

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ
ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ:

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

ΤΡΙΤΗ ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΜΕΤΡΟΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

Α Σ Κ Η Σ Η 5

Τα βοηθήματα αυτά αναφέρονται σε επί μέρους θέματα των παραδόσεων του μαθήματ. Βιομηχανικής Οργάνωσης και αποσκοπούν στην υποστήριξη της μελέτης των σπουδαστων του ΕΜΠ που τις παρακολουθουν και αποτείνονται μόνο σ' αυτούς.

Η διανομή σε τρίτους, η αντιγραφή και η ανατύπωση ακόμη και τμήματος των βοηθημάτων αυτων αποτελουν δικαιώματα του ΕΜΠ και μόνον.

Α Σ Κ Η Σ Η 5 (Φύλλα οδηγιών)

(Ελεγχος συνεχείας υλικού, με υπερήχους)

A. ΘΕΜΑ ΑΣΚΗΣΕΩΣ:

Δίνεται ένα δοκίμιο για να ελεγχθεί η λύση συνεχείας του υλικού του (φυσαλλίδες, εγκλείσματα, κενά, πόροι κ.α.) και ζητείται να προσδιορισθούν:

1. Η θέση της λύσεως της συνεχείας -η ασυνέχεια- του υλικού, κατά τον άξονα του δοκιμίου.
2. Η έκταση της λύσεως της συνεχείας του υλικού.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Ο προσδιορισμός της θέσεως της λύσεως συνεχείας υλικού -το βάθος- να προσδιορισθεί με ακρίβεια ± 2 χιλιοστομέτρων.

B. ΣΕΙΡΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ:

1. Προσαρμογή της κεφαλής ηχοσκοπήσεως στη συσκευή (2MHz , ή 4MHz).
2. Τοποθέτηση του επιλογέα τύπου κεφαλής σε θέση αντίστοιχη του τύπου της δική-σας κεφαλής ηχοσκοπήσεως.
3. Ρευματοδότηση της συσκευής.
4. Επιλογή του καταλλήλου μήκους ηχοσκοπήσεως (Test Range).
5. Εστίαση -νετάρισμα- του αρχικού παλμού της οθόνης.
6. Ρύθμιση της ισχύος της αντηχήσεως.

ΠΡΟΣΟΧΗ:

- α) Ο επιλογέας ισχύος με τη μεγάλη κλίμακα (ανά 20dB) να τοποθετηθεί στη θέση 20 ή 40 dB -για τα συγκεκριμένα μήκη των δοκιμίων-σας και
 - β) για να αυξηθεί ή να μειωθεί η ισχύς της αντηχήσεως, κατά τον κατακόρυφο άξονα, να χρησιμοποιείται μόνον ο επιλογέας ισχύος με τη μικρή κλίμακα (ανά 2dB).
7. Ρύθμιση της κλίμακας της οθόνης με τη βοήθεια προτύπου μήκους, χρησιμοποιώντας τους επιλογείς ρυθμίσεως των αρμονικών παλμών και οριζόντιας μετατόπισης, σε συνδιασμό.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Για τη σωστή ρύθμιση της κλίμακας χρειάζεται:

- α) στην οθόνη να υπάρχουν κατά τη ρύθμιση 3 ή 4 αρμονικοί παλμοί, και
- β) να μην επηρεάσουμε τη θέση του αρχικού παλμού σε σχέση με τη θέση 0.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Η ρύθμιση της κλίμακας της οθόνης μπορεί να γίνει με την βοήθεια του διαγράμματος, που βρίσκεται στην σελίδα (8).

8. Ελεγχος του δοκιμίου και καταγραφή του αποτελέσματος στο φύλλο συμπληρώσεως.
9. Σχηματική παρουσίαση της έκτασης και της μορφής της ασυνεχείας, σε κάτοψη και πλαγία όψη, στο φύλλο συμπληρώσεως.

Γ. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ κλπ:

1. Μια συσκευή υπερήχων.
2. Μια κεφαλή ηχοσκοπήσεως 2 MHz ή 4 MHz.
3. Ένα δοκίμιο ρυθμίσεως, ένα επιδείξεως και τέσσερα για έλεγχο.
4. Ένα υποδεκάμετρο ή μέτρο.
5. Λιπαντικό (μηχανέλαιο κλπ).

