ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΑ ΟΔΗΓΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΜΗ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ

ΕΣΥΔ ΚΟ-NDT

Έκδοση: 01
Αναθεώρηση: 02
Ημερομηνία Έκδοσης: 27-01-2011
Ημερομηνία Αναθεώρησης: 23-12-2024
Υπεύθυνος Έκδοσης: Ο Υπεύθυνος Διαχείρισης της Ποιότητας
Υπεύθυνος Έγκρισης: Ο Πρόεδρος του Ε.ΣΥ.Δ.

Ο Υπεύθυνος Διαχείρισης Ποιότητας **Ο Πρόεδρος του Ε.ΣΥ.Δ.**

Κατευθυντήρια Οδηγία για την Αξιολόγηση Εργαστηρίων

Μη Καταστροφικών Δοκιμών

1. Σκοπός

Σκοπός της Οδηγίας αυτής είναι να παράσχει κατευθύνσεις προς τα Διαπιστευμένα ή υπό Διαπίστευση Εργαστήρια Μη Καταστροφικών Δοκιμών, καθώς και προς τους Επικεφαλής Αξιολογητές / Αξιολογητές / Εμπειρογνώμονες του Εθνικού Συστήματος Διαπίστευσης (Ε.ΣΥ.Δ.), οι οποίοι συμμετέχουν σε αξιολογήσεις αντίστοιχων Εργαστηρίων.

Η Κατευθυντήρια Οδηγία εφαρμόζεται συμπληρωματικά των απαιτήσεων του Προτύπου Διαπίστευσης ΕΛΟΤ ΕΝ ISO/IEC 17025:2017 «Γενικές απαιτήσεις για την Ικανότητα των Εργαστηρίων Δοκιμών και Διακριβώσεων», όπως αυτό ισχύει.

Το περιεχόμενο του κειμένου αποτελεί απόρροια εμπειριών από αξιολογήσεις Εργαστηρίων Μη Καταστροφικών Δοκιμών.

Διευκρινίζεται ότι:

- Η καταγραφή και απλή ταξινόμηση των ενδείξεων θεωρείται δοκιμή και δεχόμαστε την εμπλοκή ατόμου με επίπεδο επάρκειας 1 (EN ISO 9712:2022, §6.1.1)
- Ο χαρακτηρισμός των ελαττωμάτων θεωρείται ερμηνεία σύμφωνα με το ISO/IEC 17025 (§7.8.7). Εξετάζεται σχετική επάρκεια του εμπλεκόμενου προσωπικού με επίπεδο επάρκειας Level 2 (EN ISO 9712:2022, §6.2.1.f) και συμπεριλαμβάνεται σχετική αναφορά στο ΕΠΕΔ.
- Η αποδοχή – απόρριψη των ελαττωμάτων με βάση μια προδιαγραφή προϊόντος με κριτήρια αποδοχής απόρριψης, ή προδιαγραφή που παραπέμπει σε άλλες προδιαγραφές με κριτήρια αποδοχής απόρριψης (πχ.ISO 5817 κλπ), θεωρείται έλεγχος συμμόρφωσης με προδιαγραφή σύμφωνα με το ISO/IEC 17025 (§7.8.6).
- Ο προσδιορισμός της σημαντικότητας των ελαττωμάτων σε σχέση με την σκοπούμενη χρήση ενός προϊόντος είναι έλεγχος (inspection) και εμπίπτει στο ISO/IEC 17020, δεδομένου ότι απαιτεί και άλλα στοιχεία και δεξιότητες που υπερβαίνουν τις απαιτήσεις του ISO 17025.

Αναφορές:

EN ISO 9712:2022 (ISO 9712:2021): "*Non-destructive testing — Qualification and certification of NDT personnel*"

EN 4179:2021: "*Aerospace series - Qualification and approval of personnel for non-destructive testing*"

ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section V "*Nondestructive Examination*" (2023)

ASNT SNT-TC-1A: "*Personnel Qualification and Certification in Nondestructive Testing*" (2024)

ANSI/ASNT CP-189: "*ASNT Standard for Qualification and Certification of Nondestructive Testing Personnel*" (2024)

EN ISO 16809:2019 (ISO 16809:2017): "*Non-destructive testing - Ultrasonic thickness Measurement*"

2. Πεδίο Εφαρμογής της Διαπίστευσης

Το Πεδίο Εφαρμογής της Διαπίστευσης τεκμηριώνεται στο Επίσημο Πεδίο Εφαρμογής της Διαπίστευσης (Ε.Π.Ε.Δ.), το οποίο αποτελεί Παράρτημα του Πιστοποιητικού Διαπίστευσης. Είναι σημαντικό το Ε.Π.Ε.Δ. να συντάσσεται με, όσο το δυνατόν, μεγαλύτερη ακρίβεια, ώστε όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη να γνωρίζουν το εύρος των μεθόδων δοκιμής που καλύπτονται από τη Διαπίστευση. Στο ΕΠΕΔ δεν αναφέρονται πρότυπα με κριτήρια αποδοχής απόρριψης.

