

**Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ
ΣΧΟΛΗ Σ.Τ.Εφ.
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ**



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

“Εργαστηριακή εκτίμηση της κανονικής κατανομής των αποτελεσμάτων του λόγου κράτυνσης όλων των δοκιμών εφελκυσμού μιας μακράς περιόδου εργαστηριακού αυτοελέγχου της παραγωγής χάλυβα οπλισμού σκυροδέματος B500C και επαλήθευση της συμμόρφωσης της παραγωγής του.”

Σπουδαστής : **ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ**

Εισηγητές : **Α.Φ. ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ , Β.ΣΚΑΡΑΚΗΣ**
Επιβλέποντες : **Α.Φ. ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ , Β.ΣΚΑΡΑΚΗΣ**

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2008

**Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ
ΣΧΟΛΗ Σ.Τ.Εφ.
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ**



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

“Εργαστηριακή εκτίμηση της κανονικής κατανομής των αποτελεσμάτων του λόγου κράτυνσης όλων των δοκιμών εφελκυσμού μιας μακράς περιόδου εργαστηριακού αυτοελέγχου της παραγωγής χάλυβα οπλισμού σκυροδέματος B500C και επαλήθευση της συμμόρφωσης της παραγωγής του.”

Σπουδαστής : **ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ**

Εισηγητές : **Α.Φ. ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ , Β.ΣΚΑΡΑΚΗΣ**
Επιβλέποντες : **Α.Φ. ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ , Β.ΣΚΑΡΑΚΗΣ**

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2008

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η ανάθεση και εκπόνηση πτυχιακής εργασίας καθώς και η επιτυχία στην εξέτασή της αποτελεί μαζί με την επιτυχή εξαμηνιαία πρακτική άσκηση στο επάγγελμα προϋπόθεση για την έκδοση και απονομή του πτυχίου του τμήματος “Πολιτικών Δομικών Έργων” του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος (Τ.Ε.Ι.) ΠΕΙΡΑΙΑ σύμφωνα το άρθρο 16 του “Κανονισμού Σπουδών των Τ.Ε.Ι.” (Φ.Ε.Κ. 861/Α/21-5-99). Για την τεκμηρίωση και την παρουσίαση εφαρμόστηκε η σχετική μεθοδολογία που έχει αναπτυχθεί για την συγγραφή των πτυχιακών εργασιών του Εργαστηρίου “Ελέγχου Ποιότητας και Τεχνολογίας Υλικών” (Π.Ε.Τ.ΥΛ.) του Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ και καταβλήθηκε προσπάθεια να ακολουθηθούν οι κανόνες του διεθνούς οργανισμού τυποποίησης [ISO 7144 – 1986 (E) Documentation Presentation of theses and similar Documents].

Το θέμα της πτυχιακής εργασίας, επιλέχθηκε μετά από προσυμφωνία εργασίας του εργαστηρίου Π.Ε.Τ.ΥΛ. του Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ και της εταιρείας Παραγωγής Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος ΧΑΛΥΒΟΥΡΓΙΚΗ Α.Ε. και υποβλήθηκε από τον καθηγητή Φ.Α.Φωτόπουλο στα τμήματα “Πολιτικών Δομικών Έργων” και “Φυσικής Χημείας και Τεχνολογίας Υλικών” της Σ.Τ.Ε.Φ. του Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ, από τα οποία και εγκρίθηκε. Υπόδειγμα της εισήγησης θέματος, συμφωνίας συμμετεχόντων και συνεργασίας εργοστασίου για την ανάληψη της παρούσης εργασίας προσαρτάται στο παράρτημα Β.

Η εργασία αυτή αποτελείται συνολικά από 83 σελίδες όπου συμπεριλαμβάνονται και 34 σελίδες των παραρτημάτων της. Φάκελος με πρωτογενή στοιχεία μετρήσεων πειραμάτων, σχεδιασμών και επανασχεδιασμών είναι κατατεθειμένα στο εργαστήριο Π.Ε.Τ.ΥΛ.(αιθ.Β216) του ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ και φυλάσσεται για δύο σπουδαστικά εξάμηνα στην διάθεση των σπουδαστών που πραγματοποιούν σε αυτό πτυχιακές εργασίες και πρακτική άσκηση στο επάγγελμα στο εργαστήριο αυτό και στα συνεργαζόμενα με αυτό εργαστήρια εργοστασίων παραγωγής Δομικών Υλικών.

Η παρούσα πτυχιακή στοχεύει μέσω της στατιστικής επεξεργασίας των εργαστηριακών αποτελεσμάτων του “λόγου κράτυνσης” στην επιβεβαίωση της κατανομής Gauss, στον υπολογισμό του βαθμού συσχέτισης μεταξύ λόγου κράτυνσης και ανηγμένης μεταβλητής Gauss, καθώς και στην επιτελεστικότητα της παραγωγής του εργοστασίου παραγωγής χάλυβα οπλισμού σκυροδέματος B500C «ΧΑΛΥΒΟΥΡΓΙΚΗ Α.Ε.» σύμφωνα με τον Νέο Κ.Τ.Χ. 2008.

Πριν την εκπόνηση της πτυχιακής αυτής ο φοιτητής διετέλεσε εργαστηριακός βοηθός του εργαστηρίου επί τριών διδακτικών εξαμήνων και ολοκλήρωσε την εκπαίδευσή του με την επιτυχή παρακολούθηση του προαιρετικού μαθήματος Εφαρμογές Ελέγχου Ποιότητας Τεχνολογίας Υλικών όπου δόθηκε η ευκαιρία εξοικίωσης με στατιστικές μεθόδους και εφαρμογές στατιστικών μοντέλων ελέγχου ποιότητας.

Στο σημείο αυτό οφείλονται ευχαριστίες στους ακόλουθους καθηγητές και συναδέλφους χωρίς την βοήθεια των οποίων θα ήταν αδύνατη η πραγματοποίηση της πτυχιακής αυτής εργασίας και η όποια επιτυχία της :

ØΠρωτίστως στον καθηγητή μου κ.Φ.Α.Φωτόπουλο, Χημικό Μηχανικό, καθηγητή του Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ, υπεύθυνο του εργαστηρίου Ποιοτικού Ελέγχου και Τεχνολογίας Υλικών (αίθ.Β216) για την πολύτιμη βοήθειά του στην πραγματοποίηση αυτής της πτυχιακής με την εισήγηση του θέματος και τον σχεδιασμό των επιμέρους σκελών της πτυχιακής καθώς και με την συνεχή καθοδήγησή του.

ØΣτον κ.Α.Φωτόπουλο, Χημικό Μηχανικό, Διευθυντή Παραγωγής και Ελέγχου Ποιότητας της Εταιρείας Παραγωγής Έτοιμου Σκυροδέματος ‘Αργυρίου ΕΠΕ’, εργαστηριακό συνεργάτη του Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ (αίθ.Β216) καθώς και εισηγητή της πτυχιακής εργασίας αυτής, για την εκπαίδευση σε θέματα ποιοτικού ελέγχου, εφαρμογή των στατιστικών μεθόδων και κατανόηση βασικών εννοιών και προτύπων.

ΌΣτον κ.Β.Σκαράκη, Χημικό Ε.Κ.Π.Α., Διευθυντή Παραγωγής στη ΧΑΛΥΒΟΥΡΓΙΚΗ Α.Ε. και εργαστηριακό συνεργάτη στο εργαστήριο Π.Ε.Τ.ΥΛ. (αίθ.Β216) ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ, για την πολύτιμη βοήθειά του με την έγκαιρη διάθεση των πρωτογεννών μετρήσεων με τις οποίες η πτυχιακή ασχολήθηκε, αλλά και για την κατανόηση που έδειξε κατά τη διάρκεια αυτής της εργασίας προσκομίζοντας ότι ήταν απαραίτητο, καθώς και για την μέριμνα της προσωπικής ασφάλειας του σπουδαστή κατά την παραμονή στο χώρο του εργοστασίου.

ΌΣτην Δ. Κούβελη, συμφοιτήτρια και εργαστηριακή βοηθό του Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ για την πολύτιμη συνεισφορά τους καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της πτυχιακής εργασίας.

Ανάλογες ευχαριστίες οφείλονται και στα παρακάτω **νομικά πρόσωπα** :

ΟΧΑΛΥΒΟΥΡΓΙΚΗ Α.Ε., εταιρεία παραγωγής χαλύβων οπλισμού σκυροδέματος για την πολύτιμη συνεργασία και βοήθειά της, υλική και οικονομική, τόσο όσον αφορά την πτυχιακή εργασία όσο και τη δυνατότητα να εκπαιδευτεί ο σπουδαστής σε θέματα δειγματοληψίας δοκιμίων για ποιοτικό έλεγχο κατά την διάρκεια παράλληλων πτυχιακών συμφοιτητών του.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|----------------------|--------|
| I. ΠΕΡΙΛΗΨΗ..... | σελ. 1 |
| II. ΑΦΙΕΡΩΣΗ..... | σελ. 2 |
| III. ΠΡΟΛΟΓΟΣ..... | σελ. 3 |
| IV. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ..... | σελ. 6 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο : ΕΙΣΑΓΩΓΗ

| | |
|---|---------|
| 1.1. Σκοπός της πτυχιακής εργασίας | σελ. 10 |
| 1.2. Υλικό..... | σελ. 10 |
| 1.3. Μηχανικό χαρακτηριστικό εξέτασης | σελ. 10 |
| 1.4. Δέσμευση παραμέτρων εργαστηριακού εξοπλισμού | σελ. 11 |
| 1.4.1. Μηχανή εφέλκυσμού | σελ. 11 |
| 1.4.2. Βοηθητικά όργανα..... | σελ. 11 |
| 1.5. Εργαστηριακή εκπαίδευση σπουδαστή | σελ. 12 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο : ΣΧΕΔΙΑΜΟΣ

| | |
|--|---------|
| 2.1. Σχεδιασμός φύλλου παρουσίασης των αποτελεσμάτων..... | σελ. 14 |
| 2.2. Σχεδιασμός και επεξεργασίες στατιστικών πινάκων | σελ. 15 |
| 2.2.1. Σχεδιασμός πίνακα συχνοτήτων, ολικών συχνοτήτων, ανηγμένων μεταβλητών Gauss και μεγεθών υπολογισμού της ευθείας ελαχίστων τετραγώνων..... | σελ. 15 |
| 2.2.2. Σχεδιασμός πινάκων υπολογισμών ευθειών ελαχίστων τετραγώνων..... | σελ. 18 |
| 2.2.2.1. Σχεδιασμός πίνακα υπολογισμού διαστημάτων εμπιστοσύνης του λόγου κράτυνσης..... | σελ. 18 |
| 2.2.2.2. Σχεδιασμός πίνακα υπολογισμού διαστημάτων εμπιστοσύνης των ανηγμένων μεταβλητών Gauss..... | σελ. 21 |
| 2.2.2.3. Σχεδιασμός φύλλου απεικόνισης γραφημάτων με τα διαστήματα εμπιστοσύνης..... | σελ. 23 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο : ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

- 3.1. Επεξεργασία μετρήσεων.....σελ. 29
- 3.1.1. Πίνακας συχνοτήτων, ολικών συχνοτήτων, ανηγμένων μεταβλητών Gauss και μεγεθών υπολογισμού της ευθείας ελαχίστων τετραγώνων.. σελ. 29
- 3.1.2. Πίνακας υπολογισμού διαστημάτων εμπιστοσύνης του λόγου κράτυνσηςσελ. 30
- 3.1.3. Πίνακας υπολογισμού διαστημάτων εμπιστοσύνης των ανηγμένων μεταβλητών Gauss..... σελ. 31
- 3.1.4. Γράφημα ευθειών με τα αντίστοιχα διαστήματα εμπιστοσύνηςσελ. 32
- 3.1.5. Πίνακας συχνοτήτων, ολικών συχνοτήτων, ανηγμένων μεταβλητών Gauss και μεγεθών υπολογισμού της ευθείας ελαχίστων τετραγώνων από υπολογιστή.....σελ. 33
- 3.1.6. Πίνακας υπολογισμού διαστημάτων εμπιστοσύνης του λόγου κράτυνσης από υπολογιστήσελ. 34
- 3.1.7. Πίνακας υπολογισμού διαστημάτων εμπιστοσύνης διαστημάτων εμπιστοσύνης ανηγμένων μεταβλητών Gauss από υπολογιστή... σελ. 35
- 3.1.8. Γράφημα ευθειών με τα αντίστοιχα διαστήματα εμπιστοσύνης από υπολογιστή..... σελ. 36

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- 4.1. Συμπεράσματα..... σελ. 38

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο : ΟΡΙΣΜΟΙ – ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ - ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

- 5.1. Ορισμοί –Τυπολόγιο..... σελ. 42
- 5.2. Συμβολισμοίσελ. 45
- 5.2.1. Συντμήσειςσελ. 45
- 5.2.2. Ακρωνύμια..... σελ. 45

| | |
|---|---------|
| 5.2.3. Σύμβολα μεγεθών και μονάδων..... | σελ. 45 |
| 5.3. Ορισμοί κατά Κ.Τ.Χ. 2008..... | σελ. 45 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο : ΑΝΑΦΟΡΕΣ – ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

| | |
|-----------------------|---------|
| 6.1. Handbooks | σελ. 48 |
| 6.2. Κανονισμοί | σελ. 48 |
| 6.3. Πρότυπα..... | σελ. 48 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο : ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

| | |
|--|---------|
| A.1. Πειραματικά στοιχεία πτυχιακής εργασίας | σελ. 50 |
| A.2. Πίνακες κανονικής κατανομής | σελ. 65 |
| A.2.1. Πίνακας πυκνότητας της πιθανότητας $x = N(0,1)$ | σελ. 65 |
| A.2.2. Πίνακας συνάρτησης της κατανομής $\Phi(x)$ της $x = N(0,1)$ | σελ. 66 |
| A.3. Πίνακας κατανομής Student | σελ. 67 |
| A.4. Tempcore | σελ. 68 |
| A.5. Συμφωνητικό εκπόνησης της πτυχιακής εργασίας | σελ. 70 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο : ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

| | |
|--|---------|
| B.1. Διακριβώσεις οργάνων..... | σελ. 74 |
| B.1.1. Πιστοποιητικό διακρίβωσης εφελκυστικής μηχανής..... | σελ. 74 |
| B.1.2. Πιστοποιητικό διακρίβωσης μεταλλικής μετροταινίας | σελ. 78 |
| B.1.3. Πιστοποιητικό διακρίβωσης ηλεκτρονικού ζυγού OHAUS..... | σελ. 80 |

Στον καθηγητή μου Φ.Α.Φωτόπουλο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο : ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Σκοπός της πτυχιακής εργασίας

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αποσκοπεί μέσω της στατιστικής επεξεργασίας των εργαστηριακών αποτελεσμάτων του "λόγου κράτυνσης" (δηλ. του λόγου εφελκυστικής αντοχής προς το όριο διαρροής $f = f_t/f_y$) αρχικά στον προσδιορισμό της συσχέτισης μεταξύ του λόγου κράτυνσης και της ανηγμένης μεταβλητής του Gauss με την επιβεβαίωση της ακολουθίας της κανονικής κατανομής.

Επιμέρους σκοπός είναι ο υπολογισμός της επιτελεστικότητας της παραγωγής βάσει των ορίων που θέτει ο Νέος Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων οπλισμού σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ.) του 2008.

1.2. Υλικό

Το υλικό προς εξέταση είναι ο χάλυβας οπλισμού σκυροδέματος τεχνικής κατηγορίας B500C (υψηλής ολκιμότητας) διαμέτρου Φ20 επιφανειακά επιβελτιωμένου (βαμμένου σε νερό και αυτοεπαναφερμένου) με τη μέθοδο Tempcore (βλ. παραρτήματα). Επιλέγεται η συγκεκριμένη κατηγορία χάλυβα καθώς είναι η πλέον εμπορεύσιμη και διαδεδομένη σε θέματα που αφορούν τις συνήθεις οικοδομικές κατασκευές και χρησιμοποιούνται από το ευρύ κοινό των πολιτικών μηχανικών.

1.3. Μηχανικό χαρακτηριστικό εξέτασης

Το χαρακτηριστικό μέγεθος το οποίο εξετάζεται είναι ο λόγος της εφελκυστικής αντοχής f_t (R_m) του χάλυβα προς το όριο διαρροής του f_y (R_e), R_m/R_e . Ο λόγος κράτυνσης σε συνδιασμό με την παραμόρφωση ενός χάλυβα οπλισμού σκυροδέματος στο μέγιστο φορτίο είναι τα βασικά μεγέθη που χαρακτηρίζουν την ολκιμότητα αυτού.

1.4. Δέσμευση παραμέτρων εργαστηριακού εξοπλισμού

Στην διάρκεια του πειραματικού μέρους της πτυχιακής ο εργαστηριακός εξοπλισμός παρέμεινε αμετάβλητος . Με αυτό τον τρόπο επιτεύχθηκε η δέσμευση εκείνων των παραμέτρων που επεμβαίνουν στον επηρεασμό της τελικής μετρούμενης τιμής.

1.4.1. Μηχανή εφελκυσμού

Για τις ανάγκες του πειραματικού μέρους της πτυχιακής εργασίας ήταν απαραίτητη η χρήση της εφελκυστικής μηχανής. Με τη χρήση αυτής από το εξειδικευμένο προσωπικό του εργοστασίου πραγματοποιήθηκε η λήψη των τιμών του ορίου διαρροής και εφελκυστικής αντοχής των δοκιμίων χάλυβα. Αναλυτικά στοιχεία της μηχανής εφελκυσμού βρίσκονται στα παραρτήματα.

1.4.2. Βοηθητικά όργανα

Για να πραγματοποιηθούν οι πειραματικές δοκιμές απαιτήθηκε η ύπαρξη και χρήση ορισμένων βοηθητικών οργάνων, οι διακριβώσεις και τα αναλυτικά στοιχεία των οποίων βρίσκονται στα παραρτήματα. Αυτά ήταν τα παρακάτω :

Ø Για την κοπή των δοκιμίων

Οι βέργες οι οποίες επιλέγονται κόβονται σε δοκίμια μήκους 50 εκατοστών όπως ορίζεται στον Κανονισμό Τεχνολογίας Χαλύβων (και το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10080) με την βοήθεια δισκοπίριου.

Ø Για την ζύγιση των δοκιμίων

Η ζύγιση των δοκιμίων πραγματοποιείται με την χρήση ζυγού OHAUS ακριβείας ενός δεκάτου του γραμμαρίου.

Ø Για την μέτρηση των δοκιμίων

Τα δοκίμια μετρούνται με μεταλλική μετροταινία ακριβείας ενός χιλιοστού του μέτρου διακριβωμένη.

1.5. Εργαστηριακή εκπαίδευση σπουδαστή

Ο σπουδαστής εκπαιδεύτηκε και συνετέλεσε στην προετοιμασία και αποπεράτωση εργαστηριακών ασκήσεων στο εργαστήριο Π.Ε.Τ.ΥΛ. (αιθ.Β216) του Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ, καθώς και σε συνεργαζόμενα με το Τ.Ε.Ι. εργαστήρια Βιομηχανιών Δομικών Υλικών (Παραγωγή ετοιμού σκυροδέματος, χάλυβα οπλισμού σκυροδέματος, τσιμέντου, κονιαμάτων κ.α.).

Παρακάτω αναφέρονται τα χρονικά στάδια εκπαίδευσης :

Ø **09/2005 – 01/2006**, Β΄ τυπικό εξάμηνο σπουδών στο Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ θεωρητικό και εργαστηριακό μέρος του μαθήματος Ποιοτικός Έλεγχος Τεχνολογίας Υλικών (Β΄ Πολιτικών Δομικών).