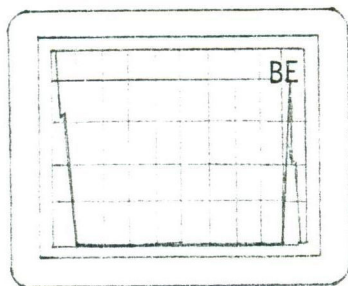
Δ. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ:

Σε ιδιαίτερα φύλλα που θα παραδοθούν μαζί με τα φύλλα ασκήσεως και τα φύλλα συμπληρώσεως, να αναπτύξετε την αρχή της μεθόδου ελέγχου συνεχείας υλικών με υπερήχους. Σαν βοήθημα μπορείτε να χρησιμοποιήσετε και τα ειδικά έντυπα που υπάρχουν στο εργαστήριο.

Ε. ΛΙΓΑ ΛΟΓΙΑ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ, ΣΥΛΛΟΓΗ, ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΥΠΕΡΗΧΩΝ ΣΤΟΥΣ ΕΛΕΓΧΟΥΣ ΥΛΙΚΩΝ.

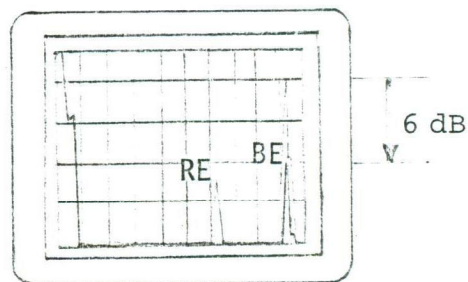
1. Για την παραγωγή υπερήχων, στις συσκευές ελέγχου συνεχείας υλικών, χρησιμοποιείται το φαινόμενο της ηλεκτροουστολής.
2. Για την συλλογή και παρουσίαση των επιστρεφόμενων υπερήχων, στην οθόνη της καθοδικής λυχνίας, με την μορφή ηλεκτρικών ωθήσεων, χρησιμοποιείται το πιεζοηλεκτρικό φαινόμενο.
3. Για την παραγωγή και συλλογή των υπερήχων, παλαιότερα χρησιμοποιούσαν κρυστάλλους από χαλαζία, τιτανικό βάριο κ.ά. φυσικούς κρυστάλλους. Σήμερα χρησιμοποιούν περισσότερο τεχνητούς κρυστάλλους και κεραμικά (διότι παράγουν περισσότερη ενέργεια υπερήχων).
4. Οι Εθνικοί Οργανισμοί Τυποποιήσεως της Γερμανίας, Αμερικής, Ιαπωνίας και άλλων χωρών, έχουν θεσπίσει ανοχές και για τα ελαττώματα-λύσεις συνεχείας υλικού. Οι ανοχές αυτές καθορίζουν το μέγεθος εξασθένησης της διερχομένης δέσμης υπερήχων, που προκαλείται από την παρεμβολή κενών, πόρων, εγκλεισμάτων κ.ά. ελαττωμάτων του υλικού. Η εξασθένηση αυτή μετράται σε dB* (Σχήματα 1 και 2).

* dB = μονάδα μετρήσεως της εντάσεως του ήχου. Εδώ χρησιμοποιείται για να μετρηθεί η εξασθένηση του ήχου, λόγω παρεμβολής του ελαττώματος του υλικού.



Σχήμα 1.

Δοκίμιο χωρίς ελαττώματα.



Σχήμα 2.

Δοκίμιο με ελαττώματα.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Στο σχήμα 2 παρατηρείται εξασθένηση της αντηχήσεως της τελικής επιφάνειας του δοκιμίου (BE) κατά 6 dB, λόγω παραμόρφωσης, στην πορεία των υπερήχων, του ελαττώματος.