Οι αξιολογήσεις θα πρέπει να καλύπτουν το σύνολο των μεθόδων δοκιμών που περιλαμβάνονται στο Ε.Π.Ε.Δ. σύμφωνα με το πρόγραμμα αξιολογήσεων του 5ετή κύκλου διαπίστευσης του Εργαστηρίου (Έντυπο ΑΥ02_Β).

2.1. Εκτέλεση δοκιμών στο Πεδίο

Στις περιπτώσεις που το Εργαστήριο Μη Καταστροφικών Δοκιμών εκτελεί δοκιμές που περιλαμβάνονται στο Ε.Π.Ε.Δ. εκτός των μονίμων εγκαταστάσεων του (στο πεδίο), είναι απαραίτητο να αξιολογηθούν οι συγκεκριμένες δοκιμές σε πραγματικές συνθήκες. Ως εκ τούτου, για κάθε πενταετή κύκλο αξιολόγησης, είναι απαραίτητο να αξιολογηθεί κάθε δοκιμή τουλάχιστον μία (1) φορά σε πραγματικές συνθήκες (εκτέλεση στο πεδίο).

Οι δοκιμές του Εργαστηρίου που περιλαμβάνονται στο Ε.Π.Ε.Δ. και δεν έχουν αξιολογηθεί σε πραγματικές συνθήκες για ένα πενταετή κύκλο αξιολόγησης θα περικόπτονται μέχρι να γίνει η σχετική αξιολόγηση.

Αποτελεί ευθύνη του Εργαστηρίου:

- Να εξασφαλίσει τις κατάλληλες προϋποθέσεις για τη διενέργεια των σχετικών αξιολογήσεων (π.χ. πρόσβαση Αξιολογητή / Επειρογνώμονα Ε.ΣΥ.Δ. στο πεδίο εκτέλεσης των δοκιμών).
- Να ενημερώνει το Ε.ΣΥ.Δ. για ευκαιρίες επιτόπιας αξιολόγησης σε ασυνήθιστες μεθόδους δοκιμής με περιορισμένο πελατολόγιο.

2.2. Προδιαγραφές Μεθόδων Δοκιμών

Στις περιπτώσεις, όπου το Εργαστήριο Μη Καταστροφικών Δοκιμών επιθυμεί να διαπιστευθεί ή είναι διαπιστευμένο για περισσότερες των μία προδιαγραφές για την ίδια Μέθοδο Δοκιμής, είναι απαραίτητο να αξιολογηθεί για όλες τις σχετικές προδιαγραφές σε βάθος 5ετίας.

Αποτελεί ευθύνη της Ομάδας Αξιολόγησης σε συνεργασία με τον αρμόδιο χειριστή φακέλου να συντάσσει το πρόγραμμα αξιολόγησης σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προγράμματος αξιολόγησης–που καλύπτει τον 5ετή κύκλο διαπίστευσης του Εργαστηρίου (Έντυπο ΑΥ02_Β). Οι προδιαγραφές δοκιμών, για τις οποίες θα αξιολογηθεί το Εργαστήριο, πρέπει να αναφέρονται αναλυτικά στο πλάνο αξιολόγησης. Μετά την ολοκλήρωση της αξιολόγησης οι προδιαγραφές δοκιμών που έχουν αξιολογηθεί θα πρέπει να αναφέρονται αναλυτικά στο ΕΑΕ02. Σε περίπτωση απόκλισης από το πλάνο αξιολόγησης θα πρέπει να αιτιολογείται.

