

# ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΜΗΧ  
662

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Διαδικασία διαπίστευσης εργαστηρίου

κατά ΕΛΟΤ EN ISO 17025 : 2005,

για τον έλεγχο και την πιστοποίηση της απόδοσης

(Φ/Β) φωτοβολταϊκών συστημάτων»

Λάμπρος Δημήτρης (Α.Μ. 32601)

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ : Καραϊσκος Παύλος

ΑΙΓΑΛΕΩ, ΜΑΡΤΙΟΣ 2012

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>Εισαγωγή</b>	<b>Σελίδα</b>
<b>1. Εισαγωγή στην ποιότητα και την πιστότητα</b>	<b>11</b>
1.1. Ιστορική ανάδρομη των (ΣΔΠ) Συστημάτων Διαχείριση Ποιότητας	11
1.2. Η Πιστοποίηση στην Ελλάδα σήμερα	12
1.3. Η Διαπίστευση στην Ελλάδα - Το υφιστάμενο νομικό πλαίσιο	13
1.4. Επιρροές στην ανάπτυξη των προτύπων	15
1.4.1. Παγκοσμιοποίηση της αγοράς	15
1.4.2. Οικονομικοί λόγοι	16
1.4.3. Ευρωπαϊκή πολιτική	16
<b>2. Οργανισμοί τυποποίησης και διαπίστευσης</b>	<b>18</b>
2.1. Εισαγωγή	18
2.2. Διεθνής τυποποίηση (ISO)	19
2.3. Ευρωπαϊκή τυποποίηση (EN)	20
2.4. Ευρωπαϊκή επιτροπή τυποποίησης (CEN)	21
2.5. Επιτροπή ηλεκτροτεχνικής τυποποίησης (CENELEC)	22
2.6. Εθνική τυποποίηση (ΕΛ.Ο.Τ)	24
2.7. Εθνικό Σύστημα Διαπίστευσης Α.Ε. (Ε.ΣΥ.Δ.)	26
2.8. Σήμανση CE	27
2.9. Οι τοποθέτηση σήματος συμμόρφωσης CE στα φ/β πλαίσια	28
<b>3. Ορισμοί της ποιότητας. Πλεονεκτήματα, κόστη και λανθασμένες αντιλήψεις ενός ΣΔΠ</b>	<b>30</b>
3.1. Γενικά	30
3.2. Όροι και ορισμοί	30
3.3. Πλεονεκτήματα του ΣΔΠ	40
3.4. Κόστη ποιότητας	40
3.5. Κόστος της ανάπτυξης και εφαρμογής του ΣΔΠ	44
3.6. Λανθασμένες αντιλήψεις του ΣΔΠ	45
<b>4. Συστήματα διαχείρισης ποιότητας ΕΛΟΤ EN ISO 17025:2005</b>	<b>51</b>
4.1. Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 17025	52
4.2. Στάδια εφαρμογής & απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 17025	55
4.3. Ανάλυση Απαιτήσεων	56
1. Διαγνωστική Μελέτη	56
2. Σχεδιασμός Συστήματος	59
3. Προετοιμασία Τεκμηρίωσης	61

<b>5. Αρχές λειτουργίας, χαρακτηρίστηκα μεγέθη και πρότυπα δοκιμής φ/β πλαισίων</b>	<b>65</b>
5.1 Λόγοι πιστοποίησης ονομαστικών τιμών ισχύος φ/β πλαισίων	65
5.2 Αρχές λειτουργίας φ/β στοιχείων	67
5.3 Χαρακτηριστικά μεγέθη φ/β στοιχείων	68
5.4 Πρότυπα δοκιμής	77
<b>6. Προτεινόμενη περιγραφή ενεργειών από την λήψη παραγγελίας έως την εκτέλεση της δοκιμής σύμφωνα με τις διαδικασίες Δ-PVL. 22/24/25/26/31/54</b>	<b>78</b>
<b>Συμπεράσματα - Προτάσεις</b>	<b>83</b>
Παράρτημα 1. Περιεχόμενα ενός Εγχειριδίου Ποιότητας σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 17025.	85
Παράρτημα 2. Ενδεικτικό δείγμα δοκιμής	89
Παράρτημα 3. Εξώφυλλο και περιεχόμενα του προτύπου ΕΛΟΤ/EN ISO 17025	93
Παράρτημα 4. Εξώφυλλο και περιεχόμενα του προτύπου IEC 60904-1 ed2.0	95
Παράρτημα 5. Εξώφυλλο και περιεχόμενα του προτύπου IEC 60891ed2.0	97
<b>Βιβλιογραφία</b>	<b>99</b>

## **Πρόλογος**

Η παρούσα πτυχιακή εργασία θα παρουσιάσει ένα Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας, με κεντρικό πυρήνα της απαιτούμενες διαδικασίες που χρειάζονται ώστε να πετύχουμε την διαπίστευση ενός εργαστηρίου κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO17025 για την μέτρησης απόδοσης και ονομαστικής ισχύος φωτοβολταϊκού πλαισίου σε πρότυπες συνθήκες δοκιμής κατά πρότυπο IEC 60904-1 ed2.0 και IEC 60891: 2009-12.

## **Abstract**

This thesis will present a, Quality Management System with for central core the necessary procedures needed to achieve the accreditation of a laboratory by ELOT EN ISO17025 for the measurement of performance and output of photovoltaic modules at standard test conditions by standard IEC 60904-1 ed2.0 and IEC 60891: 2009-12.

## Ανάλυση κεφαλαίων

Η εργασία μας χωρίζεται στα εξής κεφάλαια :

Στο πρώτο κεφάλαιο ουσιαστικά κάνουμε μια εισαγωγή και ανάλυση στο θέμα της ποιότητας, πιστότητας και διαπίστευσης διάμεσου ενός **Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας**.

Ξεκινάμε με την ιστορική ανάδρομη των **Συστημάτων Διασφάλισης Ποιότητας** και αναλύουμε το ισχύον καθεστώς στη χώρα μας, καθώς και το υφιστάμενο νομικό πλαίσιο, κλείνουμε με της επιρροή των προτύπων ποιότητας σε Ευρωπαϊκό και διεθνές περιβάλλον.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύουμε τους οργανισμούς τυποποίησης και διαπίστευσης καθώς και τα πρότυπα που κατά καιρούς εκδίδουν και πιο συγκεκριμένα τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης **ISO** τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Τυποποίησης **CEN** κλείνουμε σε εθνικό πεδίο με τον **Ελληνικό Οργανισμό Τυποποίησης ΕΛΟΤ** και με τον φορέα που τον πιστοποιεί το Εθνικό Σύστημα Διαπίστευσης ΕΣΥΔ καθώς και την σήμανση CE στα φωτοβολταϊκά.

Στο τρίτο κεφάλαιο θα αποδώσουμε την έννοια **Ποιότητα (Quality)** καθώς και θα επεξηγήσουμε βασικούς ορισμούς ποιότητας, όπως περιλαμβάνονται σε ένα **Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας**, συνεχίζουμε με τα πλεονεκτήματα ενός ΣΔΠ, ενώ θα γίνουμε πιο πρακτικοί αναλύοντας τα κόστη και τα κόστη εφαρμογής ΣΔΠ και κλείνουμε το κεφάλαιο με της λανθασμένες πεποιθήσεις για τα ΣΔΠ.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζουμε το πρότυπο **ΕΛΟΤ EN ISO 17025** και πιο συγκεκριμένα τα στάδια και της απαιτήσεις εφαρμογής. Κλείνουμε το κεφάλαιο με την αναλυτική παρουσίαση των απαιτήσεων εφαρμογής του πρότυπου. Εδώ να τονίσουμε ότι στο συγκεκριμένο πρότυπο βασίζεται το θέμα της παρούσας πτυχιακής εργασίας.

Η διαπίστευση ενός εργαστηρίου είναι η επίσημη αναγνώριση από έναν αρμόδιο αναγνωρισμένο φορέα ότι το εργαστήριο είναι ικανό να διενεργεί συγκεκριμένες αναλύσεις / δοκιμές / διακριβώσεις, και ως εκτούτου αποτελεί απόδειξη της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων του. Βασικός στόχος της διαπίστευσης, όπως περιγράφεται και στις απαιτήσεις του διεθνούς προτύπου **ISO/IEC 17025**, είναι η μείωση της πιθανότητας εμφάνισης σφαλμάτων τόσο στη διενέργεια των αναλύσεων / δοκιμών / διακριβώσεων όσο και στα στάδια πριν και μετά τη διενέργεια.

Το διεθνές πρότυπο ISO/IEC 17025 καθορίζει τι απαιτείται από ένα εργαστήριο ώστε να επιδείξει την ύπαρξη τόσο της τεχνικής επάρκειας του προσωπικού του όσο και της διαθεσιμότητας πόρων τεχνικής φύσεως (εξοπλισμός, πρότυπα, εγκαταστάσεις, έγκυρες μέθοδοι κλπ.) με στόχο την παραγωγή αξιόπιστων αποτελεσμάτων για συγκεκριμένες αναλύσεις / δοκιμές / διακριβώσεις.

Επιπλέον, το πρότυπο **ISO/IEC 17025** απαιτεί από τα εργαστήρια να εφαρμόζουν ένα σύστημα ποιότητας που εκτός από τις τεχνικές απαιτήσεις ικανοποιεί και μια σειρά διοικητικών απαιτήσεων που καλύπτουν τις βασικές αρχές του ISO 9001.

Η διαπίστευση επιτυγχάνεται σε 2 φάσεις. Αρχικά, πρέπει το εργαστήριο να ικανοποιεί συγκεκριμένες απαιτήσεις, όπως αυτές προδιαγράφονται από το διεθνές πρότυπο **ISO/IEC 17025**. Στη συνέχεια ένας ανεξάρτητος φορέας πρέπει να αξιολογήσει κατά πόσο το εργαστήριο ικανοποιεί τις παραπάνω απαιτήσεις και να χορηγήσει τη διαπίστευση. Ο ανεξάρτητος αυτός φορέας ονομάζεται **φορέας διαπίστευσης** και στην Ελλάδα είναι το **Ε.ΣΥΔ.** (Εθνικό Σύστημα Διαπίστευσης).

Το διεθνές πρότυπο ISO/ IEC 17025 (General Requirements for the Competence of Testing and Calibration Laboratories) περιλαμβάνει μια σειρά απαιτήσεων που διακρίνονται σε Διοικητικές και Τεχνικές.

.Στα παρακάτω κεφάλαια θα αναλύσουμε διεξοδικά και θα παρουσιάσουμε λεπτομερώς τις διαδικασίες διαπίστευσης χωρισμένες σε

έξι κύρια στάδια. Από το αρχικό μέχρι το τελικό στάδιο διαπίστευσης που περιλαμβάνει ένα Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας.

1. Διαγνωστική Μελέτη
2. Σχεδιασμός Συστήματος
3. Προετοιμασία Τεκμηρίωσης
4. Εφαρμογή Συστήματος
5. Επιθεώρηση Συστήματος
6. Πιστοποίηση Συστήματος

Οι πρωτόλειες προσπάθειες διατύπωσης ολοκληρωμένων γενικών οδηγιών διασφάλισης ποιότητας έγιναν από το Ινστιτούτο Βρετανικών Προτύπων (BSI, British Standard Institute). Η συνεχής και αδιάκοπη εξέλιξη μας έφερε στο σημερινό διεθνές ισχύον πρότυπο ISO. Ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO International Standards Organization) αποτελείται από μια διεθνή ομοσπονδία εθνικών οργανισμών προτύπων. Κύρια αντικείμενα του ISO είναι:

- Η προώθηση της τυποποίησης και η ανάπτυξη των σχετικών δραστηριοτήτων.
- Η διευκόλυνση της ανταλλαγής αγαθών και υπηρεσιών σε διεθνές επίπεδο.
- Η ανάπτυξη επιστημονικής, τεχνολογικής και οικονομικής συνεργασίας.

Για την χώρα μας αποκλειστικό μέλος του ISO είναι ο ΕΛΟΤ (Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης). Σκοπός του ΕΛΟΤ είναι η προαγωγή και η εφαρμογή της διαπίστευσης στην Ελλάδα, ενώ οι κύριες δραστηριότητες του είναι:

- Η εκπόνηση και η διάδοση των προτύπων.
- Η απονομή σημάτων συμμόρφωσης.
- Η χορήγηση πιστοποιητικών συμμόρφωσης.
- Η πιστοποίηση συστημάτων ποιότητας επιχειρήσεων.
- Η διενέργεια εργαστηριακών δοκιμών.

Τέλος σε ότι αφορά τη χώρα μας, η ανώτατη αρχή λήψης αποφάσεων σε θέματα διαπίστευσης φορέων, επιθεώρησης και δοκιμών είναι το Εθνικό Σύστημα Διαπίστευσης (Ε.ΣΥ.Δ). Σκοπός του είναι η διαχείριση του συστήματος διαπίστευσης στη χώρα. Στη διοικητική δομή του υπάρχει εκπροσώπηση των υπουργείων, των επιστημονικών εταιριών, των επαγγελματικών και κοινωνικών ενώσεων έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ανεξαρτησία και η αμεροληψία στη λειτουργία του. Το παραγόμενο έργο του Ε.ΣΥ.Δ υποστηρίζεται από τεχνικές επιτροπές, στις οποίες συμμετέχουν εξειδικευμένοι κατά τομέα εμπειρογνώμονες. Για τη χορήγηση πιστοποιητικού διαπίστευσης, γίνεται επιτόπου αξιολόγηση του υποψήφιου φορέα από ομάδα αξιολογητών και ενδεχομένως εμπειρογνομόνων, τα μέλη της οποίας διαθέτουν σε βάθος γνώση του αντίστοιχου τεχνικού αντικειμένου, καθώς και εμπειρία στην αξιολόγηση συστημάτων διαπίστευσης της ποιότητας. Οι αξιολογητές του Ε.ΣΥ.Δ επιλέγονται και εκπαιδεύονται με αυστηρά προκαθορισμένα κριτήρια και διαδικασίες και υπακούουν σε κανόνες σχετικά με την ανεξαρτησία, την ακεραιότητα και την εχεμύθεια που πρέπει να διαθέτουν.

Κλείνοντας την παρούσα εισαγωγή θέλουμε να δώσουμε ιδιαίτερη έμφαση στην αναγκαιότητα διαπίστευσης ποιότητας του παραγόμενου προϊόντος, υπηρεσίας ή εν γένει επιχείρησης. Φτάνουμε εύκολα στο πόσο σημαντικό και καίριο είναι η διαπίστευση μας να προέρχεται από ανεξάρτητους φορείς με αντικειμενικά κριτήρια και διεθνή αναγνωρισμένα πρότυπα. Ένας τέτοιος φορέας που δραστηριοποιείται στην χώρα μας είναι η θυγατρική TÜV HELLAS του γερμανικού οργανισμού TÜV NORD Group, που πρόσφατα (Απρίλιος του 2011) πιστοποίησε το μεγαλύτερο φωτοβολταϊκό πάρκο της Ελλάδος, ισχύος 9,99MW, στην περιοχή Φαρσάλων του νομού Λαρίσης, έκτασης διακοσίων στρεμμάτων και ιδιοκτησίας της εισηγμένης στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών, Επίλεκτου Κλωστοϋφαντουργίας Α.Ε.Β.Ε., διαμέσου της 100% διαχειρίστριας θυγατρικής Selected Volt Α.Ε.Ε.



# *Κεφάλαιο 1*

## **Εισαγωγή στην ποιότητα και στην πιστότητα**

## 1. Εισαγωγή στην ποιότητα και στην πιστότητα

### 1.1 Ιστορική ανάδρομη των (ΣΔΠ) Συστημάτων Διαχείρισης Ποιότητας

Το κίνημα της ποιότητας μπορεί να αναζητήσει τις ρίζες του πίσω στην μεσαιωνική Ευρώπη, όπου τεχνίτες άρχισαν να οργανώνονται σε ενώσεις που ονομάζονται συντεχνίες στα τέλη του 13ου αιώνα.

Μέχρι τις αρχές του 19ου αιώνα, η παραγωγή στο βιομηχανικό κόσμο, είχε ακολουθήσει αυτό το μοντέλο δεξιοτεχνίας. Το εργοστασιακό σύστημα, με έμφαση στην επιθεώρηση των προϊόντων, ξεκίνησε στη Μεγάλη Βρετανία στα μέσα της δεκαετίας του 1750 και μεγάλωσε κατά τη βιομηχανική επανάσταση στις αρχές του 18ου αιώνα.

Στις αρχές του 20ου αιώνα, οι κατασκευαστές άρχισαν να περιλαμβάνουν διαδικασίες ποιότητας σε πρακτικές ποιότητας.

Μετά την είσοδο των Ηνωμένων Πολιτειών στον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, η ποιότητα έγινε ένα κρίσιμο συστατικό της πολεμικής προσπάθειας: σφαίρες που παράγονταν σε μια πολιτεία, για παράδειγμα, έπρεπε να εισαχθούν με συνέπεια σε τουφέκια κατασκευασμένα σε μια άλλη πολιτεία. Οι ένοπλες δυνάμεις έλεγχαν αρχικά σχεδόν κάθε μονάδα προϊόντος. Τότε, για να απλουστευθεί και να επιταχυνθεί αυτή η διαδικασία, χωρίς να διακυβεύεται η ασφάλεια, ο στρατός άρχισε να χρησιμοποιεί τεχνικές δειγματοληψίας για την επιθεώρηση, βοηθούμενος από τη δημοσίευση των προτύπων στρατιωτικών προδιαγραφών και την εκπαίδευση στην στατιστική διαδικασία του τεχνικού ελέγχου Walter Shewhart.

Η γέννηση της ολικής ποιότητας στις Ηνωμένες Πολιτείες, ήρθε ως άμεση απάντηση στην επανάσταση ποιότητας στην Ιαπωνία μετά τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο. Οι Ιάπωνες καλωσόρισαν τις αλλαγές των Αμερικανών Joseph M. Juran και W. Edwards Deming και αντί να επικεντρωθούν στην επιθεώρηση, επικεντρώθηκαν στη βελτίωση όλων των οργανωτικών διαδικασιών μέσω των ανθρώπων που τις χρησιμοποιούσαν.

Μέχρι τη δεκαετία του 1970, βιομηχανικοί τομείς των ΗΠΑ, όπως η αυτοκινητοβιομηχανία και η βιομηχανία ηλεκτρονικών ειδών είχε ξεπεραστεί από την Ιαπωνική υψηλή ποιότητα ανταγωνισμού. Η αντίδραση των ΗΠΑ, έδωσε έμφαση όχι μόνο στα στατιστικά στοιχεία, αλλά σε προσεγγίσεις που αγκάλιασαν ολόκληρη την οργάνωση, γνωστή ως Διοίκηση Ολικής Ποιότητας (TQM).

Από την τελευταία δεκαετία του 20ου αιώνα, η TQM θεωρήθηκε μια μανία από πολλούς ηγέτες του επιχειρηματικού κόσμου. Όμως, ενώ η χρήση του όρου Διοίκηση Ολικής Ποιότητας έχει ξεθωριάσει κάπως, ιδίως στις Ηνωμένες Πολιτείες, συνεχίζονται οι πρακτικές της.

Στα λίγα χρόνια από την αλλαγή του αιώνα, το κίνημα της ποιότητας φαίνεται να έχει ωριμάσει πέρα από την Ολική Ποιότητα. Νέα συστήματα ποιότητας έχουν εξελιχθεί από τα θεμέλια του Deming, Juran και τους πρώτους Ιάπωνες εφαρμοστές της ποιότητας, έχοντας προχωρήσει πέρα από την βιομηχανία, σε υπηρεσίες όπως την υγειονομική περίθαλψη, την εκπαίδευση και τους κυβερνητικούς τομείς.

## **1.2 Η Πιστοποίηση στην Ελλάδα σήμερα**

Οι δραστηριότητες της πιστοποίησης έχουν αναπτυχθεί σε εθνικό επίπεδο, με τρόπο εναρμονισμένο με τα ισχύουσες στο διεθνές και ευρωπαϊκό περιβάλλον δραστηριότητες πιστοποίησης, την τελευταία δεκαετία.

Καθοριστική στιγμή αποτέλεσε η έκδοση του Π.Δ. 318 του 1983 «για την απονομή σημάτων και τη χορήγηση πιστοποιητικών ποιότητας σε προϊόντα και υλικά», το οποίο υπήρξε η βάση για τη λειτουργία συστήματος πιστοποίησης από τον ΕΛΟΤ, μαζί με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΥΠΕΘΟ 2199/1985 «Διαδικασία απονομής Σήματος Ποιότητας και χορήγησης Πιστοποιητικού Ποιότητας, εποπτεία χρήσης αυτών, κόστος και τρόπος πληρωμής τους» και 2397/1985 « Τύπος Συμβάσεων απονομής Σήματος Ποιότητας και χορήγησης Πιστοποιητικού Ποιότητας».

Το παραπάνω θεσμικό πλαίσιο τροποποιήθηκε το 1989 με την Υπουργική Απόφαση Αναπλ. ΥΒΕΤ 8316/1114 «Διαδικασίες και συστήματα πιστοποίησης και διασφάλισης ποιότητας προϊόντων, υλικών, υπηρεσιών, διεργασιών και συστημάτων ποιότητας». Η τροποποίηση αυτή ήταν αναγκαία για να διευρύνει τις δυνατότητες πιστοποίησης του ΕΛΟΤ και άλλες μορφές πιστοποίησης που είχαν εν τω μεταξύ αναπτυχθεί στο ευρωπαϊκό και διεθνές περιβάλλον, να προσαρμόσει τη σχετική δραστηριότητα του ΕΛΟΤ στα νέα κοινοτικά δεδομένα και να επιφέρει βελτιώσεις από την αποκτηθείσα εμπειρία. Η διεύρυνση αυτή ολοκληρώθηκε με την τροποποίηση του Ιδρυτικού Νόμου 372 και με την έκδοση της Υπουργικής Απόφασης 22729/509 του 1998 «Διαδικασίες πιστοποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης Α.Ε».

Ορισμένα κοινοτικά κείμενα υπήρξαν καθοριστικά για την εξέλιξη και συνέχιση της πιστοποίησης στην Ελλάδα και στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Η «Νέα Προσέγγιση στα θέματα της Ευρωπαϊκής Τυποποίησης» (1985), η «Γενική Προσέγγιση στα θέματα της Πιστοποίησης και των Δοκιμών- τα μέσα για την ποιότητα των βιομηχανικών προϊόντων» (1989) και ο Κανονισμός του Συμβουλίου 1836/93 της 29-6-1993 «για την εκούσια συμμετοχή των επιχειρήσεων του βιομηχανικού τομέα σε κοινοτικό σύστημα οικολογικής διαχείρισης και οικολογικού ελέγχου».

Σήμερα οι δραστηριότητες όλων των μορφών της πιστοποίησης στο ευρωπαϊκό χώρο δεν αναπτύσσονται μόνο από τους αντίστοιχους με τον ΕΛΟΤ Εθνικούς Οργανισμούς. Έχουν διαχυθεί σε περισσότερους φορείς που τηρούν τις προβλεπόμενες απαιτήσεις διαπίστευσης, διαπιστευμένοι από τους Οργανισμούς Διαπίστευσης, μέλη της ΕΑ (European Accreditation). Οι Φορείς αυτοί αναλύονται στην Ενότητα Β της παρούσας μελέτης.

### **1.3 Η Διαπίστευση στην Ελλάδα - Το υφιστάμενο νομικό πλαίσιο**

Τα θεμέλια για τη δημιουργία στην Ελλάδα του Εθνικού Συστήματος Διαπίστευσης τέθηκαν τον Αύγουστο του 1994 με την ψήφιση από το Ελληνικό Κοινοβούλιο του νόμου 2231/94 (ΦΕΚ 139/Α 31.8.1994) που συμπληρώθηκε με το Νόμο 3066/2002 (ΦΕΚ 252/18-10-2002) με την

σύσταση της ανώνυμης εταιρείας «Εθνικό Σύστημα Διαπίστευσης Α.Ε.». Ως Εθνικό Σύστημα Διαπίστευσης (ΕΣΔ) ορίζεται το σύνολο των συνεργαζόμενων, μέσα από ένα Σύστημα Ποιότητας, Οργάνων και Υπηρεσιών για την παροχή υπηρεσιών Διαπίστευσης. Συστατικά στοιχεία του ΕΣΔ αποτελούν το Εθνικό Συμβούλιο Διαπίστευσης, οι Γενικές και Ειδικές Τεχνικές Επιτροπές, οι Αξιολογητές και Εμπειρογνώμονες και η Μονάδα Υποστήριξης.

Αναλύοντας, από τεχνικής σκοπιάς, τα κυριότερα σημεία του Ν.2231/94 όπως αυτός τροποποιήθηκε με το άρθρο 8 του Νόμου 2642/98 (ΦΕΚ 216/Α) πρέπει να επισημανθούν τα παρακάτω:

Κορυφαίο όργανο στη λειτουργία του ΕΣΔ είναι το Εθνικό Συμβούλιο Διαπίστευσης (Ε.ΣΥ.Δ.).

Το Εθνικό Συμβούλιο Διαπίστευσης (ΕΣΥΔ) ορίζεται ως η ανώτατη αρχή λήψεως αποφάσεων σε θέματα διαπίστευσης φορέων που αναλαμβάνουν πιστοποίηση, διακρίβωση, επιθεώρηση, ελέγχους και δοκιμές. Αποτελεί επίσης το επίσημο συμβουλευτικό όργανο του Υπουργείου Ανάπτυξης σχετικά με Κοινοποίηση φορέων στο πλαίσιο εφαρμογής Κοινοτικών Οδηγιών. Η λειτουργία του συστήματος διαπίστευσης είναι σύμφωνη με τα προβλεπόμενα από τα Διεθνή πρότυπα της σειράς ISO 27000, τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα της σειράς EN 45000 και με τις οδηγίες, τα κριτήρια και τις διαδικασίες που έχουν καθιερωθεί για θέματα διαπίστευσης από τους Διεθνείς και Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς (ISO/IEC, EA).