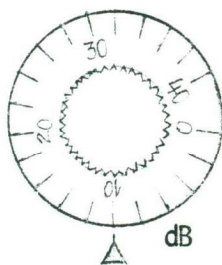
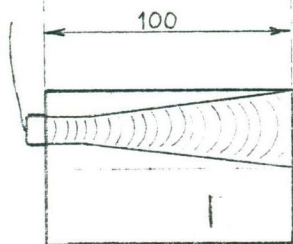
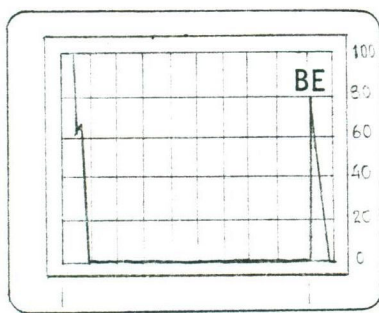
B.E. = Backwall Echo,

R.E. = Reflector Echo.

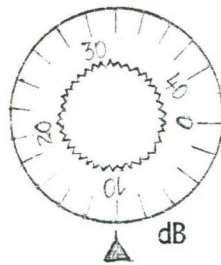
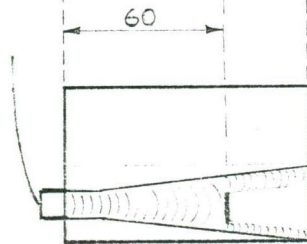
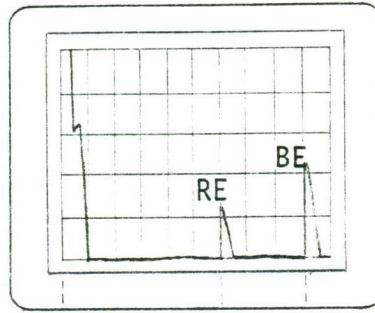
5. Οι βιομηχανίες που κατασκευάζουν τις συσκευές υπερήχων έχουν επινοήσει, κατασκευάσει και διοχετεύουν στο εμπόριο τα διαγράμματα D.G.S.*, στα αγγλικά ή A.V.G.*, στα γερμανικά (σχ.6; σελ.6) Με τα διαγράμματα αυτά διευκολύνονται οι χειριστές των συσκευών υπερήχων στον καθορισμό του μεγέθους της λύσεως συνεχείας υλικού, που εντοπίζουν σε συγκεκριμένο δοκίμιο.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Με τα D.G.S. ή A.V.G. δεν καθορίζεται το ακριβές σχήμα της εντοπιζομένης λύσεως συνεχείας υλικού, αλλά η ισοδύναμη της επιφάνεια δίσκου ή κυλίνδρου, η οποία προκαλεί την ίδια εξασθένηση της δέσμης των υπερήχων. Στις επόμενες σελίδες (5 και 6) αναλύεται ο τρόπος χρησιμοποίησης των διαγραμμάτων DGS ή AVG, σε συνδιασμό με τρεις σχετικές σχηματικές απεικονήσεις του επιλογέα ευαισθησίας και των αντιστοίχων αντηχήσεων στην οθόνη της καθοδικής λυχνίας, μιας συσκευής υπερήχων (σχ.3&4 10 dB, σχ.5 32 dB) για ένα δοκίμιο μήκους 100 mm και με ένα ελάττωμα σε βάθος 60 mm.

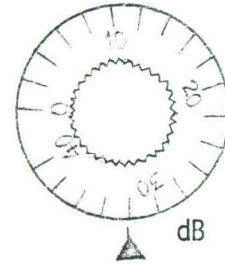
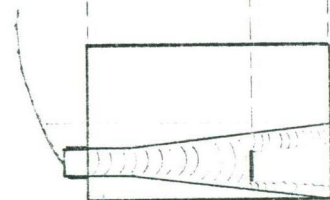
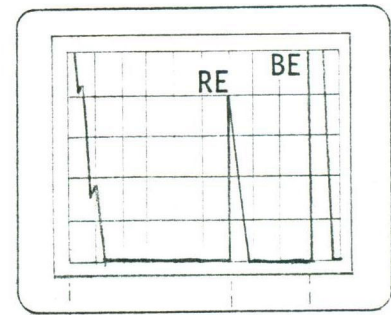
* ΑΓΓΛΙΚΑ	ΓΕΡΜΑΝΙΚΑ	ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ
DGS	AVG	
D = Distance	A Abstand	Απόσταση ή βάθος, που εντοπίζεται η ασυνέχεια, σε mm.
G = Gain	V Verstärkung	Διαφορά σε dB, μεταξύ του ύψους αναφοράς (συνήθως της τελικής επιφάνειας) και της αντηχήσεως του σφάλματος, στον επιλογέα.
S = Size	G Grosse	Η διάμετρος δίσκου της ισοδύναμης ασυνέχειας.



