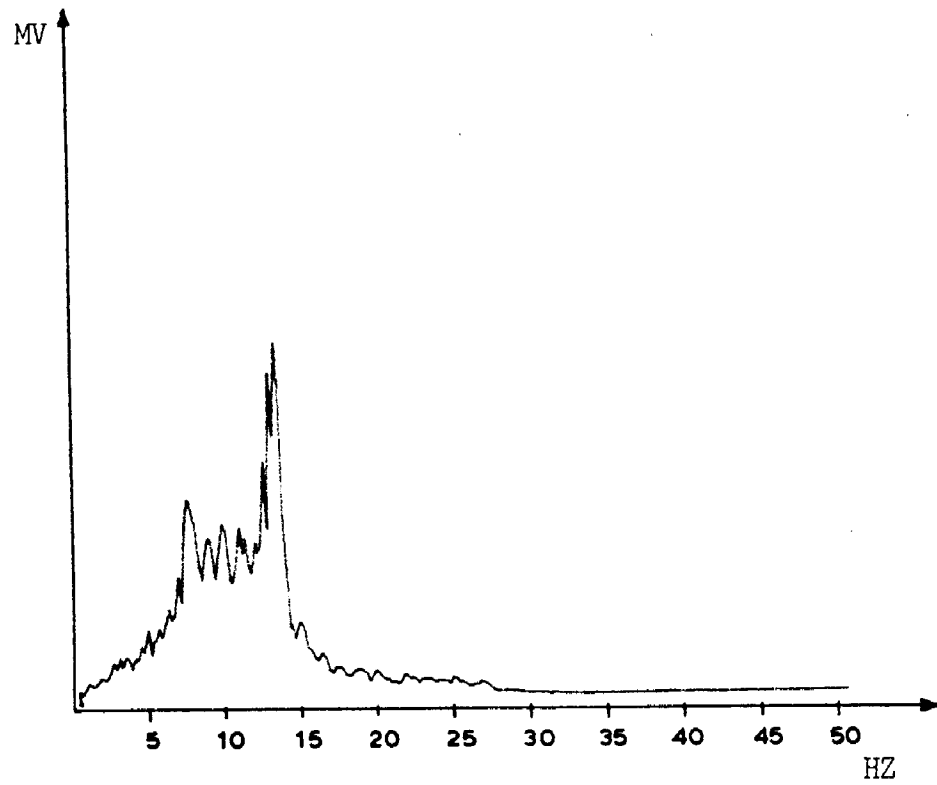
F= 12,8 HZ    5,32 MV



ΜΕΤΡΗΣΗ 7

Κανάλι 2

F= 12,8 HZ    5,93 MV

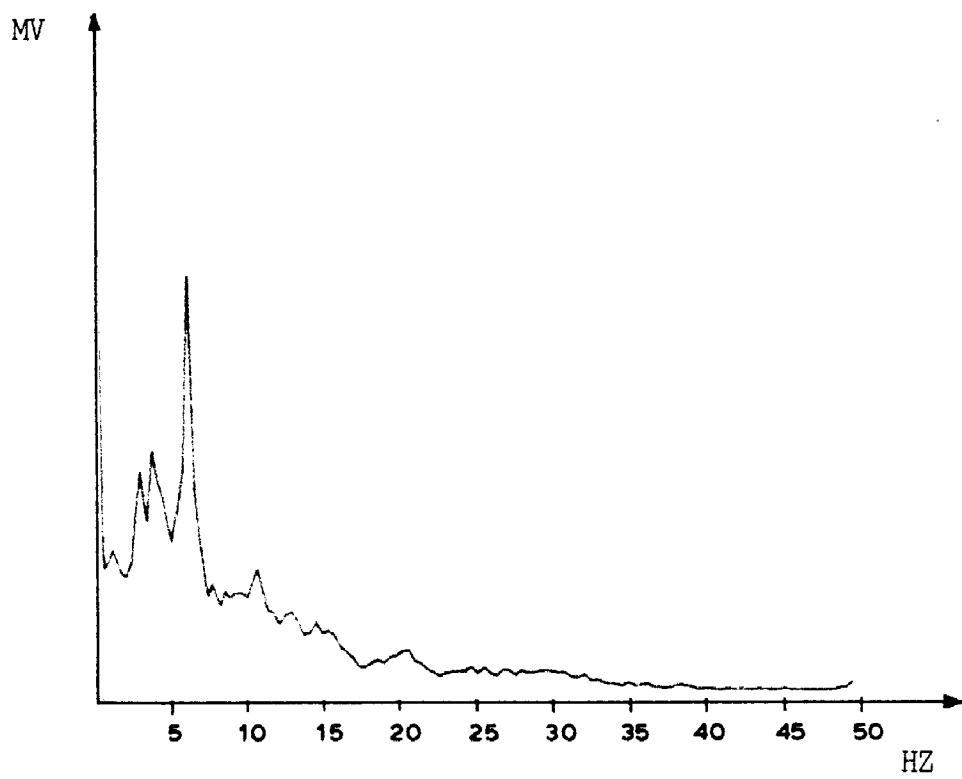


ΜΕΤΡΗΣΗ 7

Κανάλι 3

F=12, HZ 167 MV

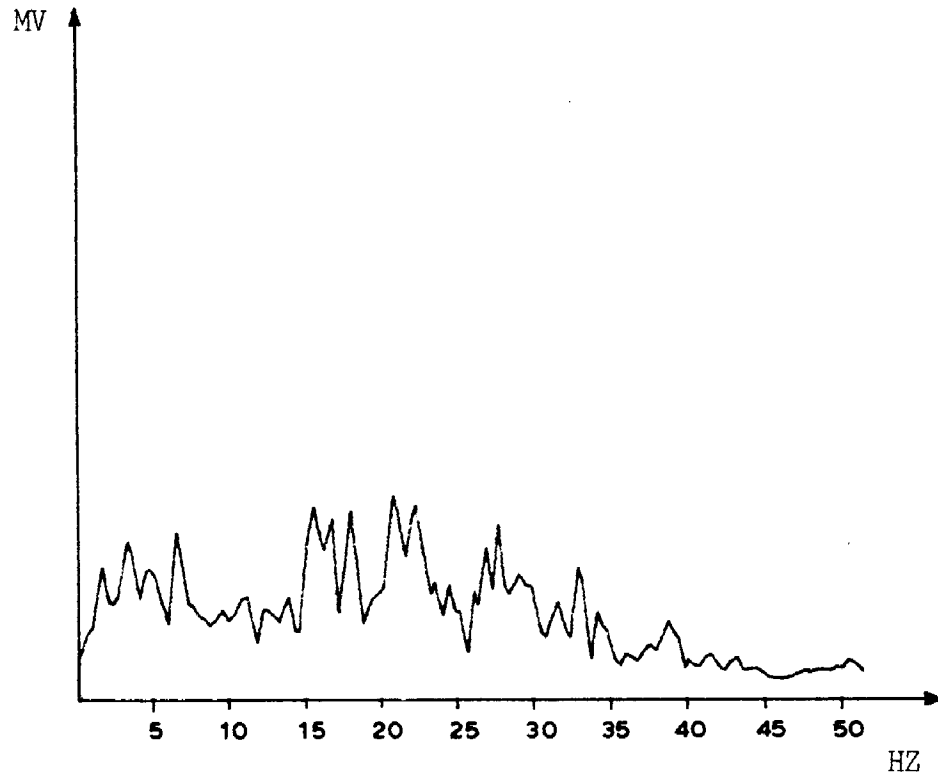
F=13,0 HZ 182 MV



ΜΕΤΡΗΣΗ 8

Καλώδι 1

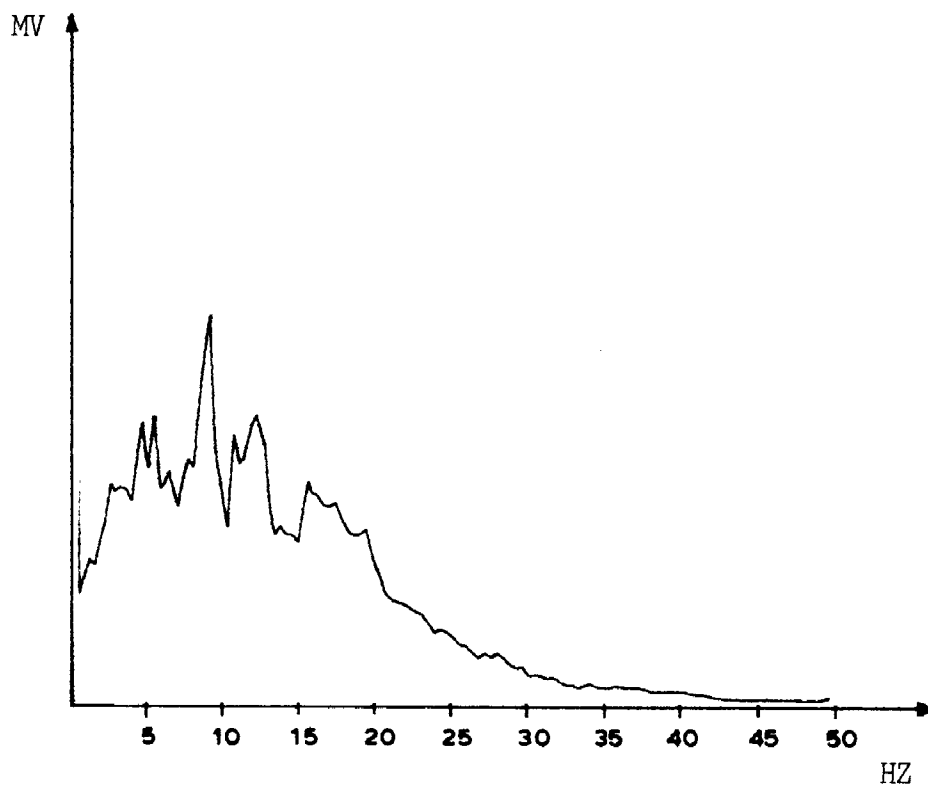
F= 6 HZ    43,1 MV



ΜΕΤΡΗΣΗ 24

Κανάλι 2

F=6,4 HZ 33,5 MV



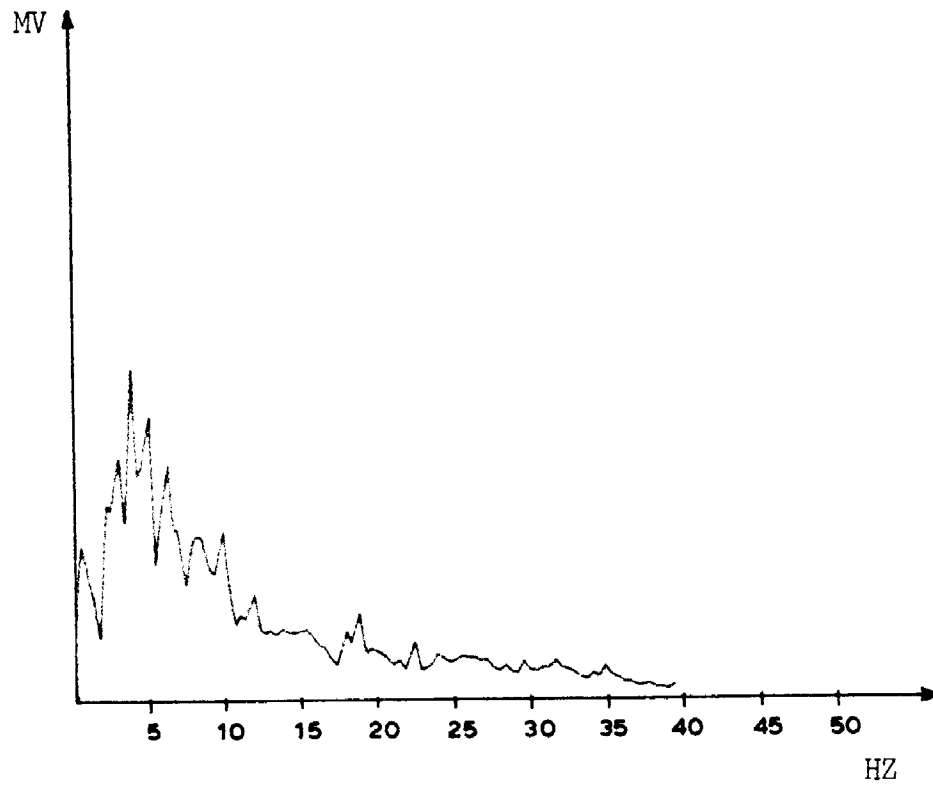
ΜΕΤΡΗΣΗ 11

Κανάλι 1

F=5,2 HZ 29,2 MV

F=8,8 HZ 39,5 MV

F=12,0 HZ 29,6 MV



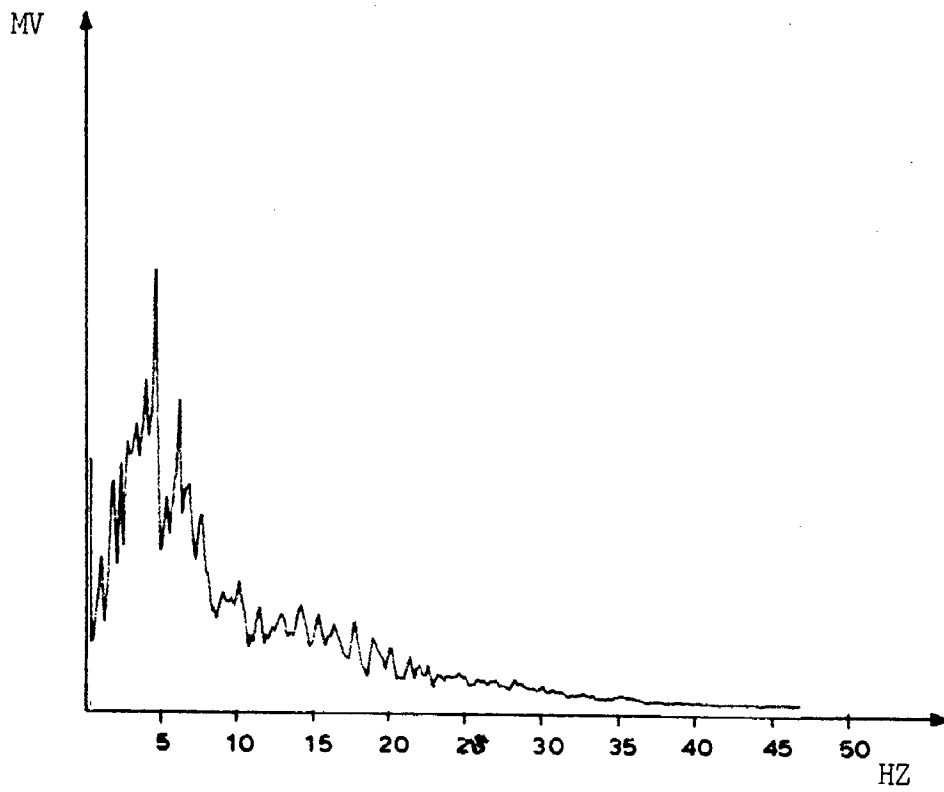
ΜΕΤΡΗΣΗ 8

Κανάλι 2

F=3,6 HZ 33,5 MV

F=4,8 HZ 28,4 MV

F=6 HZ 23,5 MV

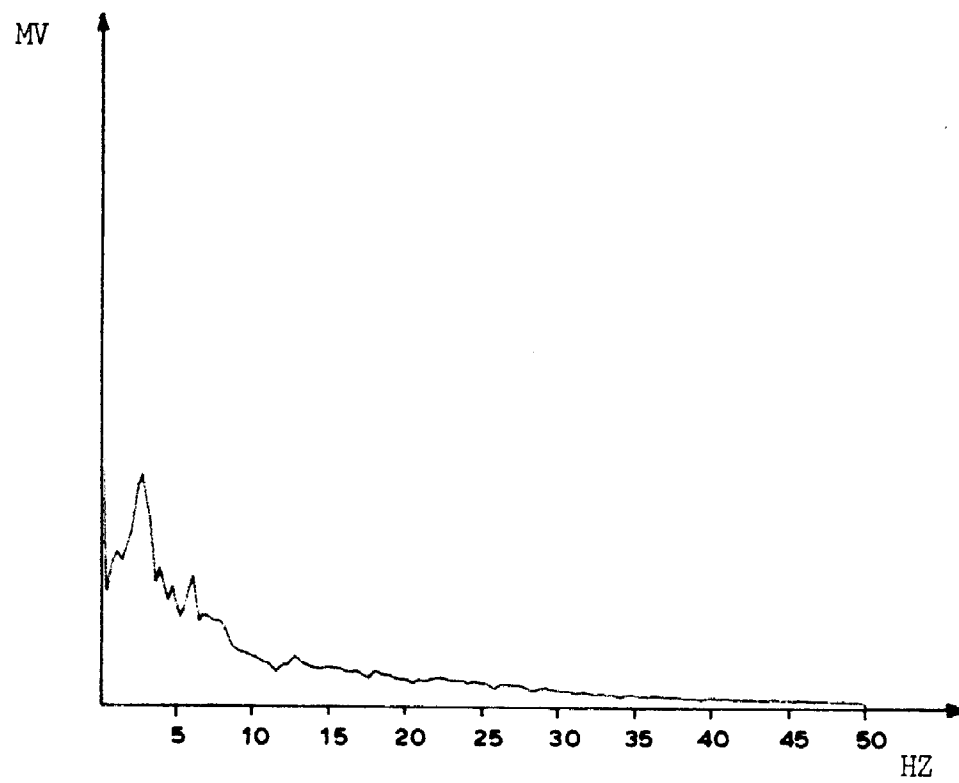


ΜΕΤΡΗΣΗ 8

Κανάλι 3