Ø **02/2006 – 06/2006**, Δ΄ τυπικό εξάμηνο σπουδών στο Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ θεωρητικό και εργαστηριακό μέρος του μαθήματος Εφαρμογές Ελέγχου Ποιότητας Τεχνολογίας Υλικών (Δ΄ Πολιτικών Δομικών).

Ø **02/2006 – 06/2006**, εργαστηριακός βοηθός στο εργαστήριο ποιοτικού ελέγχου Π.Ε.Τ.ΥΛ. (αιθ. Β216) του Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ.

Ø **09/2006 – 01/2007**, εργαστηριακός βοηθός στο εργαστήριο ποιοτικού ελέγχου Π.Ε.Τ.ΥΛ. (αιθ. Β216) του Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ.

Ø **02/2007 – 06/2007**, εργαστηριακός βοηθός στο εργαστήριο ποιοτικού ελέγχου Π.Ε.Τ.ΥΛ. (αιθ. Β216) του Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο : ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

2.1. Σχεδιασμός φύλλου παρουσίασης των αποτελεσμάτων

Τα αποτελέσματα των πειραματικών τιμών των δοκιμών εξήχθησαν από το εργαστήριο ποιοτικού ελέγχου του εργοστασίου «ΧΑΛΥΒΟΥΡΓΙΚΗ Α.Ε.». Η διεξαγωγή των ελέγχων πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τις προδιαγραφές και όπως ορίζεται από τον κανονισμό τεχνολογίας χαλύβων οπλισμού σκυροδέματος Κ.Τ.Χ. 2008. Οι μετρήσεις οι οποίες εξήχθησαν από το εργαστήριο ποιοτικού ελέγχου του εργοστασίου αφορούν στην περίοδο από 01/09/2006 έως και 31/12/2006, και ανέρχονται στις 1190. Στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10080 αναφέρεται ότι για έλεγχο σε μακροχρόνια περίοδο εξετάζονται είτε οι τελευταίες 200 τιμές είτε οι τιμές του τελευταίου 6μήνου (το μεγαλύτερο). Επιλέγεται η παραπάνω περίοδος για την πτυχιακή καθώς αποτελούν καλό κριτήριο για συμμόρφωση (το EN 10080 και ο Κ.Τ.Χ.08 αναφέρουν τα έως 1000 δοκίμια). Επίσης δεν υπολογίζεται μέσος όρος χυτηρίου διότι τα δοκίμια λαμβάνονται από διαφορετικές βέργες, δηλ. θεωρούνται μεμονομένα. Τέλος, η στατιστική έπρεπε να πραγματοποιηθεί σε μία περίοδο παραγωγής σταθεροποιημένων συνθηκών όταν και ήταν υπό έλεγχο. Στα πρώτα στάδια της παραγωγής του χάλυβα B500C κρίθηκε ότι η επιλεγμένη περίοδος ήταν η πιο ‘στρωμένη’.

Για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων καταρτίζεται πίνακας πέντε (5) στηλών όπου εισάγονται στα πειραματικά στοιχεία. Έτσι στην 1^η στήλη αναγράφεται ο αύξοντας αριθμός του κάθε δοκιμίου. Στη 2^η σημειώνονται οι τιμές των ορίων διαρροών R_e . Στην 3^η στήλη σημειώνονται οι τιμές των εφελκυστικών αντοχών R_m . Στην 4^η στήλη συμπληρώνεται υπολογισμένος ο έκαστος λόγος κράτνσης R_m/R_e που προκύπτει από τις αντίστοιχες τιμές R_m και R_e . Στην τελευταία 5^η στήλη γίνεται στρογγυλοποίηση των αποτελεσμάτων του λόγου κράτνσης για το λόγο του ότι στον νεό Κ.Τ.Χ.2008 ο λόγος κράτνσης οριοθετείται με τρία σημαντικά ψηφία.

Η μορφή του παρουσιάζεται παρακάτω αλλά λόγω όγκου παρουσίασης όλες οι τιμές βρίσκονται συγκεντρωμένες σε αντίστοιχο πίνακα στο παράρτημα Β.

| A/A | R_e (Mpa) | R_m (Mpa) | R_m/R_e | R_m/R_e |
|-----|-------------|-------------|-----------|-----------|
|-----|-------------|-------------|-----------|-----------|

Σε αυτόν τον πίνακα ξεκινάει η στατιστική ανάλυση της παρούσας πτυχιακής εργασίας. Στο πάνω μέρος δηλώνεται ο τίτλος της διαδικασίας που ακολουθείται στη συνέχεια. Σημειώνεται σε αυτό το σημείο πως οι αναλυτικές επεξηγήσεις των συμβόλων που χρησιμοποιούνται καθώς και οι τύποι και οι ορισμοί βρίσκονται συγκεντρωμένοι στο παράρτημα Β.

Στην πρώτη στήλη αριστερά πάνω στον πίνακα εισάγονται οι αύξοντες αριθμοί των ομάδων που έχουν επιλεγεί. Συμβολίζεται με $i=1,2,\dots$. Τα ζεύγη τα οποία επιλέγονται είναι 11 στο σύνολο. Αυτό προκύπτει από το ότι μεταξύ αυτών των ορίων όπου και επιλέγονται τα ζεύγη διασκορπίζονται οι πειραματικές τιμές των λόγων κράτυνσης. Έτσι ο αριθμός των ζευγών που κρατούνται είναι $v=10$. Το κάτω όριο τίθεται ίσο με την τιμή 1,155 αφού κάτω από αυτή δεν παρατηρείται καμία άλλη. Το άνω όριο προκύπτει από την δυνατότητα να υπολογισθεί η ανηγμένη μεταβλητή Gauss, δηλ. μέχρι το 1,245 (στο 1,255 είναι $\alpha_i (\%)=100$ άρα ∞). Συμβολίζεται με x_i όπου i ο αύξοντας αριθμός της ομάδας.

Προχωρώντας στην επόμενη στήλη προς τα δεξιά του πίνακα αριθμούνται οι αριθμητικές συχνότητες των μεταβλητών x_i . Αυτό γίνεται ύστερα από καταμέτρηση των τιμών από το φύλλο παρουσίασης των αποτελεσμάτων. Συμβολίζεται με n_i και κατά την ίδια έννοια με τον δείκτη i υποδηλώνεται ο αριθμός της ομάδας που αναφέρεται.

Αμέσως μετά στην 3^η στήλη υπολογίζεται το αριθμητικό άθροισμα συχνοτήτων όπως υποδηλώνεται και από την έκφραση $\sum_1^i n_i$ των $v = 10$ κελιών.

Στην επόμενη κατά σειρά στήλη γίνεται υπολογισμός των επί τοις εκατό τιμών των κλασμάτων με αριθμητή το αριθμητικό άθροισμα των συχνοτήτων της 4^{ης} στήλης και παρονομαστή το σύνολο των παρατηρήσεων $n=1190$. Συμβολίζεται με $\alpha_i (\%)$.

Στην 6^η στήλη υπολογίζεται η ανηγμένη μεταβλητή Gauss βάσει της 4^{ης} προηγούμενης στήλης από πίνακα που βρίσκεται στο παράρτημα Β, μπορεί όμως να υπολογισθεί και με την βοήθεια προγράμματος του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Συμβολίζεται με $y_i = z_i = z(\alpha_i)$

Στην τελευταία στήλη υπολογίζεται το εξωτερικό γινόμενο των μεταβλητών του κάθε ζεύγους $x_i y_i = x_i z_i$.

Στη συνέχεια υπολογίζεται ο μέσος όρος των των πειραματικών τιμών βάσει των συχνοτήτων τους με την χρήση επιστημονικού κομπιούτερ τσέπης Texas Instruments TI-30 IIB στην στατιστική ανάλυση VAR_1. Επίσης υπολογίζονται οι τιμές των βημάτων τυπικής απόκλισης κατά Gauss με τον μέσο όρο και την τυπική απόκλιση που υπολογίστηκαν παραπάνω.

Από το σημείο αυτό και στη συνέχεια του πίνακα πραγματοποιούνται οι υπολογισμοί των μεγεθών με την χρήση των οποίων υπολογίζεται η ευθεία των ελαχίστων τετραγώνων. Μελετούνται ξεχωριστά και αναλύονται τα μεγέθη και οι συντελεστές των μεταβλητών x_i και y_i αλλά και του εξωτερικού γινομένου τους. Οι βοηθητικοί τύποι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν έχουν πολλές φορές παραπάνω από έναν τρόπο υπολογισμού όπως φαίνεται και στον πίνακα. Έχουν επιλεγθεί όμως οι τύποι που είναι κυκλωμένοι διότι με την χρήση αυτών ο συντελεστής συσχέτισης που είναι και το τελικό μέγεθος στον πίνακα παρουσιάζει την βέλτιστη δυνατή τιμή του, δηλ. όσο το δυνατόν πιο κοντά στην μονάδα (όσο πιο κοντά στη μονάδα τόσο πιο καλή συσχέτιση υπάρχει).

2.2.2. Σχεδιασμός πινάκων υπολογισμών ευθειών ελαχίστων τετραγώνων

2.2.2.1. Σχεδιασμός πίνακα υπολογισμού διαστημάτων εμπιστοσύνης του λόγου κράτυνσης

ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ Εργαστήριο Εφαρμογών ΠΕΤΥΛ (3216, 2η 1165) Φ.Α. ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ Φ.Α. ΕΡΧ. Regr. Gauss (A)

Προσαρμογή ευθείας κανονικής κατανομής και στατιστικών μεγεθών της σε παραματρικά δεδομένα συντετακτισμένα (φρ) (σπουδαίως, Εξ. τι, ημερομ, υποφρ):

23

| Α/Α | X_j | Y_j | $Z_j = X_j - Y_j$ | X_j^2 | Y_j^2 | Z_j^2 | $X_j Y_j$ | $X_j Z_j$ | $Y_j Z_j$ |
|-----|-------|-----------|------------------------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 00.10 | 3.090.232 | | | | | | | |
| 2 | 00.35 | 3.000.000 | | | | | | | |
| 3 | 01.20 | 2.878.162 | | | | | | | |
| 4 | 01.50 | 2.575.829 | | | | | | | |
| 5 | 01.02 | 2.500.000 | | | | | | | |
| 6 | 03.00 | 2.326.348 | | | | | | | |
| 7 | 02.00 | 2.053.749 | | | | | | | |
| 8 | 02.25 | 2.000.000 | | | | | | | |
| 9 | 02.50 | 1.959.964 | | | | | | | |
| 10 | 03.00 | 1.644.854 | | | | | | | |
| 11 | 03.00 | 1.500.000 | | | | | | | |
| 12 | 10.00 | 1.281.552 | | | | | | | |
| 13 | 15.80 | 1.000.000 | | | | | | | |
| 14 | 30.85 | 0.500.000 | | | | | | | |
| 15 | 50.00 | 0 | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | |
| 17 | 03.44 | 0.500.000 | $\emptyset, (X_j=X_j)$ | | | | | | |
| 18 | 04.34 | 1.000.000 | $\emptyset, (Y_j=Y_j)$ | | | | | | |
| 19 | 06.00 | 1.281.552 | | | | | | | |
| 20 | 03.39 | 1.500.000 | | | | | | | |
| 21 | 05.00 | 1.644.854 | | | | | | | |
| 22 | 03.50 | 1.959.964 | | | | | | | |
| 23 | 03.25 | 2.000.000 | | | | | | | |
| 24 | 03.00 | 2.053.749 | | | | | | | |
| 25 | 03.00 | 2.326.348 | | | | | | | |
| 26 | 03.25 | 2.500.000 | | | | | | | |
| 27 | 03.50 | 2.575.829 | | | | | | | |
| 28 | 03.80 | 2.878.162 | | | | | | | |
| 29 | 03.57 | 3.000.000 | | | | | | | |
| 30 | 03.90 | 3.090.232 | | | | | | | |

Επιλογές: $\Phi_j = \dots$, $\hat{\omega}_j = \dots$, $k = \dots$, $\alpha_j = \dots$, $\nu = \dots$, $t = t(\alpha, \nu) = \dots$

Σταθερές: $S_e(\Phi) = S_e(\dots) = \dots$, $S_{\omega_j} = S'' = \dots$, $t \cdot S_e(\Phi) = \dots$

Υπολόγισα: $\hat{\omega}_j = \Phi_j \cdot \beta_1(\Phi) \wedge (\hat{\omega}_j - \bar{\omega}_j) = (\Phi_j - \bar{\Phi}_j) \cdot \beta_1(\Phi)$, $\pm \Delta \hat{\omega}_j = \pm t S_e(\Phi) \sqrt{(1/n) + (\hat{\omega}_j^2 / S_{\omega_j})}$

Ελεγχος της υπόθεσης "δεν με συσχετίζεις με ανοχή σφάλματος" α και αξιοπιστία (επιθυρία) 1-α: τότε πρέπει $t = \beta_1(\alpha) / \sqrt{1/\beta_1(\alpha)} = \beta_1(\alpha) / \sqrt{6} \cdot \beta_1(\alpha) = \alpha \sqrt{1-\alpha} / \sqrt{1-\alpha} = \alpha \sqrt{(1-\alpha)/(1-\alpha^2)} \leq t(\alpha, \nu-2)$.

Δια ελεγχος υπόθεσης $\rho=0$ αρα $\beta_2 = \rho \hat{\sigma}_Y / \hat{\sigma}_X = 0$ δηλ. ευθείας με μηδενική κλίση, όπου στο κριτήριο απόρριψης δεχομεθα (οριακά δειξη μονόπλευρη) ατωκία α ε επιπέδ, σημεντ. 1-α

Σε αυτόν τον πίνακα σχεδιάζεται και αναλύεται ο τρόπος με τον οποίο υπολογίζονται οι τιμές του λόγων κράτυνσης σε σχέση με τις αντίστοιχες αυτών ανηγμένων μεταβλητών Gauss μαζί με τα διαστήματα εμπιστοσύνης που ορίζει ο Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων οπλισμού σκυροδέματος Κ.Τ.Χ. 2008, δηλ. 10% μονόπλευρο (80% συνολικά) όπως ορίζεται στις σελίδες 5 και 16 (§3.2.1) του κανονισμού.

Στην πρώτη σειρά αμέσως μετά τις δηλώσεις του τίτλου και των στοιχείων του πίνακα συμπληρώνονται οι αντιστοιχίες των παραμέτρων και των μεταβλητών που δηλώνονται. Κατασκευάζονται λοιπόν εννέα (9) στήλες. Στην πρώτη στήλη αριστερά αναγράφεται ο αύξοντας αριθμός του κελιού και συμβολίζεται με τον δείκτη j .

Στο κάτω μέρος του πίνακα δηλώνονται αναλυτικά οι επιλογές, οι σταθερές αλλά και το τυπολόγιο με το οποίο θα γίνουν οι υπολογισμοί. Με «κ» συμβολίζεται ο βαθμός ελευθερίας της υπολογιζόμενης εξίσωσης, με « $\alpha/2$ » συμβολίζεται το μονόπλευρο ποσοστημόριο επί τοις εκατό, με n το σύνολο των ζευγών των πειραματικών στοιχείων που έχουμε επιλέξει, με « t » ο συντελεστής του student (για $\alpha/2$ που χρησιμοποιεί ο σχετικός πίνακας και $n-2$ βαθμούς ελευθερίας γιατί η εξίσωση στην οποία εισάγεται μεταβάλλεται από δύο μεταβλητές).

Στην 2^η στήλη η οποία συμβολίζεται με x_j εισάγονται οι τιμές των υπολογισμένων τιμών λόγου κράτυνσης όπως αυτές προκύπτουν από την 5^η στήλη.

Η 3^η και 4^η στήλη είναι εξ'αρχής συμπληρωμένες. Αναλυτικότερα στην 3^η στήλη που συμβολίζεται με α_j εισάγονται τα ποσοστημόρια στα οποία εν συνεχεία θα γίνει εξέταση ώστε να βρεθούν σε αυτά οι λόγοι κράτυνσης που αντιστοιχούν. Η επιλογή αυτών των ποσοστημορίων δεν είναι τυχαία. Σχεδιάστηκε έτσι ώστε να συμπεριλαμβάνονται τα όρια που θέτει ο Κ.Τ.Χ. 2008 (10%) αλλά και να παρουσιάζεται μια πύκνωση στα άκρα όπου και είναι τα νευραλγικά σημεία της καμπύλης που θα σχεδιαστεί και τα οποία τείνουν να κυρτώνουν. Επίσης επιλέγονται τα ποσοστημόρια που αντιστοιχούν στις ακέραιες τιμές τυπικής απόκλισης (1,2,..). Η 4^η στήλη συμπληρώνεται κατόπιν εύρεσης των αντιστοιχιών των ποσοστημορίων με τις ανηγμένες μεταβλητές του Gauss από πίνακα που παρατείθεται στο παράρτημα Β.

Στην 5^η στήλη η οποία συμβολίζεται με $x'_j = x_j - \bar{x}_v$ υπολογίζεται η διαφορά της τιμής του λόγου κράτυνσης, που προκύπτει από την επίλυση της εξίσωσης $x'_j = y'_j * \beta_1(y)$, από την μέση τιμή της μεταβλητής \bar{x}_v .

Η 6^η κατά σειρά στήλη η οποία συμβολίζεται με $y'_j = y_j - \bar{y}_v$ περιέχει τις τιμές που υπολογίζονται από την διαφορά της τιμής της ανηγμένης μεταβλητής του Gauss της 4^η στήλης από την μέση τιμή της μεταβλητής \bar{y}_v .

Στην 7^η στήλη εισάγεται η τιμή των ορίων των διαστημάτων εμπιστοσύνης όπως υπολογίζεται από την εφαρμογή του τύπου στο τυπολόγιο στο κάτω μέρος του πίνακα. Αυτή η τιμή είναι που προσθαφαιρείται από την τιμή $\hat{\omega}_j, mean$ της 8^{ης} στήλης, που είναι ουσιαστικά η 2^η στήλη με τέσσερα δεκαδικά ψηφία (μέχρι και τόση ακρίβεια δύναται να σχεδιαστεί στο σχετικό γράφημα των ευθειών της κόλλας A4 που ακολουθεί). Έτσι προκύπτουν και οι τιμές των στηλών 7 και 9 που είναι τα κάτω και άνω όρια αντίστοιχα $\hat{\omega}_j, min$ και $\hat{\omega}_j, max$.

Σε αυτόν τον πίνακα υπολογίζονται οι λόγοι κράτυνσης μαζί με τα διαστήματα εμπιστοσύνης που προκύπτουν από τις ανηγμένες μεταβλητές του Gauss. Η σειρά με την οποία συμπληρώνονται οι στήλες καθώς και ο έλεγχος της υπόθεσης παρουσιάζονται αναλυτικά στο 3^ο κεφάλαιο που ακολουθεί παρακάτω.