Σχήμα 3



Σχήμα 4



Σχήμα 5

Στο σχ.3 παρατηρείται ότι το ύψος της αντήχησης από την τελική επιφάνεια του δοκιμίου (BE) φτάνει στο 80% του ύψους της οθόνης και η ένδειξη του επιλογέα ευαισθησίας δείχνει 10 dB. Αντήχηση από την ασυνέχεια δεν υπάρχει, λόγω της σχετικής θέσεως της κεφαλής ηχοσκοπήσεως.

Στο σχ.4 έχει μετακινηθεί η κεφαλή ηχοσκοπήσεως σε θέση που να παρεμβάλεται το ελάττωμα του δοκιμίου, στην πορεία των υπερήχων. Λόγω της παρεμβολής αυτής η αντήχηση (BE) έχει εξασθενήσει στο 40%, περίπου, του ύψους της οθόνης, ενώ η θέση του επιλογέα παραμένει, ακόμη, στα 10 dB. Ταυτόχρονα εμφανίζεται και αντήχηση (RE) από το ελάττωμα, με ύψος, περίπου, 20% του ύψους της οθόνης.

Στο σχ.5 παρατηρείται ότι για να φθάσει η αντήχηση (RE) στο 80% του ύψους της οθόνης, (όπως ρυθμίσθηκε αρχικά η αντήχηση της τελικής επιφάνειας (BE), σχήμα 3), χρειάστηκε να αυξηθεί η ευαισθησία της συσκευής κατά 22 dB, επομένως η νέα ένδειξη στον επιλογέα ευαισθησίας είναι 32 dB.

Με δεδομένα τα στοιχεία της σελίδας αυτής (κείμενο και σχήματα 3, 4 και 5) και με την βοήθεια του διαγράμματος DGS (ή AVG), σχήμα 6, σελίδα 6, βρίσκεται η διάμετρος δίσκου της ισοδύναμης ασυνέχειας, με τα πιο κάτω βήματα:

1ον. Με μήκος δοκιμίου $a=100$ mm και έχοντας σαν αντήχηση αναφοράς την BE, βρίσκουμε το πρώτο σημείο (το σημείο α) στο διάγραμμα, που είναι η τομή της κατακόρυφης ευθείας των 100 mm με την τελευταία καμπύλη*.