$F=4,2 \text{ HZ}$      $44,2 \text{ MV}$

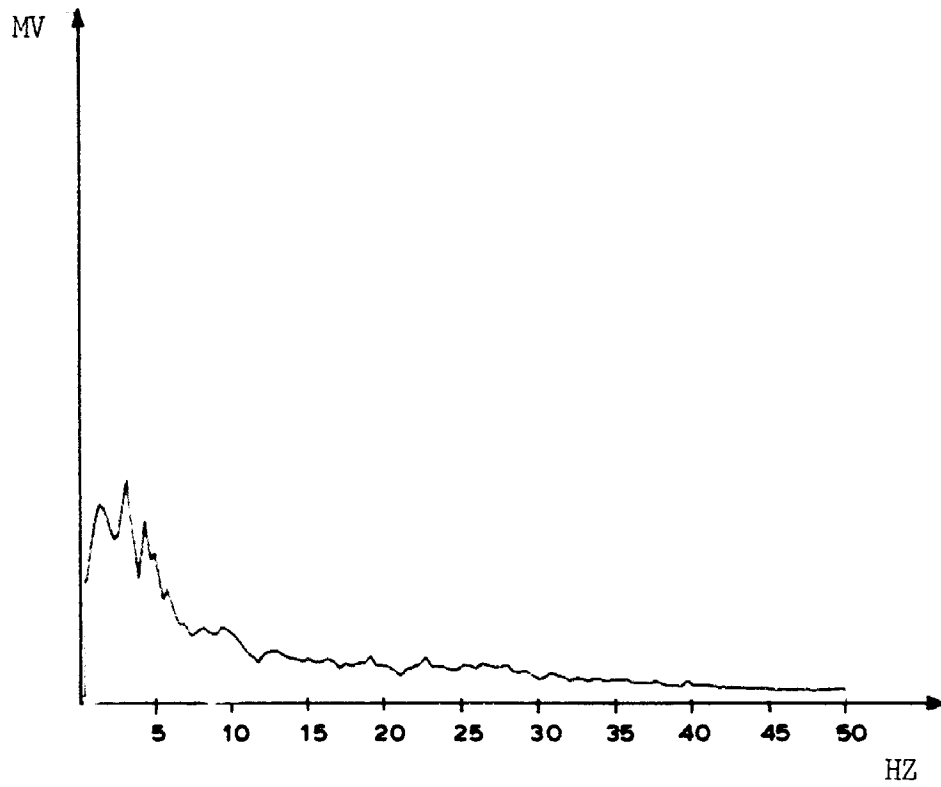




ΜΕΤΡΗΣΗ 9

Κανάλι 1

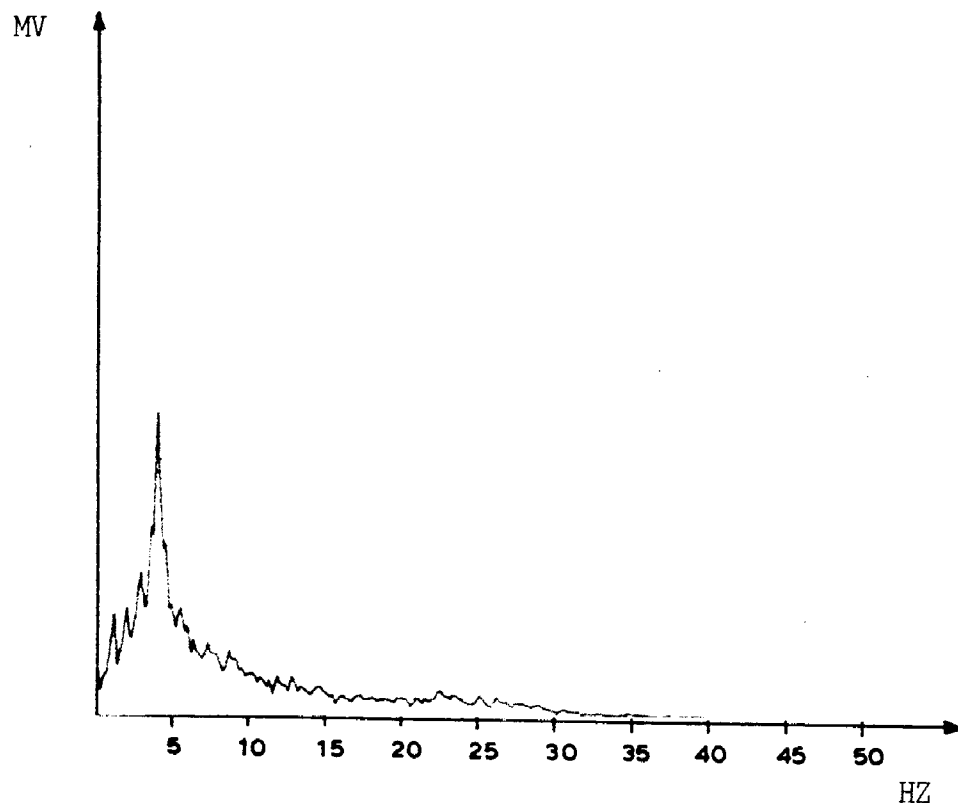
F=2,8 HZ    47,9 MV



ΜΕΤΡΗΣΗ 9

Κανάλι 2

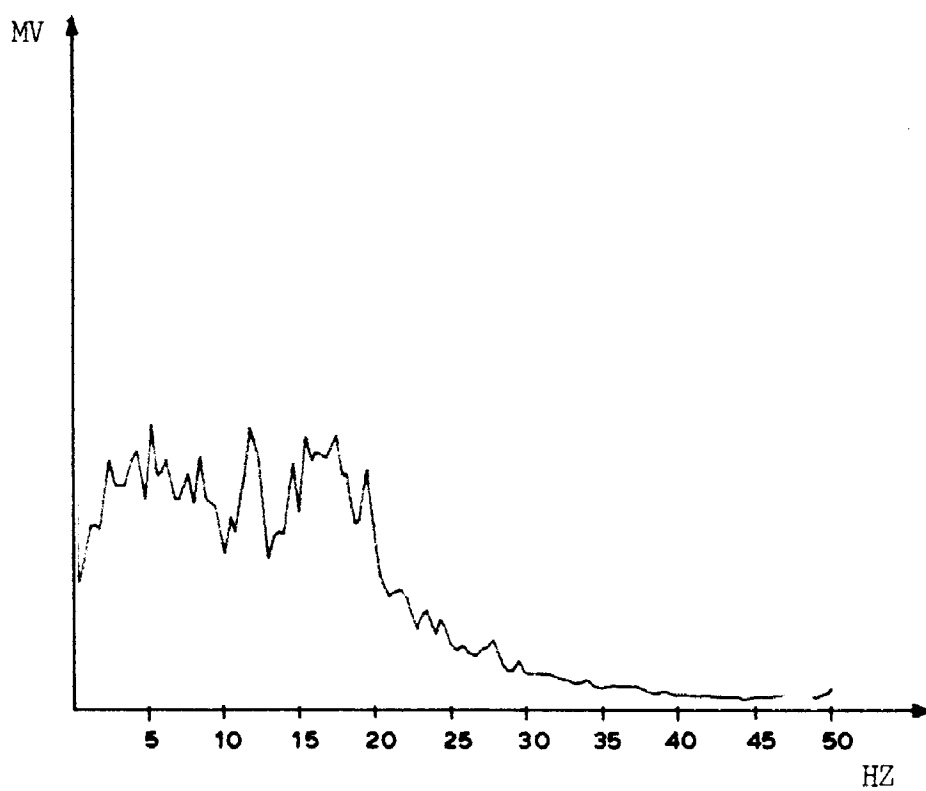
F=2,8 HZ    44 MV



METPHZH 9

Κανάλι 3

F=4,0 HZ 62,1 MV

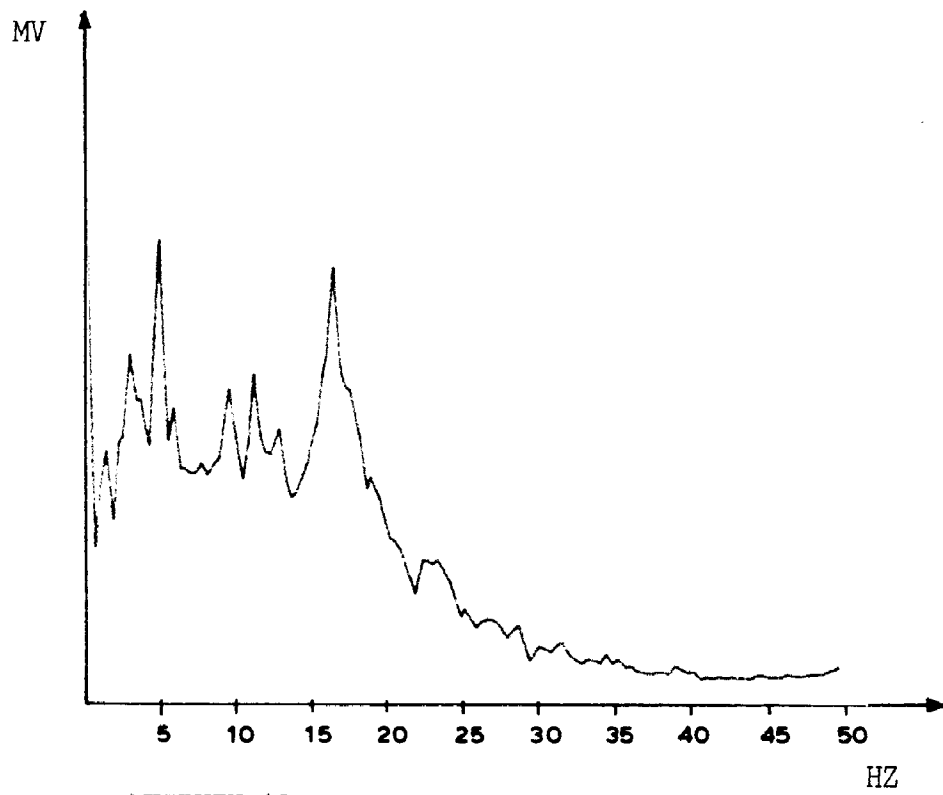


ΜΕΤΡΗΣΗ 10

Κανάλι 1

F=5,2 HZ 28,7 MV

F=11,6 HZ 28,3 MV

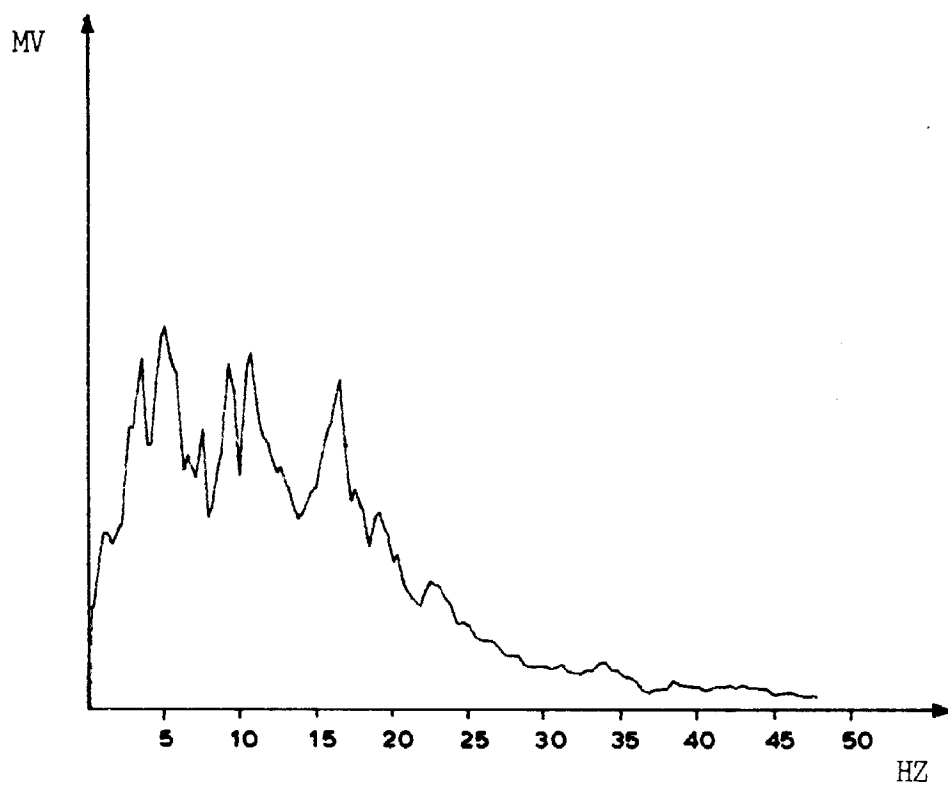


ΜΕΤΡΗΣΗ 10

Κανάλι 2

F=4,8 HZ 46,9 MV

F= 16 HZ 43,8 MV



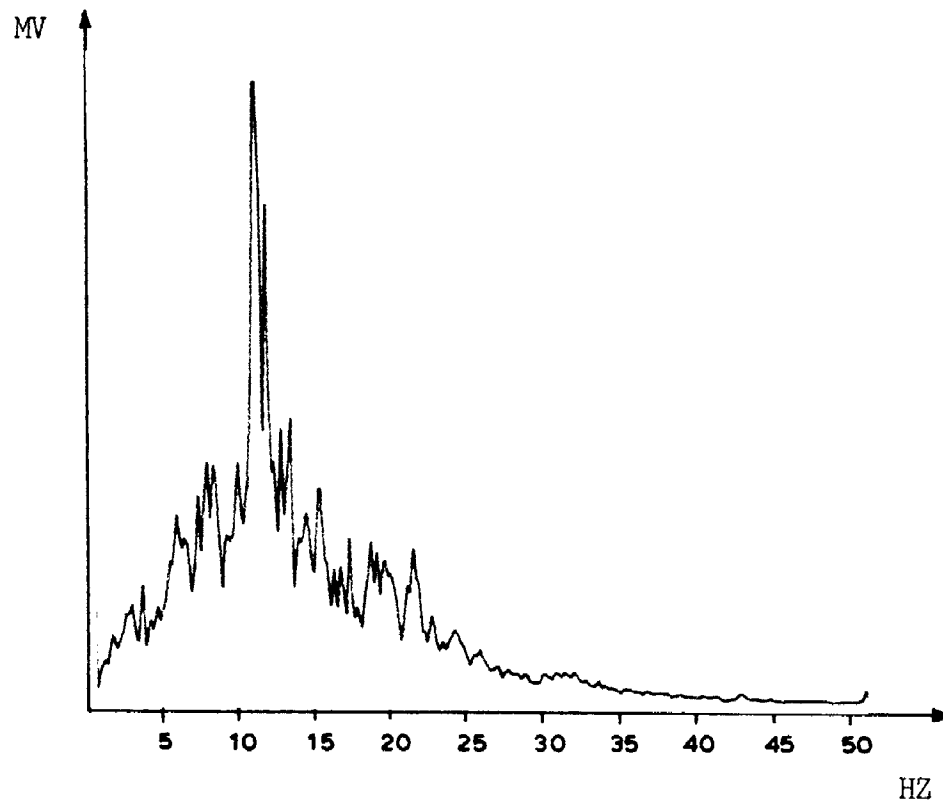
ΜΕΤΡΗΣΗ 11

Κανάλι 2

F=3,2 HZ 35,7 MV

F=4,8 HZ 39,4 MV

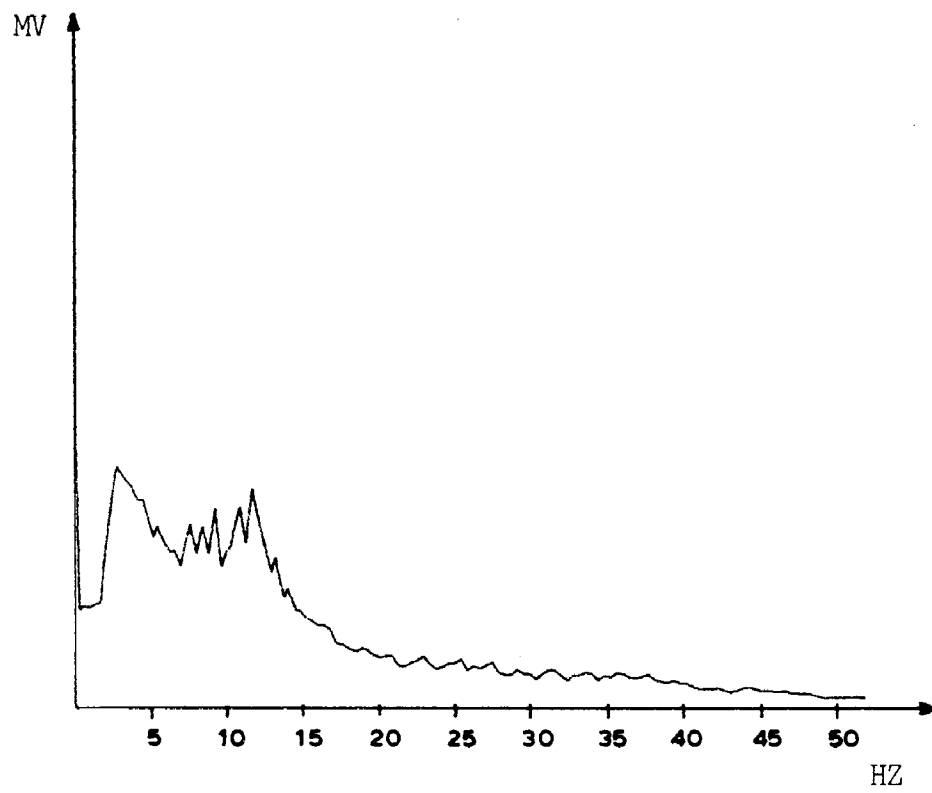
F=8,8 HZ 35,2 MV



ΜΕΤΡΗΣΗ 11

Κανάλι 3

$F=10,6 \text{ HZ}$     127 MV