2.2.2.2. Σχεδιασμός πίνακα υπολογισμού διαστημάτων εμπιστοσύνης των ανηγμένων μεταβλητών Gauss

ΠΕΙΡΑΙΑ: Εργαστήριο Εφαρμογών ΠΙΣΤΥΛ (B2/G, ΣΔ 1165) Φ.Α. ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ, Φυσ. Εργ. Regr Gauss (4)

Προσαρμογή ευθείας Κανονική Κατανομή και στατιστικών εννοιών της σε πραγματικά δεδομένα. Σύντακτικα εμπέδους (φρ) (επιδοτέικη, ΕΞ, κτλ, ημερομηνία, υποχρ):

Πίνακας υπολογισμού τιμών $\hat{\omega}_j(\varphi) = X_j - X_n$ και $\pm \Delta \hat{\omega}_j(\varphi) = Y_j - Y_n$ για κάθε τιμή $\varphi_j = \hat{x}_j, \min; \hat{x}_j, \max; \hat{x}_j, \max$

| Α/Α | X_j | α_j | $Y_j = \sum \alpha_j$ | $X_j - X_n$ | $Y_j - Y_n$ | $\Delta \hat{\omega}_j$ | \hat{x}_j, \min | \hat{x}_j, \max | \hat{x}_j, \max |
|-----|-------|------------|-----------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | | 00,10 | -3,090.232 | | | | | | |
| 2 | | 00,135 | -3,000.000 | | | | | | |
| 3 | | 00,20 | -2,878.162 | | | | | | |
| 4 | | 00,50 | -2,575.829 | | | | | | |
| 5 | | 00,62 | -2,500.000 | | | | | | |
| 6 | | 00,100 | -2,326.348 | | | | | | |
| 7 | | 00,200 | -2,053.749 | | | | | | |
| 8 | | 00,219 | -2,000.000 | | | | | | |
| 9 | | 00,50 | -1,759.964 | | | | | | |
| 10 | | 00,00 | -1,644.854 | | | | | | |
| 11 | | 00,68 | -1,500.000 | | | | | | |
| 12 | | 10,00 | -1,281.552 | | | | | | |
| 13 | | 15,86 | -1,000.000 | | | | | | |
| 14 | | 30,85 | -0,500.000 | | | | | | |
| 15 | | 50,00 | 0 | | | | | | |
| 16 | | | | 0, ($X_j = X_n$) | 0, ($Y_j = Y_n$) | | | | |
| 17 | | 03,14 | 10,500.000 | | | | | | |
| 18 | | 24,13 | 1,000.000 | | | | | | |
| 19 | | 90,00 | 1,281.552 | | | | | | |
| 20 | | 93,81 | 1,500.000 | | | | | | |
| 21 | | 95,00 | 1,644.854 | | | | | | |
| 22 | | 97,50 | 1,759.964 | | | | | | |
| 23 | | 97,25 | 2,000.000 | | | | | | |
| 24 | | 98,00 | 2,053.749 | | | | | | |
| 25 | | 99,00 | 2,326.348 | | | | | | |
| 26 | | 99,87 | 2,500.000 | | | | | | |
| 27 | | 99,50 | 2,575.829 | | | | | | |
| 28 | | 99,80 | 2,878.162 | | | | | | |
| 29 | | 99,86 | 3,000.000 | | | | | | |
| 30 | | 99,70 | 3,090.232 | | | | | | |

Εμπιστοσύνη: $\varphi_j = \hat{\omega}_j = \frac{X_j - X_n}{\sigma_j}$, $K = \frac{Y_j - Y_n}{\sigma_j}$, $\alpha_j = \frac{Y_j - Y_n}{\sigma_j}$, $t = t(\alpha, \nu) = t(\frac{\alpha}{2}, \nu) = t(\frac{1-\alpha}{2}, \nu) = t(\frac{\alpha}{2}, \nu) = t(\frac{1-\alpha}{2}, \nu)$

Σταθερές: $S_e(\varphi) = S_e(\hat{\omega}_j) = \frac{S_{\varphi\varphi}}{S_{\varphi\varphi}}$, $S_{\varphi\varphi} = S'' = \frac{1}{n} \sum \alpha_j^2 (X_j - X_n)^2$

Υπολόγισα: $\hat{\omega}_j = \varphi_j - \beta_1(\varphi)$ και $(\hat{\omega}_j - \hat{\omega}_n) = (\varphi_j - \varphi_n) \cdot \beta_1(\varphi)$, $\pm \Delta \hat{\omega}_j = \pm t S_e(\varphi) \sqrt{(\varphi_j - \varphi_n)^2 + (\varphi_j^2 / S_{\varphi\varphi})}$

Έλεγχος της υπόθεσης "της μη συσχέτισης" με ανοχή σφάλματος α και αξιοπιστία (συχουριά) $1-\alpha$ τότε πρέπει $t = \beta_1(\alpha) / \sqrt{V(\beta_1(\alpha))} = \beta_1(\alpha) / \sqrt{\frac{1}{n} \sum \alpha_j^2 (X_j - X_n)^2} = \frac{t \sqrt{\nu-2} / \sqrt{1-t^2}}{\sqrt{1-t^2}} = t \sqrt{(\nu-2) / (1-t^2)} \leq t(\alpha, \nu-2)$.

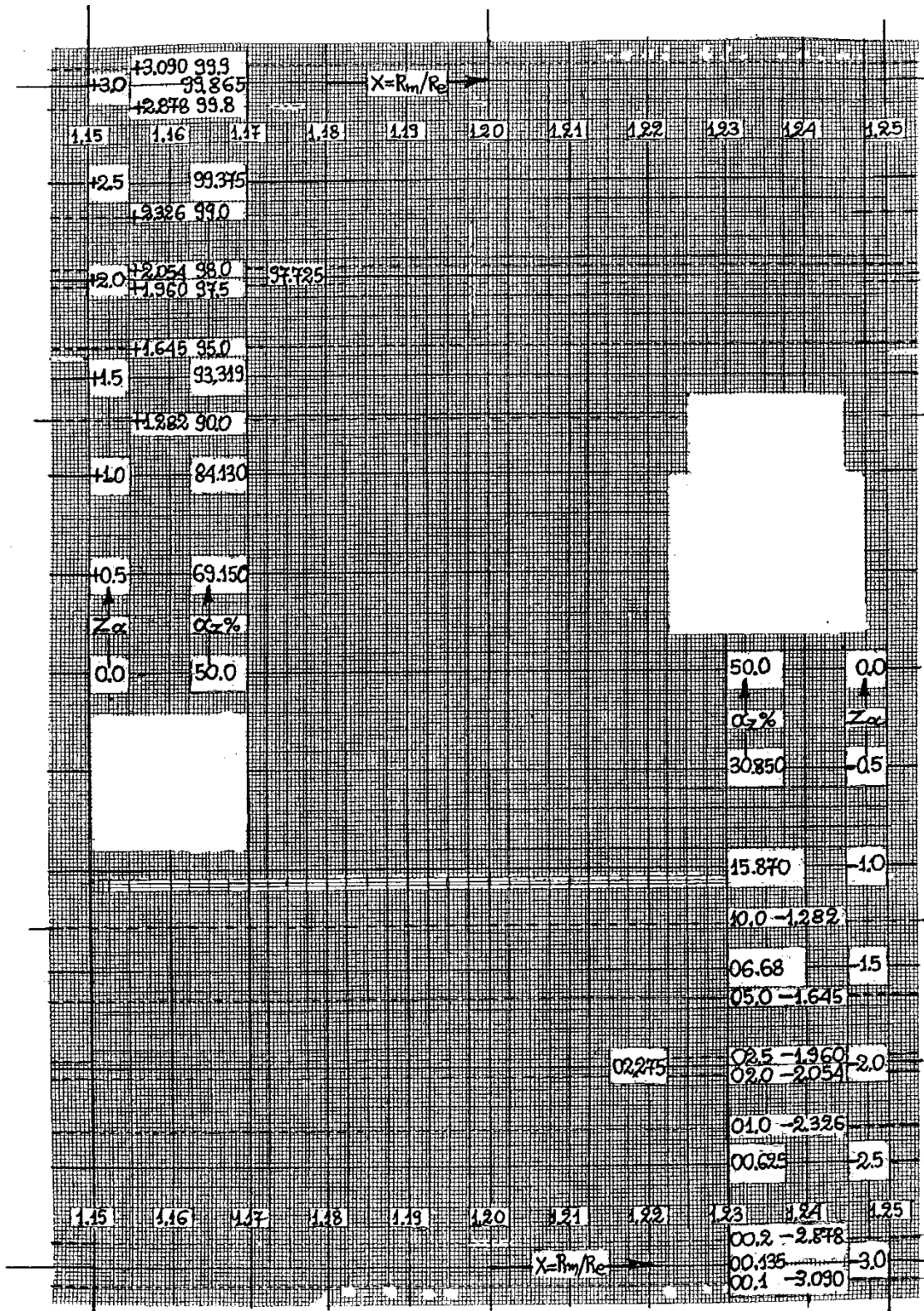
Ανα έλεγχος υπόθεσης $\rho=0$ παρα $\beta_1 = \rho \sigma_1 / \sigma_2 = 0$ δηλ. ευθείας με μηδενική κλίση, όπου στο κριτήριο απόρριψης δεχομεθα (θριακά δευτή μονόηχευρη) ασυκτικα α ε επιπεδο σηματι: $1-\alpha$

Στον παραπάνω πίνακα σχεδιάζεται και αναλύεται ο τρόπος με τον οποίο υπολογίζονται οι τιμές των ανηγμένων μεταβλητών Gauss σε σχέση με τις αντίστοιχες αυτών των λόγων κράτυνσης μαζί με τα διαστήματα εμπιστοσύνης όπως ορίζεται στον Κ.Τ.Χ. 2008 (στις σελίδες που προαναφέρθηκαν στον παραπάνω πίνακα).

Αποτελείται όπως και ο προηγούμενος πίνακας από εννέα στήλες. Η 1^η, 3^η, και 4^η στήλη είναι ακριβώς με τον ίδιο τρόπο εισηγμένες εξ' αρχής και με την ίδια φιλοσοφία. Ο πίνακας αυτός δεν διαφέρει κατά πολύ από τον προηγούμενο παρά στο ότι ο υπολογισμός των τιμών των λόγων κράτυνσης προκύπτει από την επίλυση της εξίσωσης $y'_j = x'_j * \hat{\beta}_1(x)$, δηλ. αντίστροφα τώρα ο λόγος κράτυνσης δίνει την ανηγμένη μεταβλητή Gauss με τα αντίστοιχα διαστήματα εμπιστοσύνης. Ο συμβολισμός των επιμέρους στηλών διαφοροποιείται όπως χρειάζεται στην 7^η, 8^η, και 9^η στήλη.

Μέσω των υπολογισμών αυτών, και του σχεδιασμού των ευθειών που θα προκύψουν από την εναλλαγή του τρόπου υπολογισμού των ίδιων ουσιαστικά τιμών, θα φανεί η απόκλιση μεταξύ τους. Απόκλιση την οποία προσδιορίζει ο συντελεστής συσχέτισης των ευθειών r (1^{ος} πίνακας υπολογισμών)

2.2.2.3. Σχεδιασμός φύλλου απεικόνισης γραφημάτων με τα
διαστήματα εμπιστοσύνης



Σε αυτό το φύλλο έχουν σχεδιαστεί οι άξονες με ακρίβεια τόση όση μπορεί να διακρίνει με ασφάλεια κάποιος που το μελετά.

Στον άξονα x (οριζόντιος) είναι τοποθετημένες οι τιμές που λαμβάνει ο λόγος κράτυνσης. Τα όρια 1,15 με 1,25 επιλέγονται βάσει των αποτελεσμάτων που υπάρχουν κάθε φορά και ανάλογα με τις συχνότητες των τιμών καθώς και από την ελάχιστη και μέγιστη τιμή. Εάν υπάρχει δυνατότητα τα όρια ακολουθούν τα αντίστοιχα που ορίζει ο Κανονισμός.

Στον άξονα y (κάθετος) είναι τοποθετημένες οι τιμές που λαμβάνουν οι ανηγμένες μεταβλητές z του Gauss αλλά και τα βήματα των τυπικών αποκλίσεων κατ'επέκταση. Και τα όρια αυτών είναι τοποθετημένα έτσι ώστε να υπάρχει η μέγιστη δυνατή ακρίβεια αλλά και να συμπεριλαμβάνονται τα όρια που θέτει ο Κανονισμός. Για το λόγο αυτό έχουν επισημανθεί πάνω στο διάγραμμα αναλυτικά τα κρίσιμα σημεία (συμπεριλαμβανομένων και των ορίων που υπολογίζονται στους δύο προηγούμενους πίνακες).

Με τον ίδιο τρόπο και βασιζόμενος στους παραπάνω πίνακες οι οποίοι σχεδιάστηκαν από τον κ.Φ.Α.Φωτόπουλο, μαζί με την καθοδήγηση του κ.Α.Φ.Φωτόπουλου κατασκευάζεται από τον σπουδαστή μία αντίστοιχη εφαρμογή σε προγραμματιστικό περιβάλλον excel όπου πραγματοποιούνται οι παραπάνω υπολογισμοί με πολλά περισσότερα σημαντικά ψηφία λόγω της χρήσης του ηλεκτρονικού υπολογιστή και κατασκευάζεται λεπτομερέστατα και με μεγάλη ακρίβεια το γράφημα με τις ευθείες ελαχίστων τετραγώνων με τα αντίστοιχα διαστήματα εμπιστοσύνης. Τα αποτελέσματα από την παράλληλη αυτή εργασία παρουσιάζονται στο κεφάλαιο που ακολουθεί. Οι πίνακες που σχεδιάζονται ακολουθούν το ύφος των χειρόγραφων. Κατ'αυτόν τον τρόπο δίνεται η δυνατότητα επαλήθευσης των αποτελεσμάτων που εξάγονται από την διαδικασία υπολογισμού 'με το χέρι' (χρήση των 9 σημαντικών ψηφίων που λαμβάνει ως μέγιστο το επιστημονικό κομπιούτερ χειρός όπου είναι δεν είναι εφικτό να ληφθούν όλα).

Σημειώνεται ότι οι τιμές των αποτελεσμάτων ύστερα από έλεγχο τόσο οπτικό όσο και με την χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή βρέθηκαν όλες εντός των ορίων που θέτει ο Κ.Τ.Χ.2008 όπως φαίνεται και παρακάτω στους πίνακες :

Όρια μηχανικών ιδιοτήτων χαλύβων σε εφελκυσμό κατά ΕΛΟΤ 1421-2 και ΕΛΟΤ 1421-3 (Χαρακτηριστικές τιμές)

| Ιδιότητα | Τεχνική κατηγορία ποιότητας | |
|---|--|----------------------------|
| | B500A | B500C |
| Όριο διαρροής f_y (Mpa) | ≥ 500 | ≥ 500 |
| Λόγος της πραγματικής προς την ονομαστική τιμή του ορίου διαρροής $f_{y,act}/f_{y,nom}$ | - | $\leq 1,25$ |
| Λόγος της εφελκυστικής αντοχής προς το όριο διαρροής f_t/f_y * | $\geq 1,05$ ($\geq 1,03$ για $d < 6mm$) | $\geq 1,15$ $\leq 1,35$ |
| Συνολική ανηγμένη παραμόρφωση (επιμήκυνση) στο μέγιστο φορτίο ϵ_u (%) | $\geq 2,5$ (≥ 2 για $d < 6mm$) | $\geq 7,5$ |

*Για τον λόγο f_t/f_y (R_m/R_e) οι αναφερόμενες τιμές στον πίνακα είναι χαρακτηριστικές ποσοστημορίου 90%

(πίνακας 3-3 από Κ.Τ.Χ.2008 §3.2.1 σελ.17)

Ελάχιστες και μέγιστες τιμές των ιδιοτήτων σε εφελκυσμό μεμονωμένου δοκιμίου για την κατηγορία χαλύβων B500C κατά ΕΛΟΤ 1421-3

| Ιδιότητα | Απόλυτο ελάχιστο | Απόλυτο μέγιστο |
|-----------------------|------------------|-----------------|
| f_y (Mpa) | 485 | - |
| $f_{y,act}/f_{y,nom}$ | - | 1,27 |
| f_t/f_y | 1,13 | 1,37 |
| ϵ_u (%) | 7 | - |

(πίνακας 4-2 από Κ.Τ.Χ.2008 §4.5.4. σελ.34)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο : ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Πρίν την παράθεση των αποτελεσμάτων όπως αυτά παρατείνονται από τους συμπληρωμένους πίνακες που ακολουθούν να σημειωθεί ότι :

- Ø Οι βοηθητικοί τύποι για τον υπολογισμό των επιμέρους τιμών είναι αυτοί που έχουν σημειωθεί επάνω στους πίνακες. Είναι επιλεγμένοι έτσι ώστε να υπολογίζουν τον βέλτιστο συνατό συντελεστή συσχέτισης αλλά παράλληλα να είναι δυσμενέστεροι στις τιμές που αυτοί εξάγουν ως προς το εργοστάσιο. Συγκεντρωμένοι όλοι οι επιλεγμένοι τύποι βρίσκονται και στο παράρτημα Β.
- Ø Η διαδικασία έχει επαναληφθεί πάνω από δύο φορές για κάθε πίνακα και έχει ελεγχθεί και πιστοποιηθεί η ικανότητα του σπουδαστή από τον εισηγητή του θέματος της πτυχιακής εργασίας κ.Φ.Α.Φωτόπουλο.
- Ø Στους υπολογισμούς ‘με το χέρι’ στο επιστημονικό κομπιούτερ εισάγονται οι τιμές και γίνονται οι υπολογισμοί με όλα τα δεκαδικά ψηφία που μπορεί να κρατήσει στην μνήμη του αυτό. Σε διαφορετική περίπτωση που δεν είναι δυνατή η απ’ευθείας εισαγωγή των τιμών κρατούνται όλα τα σημαντικά ψηφία που δύναται να σημειωθούν, δηλ. και τα εννέα (9).
- Ø Στους υπολογισμούς με το πρόγραμμα excel οι υπολογισμοί παρουσιάζονται με 13 σημαντικά ψηφία για να φαίνεται μέχρι ποιο σημαντικό ψηφίο οι υπολογισμοί ‘με το χέρι’ ακολουθούν. Όμως οι υπολογισμοί γίνονται με όλα τα δεκαδικά ψηφία που μπορεί να κρατήσει ο ηλεκτρονικός υπολογιστής (πάνω από 30 στο excel).