Η δραστηριότητα της αξιολόγησης της συμμόρφωσης Εργαστηρίων, Φορέων Ελέγχου και Φορέων Πιστοποίησης προς τους κανονισμούς και τα κριτήρια διαπίστευσης, επιτυγχάνεται διαμέσου των εντεταλμένων Αξιολογητών και Εμπειρογνομώνων.

Με την εισαγωγή τροποποίησης του Ν.2642/98, επετράπη και η σύσταση Ειδικών Τεχνικών Επιτροπών για να επεξεργαστούν και να υποστηριχθούν ειδικοί τομείς Διαπίστευσης, όπως οι έλεγχοι και δοκιμές

τροφίμων, ποτών, φαρμάκων, καλλυντικών, διακριβώσεων, αδρανών, ασφαλικών, ηλεκτρονικού εξοπλισμού κλπ.

Με το Ν. 3066/2002 συστήνεται ανώνυμη εταιρεία με σκοπό την υλοποίηση και εφαρμογή του Εθνικού Συστήματος Διαπίστευσης όπως αυτό προβλέπεται από το Ν. 2231/1994. Η εταιρεία αυτή αποτελεί τον επίσημο τεχνικό σύμβουλο της πολιτείας σε θέματα διαπίστευσης και εκπροσωπεί τη χώρα σε όλους τους διεθνείς οργανισμούς που είναι αρμόδιοι για ανάλογα θέματα. Η λειτουργία της εταιρείας υποβοηθάται από:

- το Εθνικό Συμβούλιο Διαπίστευσης
- τις Τεχνικές Επιτροπές ανά αντικείμενο
- τους αντίστοιχους Αξιολογητές και Εμπειρογνώμονες

## **1.4 Επιρροές στην ανάπτυξη των πρότυπων**

### **1.4.1 Παγκοσμιοποίηση της αγοράς**

"Η παγκοσμιοποίηση αναφέρεται γενικά στην επέκταση των παγκόσμιων δεσμών, στην οργάνωση της κοινωνικής ζωής σε παγκόσμια κλίμακα, στην ανάπτυξη της παγκόσμιας συνείδησης, ως εκ τούτου και στην εδραίωση της παγκόσμιας κοινωνίας» (Lechner, 2001, παράγρ. 1). Η παγκοσμιοποίηση επέτρεψε στις μικρές και μεγάλες επιχειρήσεις να επεκτείνουν τα προϊόντα και τις υπηρεσίες τους στην παγκόσμια αγορά. Άνθρωποι από όλο τον κόσμο μπορούν να έχουν πρόσβαση σε προϊόντα από ευκαιρίες που παρέχει η παγκοσμιοποίηση. Ακόμα κι αν μερικά από τα αποτελέσματα της παγκοσμιοποίησης θεωρούνται αμφιλεγόμενα, η αγορά έχει γίνει πιο ανταγωνιστική από ποτέ, δημιουργώντας έτσι την υψηλή ζήτηση για τη διαχείριση της ποιότητας.

Το γεγονός ότι η παγκοσμιοποίηση έχει επεκταθεί στην αγορά για τους οργανισμούς σημαίνει ότι η Διοίκηση Ολικής Ποιότητας είναι πιο σημαντική από ποτέ. Οι απαιτήσεις των πελατών είναι υψηλότερες και αν μια εταιρεία δεν δημιουργεί προϊόντα και υπηρεσίες που ανταποκρίνονται στις προσδοκίες τους μπορούν να έχουν εύκολη πρόσβαση στα ίδια ή παρόμοια προϊόντα και υπηρεσίες από άλλη εταιρεία. Αν οι διαχειριστές δεν εφαρμόζουν TQM στην λειτουργία της εταιρίας τους, τότε θα αποτύχουν στο να πληρούν τις υψηλές απαιτήσεις των πελατών τους σε όλο τον κόσμο και τελικά θα χάσουν την επιχείρησή τους.

#### 1.4.2 Οικονομικοί λόγοι

Η σειρά προτύπων ISO/IEC 17025 αποτελεί για πολλά εργαστήρια, εταιρείες, κυβερνήσεις και διάφορους ανεξάρτητους φορείς μέσο για να καταφέρουν να επικρατήσουν στην ανταγωνιστικότητα.

Εάν για παράδειγμα μια εταιρεία εγγραφεί στο μητρώο που είναι τα εργαστήρια πιστοποιημένα κατά ISO/IEC 17025 τότε σημαίνει ότι αυτό το εργαστήριο διαθέτει προϊόντα καλύτερης ποιότητας από κάποιο άλλο εργαστήριο που δεν είναι εγγεγραμμένο. Φυσικά αυτό δεν είναι απόλυτο, όμως κανένα εργαστήριο δεν θέλει να βρεθεί στη δυσάρεστη θέση να μην είναι έγκυρο για το λόγο και μόνο ότι δεν είναι πιστοποιημένο κατά ISO/IEC 17025. Έτσι τα περισσότερα εργαστήρια καθώς και εταιρίες έχουν πιστοποίηση κατά ISO/IEC 17025.

Φυσικά όλες οι κυβερνήσεις πιέζουν τα εργαστήρια και τις βιομηχανίες να έχουν αυτή την πιστοποίηση για οικονομικούς και πολιτικούς λόγους. Για παράδειγμα όλες οι κυβερνήσεις της Ευρώπης και της Αμερικής προσπαθούν να προωθήσουν τα προγράμματα τους για να καταπολεμήσουν την επίθεση που δέχονται από την παγκόσμια αγορά των ασιατικών εταιρειών και κυρίως της Ιαπωνίας.

#### 1.4.3 Ευρωπαϊκή πολιτική

Η επίτευξη της ποιότητας που αποτελεί πλέον αιχμή του δόρατος της ενιαίας Ευρωπαϊκής αλλά και της Εθνικής αναπτυξιακής πορείας, εδράζεται σε τρεις συνδεδεμένους στενά μεταξύ τους παράγοντες. Αυτοί οι παράγοντες είναι η Τυποποίηση, η Πιστοποίηση και η Διαπίστευση.

Η τυποποίηση είναι η διαδικασία καθιέρωσης κοινών κανόνων και προδιαγραφών για προϊόντα και υπηρεσίες, ενώ η πιστοποίηση είναι η λειτουργία της επιβεβαίωσης της τήρησης αυτών με τρόπο ανεξάρτητο, αμερόληπτο και ασφαλή.

Η διαπίστευση είναι η δραστηριότητα της οποίας μοναδική ευθύνη είναι να αξιολογεί και να αναγνωρίζει ότι τα εργαστήρια, οι φορείς διεξαγωγής

δοκιμών και οι φορείς παροχής πιστοποίησης είναι τεχνικά ικανοί να διεξάγουν δοκιμές σε προϊόντα, να πιστοποιούν προϊόντα, συστήματα διαχείρισης ποιότητας περιβάλλοντος, κ.ο.κ., μέσα στο τεχνολογικό πεδίο εντός του οποίου ότι είναι επαρκείς.

Η υλοποίηση της Ενιαίας Ευρωπαϊκής Αγοράς είναι σαφές ότι επιτυγχάνεται μόνο με την κατάργηση των εμπορικών φραγμών και περιορισμών ανάμεσα στις χώρες μέλη και αυτό μπορεί να συμβεί μόνο όταν μέσα από ένα ενιαίο σύστημα αξιολόγησης και συμμόρφωσης με κοινούς κανόνες και προδιαγραφές, αίρονται οι όποιες αμφισβητήσεις και διαφορές και γεννάται κλίμα εμπιστοσύνης προς την αξιοπιστία των δοκιμών και της λειτουργίας πιστοποίησης κάθε χώρας.

Έτσι καθιερώθηκε η χρήση κοινών Ευρωπαϊκών Προτύπων (με πρόθεση αυτά να εξελίσσονται σε Διεθνή Πρότυπα) για την αξιολόγηση από ανεξάρτητους Εθνικούς Οργανισμούς Διαπίστευσης των Συστημάτων Διαχείρισης, των υπηρεσιών και των αποτελεσμάτων που παρέχουν οι φορείς πιστοποίησης, οι φορείς ελέγχου και τα εργαστήρια.

Η διαπίστευση είναι απαραίτητη για τα εργαστήρια, τους φορείς ελέγχου και τους φορείς πιστοποίησης για να μπορούν να αποδεικνύουν την ανεξαρτησία και τη τεχνική επάρκειά τους και να διασφαλίζεται η διαφάνεια και η εμπιστοσύνη των ενδιαφερομένων μερών και της αγοράς στα πιστοποιητικά συμμόρφωσης και στις εκθέσεις δοκιμών που εκδίδονται.

Η λειτουργία της διαπίστευσης υλοποιείται υπό την αιγίδα των κρατικών αρχών προκειμένου να υπάρχει ανεξάρτητη κρίση, βασισμένη σε αποδεκτά Διεθνή και Ευρωπαϊκά πρότυπα. Οι κρατικές αρχές υποστηρίζουν τη διαπίστευση και θεωρούνται υπεύθυνες για τη διασφάλιση της εύρυθμης λειτουργίας της.



## ***Κεφαλαίο 2***

### ***Οργανισμοί τυποποίησης και διαπίστευσης***

## 2. Οργανισμοί τυποποίησης και διαπίστευσης

### 2.1 Γενικά

Την τελευταία 20-ετία η απελευθέρωση των αγορών παγκοσμίως και η ελεύθερη διακίνηση αγαθών μεταξύ κρατών μελών της Ε.Ε ανάγκασε την έκδοση κοινών κριτηρίων ποιότητας γνωστά και ως πρότυπα . Πριν όμως περιγράψουμε τα πρότυπα καθαυτά, θα ήταν καλό να αναφερθούμε στην διαδικασία έκδοσης τους και στις οργανώσεις που ευθύνονται για αυτά, ιδιαίτερα στην Ελλάδα.

Σύμφωνα με τον ιδρυτικό του νόμο (Ν.372/1976), ο Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης είναι ο μοναδικός οργανισμός, σε εθνικό επίπεδο, έγκρισης, έκδοσης και διάθεσης των Ελληνικών Προτύπων. Αντίστοιχοι Οργανισμοί υπάρχουν σε όλα σχεδόν τα κράτη του κόσμου.

Τα πρότυπα και τυποποιητικά έγγραφα του ΕΛΟΤ μπορεί να προέρχονται από την:

- Υιοθέτηση, ως Ελληνικών, ευρωπαϊκών προτύπων, τα οποία εκπονούνται από εκπροσώπους-εμπειρογνώμονες των Εθνικών Οργανισμών Τυποποίησης των κρατών της Ευρωπαϊκής Ένωσης μέσω διαδικασιών που εποπτεύουν οι ευρωπαϊκοί Οργανισμοί Τυποποίησης: η European Committee for Standardization-CEN, η European Committee for Electrotechnical Standardization-CENELEC και το European Telecommunications Standards Institute-ETSI. Σημειώνεται ότι τα ευρωπαϊκά πρότυπα υιοθετούνται καταρχήν στη γλώσσα που παρήχθησαν (Αγγλική, Γαλλική, Γερμανική) και όταν υπάρχουν διαθέσιμοι πόροι γίνεται ακριβής μετάφραση του περιεχομένου του προτύπου, στην Ελληνική.
- Υιοθέτηση ως έχουν ή με τροποποιήσεις, προτύπων, τα οποία εκπονούνται από τους διεθνείς Οργανισμούς Τυποποίησης International Organization for Standardization-ISO, International Electrotechnical Commission-IEC, όργανα στα οποία συμμετέχει και ο ΕΛΟΤ.
- Εκπόνηση αμιγώς εθνικών προτύπων και τυποποιητικών εγγράφων, για την κάλυψη άμεσων αναγκών της εθνικής μας Οικονομίας και εφόσον δεν υφίστανται αντίστοιχα ευρωπαϊκά ή διεθνή πρότυπα.
- Σημειώνεται ότι η εφαρμογή των προτύπων είναι προαιρετική, εκτός εάν νομοθετικές ή κανονιστικές, εθνικές ή ευρωπαϊκές διατάξεις την καθιστούν υποχρεωτική.

## 2.2 Διεθνής τυποποίηση (ISO)

Η λέξη ISO δεν προκύπτει από τα αρχικά των λέξεων international organization of standardization (IOS). Αντίθετα, προτιμάται ο όρος ISO για να αποφευχθεί η πληθώρα των ακρωνυμίων που θα προέκυπτε από την μετάφραση του international organization of standardization στις διαφορετικές εθνικές γλώσσες των μελών.

Η λέξη «ISO» προέρχεται από την ελληνική λέξη «ίσος» που σημαίνει ισοδύναμος. Πρόκειται για την ρίζα του προθέματος «ίσο» που εμφανίζεται σε πλήθος ορών, όπως ισομετρικός (ίσου μεγέθους και διαστάσεων) και «ισονομία» (ισότητα νόμων ή ανθρώπων απέναντι στον νόμο).

Η Διεθνής οργάνωση τυποποίησης ISO είναι μια παγκόσμια ομοσπονδία εθνικών επιτροπών standards από περισσότερες 140 χώρες που ιδρύθηκε το 1947. Αποστολή της είναι η ανάπτυξη της τυποποίησης και σχετικών δραστηριοτήτων με σκοπό την διευκόλυνση της διεθνούς ανταλλαγής αγαθών και υπηρεσιών, καθώς επίσης η ανάπτυξη συνεργασίας στους τομείς της πνευματικής, επιστημονικής τεχνολογικής και οικονομικής δραστηριότητας.



### Ποιος αποτελεί τον ISO;

Η ISO αποτελείται από μέλη που χωρίζονται σε 3 κατηγορίες:

1. Η επιτροπή - μέλος είναι η εθνική επιτροπή-αντιπρόσωπος της τυποποίησης στη χώρα της.
2. Ένα μέλος - ανταποκριτής είναι συνήθως μια οργάνωση σε μια χώρα η οποία ακόμα δεν έχει πλήρης ανεπτυγμένη δραστηριότητα εθνικών Standards.
3. Η ISO έχει επίσης καθιερώσει μια τρίτη κατηγορία, τα συνδρομητικά μέλη για χώρες με πολύ μικρές οικονομίες.

### Στην τυποποίηση υπάρχουν 3 κύριες φάσεις

Η ανάγκη για ένα Standard εκφράζεται συνήθως από έναν βιομηχανικό τομέα, ο οποίος μεταφέρει την ανάγκη αυτή σε μια εθνική επιτροπή μέλος. Η επιτροπή προτείνει το θέμα στην οργάνωση ISO και μόλις η

ανάγκη για ένα διεθνές Standard αναγνωριστεί και συμφωνηθεί επίσημα, **η πρώτη φάση περιλαμβάνει καθορισμό της τεχνικής θεώρησης του μελλοντικού Standard.**

Η φάση αυτή συνήθως διεξάγεται σε ομάδες εργασίας, τις οποίες συνθέτουν ειδικοί τεχνικοί από χώρες που ενδιαφέρονται για το συγκεκριμένο θέμα. Μόλις φτάσουν σε συμφωνία για το ποιές τεχνικές πλευρές πρέπει να καλυφθούν στο Standard, ξεκινά **η δεύτερη φάση, κατά τη διάρκεια της οποίας χώρες διαπραγματεύονται τις λεπτομερείς προδιαγραφές του Standard.** Αυτή είναι η φάση της κοινής συναίνεσης.

**Η τελική φάση περιλαμβάνει την επίσημη έγκριση του τελικού προσχεδίου του Διεθνούς Standard** (τα κριτήρια αποδοχής θέτουν ως όρο την έγκριση από τα 2/3 των μελών της ISO τα οποία έχουν συμμετάσχει ενεργά στην διαδικασία ανάπτυξης των Standards, καθώς και έγκριση από το 75% όλων των μελών που ψηφίζουν).

Το συμφωνημένο κείμενο εκδίδεται ως ένα Διεθνές Standard ISO και τα περισσότερα Standards χρειάζονται περιοδική επανεξέταση. Μέχρι σήμερα, **από τη δουλειά της ISO έχουν προκύψει 12000 Διεθνή Standards** που παρουσιάζονται σε περισσότερα από 300.000 σελίδες στα Αγγλικά και Γαλλικά (ορολογία συχνά παρέχεται σε άλλες γλώσσες).

### 2.3 Ευρωπαϊκή τυποποίηση (EN)

Τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα (European Norms ή EN) προκύπτουν με δύο διαφορετικούς τρόπους και αντιστοιχούν σε δύο διαφορετικές κατηγορίες:

<b>Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα Harmonized European Norms ή Harmonized ENs</b>	<b>Μη εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα European Norms ή ENs</b>
Αποτελούν υλοποίηση απαιτήσεων Ευρωπαϊκών Κατευθυντήριων Οδηγιών (European Directives).	Δεν αποτελούν υλοποίηση απαιτήσεων Ευρωπαϊκών Κατευθυντήριων Οδηγιών.
Δημιουργούνται βάση εντολής της Ευρωπαϊκής Κεντρικής Επιτροπής (European Commission).	Δημιουργούνται βάση αιτήματος ενός ή περισσότερων φορέων της

	αγοράς.
Περιέχουν κανόνες ώστε να ικανοποιούνται οι Βασικές Απαιτήσεις για την Υγιεινή και Ασφάλεια (Essential Health and Safety Requirements - EHSRs).	

Κάθε Ευρωπαϊκό Πρότυπο μελετάται και διαμορφώνεται από ειδική Τεχνική Επιτροπή (Technical Committee) ενός από τους τρεις αναγνωρισμένους Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς Τυποποίησης (European Standards Organisations):

#### 2.4 Ευρωπαϊκή επιτροπή τυποποίησης (CEN)

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN) είναι μια διευκόλυνση των επιχειρήσεων στην Ευρώπη, άροντας τους εμπορικούς φραγμούς στην ευρωπαϊκή βιομηχανία και στους καταναλωτές. Αποστολή της είναι να προωθηθεί η ευρωπαϊκή οικονομία στο παγκόσμιο εμπόριο, η ευημερία των ευρωπαίων πολιτών και του περιβάλλοντος. Μέσα από τις υπηρεσίες της παρέχει μια πλατφόρμα για την ανάπτυξη των ευρωπαϊκών προτύπων και άλλων τεχνικών προδιαγραφών.

Η CEN είναι σημαντικός προμηθευτής των ευρωπαϊκών προτύπων και των τεχνικών προδιαγραφών. Είναι ο μόνος αναγνωρισμένος ευρωπαϊκός οργανισμός σύμφωνα με την οδηγία 98/34/EK για τον σχεδιασμό, τη σύνταξη και την έγκριση των ευρωπαϊκών προτύπων σε όλους τους τομείς της οικονομικής δραστηριότητας με εξαίρεση την ηλεκτροτεχνική (CENELEC) και τις τηλεπικοινωνίες (ETSI).

31 Εθνικά Μέλη της CEN συνεργάζονται για την ανάπτυξη εθελοντικών ευρωπαϊκών προτύπων (EN).

Τα πρότυπα αυτά έχουν μια μοναδική θέση, δεδομένου ότι είναι και εθνικά πρότυπα για κάθε μία από τις 31 χώρες μέλη της. Με ένα κοινό πρότυπο σε όλες αυτές τις χώρες όλα τα αντικρουόμενα εθνικά πρότυπα αποσύρονται.

Ένα προϊόν μπορεί να φτάσει σε πολύ ευρύτερη αγορά με πολύ χαμηλότερο κόστος ανάπτυξης και δοκιμής. Τα ευρωπαϊκά πρότυπα βοηθούν στην οικοδόμηση μιας ευρωπαϊκής εσωτερικής αγοράς για αγαθά και υπηρεσίες και τη θέση της Ευρώπης στην παγκόσμια οικονομία. Περισσότεροι από 60.000 τεχνικοί εμπειρογνώμονες καθώς και διάφορες επαγγελματικές ενώσεις, καταναλωτές και άλλες κοινωνικές οργανώσεις συμμετέχουν στο σχετικό δίκτυο CEN που φτάνει πάνω από 480 εκατ. άτομα.

Είναι λοιπόν λογική η ανάγκη για διεθνή πρότυπα σ' έναν παγκοσμιοποιημένο κόσμο. Η Συμφωνία της Βιέννης - που υπογράφεται από τη CEN το 1991 με το ISO (Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης), το διεθνές ομόλογό του - εξασφαλίζει την τεχνική συνεργασία μέσω αλληλογραφίας, την αμοιβαία εκπροσώπηση στις συνεδριάσεις και συναντήσεις συντονισμού και την έγκριση του ίδιου κειμένου, τόσο σαν πρότυπο ISO όσο και Ευρωπαϊκό Πρότυπο.

## **2.5 Επιτροπή ηλεκτροτεχνικής τυποποίησης (CENELEC)**

Η CENELEC είναι η Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης και είναι υπεύθυνη για την τυποποίηση στον τομέα της μηχανικής των ηλεκτρολογικών. Η CENELEC προετοιμάζει εθελοντικά πρότυπα, τα οποία διευκολύνουν το εμπόριο μεταξύ των χωρών, δημιουργούν νέες αγορές, περιορίζουν το κόστος συμμόρφωσης και υποστηρίζουν την ανάπτυξη μιας ενιαίας ευρωπαϊκής αγοράς.

Η CENELEC δημιουργεί πρόσβαση στην αγορά σε ευρωπαϊκό αλλά και σε διεθνές επίπεδο, υιοθετώντας τα διεθνή πρότυπα, όπου είναι δυνατόν, μέσω της στενής συνεργασίας της με τη Διεθνή Ηλεκτροτεχνική Επιτροπή (IEC), στο πλαίσιο της συμφωνίας της Δρέσδης.

Σε μια όλο και πιο επεκτεινόμενη παγκόσμια οικονομία, η CENELEC ενισχύει την καινοτομία και την ανταγωνιστικότητα, καθιστώντας την τεχνολογία διαθέσιμη σε ολόκληρη τη βιομηχανία μέσω της παραγωγής των εθελοντικών προτύπων.

Μέσα από την εργασία των μελών της μαζί με τους εμπειρογνώμονές της, τις ομοσπονδίες της βιομηχανίας και των καταναλωτών, τα ευρωπαϊκά

πρότυπα δημιουργούνται με σκοπό την ενθάρρυνση της τεχνολογικής ανάπτυξης, την εξασφάλιση της διαλειτουργικότητας, ενώ εγγυώνται την ασφάλεια και την υγεία των καταναλωτών και την προστασία του περιβάλλοντος.

Προσδιορισμένη, σαν ευρωπαϊκός οργανισμός τυποποίησης από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, η CENELEC είναι ένας μη κερδοσκοπικός τεχνικός οργανισμός που έχει συσταθεί κατά το βελγικό δίκαιο. Δημιουργήθηκε το 1973, σαν αποτέλεσμα της συγχώνευσης των δύο προηγούμενων ευρωπαϊκών οργανισμών: CENELCOM και CENEL.

Η CENELEC έχει ως σκοπό της να:

1- Ικανοποιεί τις ανάγκες της ευρωπαϊκής βιομηχανίας και άλλων ενδιαφερόμενων φορέων στην αγορά στους τομείς της τυποποίησης και της αξιολόγησης της συμμόρφωσης στους τομείς του ηλεκτρισμού, ηλεκτρονικής και των συναφών τεχνολογιών.

2- Καθοδηγεί τη βελτίωση όλων των πτυχών της ποιότητας και της ασφάλεια των προϊόντων, την ποιότητα των υπηρεσιών και την ασφάλεια των υπηρεσιών στους τομείς των ηλεκτρονικών ειδών ηλεκτρικού ρεύματος, και των συναφών τεχνολογιών, συμπεριλαμβανομένης της προστασίας του περιβάλλοντος, της προσβασιμότητας και της καινοτομίας, και έτσι συμβάλλει στην ευημερία της κοινωνίας.

3- Υποστηρίζει την IEC, την Διεθνή Ηλεκτροτεχνική Επιτροπή, όσον αφορά την επίτευξη της αποστολής της: "Για να είναι παγκοσμίως αναγνωρισμένη σαν η πάροχος των προτύπων και της αξιολόγησης της συμμόρφωσης και των συναφών υπηρεσιών για τη διευκόλυνση του διεθνούς εμπορίου στον τομέα των ηλεκτρονικών ειδών ηλεκτρικού ρεύματος, και των συναφών τεχνολογιών".

Η τυποποίηση της CENELEC κάνει την διαδικασία λήψης αποφάσεων να είναι διαφανής, βασισμένη στην ομοφωνία και σε ανοικτό σύστημα που βασίζεται στην πλήρη δέσμευση των μελών της για την εφαρμογή της σε εθνικό επίπεδο, η οποία διασφαλίζει την πλήρη εναρμόνιση της ενιαίας αγοράς και κάνει το ευρωπαϊκό σύστημα τυποποίησης (ΕΣΤ) μοναδικό.

Τα οικονομικά οφέλη της τυποποίησης συμβάλλουν στην ανάπτυξη όλων των οικονομικών και κοινωνικών παραγόντων. Πρότυπα ανήκουν στην οικονομία της γνώσης που υποστηρίζει την ευρωπαϊκή βιομηχανία και

την κοινωνία. Η ευρωπαϊκή τυποποίηση αποτελεί βασικό μέσο για την ανάκαμψη της ευρωπαϊκής οικονομίας.

Η CENELEC και οι Εθνικές Επιτροπές της εργάζονται από κοινού προς το συμφέρον της ευρωπαϊκής εναρμόνισης, δημιουργώντας τόσο πρότυπα που ζητούνται από την αγορά όσο και εναρμονισμένα πρότυπα για τη στήριξη της ευρωπαϊκής νομοθεσίας.

Το σύστημα τυποποίησης έχει σαν στόχο να αυξήσει το δυναμικό της αγοράς, να ενθαρρύνει την τεχνολογική ανάπτυξη και να εγγυηθεί την ασφάλεια και την υγεία των καταναλωτών και των εργαζομένων, καθώς και να συμβάλλει σε έναν πιο πράσινο κόσμο.

## **2.6 Εθνική τυποποίηση (ΕΛ.Ο.Τ)**

Στην Ελλάδα, ο μοναδικός φορέας που είναι υπεύθυνος για την εκπόνηση, έγκριση, έκδοση και διάθεση των Ελληνικών Προτύπων είναι ο ΕΛΟΤ. Η εκπόνηση των Προτύπων γίνεται από Τεχνικές Επιτροπές και Ομάδες Εργασίας του ΕΛΟΤ στις οποίες εκπροσωπούνται οι ενδιαφερόμενοι φορείς του Δημόσιου και του Ιδιωτικού Τομέα, επιδιώκοντας την επίτευξη της μέγιστης δυνατής συναίνεσης μεταξύ τους.