ΜΕΤΡΗΣΗ 12

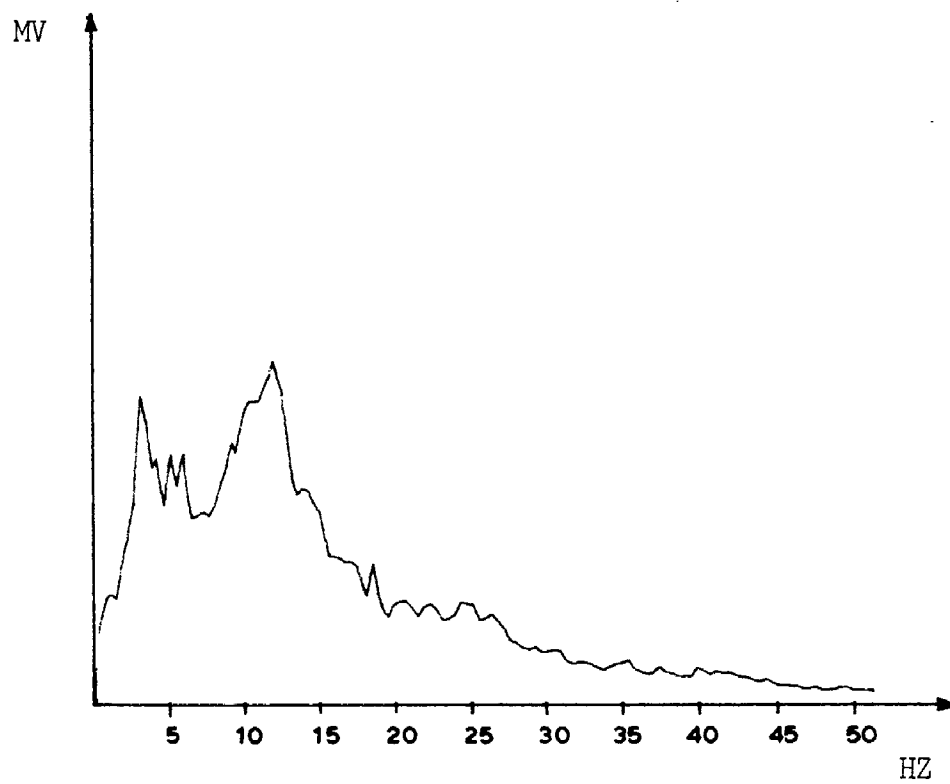
Κανάλι 1

F=3,2 HZ 46,7 MV

F=9,2 HZ 40 MV

F=11,6 HZ 44,2 MV





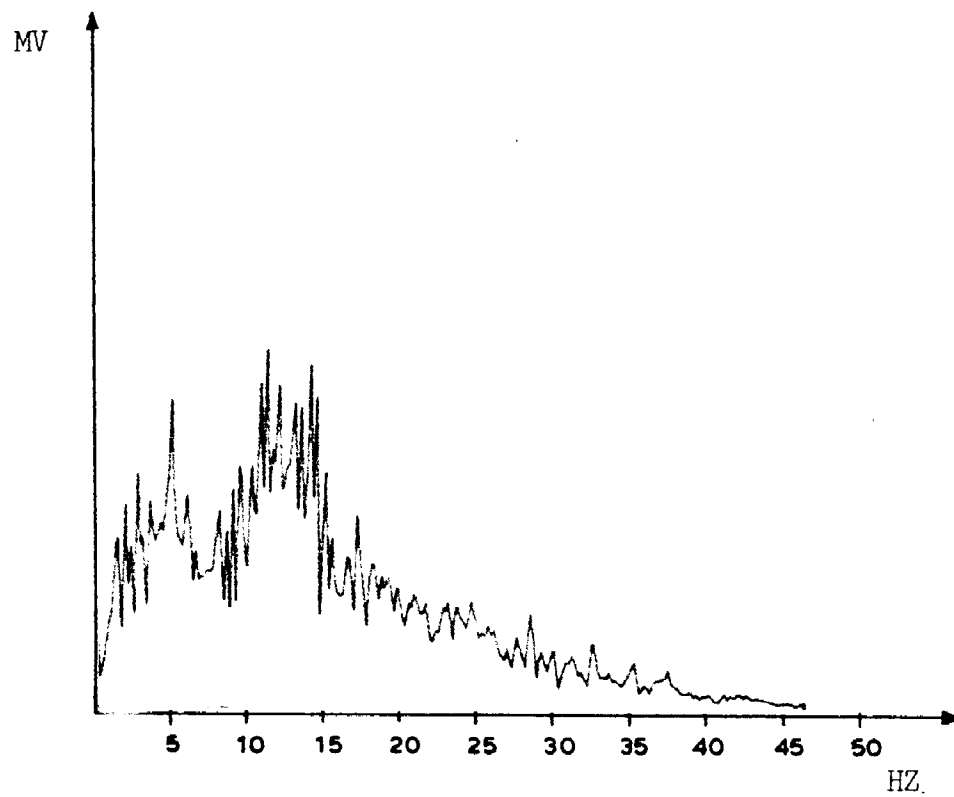
ΜΕΤΡΗΣΗ 12

Καλώδι 2

F=2,8 HZ 62,1 MV

F= 5,6 HZ 50,3 MV

F=11,6 HZ 70,5 MV

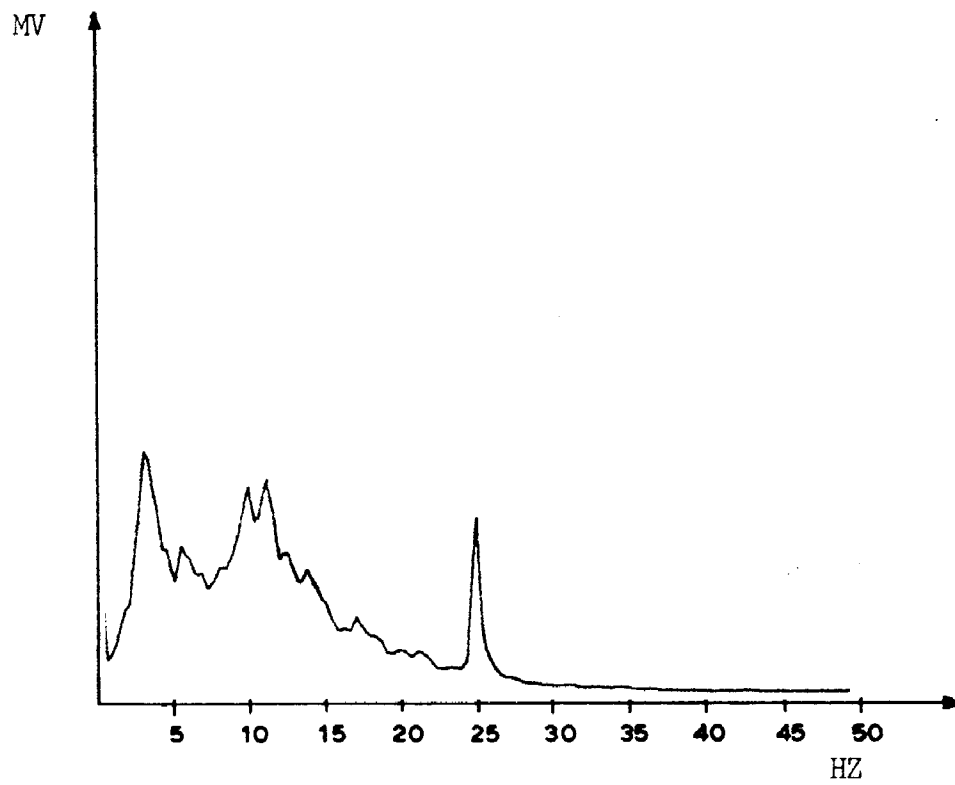


ΜΕΤΡΗΣΗ 12

Κανάλι 3

F=11 HZ 73,3 MV

F=4,8 HZ 63,2 MV

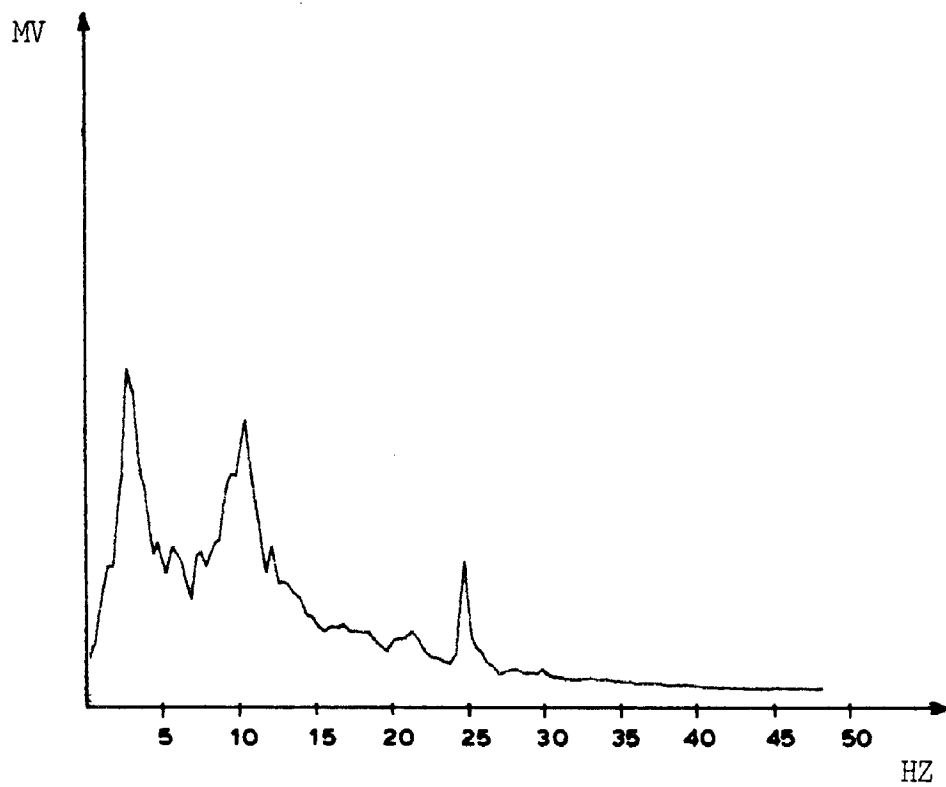


ΜΕΤΡΗΣΗ 13

Κανάλι 1

F=2,8 HZ 125 MV

F=10,8 HZ 110 MV

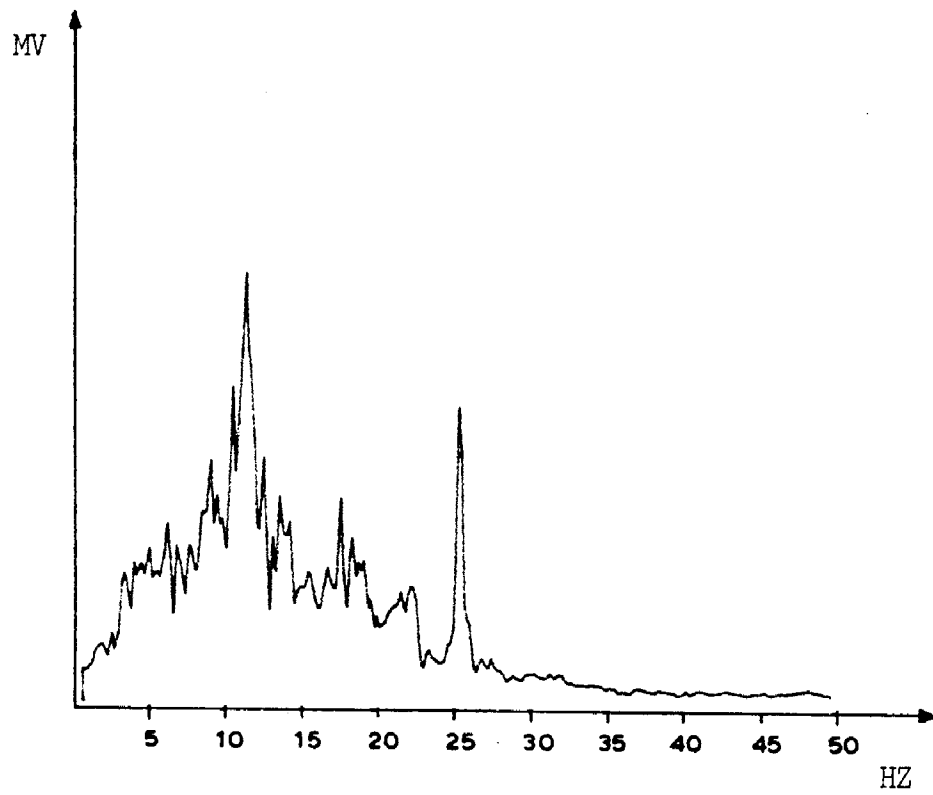


ΜΕΤΡΗΣΗ 13

Κανάλι 2

F=2,8 HZ 170 MV

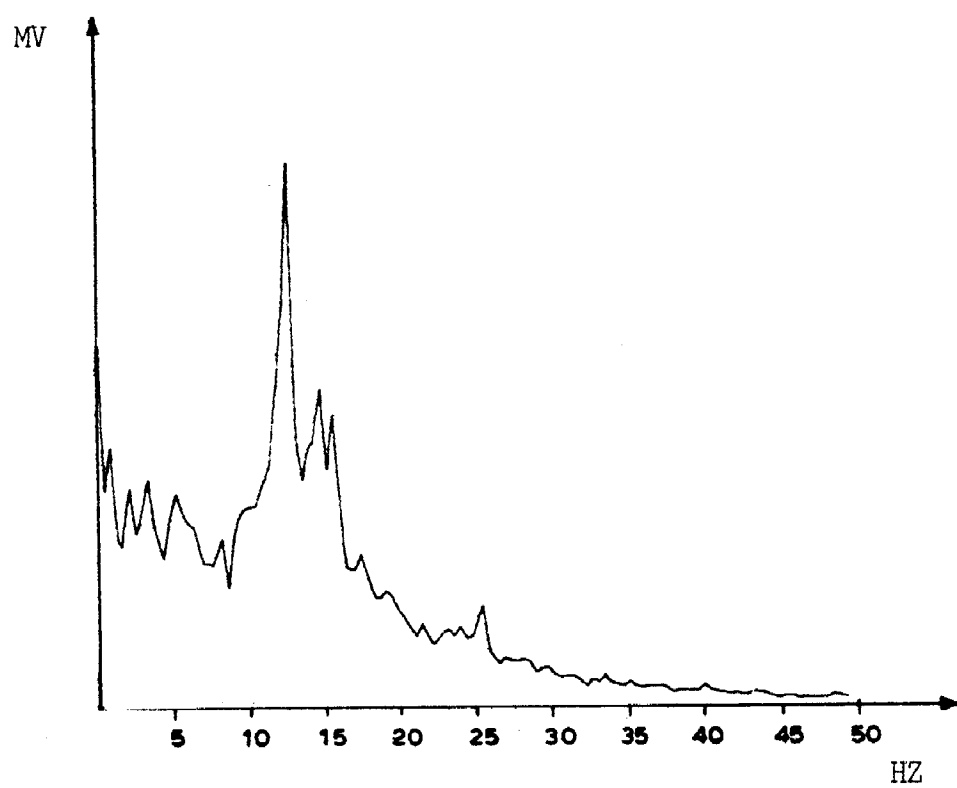
F=10,4 HZ 143 MV



ΜΕΤΡΗΣΗ 13

Κανάλι 3

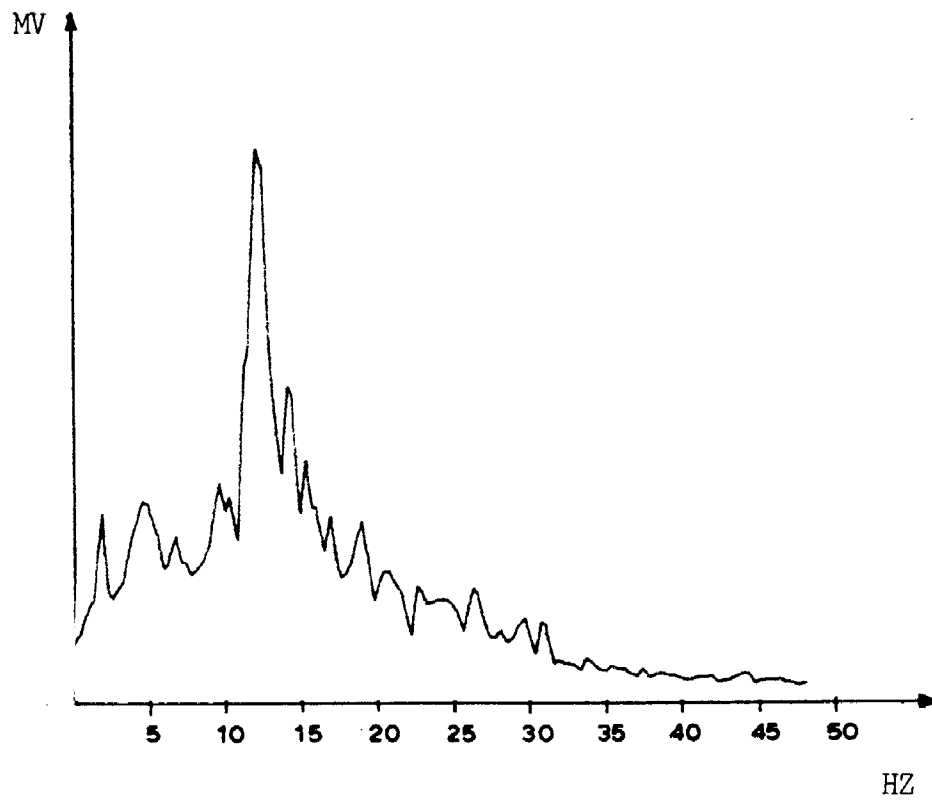
F=10,6 HZ 216 MV



ΜΕΤΡΗΣΗ 14