3.1. Επεξεργασία μετρήσεων

3.1.1. Πίνακας συγνοτήτων, ολικών συγνοτήτων, ανηγμένων μεταβλητών Gauss και μεγεθών υπολογισμού της ερθείας ελαχίστων τετραγώνων

| ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ Εργαστήριο Εφαρμογών "ΠΕΤΥΛ" (8216, Τηλ 1165) Φ. Α. ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ, Φιλ. Εργ. Regt Gauss | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|---------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|---------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------|---------------------------------|--|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|----------------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------|--|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------|--------------|--|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------|--------------|
| Προσεκρίστε: Ειδικές Κατανομές και Διακριτικές Ανοχών της ΓΕ ΠΕΙΡΑΙΑ, Δεδομένα | | | | | | | | Πειραματικά Δεδομένα | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Α/Α | τιμή σημείων | συν. αριθ. (πυκνότητα) | συν. αριθ. (πυκνότητα) | η μη κλειστά. συν. αριθ. (ποσοστό υπερ) | ισοιχμ. κλειστά. κανον. κατανομ. (αυτο πίνακας) | Εξαρτ. 21 νομ. των μεταβλητών του Στοιχίου (x _i , y _i) | | Αποτελέσματα Δοκιμών ΤΕΛΙΚΟ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| i | X _i | n _i | $\frac{L}{2} n_i$ | $\% \alpha_i = F(x_i) = P(X \leq x_i)$ | $1 - \alpha_i = 1 - F(x_i) = P(X > x_i)$ | $Y_i = Z_i = \Phi^{-1}(\alpha_i)$ | $X_i Y_i = x_i z_i$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1,145 | 0 | 0 | - | - | - | - | 1.0 Στοιχίωμα Ευθεσίας (φ) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1,155 | 1 | 1 | 0,084033613 | - | -3,141530632 | -3,62846788 | 1.1 Στοιχίωμα Α.Ν. ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1,165 | 11 | 12 | 1,008408361 | - | -2,323206318 | -2,706525454 | 1.2 Στοιχίωμα | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1,175 | 68 | 80 | 6,729689076 | - | -1,496767437 | -1,758701741 | 1.3 Στοιχίωμα | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 1,185 | 209 | 289 | 24,28571429 | - | -0,647141935 | -0,82611960 | 1.4 Ημερα | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 1,195 | 295 | 584 | 47,07568025 | - | -0,093173587 | -0,097691241 | 1.5 Υπογραφή | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 1,205 | 357 | 941 | 79,07563025 | - | +0,809048247 | +0,974903138 | 2.0 Στοιχίωμα Δεδομένων | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 1,215 | 156 | 1097 | 99,18483295 | - | +1,417617319 | +1,792405043 | 2.1 Επιχειρ. X/B (x/0) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 1,225 | 60 | 1157 | 99,92689076 | - | +1,915237792 | +2,346166295 | 2.2 Υλικότητα B500C φ20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 1,235 | 20 | 1177 | 99,90756303 | - | +2,292987242 | +2,831879244 | 2.3 Περίοδος 3 ^η φημο 2006 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 1,245 | 10 | 1187 | 99,974789916 | - | +2,804337041 | +3,491399616 | 2.4 Μτθιτ(x) x = Rm/Ra | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 1,255 | 3 | 1190 | 100 | - | (∞) | (∞) | 2.5 Ειδος Ελαχ. Ε.Α.Ε.Π. (FPC) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 1,265 | 0 | n | - | - | - | - | 3.0 Εκπόνηση Επεξεργασ. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| n = Σ n _i = Σ (n _i) = 1190 | | | | | | | | Α. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X _n = X ₁₁₉₀ = 1,200168067, X _n (R _n) = X ₁₁₉₀ = 1,1995 | | | | | | | | Β. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S _{n-1} = S ₁₁₉₀₋₁ = 0,014433991%, V _n = $\frac{S_{n-1}}{X_n} = 1,203661173 \approx 1,203\%$ | | | | | | | | Γ. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X _{n+3} S_{n-1} = 1,243470041 ≈ 1,243.5} | | | | | | | | Δ. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X _{n+2} S_{n-1} = 1,229036050 ≈ 1,229.0} | | | | | | | | Ε. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X _{n+1} S_{n-1} = 1,214602059 ≈ 1,215.0} | | | | | | | | 4.0 Επεξεργασία | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X _n S _{n-1} = 1,200168067 ≈ 1,200.0 | | | | | | | | i = 1 ÷ n = 1/A εθίους | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X _{n-1} S_{n-1} = 1,185734076 ≈ 1,185.5} | | | | | | | | μ = συνολο Στοιχίων (x _i , y _i) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X _{n-2} S_{n-1} = 1,171300085 ≈ 1,171.5} | | | | | | | | ν = μ - 1 συν. κατανομή | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X _{n-3} S_{n-1} = 1,156866093 ≈ 1,157.0} | | | | | | | | το παρακάτω (x _i + τω) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | η _i = πλήθος αποτελεσμάτων | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | ταμής x _i | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | η = Σ η _i = συνολο φηων | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | των αποτελεσμάτων | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | μετρημετα x _i φηων | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | α _i = Σ η _i / Σ η _i % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | μεμονωμένα αποτελέσματα | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | X _i = x _i , Y _i = y _i | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="0" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:33%;">$P_{0.01}(\xi = \text{δύναμις κατατ. σμ. 2σ})$</td> <td style="width:33%;">$\xi = X (\xi = x \wedge \xi = y)$</td> <td style="width:33%;">$Y (\xi = y \wedge \xi = x)$</td> <td style="width:33%;">XY</td> <td style="width:33%;">ηX</td> <td style="width:33%;">ηY</td> </tr> <tr> <td>$\xi_{\nu} = \xi_{\nu}(\nu) = E(\xi)$</td> <td>$X_{\nu} = 1,20$</td> <td>$Y_{\nu} = 0,155740915$</td> <td>$XY_{\nu} = 0,186904923$</td> <td>$\eta X$</td> <td>$\eta Y$</td> </tr> <tr> <td>$\xi_{\Sigma} = \xi_{\Sigma}(\nu) = \xi_{\Sigma}(\xi)$</td> <td>$\Sigma X = 12,0$</td> <td>$\Sigma Y = 1,557409150$</td> <td>$\Sigma XY = 2,41920442$</td> <td>$\Sigma X$</td> <td>$\Sigma Y$</td> </tr> <tr> <td>$\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$</td> <td>$\Sigma X^2 = 14,400$</td> <td>$\Sigma Y^2 = 2,4255932615$</td> <td>$\Sigma XY^2 = 18,68890983$</td> <td>$\Sigma X^2$</td> <td>$\Sigma Y^2$</td> </tr> <tr> <td>$\xi_{\Sigma^3} = \xi_{\Sigma^3}(\nu) = \xi_{\Sigma^3}(\xi)$</td> <td>$\Sigma X^3 = 14,408,25$</td> <td>$\Sigma Y^3 = 37,447,789,06$</td> <td>$\Sigma XY^3 = 1,44$</td> <td>$\Sigma X^3$</td> <td>$\Sigma Y^3$</td> </tr> <tr> <td>$\xi_{\Sigma^4} = \xi_{\Sigma^4}(\nu) = \xi_{\Sigma^4}(\xi)$</td> <td>$\Sigma X^4 = 0,0287222813$</td> <td>$\Sigma Y^4 = 1,928865903$</td> <td>$\Sigma XY^4 = 0,024966673$</td> <td>$\Sigma X^4$</td> <td>$\Sigma Y^4$</td> </tr> <tr> <td>$\xi_{\Sigma^5} = \xi_{\Sigma^5}(\nu) = \xi_{\Sigma^5}(\xi)$</td> <td>$\Sigma X^5 = 0,030276504$</td> <td>$\Sigma Y^5 = 2,032903185$</td> <td>$\Sigma XY^5 = 4,132915191$</td> <td>$\Sigma X^5$</td> <td>$\Sigma Y^5$</td> </tr> <tr> <td>$\xi_{\Sigma^6} = \xi_{\Sigma^6}(\nu) = \xi_{\Sigma^6}(\xi)$</td> <td>$\Sigma X^6 = 0,00825$</td> <td>$\Sigma Y^6 = 37,20523673$</td> <td>$\Sigma XY^6 = 0,55031344$</td> <td>$\Sigma X^6$</td> <td>$\Sigma Y^6$</td> </tr> <tr> <td>$\xi_{\Sigma^7} = \xi_{\Sigma^7}(\nu) = \xi_{\Sigma^7}(\xi)$</td> <td>$\Sigma X^7 = 0,000000000$</td> <td>$\Sigma Y^7 = 1,06878918$</td> <td>$\Sigma XY^7 = 0,993301541$</td> <td>$\Sigma X^7$</td> <td>$\Sigma Y^7$</td> </tr> <tr> <td>$\xi_{\Sigma^8} = \xi_{\Sigma^8}(\nu) = \xi_{\Sigma^8}(\xi)$</td> <td>$\Sigma X^8 = 0,000000000$</td> <td>$\Sigma Y^8 = 0,926649951$</td> <td>$\Sigma XY^8 = 0,000000000$</td> <td>$\Sigma X^8$</td> <td>$\Sigma Y^8$</td> </tr> </table> | | | | | | | | | | | $P_{0.01}(\xi = \text{δύναμις κατατ. σμ. 2σ})$ | $\xi = X (\xi = x \wedge \xi = y)$ | $Y (\xi = y \wedge \xi = x)$ | XY | ηX | ηY | $\xi_{\nu} = \xi_{\nu}(\nu) = E(\xi)$ | $X_{\nu} = 1,20$ | $Y_{\nu} = 0,155740915$ | $XY_{\nu} = 0,186904923$ | ηX | ηY | $\xi_{\Sigma} = \xi_{\Sigma}(\nu) = \xi_{\Sigma}(\xi)$ | $\Sigma X = 12,0$ | $\Sigma Y = 1,557409150$ | $\Sigma XY = 2,41920442$ | ΣX | ΣY | $\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$ | $\Sigma X^2 = 14,400$ | $\Sigma Y^2 = 2,4255932615$ | $\Sigma XY^2 = 18,68890983$ | ΣX^2 | ΣY^2 | $\xi_{\Sigma^3} = \xi_{\Sigma^3}(\nu) = \xi_{\Sigma^3}(\xi)$ | $\Sigma X^3 = 14,408,25$ | $\Sigma Y^3 = 37,447,789,06$ | $\Sigma XY^3 = 1,44$ | ΣX^3 | ΣY^3 | $\xi_{\Sigma^4} = \xi_{\Sigma^4}(\nu) = \xi_{\Sigma^4}(\xi)$ | $\Sigma X^4 = 0,0287222813$ | $\Sigma Y^4 = 1,928865903$ | $\Sigma XY^4 = 0,024966673$ | ΣX^4 | ΣY^4 | $\xi_{\Sigma^5} = \xi_{\Sigma^5}(\nu) = \xi_{\Sigma^5}(\xi)$ | $\Sigma X^5 = 0,030276504$ | $\Sigma Y^5 = 2,032903185$ | $\Sigma XY^5 = 4,132915191$ | ΣX^5 | ΣY^5 | $\xi_{\Sigma^6} = \xi_{\Sigma^6}(\nu) = \xi_{\Sigma^6}(\xi)$ | $\Sigma X^6 = 0,00825$ | $\Sigma Y^6 = 37,20523673$ | $\Sigma XY^6 = 0,55031344$ | ΣX^6 | ΣY^6 | $\xi_{\Sigma^7} = \xi_{\Sigma^7}(\nu) = \xi_{\Sigma^7}(\xi)$ | $\Sigma X^7 = 0,000000000$ | $\Sigma Y^7 = 1,06878918$ | $\Sigma XY^7 = 0,993301541$ | ΣX^7 | ΣY^7 | $\xi_{\Sigma^8} = \xi_{\Sigma^8}(\nu) = \xi_{\Sigma^8}(\xi)$ | $\Sigma X^8 = 0,000000000$ | $\Sigma Y^8 = 0,926649951$ | $\Sigma XY^8 = 0,000000000$ | ΣX^8 | ΣY^8 |
| $P_{0.01}(\xi = \text{δύναμις κατατ. σμ. 2σ})$ | $\xi = X (\xi = x \wedge \xi = y)$ | $Y (\xi = y \wedge \xi = x)$ | XY | ηX | ηY | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\xi_{\nu} = \xi_{\nu}(\nu) = E(\xi)$ | $X_{\nu} = 1,20$ | $Y_{\nu} = 0,155740915$ | $XY_{\nu} = 0,186904923$ | ηX | ηY | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\xi_{\Sigma} = \xi_{\Sigma}(\nu) = \xi_{\Sigma}(\xi)$ | $\Sigma X = 12,0$ | $\Sigma Y = 1,557409150$ | $\Sigma XY = 2,41920442$ | ΣX | ΣY | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$ | $\Sigma X^2 = 14,400$ | $\Sigma Y^2 = 2,4255932615$ | $\Sigma XY^2 = 18,68890983$ | ΣX^2 | ΣY^2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\xi_{\Sigma^3} = \xi_{\Sigma^3}(\nu) = \xi_{\Sigma^3}(\xi)$ | $\Sigma X^3 = 14,408,25$ | $\Sigma Y^3 = 37,447,789,06$ | $\Sigma XY^3 = 1,44$ | ΣX^3 | ΣY^3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\xi_{\Sigma^4} = \xi_{\Sigma^4}(\nu) = \xi_{\Sigma^4}(\xi)$ | $\Sigma X^4 = 0,0287222813$ | $\Sigma Y^4 = 1,928865903$ | $\Sigma XY^4 = 0,024966673$ | ΣX^4 | ΣY^4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\xi_{\Sigma^5} = \xi_{\Sigma^5}(\nu) = \xi_{\Sigma^5}(\xi)$ | $\Sigma X^5 = 0,030276504$ | $\Sigma Y^5 = 2,032903185$ | $\Sigma XY^5 = 4,132915191$ | ΣX^5 | ΣY^5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\xi_{\Sigma^6} = \xi_{\Sigma^6}(\nu) = \xi_{\Sigma^6}(\xi)$ | $\Sigma X^6 = 0,00825$ | $\Sigma Y^6 = 37,20523673$ | $\Sigma XY^6 = 0,55031344$ | ΣX^6 | ΣY^6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\xi_{\Sigma^7} = \xi_{\Sigma^7}(\nu) = \xi_{\Sigma^7}(\xi)$ | $\Sigma X^7 = 0,000000000$ | $\Sigma Y^7 = 1,06878918$ | $\Sigma XY^7 = 0,993301541$ | ΣX^7 | ΣY^7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\xi_{\Sigma^8} = \xi_{\Sigma^8}(\nu) = \xi_{\Sigma^8}(\xi)$ | $\Sigma X^8 = 0,000000000$ | $\Sigma Y^8 = 0,926649951$ | $\Sigma XY^8 = 0,000000000$ | ΣX^8 | ΣY^8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="0" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:33%;">$\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$</td> <td style="width:33%;">$\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$</td> <td style="width:33%;">$\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$</td> <td style="width:33%;">$\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$</td> <td style="width:33%;">$\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$</td> <td style="width:33%;">$\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$</td> </tr> <tr> <td>$\xi_{\Sigma^2} = 14,400$</td> <td>$\xi_{\Sigma^2} = 2,4255932615$</td> <td>$\xi_{\Sigma^2} = 2,41920442$</td> <td>$\xi_{\Sigma^2} = 18,68890983$</td> <td>$\xi_{\Sigma^2} = 14,400$</td> <td>$\xi_{\Sigma^2} = 2,4255932615$</td> </tr> <tr> <td>$\xi_{\Sigma^3} = 14,408,25$</td> <td>$\xi_{\Sigma^3} = 37,447,789,06$</td> <td>$\xi_{\Sigma^3} = 1,44$</td> <td>$\xi_{\Sigma^3} = 1,44$</td> <td>$\xi_{\Sigma^3} = 14,408,25$</td> <td>$\xi_{\Sigma^3} = 37,447,789,06$</td> </tr> <tr> <td>$\xi_{\Sigma^4} = 0,0287222813$</td> <td>$\xi_{\Sigma^4} = 1,928865903$</td> <td>$\xi_{\Sigma^4} = 0,024966673$</td> <td>$\xi_{\Sigma^4} = 0,024966673$</td> <td>$\xi_{\Sigma^4} = 0,0287222813$</td> <td>$\xi_{\Sigma^4} = 1,928865903$</td> </tr> <tr> <td>$\xi_{\Sigma^5} = 0,030276504$</td> <td>$\xi_{\Sigma^5} = 2,032903185$</td> <td>$\xi_{\Sigma^5} = 4,132915191$</td> <td>$\xi_{\Sigma^5} = 4,132915191$</td> <td>$\xi_{\Sigma^5} = 0,030276504$</td> <td>$\xi_{\Sigma^5} = 2,032903185$</td> </tr> <tr> <td>$\xi_{\Sigma^6} = 0,00825$</td> <td>$\xi_{\Sigma^6} = 37,20523673$</td> <td>$\xi_{\Sigma^6} = 0,55031344$</td> <td>$\xi_{\Sigma^6} = 0,55031344$</td> <td>$\xi_{\Sigma^6} = 0,00825$</td> <td>$\xi_{\Sigma^6} = 37,20523673$</td> </tr> <tr> <td>$\xi_{\Sigma^7} = 0,000000000$</td> <td>$\xi_{\Sigma^7} = 1,06878918$</td> <td>$\xi_{\Sigma^7} = 0,993301541$</td> <td>$\xi_{\Sigma^7} = 0,993301541$</td> <td>$\xi_{\Sigma^7} = 0,000000000$</td> <td>$\xi_{\Sigma^7} = 1,06878918$</td> </tr> <tr> <td>$\xi_{\Sigma^8} = 0,000000000$</td> <td>$\xi_{\Sigma^8} = 0,926649951$</td> <td>$\xi_{\Sigma^8} = 0,000000000$</td> <td>$\xi_{\Sigma^8} = 0,000000000$</td> <td>$\xi_{\Sigma^8} = 0,000000000$</td> <td>$\xi_{\Sigma^8} = 0,926649951$</td> </tr> </table> | | | | | | | | | | | $\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$ | $\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$ | $\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$ | $\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$ | $\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$ | $\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$ | $\xi_{\Sigma^2} = 14,400$ | $\xi_{\Sigma^2} = 2,4255932615$ | $\xi_{\Sigma^2} = 2,41920442$ | $\xi_{\Sigma^2} = 18,68890983$ | $\xi_{\Sigma^2} = 14,400$ | $\xi_{\Sigma^2} = 2,4255932615$ | $\xi_{\Sigma^3} = 14,408,25$ | $\xi_{\Sigma^3} = 37,447,789,06$ | $\xi_{\Sigma^3} = 1,44$ | $\xi_{\Sigma^3} = 1,44$ | $\xi_{\Sigma^3} = 14,408,25$ | $\xi_{\Sigma^3} = 37,447,789,06$ | $\xi_{\Sigma^4} = 0,0287222813$ | $\xi_{\Sigma^4} = 1,928865903$ | $\xi_{\Sigma^4} = 0,024966673$ | $\xi_{\Sigma^4} = 0,024966673$ | $\xi_{\Sigma^4} = 0,0287222813$ | $\xi_{\Sigma^4} = 1,928865903$ | $\xi_{\Sigma^5} = 0,030276504$ | $\xi_{\Sigma^5} = 2,032903185$ | $\xi_{\Sigma^5} = 4,132915191$ | $\xi_{\Sigma^5} = 4,132915191$ | $\xi_{\Sigma^5} = 0,030276504$ | $\xi_{\Sigma^5} = 2,032903185$ | $\xi_{\Sigma^6} = 0,00825$ | $\xi_{\Sigma^6} = 37,20523673$ | $\xi_{\Sigma^6} = 0,55031344$ | $\xi_{\Sigma^6} = 0,55031344$ | $\xi_{\Sigma^6} = 0,00825$ | $\xi_{\Sigma^6} = 37,20523673$ | $\xi_{\Sigma^7} = 0,000000000$ | $\xi_{\Sigma^7} = 1,06878918$ | $\xi_{\Sigma^7} = 0,993301541$ | $\xi_{\Sigma^7} = 0,993301541$ | $\xi_{\Sigma^7} = 0,000000000$ | $\xi_{\Sigma^7} = 1,06878918$ | $\xi_{\Sigma^8} = 0,000000000$ | $\xi_{\Sigma^8} = 0,926649951$ | $\xi_{\Sigma^8} = 0,000000000$ | $\xi_{\Sigma^8} = 0,000000000$ | $\xi_{\Sigma^8} = 0,000000000$ | $\xi_{\Sigma^8} = 0,926649951$ | | | | | | | | | | | | |
| $\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$ | $\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$ | $\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$ | $\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$ | $\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$ | $\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\xi_{\Sigma^2} = 14,400$ | $\xi_{\Sigma^2} = 2,4255932615$ | $\xi_{\Sigma^2} = 2,41920442$ | $\xi_{\Sigma^2} = 18,68890983$ | $\xi_{\Sigma^2} = 14,400$ | $\xi_{\Sigma^2} = 2,4255932615$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\xi_{\Sigma^3} = 14,408,25$ | $\xi_{\Sigma^3} = 37,447,789,06$ | $\xi_{\Sigma^3} = 1,44$ | $\xi_{\Sigma^3} = 1,44$ | $\xi_{\Sigma^3} = 14,408,25$ | $\xi_{\Sigma^3} = 37,447,789,06$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\xi_{\Sigma^4} = 0,0287222813$ | $\xi_{\Sigma^4} = 1,928865903$ | $\xi_{\Sigma^4} = 0,024966673$ | $\xi_{\Sigma^4} = 0,024966673$ | $\xi_{\Sigma^4} = 0,0287222813$ | $\xi_{\Sigma^4} = 1,928865903$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\xi_{\Sigma^5} = 0,030276504$ | $\xi_{\Sigma^5} = 2,032903185$ | $\xi_{\Sigma^5} = 4,132915191$ | $\xi_{\Sigma^5} = 4,132915191$ | $\xi_{\Sigma^5} = 0,030276504$ | $\xi_{\Sigma^5} = 2,032903185$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\xi_{\Sigma^6} = 0,00825$ | $\xi_{\Sigma^6} = 37,20523673$ | $\xi_{\Sigma^6} = 0,55031344$ | $\xi_{\Sigma^6} = 0,55031344$ | $\xi_{\Sigma^6} = 0,00825$ | $\xi_{\Sigma^6} = 37,20523673$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\xi_{\Sigma^7} = 0,000000000$ | $\xi_{\Sigma^7} = 1,06878918$ | $\xi_{\Sigma^7} = 0,993301541$ | $\xi_{\Sigma^7} = 0,993301541$ | $\xi_{\Sigma^7} = 0,000000000$ | $\xi_{\Sigma^7} = 1,06878918$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\xi_{\Sigma^8} = 0,000000000$ | $\xi_{\Sigma^8} = 0,926649951$ | $\xi_{\Sigma^8} = 0,000000000$ | $\xi_{\Sigma^8} = 0,000000000$ | $\xi_{\Sigma^8} = 0,000000000$ | $\xi_{\Sigma^8} = 0,926649951$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="0" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:33%;">$\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$</td> <td style="width:33%;">$\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$</td> <td style="width:33%;">$\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$</td> <td style="width:33%;">$\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$</td> <td style="width:33%;">$\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$</td> <td style="width:33%;">$\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$</td> </tr> <tr> <td>$\xi_{\Sigma^2} = 14,400$</td> <td>$\xi_{\Sigma^2} = 2,4255932615$</td> <td>$\xi_{\Sigma^2} = 2,41920442$</td> <td>$\xi_{\Sigma^2} = 18,68890983$</td> <td>$\xi_{\Sigma^2} = 14,400$</td> <td>$\xi_{\Sigma^2} = 2,4255932615$</td> </tr> <tr> <td>$\xi_{\Sigma^3} = 14,408,25$</td> <td>$\xi_{\Sigma^3} = 37,447,789,06$</td> <td>$\xi_{\Sigma^3} = 1,44$</td> <td>$\xi_{\Sigma^3} = 1,44$</td> <td>$\xi_{\Sigma^3} = 14,408,25$</td> <td>$\xi_{\Sigma^3} = 37,447,789,06$</td> </tr> <tr> <td>$\xi_{\Sigma^4} = 0,0287222813$</td> <td>$\xi_{\Sigma^4} = 1,928865903$</td> <td>$\xi_{\Sigma^4} = 0,024966673$</td> <td>$\xi_{\Sigma^4} = 0,024966673$</td> <td>$\xi_{\Sigma^4} = 0,0287222813$</td> <td>$\xi_{\Sigma^4} = 1,928865903$</td> </tr> <tr> <td>$\xi_{\Sigma^5} = 0,030276504$</td> <td>$\xi_{\Sigma^5} = 2,032903185$</td> <td>$\xi_{\Sigma^5} = 4,132915191$</td> <td>$\xi_{\Sigma^5} = 4,132915191$</td> <td>$\xi_{\Sigma^5} = 0,030276504$</td> <td>$\xi_{\Sigma^5} = 2,032903185$</td> </tr> <tr> <td>$\xi_{\Sigma^6} = 0,00825$</td> <td>$\xi_{\Sigma^6} = 37,20523673$</td> <td>$\xi_{\Sigma^6} = 0,55031344$</td> <td>$\xi_{\Sigma^6} = 0,55031344$</td> <td>$\xi_{\Sigma^6} = 0,00825$</td> <td>$\xi_{\Sigma^6} = 37,20523673$</td> </tr> <tr> <td>$\xi_{\Sigma^7} = 0,000000000$</td> <td>$\xi_{\Sigma^7} = 1,06878918$</td> <td>$\xi_{\Sigma^7} = 0,993301541$</td> <td>$\xi_{\Sigma^7} = 0,993301541$</td> <td>$\xi_{\Sigma^7} = 0,000000000$</td> <td>$\xi_{\Sigma^7} = 1,06878918$</td> </tr> <tr> <td>$\xi_{\Sigma^8} = 0,000000000$</td> <td>$\xi_{\Sigma^8} = 0,926649951$</td> <td>$\xi_{\Sigma^8} = 0,000000000$</td> <td>$\xi_{\Sigma^8} = 0,000000000$</td> <td>$\xi_{\Sigma^8} = 0,000000000$</td> <td>$\xi_{\Sigma^8} = 0,926649951$</td> </tr> </table> | | | | | | | | | | | $\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$ | $\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$ | $\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$ | $\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$ | $\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$ | $\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$ | $\xi_{\Sigma^2} = 14,400$ | $\xi_{\Sigma^2} = 2,4255932615$ | $\xi_{\Sigma^2} = 2,41920442$ | $\xi_{\Sigma^2} = 18,68890983$ | $\xi_{\Sigma^2} = 14,400$ | $\xi_{\Sigma^2} = 2,4255932615$ | $\xi_{\Sigma^3} = 14,408,25$ | $\xi_{\Sigma^3} = 37,447,789,06$ | $\xi_{\Sigma^3} = 1,44$ | $\xi_{\Sigma^3} = 1,44$ | $\xi_{\Sigma^3} = 14,408,25$ | $\xi_{\Sigma^3} = 37,447,789,06$ | $\xi_{\Sigma^4} = 0,0287222813$ | $\xi_{\Sigma^4} = 1,928865903$ | $\xi_{\Sigma^4} = 0,024966673$ | $\xi_{\Sigma^4} = 0,024966673$ | $\xi_{\Sigma^4} = 0,0287222813$ | $\xi_{\Sigma^4} = 1,928865903$ | $\xi_{\Sigma^5} = 0,030276504$ | $\xi_{\Sigma^5} = 2,032903185$ | $\xi_{\Sigma^5} = 4,132915191$ | $\xi_{\Sigma^5} = 4,132915191$ | $\xi_{\Sigma^5} = 0,030276504$ | $\xi_{\Sigma^5} = 2,032903185$ | $\xi_{\Sigma^6} = 0,00825$ | $\xi_{\Sigma^6} = 37,20523673$ | $\xi_{\Sigma^6} = 0,55031344$ | $\xi_{\Sigma^6} = 0,55031344$ | $\xi_{\Sigma^6} = 0,00825$ | $\xi_{\Sigma^6} = 37,20523673$ | $\xi_{\Sigma^7} = 0,000000000$ | $\xi_{\Sigma^7} = 1,06878918$ | $\xi_{\Sigma^7} = 0,993301541$ | $\xi_{\Sigma^7} = 0,993301541$ | $\xi_{\Sigma^7} = 0,000000000$ | $\xi_{\Sigma^7} = 1,06878918$ | $\xi_{\Sigma^8} = 0,000000000$ | $\xi_{\Sigma^8} = 0,926649951$ | $\xi_{\Sigma^8} = 0,000000000$ | $\xi_{\Sigma^8} = 0,000000000$ | $\xi_{\Sigma^8} = 0,000000000$ | $\xi_{\Sigma^8} = 0,926649951$ | | | | | | | | | | | | |
| $\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$ | $\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$ | $\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$ | $\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$ | $\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$ | $\xi_{\Sigma^2} = \xi_{\Sigma^2}(\nu) = \xi_{\Sigma^2}(\xi)$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\xi_{\Sigma^2} = 14,400$ | $\xi_{\Sigma^2} = 2,4255932615$ | $\xi_{\Sigma^2} = 2,41920442$ | $\xi_{\Sigma^2} = 18,68890983$ | $\xi_{\Sigma^2} = 14,400$ | $\xi_{\Sigma^2} = 2,4255932615$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\xi_{\Sigma^3} = 14,408,25$ | $\xi_{\Sigma^3} = 37,447,789,06$ | $\xi_{\Sigma^3} = 1,44$ | $\xi_{\Sigma^3} = 1,44$ | $\xi_{\Sigma^3} = 14,408,25$ | $\xi_{\Sigma^3} = 37,447,789,06$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\xi_{\Sigma^4} = 0,0287222813$ | $\xi_{\Sigma^4} = 1,928865903$ | $\xi_{\Sigma^4} = 0,024966673$ | $\xi_{\Sigma^4} = 0,024966673$ | $\xi_{\Sigma^4} = 0,0287222813$ | $\xi_{\Sigma^4} = 1,928865903$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\xi_{\Sigma^5} = 0,030276504$ | $\xi_{\Sigma^5} = 2,032903185$ | $\xi_{\Sigma^5} = 4,132915191$ | $\xi_{\Sigma^5} = 4,132915191$ | $\xi_{\Sigma^5} = 0,030276504$ | $\xi_{\Sigma^5} = 2,032903185$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\xi_{\Sigma^6} = 0,00825$ | $\xi_{\Sigma^6} = 37,20523673$ | $\xi_{\Sigma^6} = 0,55031344$ | $\xi_{\Sigma^6} = 0,55031344$ | $\xi_{\Sigma^6} = 0,00825$ | $\xi_{\Sigma^6} = 37,20523673$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\xi_{\Sigma^7} = 0,000000000$ | $\xi_{\Sigma^7} = 1,06878918$ | $\xi_{\Sigma^7} = 0,993301541$ | $\xi_{\Sigma^7} = 0,993301541$ | $\xi_{\Sigma^7} = 0,000000000$ | $\xi_{\Sigma^7} = 1,06878918$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $\xi_{\Sigma^8} = 0,000000000$ | $\xi_{\Sigma^8} = 0,926649951$ | $\xi_{\Sigma^8} = 0,000000000$ | $\xi_{\Sigma^8} = 0,000000000$ | $\xi_{\Sigma^8} = 0,000000000$ | $\xi_{\Sigma^8} = 0,926649951$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3.1.2. Πίνακας υπολογισμού διαστημάτων εμπιστοσύνης του λόγου κράτυνσης

Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ Έργο: από την Εφαρμογή "ΠΕΤΥΛ" (B216, 2η 1165) Φ.Α.Φοιτητολογίου, φυλ. Εργ. Regr Gauss (24)

Προσέλευση: Σειρά δειγμάτων Κατανομής και στατιστικών εννοιών της σε ημερομηνία δεδομένα (23)

Συντάκτης: ΕΜΒΕΚΗΣ (Φα) (Επιδόσεις: Ε.Ε.Κ. / ημερομηνία υποδρ): Α.Ν.ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ 9

Πίνακας υπολογισμού σημείων $\omega_j(\varphi_j) = X_j(\bar{x})$ και $\pm \Delta \omega_j(\varphi_j) = \Delta R_j(\bar{x})$ στα κάθε τιμή $\varphi_j = \bar{z}_j$

| ΚΑ | X_j | ω_j | $Y_j = Z_j$ | $X_j - \bar{X}$ | $Y_j - \bar{Y}$ | $\Delta \omega_j$ | ω_j, \min | ω_j, \max | |
|----|---------------|------------------|-------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|------------|
| 1 | | 0010-3,090.232 | | $\bar{X} = 1,20$ | $\bar{Y} = 0,155740915$ | | | | |
| 2 | 1,153.322.591 | 0025-3,000.000 | | -0,046.677.419 | -3,155.740.915 | 0,006.061.497 | 1,1473 | 1,1533 | 1,1594 |
| 3 | 1,155.124.662 | 0020-2,878.162 | | -0,044.875.338 | -3,032.902.915 | 0,006.016.412 | 1,1491 | 1,1551 | 1,1611 2% |
| 4 | | 0050-2,575.829 | | | | | | | |
| 5 | | 0062-2,500.000 | | | | | | | |
| 6 | | 0100-2,326.248 | | | | | | | |
| 7 | | 0200-2,053.749 | | | | | | | |
| 8 | 1,168.112.811 | 0225-2,000.000 | | -0,031.886.189 | -2,155.740.915 | 0,005.736.421 | 1,1624 | 1,1681 | 1,1739 |
| 9 | | 0250-1,959.964 | | | | | | | |
| 10 | | 0300-1,644.254 | | | | | | | |
| 11 | | 0362-1,500.000 | | | | | | | |
| 12 | 1,178.140.584 | 0400-1,281.552 | | -0,021.291.416 | -1,437.242.915 | 0,005.571.588 | 1,1732 | 1,1787 | 1,1843 10% |
| 13 | | 0550-1,000.000 | | | | | | | |
| 14 | | 0684-0,500.000 | | | | | | | |
| 15 | 1,197.696.391 | 50100 | 0 | -0,002.302.609 | -0,155.740.915 | 0,005.437.629 | 1,1923 | 1,1977 | 1,2031 |
| 16 | | | | $\bar{X}, (X_j - \bar{X})$ | $\bar{Y}, (Y_j - \bar{Y})$ | | | 1,2000 | |
| 17 | | 0914610,500.000 | | | | | | | |
| 18 | | 0922410,000.000 | | | | | | | |
| 19 | 1,216.652.198 | 097001,281.552 | | 0,016.652.198 | 1,125.211.085 | 0,005.510.034 | 1,2111 | 1,2167 | 1,2222 |
| 20 | | 0981911,500.000 | | | | | | | |
| 21 | | 099001,044.254 | | | | | | | |
| 22 | | 0995011,959.964 | | | | | | | |
| 23 | 1,227.278.471 | 0997251,000.000 | | 0,027.278.471 | 1,844.259.085 | 0,005.557.213 | 1,2217 | 1,2273 | 1,2328 |
| 24 | | 098001,2,053.749 | | | | | | | |
| 25 | | 099001,2,326.248 | | | | | | | |
| 26 | | 0987712,500.000 | | | | | | | |
| 27 | | 0995012,575.829 | | | | | | | |
| 28 | | 0998012,878.162 | | | | | | | |
| 29 | 1,242.070.261 | 0996513,000.000 | | 0,042.070.261 | 2,244.259.085 | 0,005.621.804 | 1,2365 | 1,2421 | 1,2477 |
| 30 | 1,243.404.909 | 0997013,090.232 | | 0,043.404.909 | 2,934.491.085 | 0,005.627.595 | 1,2378 | 1,2434 | 1,2490 1% |

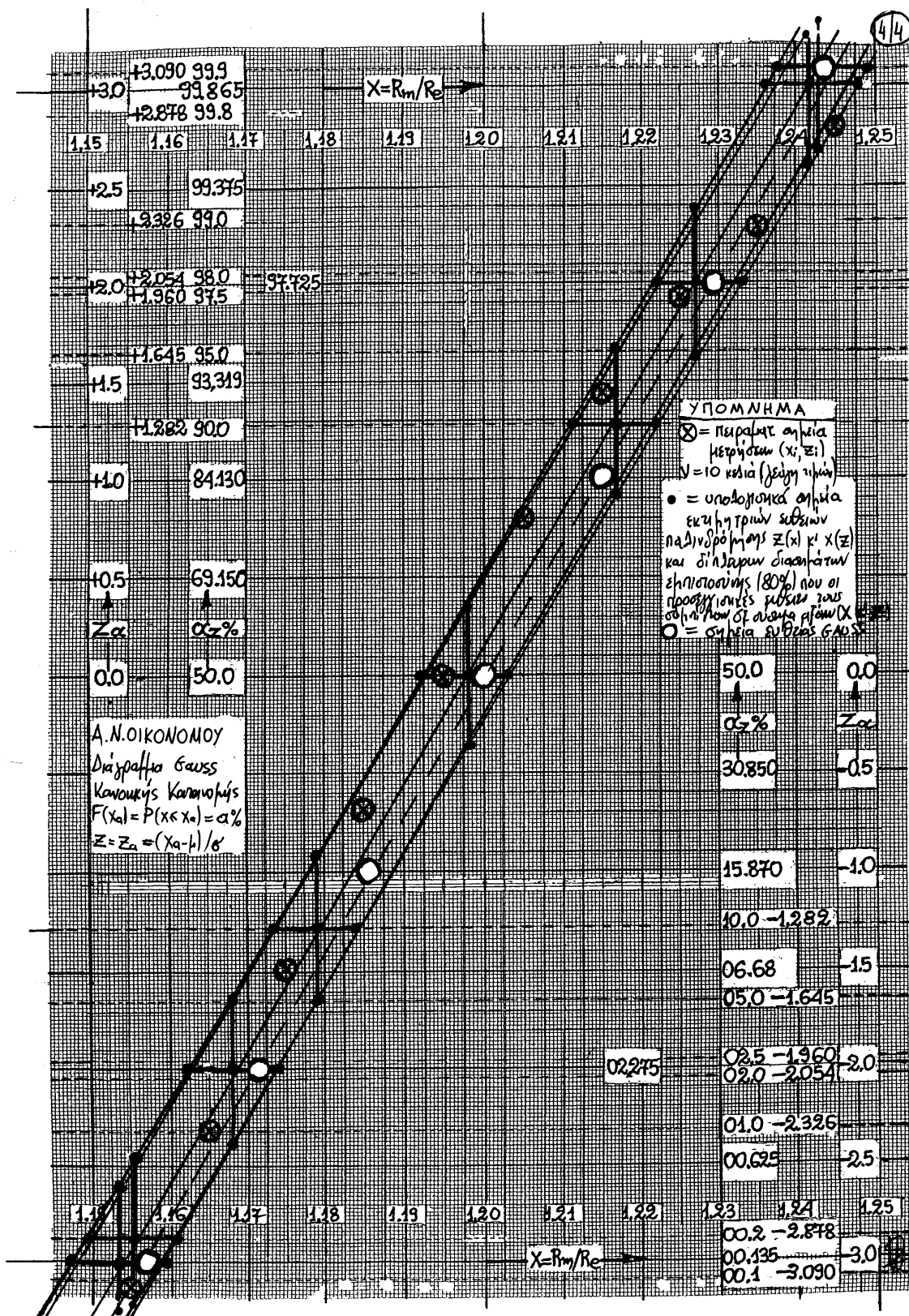
Επίστροφη: $\varphi_j = \bar{z}_j, \omega_j = X_j, k=1, \alpha=10\%, \nu=10, t=t(\frac{\alpha}{2}, \nu)=1,3968, (4/10)+(1/10)=1,1$
 Σταθερές: $S_e(\varphi) = S_e(\bar{z}) = 0,003.710.694, S_{\omega} = S_{\omega} = 37,205.236.73, t \cdot S_e(\varphi) = 0,005.183.047$
 Υπολόγιστος: $\omega_j = \varphi_j \cdot \beta_j(\varphi) \text{ και } (\omega_j - \bar{\omega}) = (\varphi_j - \bar{\varphi}) \cdot \beta_j(\varphi), \pm \Delta \omega_j = \pm t \cdot S_e(\varphi) \cdot (4/10) \cdot \beta_j(\varphi) + (\omega_j / S_{\omega})$
 $(\bar{X} - \bar{X}_v) = (\bar{z}_v - \bar{z}) + 0,014.791.29, \pm \Delta \bar{X}_v = 0,005.183.047 \cdot \sqrt{1,1 + (\bar{z} - \bar{z}_v)^2 / 37,205.236.73}$
 Έλεγχος της υποθέσεως "η υπέθεση της με ανωστή σφάλματος" α και αξιολογία (επιθυρία) 1-α
 τότε πρέπει $t = \beta_1(\bar{z}_v) / \sqrt{\beta_1(\bar{z})} = \beta_1(\bar{z}_v) / \beta_1(\bar{z}) = z \sqrt{(\nu-2) / (\nu-1-2)} = z \sqrt{(\nu-2) / (\nu-3)} \leq t(\alpha, \nu-2)$
 Δηλ. έλεγχος υπέθεσης $p=0$ και $\beta_1 = p \cdot \nu / \alpha = 0$ δηλ. ευθεία με μηδενική κλίση, όπου
 στο κριτήριο απόρριψης δεχομεθα (θριακά δειτή μονότηλευκή) σκευία α β επίπεδο, σημασι 1-α