Στο πλαίσιο αυτό, στον ΕΛΟΤ λειτουργούν περισσότερες από 190 Τεχνικές Επιτροπές και Ομάδες Εργασίας, έχοντας ως μέλη τους πλέον των 1100 διακεκριμένων Ελλήνων επιστημόνων.

Στον ΕΛΟΤ έχει συσταθεί το Εθνικό Συμβούλιο Τυποποίησης, το οποίο είναι το αρμόδιο γνωμοδοτικό όργανο της πολιτείας επί θεμάτων τυποποίησης. Σ' αυτό μετέχουν 15 μέλη, τα οποία εκπροσωπούν υπουργεία, επιστημονικούς και επαγγελματικούς φορείς και τους καταναλωτές.

Η ένταξη και ενεργός συμμετοχή του ΕΛΟΤ στις ευρωπαϊκές και διεθνείς διαδικασίες Τυποποίησης και τους Οργανισμούς που τις διαχειρίζονται (ISO & IEC για τη Διεθνή Τυποποίηση, CEN, CENELEC, ETSI, EOTA για την Ευρωπαϊκή Τυποποίηση) προσδίδουν στα Ελληνικά Πρότυπα το απαραίτητο διεθνές κύρος και αναγνώριση. Επιπλέον, με τη συμμετοχή του ΕΛΟΤ στους Οργανισμούς αυτούς, παρέχεται η δυνατότητα διατύπωσης και στήριξης των ελληνικών θέσεων, ενώ μέσω της υιοθέτησης των Διεθνών και Ευρωπαϊκών Προτύπων ως Ελληνικών, επιτυγχάνεται η απαιτούμενη συμβατότητα και μεταφέρεται πολύτιμη τεχνογνωσία.



## **Πιστοποίηση**

Με βάση την ισχύουσα νομοθεσία ο ΕΛΟΤ αναπτύσσει και εφαρμόζει διαδικασίες και συστήματα πιστοποίησης με σκοπό την απονομή σημάτων και τη χορήγηση πιστοποιητικών συμμόρφωσης, τα οποία υποδηλώνουν τη συμμόρφωση προϊόντων, υπηρεσιών, διεργασιών, δραστηριοτήτων, οργανισμών, συστημάτων, προσώπων ή και συνδυασμούς με τις απαιτήσεις τροποποιητικών εγγράφων. Ανώτατο όργανο αξιολόγησης, απονομής σημάτων και χορήγησης πιστοποιητικών συμμόρφωσης είναι το ενδεκαμελές Συμβούλιο Πιστοποίησης του ΕΛΟΤ, το οποίο απαρτίζεται από εκπροσώπους αντιπροσωπευτικών κλάδων της ελληνικής οικονομίας και της δημόσιας διοίκησης.

Τα σήματα συμμόρφωσης/πιστοποιητικά συμμόρφωσης, τα οποία απονέμονται από τον ΕΛΟΤ με βάση τις απαιτήσεις Ελληνικών και Ευρωπαϊκών Προτύπων και άλλων τυποποιημένων εγγράφων που εκδίδονται από τους Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς (CEN/CENELEC/ETSI), ονομάζονται Ελληνικά Σήματα Συμμόρφωσης/Ελληνικά Πιστοποιητικά Συμμόρφωσης και χορηγούνται αποκλειστικά από τον ΕΛΟΤ.

Ο ΕΛΟΤ είναι ο μοναδικός οργανισμός Πιστοποίησης από την Ελλάδα, που συμμετέχει μαζί με τους Εθνικούς Οργανισμούς πλέον των 30 άλλων χωρών στο Διεθνές Δίκτυο Φορέων Πιστοποίησης (IQNet), χορηγώντας παράλληλα με το πιστοποιητικό ΕΛΟΤ και το Πιστοποιητικό IQNet, εξασφαλίζοντας έτσι την αμοιβαία αναγνώριση και αποδοχή των πιστοποιητικών του.

Ο ΕΛΟΤ είναι διαπιστευμένος για την πιστοποίηση Συστημάτων Διαχείρισης τόσο από το Εθνικό Σύστημα Διαπίστευσης (ΕΣΥΔ), όσο και από τον Ιταλικό Φορέα Διαπίστευσης (SINCERT), ενώ ως φορέας ελέγχου καθώς και για την Πιστοποίηση Προϊόντων είναι διαπιστευμένος από το ΕΣΥΔ.

Στην υλοποίηση των δραστηριοτήτων πιστοποίησης συμμετέχει ένας μεγάλος αριθμός άριστα εκπαιδευμένων και εξειδικευμένων επιθεωρητών.

## **Εργαστήρια Δοκιμών**

Από το 1978 ο ΕΛΟΤ, με την υποστήριξη του κράτους, ίδρυσε το πρώτο Εργαστήριο Ηλεκτρικών Οικιακών Συσκευών προκειμένου η χώρα μας να αποκτήσει σταδιακά την απαιτούμενη εργαστηριακή υποδομή ώστε να πληροί όλες τις ενταξιακές προϋποθέσεις για την είσοδό της στην ΕΟΚ.

Στη συνέχεια ιδρύθηκαν και άλλα εργαστήρια, με στόχο την κάλυψη των αναγκών για εργαστηριακούς ελέγχους με βάση τις απαιτήσεις των Οδηγιών της Νέας Προσέγγισης. Οι εκθέσεις δοκιμών που χορηγούνται από τα Εργαστήρια του ΕΛΟΤ αναγνωρίζονται από τις αρμόδιες αρχές (έλεγχος αγοράς) και από δεκάδες εργαστήρια στην Ευρώπη και διεθνώς, στο πλαίσιο συμμετοχής του ΕΛΟΤ σε συμφωνίες αμοιβαίας αναγνώρισης.

## **Πληροφόρηση-Εκπαίδευση**

Ο ΕΛΟΤ παρέχει πληροφόρηση είτε ηλεκτρονικά μέσω του διαδικτύου ή μέσω επικοινωνίας με τις υπηρεσίες του, για θέματα Τυποποίησης, Πιστοποίησης, Δοκιμών, Ποιότητας καθώς και Κοινοτικής νομοθεσίας.

Ο ΕΛΟΤ διοργανώνει εκπαιδευτικά σεμινάρια, είτε ανοικτά προς το κοινό ή ενδοεπιχειρησιακά, σύμφωνα με απαιτήσεις που καθορίζονται από επιχειρήσεις, φορείς, οργανισμούς κλπ. Η θεματολογία των σεμιναρίων αυτών σχετίζεται με την Τυποποίηση, την Πιστοποίηση, τις Δοκιμές, την Ποιότητα και συναφή με αυτές αντικείμενα.

## **2.7 Εθνικό Σύστημα Διαπίστευσης Α.Ε. (Ε.ΣΥ.Δ.)**

Το Εθνικό Σύστημα Διαπίστευσης Α.Ε., με τον διακριτικό τίτλο Ε.ΣΥ.Δ., ιδρύθηκε με τον Ν. 3066/2002 και αποτελεί μετεξέλιξη του Εθνικού Συμβουλίου Διαπίστευσης, που λειτουργούσε στο Υπουργείο Ανάπτυξης από το 1994, με τον ίδιο διακριτικό τίτλο.

Το Εθνικό Σύστημα Διαπίστευσης ( Ε.ΣΥ.Δ.) έχει ορισθεί ως ο Εθνικός Οργανισμός Διαπίστευσης της Ελλάδας σύμφωνα και με τις απαιτήσεις του Άρθρου 4 του Κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 765/2008 όπου κάθε κράτος μέλος ορίζει έναν και μόνο εθνικό οργανισμό διαπίστευσης.

Είναι ανώνυμη εταιρεία ιδιωτικού δικαίου, που λειτουργεί χάριν του δημοσίου συμφέροντος, με σκοπό τη διαχείριση του συστήματος διαπίστευσης στη χώρα. Το μετοχικό κεφάλαιο της εταιρείας έχει καταβληθεί από το Ελληνικό Δημόσιο. Ποσοστό μέχρι 40% των μετοχών μπορεί να μεταβιβαστεί σε νομικά πρόσωπα δημοσίου ή ιδιωτικού δικαίου, των οποίων το αντικείμενο σχετίζεται με τα θέματα της ποιότητας. Στα όργανα της εταιρείας (Διοικητικό Συμβούλιο και Εθνικό Συμβούλιο Διαπίστευσης) υπάρχει ισόρροπη εκπροσώπηση υπουργείων, επιστημονικών εταιρειών και επαγγελματικών και κοινωνικών ενώσεων, ώστε να εξασφαλίζεται η ανεξαρτησία και αμεροληψία στη λειτουργία της.

Το έργο του Ε.ΣΥ.Δ. υποστηρίζεται, από Τεχνικές Επιτροπές, στις οποίες συμμετέχουν εξειδικευμένοι κατά τομέα εμπειρογνώμονες.

Για τη χορήγηση πιστοποιητικού διαπίστευσης, γίνεται επιτόπου αξιολόγηση του υποψήφιου φορέα από ομάδα αξιολογητών και ενδεχομένως εμπειρογνομόνων, τα μέλη της οποίας διαθέτουν σε βάθος γνώση του αντίστοιχου τεχνικού αντικειμένου, καθώς και εμπειρία στην αξιολόγηση συστημάτων διασφάλισης της ποιότητας.

Οι αξιολογητές του Ε.ΣΥ.Δ. επιλέγονται και εκπαιδεύονται σύμφωνα με αυστηρά καθορισμένα κριτήρια και διαδικασίες και υπακούουν σε κανόνες σχετικά με την ανεξαρτησία, την ακεραιότητα και την εχεμύθεια που πρέπει να διαθέτουν.

## 2.8 Σήμανση CE

Τι είναι η σήμανση CE;

Η σήμανση CE είναι μία υποχρεωτική Ευρωπαϊκή σήμανση για συγκεκριμένες κατηγορίες προϊόντων. Υποδηλώνει δε, συμμόρφωση με ουσιώδεις απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας που καθορίζονται από σχετικές Οδηγίες της ΕΕ.

Τα γράμματα CE έχουν ληφθεί από σύντμηση της Γαλλικής φράσης *Conformite Europeenne* που σημαίνει Συμμόρφωση Ευρωπαϊκή (εξ' ου και η Ελληνική φράση «σήμανση Σι -Ε» μπορεί να θεωρείται δόκιμη). Η σήμανση CE πρέπει να επιτίθεται σε ένα προϊόν εάν εμπίπτει στο φάσμα εφαρμογής τουλάχιστον μίας εκ των 22 οδηγιών νέας προσέγγισης της ΕΕ. Δίχως τη σήμανση CE, κι επομένως χωρίς να συμμορφώνεται ένα προϊόν με όσα προβλέπουν οι οδηγίες που το αφορούν, το προϊόν δεν πρέπει να κυκλοφορεί στην αγορά της ΕΕ. Από την άλλη, εάν το προϊόν εκπληρώνει τα προβλεπόμενα από τις οδηγίες που το αφορούν, τότε καμία χώρα της ΕΕ δεν μπορεί να απαγορεύει, να περιορίζει ή να παρακωλύει την κυκλοφορία του στο έδαφός της. Για το λόγο αυτό, η σήμανση CE θεωρείται και ως το εμπορικό διαβατήριο των προϊόντων. Η σήμανση CE δεν είναι σήμα ποιότητας. Κατά πρώτον, αναφέρεται περισσότερο στην ασφάλεια παρά στην ποιότητα του προϊόντος. Κατά δεύτερον, τα περισσότερα σήματα ποιότητας των προϊόντων είναι εθελοντικά για τους παραγωγούς σε αντίθεση με τη σήμανση CE, που είναι υποχρεωτική για τα προϊόντα στα οποία έχει εφαρμογή. Το CE υποδεικνύει συμμόρφωση με Ευρωπαϊκές απαιτήσεις ασφάλειας, και διαπιστώνεται με την τήρηση καθαρών και διακεκριμένων διαδικασιών που επονομάζονται «διαδικασίες

επιβεβαίωσης συμμόρφωσης».

Γιατί έχει υιοθετηθεί η σήμανση CE από την ΕΕ;

Η διαδικασία της σήμανσης CE έχει δημιουργηθεί κυρίως για:

1. Την εναρμόνιση των διάφορων εθνικών κανονισμών για τα καταναλωτικά και βιομηχανικά προϊόντα στην κράτη – μέλη της ΕΕ, ώστε να ενισχυθεί η πολιτική της Ενιαίας Αγοράς,
2. Να επιφέρει εξοικονόμηση κόστους στους παραγωγούς αφού θα έχουν να νοιάζονται για λιγότερες πιστοποιήσεις των προϊόντων τους,
3. Να βελτιώσει την ασφάλεια των προϊόντων,
4. Να παρέχει στους δημόσιους φορείς μία ενιαία διαδικασία που να μπορεί να ελέγχεται.

## **2.9 Οι τοποθέτηση σήματος συμμόρφωσης CE στα φ/β πλαίσια**

Το φωτοβολταϊκό πλαίσιο εμπίπτει στον τα τομέα ηλεκτρολογικού υλικού χαμηλής τάσης και ακολουθεί την οδηγία 2006/95/ΕΚ.

Τα κύρια στοιχεία των στόχων ασφάλειας σχετικά με το ηλεκτρολογικό υλικό που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσεως είναι:

### **1. Γενικοί όροι**

- (α) Τα βασικά χαρακτηριστικά, η γνώση και η τήρηση των οποίων διασφαλίζουν τη σύμφωνη με τον προορισμό χρήση και την ακίνδυνη λειτουργία, αναγράφονται επί του ηλεκτρολογικού υλικού ή, εάν αυτό δεν είναι δυνατό, επί σημειώσεως η οποία το συνοδεύει.
- (β) Το βιομηχανικό ή το εμπορικό σήμα θα πρέπει να τοποθετείται εμφανώς επί του ηλεκτρολογικού υλικού ή, εάν αυτό δεν είναι δυνατό, επί της συσκευασίας.
- (γ) Το ηλεκτρολογικό υλικό, καθώς και τα συστατικά στοιχεία του, θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα έτσι ώστε να δύνανται να συναρμολογηθούν και να συνδεθούν κατά τρόπο ασφαλή και αποτελεσματικό.
- (δ) Το ηλεκτρολογικό υλικό θα πρέπει να έχει σχεδιασθεί και κατασκευασθεί κατά τρόπο ώστε η προστασία εναντίον των κινδύνων, οι οποίοι αριθμούνται στα σημεία 2 και 3 του παρόντος παραρτήματος, να διασφαλίζεται υπό την επιφύλαξη της σύμφωνης προς τον προορισμών του χρήσεως και της ορθής συντηρήσεως.

2. Προστασία εναντίον των κινδύνων οι οποίοι δύνανται να προέλθουν εκ του ηλεκτρολογικού υλικού

Μέτρα τεχνικής φύσεως θα πρέπει να θεσπισθούν σύμφωνα με το σημείο 1 ώστε να:

(α) προστατεύονται οι άνθρωποι και τα κατοικίδια ζώα κατά τρόπο αποτελεσματικό εναντίον των κινδύνων τραυματισμού ή άλλων βλαβών, που θα ήταν δυνατόν να προξηνηθούν από άμεσες ή έμμεσες επαφές·

(β) μην δημιουργούνται θερμοκρασίες, τόξα ή ακτινοβολίες που θα προκαλούσαν οποιοδήποτε κίνδυνο·

(γ) προστατεύονται επαρκώς οι άνθρωποι, τα κατοικίδια ζώα και η ιδιοκτησία εναντίον των κινδύνων μη ηλεκτρικής φύσεως, που προέρχονται από το ηλεκτρολογικό υλικό και προκύπτουν από την εμπειρία·

(δ) προσαρμοσθεί η μόνωση προς τις προβλέψιμες συνθήκες.

3. Προστασία εναντίον των κινδύνων που μπορούν να προξηνηθούν από εξωτερικές επιδράσεις επί του ηλεκτρολογικού υλικού

Προβλέπονται μέτρα τεχνικής φύσεως σύμφωνα με το σημείο 1 ώστε:

(α) το ηλεκτρολογικό υλικό να ανταποκρίνεται προς τις προβλεπόμενες μηχανικές απαιτήσεις κατά τρόπο ώστε οι άνθρωποι, τα κατοικίδια ζώα και η ιδιοκτησία να μην εκτίθενται σε κίνδυνο·

(β) το ηλεκτρολογικό υλικό να αντέχει στις μη μηχανικές επιδράσεις εντός των προβλεπομένων συνθηκών περιβάλλοντος, κατά τρόπο ώστε οι άνθρωποι, τα κατοικίδια ζώα και η ιδιοκτησία να μην εκτίθενται σε κίνδυνο·

(γ) το ηλεκτρολογικό υλικό να μην εκθέτει σε κίνδυνο τους ανθρώπους, τα κατοικίδια ζώα και την ιδιοκτησία εντός των προβλέψιμων συνθηκών υπερφορτίσεως.

## ***Κεφαλαίο 3***

**Ορισμοί της ποιότητας.**

**Πλεονεκτήματα, κόστη και**

**λανθασμένες αντιλήψεις ενός ΣΔΠ**

### **3. Ορισμοί της ποιότητας. Πλεονεκτήματα, κόστη και λανθασμένες αντιλήψεις ενός ΣΔΠ**

#### **3.1 Γενικά**

Για να αντιληφθούμε καλύτερα την έννοια των όρων και ορισμών που χρησιμοποιούνται στο χώρο της ποιότητας, παρακάτω γίνεται μια επεξήγηση τους. Αυτοί οι όροι και ορισμοί προέρχονται από το διεθνές πρότυπο ISO 9001 2008 LIBRARY.

#### **3.2 Όροι και ορισμοί**

##### **Ποιότητα (Quality)**

Η ποιότητα ενός προϊόντος προσδιορίζεται με τη σύγκριση ενός συνόλου εγγενών χαρακτηριστικών με ένα σύνολο απαιτήσεων. Αν αυτά τα εγγενή χαρακτηριστικά ικανοποιούν όλες τις απαιτήσεις, η υψηλή ή άριστη ποιότητα επιτυγχάνεται. Εάν αυτά τα χαρακτηριστικά δεν πληρούν όλες τις απαιτήσεις, το επίπεδο ποιότητας που επιτυγχάνεται είναι χαμηλό.

Η ποιότητα είναι, επομένως, ζήτημα βαθμού. Ως αποτέλεσμα, το κεντρικό ζήτημα της ποιότητας είναι: Πόσο καλά αυτό το σύνολο των εγγενών χαρακτηριστικών συμμορφώνονται με αυτό το σύνολο των απαιτήσεων;

Με λίγα λόγια, η ποιότητα του κάθε προϊόντος εξαρτάται από ένα σύνολο εγγενών

χαρακτηριστικών, ένα σύνολο απαιτήσεων και με ποιό τρόπο τα εγγενή χαρακτηριστικά συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις.

Σύμφωνα με τον ορισμό αυτό, η ποιότητα είναι μια σχετική έννοια.

Με τη σύνδεση της ποιότητας με τις απαιτήσεις, το ISO 9000 υποστηρίζει ότι η ποιότητα του κάθε προϊόντος δεν μπορεί να καθοριστεί στο κενό.

Η ποιότητα είναι πάντα σε σχέση με ένα σύνολο απαιτήσεων.

## **Έλεγχος ποιότητας (Quality control)**

Ο έλεγχος ποιότητας είναι ένα σύνολο δραστηριοτήτων που αποσκοπούν να εξασφαλίσουν ότι οι απαιτήσεις για την ποιότητα πράγματι πληρούνται. Ο έλεγχος ποιότητας είναι ένα μέρος της διαχείρισης της ποιότητας.

## **Βελτίωση της ποιότητας (Quality improvement)**

Βελτίωση της ποιότητας αναφέρεται σε κάτι που ενισχύει την ικανότητα ενός οργανισμού να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις ποιότητας. Η βελτίωση της ποιότητας είναι μέρος της διαχείρισης της ποιότητας.

## **Διαχείριση ποιότητας (Quality management)**

Η διαχείριση της ποιότητας περιλαμβάνει όλες τις δραστηριότητες που χρησιμοποιούν οι οργανισμοί για να διευθύνουν, να ελέγχουν και να συντονίζουν την ποιότητα. Οι δραστηριότητες αυτές περιλαμβάνουν τη διαμόρφωση μιας πολιτικής για την ποιότητα και τον καθορισμό ποιοτικών στόχων.

Επίσης, περιλαμβάνουν τον σχεδιασμό και έλεγχο της ποιότητας, καθώς και την διασφάλιση και βελτίωση της ποιότητας.

## **Σύστημα διαχείρισης ποιότητας (ΣΔΠ) (Quality management system (QMS))**

Ένα σύστημα διαχείρισης της ποιότητας είναι ένα σύνολο αλληλένδετων ή αλληλεπιδρώντων στοιχείων που οι οργανισμοί χρησιμοποιούν για να κατευθύνουν και να ελέγχουν το πώς οι πολιτικές ποιότητας εφαρμόζονται και η επιτυγχάνουν τους στόχους της.

Μια διαδικασία βασιζόμενη στο ΣΔΠ χρησιμοποιεί μια προσέγγιση της διαδικασίας για να διαχειρίζεται και να ελέγχει τον τρόπο με τον οποίο η πολιτική ποιότητας υλοποιείται και επιτυγχάνονται οι στόχοι της. Μια διαδικασία με βάση το ΣΔΠ είναι ένα δίκτυο από πολλές αλληλένδετες και διασυνδεδεμένες διεργασίες (στοιχεία).

Κάθε διαδικασία χρησιμοποιεί τους πόρους για τη μετατροπή των εισροών σε εκροές.

Από την έξοδο μίας διαδικασίας γίνεται η είσοδος μιας άλλης διαδικασίας, οι διαδικασίες αλληλεπιδρούν και συνδέονται μεταξύ τους μέσω σχέσεων



εισόδου-εξόδου. Αυτές οι αλληλεπιδράσεις διαδικασιών δημιουργούν μια ενιαία διαδικασία με βάση το ΣΔΠ.

### **Εγχειρίδιο ποιότητας (Quality manual)**

Τα έγγραφα ενός συστήματος ποιότητας ενός οργανισμού διαχείρισης ποιότητας (QMS), μπορεί να είναι ένα έντυπο εγχειρίδιο ή εγχειρίδιο σε ηλεκτρονική μορφή. Σύμφωνα με το ISO 9001: 2008 στο τμήμα 4.2.2, το εγχειρίδιο ποιότητας σας πρέπει να:

- Ορίσετε το πεδίο εφαρμογής του ΣΔΠ σας.
  - ο Εξηγήστε τις μειώσεις στο πεδίο εφαρμογής του ΣΔΠ σας.
  - ο Δικαιολογήστε όλες τις εξαιρέσεις (μειώσεις στο πεδίο εφαρμογής).
- Περιγράψτε τον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδρούν οι διαδικασίες του ΣΔΠ σας.
- Ταξινομήστε τις διαδικασίες ποιότητας σας ή να αναφερθείτε σε αυτές.

### **Πλάνο ποιότητας (Quality plan)**

Ένα πλάνο για την ποιότητα είναι ένα έγγραφο που χρησιμοποιείται για τον καθορισμό των διαδικασιών και τους πόρους που θα απαιτηθούν για την εκτέλεση ενός έργου, να εκτελέσει μια διαδικασία, να υλοποιήσει ένα προϊόν, ή να διαχειριστεί τη σύμβαση. Επίσης το πλάνο της ποιότητας καθορίζει ποιος θα κάνει τι και πότε.

### **Επιθεώρηση ποιότητας (Quality audit)**

Η επιθεώρηση ποιότητας είναι μια διαδικασία συγκέντρωσης αποδεικτικών στοιχείων. Τα αποδεικτικά στοιχεία επιθεώρησης χρησιμοποιούνται για να αξιολογηθεί η ανταπόκριση των κριτηρίων ελέγχου. Οι επιθεωρήσεις πρέπει να είναι αντικειμενικές, αμερόληπτες, και ανεξάρτητες, και η διαδικασία επιθεώρησης πρέπει να είναι τόσο συστηματική όσο και τεκμηριωμένη.

Υπάρχουν τρία είδη επιθεωρήσεων: Στο πρώτο επίπεδο επιθεώρησης ανήκουν οι εσωτερικοί έλεγχοι, ενώ στο δεύτερο και τρίτο επίπεδο επιθεώρησης έχουμε τους εξωτερικούς ελέγχους .

Οργανισμοί χρησιμοποιούν το πρώτο επίπεδο (εσωτερικοί έλεγχοι) για να επιθεωρηθούν για εσωτερικούς σκοπούς. Εν τούτοις, δεν χρειάζεται να κάνουν οι ίδιοι.

Μπορείτε να ζητήσετε από έναν εξωτερικό οργανισμό να διενεργεί εσωτερικό έλεγχο για λογαριασμό του οργανισμού σας. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε επίσης το πρώτο τμήμα επιθεώρησης για να διαπιστωθεί ότι ο οργανισμός σας συμμορφώνεται με το πρότυπο ISO (Αυτό ονομάζεται αυτό-δήλωση).

Το δεύτερο επίπεδο είναι οι εξωτερικοί έλεγχοι. Αυτοί δημιουργούνται συνήθως από πελάτες ή από άλλους για λογαριασμό τους. Ωστόσο, μπορεί επίσης να γίνει από οποιοδήποτε εξωτερικό μέρος, στο οποίο έχει συμφέρον στην εταιρεία σας.

Το τρίτο επίπεδο είναι επίσης εξωτερικοί έλεγχοι. Ωστόσο, πραγματοποιούνται από ανεξάρτητες (ανιδιοτελείς) εξωτερικές οργανώσεις.

Οι επιθεωρητές του τρίτου επιπέδου ελέγχου χρησιμοποιούνται για να καθορίσουν εάν μια οργάνωση συμμορφώνεται με το πρότυπο ISO. Αυτοί οι επιθεωρητές αναφέρονται σαν διαπίστευτες ή οργανισμοί πιστοποίησης.