Κανάλι 1

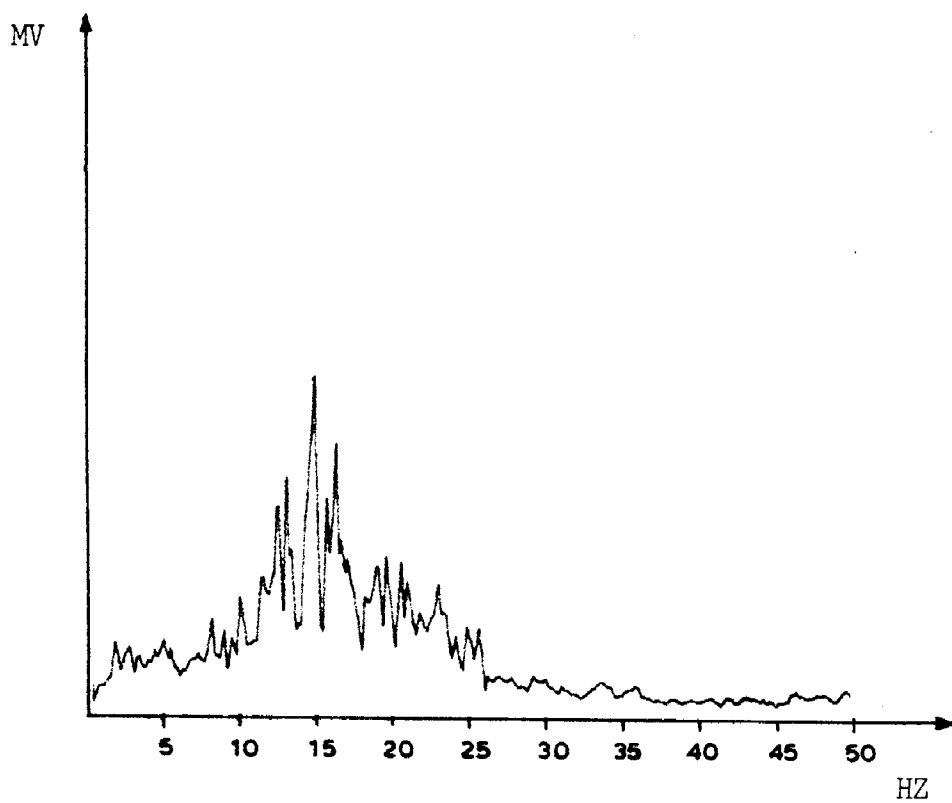
F=12,4 HZ 111 MV



ΜΕΤΡΗΣΗ 14

Κανάλι 2

F=12,0 HZ 113 MV

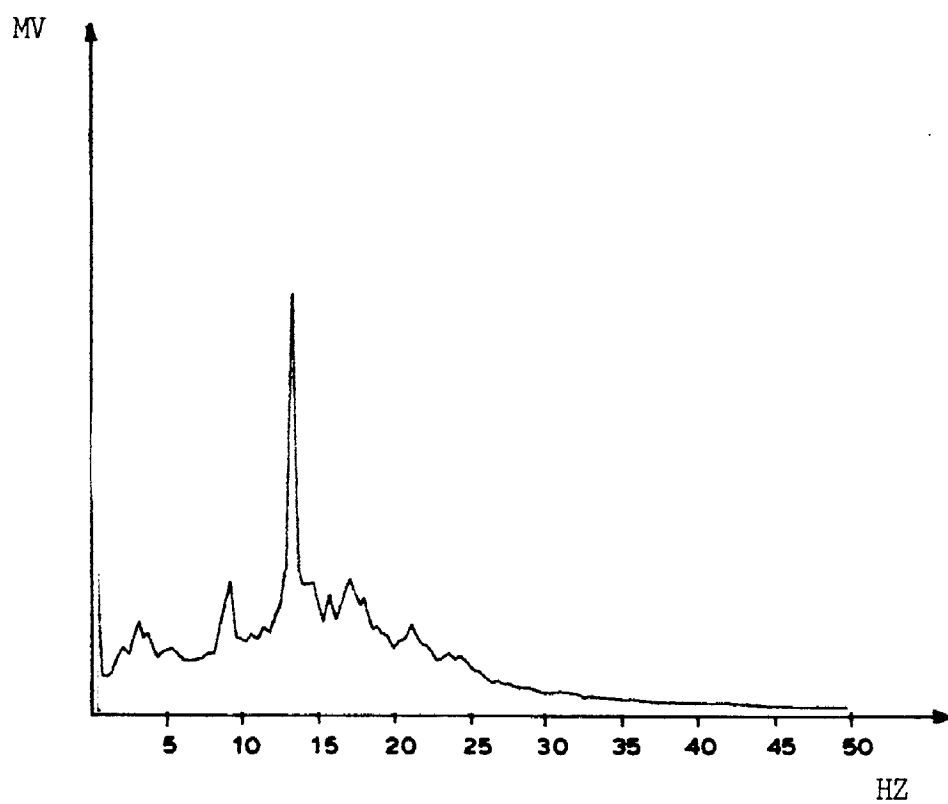


ΜΕΤΡΗΣΗ 14

Κανάλι 3

F=14,4 HZ 171 MV

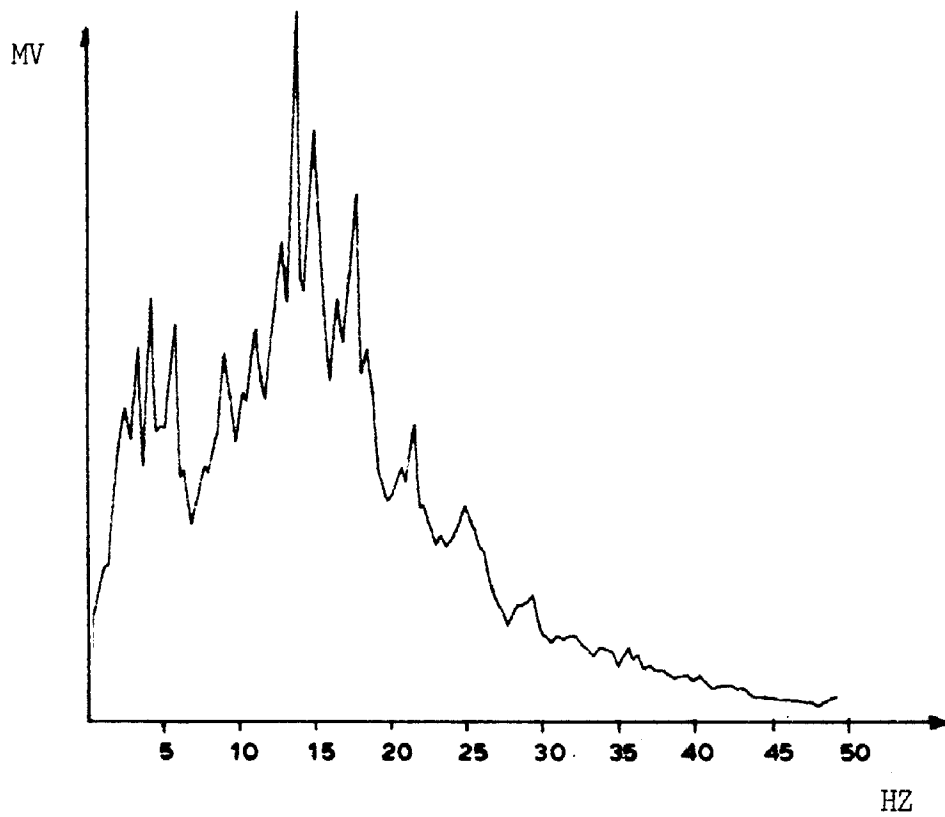




ΜΕΤΡΗΣΗ 15

Κανάλι 1

F=12,8 HZ 212 MV



ΜΕΤΡΗΣΗ 15

Κανάλι 2

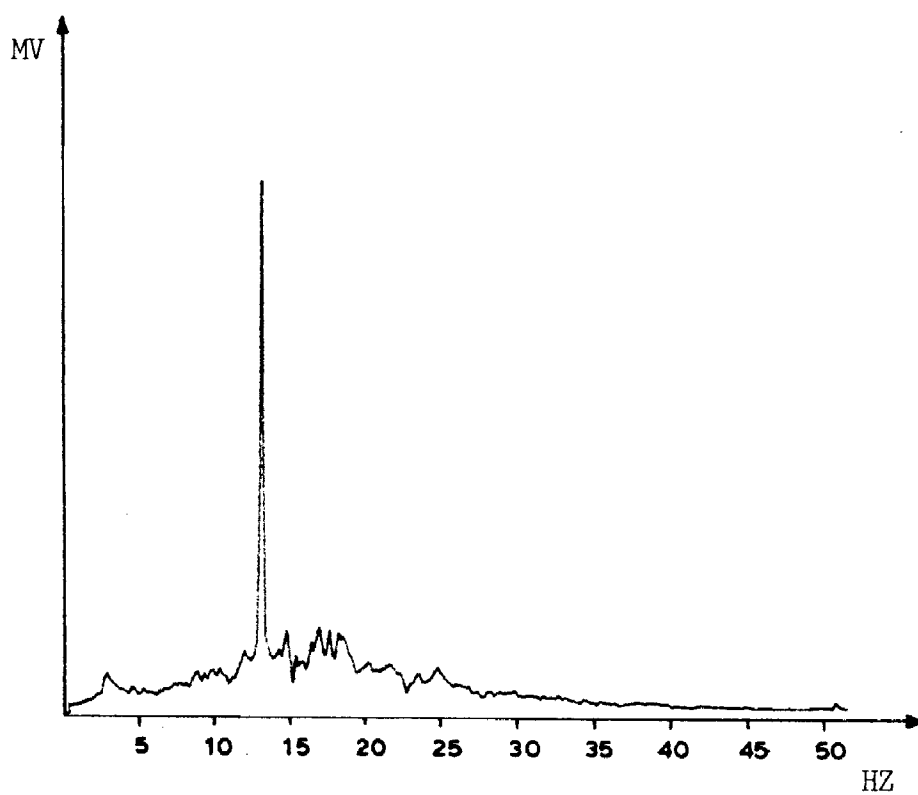
F= 3,6 HZ 43 MV

F= 5,2 HZ 40,3 MV

F=12,8 HZ 72,3 MV

F= 14 HZ 60,2 MV

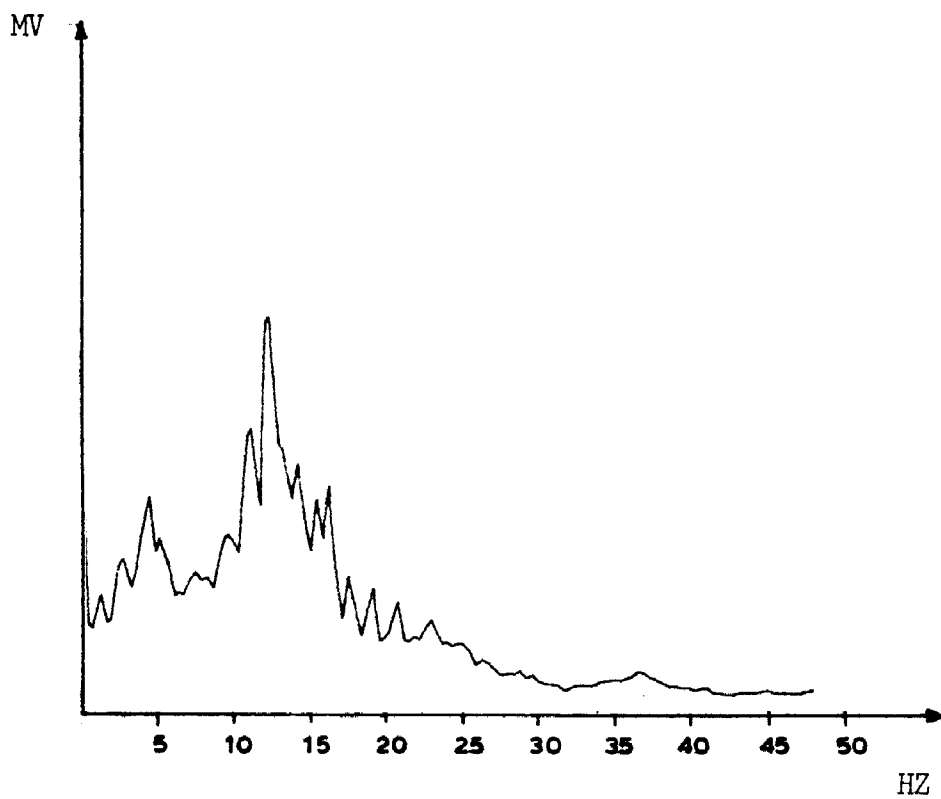
-45-



ΜΕΤΡΗΣΗ 15

Κανάλι 3

F=12,8 HZ 540 MV

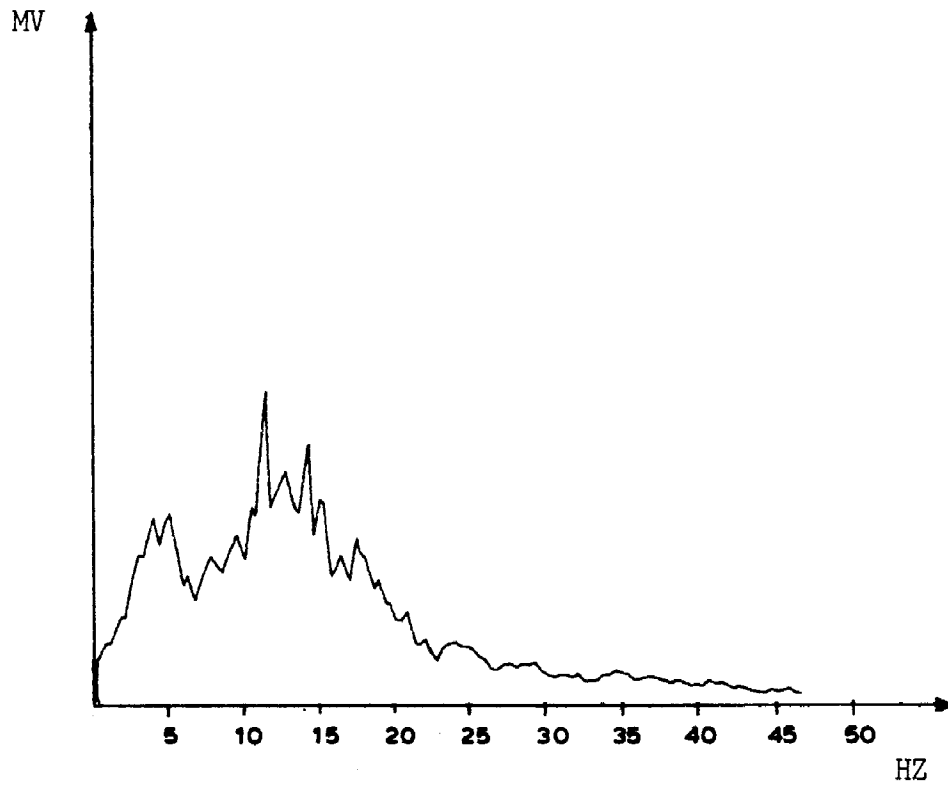


ΜΕΤΡΗΣΗ 17

Κανάλι 1

F= 4,4 HZ    43,6 MV

F=12,4 HZ    80,1 MV



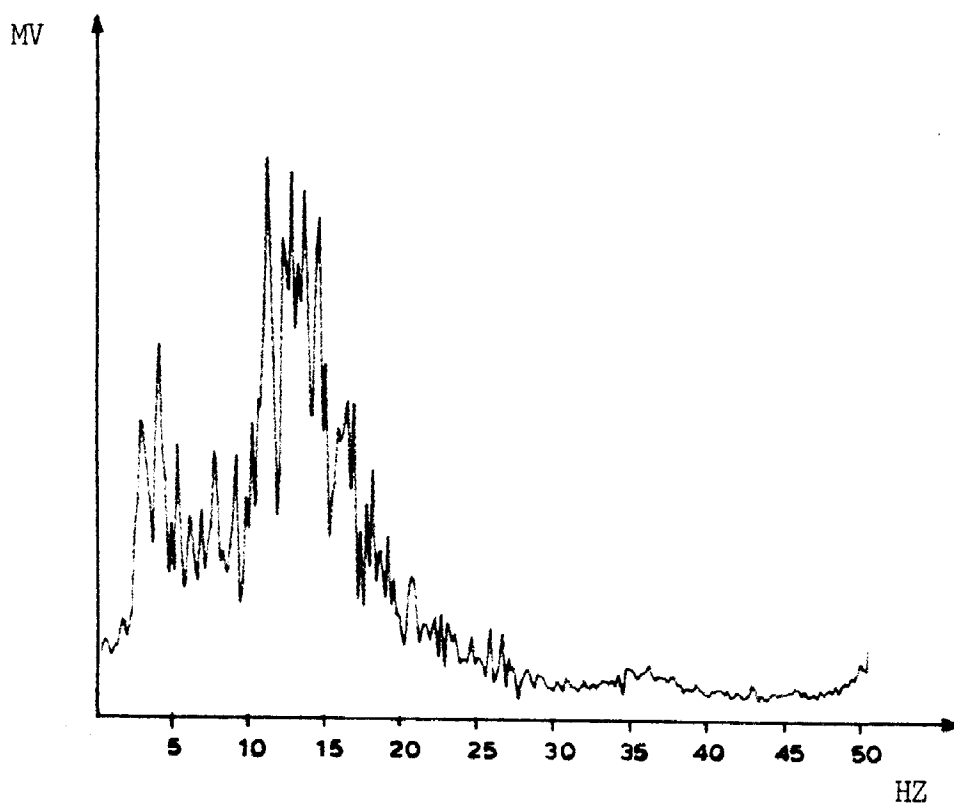
ΜΕΤΡΗΣΗ 17

Κανάλι 2