3.1.3. Πίνακας υπολογισμού διαστημάτων εμπιστοσύνης των ανηγμένων μεταβλητών Gauss

| ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ Εργαστήριο Εφαρμοσών ΠΕΤΥΛ (8216, 7η 1165) Φ.Α. Φωτοπούλος, φυλ. ερωτ. Regre Gauss (34) | | | | | | | | | |
|---|---------------|------------|-------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|
| Πρόσβαση: Σύνθετα Κανονικές Κατανομές και Στατιστικών Κεντρικών της Γε. Πιθανομετρικά Δεδομένα (23) | | | | | | | | | |
| Συντάκτης εκθέτης (Φρ) (Επιδόσεις, Εξ. κτ, γράμματα, υποψφ): Α.Ν.ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ | | | | | | | | | |
| Πίνακας υπολογισμού τιμών $\hat{\omega}_j(\varphi) = \hat{z}(x)$ και $\pm \Delta \hat{\omega}_j(\varphi) = \pm \Delta \hat{z}(x)$ για κάθε τιμή $\varphi_j = X_j$ | | | | | | | | | |
| № | X_j | ω_j | $Y_j = F_j$ | $X_j - \bar{X}_v$ | $Y_j - \bar{Y}_v$ | $\Delta \hat{\omega}_j$ | $\hat{z}_{j, \min}$ | $\hat{z}_{j, \max}$ | $\hat{z}_{j, \text{max}}$ |
| | | | | $\bar{X}_v = 1,30$ | $\bar{Y}_v = 0,155740915$ | | | | |
| 1 | | 0010 | -3,090.232 | | | | | | |
| 2 | 1,152.670.847 | 0025 | -3,000.000 | -0,047309153 | -3,155740915 | 0,407596921 | -3,4076 | -3,0000 | -2,5924 |
| 3 | 1,154.517.376 | 0020 | -2,878.162 | -0,045482624 | -3,033402915 | 0,404531519 | -3,2827 | -2,8782 | -2,4737 |
| 4 | | 0050 | -2,575.827 | | | | | | |
| 5 | | 0062 | -2,500.000 | | | | | | |
| 6 | | 0100 | -2,326.348 | | | | | | |
| 7 | | 0200 | -2,053.749 | | | | | | |
| 8 | 1,167.682.504 | 0225 | -2,000.000 | -0,032317676 | -2,155740915 | 0,38549288 | -2,3855 | -2,0000 | -1,6145 |
| 9 | | 0250 | -1,959.964 | | | | | | |
| 10 | | 0500 | -1,644.854 | | | | | | |
| 11 | | 0682 | -1,500.000 | | | | | | |
| 12 | 1,178.452.886 | 1000 | -1,281.552 | -0,021547114 | -1,437292915 | 0,37427948 | -1,6559 | -1,2816 | -0,9073 |
| 13 | | 1582 | -1,000.000 | | | | | | |
| 14 | | 3082 | -0,500.000 | | | | | | |
| 15 | 1,197.665.217 | 5000 | 0 | -0,009334783 | -0,155740915 | 0,36516738 | -0,3652 | 0,0000 | 0,3652 |
| 16 | | | | $0, (X_j = \bar{X}_v)$ | $0, (Y_j = \bar{Y}_v)$ | | | | |
| 17 | | 6746 | 1,500.000 | | | | | | |
| 18 | | 8462 | 1,000.000 | | | | | | |
| 19 | 1,216.877.548 | 9000 | 1,281.552 | 0,016877548 | 1,125811085 | 0,370742815 | 0,9109 | 1,2816 | 1,6523 |
| 20 | | 9239 | 1,500.000 | | | | | | |
| 21 | | 9500 | 1,644.854 | | | | | | |
| 22 | | 9750 | 1,959.964 | | | | | | |
| 23 | 1,227.678.13 | 9725 | 2,000.000 | 0,02764813 | 1,844959085 | 0,380121987 | 1,6199 | 2,0000 | 2,7801 |
| 24 | | 9800 | 2,053.749 | | | | | | |
| 25 | | 9900 | 2,326.348 | | | | | | |
| 26 | | 9937 | 2,500.000 | | | | | | |
| 27 | | 9950 | 2,575.827 | | | | | | |
| 28 | | 9980 | 2,878.162 | | | | | | |
| 29 | 1,242.639.586 | 9965 | 3,000.000 | 0,042639586 | 2,844959085 | 0,399452278 | 2,6000 | 3,0000 | 3,4000 |
| 30 | 1,243.979.295 | 9970 | 3,090.232 | 0,043979295 | 2,734491085 | 0,402103888 | 2,6881 | 3,0902 | 3,4923 |

Έπισημόν: $\varphi_j = X_j - \bar{X}_v = \hat{z}_j$, $K=1$, $\alpha=10\%$, $\nu=10$, $t = t(\frac{\alpha}{2}, \nu) = 1,3968$ (44)(3/4) = (1/10)(1/1) = 1,17
 Σταθερά: $\hat{z}_j(\varphi) = \hat{z}_j(x) = 0,249190229$, $S_{\hat{\omega}_j} = S_{\hat{z}_j} = 0,00225$ | $t \cdot \hat{z}_j(\varphi) = 0,348068912$
 Υπολόγια: $\hat{\omega}_j = \varphi_j \cdot \hat{\omega}_j(\varphi)$ ή $(\hat{\omega}_j - \hat{\omega}_v) = (\varphi_j - \varphi_v) \cdot \hat{\omega}_j(\varphi) \pm \Delta \hat{\omega}_j = \pm t \cdot S_{\hat{\omega}_j}(\varphi) \cdot \sqrt{(40) \cdot (10) \cdot (\varphi_j / S_{\hat{\omega}_j}(\varphi))^2}$
 $(\hat{z}_j - \bar{z}_v) = (X_j - \bar{X}_v) \cdot 0,6670465939$, $\Delta \hat{z}(x) = \pm 0,348068912 \cdot \sqrt{1,14 \cdot (X_j - \bar{X}_v)^2 / 0,00225}$
 Έλεγχος της υπόθεσης "ως μη συσχέτισης" με ανοχή σφάλματος α και αξιοπιστία (πιθανότητα) $1-\alpha$
 τότε πρέπει $t = \hat{z}_j(\varphi) / \sqrt{V(\hat{z}_j(\varphi))} = \hat{z}_j(\varphi) / \sqrt{6 \cdot V(\hat{\omega}_j(\varphi))} = t \cdot \sqrt{\nu-2} / \sqrt{1-\alpha^2} = t \cdot \sqrt{(\nu-2) / (1-\alpha^2)} \leq t(\alpha, \nu-2)$.
 Δηλ. έλεγχος υπόθεσης $\rho=0$ αρα $\hat{z}_j = \rho \hat{\omega}_j / \hat{\sigma}_x^2 = 0$ δηλ. ευθείας με μηδενική κλίση, όπου
 στο κριτήριο απόρριψης δέχομεθα (οριακά δεινή μονόπλευρη) ατυχία α ε επίπεδο σημαντ. $1-\alpha$

3.1.4. Γράφημα ευθειών με τα αντίστοιχα διαστήματα εμπιστοσύνης



3.1.5. Πίνακας συγνοτήτων, ολικών συγνοτήτων, ανηγμένων μεταβλητών Gauss και μεγεθών υπολογισμού της ευθείας ελαγίστων τετραγώνων από υπολογιστή.

| i | Xi | ni | ∑ ni | αi % | Yi=zi-Z(αi) | XiYi=XiZi |
|----|-------|-----|------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 0 | 1,145 | 0 | - | - | - | - |
| 1 | 1,155 | 1 | 1 | 0,084033613445 | -3,141530632057 | -3,628467880026 |
| 2 | 1,165 | 11 | 12 | 1,008403361345 | -2,323206398245 | -2,706535453955 |
| 3 | 1,175 | 68 | 80 | 6,722689075630 | -1,496767438944 | -1,758701740759 |
| 4 | 1,185 | 209 | 289 | 24,285714285714 | -0,697141434846 | -0,826112600293 |
| 5 | 1,195 | 295 | 584 | 49,075630252101 | -0,023172587122 | -0,027691241611 |
| 6 | 1,205 | 357 | 941 | 79,075630252101 | 0,809048247046 | 0,974903137690 |
| 7 | 1,215 | 156 | 1097 | 92,184873949580 | 1,417617318870 | 1,722405042427 |
| 8 | 1,225 | 60 | 1157 | 97,226890756303 | 1,915237792259 | 2,346166295518 |
| 9 | 1,235 | 20 | 1177 | 98,907563025210 | 2,292987241542 | 2,831839243305 |
| 10 | 1,245 | 10 | 1187 | 99,747899159664 | 2,804337040888 | 3,491399615905 |
| 11 | 1,255 | 3 | 1190 | 100 | (∞) | (∞) |
| | 1,265 | 0 | n | | | |

| | |
|-----------|----------------|
| X_n | 1,195168067227 |
| S_{n-1} | 0,014433991355 |

| | | |
|---|----------------|---|
| V | 1,207695532608 | % |
|---|----------------|---|

| | |
|-------------------|----------------|
| $X_n + 3 S_{n-1}$ | 1,238470041292 |
| $X_n + 2 S_{n-1}$ | 1,224036049937 |
| $X_n + 1 S_{n-1}$ | 1,209602058582 |
| X_n | 1,195168067227 |
| $X_n - 1 S_{n-1}$ | 1,180734075872 |
| $X_n - 2 S_{n-1}$ | 1,166300084517 |
| $X_n - 3 S_{n-1}$ | 1,151866093162 |

| | |
|------------------------------|-----------------|
| (XY) ^v | 0,241920441820 |
| ∑ XY | 2,419204418201 |
| ∑ X ² Y | 18,688909792688 |
| S _{xy} ^v | 0,550313438932 |
| S _{xy} | 0,068789179866 |
| r | 0,993301538760 |
| r ² | 0,986647946903 |

| | |
|--------------------------------|------------------|
| X _v | 1,200000000000 |
| (X _v) ² | 1,440000000000 |
| ∑ X | 12,000000000000 |
| (∑ X) ² | 144,000000000000 |
| ∑ X ² | 14,408250000000 |
| σ _x | 0,028722813233 |
| S _x | 0,030276503541 |
| (S _x) ² | 0,000916666667 |
| S _x ^v | 0,008250000000 |

| | |
|--------------------------------|-----------------|
| Y _v | 0,155740914939 |
| (Y _v) ² | 0,024255232586 |
| ∑ Y | 1,557409149391 |
| (∑ Y) ² | 2,425523258606 |
| ∑ Y ² | 37,447789054733 |
| σ _y | 1,928865903293 |
| S _y | 2,033203185148 |
| (S _y) ² | 4,133915192097 |
| S _y ^v | 37,205236728872 |

| | |
|---------------------------------|------------------|
| β ₁ (X) | 66,704659264422 |
| β ₀ (X) | 0,155740914939 |
| β ₀ (Y) | -79,889850202367 |
| SSR(X) | 36,708470432574 |
| SSE(X) | 0,496766296298 |
| r ² (X) | 0,986647946903 |
| e ² (X) | 0,013352053097 |
| V(β ₁) _X | 30,204880330363 |
| V(β ₀) _X | 0,024919026273 |
| V(β ₀) _Y | 43,519946701996 |
| SR(X) | 6,058751557258 |
| Sr(X) | 0,249190262726 |
| r(X) | 0,993301538760 |
| e(X) | 0,115551084362 |

| | |
|---------------------------------|----------------|
| β ₁ (Y) | 0,014791289811 |
| β ₀ (Y) | 1,200000000000 |
| β ₀ (X) | 1,197696390992 |
| SSR(Y) | 0,008139845562 |
| SSE(Y) | 0,000110154438 |
| r ² (Y) | 0,986647946903 |
| e ² (Y) | 0,013352053097 |
| V(β ₁) _Y | 0,000099735997 |
| V(β ₀) _Y | 0,000371070138 |
| V(β ₀) _X | 0,000373489258 |
| SR(Y) | 0,090221092667 |
| Sr(Y) | 0,003710701383 |
| r(Y) | 0,993301538760 |
| e(Y) | 0,115551084362 |

3.1.6. Πίνακας υπολογισμού διαστημάτων εμπιστοσύνης του λόγου κράτυνσης από υπολογιστή

Πίνακας υπολογισμού τιμών $\hat{\omega}_i(\varphi_i) = \hat{\xi}_i(z)$ και $\pm \Delta \hat{\omega}_i(\varphi_i) = \pm \Delta \hat{\xi}_i(z)$ για κάθε τιμή $\varphi_i = z_i$

| A/A | x_i | a_i | $y_i = z_i$ | $\hat{\xi}_i = x_i - \bar{x}_i$ | $\hat{y}_i = y_i - \bar{y}_i$ | $\Delta \hat{\omega}_i$ | $\hat{\omega}_i$, min | $\hat{\omega}_i$, mean | $\hat{\omega}_i$, max |
|-----|--------------|----------|-------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| | | | | $\bar{x}_n = 1.20$ | $\bar{y}_n = 0.154016455$ | | | | |
| 1 | 1.1352013376 | 0.001000 | -3.090232 | -0.0479886624 | -3.244248761 | 0.006095221 | 1.14659 | 1.1520 | 1.1581 |
| 2 | 1.153348029 | 0.001350 | -3.000000 | -0.046651971 | -3.154016455 | 0.006060928 | 1.1473 | 1.1533 | 1.1594 |
| 3 | 1.1551501174 | 0.002000 | -2.878162 | -0.044849826 | -3.032178194 | 0.006015863 | 1.1491 | 1.1552 | 1.1612 |
| 4 | 1.1596220680 | 0.005000 | -2.575829 | -0.040377940 | -2.725945759 | 0.005910389 | 1.1537 | 1.1596 | 1.1655 |
| 5 | 1.1607439556 | 0.006210 | -2.499981 | -0.039256044 | -2.633997362 | 0.005885392 | 1.1549 | 1.1607 | 1.1666 |
| 6 | 1.1613312212 | 0.010000 | -2.326348 | -0.036887788 | -2.480364329 | 0.005830046 | 1.1575 | 1.1633 | 1.1691 |
| 7 | 1.1617944303 | 0.020000 | -2.053749 | -0.033655687 | -2.207765365 | 0.005750765 | 1.1616 | 1.1673 | 1.1731 |
| 9 | 1.1687731503 | 0.025000 | -1.959964 | -0.031268497 | -2.113980440 | 0.005725263 | 1.1630 | 1.1687 | 1.1745 |
| 10 | 1.171392391 | 0.050000 | -1.644854 | -0.026607609 | -1.796870082 | 0.005646974 | 1.1677 | 1.1734 | 1.1790 |
| 11 | 1.175535283 | 0.068810 | -1.499978 | -0.024464717 | -1.653394846 | 0.005614901 | 1.1699 | 1.1755 | 1.1812 |
| 12 | 1.178766097 | 0.100000 | -1.281552 | -0.021233903 | -1.435568021 | 0.005571339 | 1.1732 | 1.1788 | 1.1843 |
| 13 | 1.182990898 | 0.158660 | -0.999980 | -0.017065102 | -1.153996041 | 0.005523896 | 1.1774 | 1.1829 | 1.1885 |
| 14 | 1.196326356 | 0.368540 | -0.499993 | -0.009673644 | -0.654009464 | 0.005464482 | 1.1849 | 1.1903 | 1.1958 |
| 15 | 1.197721898 | 0.500000 | 0.000000 | -0.002278102 | -0.154016455 | 0.005437724 | 1.1923 | 1.1977 | 1.2032 |
| 16 | 1.200000000 | 1.200000 | 0.154016 | 0.000000000 | 0.000000000 | 0.005436149 | 1.1946 | 1.2000 | 1.2054 |
| 17 | 1.205117439 | 0.691460 | 0.499993 | 0.005117439 | 0.345576554 | 0.005444093 | 1.1997 | 1.2051 | 1.2106 |
| 18 | 1.212512898 | 0.841340 | 0.999980 | 0.012512898 | 0.845963931 | 0.005483473 | 1.2070 | 1.2125 | 1.2180 |
| 19 | 1.216677699 | 0.960000 | 1.281552 | 0.016677699 | 1.127535111 | 0.005519938 | 1.2112 | 1.2167 | 1.2222 |
| 20 | 1.219908513 | 0.933190 | 1.499978 | 0.019908513 | 1.3459661336 | 0.005555164 | 1.2144 | 1.2199 | 1.2255 |
| 21 | 1.222051405 | 0.950000 | 1.644854 | 0.022051405 | 1.490837172 | 0.005581810 | 1.2165 | 1.2221 | 1.2276 |
| 22 | 1.228712293 | 0.975000 | 1.959964 | 0.026712293 | 1.805947530 | 0.005648605 | 1.2211 | 1.2267 | 1.2324 |
| 23 | 1.227904478 | 0.972500 | 2.000000 | 0.027904478 | 1.845983545 | 0.005657943 | 1.2216 | 1.2273 | 1.2330 |
| 24 | 1.228099493 | 0.980000 | 2.053749 | 0.028099493 | 1.899732456 | 0.005670775 | 1.2224 | 1.2281 | 1.2338 |
| 25 | 1.2321131584 | 0.980000 | 2.326348 | 0.0321131584 | 2.172331419 | 0.005741013 | 1.2264 | 1.2321 | 1.2379 |
| 26 | 1.234699840 | 0.993790 | 2.499981 | 0.034699840 | 2.345964452 | 0.005790140 | 1.2289 | 1.2347 | 1.2405 |
| 27 | 1.234821736 | 0.995000 | 2.575829 | 0.035821736 | 2.421812849 | 0.005812645 | 1.2300 | 1.2358 | 1.2416 |
| 28 | 1.246293622 | 0.998000 | 2.878162 | 0.040293622 | 2.724145284 | 0.005908490 | 1.2344 | 1.2403 | 1.2462 |
| 29 | 1.242057577 | 0.998500 | 3.000000 | 0.042057577 | 2.845983545 | 0.005949815 | 1.2361 | 1.2421 | 1.2480 |
| 30 | 1.243430420 | 0.999000 | 3.090232 | 0.043430420 | 2.936215851 | 0.005981391 | 1.2374 | 1.2434 | 1.2494 |