### **Συγκριτική αξιολόγηση (Benchmarking)**

Η συγκριτική αξιολόγηση είναι μια μεθοδολογία που χρησιμοποιείται για την αναζήτηση βέλτιστων πρακτικών. Η συγκριτική αξιολόγηση μπορεί να εφαρμοστεί σε στρατηγικές, πολιτικές, δραστηριότητες, διαδικασίες, προϊόντα και οργανωτικές δομές. Με την εύρεση και την υιοθέτηση βέλτιστων πρακτικών μπορείτε να βελτιώσετε τη συνολική απόδοση της επιχείρησής σας.

Οι βέλτιστες πρακτικές μπορούν να βρεθούν είτε από τον φορέα σας ή από άλλους οργανισμούς. Αυτό συνήθως σημαίνει τον εντοπισμό των οργανώσεων που κάνουν κάτι με τον καλύτερο δυνατό τρόπο και στη συνέχεια προσπαθούν να τις μιμηθούν.

Υπάρχουν τουλάχιστον δύο τύποι εξωτερικής αξιολόγησης: Η αξιολόγηση ανταγωνισμού και αυτή των γενικών συγκρίσεων. Η αξιολόγηση ανταγωνισμού συγκρίνει το πώς να κάνετε τα πράγματα με τον τρόπο που τα κάνουν οι ανταγωνιστές σας, ενώ γενικά η συγκριτική αξιολόγηση συνίσταται στη σύγκριση της επιχείρησής σας με οργανώσεις σε άσχετους τομείς.

Για την πραγματοποίηση των σχεδίων συγκριτικής αξιολόγησης, θα πρέπει να αναπτυχθεί μια μεθοδολογία συγκριτικής αξιολόγησης. Η μεθοδολογία συγκριτικής αξιολόγησης σας θα πρέπει να καθορίσει τους κανόνες που ελέγχουν:

1. Πώς ορίζεται το πεδίο εφαρμογής του κάθε έργου.
2. Πώς επιλέγονται οι εταίροι της συγκριτικής αξιολόγησης.
3. Πώς τηρείται η εμπιστευτικότητα και η διασφάλιση.
4. Πώς καθορίζονται τα χαρακτηριστικά της συγκριτικής αξιολόγησης.
5. Πώς επιλέγονται οι δείκτες συγκριτικής αξιολόγησης ή μετρήσεις.
6. Πώς τα δεδομένα αυτά συλλέγονται και αναλύονται.
7. Πώς εντοπίζονται πιθανές βελτιώσεις.
8. Πώς αναπτύσσονται σχέδια βελτίωσης.
9. Πώς η εμπειρία της συγκριτικής αξιολόγησης σας προστίθεται στη βάση γνώσεων του οργανισμού σας.

### **Παραχώρηση (Concession)**

Η σύμβαση παραχώρησης είναι μια ειδική έγκριση που χορηγείται για να κυκλοφορήσει ένα μη συμμορφούμενο προϊόν για χρήση ή παράδοση. Οι συμβάσεις παραχώρησης είναι συνήθως περιορισμένες από το χρόνο και την ποσότητα και έχουν την τάση να διευκρινίσουν ότι τα μη συμμορφούμενα χαρακτηριστικά δεν επιτρέπεται να παραβιάζουν τα καθορισμένα όρια.

### **Συμμόρφωση (Conformity)**

Συμμόρφωση σημαίνει ικανοποίηση στις απαιτήσεις. Υπάρχουν πολλοί τύποι απαιτήσεων. Υπάρχουν ποιοτικές απαιτήσεις, πελατειακές απαιτήσεις, απαιτήσεις στα προϊόντα, απαιτήσεις διαχείρισης, νομικές απαιτήσεις, και ούτω καθεξής.

Οι απαιτήσεις μπορεί να αναφερθούν απόλυτα (όπως το 9001 requirements ISO) ή νοερά. Μια ειδική απαίτηση είναι αυτή που έχει δηλωθεί (σε ένα έγγραφο, για παράδειγμα). Όταν ο οργανισμός σας ανταποκρίνεται στην απαίτηση, μπορείτε να πείτε ότι είναι σύμφωνο με την απαίτηση αυτή.

### **Συνεχής βελτίωση (Continual improvement)**

Η συνεχής βελτίωση είναι ένα σύνολο δραστηριοτήτων που ένας οργανισμός διεξάγει, προκειμένου να ενισχύσει την ικανότητά του να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις.

Η συνεχής βελτίωση μπορεί να επιτευχθεί με τη διενέργεια ελέγχων, αυτοαξιολογήσεις, αξιολογήσεις διαχείρισης, και τα έργα συγκριτικής

αξιολόγησης.

Συνεχής βελτιώσεις μπορούν να επιτευχθούν και με τη συλλογή δεδομένων, ανάλυση πληροφοριών, τον καθορισμό των στόχων, και την εφαρμογή διορθωτικών και προληπτικών ενεργειών.

### **Διόρθωση (Correction)**

Μια διόρθωση είναι όποιο μέτρο ληφθεί για την εξάλειψη μιας μη συμμόρφωσης. Ωστόσο, οι διορθώσεις δεν εξετάζουν τα αίτια. Όταν εφαρμόζεται σε προϊόντα, οι διορθώσεις μπορούν να περιλαμβάνουν την αναδιατύπωση προϊόντων, την επανεπεξεργασία τους, την αναβάθμιση τους, ορίζοντάς τους σε μία διαφορετική χρήση, ή απλά να τα καταστρέψει.

### **Διορθωτικές ενέργειες (Corrective action)**

Διορθωτικές ενέργειες είναι μέτρα που λαμβάνονται για την εξάλειψη των αιτιών μιας υπάρχουσας μη συμμόρφωσης ή ανεπιθύμητης κατάστασης.

Η δράση διορθωτικής διαδικασίας έχει σχεδιαστεί για να αποφευχθεί η επανάληψη των μη συμμορφώσεων ή ανεπιθύμητων καταστάσεων.

Προσπαθεί να διαβεβαιώσει ότι οι υπάρχουσες μη συμμορφώσεις και καταστάσεις δεν θα ξανασυμβούν.

Προσπαθεί να αποτρέψει την επανάληψη με την εξάλειψη των αιτιών.

Διορθωτικές ενέργειες αντιμετωπίζουν τα πραγματικά προβλήματα.

Εξαιτίας αυτού, η δράση της διορθωτικής διαδικασίας μπορεί να

θεωρηθεί ως διαδικασία επίλυσης προβλημάτων.

### **Η ικανοποίηση των πελατών (Customer satisfaction)**

Η ικανοποίηση των πελατών είναι μια αντίληψη. Επίσης, είναι ζήτημα βαθμού. Μπορεί να διαφέρουν από τη μεγάλη ικανοποίηση σε χαμηλή ικανοποίηση.

Εάν οι πελάτες πιστεύουν ότι αγγίζετε τις απαιτήσεις τους, βιώνουν υψηλή ικανοποίηση. Αν πιστεύουν ότι δεν έχετε συμμορφωθεί προς τις απαιτήσεις τους, βιώνουν χαμηλή ικανοποίηση.

Δεδομένου ότι η ικανοποίηση είναι μια αντίληψη, οι πελάτες μπορεί να μην είναι ικανοποιημένοι ακόμα κι αν έχετε αγγίξει όλες τις συμβατικές απαιτήσεις.

Ακριβώς επειδή δεν έχετε λάβει οποιοσδήποτε καταγγελίες δεν σημαίνει ότι οι πελάτες είναι ικανοποιημένοι.

Υπάρχουν πολλοί τρόποι για την παρακολούθηση και μέτρηση της ικανοποίησης των πελατών.

Ένας τρόπος είναι να χρησιμοποιήσετε τις δημοσκοπήσεις απο την αξιολόγηση της ικανοποίησης των πελατών. Άλλος τρόπος είναι να συλλέξετε στοιχεία ποιότητας των προϊόντων (μετά την παράδοση), να εγγραφήτε για τις απαιτήσεις τους, να εξετάσετε τις αναφορές των αντιπροσώπων, να μελετήσετε τις φιλοφρονήσεις και τις κριτικές του πελάτη, και να αναλύσετε τις χαμένες ευκαιρίες των επιχειρήσεων.

### **Επιθεώρηση (Inspection)**

Οι επιθεωρήσεις χρησιμοποιούν την παρατήρηση, την μέτρηση, τον έλεγχο και την κρίση για την αξιολόγηση της συμμόρφωσης. Τα αποτελέσματα της επιθεώρησης συγκρίνονται με συγκεκριμένες απαιτήσεις, προκειμένου να διαπιστωθεί αν η συμμόρφωση έχει επιτευχθεί. Οι επιθεωρήσεις προϊόντων συγκρίνουν τα χαρακτηριστικά των προϊόντων με τις απαιτήσεις τους με σκοπό την αξιολόγηση της συμμόρφωσης.

### **Βασικός δείκτης απόδοσης (ΒΔΑ) Key performance indicator (KPI)**

Ένας βασικός δείκτης απόδοσης (ΒΔΑ) είναι ένα μέγεθος ή ένα μέτρο. Το ΒΔΑ χρησιμοποιείται για την ποσοτικοποίηση και την αξιολόγηση της οργανωτικής επιτυχίας. Μετρά πόση επιτυχία και πόση πρόοδο έχετε κάνει σε σχέση με τους στόχους που θέλετε να πετύχετε. Το ΒΔΑ επίσης χρησιμοποιείται για να θέσει μετρήσιμους στόχους, να αξιολογήσει την πρόοδο, να παρακολουθήσει την εξέλιξη, να βελτιωθεί, και να υποστηρίξει την λήψη των αποφάσεων. Το ΒΔΑ θα πρέπει να είναι ποσοτικά κατάλληλο και πρέπει να συλλέγει πληροφορίες που να είναι χρήσιμες για τον οργανισμό σας και να αφορούν τις ανάγκες και τις προσδοκίες των ενδιαφερομένων μερών.

### **Διαχείριση (Management)**

Ο όρος διαχείριση αναφέρεται σε όλες τις δραστηριότητες που χρησιμοποιούνται για να συντονίσουν, να κατευθύνουν, και να ελέγξουν έναν οργανισμό. Στο πλαίσιο αυτό, ο όρος διαχείριση δεν αναφέρεται στους ανθρώπου, αλλά σε δραστηριότητες.

Η ISO 9000 χρησιμοποιεί τον όρο ανώτατη διαχείριση για να αναφερθεί σε ανθρώπους.

### **Αποστολή (Mission)**

Σύμφωνα με το ISO 9004, μια δήλωση αποστολής εξηγεί γιατί υπάρχει μια οργάνωση. Ορίζει τον λόγο ύπαρξης του(τον *''raison d'être''*)).

### **Μη συμμόρφωση (Nonconformity)**

Η μη συμμόρφωση αναφέρεται σε μια αποτυχία να συμμορφωθεί με τις απαιτήσεις. Μια απαίτηση είναι μία ανάγκη, μία προσδοκία, ή μία υποχρέωση. Μπορεί να δηλωθεί ή να συνάγεται από μια οργάνωση, τους πελάτες της, ή άλλα ενδιαφερόμενα μέρη.

Υπάρχουν πολλοί τύποι απαιτήσεων. Μερικοί από αυτούς περιλαμβάνουν απαιτήσεις για την ποιότητα, απαιτήσεις του πελάτη, απαιτήσεις διαχείρισης, απαιτήσεις του προϊόντος, και νομικές απαιτήσεις. Κάθε φορά που ο οργανισμός σας δεν ανταποκρίνεται σε μια από αυτές τις απαιτήσεις, συμβαίνει η μη συμμόρφωση. Το ISO 9001 απαριθμεί τις απαιτήσεις του συστήματος διαχείρισης ποιότητας. Όταν ο οργανισμός σας αποκλίνει από αυτές τις απαιτήσεις, συμβαίνει μια μη συμμόρφωση.

### **Διαδικασία εξωτερικής ανάθεσης (Outsourced process)**

Μια διαδικασία εξωτερικής ανάθεσης είναι κάθε διαδικασία η οποία αποτελεί μέρος του συστήματος διαχείρισης ποιότητας του οργανισμού σας (ΣΔΠ), αλλά γίνεται και από ένα τμήμα που είναι εξωτερικό του οργανισμού σας.

Σύμφωνα με το ISO 9001, θα πρέπει να εντοπίσετε και να ελέγξετε την εξωτερική ανάθεση των διαδικασιών σας, και θα πρέπει να εξασφαλίζετε η κάθε ανάθεση εξωτερικής διαδικασίας να είναι αποτελεσματική. Πρέπει επίσης να καταλάβετε πώς να ελέγξετε την αλληλεπίδραση μεταξύ της εσωτερικής και της εξωτερικής ανάθεσης των διαδικασιών.

Μια διαδικασία είναι μια σειρά από δραστηριότητες που είναι αλληλένδετες ή που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Οι διαδικασίες χρησιμοποιούν πόρους για να μετατρέψουν τις εισροές σε εκροές.

### **Προληπτική δράση (Preventive action)**

Οι προληπτικές δράσεις είναι μέτρα που λαμβάνονται για να εξαλειφθούν οι αιτίες των πιθανών περιπτώσεων μη συμμόρφωσης ή πιθανές καταστάσεις που είναι ανεπιθύμητες.

Η δράση προληπτικής διαδικασίας έχει σχεδιαστεί για να αποτρέψει την εμφάνιση της μη συμμόρφωσης ή καταστάσεις που δεν υπάρχουν ακόμη.

Προσπαθεί να προλάβει την εμφάνιση με την εξάλειψη των αιτιών.

Ενώ με τις διορθωτικές ενέργειες αποφεύγεται η επανεμφάνιση, εμφανίζονται προληπτικές δράσεις. Και οι δύο τύποι δράσεων αποσκοπούν στην πρόληψη περιπτώσεων μη συμμόρφωσης.

Οι προληπτικές δράσεις αντιμετωπίζουν ενδεχόμενα προβλήματα, αυτά που δεν έχουν ακόμη εκδηλωθεί. Σε γενικές γραμμές, η δράση προληπτικής διαδικασίας μπορεί να θεωρηθεί ως μια διαδικασία ανάλυσης κινδύνου.

### **Διαδικασία (Procedure)**

Μια διαδικασία είναι ένας τρόπος για την πραγματοποίηση μιας διεκπεραίωσης ή δραστηριότητας. Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9000, οι διαδικασίες μπορεί να έχουν ή να μην έχουν τεκμηριωθεί. Ωστόσο, στις περισσότερες περιπτώσεις, το ISO 9001 περιμένει από εσάς να τεκμηριώσετε τις διαδικασίες σας.

Καταγεγραμμένες διαδικασίες μπορεί να είναι πολύ γενικές ή πολύ λεπτομερείς. Ενώ μια γενική διαδικασία θα μπορούσε να λάβει τη μορφή ενός απλού διαγράμματος ροής, η λεπτομερής διαδικασία θα μπορούσε να είναι μια μορφή σελίδας ή θα μπορούσε να είναι αρκετές σελίδες του κειμένου.

Μια λεπτομερής διαδικασία καθορίζει και ελέγχει το έργο που πρέπει να γίνει, και εξηγεί πώς πρέπει να γίνει, ποιος θα την κάνει, και υπό ποιες συνθήκες. Επιπλέον, εξηγεί ποιά δικαιοδοσία και ποιά ευθύνη έχει, ποιοι συντελεστές θα πρέπει να χρησιμοποιούνται και τι αποτελέσματα θα πρέπει να παραχθεί.

### **Διασφάλιση της ποιότητας (ΔΠ) Quality assurance (QA)**

Η διασφάλιση της ποιότητας είναι ένα σύνολο δραστηριοτήτων που προορίζονται για τη δημιουργία εμπιστοσύνης όπου οι απαιτήσεις ποιότητας θα πρέπει να πληρούνται. Η διασφάλιση της ποιότητας είναι ένα μέρος της διαχείρισης της ποιότητας.

### **Πολιτική ποιότητας (Quality policy)**

Η πολιτική ποιότητας ενός οργανισμού καθορίζει τη δέσμευση της ανώτατης διοίκησης στην ποιότητα. Μια δήλωση πολιτικής ποιότητας θα πρέπει να περιγράφει το γενικό προσανατολισμό της ποιότητας ενός

οργανισμού και να αποσαφηνίσει τις βασικές προθέσεις του.

Η πολιτική ποιότητας θα πρέπει να χρησιμοποιείται για την παραγωγή ποιοτικών στόχων και θα πρέπει να χρησιμεύσει ως ένα γενικό πλαίσιο δράσης. Η πολιτική ποιότητας μπορεί να βασιστεί στη Διαχείριση Ποιότητας ISO 9000 Quality Management Principles και πρέπει να συνάβει με τις άλλες πολιτικές της οργάνωσης.

### **Μητρώο (Record)**

Ένα μητρώο είναι ένα είδος εγγράφου. Τα μητρώα είναι αποδεικτικά στοιχεία ότι οι δραστηριότητες έχουν πραγματοποιηθεί και τα αποτελέσματα έχουν επιτευχθεί. Τα μητρώα πάντα αρχειοθετούν το παρελθόν.

Τα μητρώα μπορούν, για παράδειγμα, να χρησιμοποιηθούν για να δείξουν ότι οι απαιτήσεις ιχνηλασιμότητας έχουν πραγματοποιηθεί, ότι ο έλεγχος διεξήχθη, και ότι οι προληπτικές και διορθωτικές ενέργειες έχουν πραγματοποιηθεί.

### **Πρότυπο (Standard)**

Ένα πρότυπο είναι ένα έγγραφο. Είναι ένα σύνολο κανόνων που ελέγχουν το πώς οι άνθρωποι αναπτύσσουν και διαχειρίζονται τα υλικά, τα προϊόντα, τις υπηρεσίες, τις τεχνολογίες, τις διαδικασίες και τα συστήματα.

Τα πρότυπα ISO είναι συμφωνίες. Το ISO αναφέρεται σε αυτούς σαν συμφωνίες, διότι τα μέλη του πρέπει να συμφωνήσουν σχετικά με το περιεχόμενο και να δώσουν την επίσημη έγκριση πριν από τη δημοσίευσή τους. Τα πρότυπα ISO αναπτύχθηκαν από τις τεχνικές επιτροπές. Τα μέλη αυτών των επιτροπών προέρχονται από πολλές χώρες. Ως εκ τούτου, τα πρότυπα ISO τείνουν να έχουν πολύ μεγάλη υποστήριξη.

### **Ιχνηλασιμότητα (Traceability)**

Η ιχνηλασιμότητα είναι η ικανότητα να εντοπίζουν και να παρακολουθούν τα αρχεία, τη διανομή, την τοποθεσία, και την εφαρμογή των προϊόντων, των εξαρτημάτων και των υλικών. Το σύστημα καταγράφει την ιχνηλασιμότητα και ακολουθεί το μονοπάτι σαν προϊόντα, εξαρτήματα και υλικά που προέρχονται από τους προμηθευτές και υποβάλλονται σε επεξεργασία και τελικά διανέμονται σαν τελικά προϊόντα.



### 3.3 Πλεονεκτήματα του ΣΔΠ

Η εισαγωγή και η πιστοποίηση ενός Συστήματος Διαχείρισης Ποιότητας σε μια επιχείρηση επιφέρει πολλαπλά οφέλη.

- **Εσωτερικά** προκύπτουν από την καλύτερη εσωτερική λειτουργία της επιχείρησης,
- **Εξωτερικά** προκύπτουν σε σχέση με τις συναλλαγές της επιχείρησης με το περιβάλλον του (πελάτες, προμηθευτές, κλπ), π.χ. καλύτερα εμπορικά αποτελέσματα, ανάπτυξη εργασιών και βελτίωση της ανταγωνιστικότητας, βελτίωση του γοήτρου και της αξιοπιστίας της επιχείρησης κλπ

### 3.4 Κόστη ποιότητας

#### Ορισμός και επεξήγηση των Κόστος Ποιότητας:

Ένα προϊόν που πληροί ή υπερβαίνει τις προδιαγραφές σχεδιασμού του και είναι απαλλαγμένο από ελαττώματα που έχουν επίπτωση στην εμφάνισή του ή που υποβαθμίζουν τις επιδόσεις του, φέρεται να έχει υψηλή ποιότητα συμμόρφωσης. Σημειώστε ότι αν ένα οικονομικό αυτοκίνητο είναι χωρίς ατέλειες, μπορεί να έχει μια ποιότητα συμμόρφωσης που είναι τόσο υψηλή όσο ένα αυτοκίνητο πολυτελείας χωρίς ελάττωμα. Οι αγοραστές των οικονομικών αυτοκινήτων δεν μπορούν να περιμένουν τα αυτοκίνητά τους να είναι τόσο καλά όσο τα πολυτελή αυτοκίνητα, αλλά μπορούν να περιμένουν να είναι απαλλαγμένα από ελαττώματα.

Η πρόληψη, η ανίχνευση και η αντιμετώπιση των ελαττωμάτων προκαλεί κόστη που καλούνται κόστη ποιότητας. Ο όρος του κόστους της ποιότητας αναφέρεται σε όλες τις δαπάνες που πραγματοποιούνται για την πρόληψη ελαττωμάτων ή που προκύπτουν από ελαττώματα στα προϊόντα.

Το κόστος της ποιότητας μπορεί να χωριστεί σε τέσσερις μεγάλες ομάδες. Δύο από τις ομάδες αυτές είναι γνωστές σαν το κόστος της πρόληψης και το κόστος αξιολόγησης. Αυτά είναι που πραγματοποιήθηκαν σε μια προσπάθεια να κρατηθούν τα ελαττωματικά προϊόντα από το να πέσουν στα χέρια των πελατών. Οι άλλες δύο ομάδες

δαπανών είναι γνωστές σαν εσωτερικό και εξωτερικό κόστος αποτυχίας. Οι εσωτερικές και εξωτερικές δαπάνες προκύπτουν λόγω ελαττωμάτων που παράγονται παρά τις προσπάθειες για την πρόληψή τους γνωστό και σαν κόστος κακής ποιότητας.

Το κόστος της ποιότητας δεν αφορά μόνο την κατασκευή ακριβώς. Μάλλον, αφορά όλες τις δραστηριότητες σε μια εταιρεία από την αρχική έρευνα και ανάπτυξη (E & A) μέσω της εξυπηρέτησης πελατών. Συνολικό κόστος της ποιότητας μπορεί να είναι αρκετά υψηλό, εκτός αν η διοίκηση δίνει σε αυτόν τον τομέα ιδιαίτερη προσοχή.

**Οι τέσσερις τύποι του κόστους ποιότητας εν συντομία εξηγούνται πιο κάτω:**

#### **Κόστος πρόληψης:**

Σε γενικές γραμμές ο πιο αποτελεσματικός τρόπος για να διαχειριστεί το κόστος της ποιότητας είναι να αποφευχθούν τα ελαττώματα εξ αρχής. Είναι πολύ λιγότερο δαπανηρή η πρόληψη ενός προβλήματος παρά να βρεθεί και να διορθωθεί το πρόβλημα μετά την εμφάνισή του. Κόστος πρόληψης είναι η υποστήριξη των δραστηριοτήτων των οποίων σκοπός είναι να μειωθεί ο αριθμός των ελαττωμάτων. Οι εταιρείες χρησιμοποιούν πολλές τεχνικές για την πρόληψη ελαττωμάτων για παράδειγμα στατιστικό έλεγχο της διαδικασίας, μηχανική ποιότητα, την κατάρτιση, καθώς και μια ποικιλία εργαλείων από την Διοίκηση Ολικής Ποιότητας (TQM).

Το κόστος πρόληψης περιλαμβάνει: δραστηριότητες που σχετίζονται με τους κύκλους της ποιότητας και της στατιστικής επεξεργασίας, κύκλους ποιότητας που αποτελούνται από μικρές ομάδες εργαζομένων, οι οποίοι συναντώνται σε τακτική βάση για να συζητήσουν τρόπους βελτίωσης της ποιότητας. Και οι δύο διοικήσεις των εργαζομένων περιλαμβάνονται σε αυτούς τους κύκλους.

Η στατιστική διαδικασία ελέγχου είναι μια τεχνική που χρησιμοποιείται για την ανίχνευση εάν μια διαδικασία είναι εντός ή εκτός ελέγχου. Ένα από τα αποτελέσματα της διαδικασίας ελέγχου σε ελαττωματικές μονάδες μπορεί να προκληθεί από μια κακορυθμισμένη μηχανή ή κάποιους

άλλους παράγοντες. Στο στατιστικό έλεγχο της διαδικασίας, οι εργαζόμενοι χρησιμοποιούν τα διαγράμματα για την παρακολούθηση της ποιότητας των μονάδων που διέρχονται από τους σταθμούς εργασίας τους. Με αυτά τα διαγράμματα, οι εργαζόμενοι μπορεί να εντοπίσουν γρήγορα τις διαδικασίες που είναι εκτός ελέγχου και που δημιουργούν ατέλειες. Τα προβλήματα μπορούν να διορθωθούν άμεσα και περαιτέρω ελαττώματα προλαμβάνονται, έτσι ώστε να μην χρειάζεται να περιμένουν έναν επιθεωρητή για να εντοπίσει το ελάττωμα αργότερα.

Ορισμένες εταιρείες παρέχουν τεχνική υποστήριξη στους προμηθευτές τους, σαν έναν τρόπο για την πρόληψη ελαττωμάτων. Ιδιαίτερα στα just in time (JIT) συστήματα, η υποστήριξη προς τους προμηθευτές είναι ζωτικής σημασίας. Σε ένα σύστημα (JIT), τμήματα παραδίδονται από τους προμηθευτές στον κατάλληλο χρόνο και στην σωστή ποσότητα για να συμπληρώσει τις παραγγελίες των πελατών. Δεν υπάρχουν αποθέματα ανταλλακτικών. Αν ένα ελαττωματικό εξάρτημα λαμβάνεται από έναν προμηθευτή, το μέρος δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί και η σειρά για τον τελικό πελάτη δεν μπορεί να τελειώσει έγκαιρα. Ως εκ τούτου, κάθε μέρος που λαμβάνεται από τους προμηθευτές πρέπει να είναι απαλλαγμένο από ελαττώματα. Κατά συνέπεια, οι εταιρείες που χρησιμοποιούν just in time ώρα (JIT) απαιτούν συχνά ο προμηθευτής τους να χρησιμοποιεί εξελιγμένα προγράμματα ποιοτικού ελέγχου, όπως ο στατιστικός έλεγχος της διαδικασίας και οι προμηθευτές τους να πιστοποιούν ότι θα παραδώσουν τα εξαρτήματα και τα υλικά που είναι απαλλαγμένα από ελαττώματα.