F= 4,8 HZ    39    MV

F=10,8 HZ    66,3 MV

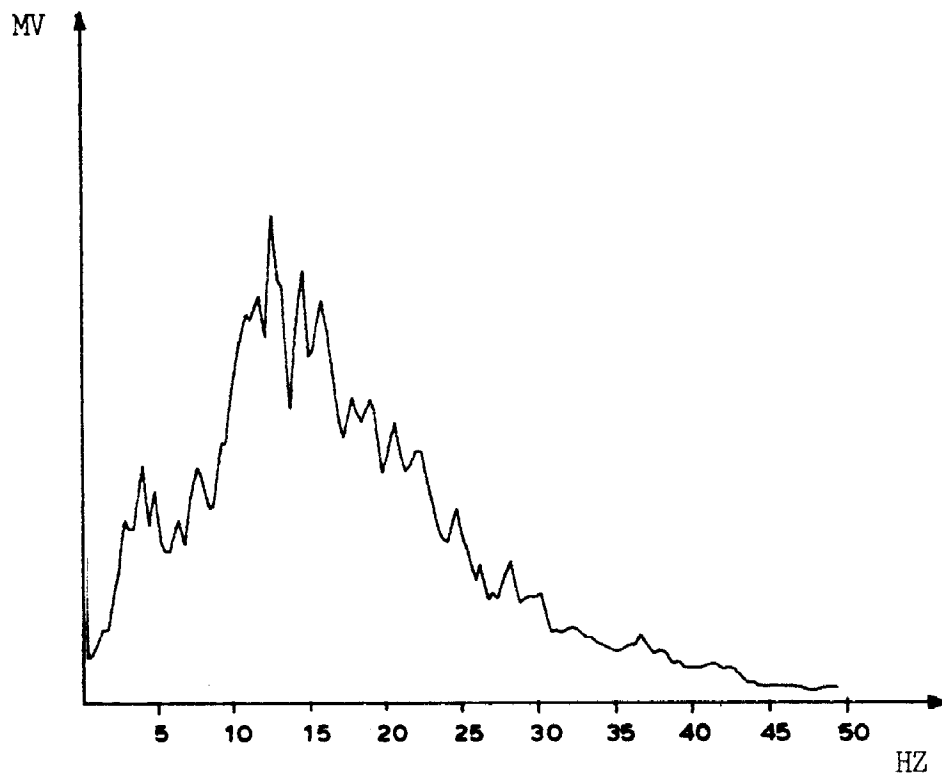
F=12,4 HZ    48,5 MV



METPHΣH 17

Κανάλι 3

F=4	HZ	74,6 MV
F=11	HZ	113 MV
F=12,6	HZ	110 MV
F=13,4	HZ	106 MV

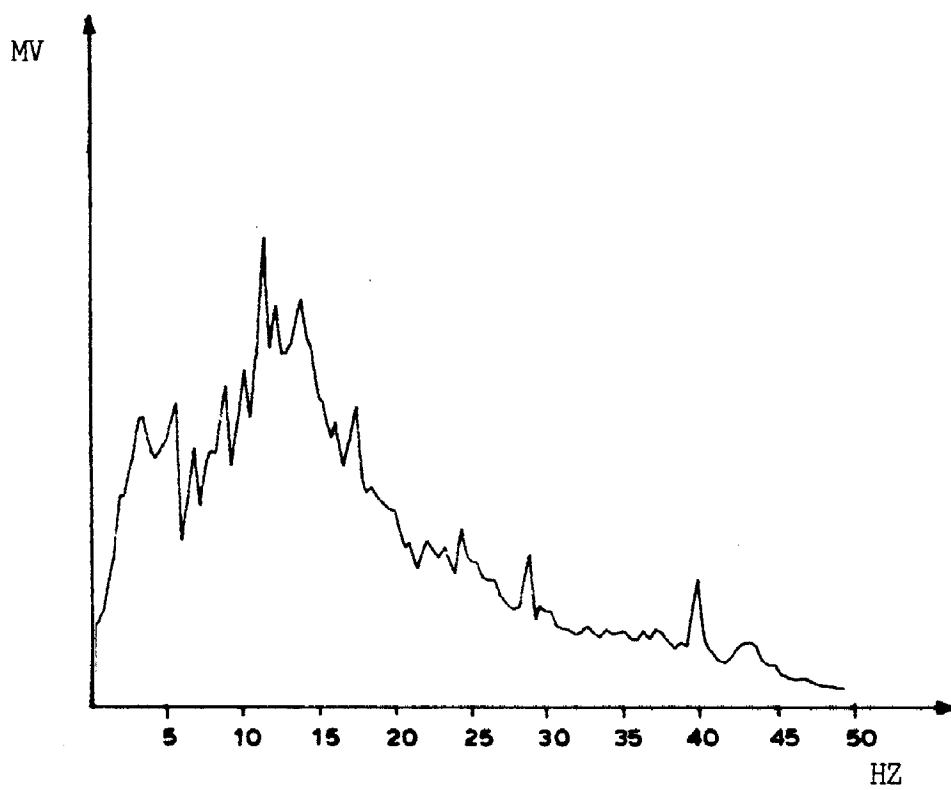


ΜΕΤΡΗΣΗ 18

Κανάλι 1

F=12,4 HZ 99 MV

F=4 HZ 48,3 MV

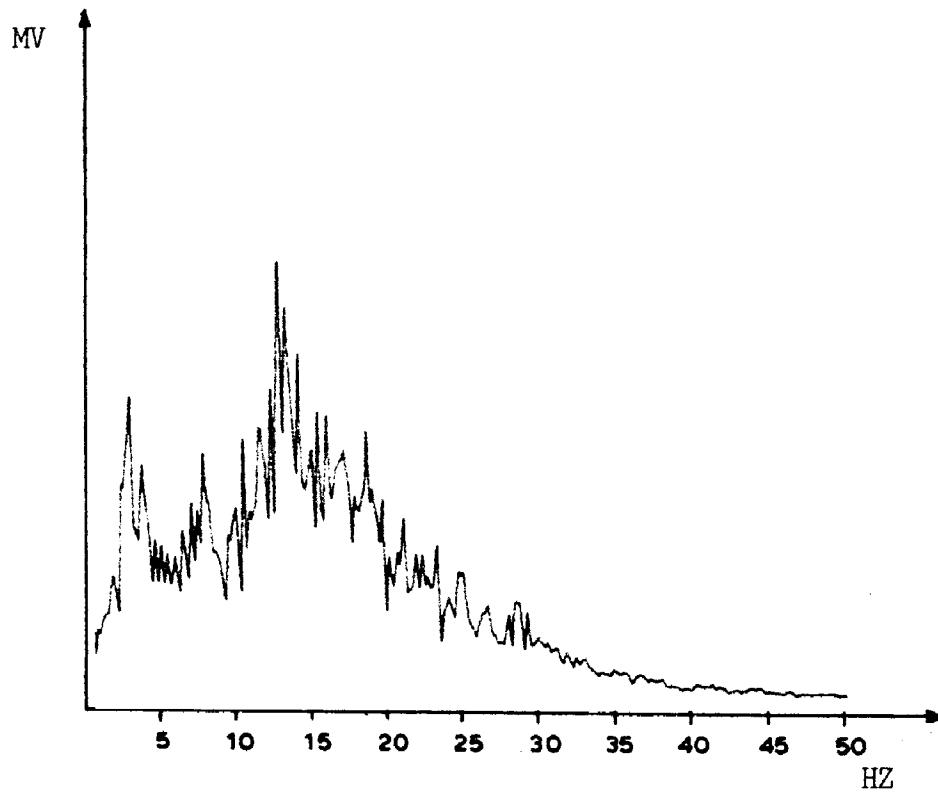


ΜΕΤΡΗΣΗ 18

Κανάλι 2

F=10,8 HZ    47,8 MV



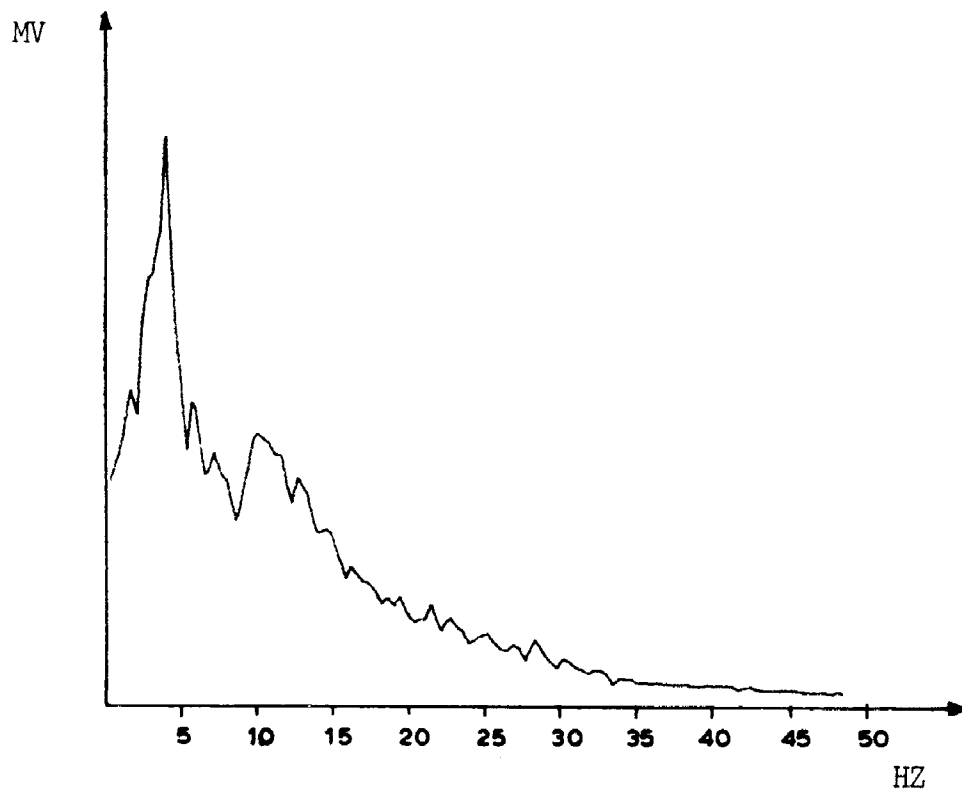


ΜΕΤΡΗΣΗ 18

Κανάλι 3

F=2,6 HZ 31,9 MV

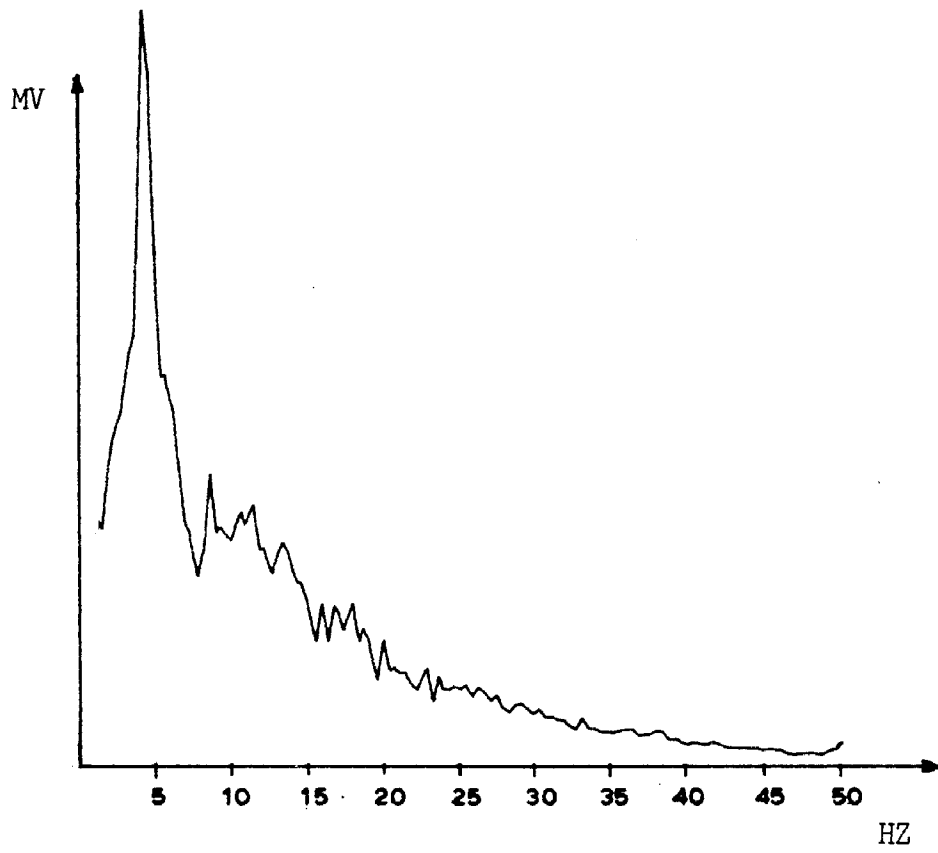
F=12,4 HZ 45,5 MV



ΜΕΤΡΗΣΗ 19

Κανάλι 1

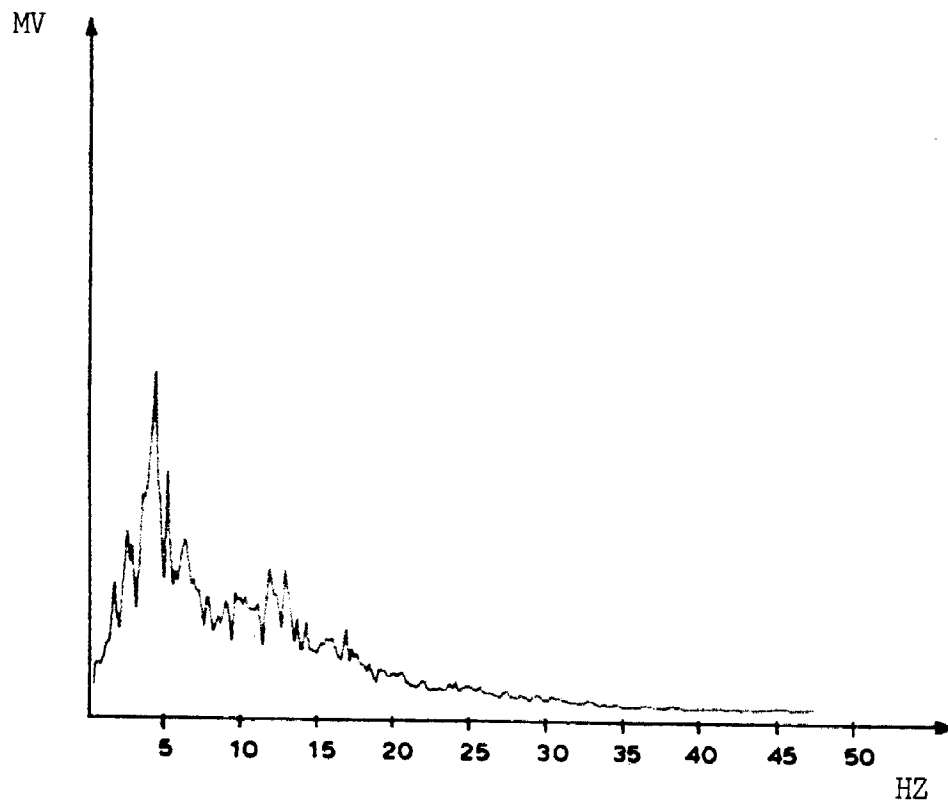
F=4,4 HZ    28,9 MV



ΜΕΤΡΗΣΗ 19

Κανάλι 2

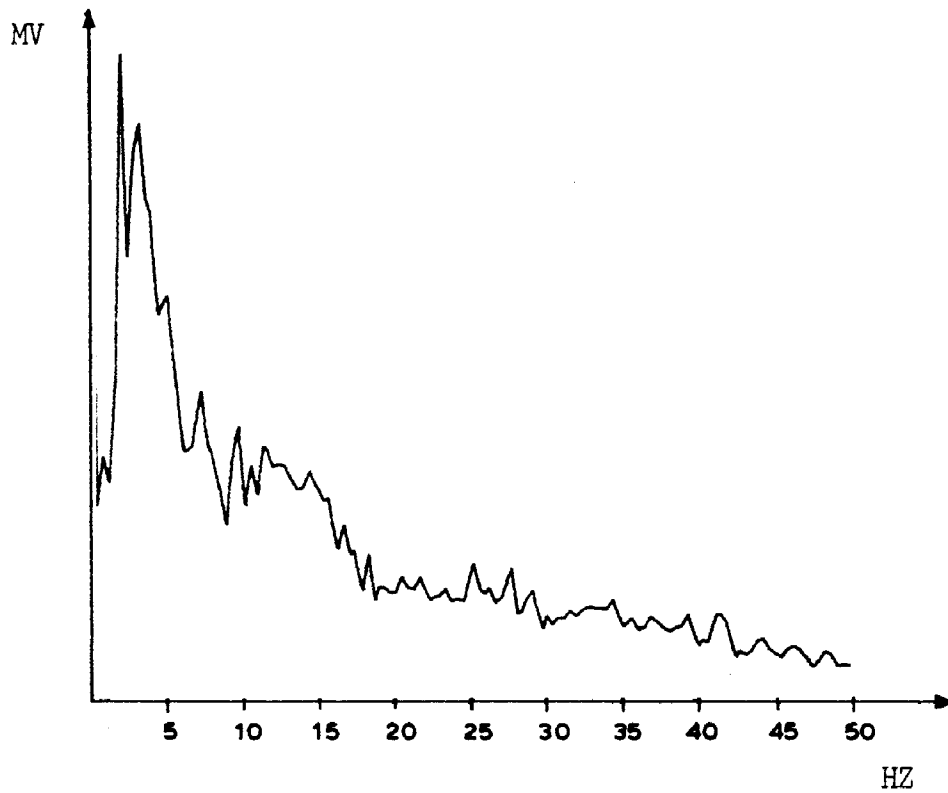
F=4 HZ    38,5 MV