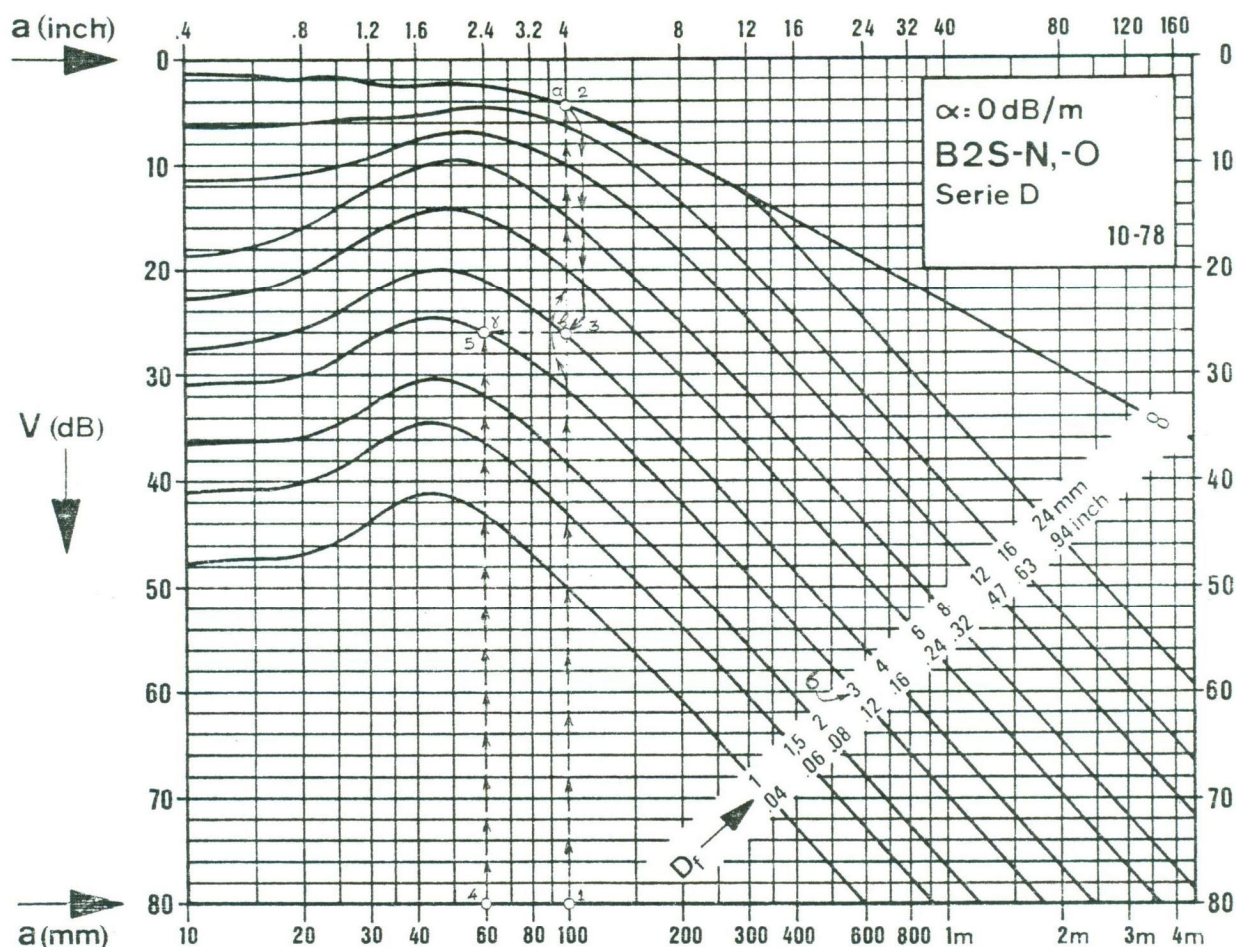
2ον. Η θέση α αντιστοιχεί σε 4 dB. Σ'αυτά προσθέτουμε 22 dB, που χρειάστηκε να αυξηθεί η ευαισθησία της συσκευής (βλέπε θέση επιλογέα στα σχ.3 & 5) και από την θέση α πηγαίνουμε στην θέση β.

3ον. Από την θέση β προχωράμε οριζόντια αριστερά μέχρι να συναντήσουμε την κατακόρυφη ευθεία, που περνά από τα 60 mm (βάθος ασυνέχειας), θέση γ.

4ον. Από την θέση γ εξετάζουμε ποιός διαμέτρου καμπύλη περνά. Η διάμετρος αυτή είναι η ζητούμενη. (Στο παράδειγμά μας η διάμετρος δίσκου της ισοδύναμης ασυνέχειας είναι 3 mm (πορεία 1-2-3-4-5-6, σχήμα 6).

* Η καμπύλη αυτή χρησιμοποιείται όταν σαν αντήχηση αναφοράς έχουμε την αντήχηση BE.

AVG (DGS) DIAGRAMM


KRAUTKRÄMER GmbH
 ein SmithKline-Unternehmen


Σχήμα 6.

Στο διάγραμμα αυτό έχει αποτυπωθεί -με διακεκομμένες γραμμές- η πορεία 1,2,3,4,5,6, η οποία ακολουθήθηκε, για να βρεθεί η διάμετρος δίσκου της ισοδύναμης ασυνέχειας.