### **Το κόστος αξιολόγησης:**

Τυχόν ελαττωματικά μέρη και προϊόντα θα πρέπει να αποσύρονται όσο το δυνατόν νωρίτερα από την διαδικασία παραγωγής. Είναι το κόστος αξιολόγησης το οποίο μερικές φορές αποκαλείται κόστος επιθεώρησης, που πραγματοποιείται για τον εντοπισμό ελαττωματικών προϊόντων, πριν τα προϊόντα αποσταλούν στους πελάτες. Δυστυχώς η εκτέλεση ενεργοποιείται και η εκτίμηση είναι να μην κρατηθούν τα ελαττώματα για να μην ξανασυμβεί και οι περισσότεροι διευθυντές συνειδητοποιούν

τώρα ότι η διατήρηση ενός στρατού των επιθεωρητών είναι μια δαπανηρή και αναποτελεσματική προσέγγιση για την ποιότητα του ελέγχου.

Οι εργαζόμενοι όλο και περισσότερο καλούνται να είναι υπεύθυνοι για τον δικό τους έλεγχο της ποιότητάς τους. Αυτή η προσέγγιση σε συνδυασμό με το σχεδιασμό των προϊόντων είναι εύκολη για την σωστή κατασκευή, επιτρέπει την σωστή διαμόρφωση της ποιότητας βάση των προϊόντων, αντί να στηρίζεται σε ελέγχους κατά των ελαττωμάτων.

### **Δαπάνες εσωτερικής αποτυχίας:**

Οι δαπάνες πραγματοποιούνται με την αποτυχία ενός προϊόντος που δεν συμμορφώνεται με τις προδιαγραφές σχεδιασμού του. Η αποτυχία του κόστους μπορεί να είναι εσωτερική ή εξωτερική. Αποτέλεσμα των δαπανών εσωτερικής αποτυχίας είναι ο προσδιορισμός των ελαττωμάτων πριν από την αποστολή προς τους πελάτες. Οι δαπάνες αυτές περιλαμβάνουν θραύσματα, απορριπτόμενα προϊόντα, αναδιατύπωση των ελαττωματικών μονάδων, και τις διακοπές που προκαλούνται από προβλήματα ποιότητας. Όσο πιο αποτελεσματική είναι η δραστηριότητα αξιολόγησης μιας επιχείρησης τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα σύλληψης των ελαττωμάτων στο εσωτερικό και τόσο μεγαλύτερο είναι το ύψος του εσωτερικού κόστους αποτυχίας. Αυτό είναι το τίμημα που καταβάλλεται για να μην υποστεί βλάβη το εξωτερικό κόστος, το οποίο μπορεί να είναι καταστροφικό.

### **Εξωτερικά κόστη αποτυχίας:**

Όταν ένα ελαττωματικό προϊόν παραδίδεται στον πελάτη, το εξωτερικό κόστος αποτυχίας είναι το αποτέλεσμα. Το εξωτερικό κόστος αποτυχίας περιλαμβάνει εγγύηση, επισκευές και αντικαταστάσεις, ανακλήσεις προϊόντων, ευθύνη που προκύπτει από τις νομικές ενέργειες κατά της εταιρείας, και έχει ως αποτέλεσμα την μείωση των πωλήσεων λόγω της φήμης της χαμηλής ποιότητας. Οι δαπάνες αυτές μπορούν να αποδεκατίσουν τα κέρδη.

Στο παρελθόν, ορισμένοι διευθυντές έχουν λάβει τη στάση, "Πάμε

μπροστά και να δώσουμε τα πάντα στους πελάτες και εμείς θα αναλάβουμε τα τυχόν προβλήματα από την εγγύηση." Αυτή η στάση έχει γενικά ως αποτέλεσμα υψηλό εξωτερικό κόστος αποτυχίας. Ο πελάτης θα υποχωρήσει από το μερίδιο του στην αγορά και από τα κέρδη.

Το εξωτερικό κόστος αποτυχίας, προκαλεί ένα άλλο, άυλο κόστος. Αυτές οι άυλες δαπάνες, οι κρυμμένες δαπάνες αφορούν την εικόνα της εταιρείας. Μπορούν να είναι τρεις ή τέσσερις φορές μεγαλύτερες από το κόστος υλικών. Εάν λείπει μια προθεσμία ή άλλα προβλήματα ποιότητας μπορεί το κόστος ποιότητας να είναι άυλο.

Οι δαπάνες εσωτερικής αποτυχίας, το εξωτερικό κόστος αποτυχίας και οι άυλες δαπάνες μειώνουν την καλή θέληση της εταιρείας και προκύπτει κακή ποιότητα, έτσι αυτά τα κόστη είναι γνωστά και σαν κόστη κακής ποιότητας.

### **3.5 Κόστος της ανάπτυξης και εφαρμογής του ΣΔΠ**

Το κόστος της ανάπτυξης και εφαρμογής του Συστήματος Διαχείρισης Ποιότητας κατά ISO 17025:2005 αναλύεται στις εξής συνιστώσες:

- **A. Κόστος σχεδιασμού, ανάπτυξης, εγκατάστασης και πιστοποίησης**

- Αμοιβές εξωτερικών συμβούλων
- Κόστος επιθεώρησης, πιστοποίησης και καταχώρησης από τον φορέα πιστοποίησης.
- Προμήθεια των απαιτούμενων προτύπων από τον ΕΛΟΤ ή online από τον οργανισμό ISO.
- Προμήθεια εξοπλισμού που τυχόν απαιτείται, ειδικά για την λειτουργία του Συστήματος Διοίκησης Ποιότητας (πχ. εξοπλισμός μετρήσεων, εφαρμογές λογισμικού διαχείρισης, κλπ)
- Κόστος απασχόλησης του προσωπικού για εκπαίδευση

- **B. Κόστος εφαρμογής μετά την πιστοποίηση**

- Δαπάνες για την υλοποίηση των στόχων ποιότητας
- Κόστος επιπλέον απασχόλησης του προσωπικού για διατμηματική επικοινωνία, συμπλήρωση αναφορών, τήρηση αρχείων, κλπ σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Συστήματος Διοίκησης Ποιότητας

### **3.6 Λανθασμένες αντιλήψεις του ΣΔΠ**

Το μεγαλύτερο εμπόδιο στη βελτίωση της ποιότητας είναι η έλλειψη ενημέρωσης των επιχειρηματικών για τα οικονομικά πλεονεκτήματα. Η ποιότητα θεωρείται κοινωνικά αποδεχτός στόχος, αλλά η συμμετοχή της στην επιχειρηματική κερδοφορία θεωρείται οριακή. Η αντίληψη αυτή προκύπτει σαν αποτέλεσμα των ακολούθων παρανοήσεων:

### **Η καλύτερη ποιότητα κοστίζει περισσότερο**

Είναι μία από τις πλέον διαδεδομένες απόψεις, εν τούτοις νέες έρευνες των μηχανικών που δομούν την ποιότητα και τις διεργασίες παραγωγής απέδειξαν ότι η καλύτερη ποιότητα δεν κοστίζει πάντα περισσότερο. Η επένδυση σε νέες πηγές έρευνας και ανάπτυξης και νέες διαδικασίες παραγωγής μπορεί να οδηγήσει σε αξιοσημείωτη βελτίωση της ποιότητας. Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές, τα ηλεκτρονικά και η οικιακές συσκευές είναι κλασικά παραδείγματα βελτίωσης της ποιότητας με παράλληλη μείωση του κόστους σε πραγματικές τιμές.

### **Η εμφάνιση της ποιότητας οδηγεί σε πτώση της παραγωγικότητας**

Είναι μια ευρέως διαδεδομένη αντίληψη στο χώρο των διευθυντών παραγωγής. Έχει τις ρίζες της στην περίοδο που η σωστή ποιότητα ταυτιζόταν με τον εξαντλητικό έλεγχο της ποιότητας στο τελικό προϊόν. Από τότε η έμφαση στην ποιότητα έχει μετατοπιστεί στην πρόληψη στη διάρκεια του σχεδιασμού και της παραγωγής. Με την εμφάνιση στο σχεδιασμό μπορεί να υπάρχουν βελτιωμένα αποτελέσματα στην οικονομικότητα της παράγωγης (producibility improvement). Επίσης η βελτίωση της ποιότητας των εργαλείων παραγωγής οδηγεί σε βελτίωση της παραγωγικότητας.

### **Η ποιότητα επηρεάζεται από την «εργασιακή κουλτούρα» των εργαζόμενων**

Συνηθίζεται, ιδιαίτερα στις αναπτυσσόμενες χώρες, επιχειρηματίες να κατηγορούν τους εργάτες ότι η χαμηλή ποιότητα των προϊόντων είναι αποτέλεσμα απουσίας συνείδησης ποιότητας και εργασιακής κουλτούρας των εργαζόμενων. Η αλήθεια όμως είναι ότι οι εργαζόμενοι μπορούν να θεωρούνται υπεύθυνοι μόνο αν η διεύθυνση:

- Έχει εκπαίδευση σε βάθος τους χειριστές του εξοπλισμού παραγωγής.
- Έχει δώσει σαφείς οδηγίες στους εργαζόμενους για το τι πρέπει να κάνουν.

- Έχει εγκαταστήσει τα μέσα επιθεώρησης των αποτελεσμάτων που φέρουν οι εργαζόμενοι.
- Έχει παραχωρήσει τα μέσα που απαιτούνται για τη ρύθμιση του εξοπλισμού παραγωγής όταν τα αποτελέσματα της παραγωγής δεν είναι ικανοποιητικά.

# ***Κεφάλαιο 4***

**Συστήματα διαχείρισης ποιότητας**

**Κατά ΕΛΟΤ EN ISO 17025**



## 4. Συστήματα διαχείρισης ποιότητας κατά ΕΛΟΤ EN ISO 17025

### 4.1 Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 17025

Το ISO / IEC 17025 είναι το βασικό πρότυπο που χρησιμοποιείται από τα εργαστήρια δοκιμών. Είναι γνωστό σαν το πρότυπο ISO / IEC Guide 25, είχε εκδοθεί αρχικά από τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης το 1999 και γράφτηκε για να ενσωματώσει όλες τις προδιαγραφές του ISO 9001 που είναι σχετικές με το πεδίο εφαρμογής των δοκιμών και των υπηρεσιών διακριβώσεων, καθώς και την περιγραφή των τεχνικών απαιτήσεων για την τεχνική επάρκεια. Συνεπώς ισχύει άμεσα σε εκείνους τους οργανισμούς που παράγουν αποτελέσματα των δοκιμών βαθμονόμησης.

Από την αρχική κυκλοφορία του, μια δεύτερη έκδοση έγινε το 2005, αφού συμφωνήθηκε ότι θα έπρεπε τα συστήματα ποιότητας να ευθυγραμμίζονται περισσότερο με την έκδοση 2000 του ISO 9001.

Το πρότυπο εκδόθηκε για πρώτη φορά το 1999. Το 2005 το έργο της ευθυγράμμισης του ISO / CASCO επιτροπή που είναι αρμόδια γι 'αυτό ολοκληρώθηκε με την έκδοση του αναθεωρημένου προτύπου. Οι σημαντικότερες αλλαγές έχουν μεγαλύτερη έμφαση στις ευθύνες των ανώτερων διοικητικών στελεχών, και ρητές απαιτήσεις για τη συνεχή βελτίωση του συστήματος διαχείρισης της ίδιας, και ιδιαίτερα, της επικοινωνίας με τον πελάτη.

Τα περιεχόμενα του ISO / IEC 17025 - Το πρότυπο ISO / IEC 17025 το ίδιο αποτελείται από πέντε στοιχεία τα οποία είναι το Πεδίο, η Παραπομπή σε προδιαγραφές, οι όροι και ορισμοί, οι Απαιτήσεις Διαχείρισης και οι Τεχνικές Προδιαγραφές. Τα δύο κύρια τμήματα στο πρότυπο ISO / IEC 17025 είναι οι απαιτήσεις διαχείρισης και οι Τεχνικές Προδιαγραφές. Οι Απαιτήσεις Διαχείρισης κατά κύριο λόγο σχετίζονται με τη λειτουργία και την αποτελεσματικότητα του συστήματος διαχείρισης της ποιότητας μέσα στο εργαστήριο. Οι Τεχνικές Απαιτήσεις περιλαμβάνουν παράγοντες που καθορίζουν την ορθότητα και την αξιοπιστία των δοκιμών και διακριβώσεων που εκτελούνται στο εργαστήριο.

Τα εργαστήρια χρησιμοποιούν το πρότυπο ISO / IEC 17025 για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας που αποσκοπεί στη βελτίωση της ικανότητάς τους να παράγουν συνεπή και αξιόπιστα αποτελέσματα. Είναι επίσης η βάση για την πιστοποίηση από το φορέα διαπίστευσης. Δεδομένου ότι το πρότυπο είναι σχετικό με την αρμοδιότητα, η διαπίστευση είναι απλά η επίσημη αναγνώριση μιας διαδήλωσης της αρμοδιότητας αυτής.

Απαραίτητη προϋπόθεση για ένα εργαστήριο είναι να γίνουν διαπιστευμένοι και να έχουν ένα τεκμηριωμένο σύστημα διαχείρισης ποιότητας. Το σύνηθες περιεχόμενο του εγχειριδίου ποιότητας ακολουθεί την ίδια σειρά περιεχομένων με αυτή του ISO / IEC 17025.

Οι τομείς που καλύπτονται κατά την εγκατάσταση ενός Συστήματος σύμφωνα με το πρότυπο ISO 17025 παρατίθενται παρακάτω:

ΤΟΜΕΑΣ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ
Ανεξαρτησία, αμεροληψία, ακεραιότητα και εμπιστευτικότητα	Εφαρμογή Διαδικασιών για τη διασφάλιση των διενεργούμενων εξετάσεων και δοκιμών από εξωτερικούς παράγοντες, καθώς και διασφάλιση αμερόληπτου τρόπου διενέργειάς τους. Εξασφάλιση της εμπιστευτικότητας των πληροφοριών, που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια των δοκιμών.
Διαχείριση και οργάνωση	Επάρκεια μόνιμου έμπειρου προσωπικού, με κατάλληλα προσόντα, εγκατάσταση τεκμηριωμένου συστήματος κατάρτισης προσωπικού. Εκπαίδευση προσωπικού στα ανατιθέμενα αντικείμενα εργασίας.
Προσωπικό	Καταλληλότητα περιβάλλοντος για τη διενέργεια δοκιμών, εισαγωγή κανόνων πρόσβασης και προστασίας εγκαταστάσεων και εξοπλισμού. Καθορισμός αρχείων εξοπλισμού, οδηγίες προληπτικής συντήρησης εξοπλισμού, πρόγραμμα διακρίβωσης εξοπλισμού και υλικών αναφοράς, διαδικασίες για χειρισμό ελαττωματικού εξοπλισμού.

Εγκαταστάσεις και εξοπλισμός	Ορισμός οδηγιών χρήσης και λειτουργίας εξοπλισμού, μέθοδοι και τεχνικές προδιαγραφές δοκιμών και χειρισμού δοκιμών. Τεκμηρίωση μη προτύπων μεθόδων και διαδικασιών δοκιμών. Διασφάλιση τεχνικών ηλεκτρονικής επεξεργασίας δεδομένων.
Διαδικασίες και μέθοδοι εργασίας	Διαδικασίες για την περιγραφή της μεθοδολογίας καθορισμού του σφάλματος, που υπεισέρχεται στις δοκιμές, λόγω των περιβαλλοντικών συνθηκών.
Καθορισμός Σφαλμάτων λόγω Συνθηκών	Δημιουργία μεθοδολογίας σύνταξης εκθέσεων αποτελεσμάτων δοκιμών. Καθορισμός περιεχομένων εκθέσεων και διαδικασία διορθώσεων ή προσθηκών στις εκθέσεις.
Εκθέσεις δοκιμών	Καθορισμός περιεχομένων και μεθόδου αρχειοθέτησης των αρχείων, που να επιτρέπει την επανάληψη των δοκιμών. Τρόπος φύλαξης των αρχείων.
Αρχεία	Μονοσήμαντη ταυτοποίηση των προς δοκιμή ή διακρίβωση δειγμάτων και αντικειμένων, εισαγωγή διαδικασιών για την αποφυγή αλλοιώσεων ελεγχόμενων δειγμάτων ή αντικειμένων και για την ελεγχόμενη αποθήκευση δειγμάτων.
Χειρισμός δειγμάτων και αντικειμένων προς δοκιμή	Διασφάλιση και απόδειξη της ικανότητας του υπεργολάβου να εκτελέσει ικανοποιητικά την ανατιθέμενη εργασία, τήρηση καταλόγου υπεργολάβων.
Συνεργασία	Καθορισμός τρόπου συνεργασίας του εργαστηρίου με τους πελάτες του, με τους φορείς χορήγησης της διαπίστευσης, καθώς και με άλλα εργαστήρια, που εκπονούν πρότυπα και κανονισμούς για την ανταλλαγή πληροφοριών.

## 4.2 Στάδια ανάπτυξης και απαιτήσεις του προτύπου ISO 17025:2005 για την ανάπτυξη και εφαρμογή ενός ΣΔΠ

Παρακάτω αναλύουμε τα έξι βήματα που χρειάζονται για την διαπίστευση ενός εργαστηρίου:

### A. Διαγνωστική Μελέτη

1. Καθορισμός περιοχών διερεύνησης (βάση της οργανωτικής δομής της εταιρείας)
2. Αποτύπωση δραστηριοτήτων
3. Αποτύπωση της υπάρχουσας τυποποίησης-τεκμηρίωσης

### B. Σχεδιασμός Συστήματος

1. Καθορισμός των δραστηριοτήτων που θα ενταχθούν στο Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας
2. Αρχική εκτίμηση των απαιτούμενων διαδικασιών ανά δραστηριότητα
3. Προετοιμασία του καταλόγου Διαδικασιών (Πίνακας B2)

### Γ. Προετοιμασία Τεκμηρίωσης

1. Συγγραφή του Εγχειριδίου Ποιότητας (παραρτημα1)
2. Συγγραφή της περιγραφής των διαδικασιών
  - καθορισμό προσωπικού
  - καθορισμό εξοπλισμού
3. Συγγραφή των Οδηγιών Εργασίας (Παραρτημα 2)
4. Σχεδίαση των εντύπων του συστήματος

### Δ. Εφαρμογή Συστήματος

1. Έναρξη εφαρμογής σε καθορισμένη ημερομηνία σε όλα τα τμήματα της εταιρείας, αφού πρώτα γίνει η ενημέρωση και η αρχική εκπαίδευση προσωπικού
2. Εφαρμογή των διαδικασιών δοκιμής
3. Συμπλήρωση των κατάλληλων εντύπων και τήρηση των προβλεπομένων αρχείων
4. Δοκιμαστική λειτουργία για τρεις τουλάχιστον μήνες
5. Εκπαίδευση προσωπικού

### E. Επιθεώρηση Συστήματος

1. Επιθεώρηση στις εγκαταστάσεις της εταιρείας, από ανεξάρτητο επιθεωρητή (ή ομάδα επιθεωρητών) προερχόμενο από τον φορέα πιστοποίησης που θα επιλεγεί. Στις περισσότερες περιπτώσεις ολοκληρώνεται σε μια εργάσιμη ημέρα. Περιλαμβάνει την εξέταση των αρχείων και συνεντεύξεις με τους υπευθύνους των τμημάτων. Είναι δυνατόν να ορισθούν διορθωτικές ενέργειες που θα πρέπει να υλοποιήσει η εταιρεία σε συγκεκριμένες προθεσμίες, ώστε να καλυφθούν όλες οι απαιτήσεις του προτύπου ISO 17025:2009-12

## Z. Πιστοποίηση Συστήματος

1. Εφ' όσον κατά την επιθεώρηση αποδειχθεί ότι το Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας της εταιρείας καλύπτει τις απαιτήσεις του

προτύπου ISO 17025:2005, ο φορέας πιστοποίησης εκδίδει το σχετικό πιστοποιητικό (certificate) και καταχωρεί την εταιρεία στον κατάλογο των πιστοποιημένων πελατών του.

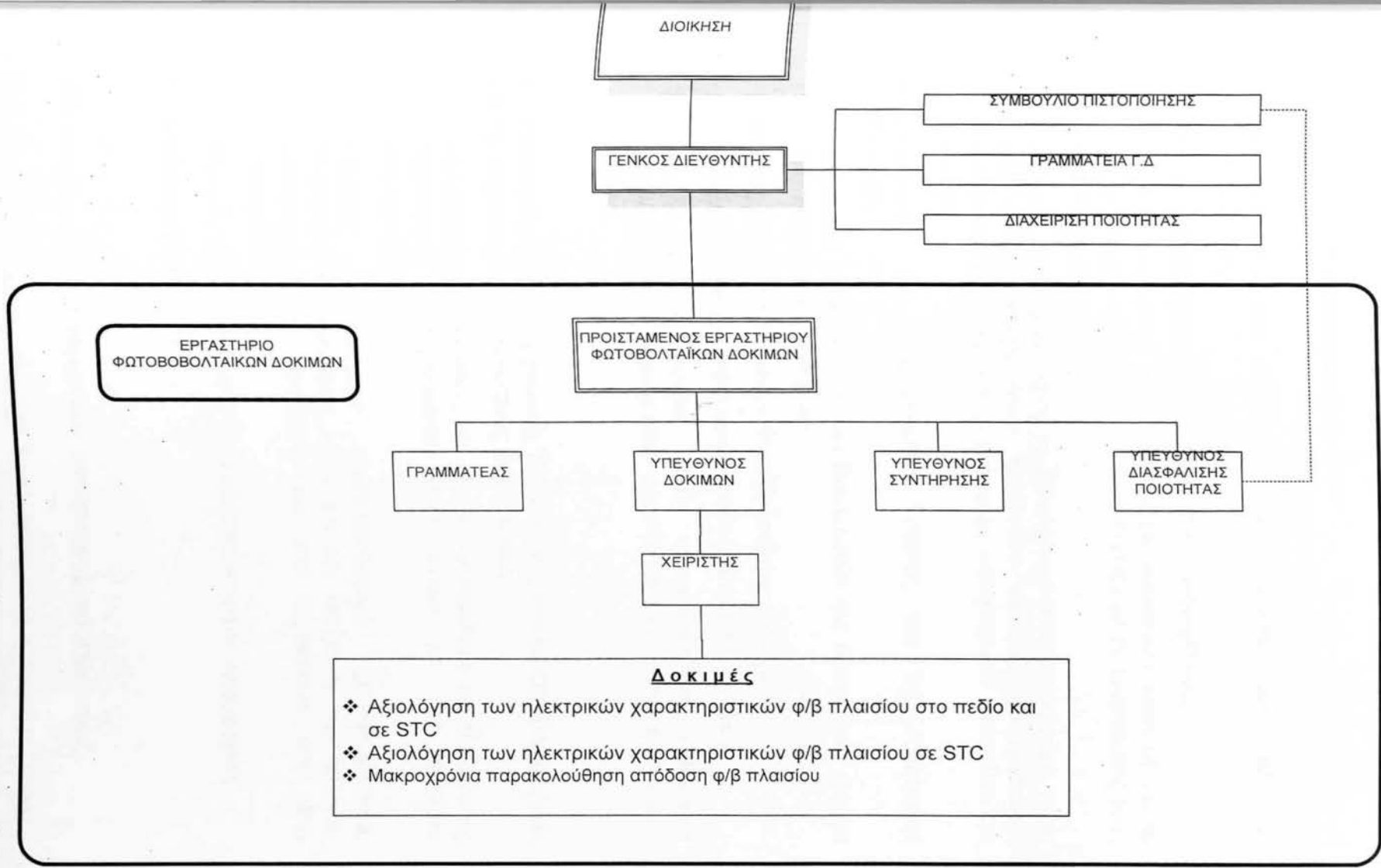
2. Σε όλη την διαδικασία συμμετέχουν ο υπεύθυνος διαχείρισης ποιότητας, ο εξωτερικός σύμβουλος και οι υπεύθυνοι των τμημάτων.

## 4.3 Ανάλυση των παραπάνω σταδίων

### A. Διαγνωστική Μελέτη

#### A1) Καθορισμός περιοχών διερεύνησης (βάση της οργανωτικής δομής της εταιρείας)

Στο παρακάτω οργανόγραμμα παρουσιάζουμε ένα παράδειγμα δομής ενός εργαστηρίου φωτοβολταϊκών (PV.L) και ότι περιλαμβάνεται σε αυτό.



## A2) Αποτύπωση δραστηριοτήτων

Οι δραστηριότητες του εργαστηρίου αναπτύσσονται γύρω από τους ακόλουθους τομείς :

- Υποστήριξη της εγχώριας κατασκευαστικής βιομηχανίας:
  - Παροχή υπηρεσιών προς το βιομηχανικό-κατασκευαστικό τομέα για τον έλεγχο των προϊόντων τους σχετικά με τις ενεργειακές τους αποδόσεις.
  - Τεχνική υποστήριξη προς το βιομηχανικό-κατασκευαστικό χώρο για την ανάπτυξη νέων προϊόντων καλύτερης ενεργειακής απόδοσης, με έμφαση στην ανάπτυξη καινοτομικών στοιχείων και υλικών.
- Υποστήριξη της Εφαρμοσμένης Έρευνας και της Ανάπτυξης Τεχνολογιών:
  - Ανάπτυξη μεθοδολογιών και διαδικασιών για δοκιμή και έλεγχο Φ/Β πλαισίων και στοιχείων.
- Υποστήριξη εγκατεστημένων Φωτοβολταϊκών συστημάτων:
  - Μελέτη για την εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών συστημάτων.
  - Αξιολόγηση λειτουργίας Φ/Β εγκαταστάσεων (Μέτρηση χαρακτηριστικών παραμέτρων και μέτρηση ποιότητας ηλεκτρικής ισχύος)
- Υποστήριξη της Εφαρμοσμένης Έρευνας, της Ανάπτυξης Τεχνολογίας και της εγχώριας κατασκευαστικής βιομηχανίας:
  - Μεταφορά τεχνογνωσίας για την βελτιστοποίηση τις διαδικασίας παραγωγής Φωτοβολταϊκών συστημάτων με την εγχώρια βιομηχανία
  - Παροχή πληροφοριών (μετεωρολογικά χαρακτηριστικά, κλιματολογικές συνθήκες, κλπ), για την εκτίμηση των πιθανών επιπτώσεων στην απόδοση και την αξιοπιστία των Φ/Β συστημάτων.
  - Δοκιμές νέων μοντέλων ή πρωτοποριακών αρχών λειτουργίας.
- Αξιολόγηση προτύπων.