ΜΕΤΡΗΣΗ 19

Κανάλι 3

F=4,2 HZ 34,1 MV

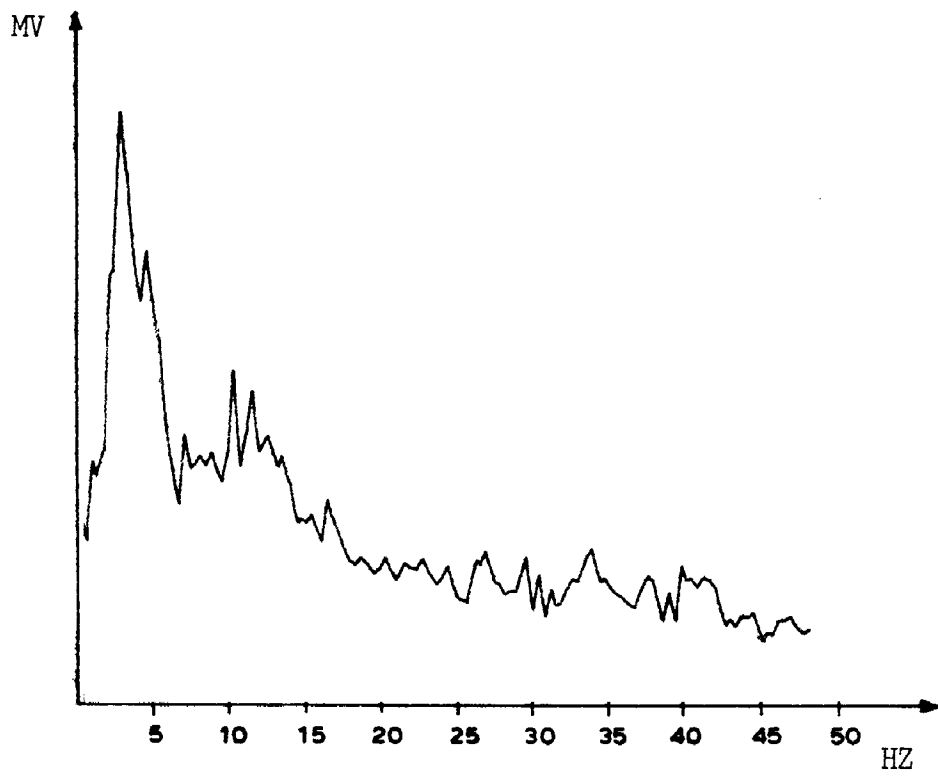


ΜΕΤΡΗΣΗ 20

Κανάλι 1

F=2,0 HZ 32,9 MV

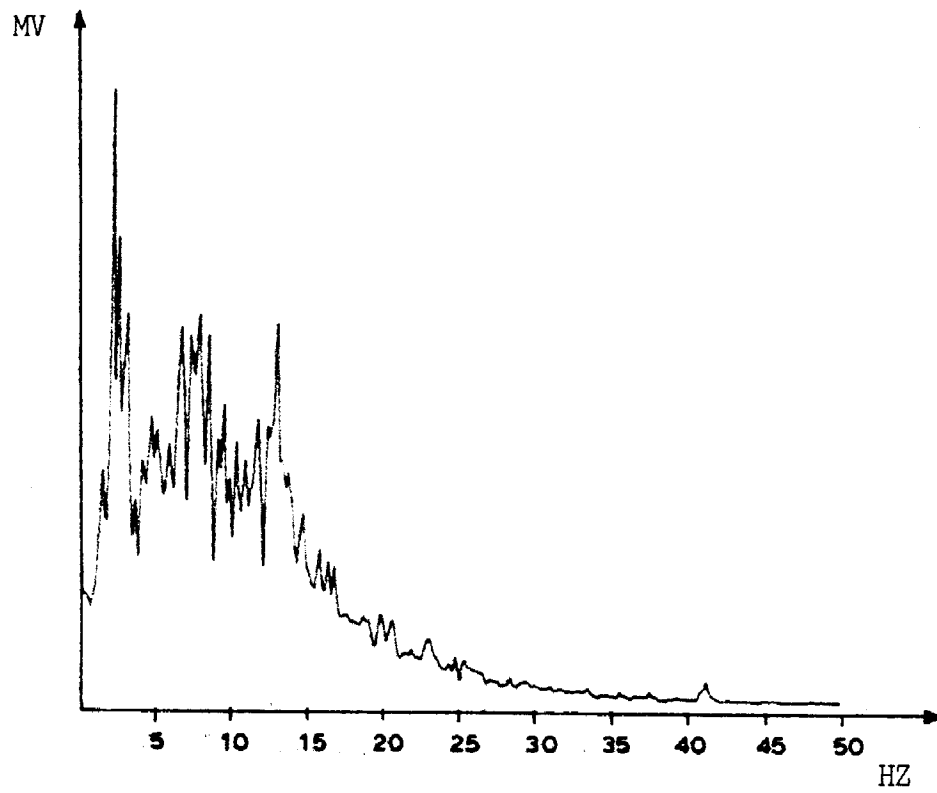
F=3,2 HZ 29,2 MV



ΜΕΤΡΗΣΗ 20

Κανάλι 2

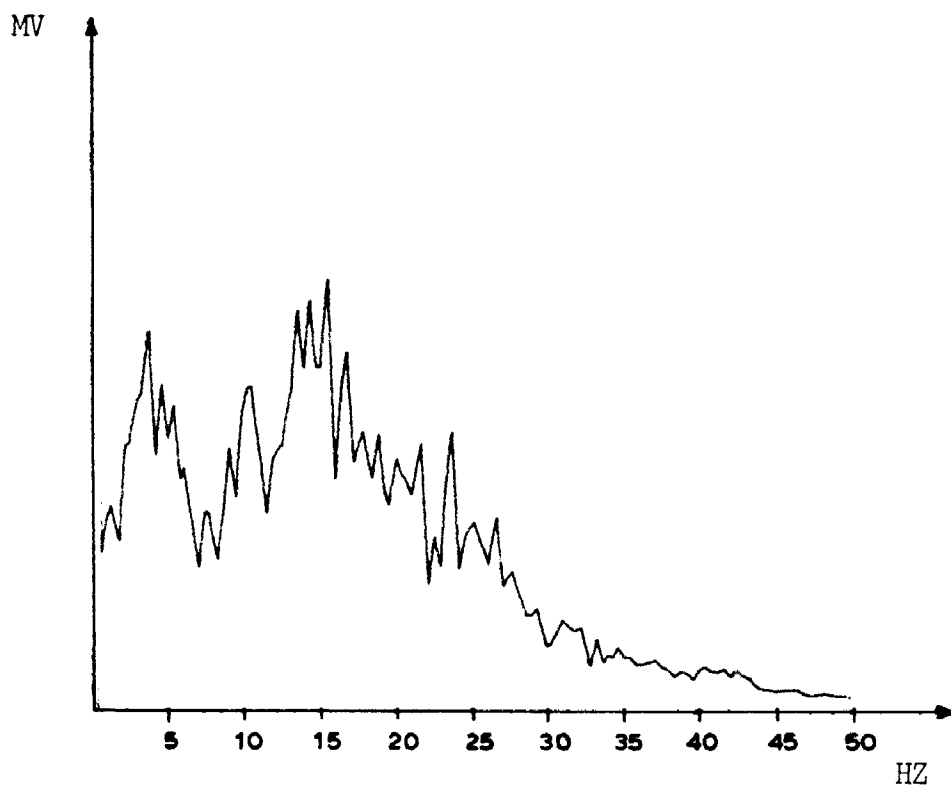
$F=2,8$  HZ     $30,2$  MV



ΜΕΤΡΗΣΗ 20

Κανάλι 3

F=2 HZ 31,2 MV



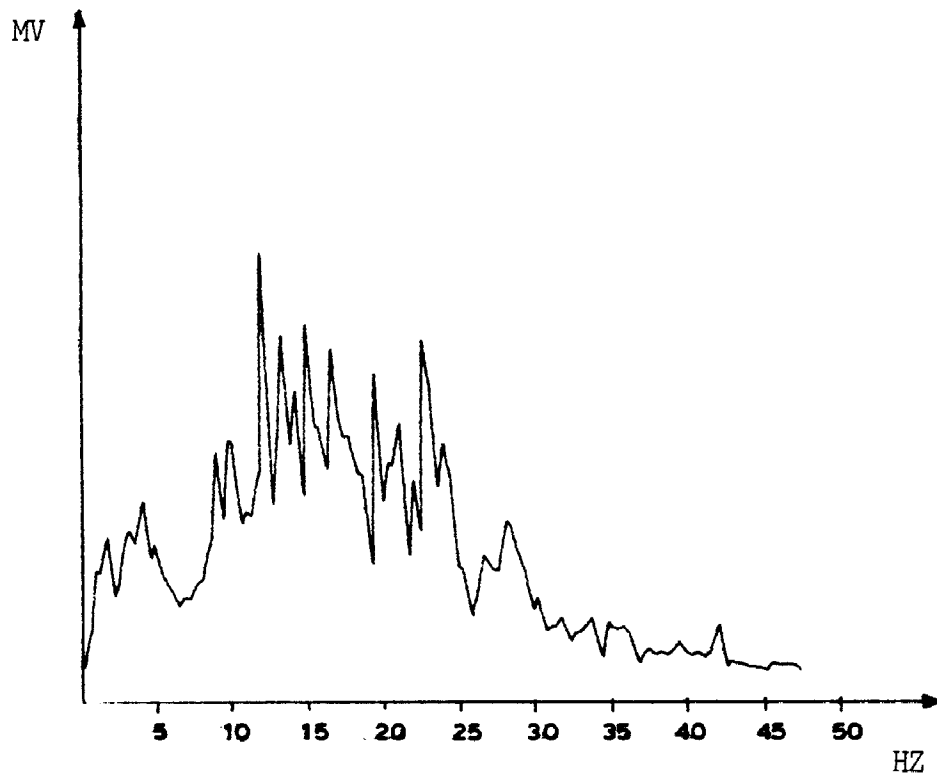
ΜΕΤΡΗΣΗ 21

Κανάλι 1

F=3,6 HZ 38,2 MV

F=15,2 HZ 44,3 MV





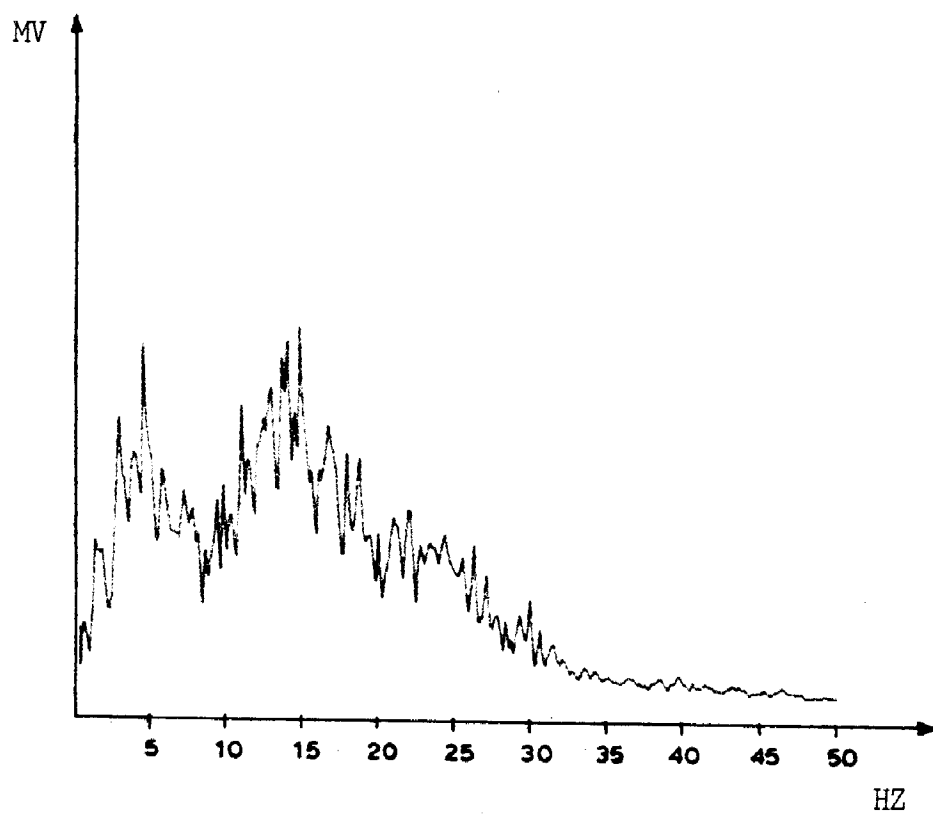
ΜΕΤΡΗΣΗ 21

Κανάλι 2

F=15,2 HZ 77,4 MV

F=12,4 HZ 92,2 MV

F=13,6 HZ 75,3 MV

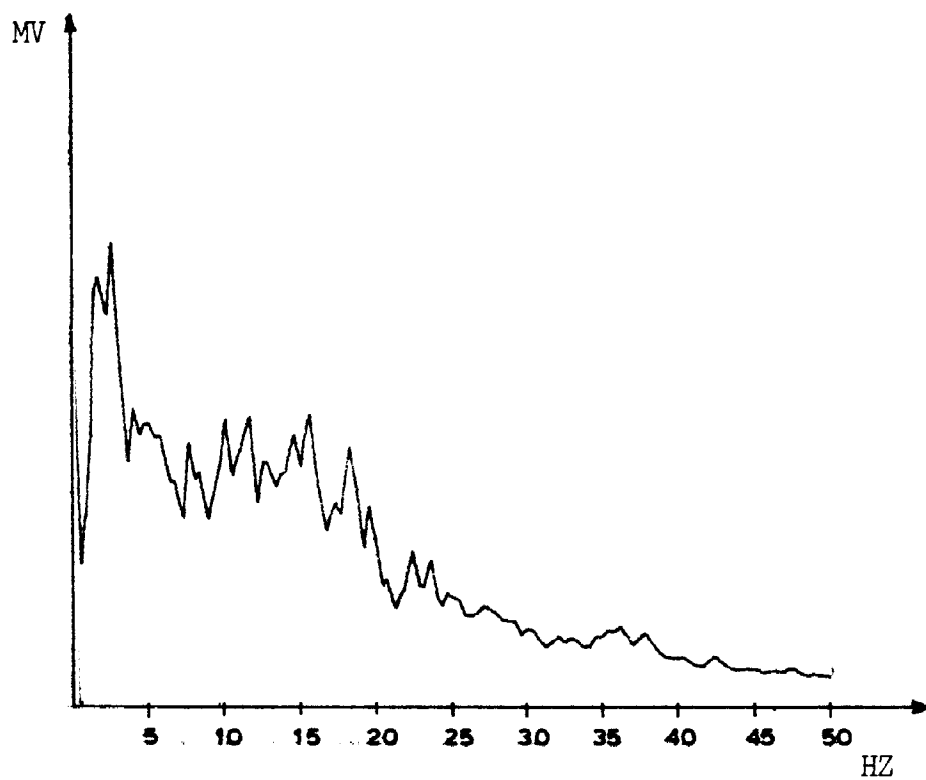


ΜΕΤΡΗΣΗ 21

Κανάλι 3

F=4,4 HZ 37,5 MV

F=14,6 HZ 39 MV

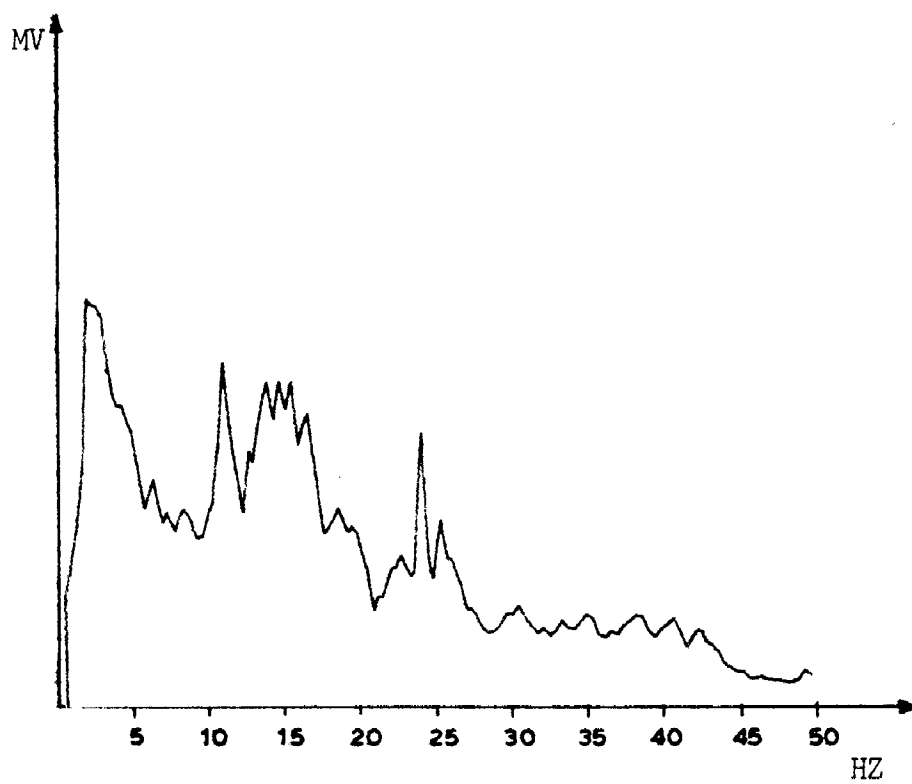


ΜΕΤΡΗΣΗ 22