Μερικά χρήσιμα στοιχεία για το παράδειγμα, που έχει αποτυπωθεί στο παραπάνω διάγραμμα:

- Μήκος δοκιμίου 100 mm (1).
- Βάθος ασυνέχειας 60 mm (4).
- Διάμετρος δίσκου της ισοδύναμης ασυνέχειας 3 mm (6).
- Αρχική θέση επιλογή 10 dB.
- Τελική θέση επιλογή 32 dB, (βλέπε σχήματα 3 και 5).

ΥΠΟΜΝΗΜΑ:

α =απώλεια, ανά μέτρο, της εκπεμπομένης ηχητικής ενέργειας, από την συγκεκριμένη κεφαλή ηχοσκοπήσεως, σε χαλύβδινα δοκίμια. Για την B2S-N,-O είναι 0 dB/m.

B2S-N,-O=κωδικός αριθμός, που χαρακτηρίζει τον τύπο της ηχοκεφαλής και την συχνότητα.

Το διάγραμμα αυτό χρησιμοποιείται αποκλειστικά γι' αυτή την ηχοκεφαλή. Για άλλες ηχοκεφαλές χρησιμοποιούνται άλλα διαγράμματα.

Serie D=η νεώτερη σειρά ηχοκεφαλών της KRAUTKRÄMER.

Df=διάμετρος δίσκου της ισοδύναμης ασυνέχειας.