## A3) Αποτύπωση της υπάρχουσας τυποποίησης-τεκμηρίωσης

Εάν η εταιρεία η πελάτης που έχει διαπίστευση κατά πρότυπο ISO 9001 που αφορά το σύνολο των οργανωτικών δραστηριοτήτων θέλει να

τεκμηρίωση την ανεξαρτησία και αμεροληψία όσο και την τεχνική και συστημική επάρκεια του εργαστηρίου του κατά την μέτρηση απόδοσης και ισχύος φωτοβολταϊκών στοιχείων χρειάζεται να διαπιστευθεί και κατά πρότυπο ISO 17025.

## **B. Σχεδιασμός Συστήματος**

### **B1) Καθορισμός των δραστηριοτήτων που θα ενταχθούν στο Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας**

Οι δραστηριότητες χωρίζονται σε πέντε ενότητες. Επιπλέον μπορούμε να προσθέσουμε οδηγίες εργασίας :

*ΕΝΟΤΗΤΑ 1 : ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ / ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ*

*ΕΝΟΤΗΤΑ 2 : ΔΟΚΙΜΕΣ*

*ΕΝΟΤΗΤΑ 3 : ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕ ΠΕΛΑΤΕΣ*

*ΕΝΟΤΗΤΑ 4 : ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΟΡΩΝ*

*ΕΝΟΤΗΤΑ 5 : ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ*

*ΟΔΗΓΙΕΣ: ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ*

### **B2 / B3) Αρχική εκτίμηση των απαιτούμενων διαδικασιών ανά Δραστηριότητα και προετοιμασία του καταλόγου Διαδικασιών**

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΤΙΤΛΟΣ	ΙΣΧ/ΣΑ ΕΚΔΟ- ΣΗ	ΑΡΙΘ. ΣΕΛΙ -ΔΩΝ	ΗΜ/ΝΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ	ΠΑΡΑΓΡΑΦΟ ΠΡΟΤΥΠΟΥ 17025
<b>ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ</b>						
<i>ΕΝΟΤΗΤΑ 1 : ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ / ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ</i>						
1	Δ-PVL.11	ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗ ΕΓΓΡΑΦΩΝ	1			4.3
2	Δ-PVL.12	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΘΗΚΟΝΤΩΝ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ	1			5.2
3	Δ-PVL.13	ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΙΣ	1			4.14
4	Δ-PVL.14	ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ	1			4.15
5	Δ-PVL.15	ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΡΧΕΙΩΝ	1			4.13
6	Δ-PVL.16	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΜΗ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ	1			4.9
7	Δ-PVL.17	ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ	1			4.12
8	Δ-PVL.18	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΑΡΑΠΟΝΩΝ	1			4.8
<i>ΕΝΟΤΗΤΑ 2 : ΔΟΚΙΜΕΣ</i>						



A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΤΙΤΛΟΣ	ΙΣΧ/Α ΕΚΔΟ- ΣΗ	ΑΡΙΘ. ΣΕΛΙ -ΔΩΝ	ΗΜ/ΝΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ	ΠΑΡΑΓΡΑΦΟ ΠΡΟΤΥΠΟΥ 17025
<b>Ο Δ Η Γ Ι Ε Σ</b>						
<i>ΕΝΟΤΗΤΑ 1 : ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ</i>						
33	D-PVL.1	ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	1			
34	D-PVL.2	ΣΥΝΤΑΞΗ ΟΔΗΓΙΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ	1			5.10.8
35	D-PVL.3	ΣΥΝΤΑΞΗ ΟΔΗΓΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	1			5.5

## Γ. Προετοιμασία Τεκμηρίωσης

### Γ1) Συγγραφή του Εγχειριδίου Ποιότητας

Ενδεικτικά περιεχόμενα του Εγχειριδίου Ποιότητας παραθέτουμε στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

### Γ2) Συγγραφή των διαδικασιών

Ενδεικτικά αναφέρουμε τις διαδικασίες προσωπικού και εξοπλισμού

- Απαιτήσεις προσωπικού

## ΓΕΝΙΚΑ

Στο βήμα αυτό περιγράφετε ο τρόπος με τον οποίο καθορίζονται τα καθήκοντα των στελεχών που υποστηρίζουν τη λειτουργία του εργαστηρίου φωτοβολταϊκών δοκιμών, καθώς και τον τρόπο σύνταξης αυτών σε τυποποιημένη μορφή εντύπου.

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

### ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΣΤΕΛΕΧΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΩΝ

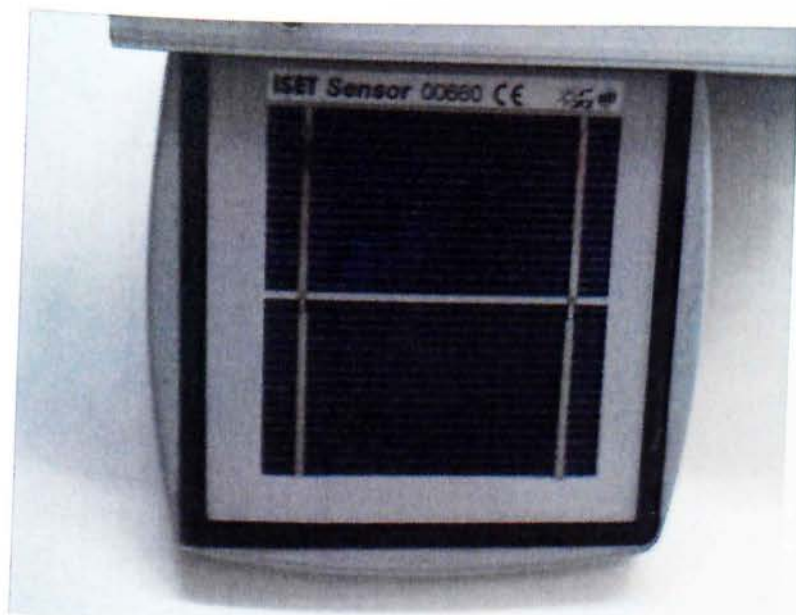
Ο προϊστάμενος του εργαστηρίου σε συνεργασία με τον εκάστοτε προϊστάμενο τμήματος καθορίζουν τα στελέχη του εργαστηρίου φωτοβολταϊκών δοκιμών καθώς και τους αναπληρωτές τους. Για τον

• Απαιτήσεις εξοπλισμού

Οι απαιτήσεις εξοπλισμού περιγράφονται στο παρών πίνακα:

α/α	Εξοπλισμός	Κατασκευαστής	Σύντμηση Εξοπλισμού & Κατασκευαστή	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕ ΙΣ
1	H/Y			
2	Βάση φ/β πάνελ			
3	Εκτυπωτής			
4	Αισθητήρας αναφοράς πολυ-κρυσταλλικού πυριτίου	IKS-Photvoltalk		Παρατίθεται φωτογραφία παρακάτω
5	Αισθητήρας αναφοράς μονο-κρυσταλλικού πυριτίου	IKS-Photvoltalk		
6	Αισθητήρα αναφοράς άμορφου πυριτίου	IKS-Photvoltalk		
7	Μετρητικό όργανο ισχύος Φ/Β πλαισίων	h.a.l.m. elektronik GmbH		Παρατίθεται φωτογραφία παρακάτω
8	Αισθητήρας θερμοκρασίας Φ/Β πλαισίων	h.a.l.m. elektronik GmbH		
9	Καλώδιο σύνδεσης μετρητικού με H/Y			
10	Καλώδιο σύνδεσης μετρητικού με πλαίσιο			

## Φωτογραφίες εξοπλισμού



Αισθητήρας αναφοράς πολύ-κρυσταλλικού πυριτίου



Μετρητικό όργανο ισχύος Φ/Β πλαισίων

## *Κεφάλαιο 5*

**Αρχές λειτουργίας, χαρακτηριστικά μεγέθη και  
πρότυπα δοκιμής φ/β πλαισίων**

## 5. Αρχες λειτουργείας, χαρακτηριστικά μεγέθη και πρότυπα δοκιμής φ/β πλαισίων

### 5.1 Λόγοι πιστοποίησης ονομαστικών τιμών ισχύος φ/β πλαισίων

Το μέγεθος ενός Φ/Β συστήματος και το ύψος της δαπάνης που καλείται να καταβάλει ένας επενδυτής υπολογίζεται βάσει των ονομαστικών τιμών ισχύος που παρέχουν οι κατασκευαστές των Φ/Β πλαισίων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν. Σε μια γραμμή παραγωγής είναι πιθανόν να υπάρξουν μικρές αποκλίσεις μεταξύ των ηλεκτρικών χαρακτηριστικών διαδοχικών Φ/Β πλαισίων. Για αυτόν το λόγο, οι κατασκευαστές δίνουν μια ανοχή εντός της οποίας κυμαίνεται η ονομαστική τιμή της ισχύος κάθε Φ/Β πλαισίου της ίδιας γραμμής παραγωγής (π.χ.  $\pm 3\%$ ).

Πολλές φορές εντούτοις, στην πράξη παρατηρείται ασυμφωνία μεταξύ της τιμής της ονομαστικής ισχύος των Φ/Β και αυτής που υπολογίζεται βάσει μετρήσεων σε μια Φ/Β εγκατάσταση. Άρα η μέτρηση της ονομαστικής ισχύος ενός Φ/Β πλαισίου συχνά καθίσταται σκόπιμη, αφού συνήθως η μετρούμενη τιμή είναι μικρότερη από αυτήν που αναγράφεται στα πλαίσια.

Ένας άλλος λόγος της μέτρησης τιμών ισχύος Φ/Β πλαισίων είναι η πιστοποίηση μίας συγκεκριμένης παρτίδας φωτοβολταϊκών πλαισίων προερχόμενη από κατασκευαστές που δεν έχουν μια γραμμή παραγωγής πιστοποιημένη σύμφωνα με κάποιο πρότυπο ή κάποιον φορέα διαπιστευμένο από το ΕΣΥΔ ή αντίστοιχο του εξωτερικού.

Επίσης, σε περιπτώσεις που τα προϊόντα έχουν πιστοποιηθεί μεν από έναν επίσημο διαπιστευμένο φορέα, αλλά προέρχονται από χώρες με ιστορικό προβληματικών προϊόντων, όπως Κίνα, Ινδία, κ.λπ., κρίνεται σκόπιμος ο έλεγχος των πλαισίων από ένα ελληνικό διαπιστευμένο εργαστήριο, ώστε να επιβεβαιωθεί η συγκεκριμένη ποιότητα, καθώς θα είναι πιο ανταγωνιστικά στην ελληνική αγορά.

Τα προτυπα που σχετίζονται με την ανοχή εντός της οποίας κυμαίνεται η ονομαστική τιμή της ισχύος κάθε Φ/Β πλαισίου της ίδιας γραμμής παραγωγής αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα:

Ονομασία προτύπου	Θέμα
ISO 16269-6:2005	περιγράφει τις διαδικασίες για την ίδρυση διαστημάτων ανοχής που περιλαμβάνουν τουλάχιστον ένα καθορισμένο ποσοστό του πληθυσμού με ένα συγκεκριμένο επίπεδο εμπιστοσύνης.
IEC 61215 ed2.0 (2005-04)	θεσπίζει απαιτήσεις για τα χαρακτηριστικά σχεδιασμού και την έγκριση τύπου των επίγειων φωτοβολταϊκών κρυσταλλικού και άμορφου πυριτίου κατάλληλων για μακροπρόθεσμη λειτουργία σε γενικές γραμμές υπαίθριο κλίμα
IEC 61646 ed2.0 (2008-05)	θεσπίζει απαιτήσεις για τα χαρακτηριστικά σχεδιασμού και την έγκριση τύπου των επίγειων φωτοβολταϊκών λεπτού υμένα κατάλληλων για μακροπρόθεσμη λειτουργία σε γενικές γραμμές υπαίθριο κλίμα

## 5.2 Αρχές λειτουργίας φ/β στοιχείων

Τα φωτοβολταϊκά (Φ/Β) είναι ημιαγωγοί που μετατρέπουν το φως απευθείας σε ηλεκτρισμό. Συνήθως είναι κατασκευασμένα από πυρίτιο που περιέχει ίχνη άλλων στοιχείων (π.χ. βόριο και φωσφόρο) και ανήκουν στην ίδια κατηγορία με τα τρανζίστορ, τις ηλεκτρονικές συσκευές υγρών κρυστάλλων (LED), τα μικροτσίπ υπολογιστών και άλλες ηλεκτρονικές συσκευές.

Μια φωτοβολταϊκή κυψέλη αποτελείται από στρώματα ημιαγωγών υλικών με διαφορετικές ηλεκτρονικές ιδιότητες. Σε μια τυπική κυψέλη κρυσταλλικού πυριτίου, ο μεγαλύτερος όγκος του υλικού αποτελείται από πυρίτιο, ενώ περιέχει μια μικρή ποσότητα βορίου ώστε να έχει θετικό χαρακτήρα ή χαρακτήρα τύπου p. Ένα λεπτό στρώμα στο μπροστινό τμήμα της κυψέλης εμπλουτίζεται με φώσφορο ώστε να έχει αρνητικό

χαρακτήρα ή χαρακτήρα n. Η διεπιφάνεια μεταξύ αυτών των δύο στρωμάτων περικλύει ένα ηλεκτρικό πεδίο.

Το φως αποτελείται από σωματίδια που ονομάζονται φωτόνια. Όταν μία ακτίνα φωτός προσπίπτει στην Φ/Β κυψέλη, ένα μέρος από τα φωτόνια φτάνουν στην διεπιφάνεια των δύο στρωμάτων (θετικού και αρνητικού), απελευθερώνοντας ηλεκτρόνια στον κρύσταλλο του πυριτίου. Εάν τα φωτόνια έχουν αρκετή ενέργεια, τα ηλεκτρόνια θα μπορέσουν να κινηθούν εντός του ηλεκτρικού πεδίου της διεπιφάνειας και κατόπιν μέσω των ατόμων του πυριτίου στην κυψέλη και στο εξωτερικό κύκλωμα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ηλεκτρικού ρεύματος. Καθώς ρέουν μέσω του εξωτερικού κυκλώματος, απελευθερώνουν την ενέργειά τους με τη μορφή ωφέλιμου έργου (περιστρέφοντας κινητήρες, ανάβοντας λάμπες, κ.λπ.) και επιστρέφουν στην ηλιακή κυψέλη. Η φωτοβολταϊκή διεργασία πραγματοποιείται απολύτως σε στερεά κατάσταση και είναι αυτοτελής. Δεν υπάρχουν κινούμενα μέρη και δεν καταναλώνονται ούτε εκπέμπονται υλικά. Το φαινόμενο της παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος από την ηλιακή ακτινοβολία με αυτόν τον τρόπο ονομάζεται φωτοηλεκτρικό φαινόμενο και ανακαλύφθηκε από τον Αϊνστάιν το 1905 (για την ανάκυψη του αυτή πήρε βραβείο Νόμπελ το 1921).

### 5.3 Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά των Φ/Β

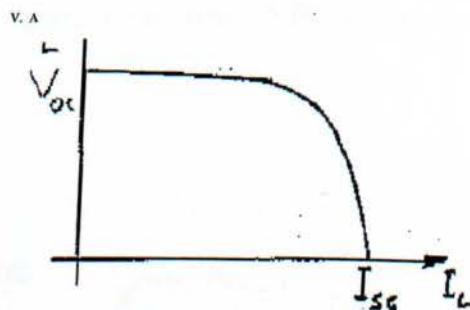
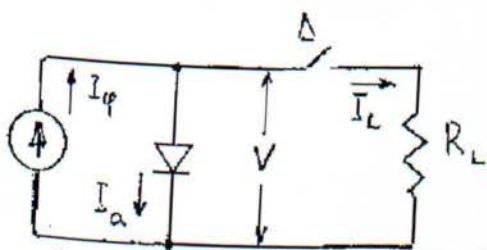
- *Ισοδύναμο κύκλωμα Φ/Β στοιχείου*

(α) Το απλοποιημένο ισοδύναμο κύκλωμα

Το βασικό συστατικό των Φ/Β Συστημάτων αποτελεί το Φ/Β Στοιχείο (ονομάζεται και Φωτοστοιχείο ή Ηλιακό κύτταρο), το οποίο κατασκευάζεται ως ένωση τύπου p-n κατάλληλων ημιαγωγών (συχνά πυριτίου). Όπως είναι γνωστό, εάν η πλευρά p μιας διόδου p-n συνδεθεί με τον θετικό πόλο (+) πηγής ΣΡ και η πλευρά n με τον αρνητικό (-), δηλαδή γίνει *ορθή πόλωση* της διόδου, διέρχεται ένα μεγάλο ρεύμα. Αντίθετα εάν γίνει *ανάστροφη πόλωση*, δηλαδή σύνδεση του πόλου (+) της πηγής με την πλευρά n και του p με τον πόλο (-), το διερχόμενο ρεύμα είναι πολύ μικρό και ονομάζεται *ανάστροφο ρεύμα κόρου*,  $I_0$ .

Όταν ηλιακή ακτινοβολία προσπίπτει επί της πλευράς n του Φ/Β Στοιχείου, μεταξύ των δύο πλευρών της ένωσης εκδηλώνεται διαφορά δυναμικού, η οποία αντιστοιχεί σε ορθή πόλωση της διόδου και αποτελεί το Φωτοβολταϊκό φαινόμενο. Στο Σχ.2 (α) δείχνεται το απλοποιημένο (εξιδανικευμένο) ισοδύναμο κύκλωμα με το οποίο μπορεί να παρασταθεί ένα Φ/Β στοιχείο, όταν στα άκρα του συνδέεται μια ωμική αντίσταση  $R_L$ . Στο Σχ.2(β) δείχνεται το αντίστοιχο διάγραμμα Τάσης  $\hat{V}$ -Έντασης  $I_L$ , που μπορεί να ληφθεί πειραματικά: Το Φ/Β στοιχείο παρίσταται με μια πηγή

εντάσεως, η οποία παράγει το Φωτόρευμα  $I_{\varphi}$ , όταν προσπίπτει σε αυτό ηλιακή ακτινοβολία, το δε μέγεθός του είναι ευθέως ανάλογο της εντάσεως της ηλιακής ακτινοβολίας. Το σημείο L ορίζεται προφανώς από την τομή της καμπύλης Τάσης-Έντασης του Φ/B στοιχείου και της ευθείας  $I_L = V_L/R_L$



Σχ. 1(α) Απλοποιημένο ισοδύναμο κύκλωμα Φ/B στοιχείου (β) Χαρακτηριστική Τάσεως-Έντασεως

Όταν το εξωτερικό κύκλωμα είναι ανοιχτό,  $I_L=0$ , το φωτόρευμα  $I_{\varphi}$  κυκλοφορεί δια της διόδου και στους ακροδέκτες του Φ/B στοιχείου εμφανίζεται η τάση ανοιχτού κυκλώματος  $V=V_{oc}$ , Σχ.2(β). Το  $I_{\varphi}$  δίδεται από την γνωστή για τους ημιαγωγούς

σχέση:



(1)

$$I_{\varphi} = I_0 \left[ \exp\left(\frac{eV}{\gamma kT}\right) - 1 \right]$$

Όπου:  $I_0$ : το ανάστροφο ρεύμα κόρου,

$e = 1,6 \times 10^{-19} \text{C}$ , το φορτίο του ηλεκτρονίου  $k = 1,38 \times 10^{-23} \text{J/K}$ , η σταθερά του Boltzman  $T$ : η θερμοκρασία του Φ/Β στοιχείου σε βαθμούς K

$\gamma$ : συντελεστής ποιότητας της διόδου

$$V = V_{oc} = \frac{\gamma kT}{e} \ln(\hat{+} 1) = \frac{\gamma kT}{e} \ln \hat{+} \quad (3)$$

δεδομένου ότι το  $I_{\varphi}$  είναι κατά πολύ μεγαλύτερο του  $I_0$ -

$$\frac{\gamma kT}{e}$$

Το μέγεθος:  $\mu = \frac{\gamma kT}{e}$  ονομάζεται ενίοτε θερμική τάση (έχει διαστάσεις V). Η τιμή του

εξαρτάται προφανώς μόνον από την θερμοκρασία  $T$  και την ποιότητα της διόδου (τιμή του  $\gamma$ ) και συνήθως κυμαίνεται μεταξύ 0,07 και 0,08.

Εάν η τιμή της  $R_L$  μειώνεται συνεχώς, η τιμή του  $I_L$  αυξάνεται αντίστοιχα και στην οριακή περίπτωση που οι ακροδέκτες βραχυκυκλώνονται, το ρεύμα που κυκλοφορεί στο εξωτερικό κύκλωμα αποτελεί το ρεύμα βραχυκυκλώσεως  $I_{sc}$  του Φ/Β στοιχείου, Σχ. 1(β). Το ρεύμα  $I_{sc}$  μαζί με την τάση  $V_{oc}$  αποτελούν βασικά χαρακτηριστικά στοιχεία του Φ/Β στοιχείου.

Στην γενική συνεπώς περίπτωση που η αντίσταση διαρρέετε από ένταση  $I_L$  και στους ακροδέκτες του Φ/Β στοιχείου υπάρχει τάση  $V_L = R_L I_L$ , θα είναι:

$$h = \hat{-} I_0 \left[ \exp(VL \hat{-}) - 1 \right] \quad (4)$$

Με μία πολύ καλή προσέγγιση, μπορεί να θεωρηθεί ότι το φωτόρευμα είναι ανάλογο της ολικής εντάσεως της ηλιακής ακτινοβολίας, δηλαδή μπορεί να γραφεί:

$$I \wedge (G) = (G/G_0) I \wedge (G_0) \quad (5)$$

Όπου,  $G$  και  $G_0$  οι αντίστοιχες εντάσεις της προσπίπτουσας ολικής ακτινοβολίας, Σχ. 1(β).

Η ισχύς που παράγεται από το Φ/Β στοιχείο και αποδίδεται στην αντίσταση  $RL$  είναι:  $P_L = V_L I_L = R_L I_L^2$  και απεικονίζεται στο Σχ. 1(β) με το εμβαδόν του ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου  $V_L - L - I_L$ . Η αποδιδόμενη

ισχύς γίνεται προφανώς μέγιστη για μια ορισμένη τιμή της αντίστασης  $R_L = R_m$ , που αντιστοιχεί στο σημείο M του Σχ. 1(β),  
 $P_m \quad V_m \quad I_m$

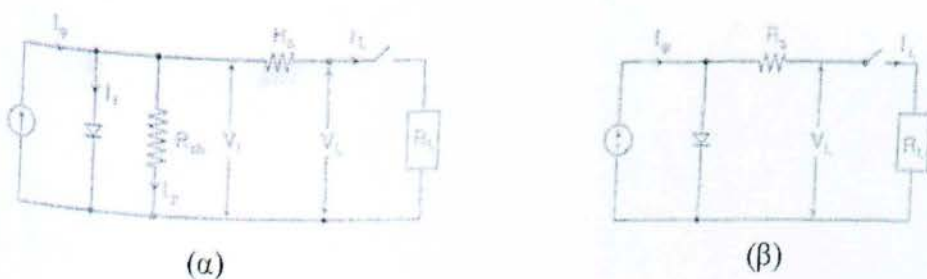
Με βάση το Σχ.1(β), ορίζονται οι ακόλουθοι συντελεστές των οποίων η σημασία είναι προφανής:

- Ο Συντελεστής πλήρωσης:  $FF = I_m V_m / I_{sc} V_{oc}$  (6)

- Ο Βαθμός απόδοσης:  $\eta = P_m / G \cdot A = I_m V_m = FF \cdot I_{sc} V_{oc}$  (7)  
 όπου:  $G$  (W/m<sup>2</sup>) η ένταση της ολικής ηλιακής ακτινοβολίας και  $A$  (m<sup>2</sup>) το εμβαδόν του Φ/Β στοιχείου.

(β) Το πλήρες ισοδύναμο κύκλωμα

Η παραπάνω εξιδανικευμένη παράσταση του Φ/Β στοιχείου δεν έλαβε υπόψη τις απώλειες που συμβαίνουν εντός του στοιχείου και εκδηλώνονται υπό μορφή υπερθέρμανσης του έναντι της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος. Στο Σχ.2(α) δείχνεται ένα πληρέστερο ισοδύναμο κύκλωμα του Φ/Β στοιχείου: Η ισχύς  $R_s h l_p$  εκφράζει τις απώλειες που υπερθερμαίνουν το Φ/Β στοιχείο ακόμη και όταν είναι ανοιχτοκυκλωμένο, ενώ η  $R_s I_L^2$  τις πρόσθετες απώλειες και την μείωση της τάσεως που παρατηρούνται, όταν συνδέεται εξωτερικό φορτίο και αυξάνεται η ένταση  $I_L$ .



Σχ.2 (α) Πλήρες ισοδύναμο κύκλωμα Φ/Β στοιχείου

(β) Το ισοδύναμο κύκλωμα όταν αγνοούνται οι απώλειες κενής λειτουργίας

Από το Σχ.2(α) προκύπτει ότι:  $I < p - I_i - I_p = I_L$  ήτοι, σύμφωνα και με τα προηγούμενα:

$$I_L = I_p - I_0 [\exp[(V_L + R_s I_L) / R_{sh}} - 1] - (V_L + R_s I_L) / R_{sh} \quad (8)$$

Οι απώλειες κατά την κενή (χωρίς φορτίο) λειτουργία είναι πολύ μικρότερες από εκείνες που παρατηρούνται κατά την κανονική λειτουργία.