Κατά τη διάρκεια του πενταετούς κύκλου αξιολόγησης απαιτείται να έχουν αξιολογηθεί όλες οι προδιαγραφές μεθόδων δοκιμών ανά δοκιμή που αναφέρονται στο Πεδίο Διαπίστευσης του Εργαστηρίου. Δεν απαιτείται να αξιολογείται το κάθε πρότυπο ξεχωριστά και στο σύνολό του. Αρκεί να εξετάζεται η επάρκεια του εργαστηρίου και του εμπλεκόμενου προσωπικού είτε με την παρακολούθηση της δοκιμής είτε μέσω σχετικής τεκμηρίωσης (διεργαστηριακά, καταλληλόλητα εξοπλισμού, οδηγίες, ολοκληρωμένα έργα κλπ.)

3. Εξοπλισμός

Το Εργαστήριο Μη Καταστροφικών Δοκιμών πρέπει να τηρεί κατάλληλο πρόγραμμα συντήρησης και διακρίβωσης του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται στις δοκιμές που περιλαμβάνονται στο Ε.Π.Ε.Δ.

Στα Παραρτήματα Α έως Ε (σχετική αναφορά – ΕΑ – 4/15 "Accreditation for Non-Destructive Testing" – Appendices A to E) γίνεται αναλυτική αναφορά στις απαιτήσεις για τη διακρίβωση οργάνων που χρησιμοποιούνται στις αντίστοιχες Μη Καταστροφικές Δοκιμές.

Επιπλέον, τα όργανα μετρήσεων, για τα οποία υπάρχει σχετική απαίτηση διακρίβωσης στις προδιαγραφές δοκιμών, διακριβώνονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις των σχετικών προδιαγραφών.

Τα όργανα μετρήσεων για τα οποία δεν υπάρχει σχετική απαίτηση διακρίβωσης στις προδιαγραφές δοκιμών αλλά συνεισφέρουν στην ακρίβεια της δοκιμής, και τα όργανα ακτινοπροστασίας διακριβώνονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΕΣΥΔ ΚΟ1-ΚΡΙΤΕ.

Για λοιπά όργανα, που τυχόν χρησιμοποιούνται στην εκτέλεση των Μη Καταστροφικών Δοκιμών, και δεν συνεισφέρουν στην ακρίβεια της δοκιμής ούτε υπάρχουν συγκεκριμένες απαιτήσεις στις σχετικές προδιαγραφές δοκιμών ή στην ΕΣΥΔ ΚΟ1-ΚΡΙΤΕ δεν απαιτείται διακρίβωση.

4. Προσωπικό

Σε κάθε Εργαστήριων Μη Καταστροφικών Δοκιμών είναι η ύπαρξη υπευθύνου πιστοποιημένου κατά Level 3 (μόνιμου υπαλλήλου ή εξωτερικού συνεργάτη) για όλες τις δοκιμές του Πεδίου Διαπίστευσης (ανεξαρτήτως αν χρησιμοποιούνται πρότυπες ή εσωτερικές μέθοδοι και ανεξαρτήτως της συχνότητας διενέργειας των δοκιμών).

Το προσωπικό με πιστοποίηση κατά Level 3 είναι υπεύθυνο, κατ' ελάχιστον, για:

- Την έγκριση των διαδικασιών του Εργαστηρίου για την εφαρμογή τους κατά την διενέργεια των Μη Καταστροφικών Δοκιμών
- Την επίβλεψη των προσωπικού που διενεργεί τις Μη Καταστροφικών Δοκιμές
- Τις λοιπές αρμοδιότητες που προκύπτουν από το EN ISO 9712:2022, §6.3.2

Οι δοκιμές του Εργαστηρίου που περιλαμβάνονται στο Ε.Π.Ε.Δ. και δεν καλύπτονται με ύπαρξη υπευθύνου πιστοποιημένου κατά Level 3 θα περικόπτονται μέχρι να εφαρμοσθεί κατάλληλη διορθωτική ενέργεια.

Ειδικότερα, οι διαδικασίες του Εργαστηρίου, που αναφέρονται σε πρότυπα δοκιμών ΕΝ, πρέπει να είναι εγκεκριμένες από προσωπικό πιστοποιημένο κατά Level 3, σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 9712 ή EN 4179. Η πιστοποίηση προσωπικού σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 9712 πρέπει να δίνεται από κατάλληλα διαπιστευμένο φορέα που καλύπτεται από την EA Multilateral Agreement (EA MLA). Αντιστοίχως, οι διαδικασίες του Εργαστηρίου, που αναφέρονται σε πρότυπα δοκιμών ASME, ASNT & API, πρέπει να είναι εγκεκριμένες από προσωπικό πιστοποιημένο κατά το αναγνωρισμένο σχήμα ASNT Level III ή ASNT ACCP Level III.