Επιλογή: $\varphi_i = z_i, \hat{\omega}_i = \hat{\xi}_i, \kappa = 1, a/2 = 10\%, v = 10, \tau = t_{(v, a/2)} = 1.396815310$

Σφάλμα: $S_g(\varphi) = S_g(z) = 0.003710701383, S_{\hat{\omega}_i} = S_{\hat{\xi}_i} = 37.205236728872$

Τυπολόγιο: $(1/\kappa) + (1/\kappa) = (1/1) + (1/1) = 1.1$ και $\tau * S_g(\varphi) = 0.005183164503$

$\hat{\omega}_i = \varphi_i * \hat{\beta}_1(\varphi) \rightarrow (\hat{\omega}_i - \hat{\omega}_i) = (\varphi_i - \hat{\varphi}_i) * \hat{\beta}_1(\varphi)$

$\pm \Delta \hat{\omega}_i = \pm \tau * S_g(\varphi) * \sqrt{(1/\kappa) + (1/\kappa)} + (\hat{\omega}_i - \hat{\omega}_i) + (\hat{\omega}_i^2 / S_{\hat{\omega}_i})$

$(\hat{\xi}_i - \hat{\xi}_i) = (z_i - z_i) * 0.0142791289811$

$\pm \Delta \hat{\xi}_i(z_i) = \pm 0.005183164503 * \sqrt{1.1 + (z_i - z_i)^2} / 37.205236729$

3.1.7. Πίνακας υπολογισμού διαστημάτων εμπιστοσύνης διαστημάτων εμπιστοσύνης ανηγμένων μεταβλητών Gauss από υπολογιστή

Πίνακας υπολογισμού τιμών $\hat{\omega}_i(\varphi_i) = \hat{\omega}_i(x)$ και $\pm \Delta \hat{\omega}_i(\varphi_i) = \pm \Delta \hat{\omega}_i(x)$ για κάθε τιμή $\varphi_i = x_i$

| A/A | x_i | $\hat{\omega}_i$ | $\hat{y}_i = z_i$ | $\hat{x}_i = x_i - \hat{\omega}_i$ | $\hat{y}_i = y_i - \hat{\omega}_i$ | $\Delta \hat{\omega}_i$ | \hat{z}_i , min | \hat{z}_i , mean | \hat{z}_i , max |
|-----|-------------|------------------|-------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| 1 | 1.151363986 | 0.001000 | -3.090232 | -0.048636014 | -3.244248761 | 0.409887675 | -3.5001 | -3.0902 | -2.6803 |
| 2 | 1.152716699 | 0.001350 | -3.000000 | -0.047283301 | -3.154016455 | 0.407556688 | -3.4076 | -3.0000 | -2.5924 |
| 3 | 1.154543232 | 0.002000 | -2.878162 | -0.045456768 | -3.032178194 | 0.404493326 | -3.2827 | -2.8782 | -2.4737 |
| 4 | 1.159075636 | 0.005000 | -2.575829 | -0.040904364 | -2.729845759 | 0.397322669 | -2.9732 | -2.5758 | -2.1785 |
| 5 | 1.160212734 | 0.006210 | -2.499981 | -0.039787286 | -2.653997362 | 0.395622981 | -2.8956 | -2.5000 | -2.1044 |
| 6 | 1.162815726 | 0.010000 | -2.326348 | -0.037184274 | -2.480364329 | 0.391886725 | -2.7182 | -2.3263 | -1.9345 |
| 7 | 1.166902381 | 0.020000 | -2.053749 | -0.033097619 | -2.207765366 | 0.386467711 | -2.4402 | -2.0537 | -1.6675 |
| 8 | 1.167708156 | 0.022750 | -2.000000 | -0.032291844 | -2.154016455 | 0.385465342 | -2.3855 | -2.0000 | -1.6145 |
| 9 | 1.168308354 | 0.025000 | -1.959964 | -0.031691646 | -2.113980440 | 0.384773114 | -2.3447 | -1.9600 | -1.5752 |
| 10 | 1.173032317 | 0.050000 | -1.644854 | -0.026967683 | -1.798870082 | 0.379407663 | -2.0243 | -1.6449 | -1.2654 |
| 11 | 1.175204208 | 0.066830 | -1.499378 | -0.024795792 | -1.653994846 | 0.377225626 | -1.8772 | -1.5000 | -1.1228 |
| 12 | 1.178478744 | 0.100000 | -1.281552 | -0.021521256 | -1.435568021 | 0.374261784 | -1.6558 | -1.2816 | -0.9073 |
| 13 | 1.182699907 | 0.156660 | -0.999980 | -0.017300093 | -1.153996841 | 0.371032837 | -1.3710 | -1.0000 | -0.6289 |
| 14 | 1.190195446 | 0.308540 | -0.499993 | -0.009804554 | -0.654009464 | 0.366950218 | -0.8670 | -0.5000 | -0.1330 |
| 15 | 1.197691069 | 0.500000 | 0.000000 | -0.002308931 | -0.154016455 | 0.365169018 | -0.3652 | 0.0000 | 0.3652 |
| 16 | 1.200000000 | 1.200000 | 0.154016 | 0.000000000 | 0.000000000 | 0.365061805 | -0.2110 | 0.1540 | 0.5191 |
| 17 | 1.205386692 | 0.691460 | 0.499993 | 0.005186692 | 0.345976554 | 0.365462496 | 0.1344 | 0.5000 | 0.8656 |
| 18 | 1.212682232 | 0.841340 | 0.999980 | 0.012682232 | 0.845956393 | 0.368282648 | 0.0317 | 1.0000 | 1.3683 |
| 19 | 1.216903394 | 0.900000 | 1.281552 | 0.016903394 | 1.127535111 | 0.370764220 | 0.9108 | 1.2816 | 1.6523 |
| 20 | 1.220177930 | 0.933190 | 1.499978 | 0.020177930 | 1.345961936 | 0.373161186 | 1.1268 | 1.5000 | 1.8731 |
| 21 | 1.222349821 | 0.950000 | 1.644854 | 0.022349821 | 1.450837172 | 0.374974263 | 1.2699 | 1.6449 | 2.0198 |
| 22 | 1.227073784 | 0.975000 | 1.959964 | 0.027073784 | 1.805947530 | 0.379518615 | 1.5804 | 1.9600 | 2.3395 |
| 23 | 1.227673982 | 0.977250 | 2.000000 | 0.027673982 | 1.845983545 | 0.380153830 | 1.6198 | 2.0000 | 2.3802 |
| 24 | 1.228479757 | 0.980000 | 2.053749 | 0.028479757 | 1.899732456 | 0.381026783 | 1.6727 | 2.0537 | 2.4348 |
| 25 | 1.232566412 | 0.990000 | 2.326348 | 0.032566412 | 2.172331419 | 0.385904416 | 1.9405 | 2.3263 | 2.7122 |
| 26 | 1.235169424 | 0.993790 | 2.499981 | 0.035169424 | 2.345964452 | 0.389145652 | 2.1108 | 2.5000 | 2.8891 |
| 27 | 1.236306502 | 0.995000 | 2.575829 | 0.036306502 | 2.421812849 | 0.390676178 | 2.1852 | 2.5758 | 2.9665 |
| 28 | 1.240838906 | 0.998000 | 2.878162 | 0.040838906 | 2.724145284 | 0.397193519 | 2.4810 | 2.8782 | 3.2754 |
| 29 | 1.242665439 | 0.998650 | 3.000000 | 0.042665439 | 2.845983545 | 0.400000201 | 2.6000 | 3.0000 | 3.4000 |
| 30 | 1.244018152 | 0.999000 | 3.090232 | 0.044018152 | 2.936215851 | 0.402149903 | 2.6881 | 3.0902 | 3.4924 |

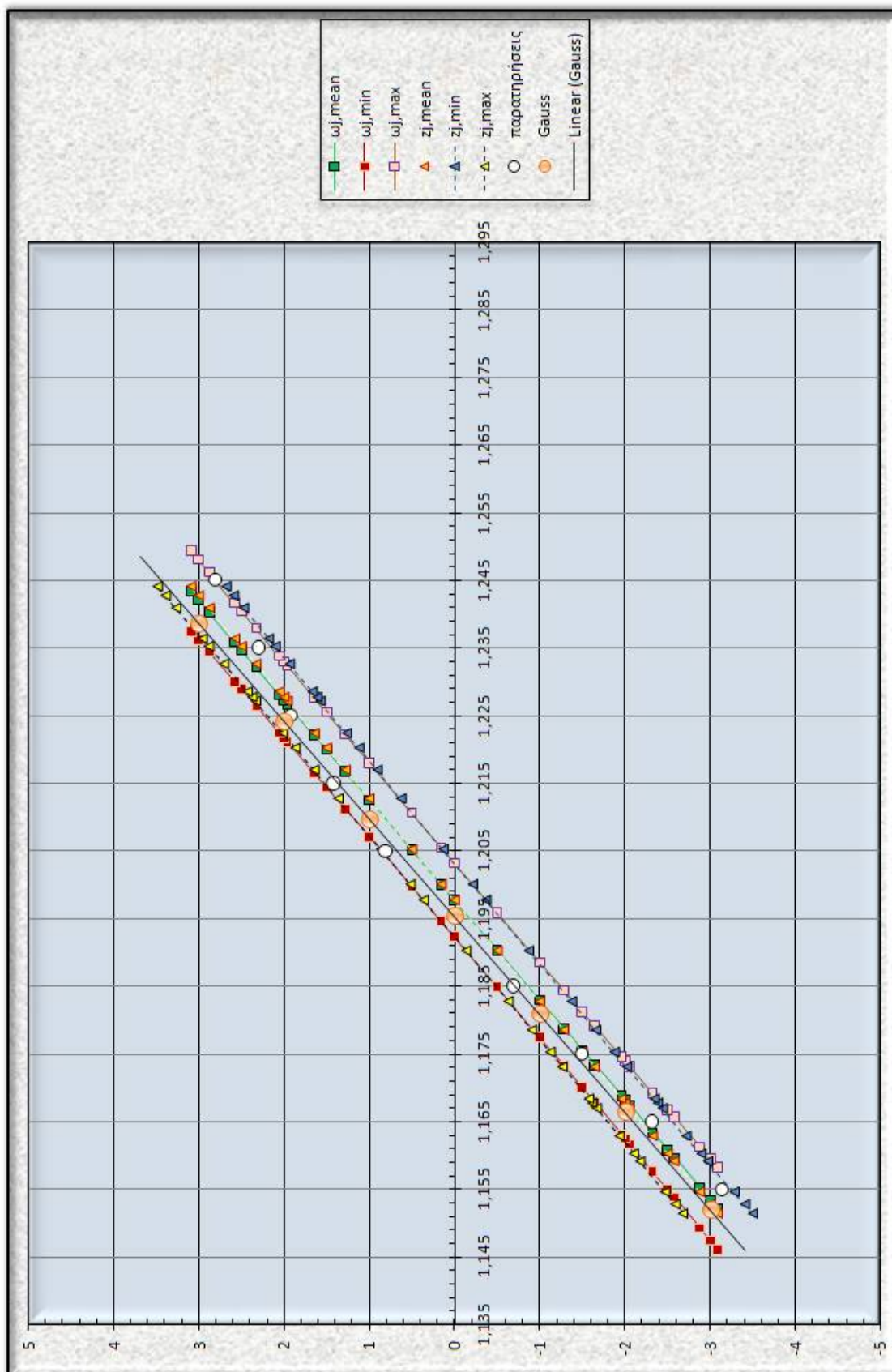
Επιλογές:
 $\varphi_i = x_i, \hat{\omega}_i = \hat{z}_i, \kappa = 1, a/2 = 10\%, \nu = 10, t = t(a/2, \nu - 2) = 1.390815310$

Στερεός:
 $S_E(\varphi) = S_E(x) = 0.249190262726, S_{\hat{\omega}_i} = S_{\hat{z}_i} = 0.008250000000$

$(1/\kappa) + (1/\nu) = (1/10) + (1/10) = 1.1$ και $t \cdot S_E(\varphi) = 0.348072774066$

Τυπολόγια:
 $\hat{\omega}_i = \varphi_i + \beta_1(\varphi) \rightarrow (\hat{\omega}_i - \bar{\omega}_i) = (\varphi_i - \bar{\varphi}_i) \cdot \beta_1(\varphi)$
 $\pm \Delta \hat{\omega}_i = \pm t \cdot S_E(\varphi) \cdot \sqrt{(1/\kappa) + (1/\nu)} + (\omega_i^2 / S_{\hat{\omega}_i})$
 $(\hat{z}_i - \bar{z}_i) = (\hat{x}_i - \bar{x}_i) \cdot 66.704659264422$
 $\pm \Delta \hat{z}_i(x_i) = \pm 0.348072774066 \cdot \sqrt{1.1 + (\bar{x} - \bar{x}_i)^2 / 0.008250000000}$

3.1.8. Γράφημα ευθειών με τα αντίστοιχα διαστήματα εμπιστοσύνης από υπολογιστή



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο : ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

4.1. Μετά την ολοκλήρωση της στατιστικής επεξεργασίας των πειραματικών στοιχείων ύστερα και από την επαλήθευση με τα εξαχθέντα αποτελέσματα του προγράμματος του υπολογιστή, συμπεραίνονται τα ακόλουθα :

- ∅ Ο συντελεστής συσχέτισης $r = [(r_{(x)} + r_{(y)})/2] = 0,993.306.053 \approx 0,99$ χαρακτηρίζεται πολύ καλός. Επειδή ισχύει $0 \leq r \leq 1$, το αποτέλεσμα του συντελεστή συσχέτισης είναι πολύ καλό γιατί πλησιάζει κοντά στην μονάδα.
- ∅ Ο αντίστοιχος συντελεστής συσχέτισης που προκύπτει από το πρόγραμμα excel είναι $r = 0,993.301.539 \approx 0,99$ εξίσου καλός. Επαληθεύει το αποτέλεσμα των υπολογισμών που πραγματοποιήθηκαν ‘με το χέρι’ με ακρίβεια στο έβδομο (7) δεκαδικό ψηφίο.
- ∅ Το κάτω όριο που θέτει ο Κ.Τ.Χ. 2008 για τον λόγο κράτυνσης είναι ίσο με 1,15. Η ανηγμένη μεταβλητή που αντιστοιχεί βάσει του γραφήματος (κεντρική ευθεία), σε λόγο κράτυνσης ίσο με 1,15, είναι ίση με $z = -3,10$. Δηλαδή ποσοστό να βρεθεί αυτή η τιμή (της ανηγμένης μεταβλητής $z = -3,10$) ίσο με 0,097%. Άρα πολύ καλύτερο αποτέλεσμα από το ποσοστό του 10% που θέτει ο Κανονισμός.
- ∅ Αντίστοιχα στο ποσοστό 10% που θέτει ο Κανονισμός (δηλ. για $z = -1,282$) ο λόγος κράτυνσης βρίσκεται στο 1,179 έναντι του 1,15 που θέτει ο Κανονισμός.
- ∅ Τα όρια μέσα στα οποία δύναται να βρεθεί με πιθανότητα 10% η τιμή του λόγου κράτυνσης 1,15 (κάτω όριο Κανονισμού) είναι $z \approx -3,5$ και $z \approx -2,7$ αντιστοίχως δηλαδή 0,023% και 0,35%.
- ∅ Τα όρια μέσα στα οποία δύναται να βρεθεί με πιθανότητα 10% η τιμή του λόγου κράτυνσης στο όριο που θέτει ο Κανονισμός δηλ. στο 10% με $z = -1,282$ είναι με κέντρο το 1,179 τα 1,173 και 1,184 βάσει γραφήματος έναντι του 1,15 του Κ.Τ.Χ. 2008.
- ∅ Ο βαθμός της επιτελεστικότητας υπολογίζεται βάσει του πηλίκου των ανηγμένων μεταβλητών του Gauss ως $z_{0,1\%}/z_{10\%} = -\frac{3,10}{-1,282} = 2,4$ φορές καλύτερος από το όριο που θέτει ο Κανονισμός.

- Ø Επίσης στο κατώτατο όριο που θέτει ο Κ.Τ.Χ. 2008, δηλ. το 1,13, η τιμή της ανηγμένης μεταβλητής (κεντρική ευθεία) που αντιστοιχεί σε αυτή την τιμή λόγου κράτυνσης, είναι $z = -4,6$ δηλ. 0,002%
- Ø Στο ανώτατο όριο που θέτει ο Κ.Τ.Χ. 2008, δηλ. το 1,37, η τιμή της ανηγμένης μεταβλητής z (κεντρική ευθεία) που αντιστοιχεί σε αυτή την τιμή λόγου κράτυνσης, είναι $z = 11,6$ δηλ. 0,00...% πρακτικά σχεδόν απίθανο.

Τα συμπεράσματα τα οποία μπορούν να εξαχθούν είναι πολλά. Επικεντρώνονται οι παρατηρήσεις στα κάτω όρια που θέτει ο Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων οπλισμού σκυροδέματος 2008 τα οποία είναι και τα πιο ευαίσθητα.

Σημειώνεται ότι στην περίπτωση που αρχικώς δεν είχε πραγματοποιηθεί η στρογγυλοποίηση των αποτελεσμάτων των τιμών των λόγων κράτυνσης με σκοπό την σύγκριση με μεγαλύτερη ακρίβεια, τα αποτελέσματα θα ήταν ακόμα δυσμενέστερα. 'Ακόμα', γιατί με τις επιλογές των τύπων κατά την επεξεργασία των πειραματικών τιμών ήδη είχαν επιλεγθεί σκοπίμως αυτοί με τοδυσμενέστερο αποτέλεσμα για λόγους αυστηρότητας του ελέγχου του εργοστασίου. Έτσι λοιπόν θα είχαμε :

- Ø Νέο $r = 0,991$ έναντι του 0,993 δηλ. λίγο χειρότερο συντελεστή συσχέτισης.
- Ø Στο κάτω όριο που θέτει ο Κ.Τ.Χ. 2008 για τον λόγο κράτυνσης, δηλ. 1,15, η ανηγμένη μεταβλητή που αντιστοιχεί σε αυτό τον λόγο, βάσει του γραφήματος (κεντρική ευθεία), είναι ίση με $z = -3,15$. Δηλαδή ποσοστό να βρεθεί αυτή η τιμή ίσο με 0,08% έναντι του 0,097%.
- Ø Τα όρια μέσα στα οποία δύναται να βρεθεί με πιθανότητα 10% η τιμή του λόγου κράτυνσης 1,15 (κάτω όριο Κανονισμού) είναι $z \approx -3,6$ και $z \approx -2,6$ αντιστοίχως δηλαδή 0,016% έναντι 0,023% και 0,47% έναντι 0,35%.