Συνεπώς η  $R_{sh}$  μπορεί να θεωρηθεί ως «απείρου μεγέθους», οπότε η σχέση (8) απλοποιείται στην:

$$IL \quad (9)$$

$$= I_r I_o [\exp[(VL + R_s I O / r i - 1)] \text{ Από την}$$

$$(9) \text{ προκύπτει ότι:} \quad (10)$$

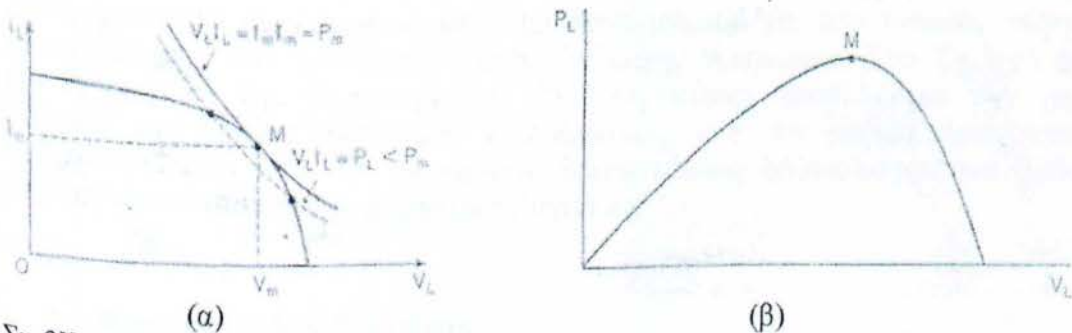
$$VL = -R_s IL + \ln^{grh + I_o}$$

Η σχέση (10) παρέχει την χαρακτηριστική  $V_L-I_L$ , γενικότερα δε περιγράφει με κανονποιητική ακρίβεια την συμπεριφορά του Φ/Β στοιχείου ως μέρους ενός ηλεκτρικού κυκλώματος και αυτή θα χρησιμοποιείται στη συνέχεια.

Η ισχύς που παρέχεται στο φορτίο, σύμφωνα με την (10), θα είναι:

$$P_L = V_L I_L = -R_J I_L + I_L P - \ln[(I_\phi - I_L + I_{00})/n] \quad (11)$$

Είναι προφανές ότι παρουσιάζει ενδιαφέρον το να επιτυγχάνεται συνεχώς και για τις διάφορες τιμές εντάσεως της ακτινοβολίας, η λειτουργία της Φ/Β γεννήτριας στο σημείο μέγιστης απόδοσης  $M$ , οπότε επιτυγχάνεται η μέγιστη απόδοση της διατιθέμενης ηλιακής ενέργειας. Στο Σχ.3.9(α) δείχνεται ο τρόπος με τον οποίο είναι



Σχ. 3 Καμπύλες (α)  $I_L-V_L$  (β)  $P_L-V_L$

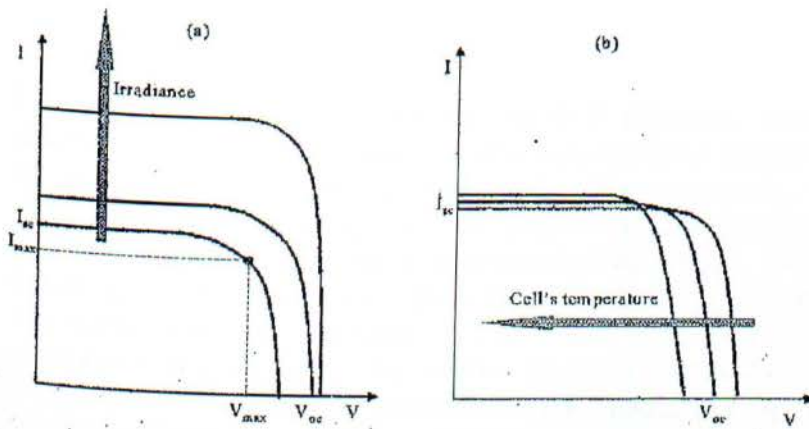
δυνατόν να προσδιορίζεται γραφικά το σημείο  $M$ , ως το σημείο επαφής της καμπύλης  $P_m = V_m I_m$  με την  $V_L-I_L$ . Επίσης στο Σχ.3 (β) δείχνεται η καμπύλη  $P_L(V_L)$ , σύμφωνα με την (3.31), στην οποία προφανώς το σημείο  $M$  είναι το μέγιστο της. Το σημείο  $M$  μπορεί να υπολογιστεί αναλυτικά με μηδενισμό της παραγώγου  $dP_L/dV_L=0$ , οπότε με βάση τις (2) και (4), προκύπτει η ακόλουθη εξίσωση, όπου έχει τεθεί:  $I_L = I_m$ :

$$\ln \frac{I_\phi - I_m + I_{00}}{n} = A R_s I_m + \frac{I_m}{\mu} \quad (12)$$

Η (12) μπορεί να λυθεί ως προς  $I_m$  αριθμητικά στον ΗΥ, οπότε προκύπτει και το αντίστοιχο  $V_m$ .

γ) Επίδραση των μεταβολών της εντάσεως της ακτινοβολίας και της θερμοκρασίας

Στο Σχ.5(α) δείχνεται σχηματικά η επίδραση των μεταβολών της εντάσεως της ηλιακής ακτινοβολίας  $G$  και στο Σχ. 4(β) η επίδραση της θερμοκρασίας  $T$ , όπου τα



Σχ.5 Επίδραση (α) της ακτινοβολίας και (β) της θερμοκρασίας

βέλη δείχνουν αύξηση των αντίστοιχων μεγεθών. Στο Σχ.5(α) φαίνεται ότι η τάση ανοιχτού κυκλώματος αυξάνει λογαριθμικά με την ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας, ενώ η ένταση βραχυκύκλωσης γραμμικά. Στο Σχ.5(β) φαίνεται ότι η αύξηση της θερμοκρασίας έχει ως κύριο αποτέλεσμα την γραμμική μείωση της τάσεως ανοιχτού κυκλώματος, ενώ το ρεύμα βραχυκύκλωσης αυξάνεται πολύ λίγο. Οι παραπάνω διαπιστώσεις δικαιολογούνται βέβαια και από τις προηγούμενες μαθηματικές σχέσεις.

### • Φωτοβολταϊκή Γεννήτρια

Όπως αναφέρθηκε και στην Εισαγωγή, τα Φ/Β πλαίσια του εμπορίου αποτελούνται από πολλά Φ/Β στοιχεία που συνδέονται σε σειρά, οι δε Φ/Β γεννήτριες από πολλά Φ/Β πλαίσια που συνδέονται σε σειρά και παράλληλα, ώστε να επιτυγχάνεται η επιθυμητή τάση και ένταση. Συνεπώς, το ισοδύναμο κύκλωμα της Φ/Β γεννήτριας θα είναι όμοιο με του Φ/Β στοιχείου, αλλά με διαφορετικά μεγέθη που υπολογίζονται ως εξής: Θεωρούμε το κύκλωμα του Σχ.3 (β) και έστω ότι είναι  $N_s$  και  $N_p$  ο τελικός αριθμός των Φ/Β στοιχείων της γεννήτριας σε σειρά και παράλληλα, αντίστοιχα. Τότε αν τα μεγέθη του ισοδύναμου κυκλώματος του στοιχείου σημειωθούν τονισμένα, τα αντίστοιχα μεγέθη της Φ/Β γεννήτριας θα είναι:

$$\text{Στην πηγή: } I\phi = N_p I\phi' \text{ και } I_0 = N_p I_0'$$

$$\text{Στο φορτίο: } V_L = N_s V_L' \text{ και } I_L = N_p I_L' \quad (13)$$

$$\text{Τα λοιπά: } R_s = R_s' \cdot N_s / N_p \text{ και } \mu = \mu' N$$

Συνεπώς με δεδομένα τα στοιχεία του Φ/Β στοιχείου και την συνδεσμολογία αυτών, από τις (13) υπολογίζονται τα στοιχεία της Φ/Β γεννήτριας και εφαρμόζονται οι σχέσεις (10) και (11).

### • Τεχνικά στοιχεία των Φ/Β

(α) Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τόσο τα Φ/Β στοιχεία όσο και τα Φ/Β πλαίσια, πριν διατεθούν στο εμπόριο υφίστανται σειρά από δοκιμές στο εργοστάσιο κατασκευής τους, σύμφωνα με τα οριζόμενα από τους σχετικούς Κανονισμούς. Με τις δοκιμές αυτές πιστοποιείται η αντοχή τους σε μηχανικές, θερμικές και άλλες καταπονήσεις που θα υφίστανται μετά την εγκατάστασή τους, ώστε να επιτυγχάνεται μια διάρκεια ζωής άνω των 20 ετών. Επίσης οι Κανονισμοί προβλέπουν την πραγματοποίηση δοκιμών για τον προσδιορισμό των ηλεκτρικών χαρακτηριστικών τους, τα οποία περιλαμβάνονται στα σχετικά περιγραφικά φυλλάδια που δίδουν οι κατασκευαστές τους, για την ακρίβεια των οποίων και είναι υπεύθυνοι.

Οι κατασκευαστές υποχρεούνται από τους Κανονισμούς να δίδουν εκτός από τις διαστάσεις, την σύνθεση (αριθμό στοιχείων) και το βάρος του πλαισίου και τα ακόλουθα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά, για την συμβατική ακτινοβολία  $1000\text{W/m}^2$  και θερμοκρασία  $20^\circ\text{C}$ :

- Την συμβατική (ονομαστική) ισχύ αιχμής,  $P_a(W_p)$ , η οποία είναι εκείνη που αποδίδει όταν το Φ/Β πλαίσιο λειτουργεί στο σημείο μέγιστης απόδοσης  $M$ ,
- Την τάση  $V_m$  και ένταση  $I_m$ , του σημείου μέγιστης απόδοσης  $M$
- Την τάση ανοιχτού κυκλώματος  $V_{oc}$
- Την ένταση βραχυκυκλώσεως  $I_{sc}$
- Τον βαθμό απόδοσης του Φ/Β πλαισίου

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία είναι δυνατός ο κατά προσέγγιση προσδιορισμός των χαρακτηριστικών καμπυλών  $I_L-V_L$  με βάση τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο, αν ληφθεί υπόψη ότι το  $I_0$  είναι πολύ μικρότερο του  $I_{sc}$ . Προκύπτει εύκολα ότι:

$$I_L = I_{sc} (1 - \exp[-(V_L - V_{oc} + R_L I_L) / J]) \quad (14)$$

Ο βαθμός απόδοσης ενός Φ/Β πλαισίου είναι ίσος με την αποδιδόμενη (εξερχόμενη) ηλεκτρική ισχύ δια την συνολική ισχύ της ηλιακής ακτινοβολίας που προσπίπτει στην επιφάνεια των Φ/Β στοιχείων, ήτοι:

$$\eta_{\text{πλασίου}} = \frac{P}{G \cdot S} = \frac{E}{E_b} \quad (15)$$

όπου:  $P$ , η αποδιδόμενη ισχύς (W)

$G$ , η ένταση (πυκνότητα) της ηλιακής ακτινοβολίας

( $\text{W/m}^2$ )  $S$ , η συνολική επιφάνεια των Φ/Β στοιχείων ( $\text{m}^2$ )

$E$ , η αποδιδόμενη ηλεκτρική ενέργεια (kWh)  $E_b$ , η

πυκνότητα της ηλιακής ενέργειας ( $\text{kWh/m}^2$ )

(Οι συνήθεις τιμές του βαθμού απόδοσης των σύγχρονων πλαισίων κυμαίνονται περί το 15-20%).

Κατασκευαστικά επιδιώκεται ώστε τα Φ/Β στοιχεία να καταλαμβάνουν την μεγαλύτερη κατά το δυνατόν επιφάνεια του Φ/Β πλαισίου και για το λόγο αυτό, τα τελευταία ιδίως χρόνια, τα Φ/Β στοιχεία διαμορφώνονται κατάλληλα (π.χ. σε εξαγωνικό αντί κυκλικό σχήμα). Ο λόγος της συνολικής ενεργού επιφάνειας

των Φ/Β στοιχείων προς την συνολική επιφάνεια του πλαισίου, ονομάζεται συντελεστής κάλυψης.

(β) Αναγωγή σε δεδομένες συνθήκες λειτουργίας-Άλλες επιδράσεις

Τα χαρακτηριστικά στοιχεία των Φ/Β πλαισίων δίδονται στους καταλόγους των κατασκευαστών τους για ορισμένες τυποποιημένες συνθήκες ακτινοβολίας και θερμοκρασίας (τιμές αναφοράς), συνήθως  $O_{av}=1000W/m$  και αναγωγή σε ορισμένες πραγματικές συνθήκες λειτουργίας μπορεί να γίνεται ως εξής:

(1) Η ένταση βραχυκυκλώσεως,  $I_{SC}$ , σύμφωνα και με την (15), μεταβάλλεται αναλογικά. (π.χ.  $I_{SC}=0,8I_{SC-CIV}$ ). Η αντίστοιχη τάση ανοιχτού κυκλώματος, υπολογίζεται από την (13), για  $I_{\phi}=I^{\wedge}$ .

(2) Η επίδραση της θερμοκρασίας υπολογίζεται ως εξής:

- Υπολογίζεται κατ' αρχήν η θερμοκρασία  $T_c$  του Φ/Β στοιχείου από τη σχέση:  $T_c = T_a + G$

$$T_c = T_a + G \quad (16)$$

Όπου:  $T_a$ , η θερμοκρασία περιβάλλοντος

$T_{nb}$ , η Κανονική θερμοκρασία λειτουργίας του Φ/Β στοιχείου (Normal Operatmg Cell Temperature-NOCT), η οποία μετράται κατά τις δοκιμές τύπου με ανοικτοκυκλωμένο το στοιχείο, ένταση ακτινοβολίας  $G=0,8Kw/m^2$ , φασματικό περιεχόμενο AM 1,5 θερμοκρασία περιβάλλοντος  $20^{\circ}C$  και ταχύτητα ανέμου άνω του  $1m/sec$ . (Συνήθως είναι  $TN=42-46^{\circ}C$ ).

- Η τάση ανοιχτού κυκλώματος  $V_{oc}$  σε θερμοκρασία  $T_c$  υπολογίζεται από τη σχέση:

$$V_{oc}(T_c) = V_{oc}(T_{av}) - 0,0023 * n * (T_c - T_{av}) \quad (\text{σε V}) \quad (17)$$

Όπου:  $T_{av}$ , η θερμοκρασία αναφοράς που δίδει ο κατασκευαστής (συνήθως  $20$  ή  $25^{\circ}C$ )

$n_s$ , ο αριθμός των Φ/Β στοιχείων του πλαισίου σε σειρά.

Με την αλλαγή των συνθηκών λειτουργίας μεταβάλλεται και ο βαθμός απόδοσης του Φ/Β πλαισίου. Η μεταβολή αυτή υπολογίζεται από την (6) αν γίνει δεκτό ότι ο συντελεστής πλήρωσης FF είναι (κατά προσέγγιση) ανεξάρτητος της θερμοκρασίας.

(3) Η απόδοση των εγκατεστημένων Φ/Β πλαισίων μειώνεται από την αναπόφευκτη ρύπανση της επιφάνειάς τους από σκόνη και άλλες επικαθίσεις. Συνεπώς, για να προκύψει ο συνολικός βαθμός απόδοσης  $\eta_{\text{συν}}$  ενός εγκατεστημένου Φ/Β πλαισίου, ο βαθμός απόδοσης  $\eta_{\text{πλαίσιου}}$  της σχέσεως (7) θα πρέπει να πολλαπλασιαστεί επί τους συντελεστές μείωσης λόγω θερμοκρασίας  $\eta_{\theta}$  και λόγω ρύπανσης  $\eta_{\rho}$  (π.χ.  $\eta_{\rho}=0,9$ ). Επί πλέον βέβαια πρέπει να ληφθούν υπόψη οι ηλεκτρικές απώλειες που προκύπτουν όταν η Α/Γ περιλαμβάνει μετατροπείς ή άλλα στοιχεία προσαρμογής.

## 5.4 Πρότυπα δοκιμής

- Μέτρηση της καμπύλης τάσης-έντασης του Φ/Β πλαισίου με φυσικό ηλιακό φως - Πρότυπο IEC 60904-1 ed2.0

Ενδεικτικά περιεχόμενα του προτύπου παραθέτουμε στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4

### Περίληψη προτύπου

Περιγράφει τις διαδικασίες για την μέτρηση της χαρακτηριστικής τάσης-έντασης των φωτοβολταϊκών συσκευών στο φυσικό φως του ήλιου ή σε προσομοίωση φωτός. Καθορίζει τις βασικές απαιτήσεις για την μέτρηση, ορίζει τις διαδικασίες για διαφορετικές τεχνικές μέτρησης που χρησιμοποιούνται και δείχνει τις πρακτικές για την ελαχιστοποίηση της αβεβαιότητας της μέτρησης.

- Αναγωγή μετήσεων της σε πρότυπες συνθήκες δοκιμής - Πρότυπο IEC 60891: 2009-12.

Ενδεικτικά περιεχόμενα του προτύπου παραθέτουμε στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5

### Περίληψη προτύπου

Το IEC 60891:2009 ορίζει τις διαδικασίες που πρέπει να ακολουθούνται για τις διορθώσεις θερμοκρασίας και της ακτινοβολίας στις μετρούμενες I-V (ρεύμα-τάσης) χαρακτηριστικές των φωτοβολταϊκών συσκευών. Καθορίζει επίσης τις διαδικασίες που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό των σχετικών παραγόντων για αυτές τις διορθώσεις. Οι απαιτήσεις για τη μέτρηση της I-V στα φωτοβολταϊκά συστήματα ορίζονται στο πρότυπο IEC 60904-1.



# Φαλαίος 6<sup>ος</sup>

Προσέλαση περιγραφή χειρωνακικά από την Αθήνα  
Κατασκευαστής: ... ΑΠΕΛΛΑΞΗΣ ...  
Αριθμός: ... Α-ΡΥΛ ... 2170257654

## ***Κεφαλαίο 6***

**Προτεινόμενη περιγραφή ενεργειών από την λήψη παραγγελίας έως την εκτέλεση της δοκιμής σύμφωνα με τις διαδικασίες Δ-PVL. 22/24/25/26/31/54**

6. Προτεινόμενη περιγραφή ενεργειών από την λήψη παραγγελίας έως την εκτέλεση της δοκιμής σύμφωνα με τις διαδικασίες Δ-PVL.

22/24/25/26/31/54

### **ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ**

Μετά την εκδήλωση ενδιαφέροντος του κατόχου του φωτοβολταϊκού πλαισίου και σε περίπτωση αποδοχής της προσφοράς, καθώς και μετά από έγκριση του ΠΕΡ, η ανάληψη της παραγγελίας μπορεί να καταχωρηθεί μετά από προφορική επικοινωνία με τον πελάτη οπότε συμπληρώνεται το δελτίο προφορικής αίτησης εκτέλεσης δοκιμών .

Ο ΠΕΡ ορίζει χειριστή και προωθεί την αίτηση δοκιμών στην γραμματεία για να κατατεθεί στην καταχώρηση αιτήσεων δοκιμών όπου και δίνεται αριθμός καταχώρησης δοκιμής κατ' αύξουσα αριθμητική σειρά.

Η καταχώρηση γίνεται στην στήλη εισερχόμενα στο εργαστήριο, όπου εκτός από το όνομα του πελάτη συμπληρώνεται το όνομα του χειριστή, όπως έχει οριστεί από τον ΠΕΡ.

### **ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ**

#### **Παραλαβή φ/β πλαισίου**

Η παραλαβή του φ/β πλαισίου πραγματοποιείται από τον ΠΥΔ ή τον ΠΣ. Κατά την παραλαβή ο ΠΥΔ ή ο ΠΣ συμπληρώνει το δελτίο παραλαβής δοκιμών προς δοκιμή. Στο έντυπο καταγράφονται κατ' ελάχιστο τα εξής στοιχεία:

- Ποσότητα φ/β πλαισίων.
- Σειριακός αριθμός φ/β πλαισίων.
- Τεχνολογία φ/β πλαισίων.
- Τυχόν παρατηρήσεις για την κατάσταση του φ/β πλαισίου.
- Στοιχεία π96ελάτη (π.χ. εταιρεία, ονοματεπώνυμο υπευθύνου επαφών, τηλ. επικοινωνίας, κλπ).
- Αριθμός καταχώρησης δοκιμής.
- Ειδικές απαιτήσεις πελάτη

6. Προτεινόμενη περιγραφή ενεργειών από την λήψη παραγγελίας έως την εκτέλεση της δοκιμής σύμφωνα με τις διαδικασίες Δ-PVL.  
22/24/25/26/31/54

## **ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ**

Μετά την εκδήλωση ενδιαφέροντος του κατόχου του φωτοβολταϊκού πλαισίου και σε περίπτωση αποδοχής της προσφοράς, καθώς και μετά από έγκριση του ΠΕΡ, η ανάληψη της παραγγελίας μπορεί να καταχωρηθεί μετά από προφορική επικοινωνία με τον πελάτη οπότε συμπληρώνεται το δελτίο προφορικής αίτησης εκτέλεσης δοκιμών .

Ο ΠΕΡ ορίζει χειριστή και προωθεί την αίτηση δοκιμών στην γραμματεία για να κατατεθεί στην καταχώρηση αιτήσεων δοκιμών όπου και δίνεται αριθμός καταχώρησης δοκιμής κατ' αύξουσα αριθμητική σειρά.

Η καταχώρηση γίνεται στην στήλη εισερχόμενα στο εργαστήριο, όπου εκτός από το όνομα του πελάτη συμπληρώνεται το όνομα του χειριστή, όπως έχει οριστεί από τον ΠΕΡ.

## **ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ**

### **Παραλαβή φ/β πλαισίου**

Η παραλαβή του φ/β πλαισίου πραγματοποιείται από τον ΠΥΔ ή τον ΠΣ. Κατά την παραλαβή ο ΠΥΔ ή ο ΠΣ συμπληρώνει το δελτίο παραλαβής δοκιμών προς δοκιμή. Στο έντυπο καταγράφονται κατ' ελάχιστο τα εξής στοιχεία:

- Ποσότητα φ/β πλαισίων.
- Σειριακός αριθμός φ/β πλαισίων.
- Τεχνολογία φ/β πλαισίων.
- Τυχόν παρατηρήσεις για την κατάσταση του φ/β πλαισίου.
- Στοιχεία π96ελάτη (π.χ. εταιρεία, ονοματεπώνυμο υπευθύνου επαφών, τηλ. επικοινωνίας, κλπ).
- Αριθμός καταχώρησης δοκιμής.
- Ειδικές απαιτήσεις πελάτη

## **ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΤΩΝ Φ/Β ΠΛΑΙΣΙΩΝ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ**

Μετά την παραλαβή των αντικειμένων και μέχρι τη διεξαγωγή της δοκιμής, τα δοκίμια δύναται να μετακινηθούν στο χώρο αποθήκευσης τους. Η μεταφορά κι η αποθήκευση πραγματοποιείται από το προσωπικό του εργαστηρίου με πιθανή συνεργασία των εκπροσώπων του πελάτη, οι οποίοι μετέφεραν τα δοκίμια εντός του εργαστηρίου. Η μεταφορά κι η αποθήκευση πραγματοποιείται με τη δέουσα προσοχή και σύμφωνα με τις οδηγίες ασφάλειας εργασίας.

Μεταφορά φ/β πλαισίων εκτός των εγκαταστάσεων της εταιρίας δεν πραγματοποιούνται εκτός από την επιστροφή των δοκιμών μετά το πέρας της δοκιμής στον πελάτη, εφόσον αυτός το ζητήσει. Οποιαδήποτε επιστροφή των δοκιμών πραγματοποιείται με ευθύνη του πελάτη.

Ο χώρος αποθήκευσης των δοκιμών είναι εντός του εργαστηρίου και δεν είναι προσβάσιμος σε μη εξουσιοδοτημένο προσωπικό.

## **ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΔΟΚΙΜΩΝ**

Οι υπολογισμοί, οι μετρήσεις και οι δοκιμές που περιλαμβάνονται σε κάθε αίτηση εκτελούνται με μέριμνα του οριζόμενου κάθε φορά χειριστή, σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα και τις ισχύουσες οδηγίες δοκιμών.

Στην παρακάτω φωτογραφία φαίνεται η συνδεσμολογία του πλαισίου με το όργανο μέτρησης (H.A.L.M) και ένα αισθητήρα αναφοράς κατά την λήψη μετρήσεων. Στοιχεία και φωτογραφίες των παραπάνω οργάνων παρατίθενται στον πίνακα της σελίδας 62



Διαδικασία μέτρησης

Ο χειριστής φροντίζει για την ενημέρωση των εγγράφων υποστήριξης, συμπεριλαμβανομένου του ημερολογίου έργου, με όλα τα σχετικά στοιχεία που παράγονται κατά την διάρκεια της εκτέλεσης του έργου και τα καταχωρεί στο φάκελο διεκπεραίωσης δοκιμών.

Τα πρωτογενή δεδομένα φυλάσσονται συνολικά για κάθε έργο στον υποφάκελο του πελάτη, κατά χρονολογική σειρά.

Τα αποτελέσματα της επεξεργασίας των πρωτογενών δεδομένων περιγράφονται (εφ' όσον απαιτείται) στο εσωτερικό δελτίο αποτελεσμάτων το οποίο συμπληρώνεται ξεχωριστά για κάθε μία δοκιμή που περιλαμβάνεται στη συμφωνία σύμφωνα με τις σχετικές οδηγίες δοκιμών. Τα εσωτερικά δελτία αποτελεσμάτων καταχωρούνται στον αντίστοιχο υποφάκελο.

#### **ΑΝΤΕΛΕΓΧΟΣ - ΣΥΝΤΑΞΗ ΕΚΘΕΣΗΣ ΔΟΚΙΜΗΣ**

Μετά την ολοκλήρωση κάθε δοκιμής συμπληρώνεται σε δύο αντίγραφα η έκθεση δοκιμής με ευθύνη του χειριστή.