Καλώδι 1

F=2,0 HZ 43,8 MV

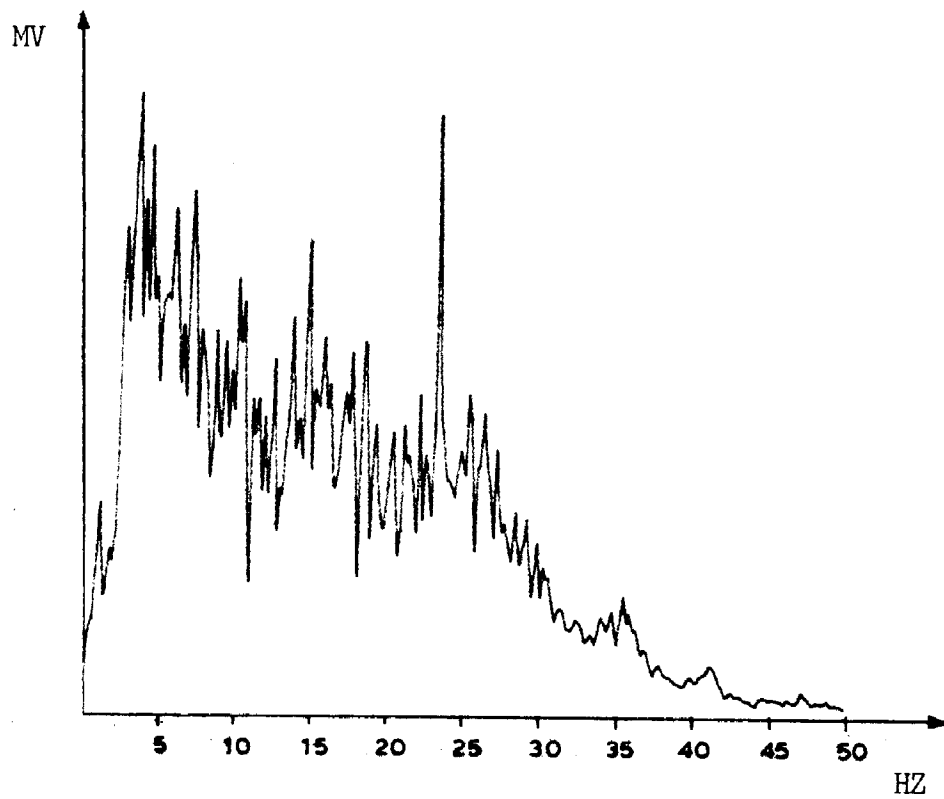
F=2,8 HZ 46,7 MV



ΜΕΤΡΗΣΗ 22

Κανάλι 2

$F=1,6$  HZ    41,9 MV



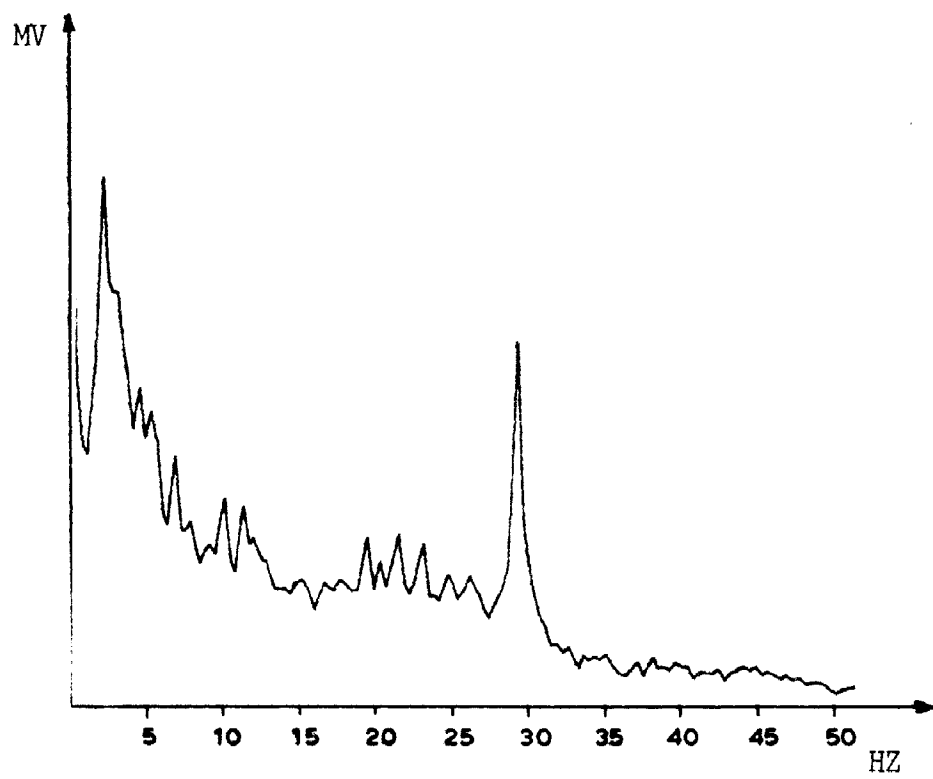
ΜΕΤΡΗΣΗ 22

Κανάλι 3

F=3,6 HZ 62,8 MV

F=4,4 HZ 57,7 MV

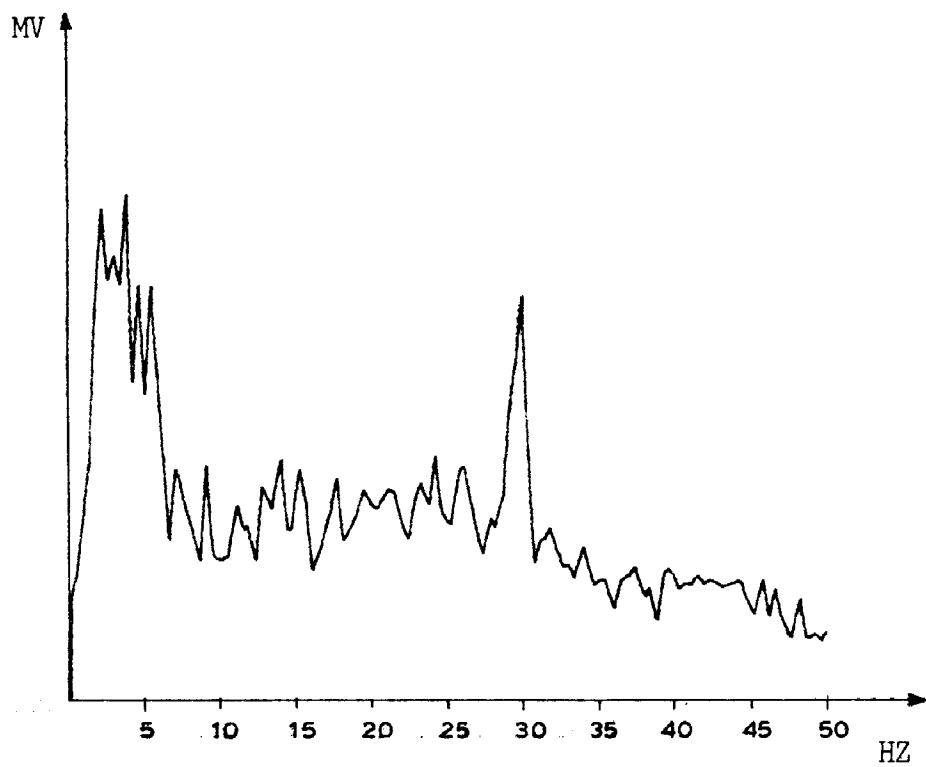
F=23,2 HZ 61,4 MV



ΜΕΤΡΗΣΗ 23

Κανάλι 1

F=2 HZ 54,4 MV

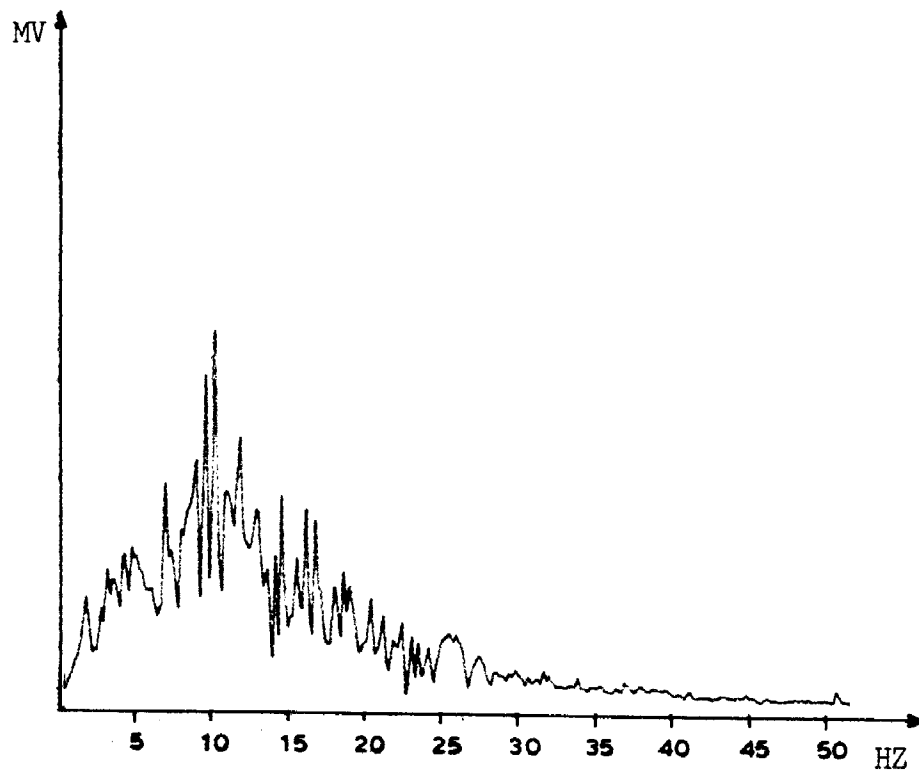


ΜΕΤΡΗΣΗ 23

Κανάλι 2

F=2 HZ 50,2 MV

F=3,6 HZ 51,6 MV

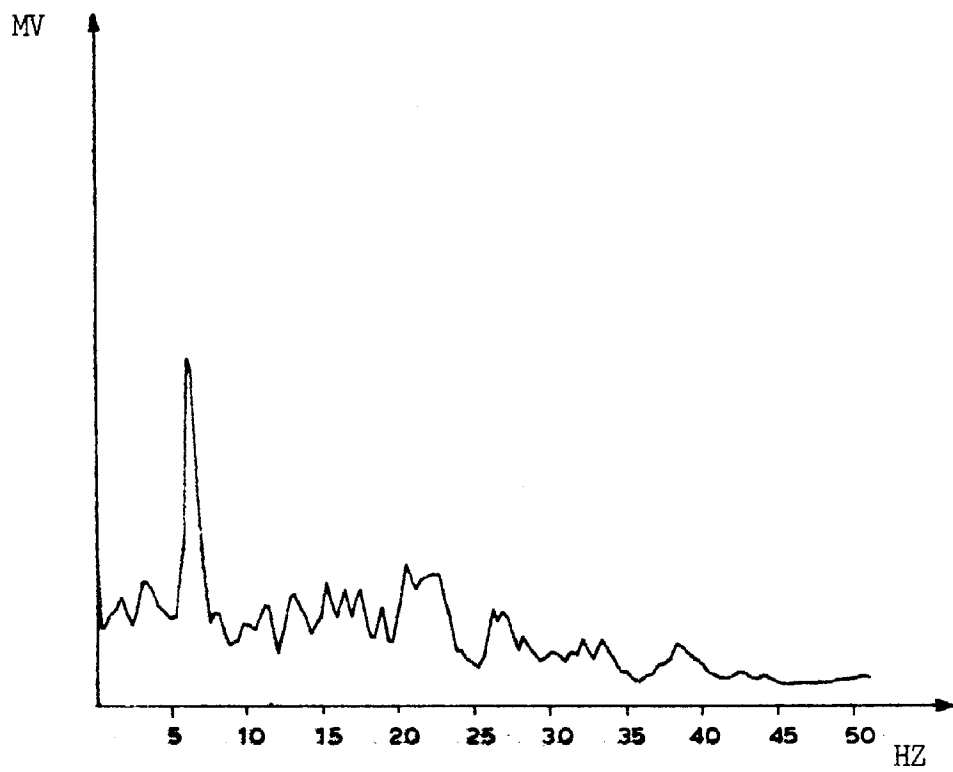


ΜΕΤΡΗΣΗ 23

Κανάλι 3

F=10 HZ 77 MV

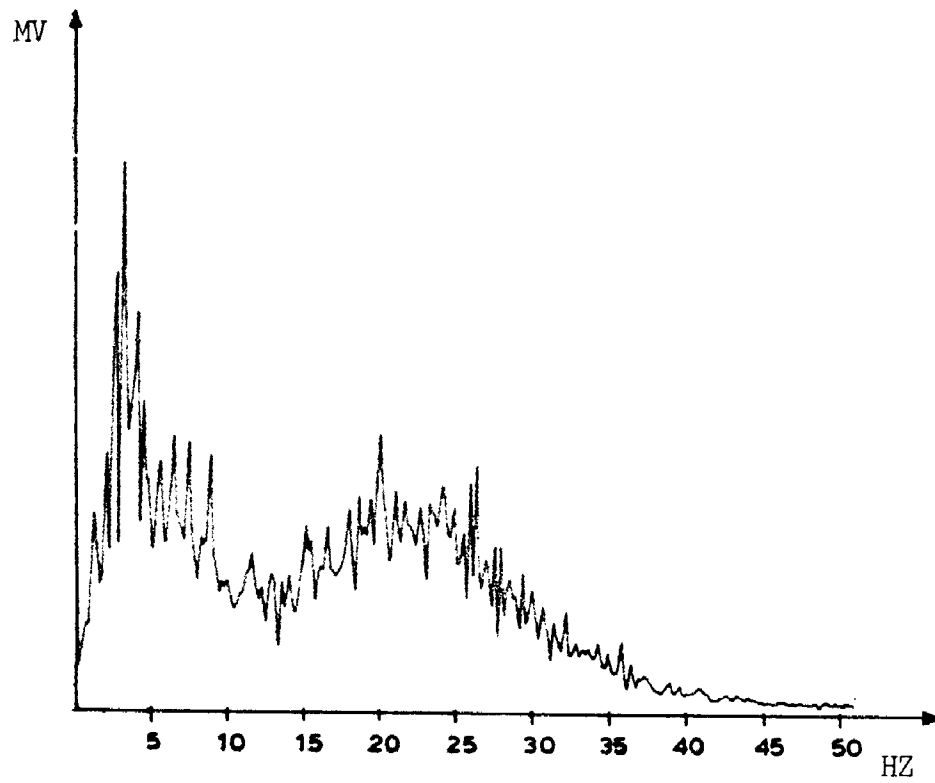




ΜΕΤΡΗΣΗ 24

Κανάλι 1

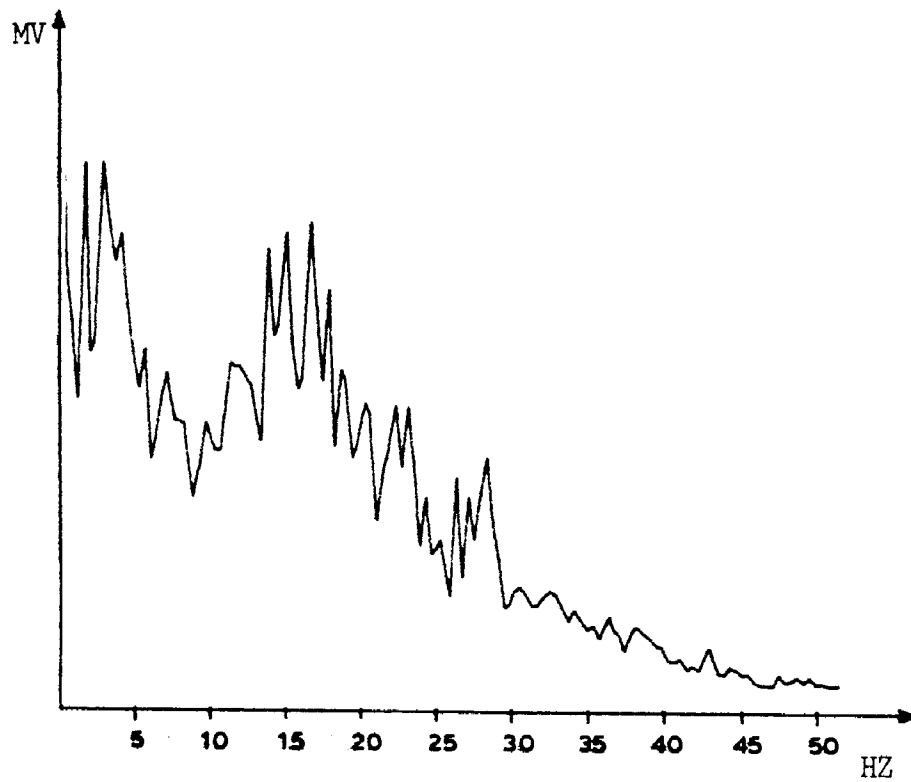
F=6,4 HZ 70,6 MV



ΜΕΤΡΗΣΗ 24

Κανάλι 3

F=3 HZ    27,6 MV