Το προσωπικό που διεξάγει τις δοκιμές σύμφωνα με πρότυπα ΕΝ και καταγράφει τα ευρήματα, πρέπει να είναι πιστοποιημένο, κατ' ελάχιστον, σε Level 1, σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 9712 ή EN 4179. Η πιστοποίηση προσωπικού σύμφωνα με το πρότυπο

ΕΝ ISO 9712 πρέπει να δίνεται από κατάλληλα διαπιστευμένο φορέα που καλύπτεται από την EA Multilateral Agreement (EA MLA). Αντιστοίχως, το προσωπικό που διεξάγει τις δοκιμές σύμφωνα με τα πρότυπα ASME, ASNT & API και καταγράφει τα ευρήματα, πρέπει να είναι πιστοποιημένο, κατ' ελάχιστον σε Level I του σχήματος SNT-TC-1A ή ASNT CP-189.

Το προσωπικό που ερμηνεύει, και προαιρετικά, αξιολογεί τα ευρήματα για τις δοκιμές σύμφωνα με πρότυπα ΕΝ, πρέπει να είναι πιστοποιημένο, κατ' ελάχιστον, σε Level 2, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΝ ISO 9712 ή ΕΝ 4179. Η πιστοποίηση προσωπικού σύμφωνα με το πρότυπο ΕΝ ISO 9712 πρέπει να δίνεται από κατάλληλα διαπιστευμένο φορέα που καλύπτεται από την EA Multilateral Agreement (EA MLA). Αντιστοίχως, το προσωπικό που ερμηνεύει, και προαιρετικά, αξιολογεί τα ευρήματα για τις δοκιμές σύμφωνα με τα πρότυπα ASME, ASNT & API, πρέπει να είναι πιστοποιημένο, κατ' ελάχιστον σε Level II του σχήματος SNT-TC-1A ή ASNT CP-189.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Το πρότυπο ISO 9712 εξαιρεί από τις διαδικασίες πιστοποίησης προσωπικό που διεξάγει απλό άμεσο οπτικό έλεγχο VT χωρίς την χρήση βοηθημάτων όπως ενδοσκόπια, κάμερες κλπ (EN ISO 9712:2022, §1.j).

Όπου αναφέρονται πρότυπα ASTM/ASME ή EN/ISO για τις μόνιμες εγκαταστάσεις θα αξιολογείται αντίστοιχα η επάρκεια του εμπλεκόμενου προσωπικού είτε με προσομοίωση της δοκιμής είτε μέσω τεκμηρίωσης τόσο των διαδικασιών/οδηγιών όσο και πραγματοποιηθεισών δοκιμών σε πελάτες (κατά την κρίση του τεχνικού αξιολογητή).

5. Αβεβαιότητα

Λόγω της φύσης των περισσότερων Μη Καταστροφικών Δοκιμών (ποιοτικές ή ημι-ποσοτικές δοκιμές) είναι γενικά αποδεκτό ότι ο υπολογισμός της αβεβαιότητας μέτρησης είναι ιδιαίτερα δύσκολος και, τις περισσότερες φορές, καταλήγει σε αποτελέσματα μη εφαρμόσιμα.

Το Εργαστήριο θα πρέπει να εντοπίζει τους παράγοντες που επηρεάζουν την αβεβαιότητα, να τους αξιολογεί και να λαμβάνει μέτρα για τον έλεγχό τους.

Αντιθέτως, για τις ποσοτικές Μη Καταστροφικών Δοκιμές (π.χ. παχυμέτρηση με χρήση υπερήχων), η αβεβαιότητα πρέπει να υπολογίζεται και να δηλώνεται, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Προτύπου Διαπίστευσης ΕΛΟΤ ΕΝ ISO/IEC 17025:2017 «Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων», όπως αυτό ισχύει και την καθοδήγηση των προτύπων δοκιμών (π.χ. EN ISO 16809, Annex C).

Παράρτημα Α

Εξοπλισμός Ραδιογραφικού Ελέγχου / Διακρίβωση και Διαστήματα Διακρίβωσης

Radiographic Equipment – calibration and calibration intervals

Focal characteristics shall be monitored for any significant changes.

The sensitivity of a radiograph shall be established by means of Image Quality Indicators (IQI) or penetrameters appropriate to the material and thickness. It may be necessary to hold manufacturers' certificates of conformity for these IQIs. The condition of IQIs and penetrameters should be monitored and damaged devices withdrawn from use.