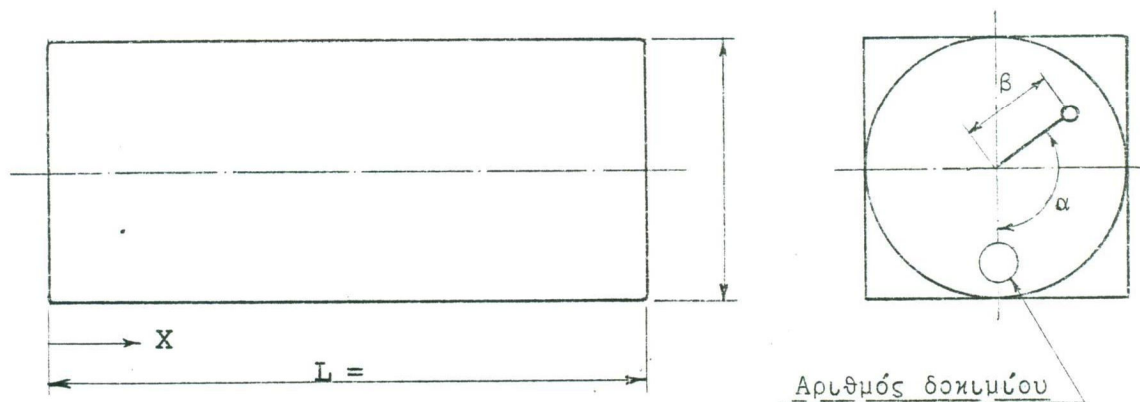
Σπουδαστής: -----

Ημερομηνία: -----

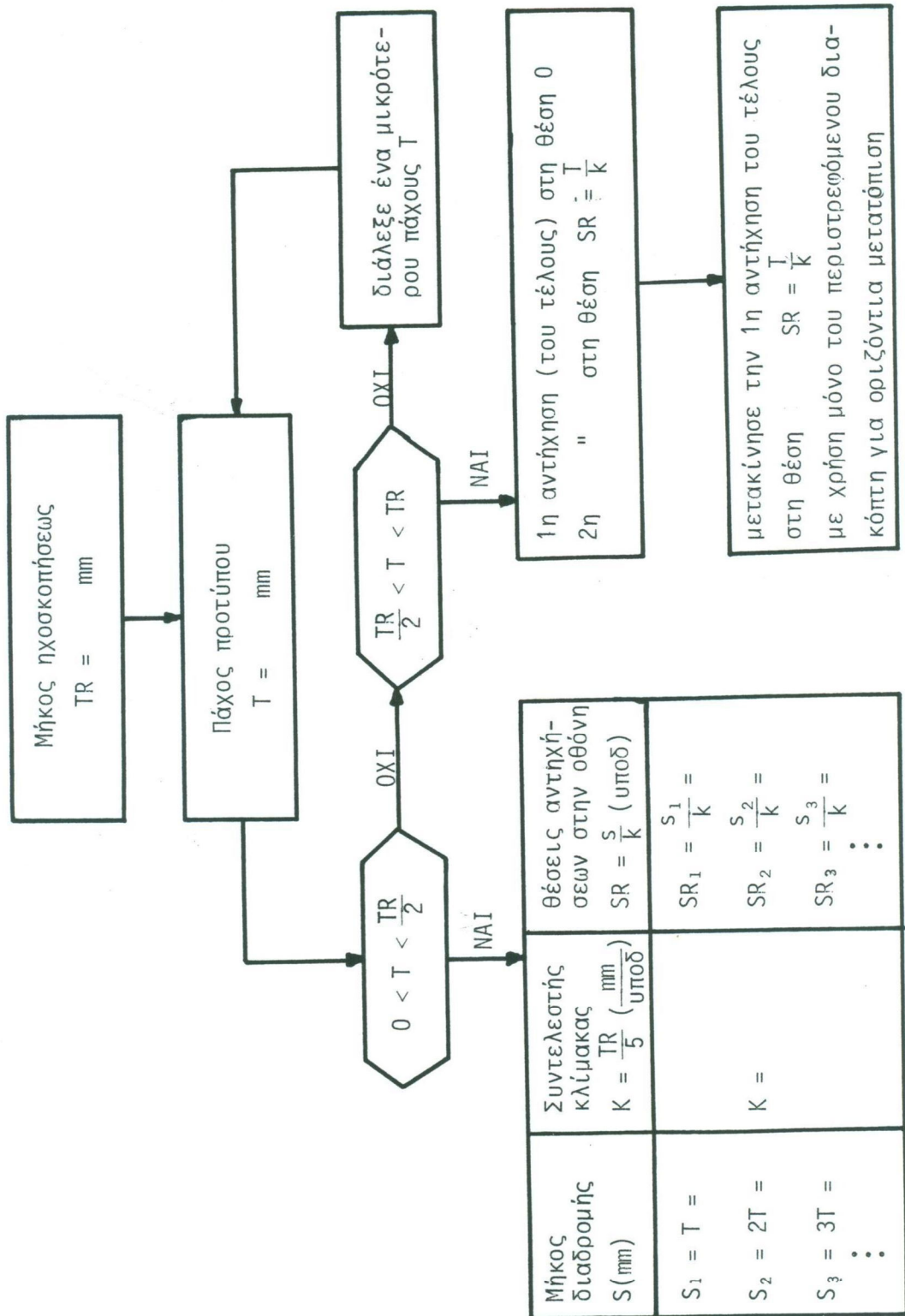
Α Σ Κ Η Σ Η 5 (Φύλλο συμπληρώσεως)
 (Έλεγχος συνεχειας υλικού, με υπερήχους)

α/α Δοκιμίου (1)	Μήκος X (mm) (2)	ΘΕΣΗ ΛΥΣΕΩΣ ΣΥΝΕΧΕΙΑΣ		Παρατηρήσεις (5)
		Γωνία α (μοίρες) (3)	Μήκος β (mm) (4)	

1. Οι τιμές του ανωτέρω πίνακα αντιστοιχούν στο γεωμετρικό κέντρο της ανωμαλίας.
2. Η έκταση της λύσεως της συνεχειας να σκιτσαρισθεί, κυρίως, επί της πλαγίας όψews του παρακάτω σχεδίου.



Σημ.: Αφετηρία προσδιορισμού του ελαττώματος ο αριθμός του δοκιμίου.



1. Για τη ρύθμιση χρειάζονται το λιγότερο δύο αντίχησης.
2. Ο αρχικός παλμός δεν πρέπει να χρησιμοποιείται κατά τη ρύθμιση.
3. Το πάχος του προτύπου ρυθμίσεως δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από το μήκος ηχοσκοπήσεως.