Η έκθεση δοκιμής αφού ελεγχθεί από τον προϊστάμενο του αρμοδίου τμήματος ως προς την χρησιμοποίηση των ισχυουσών μεθόδων και οδηγιών δοκιμών και την σωστή επεξεργασία των αποτελεσμάτων, προωθείται προς τον ΠΔ για αντέλεγχο. Ο ΠΔ ελέγχει την έκθεση δοκιμής ως προς την τήρηση των γενικών αρχών της πολιτικής ποιότητας του εργαστηρίου, όπως αυτές καταγράφονται στο εγχειρίδιο διαχείρισης ποιότητας.

### **ΕΛΕΓΧΟΣ / ΕΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟ ΠΕΡ**

Η έκθεση εις διπλούν με τα συνημμένα της εξετάζεται και εγκρίνεται από τον ΠΕΡ και παραδίδεται στην γραμματεία για προώθησή της προς τον πελάτη και αρχειοθέτηση.

### **ΕΛΕΓΧΟΣ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΕΛΑΤΗ**

Με μέριμνα της γραμματείας αποστέλλεται στον πελάτη έντυπο ικανοποίησης των προσφερόμενων από το εργαστήριο υπηρεσιών. Οι πληροφορίες που συλλέγονται, αναλύονται από τον ΠΔ και χρησιμοποιούνται με σκοπό τη βελτίωση του συστήματος διαχείρισης, των διαδικασιών δοκιμών και την εξυπηρέτηση των πελατών του.

### **ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗ (ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ)**

Με μέριμνα της γραμματείας συμπληρώνεται η αντίστοιχη περιοχή της στήλης εξερχομένων από το εργαστήριο στο έντυπο καταχώρησης αιτήσεων δοκιμών.

Τα στοιχεία που συμπληρώνονται είναι τα εξής :

- Η ημερομηνία της έκθεσης δοκιμών.
- Ο ΑΠ και η ημερομηνία του διαβιβαστικού, όταν συντάσσεται για την αποστολή της έκθεσης προς τον πελάτη.
- Ο αριθμός τιμολογίου (με μέριμνα της γραμματείας ειδοποιείται ο προϊστάμενος οικονομικών υπηρεσιών για την λογιστική τακτοποίηση).

Το ένα αντίγραφο της έκθεσης αποστέλλεται στον πελάτη, ενώ το άλλο, μαζί με τα συνημμένα του, αρχειοθετείται στον φάκελο των συμφωνιών διεξαγωγής δοκιμών και τελικών εκθέσεων.

## Συμπεράσματα – Προτάσεις

Κλείνοντας μέσα από αυτήν την πτυχιακή εργασία προσπαθήσαμε να αναδείξουμε την σπουδαιότητα της διαπίστευσης κατά ISO-IEC 17025.

Ο στόχος εφαρμογής του πρότυπου ISO-IEC 17025 βρίσκεται στην μείωση της πιθανότητας εμφάνισης σφαλμάτων τόσο στη διενέργεια των αναλύσεων / δοκιμών / διακριβώσεις όσο και στα στάδια πριν και μετά τη διενέργεια.

Σε ένα κόσμο που αλλάζει ταχύτατα και διαρκώς θα πρέπει να εναρμονιστούμε με τα σημερινά, και πολύ περισσότερο, με τα δεδομένα των εξελίξεων του μέλλοντος. Έτσι εύκολα συμπεραίνουμε απέναντι σε ένα διεθνές και έντονα ανταγωνιστικό περιβάλλον πως το παραγόμενο επιστημονικό και ερευνητικό έργο των πανεπιστημιακών εργαστηρίων της χώρας μας πρέπει να αξιολογηθεί με τα διεθνή πρότυπα διαπίστευσης.

Με αυτόν τον τρόπο όχι μόνο οι φοιτητές θα εξοικειώνονται με θέματα διαπιστεύσεων αλλά και το ίδιο το εργαστήριο θα παρέχει υπηρεσίες με έγκυρα αποτελέσματα για ερευνητικούς η εκπαιδευτικούς σκοπούς.



# ***ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ***

# **ΠΑΡΑΤΗΜΑ 1**

Περιεχόμενα ενός Εγχειριδίου Ποιότητας σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 17025.

## **ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ**

### **0. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

### **1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

### **2. ΤΥΠΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ**

### **3. ΟΡΙΣΜΟΙ-ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ**

### **4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ**

#### **4.1 ΟΡΓΑΝΩΣΗ**

#### **4.2 ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ**

#### **4.3 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΓΡΑΦΩΝ**

##### **4.3.1 Γενικά**

##### **4.3.2 Έγκριση και έκδοση εγγράφων**

##### **4.3.3 Αλλαγές εγγράφων**

#### **4.4 ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΑΙΤΗΣΕΩΝ, ΠΡΟΣΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ**

#### **4.6 ΑΓΟΡΑ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΜΗΘΕΙΕΣ**

#### **4.7 ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΠΕΛΑΤΗ**

#### **4.8 ΠΑΡΑΠΟΝΑ**

## **4.9 ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΗ ΣΥΜΜΟΡΦΟΥΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΔΟΚΙΜΩΝ**

### **4.10 ΒΕΛΤΙΩΣΗ**

### **4.11 ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ**

#### **4.11.1 Γενικά**

#### **4.11.2 Ανάλυση αιτιών**

#### **4.11.3 Επιλογή και εφαρμογή διορθωτικών ενεργειών**

#### **4.11.4 Παρακολούθηση των διορθωτικών ενεργειών**

#### **4.11.5 Πρόσθετες επιθεωρήσεις**

### **4.12 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ**

### **4.13 ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΡΧΕΙΩΝ**

#### **4.13.1 Γενικά**

#### **4.13.2 Τεχνικά αρχεία**

### **4.14 ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΙΣ**

13

### **4.15 ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ**

## **5. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ**

### **5.1 ΓΕΝΙΚΑ**

### **5.2 ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ**

### **5.3 ΧΩΡΟΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ**

### **ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

## **5.4 ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΟΚΙΜΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΥΡΩΣΗ ΜΕΘΟΔΩΝ**

### **5.4.1 Γενικά**

### **5.4.2 Επιλογή μεθόδων**

### **5.4.3 Μέθοδοι που αναπτύσσονται από το Εργαστήριο**

### **5.4.4 Μη πρότυπες μέθοδοι**

### **5.4.5 Επικύρωση μεθόδων**

### **5.4.6 Εκτίμηση της αβεβαιότητας των μετρήσεων**

### **5.4.7 Έλεγχος δεδομένων**

## **5.6 ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ**

### **5.6.1 Γενικά**

### **5.6.2 Ειδικές απαιτήσεις**

### **5.6.3 Πρότυπα αναφοράς και υλικά αναφοράς**

## **5.7 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ**

## **5.8 ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ ΔΟΚΙΜΗΣ**

## **5.9 ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ**

## **5.10 ΣΥΝΤΑΞΗ ΕΚΘΕΣΕΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ**

### **5.10.1 Γενικά**

### **5.10.2 Εκθέσεις δοκιμών και πιστοποιητικά διακρίβωσης**

### **5.10.3 Εκθέσεις δοκιμών**

5.10.4 Πιστοποιητικά διακριβώσεων

5.10.5 Γνώμες και ερμηνείες

5.10.6 Αποτελέσματα δοκιμών που αναλαμβάνονται από υπεργολάβους

5.10.7 Ηλεκτρονική μετάδοση αποτελεσμάτων

5.10.8 Μορφή των εκθέσεων

5.10.9 Τροποποιήσεις σε εκθέσεις δοκιμών

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

Ενδεικτικό δείγμα οδηγία δοκιμής.

### ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΣΚΟΠΟΣ – ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ
2. ΑΡΜΟΔΙΟΙ
3. ΚΥΡΙΟΣ ΚΑΙ ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ
  - 3.1 ΚΥΡΙΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ
    - 3.1.1 Φορητό όργανο μέτρησης καμπύλης τάσης-έντασης
    - 3.1.2 Αισθητήρας ηλιακής ακτινοβολίας
    - 3.1.3 Αισθητήρες θερμοκρασίας
    - 3.1.4 Φορητός υπολογιστής και λογισμικό
  - 3.2 ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ
4. ΥΛΙΚΑ
  - 4.1 ΥΛΙΚΑ
  - 4.2 ΑΝΑΛ ΩΣΙΜΑ
    - 4.2.1 Αυτοκόλλητες ετικέτες αρίθμησης
5. ΔΟΚΙΜΙΑ
  - 5.1 ΠΡΟΕΤΙΜΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΙΩΝ
  - 5.2 ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ
    - 5.2.1 Χειρισμός δοκιμίων
6. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΔΟΚΙΜΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ
  - 6.1 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
  - 6.2 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΑΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ
7. ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΑ/ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΟΚΙΜΩΝ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ
8. ΕΚΘΕΣΕΙΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΩΝ
  - 8.1 ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΔΕΛΤΙΑ ΑΠΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ
  - 8.2 ΕΚΘΕΣΗ ΔΟΚΙΜΩΝ
9. ΟΔΗΓΙΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ
  - 9.1 ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ
  - 9.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ
10. ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ
11. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ (SET UP)
12. ΛΕΠΤΟΜΕΡΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ

13.ΣΧΕΤΙΚΑ ΕΝΤΥΠΙΑ

14.ΑΡΧΕΙΑ

15.ΣΧΕΤΙΚΑ ΕΓΓΡΑΦΑ

Από τα περιεχόμενα της οδηγίας θα επικεντρωθούμε στις συνθήκες δοκιμής καθώς και στην μέθοδο υπολογισμού τις δοκιμής.

## **ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΔΟΚΙΜΗΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ**

### **ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

Η μέτρηση της καμπύλης του Φ/Β πλαισίου πρέπει να γίνεται κατά τη διάρκεια μιας καθαρής ημέρας, χωρίς σύννεφα πλησίον του ηλιακού δίσκου, ώστε να επικρατούν σταθερές συνθήκες ακτινοβολίας. Για τον ίδιο λόγο θα πρέπει το οπτικό πεδίο προς Νότο να είναι ανοικτό, και να μην υπάρχουν ανακλάσεις από κοντινά αντικείμενα προς την επιφάνεια του Φ/Β πλαισίου.

Επίσης η μέτρηση πρέπει να γίνει σε ώρα κατά την οποία ο συντελεστής αέριας μάζας κυμαίνεται από 1 έως 2, και με το Φ/Β πλαίσιο προσανατολισμένο έτσι ώστε η γωνία πρόσπτωσης της άμεσης ηλιακής ακτινοβολίας να είναι μικρότερη από  $10^\circ$ .

Η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας, όπως μετρείται στο επίπεδο του Φ/Β πλαισίου, θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από  $800 \text{ W/sqm}$ .

### **ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ**

Σύμφωνα με τον εκάστοτε εξοπλισμό

### **ΟΔΗΓΙΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ**

#### **ΜΕΘΟΔΟΣ**

Η επεξεργασία των αποτελεσμάτων των μετρήσεων και η μεθοδολογία υπολογισμού γίνεται όπως περιγράφεται λεπτομερώς στην οδηγία

“ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΙΣΧΥΟΣ Φ/Β ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ ΣΕ ΠΡΟΤΥΠΕΣ

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΠΟ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΤΑΣΗΣ-ΕΝΤΑΣΗΣ”.

Συνοπτικά παρουσιάζεται στη συνέχεια.

## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ

Από την διεξαγωγή της μέτρησης καταγράφεται μία καμπύλη, δηλαδή Ν ζεύγη τιμών έντασης-τάσης του Φ/Β πλαισίου, που αντιστοιχούν σε συνθήκες ακτινοβολίας και θερμοκρασίας, όπως καταγράφονται από τους σχετικούς αισθητήρες. Η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία στο επίπεδο του Φ/Β πλαισίου θα πρέπει να έχει τιμή μεγαλύτερη από  $800 \text{ W/m}^2$ . Στη συνέχεια η μετρηθείσα καμπύλη ανάγεται σε πρότυπες συνθήκες (STC).

Η αναγωγή της μετρηθείσας καμπύλης σε πρότυπες συνθήκες βασίζεται στις εξισώσεις του προτύπου IEC 60891. Για κάθε σημείο  $I_1, V_1$  της μετρηθείσας καμπύλης σε συνθήκες θερμοκρασίας  $T_1$  και ακτινοβολίας  $G_1$ , υπολογίζεται το αντίστοιχο σημείο  $I_2, V_2$  της καμπύλης σε συνθήκες θερμοκρασίας  $T_2$  ( $T_2=25^\circ\text{C}$  για STC) και ακτινοβολίας  $G_2$  ( $G_2=1000 \text{ W/m}^2$  για STC) με τους τύπους:

$$I_2 = I_1 + I_{sc} \cdot \left[ \frac{G_2}{G_1} - 1 \right] + \alpha \cdot (T_2 - T_1)$$

$$V_2 = V_1 - R_s \cdot (I_2 - I_1) - K \cdot I_2 \cdot (T_2 - T_1) + \beta \cdot (T_2 - T_1)$$

$I_{sc}$  είναι το ρεύμα βραχυκύκλωσης της μετρηθείσας καμπύλης έντασης-τάσης

$\alpha, \beta$  είναι οι θερμοκρασιακοί συντελεστές για το ρεύμα βραχυκύκλωσης και τάση ανοικτού κυκλώματος, σε  $A/^\circ\text{C}$  και  $V/^\circ\text{C}$  αντίστοιχα, το  $\beta$  είναι κανονικά αρνητικό. Αυτές οι τιμές δίδονται από το κατασκευαστή.

$R_s$  είναι η εν σειρά αντίσταση του Φ/Β πλαισίου σε Ohms. Η παράμετρος αυτή υπολογίζεται από 2 καμπύλες έντασης-τάσης σε διαφορετικές τιμές ακτινοβολίας και σε ίδια τιμή θερμοκρασίας, όπως περιγράφεται στο πρότυπο IEC 60891.

$K$  είναι ένας συντελεστής διόρθωσης καμπύλης σε  $\text{Ohms}/^\circ\text{C}$ . Μία τυπική τιμή του συντελεστή είναι  $1.25 \cdot 10^{-3}$  για Φ/Β στοιχεία κρυσταλλικού πυριτίου, και αυτή χρησιμοποιείται για τους υπολογισμούς.

Η ισχύς του πλαισίου σε STC υπολογίζεται ως η μέγιστη τιμή του γινομένου  $I_2 \cdot V_2$ .



*Σημείωση:* Η ανωτέρω περιγραφείσα διαδικασία διαφέρει από το πρότυπο IEC 60891 στα εξής:

-Οι παράμετροι  $\alpha, \beta$  δεν μετρούνται, αλλά χρησιμοποιούνται οι τιμές που δίδει ο κατασκευαστής.

-Η παράμετρος  $R_s$  εκτιμάται από δύο καμπύλες έντασης-τάσης (αντί από τρείς).

-Ο συντελεστής διόρθωσης  $K$  δεν εκτιμάται από μετρήσεις, αλλά χρησιμοποιείται μια τυπική τιμή.

### **ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ**

Ο υπολογισμός αβεβαιότητας περιγράφεται λεπτομερώς στην διαδικασία  
“ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΙΣΧΥΟΣ Φ/Β ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ ΣΕ ΠΡΟΤΥΠΕΣ  
ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΠΟ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΤΑΣΗΣ-ΕΝΤΑΣΗΣ”.

This is a preview - click here to buy the full publication

INTERNATIONAL  
STANDARD

**ISO/IEC  
17025**

Second edition  
2005-05-15

---

**General requirements for the competence  
of testing and calibration laboratories**

*Exigences générales concernant la compétence des laboratoires  
d'étalonnages et d'essais*

---

Reference number  
ISO/IEC 17025:2005(E)



© ISO 2005

# Contents

Page

Foreword.....	v
Introduction .....	vi
1 cope.....	1
2 Normative references .....	2
3 Terms and definitions.....	2
4 Management requirements.....	2
4.1 Organization.....	2
4.2 Management system.....	3
4.3 Document control .....	4
4.3.1 General .....	4
4.3.2 Document approval and issue.....	4
4.3.3 Document changes.....	5
4.4 Review of requests, tenders and contracts .....	5
4.5 Subcontracting of tests and calibrations .....	6
4.6 Purchasing services and supplies .....	6
4.7 Service to the customer .....	6
4.8 Complaints.....	7
4.9 Control of nonconforming testing and/or calibration work.....	7
4.10 Improvement.....	7
4.11 Corrective action.....	8
4.11.1 General .....	8
4.11.2 Cause analysis .....	8
4.11.3 Selection and implementation of corrective actions.....	8
4.11.4 Monitoring of corrective actions .....	8
4.11.5 Additional audits .....	8
4.12 Preventive action .....	8
4.13 Control of records.....	9
4.13.1 General .....	9
4.13.2 Technical records .....	9
4.14 Internal audits.....	9
4.15 Management reviews.....	10
5 Technical requirements.....	10
5.1 General .....	10
5.2 Personnel.....	11
5.3 Accommodation and environmental conditions .....	12
5.4 Test and calibration methods and method validation.....	12
5.4.1 General .....	12
5.4.2 Selection of methods.....	13
5.4.3 Laboratory-developed methods .....	13
5.4.4 Non-standard methods.....	13
5.4.5 Validation of methods.....	14
5.4.6 Estimation of uncertainty of measurement.....	14
5.4.7 Control of data.....	15
5.5 Equipment.....	15
5.6 Measurement traceability.....	17
5.6.1 General .....	17
5.6.2 Specific requirements.....	17
5.6.3 Reference standards and reference materials.....	18
5.7 Sampling.....	19

This is a preview - click here to buy the full publication

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60904-1**

Deuxième édition  
Second edition  
2006-09

---

---

**Dispositifs photovoltaïques –**

**Partie 1:  
Mesure des caractéristiques courant-tension  
des dispositifs photovoltaïques**

**Photovoltaic devices –**

**Part 1:  
Measurement of photovoltaic  
current-voltage characteristics**

© IEC 2006 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland  
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE **L**

Pour prix, voir catalogue en vigueur  
For price, see current catalogue

# CONTENTS

FOREWORD .....	5
1 Scope and object .....	9
2 Normative references .....	9
3 General measurement requirements .....	11
4 Apparatus .....	13
4.1 For measurements in natural sunlight .....	13
4.2 For measurements in simulated sunlight .....	13
5 Measurements in natural sunlight .....	13
6 Measurement in steady-state simulated sunlight .....	15
7 Measurement in pulsed simulated sunlight .....	19
8 Test report .....	23

This is a preview - click here to buy the full publication



IEC 60891

Edition 2.0 2009-12

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

Photovoltaic devices – Procedures for temperature and irradiance corrections to measured I-V characteristics

Dispositifs photovoltaïques – Procédures pour les corrections en fonction de la température et de l'éclairement à appliquer aux caractéristiques I-V mesurées

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

**R**

ICS 27.160

ISBN 978-2-88910-316-4

## CONTENTS

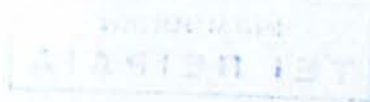
FOREWORD.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references .....	5
3 Correction procedures .....	5
3.1 General .....	5
3.2 Correction procedure 1.....	6
3.3 Correction procedure 2.....	7
3.4 Correction procedure 3.....	8
4 Determination of temperature coefficients.....	13
4.1 General .....	13
4.2 Apparatus.....	13
4.3 Procedure in natural sunlight.....	14
4.4 Procedure with a solar simulator .....	15
4.5 Calculation of temperature coefficients.....	15
5 Determination of internal series resistance $R_S$ and $R'_S$ .....	15
5.1 General.....	15
5.2 Correction procedure 1.....	16
5.3 Correction procedure 2.....	17
6 Determination of the curve correction factor $\kappa$ and $\kappa'$ .....	18
6.1 General.....	18
6.2 Procedure .....	18
7 Reporting .....	19
Bibliography.....	21
Figure 1 – Example of the correction of the I-V characteristics by Equations (6) and (7) .....	10
Figure 2 – Schematic diagram of the relation of $G_3$ and $T_3$ which can be chosen in the simultaneous correction for irradiance and temperature, for a fixed set of $T_1$ , $G_1$ , $T_2$ , and $G_2$ by Equations (8) and (9).....	11
Figure 3 – Schematic diagram of the processes for correcting the I-V characteristics to various ranges of irradiance and temperature based on three measured characteristics .....	12
Figure 4 – Schematic diagram of the processes for correcting the I-V characteristics to various ranges of irradiance and temperature based on four measured characteristics .....	13
Figure 5 – Positions for measuring the temperature of the test module behind the cells .....	14
Figure 6 – Determination of internal series resistance.....	16
Figure 7 – Determination of $I_{OC}$ irradiance correction factor and internal series resistance .....	18
Figure 8 – Determination of curve correction factor.....	19

## Βιβλιογραφία

1. «Σημειώσεις για το μάθημα συστήματα διασφάλισης ποιότητας (2008)» και στην 5<sup>η</sup> εργασία μαθήματος ΣΔΠ που αφορά την διαπίστευση εργαστηρίων Dr. Πανδώρα Ψυλλάκη:  
<http://triblab.teipir.gr/gr/home.html>
2. Εργαστηριακές Εφαρμογές Ήπιων Μορφών Ενέργειας.  
Ιωάννης Κ Καλδέλλης & Κοσμάς Α Καββαδίας:  
<http://www.sealab.gr>
3. Ελληνικό πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO-IEC 17025 2<sup>η</sup> έκδοση
4. Το πρότυπο ISO 16269-6:2005:  
[http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_ics/catalogue\\_detail\\_ics.htm?ics1=03&ics2=120&ics3=30&csnumber=38772](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_ics/catalogue_detail_ics.htm?ics1=03&ics2=120&ics3=30&csnumber=38772)
5. Κ.Α.Π.Ε. Κέντρο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας: <http://www.cres.gr>
6. Ευρωπαϊκή Επιτροπή για το σήμα συμμόρφωσης CE:  
<http://ec.europa.eu>
7. Εθνικό Σύστημα Διαπίστευσης Α.Ε. (Ε.ΣΥ.Δ.): <http://www.esyd.gr>
8. Ελληνικός οργανισμός τυποποίησης: <http://www.elot.gr>
9. Ενημερωτικό φυλλάδιο του τεχνικού επιμελητηρίου Ελλάδος (ΜΕ-ΤΠΔΠ ΤΕΕ, 2008 ) «Τυποποίηση και ποιότητα στη σύγχρονη κοινωνία»
10. The Paradigms of Quality:  
Evolution and Revolution in the History of the Discipline  
Kevin Dooley:  
<http://www.public.asu.edu/~kdooley/papers/tqmchaos.PDF>
11. Το βιβλίο του κ. Γ. Βαρουφάκη « ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΑΔΑ & ΠΟΙΟΤΗΤΑ :Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΚΑΙ Ο ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΠΟΥ ΣΗΜΑΔΕΨΑΝ ΤΟΝ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟ» ΑΙΟΛΟΣ, ΑΘΗΝΑ 1996.



12. Ηλεκτρονικό περιοδικό της TÜV HELLAS
13. 5η διοργάνωση της διεθνούς έκθεσης «Ecotec – Τεχνολογίες Περιβάλλοντος & Φωτοβολταϊκά Συστήματα» : <http://www.ecotec-exhibition.gr>
14. Σύνδεσμο εταιριών φωτοβολταϊκών: <http://www.helapco.gr>
15. Εργοστάσιο παραγωγής φωτοβολταϊκών πάνελ Heliosphera: <http://www.heliosphera.com/gr>
16. Εργοστάσιο παραγωγής φωτοβολταϊκών πάνελ Solar Cells Hellas: <http://www.schellas.gr/>
17. Εργοστάσιο παραγωγής φωτοβολταϊκών πάνελ Silcio-Piritium: <http://www.silcio.gr>
18. Εργοστάσιο παραγωγής φωτοβολταϊκών πάνελ Exel Group: <http://www.exelgroup.gr/>
19. Εργοστάσιο παραγωγής φωτοβολταϊκών πάνελ Stel Solar: <http://stelsolar.net/en/>



καθορισμό των στελεχών χρησιμοποιείται ο κατάλογος προσωπικού, ο οποίος περιέχει τα ακόλουθα στοιχεία:

- Ονοματεπώνυμο.
- Ειδικότητα.
- Σχέση Εργασίας.
- Ημερομηνία Έναρξης.
- Αντικείμενο ή Θέση.

### **ΕΓΚΡΙΣΗ ΚΑΘΗΚΟΝΤΩΝ**

Ο Προϊστάμενος του Εργαστηρίου είναι αρμόδιος για την έγκριση των αρμοδιοτήτων και των καθηκόντων των στελεχών του Εργαστηρίου Φωτοβολταϊκών Δοκιμών.

Η έγκριση οριστικοποιείται με την υπογραφή του ΠΕΡ

### **ΣΥΝΤΑΞΗ ΚΑΘΗΚΟΝΤΩΝ**

Ο εκάστοτε προϊστάμενος τμήματος είναι αρμόδιος για τη σύνταξη των περιγραφών καθηκόντων των στελεχών που θα εμπλακούν στη λειτουργία του εργαστηρίου. Ο συντονισμός (διανομή εντύπων, συγκέντρωση εγκεκριμένων περιγραφών καθηκόντων) γίνεται από τον ΠΔ του εργαστηρίου.

### **ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ / ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ / ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΤΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ**

Με μέριμνα του ενδιαφερομένου και σε συνεργασία με τον ΠΔ του Εργαστηρίου, συντάσσονται και τηρούνται διαρκώς ενήμερα τα Πληροφοριακά Φύλλα Προσωπικού (ΠΦΠ) για όλο το επιστημονικό / τεχνικό προσωπικό του εργαστηρίου,

Η ενδεικτική σύνθεση ενός εργαστηρίου φ/β δοκιμών αποτελείται από τα εξής μέλη:

- Τον Προϊστάμενος Διαχείρισης (ΠΔ)
- Τον Προϊστάμενος Εργαστηρίου (ΠΕΡ)
- Τον Υπεύθυνο Δοκιμών (ΥΔ)
- Τον χειριστή (ΧΕΙΡ)
- Τον Προϊστάμενος Συντήρησης (ΠΣ)
- Τον γραμματέα (ΓΡΑ)