The type and location of the IQI or penetrameter, shall be strictly in accordance with the requirements of the agreed standard or code.

Radiographic film processors should be maintained in accordance with the manufacturer's recommendations. Regular monitoring of the processor using pre-exposed film should take place to ensure the correct operation of the processor and to verify that any film classification system requirements are met.

The density of radiographs shall be ascertained using densitometers. The accuracy required determines whether analogue or digital readouts are needed.

Densitometers shall be calibrated at defined intervals against reference density strip. Hand-held densitometers should be zeroed each time they are used, against the level of background illumination on which they are to be used.

Regular checks to establish that the densitometer is still operating correctly and is in calibration shall be carried out between calibrations.

Reference film density strips shall be uniquely identified and traceable by certificate to a national standard of measurement and should carry a manufacturer's certificate which is less than five years old unless otherwise specified.

Working density strips should have the density on each strip ascertained using a calibrated and certificated densitometer and recorded either directly into the film or onto a card strip permanently attached to the film. The date of first calibration should be recorded on the strip. All working density strips which are more than three years old, or which have been subject to undue wear, should be taken out of use and destroyed.

Film density strips are subject to discoloring or fading and should be carefully maintained and stored.

Radiographic viewers and illuminators shall be periodically checked for intensity and evenness of illumination.

Παράρτημα Β

Εξοπλισμός Ελέγχου με Υπερήχους / Διακρίβωση και Διαστήματα Διακρίβωσης

Ultrasonic Equipment – calibration and calibration intervals

Ultrasonic calibration blocks shall be used to set up the assembly of probe and sensory electronics, each time the equipment is used. The blocks shall be manufactured in accordance with the appropriate specification. All blocks shall be verified at specified intervals as follows:

- Visual examination for deterioration such as corrosion or mechanical damage
- Radius and other dimensional checks using equipment traceable to national or international standards

Where calibration blocks made from the material of the product under test are used for setting up, the final test report should indicate the calibration status of the test blocks. In all such cases the transmission velocity of the pulse through the block material should be measured and recorded, unless the organization has alternative methods to demonstrate the traceability of the block.

The correct functioning of testing units, probes and connecting cables shall be checked at regular intervals; the results shall be documented. Verification shall be against controlling specifications.

Ultrasonic test sets shall be verified daily or each time the equipment is used including:

- Visual checks for damage
- Linearity of time base
- Calibration of time base
- Linearity of equipment gain

The performance characteristics of ultrasonic probes and the systems should be checked as follows:

- At least once per day or before use:
    - Probe index
    - Probe beam angle
- Initially, then at least once per week:
    - Sensitivity and signal to noise ratio
    - Pulse duration

Ultrasonic flaw detectors shall be verified at intervals not exceeding twelve months in accordance with the controlling specification, including:

- Linearity of time base
- Linearity of amplifier
- Accuracy of calibrated attenuator

The calibration of reference measuring equipment used for in-house calibration shall be traceable to national standards and shall be evidenced by a certificate issued by an accredited organization.

Testing units, probes and connecting cables should be carefully stored. Reference blocks, control specimens and calibration blocks should be stored in such a way as to prevent corrosion occurring.

Παράρτημα Γ

Εξοπλισμός Ελέγχου με Μαγνητικά Σωματίδια / Διακρίβωση και Διαστήματα Διακρίβωσης

Magnetic Particle Equipment – calibration and calibration intervals

The solids content of bulk magnetic inks should be checked by a method specified in the controlling standard. In the case of aerosols, certificates of conformity should be obtained from the manufacturer for each batch.

When using fluorescent inks and powders:

(a) The intensity of UV(A) light at the test surface shall be checked as frequently as necessary to monitor possible deterioration of the illumination. (Where grimy, dusty or other contaminating environments are involved, checking shall be carried out each time the equipment is used.) These checks require the use of UV(A) light meter.

(b) The ambient white light level shall be checked at least once every three months where illumination is controlled on a long-term basis and should be checked each time the equipment is used in situations where illumination may vary from test to test (e.g. in daylight conditions). These checks require the use of a white light meter.

When using non-fluorescent inks and powders, the level of illumination at the inspection surface should be checked at regular intervals where illumination is by artificial means and should be checked each time the equipment is used where daylight illumination is employed. These checks require the use of a white light meter.

UV(A) light meters shall be calibrated at defined intervals (if required by method standard).

White light meters shall be calibrated at defined intervals (if required by method standard)

The apparatus and ancillary equipment shall be checked at regular intervals.