ΜΕΤΡΗΣΗ 25

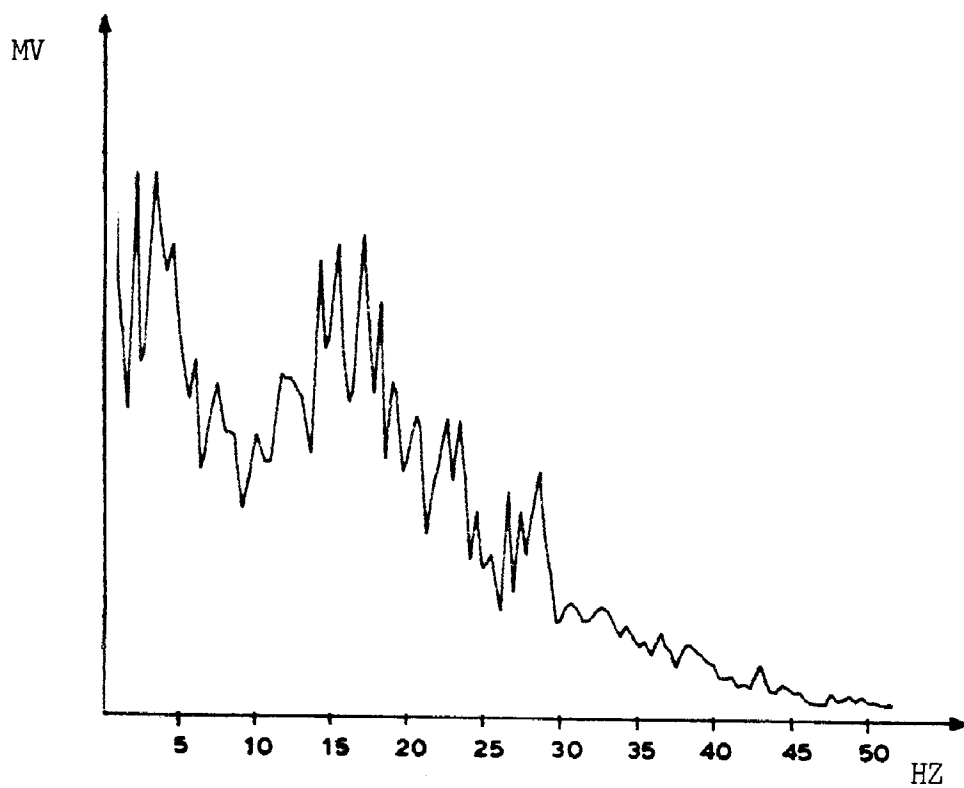
Κανάλι 1

F=1,6 HZ 55,1 MV

F=2,8 HZ 55,2 MV

F=13,6 HZ 46,6 MV

F=16,4 HZ 49,2 MV

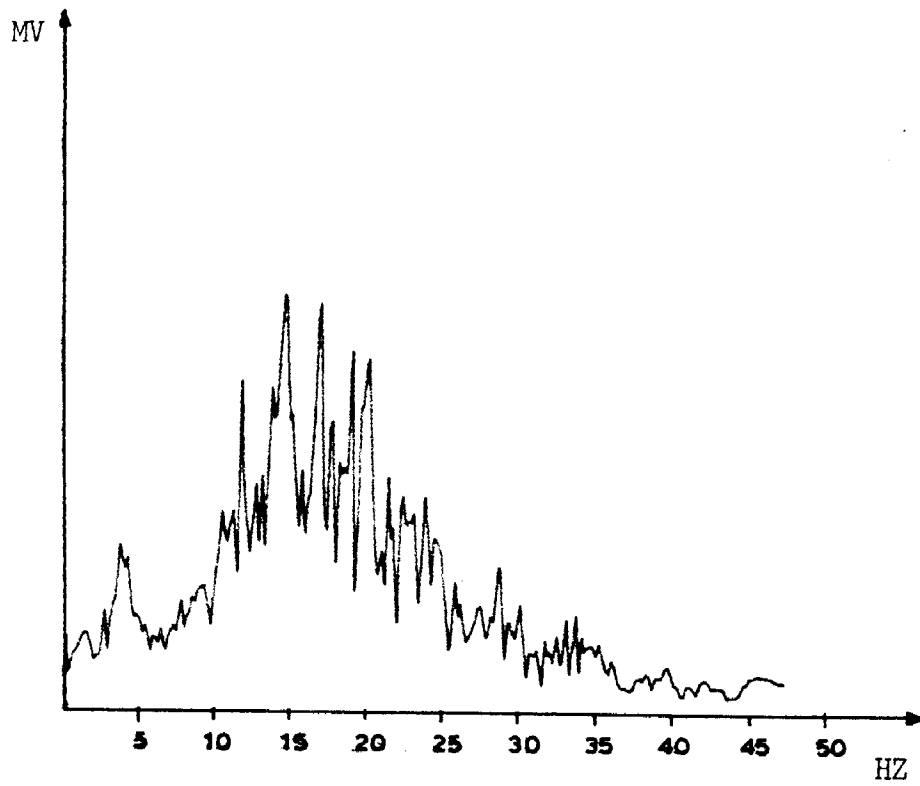


ΜΕΤΡΗΣΗ 25

Κανάλι 2

$F=4,0$  HZ     $56,4$  MV

$F=14,4$  HZ     $45,9$  MV

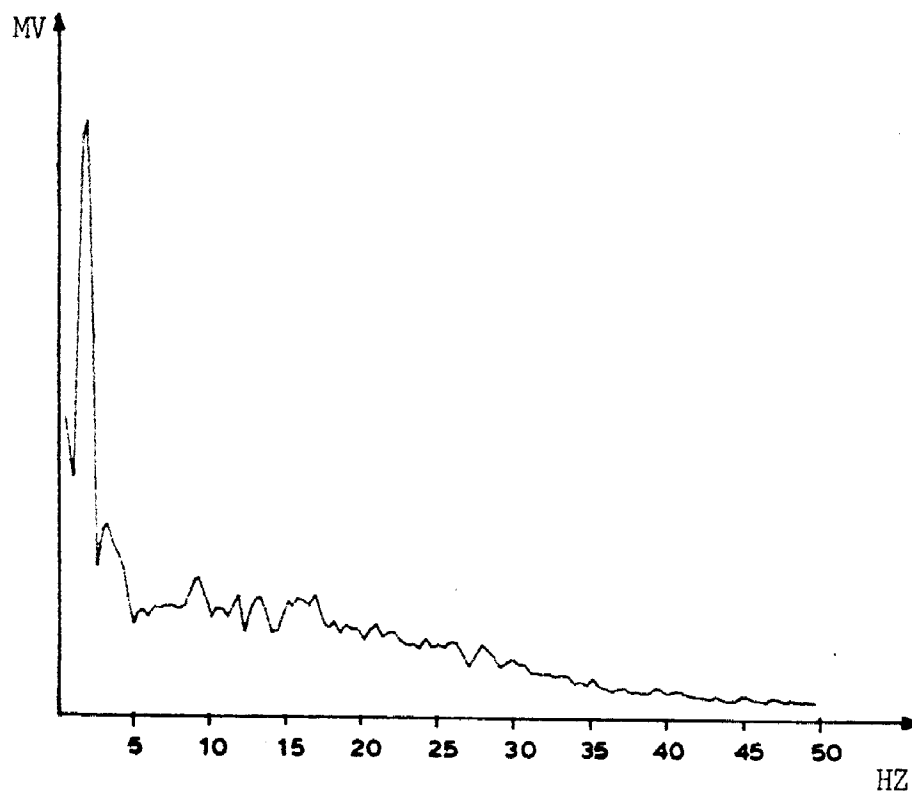


ΜΕΤΡΗΣΗ 25

Καλώδι 3

F=11,4 HZ      66,7 MV

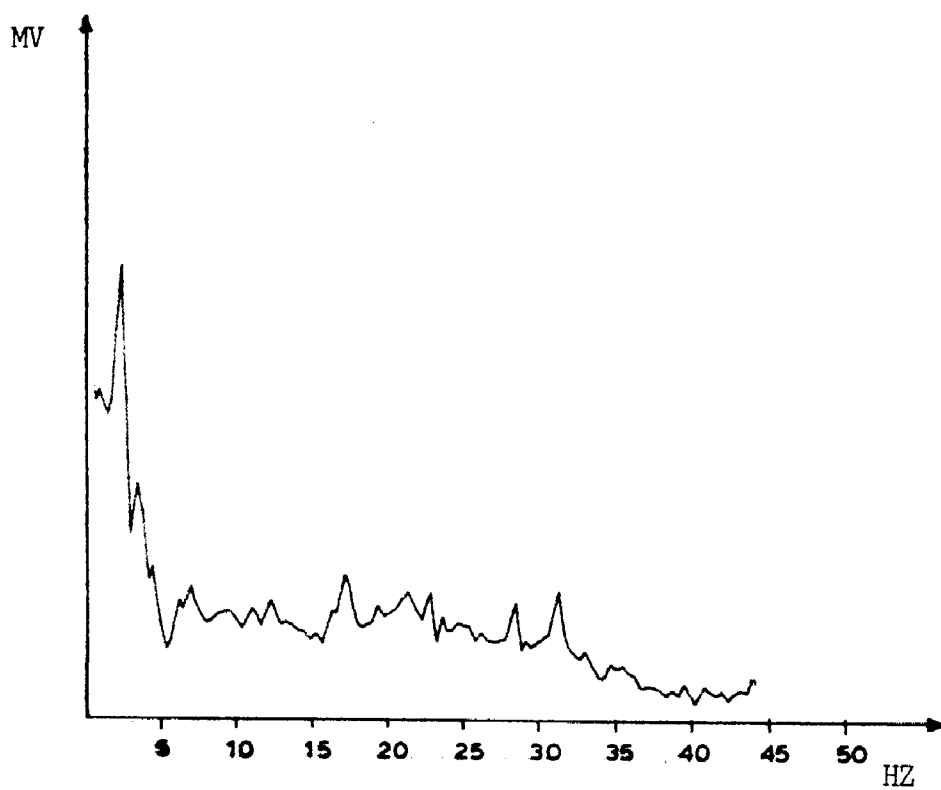
F=16,6 HZ      83,5 MV



ΜΕΤΡΗΣΗ 26

Κανάλι 1

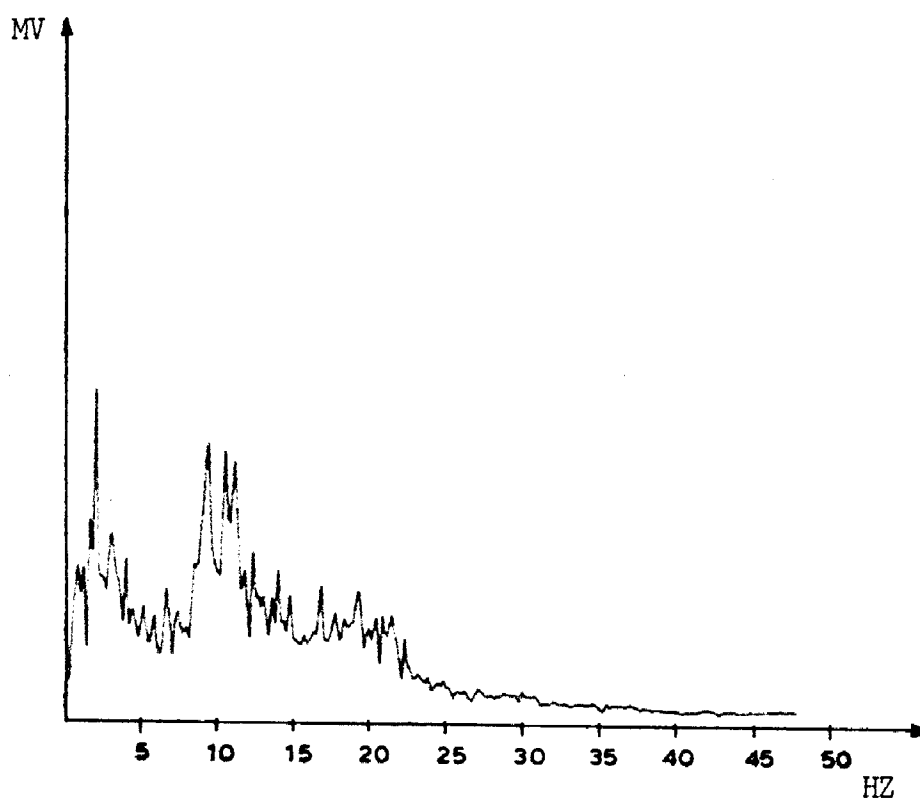
F=2 HZ 120 MV



ΜΕΤΡΗΣΗ 26

Κανάλι 2

F=2 HZ 92,3 MV



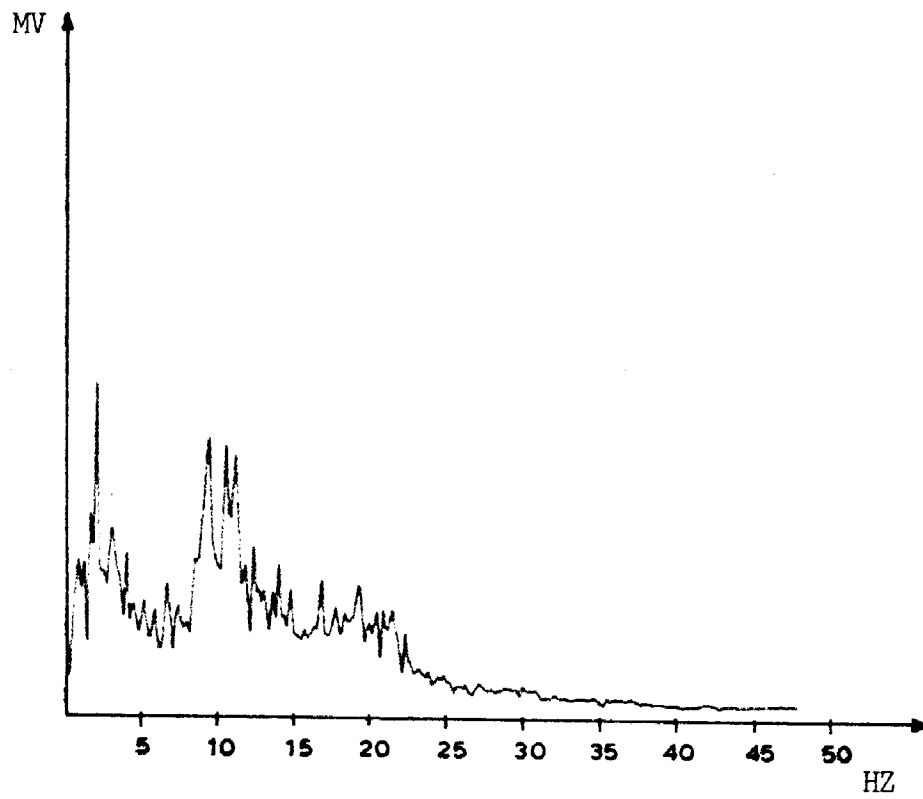
ΜΕΤΡΗΣΗ 26

Κανάλι 3

F=2 HZ 33,6 MV

F=9,4 HZ 28,8 MV





ΜΕΤΡΗΣΗ 26

Κανάλι 3

F=2 HZ 33,6 MV

F=9,4 HZ 28,8 MV