The strength of permanent magnets and magnetic yokes shall be checked at regular intervals.

Flux indicators should be used to demonstrate the direction of flux. Traceability is not required.

Tests to check the sensitivity of the indications looked for should be carried out using suitable test pieces.

Παράρτημα Δ

Εξοπλισμός Ελέγχου με Διεισδυτικά Υγρά / Διακρίβωση και Διαστήματα Διακρίβωσης

Liquid Penetrant Equipment – calibration and calibration intervals

The penetrant shall be suitable for the intended application and meet the requirements of EN ISO 3452-2. A specific statement by the manufacturer is required, but this may be in the form of a letter, certificate, technical leaflet, or may be included in the labelling of the product.

When undertaking fluorescent penetrant examination, the intensity of UV(A) light illumination at the inspection surface shall be checked as frequently as necessary to monitor possible deterioration of the illumination. (Where grimy, dusty or other contaminating environments are involved, checking should be carried out each time the equipment is used.) These checks require the use of a UV(A) light meter.

When non-fluorescent (i.e. color contrast) penetrant examination is carried out, the intensity of illumination at the inspection surface shall be checked at least once every three months where illumination is controlled on a long-term basis and should be checked each time the equipment is used in situations where illumination may be variable from test to test (e.g. in daylight conditions). These checks require the use of a white light meter.

White light meters shall be calibrated at defined intervals (if required by method standard).

UV(A) light meters shall be calibrated at defined intervals (if required by method standard).

Standard flaw test pieces should be used to check the process. The use of test pieces is not normally specified for portable test kits.

The temperatures of baths and water washes should be monitored. Where the temperature of the test item is close to specification limits, then the temperature of that item should be measured.

The pressure of the water washes and compressed air blow-offs should be measured where values are specified in testing standards or procedures.

Παράρτημα Ε

Εξοπλισμός Ελέγχου με Δινορεύματα / Διακρίβωση και Διαστήματα Διακρίβωσης

Eddy Current Equipment – calibration and calibration intervals

A list of all reference blocks, control specimens, reference pieces and calibration blocks should be kept with details of the main characteristics (e.g. material, conductivity, manufacture, heat treatment).

For portable equipment, a reference "sensitivity block", dimensionally certified by the manufacturer, should normally be used for checking the response of the equipment to known flaws. For specialized applications, such as tube testing, reference standards should be prepared from material of the same ally and nominal dimensions as the product to be tested. The dimension of the holes or notches and the thickness of the calibration piece shall be certified by the manufacturer or established in-house by means which are traceable to national standards. Wear on the testing face may reduce the thickness of the sensitivity block or calibration piece and hence the slot depth.

For automatic eddy current testing of tubes, reference standards should be prepared from material of the same alloy and nominal dimensions as the tube to be tested. The dimensions of holes or notches and the thickness of the calibration piece shall be certified by the manufacturer or established in-house by means which are traceable to national standards. Wear on the testing face may reduce the thickness of the sensitivity block or calibration piece and hence the slot depth.

Where an eddy current examination is used for sorting of materials or products, reference test standards should be prepared from the same material, heat treatment and nominal dimensions as the materials or products to be tested.

Reference test standards shall be carefully maintained and shall not be used as working standards.

The calibration of reference measuring equipment used for in-house dimensional verification shall be evidenced by certificates from an accredited organization.

Testing units, probes and connecting cables should be carefully stored. Reference blocks, control specimens and calibration blocks should be stored to prevent corrosion occurring.

Where automated test equipment is used, special attention shall be paid to the qualifications and training of operators, the system for the identification of defects, and data storage. Checks should be made to ensure the correct geometric position of the probe in relation to the output signal.

Παράρτημα ΣΤ

Οπτικός έλεγχος / Διακρίβωση και διαστήματα διακρίβωσης

Visual Testing – equipment, calibration and calibration intervals

Regular dimensional measuring equipment used in Visual Testing shall be maintained according to the relevant standards and/or guidelines. In the absence of such references the calibration interval shall be defined by the laboratory but shall not exceed 60 months.

White light meters shall be calibrated at defined intervals (if required by method standard).

Borescopes, videoscopes, fiber optics and cameras shall be verified at specific intervals as defined by the standards.

Remote visual examination systems, such as mirrors, telescopes, borescopes fiber optics and cameras, should be demonstrated to have a resolution capability and lighting intensity at least equivalent to that obtainable by direct visual observation, using appropriate resolution targets.