- Ø Τα όρια μέσα στα οποία δύναται να βρεθεί με πιθανότητα 10% η τιμή του λόγου κράτυνσης στο όριο που θέτει ο Κανονισμός δηλ. στο 10% με $z = -1,282$ είναι με κέντρο το 1,178 έναντι 1,179, τα 1,171 έναντι 1,173 και 1,185 έναντι 1,184.
- Ø Το μεγαλύτερο αυτό 'άνοιγμα' των τιμών των ορίων που προκύπτουν δίχως την στρογγυλοποίηση (1,171 με 1,185 έναντι 1,173 με 1,184) οφείλεται στον λίγο χειρότερο νέο υπολογιζόμενο συντελεστή συσχέτισης 0,991 έναντι 0,993.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο : ΟΡΙΣΜΟΙ – ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ -ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

5.1. Ορισμοί -Τυπολόγιο

| | |
|--------------------------------|---|
| $x_g = R_m/R_e$ | Μεμονωμένο αποτέλεσμα λόγου κράτυνσης ενός δοκιμίου |
| g | Αύξων αριθμός (A/A) μεμονωμένου αποτελέσματος (του αντιστοίχου δοκιμίου) εντός της περιόδου αυτοελέγχου |
| $x_{iL} \leq x \leq x_{iU}$ | Διάστημα τιμών του κελιού με A/A= i ανοικτό προς τα αριστερά και κλειστό προς τα δεξιά |
| (x_{iL}, x_{iU}) | Κατώτερη (lower) και ανώτερη (upper) τιμή του διαστήματος του κελιού με A/A= i |
| $x_{iN} = (x_{iL} + x_{iU})/2$ | Ονομαστική μέση τιμή του κελιού με A/A= i |
| $x_i = x_{iU}$ | Ανωτέρα πειραματική τιμή του κελιού με A/A= i που αποτελεί εκτίμηση της συνάρτησης κατανομής F(x) |
| v_i | Πλήθος όλων των μεμονωμένων αποτελεσμάτων (x) της περιόδου που ταξινομήθηκαν στο κελί με A/A= i δηλ. Μέσα στο $x_{iL} < x \leq x_{iU}$ |
| $\sum v_i = \sum_1^i v_i$ | Σύνολο όλων των ταξινομημένων αποτελεσμάτων (x) της περιόδου μέχρι και στο κελί i εφόσον $x \leq x_{iU} = x_i$ |
| $n = \sum_1^i v_i$ | Σύνολο όλων των μεμονωμένων αποτελεσμάτων της περιόδου |
| α_i | Ποσοστό αποτελεσμάτων (x) της περιόδου που ταξινομούνται στο διάστημα $x \leq x_{iU} = x_i$ επί του συνόλου των αποτελεσμάτων της περιόδου |
| z_i | Τιμή της ανηγμένης μεταβλητής της κανονικής κατανομής (Gauss) που αντιστοιχεί στο πειραματικό ποσοστό α_i (%) ώστε το κλάσμα $\alpha_i/100$ (ποσοστημόριο) να είναι ίσο με τη 'συνάρτηση κανονικής κατανομής' (Gauss) $F_z(z_i)$ |
| y_i | Αλγεβρικός μέσος όρος των ανηγμένων αποκλίσεων που αντιστοιχούν στις πειραματικές τιμές ποσοστημορίου των $v = 10$ κελιών |
| $V(\%)$ | Συντελεστής μεταβλητικότητας (ομοιομορφίας) $V = S_{v-1}/\bar{x}_v$ |

$$\bar{x}_i = \sum \frac{x_i}{v}$$

$$\bar{y}_v = \bar{z}_v = \sum \frac{z_i}{v}$$

$$\sigma_z = \sum_{i=1}^v \frac{(\zeta_i - \bar{\zeta})^2}{v} = \sqrt{\sum_{i=1}^v \zeta^2 / v - \bar{\zeta}^2}$$

$$S_z = \sum_{i=1}^v \frac{(\zeta_i - \bar{\zeta})^2}{v-1} = \frac{S_{v-1}(\zeta)}{\sqrt{v/(v-1)}} = S_{v-1}$$

$$S_{\zeta\zeta} = \sum_{i=1}^v \zeta_i^2 - v * \bar{\zeta}_v^2$$

$$S_{\zeta\bar{\zeta}} = v * [(\bar{\zeta}\bar{\zeta})_v - (\bar{\zeta})_v * (\bar{\zeta})_v]$$

$$S_{\zeta\xi} = \sum_{i=1}^v y_i * (x_i - \bar{x}) = \sum_{i=1}^v x_i y_i - \frac{(\sum_{i=1}^v x_i) * (\sum_{i=1}^v y_i)}{v} = S_{\zeta\bar{\zeta}} / (v-2)$$

$$S_{\zeta\zeta} = \sum_{i=1}^v (x_i - \bar{x})^2 = \sum_{i=1}^v x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^v x_i)^2}{v}$$

$$r_{\zeta\xi} = r_{\xi\zeta} = \frac{S_{\zeta\bar{\zeta}}}{\sqrt{S_{\zeta\zeta} * S_{\bar{\zeta}\bar{\zeta}}}} = \frac{\sigma_{\zeta\bar{\zeta}}}{\sqrt{\sigma_x * \sigma_y}} = SSR_{(\zeta)} / S_{\bar{\zeta}\bar{\zeta}}$$

$$\beta_{1(\zeta)} = \frac{S_{\zeta\zeta\zeta}}{S_{\zeta\zeta}} = r * \sqrt{S_{\zeta\zeta\zeta}/S_{\zeta\zeta}}$$

$$\beta_{0(\zeta)} = \bar{\zeta}_v$$

$$\beta_{0(\zeta)} = \beta_{0(\zeta)} - \beta_{1(\zeta)} * \bar{\zeta}_v$$

$$SSR_{(\zeta)} = \beta_{1(\zeta)} * S_{\zeta\zeta}$$

$$SSE_{(\zeta)} = S_{\zeta\zeta\zeta} - SSR_{(\zeta)} = (v - 2) * \sigma_{\zeta}^2$$

$$S_{R(\zeta)} = \frac{S_{\zeta\zeta\zeta}}{\sqrt{S_{\zeta\zeta}}} = \sqrt{SSR_{(\zeta)}}$$

$$S_{E(\zeta)} = \sqrt{SSE_{(\zeta)} / (v - 2)}$$

$$V(\beta_1)_{\zeta} = S_{E(\zeta)} / S_{\zeta\zeta}$$

$$V(\beta_0)_{\zeta} = S_{E(\zeta)} / v$$

$$V(\beta_0)_{\zeta} = S_{E(\zeta)} * \left(\frac{1}{v} + \frac{\bar{\zeta}^2}{S_{\zeta\zeta}} \right)$$

$$e_{(\zeta)} = 1 - r$$

5.2. Συμβολισμοί

5.2.1. Συντμήσεις

| | |
|------------------|---|
| Ε.Λ.Ο.Τ. | Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης |
| Π.Ε.Τ.ΥΛ. | Εργαστήριο Ποιοτικού Ελέγχου και Τεχνολογίας Υλικών (αίθουσα Β216), του τμήματος Φυσικής-Χημείας και Τεχνολογίας Υλικών της σχολής Τεχνολογικών Εφαρμογών του Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ. |

5.2.2. Ακρωνύμια

| | |
|-----------------|---|
| EN | European Nation |
| ISO | International Organization of Standardization |
| E.K.T.X. | Ελληνικός Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων |

5.2.3. Σύμβολα μεγεθών και μονάδων

- Ø mm : μήκος σε χιλιοστά
- Ø MPa: δύναμη σε μέγα πασκάλ

5.3. Ορισμοί κατά Κ.Τ.Χ. 2008

Σίδηρος καθαρός : ως σίδηρος καθαρός χαρακτηρίζεται συνήθως κράμα με περιεκτικότητα σε άνθρακα και λοιπά κραματικά στοιχεία μικρότερη από 0,05%.

Χάλυβας : κράμα σιδήρου-άνθρακα (Fe-C) με περιεκτικότητα σε άνθρακα έως 2% και προσθήκες άλλων στοιχείων.

Παρτίδα ελέγχου : ποσότητα χάλυβα οπλισμού σκυροδέματος της ίδιας διατομής, προερχόμενη από την ίδια χύτευση, σε ευθύγραμμες ράβδους ή κουλούρες, που έχει παραχθεί από την ίδια μονάδα παραγωγής και προσφέρεται για εξέταση οποιαδήποτε στιγμή.

Ονομαστικές διαμέτροι : τυποποιημένες διαμέτροι χαλύβων οπλισμού σκυροδέματος τις οποίες δέχεται ο ΚΤΧ 2008

Ονομαστική διατομή : το εμβαδόν πλήρους κυκλικής διατομής, διαμέτρου ίσης με την ονομαστική (στο σχεδιασμό των κατασκευών χρησιμοποιείται η ονομαστική διάμετρος και η ονομαστική διατομή)

Πραγματική διατομή : το εμβαδόν της επιφάνειας υποθετικής κυκλικής διατομής μιας ράβδου ίσου μήκους και ίσου βάρους με το δεδομένο δοκίμιο.

Χαρακτηριστική τιμή μεγέθους : η τιμή του μεγέθους πάνω ή κάτω από την οποία αναμένεται να βρεθεί ποσοστό 'p' όλων των τιμών σε έναν υποθετικό έλεγχο με άπειρα δοκίμια. Στο πλαίσιο του ΚΤΧ 2008 ως χαρακτηριστική τιμή ορίζεται η τιμή πάνω από την οποία υπάρχει πιθανότητα 'α' να βρεθεί ποσοστό 'p' των τιμών. Για τα μεγέθη αντίστασης ως χαρακτηριστική τιμή λαμβάνεται συνήθως το ποσοστημόριο $p = 95\%$ (ή 90%), ενώ για τα μεγέθη δράσης συνήθως το ποσοστημόριο $p = 5\%$ (ή 10%). Με την πιθανότητα 'α' ορίζεται το άκρο του μονόπλευρου διαστήματος εμπιστοσύνης.

Ελάχιστη τιμή : η τιμή κάτω από την οποία δεν πρέπει να βρεθεί καμία τιμή δοκιμής

Μέγιστη τιμή : η τιμή πάνω από την οποία δεν πρέπει να βρεθεί καμία τιμή δοκιμής (η ελάχιστη και μέγιστη τιμή βρίσκει εφαρμογή στα κριτήρια συμμόρφωσης για τα μεγέθη που περιγράφονται με χαρακτηριστική τιμή).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο : ΑΝΑΦΟΡΕΣ – ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

6.1. HANDBOOKS

- Ø Eugene L. Grant (1980). Statistical Quality Control. 5th edition. McGraw-Hill, Tokyo.
- Ø Jack R. Benjamin, C. Allin Cornell (1970). Probability, Statistics, and Decision for Civil Engineers. McGraw-Hill, New York.
- Ø J.M. JURAN, FRANK M. GRYNA (1988). JURAN'S QUALITY CONTROL HANDBOOK. 4th edition. McGraw-Hill, New York.
- Ø GRANINO A. KORN, THERESA M. KORN (1961). MATHEMATICAL HANDBOOK FOR SCIENTISTS AND ENGINEERS. Definitions, Theorems, and Formulas for Reference and Review. McGraw-Hill, New York.
- Ø David J. Sheskin (2004). HANDBOOK OF PARAMETRIC AND NONPARAMETRIC STATISTICAL PROCEDURES. Third Edition. Chapman & Hall/CRC, Boca Raton.

6.2. KANONISMOI

- Ø Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων (Κ.Τ.Χ.) (Φ.Ε.Κ. 381/Β/24-3-2000)
- Ø Νέος Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων οπλισμού σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ.) 2008 (Φ.Ε.Κ. 1416/Β/14-07-2008)

6.3. ΠΡΟΤΥΠΑ

- Ø ΕΛΟΤ EN 10080
- Ø ΕΛΟΤ 1421-3
- Ø ΕΛΟΤ EN ISO 15630-1 και 15630-2

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο : ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

A.1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ 2^ο εξαμήνου 2006

| A/A | Re (Mpa) | Rm (Mpa) | Rm/Re | Rm/Re |
|-----|-------------|-------------|-------|-------|
| 1 | 531 | 647 | 1,218 | 1,220 |
| 2 | 532 | 648 | 1,218 | 1,220 |
| 3 | 532 | 648 | 1,218 | 1,220 |
| 4 | 530 | 644 | 1,215 | 1,220 |
| 5 | 523 | 642 | 1,228 | 1,230 |
| 6 | 526 | 645 | 1,226 | 1,230 |
| 7 | 524 | 640 | 1,221 | 1,220 |
| 8 | 522 | 633 | 1,213 | 1,210 |
| 9 | 543 | 655 | 1,206 | 1,210 |
| 10 | 545 | 653 | 1,198 | 1,200 |
| 11 | 546 | 653 | 1,196 | 1,200 |
| 12 | 546 | 651 | 1,192 | 1,190 |
| 13 | 555 | 679 | 1,223 | 1,220 |
| 14 | 556 | 679 | 1,221 | 1,220 |
| 15 | 556 | 679 | 1,221 | 1,220 |
| 16 | 559 | 680 | 1,216 | 1,220 |
| 17 | 528 | 615 | 1,165 | 1,160 |
| 18 | 532 | 619 | 1,164 | 1,160 |
| 19 | 532 | 617 | 1,160 | 1,160 |
| 20 | 534 | 616 | 1,154 | 1,150 |
| 21 | 555 | 660 | 1,189 | 1,190 |
| 22 | 559 | 660 | 1,181 | 1,180 |
| 23 | 557 | 656 | 1,178 | 1,180 |
| 24 | 563 | 662 | 1,176 | 1,180 |
| 25 | 552 | 657 | 1,190 | 1,190 |
| 26 | 553 | 656 | 1,186 | 1,190 |
| 27 | 554 | 657 | 1,186 | 1,190 |
| 28 | 556 | 656 | 1,180 | 1,180 |
| 29 | 542 | 642 | 1,185 | 1,180 |
| 30 | 545 | 642 | 1,178 | 1,180 |
| 31 | 550 | 647 | 1,176 | 1,180 |
| 32 | 544 | 639 | 1,175 | 1,170 |
| 33 | 539 | 655 | 1,215 | 1,220 |
| 34 | 542 | 657 | 1,212 | 1,210 |
| 35 | 542 | 656 | 1,210 | 1,210 |
| 36 | 544 | 658 | 1,210 | 1,210 |
| 37 | 543 | 653 | 1,203 | 1,200 |
| 38 | 545 | 652 | 1,196 | 1,200 |
| 39 | 549 | 655 | 1,193 | 1,190 |

| | | | | |
|----|-----|-----|-------|-------|
| 40 | 545 | 649 | 1,191 | 1,190 |
| 41 | 558 | 675 | 1,210 | 1,210 |
| 42 | 566 | 682 | 1,205 | 1,200 |
| 43 | 583 | 699 | 1,199 | 1,200 |
| 44 | 585 | 697 | 1,191 | 1,190 |
| 45 | 552 | 656 | 1,188 | 1,190 |
| 46 | 550 | 652 | 1,185 | 1,190 |
| 47 | 551 | 651 | 1,181 | 1,180 |
| 48 | 538 | 645 | 1,199 | 1,200 |
| 49 | 539 | 646 | 1,199 | 1,200 |
| 50 | 537 | 643 | 1,197 | 1,200 |
| 51 | 539 | 645 | 1,197 | 1,200 |
| 52 | 542 | 656 | 1,210 | 1,210 |
| 53 | 541 | 654 | 1,209 | 1,210 |
| 54 | 542 | 655 | 1,208 | 1,210 |
| 55 | 542 | 652 | 1,203 | 1,200 |
| 56 | 539 | 646 | 1,199 | 1,200 |
| 57 | 544 | 648 | 1,191 | 1,190 |
| 58 | 548 | 651 | 1,188 | 1,190 |
| 59 | 548 | 651 | 1,188 | 1,190 |
| 60 | 540 | 639 | 1,183 | 1,180 |
| 61 | 544 | 641 | 1,178 | 1,180 |
| 62 | 544 | 641 | 1,178 | 1,180 |
| 63 | 545 | 642 | 1,178 | 1,180 |
| 64 | 537 | 649 | 1,209 | 1,210 |
| 65 | 539 | 650 | 1,206 | 1,210 |
| 66 | 539 | 649 | 1,204 | 1,200 |
| 67 | 540 | 650 | 1,204 | 1,200 |
| 68 | 546 | 677 | 1,240 | 1,240 |
| 69 | 546 | 677 | 1,240 | 1,240 |
| 70 | 545 | 674 | 1,237 | 1,240 |
| 71 | 542 | 669 | 1,234 | 1,230 |
| 72 | 540 | 644 | 1,193 | 1,190 |
| 73 | 536 | 637 | 1,188 | 1,190 |
| 74 | 540 | 640 | 1,185 | 1,190 |
| 75 | 543 | 640 | 1,179 | 1,180 |
| 76 | 543 | 676 | 1,245 | 1,240 |
| 77 | 543 | 675 | 1,243 | 1,240 |
| 78 | 544 | 676 | 1,243 | 1,240 |
| 79 | 546 | 675 | 1,236 | 1,240 |
| 80 | 529 | 645 | 1,219 | 1,220 |

Α.1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ 2^ο εξαμήνου 2006

| | | | | |
|-----|-----|-----|-------|-------|
| 81 | 532 | 648 | 1,218 | 1,220 |
| 82 | 533 | 649 | 1,218 | 1,220 |
| 83 | 534 | 650 | 1,217 | 1,220 |
| 84 | 523 | 640 | 1,224 | 1,220 |
| 85 | 523 | 639 | 1,222 | 1,220 |
| 86 | 523 | 638 | 1,220 | 1,220 |
| 87 | 524 | 638 | 1,218 | 1,220 |
| 88 | 522 | 635 | 1,216 | 1,220 |
| 89 | 525 | 637 | 1,213 | 1,210 |
| 90 | 527 | 639 | 1,213 | 1,210 |
| 91 | 526 | 635 | 1,207 | 1,210 |
| 92 | 534 | 645 | 1,208 | 1,210 |
| 93 | 537 | 647 | 1,205 | 1,200 |
| 94 | 539 | 648 | 1,202 | 1,200 |
| 95 | 538 | 646 | 1,201 | 1,200 |
| 96 | 523 | 635 | 1,214 | 1,210 |
| 97 | 528 | 634 | 1,201 | 1,200 |
| 98 | 529 | 633 | 1,197 | 1,200 |
| 99 | 533 | 636 | 1,193 | 1,190 |
| 100 | 543 | 651 | 1,199 | 1,200 |
| 101 | 545 | 649 | 1,191 | 1,190 |
| 102 | 543 | 646 | 1,190 | 1,190 |
| 103 | 551 | 652 | 1,183 | 1,180 |
| 104 | 535 | 652 | 1,219 | 1,220 |
| 105 | 536 | 652 | 1,216 | 1,220 |
| 106 | 537 | 653 | 1,216 | 1,220 |
| 107 | 539 | 652 | 1,210 | 1,210 |
| 108 | 537 | 647 | 1,205 | 1,200 |
| 109 | 536 | 644 | 1,201 | 1,200 |
| 110 | 536 | 643 | 1,200 | 1,200 |
| 111 | 539 | 645 | 1,197 | 1,200 |
| 112 | 537 | 628 | 1,169 | 1,170 |
| 113 | 541 | 632 | 1,168 | 1,170 |
| 114 | 543 | 634 | 1,168 | 1,170 |
| 115 | 543 | 633 | 1,166 | 1,170 |
| 116 | 537 | 649 | 1,209 | 1,210 |
| 117 | 541 | 647 | 1,196 | 1,200 |
| 118 | 541 | 645 | 1,192 | 1,190 |
| 119 | 543 | 644 | 1,186 | 1,190 |
| 120 | 555 | 663 | 1,195 | 1,190 |
| 121 | 553 | 660 | 1,193 | 1,190 |

| | | | | |
|-----|-----|-----|-------|-------|
| 122 | 555 | 662 | 1,193 | 1,190 |
| 123 | 556 | 660 | 1,187 | 1,190 |
| 124 | 556 | 680 | 1,223 | 1,220 |
| 125 | 556 | 678 | 1,219 | 1,220 |
| 126 | 557 | 679 | 1,219 | 1,220 |
| 127 | 557 | 676 | 1,214 | 1,210 |
| 128 | 529 | 638 | 1,206 | 1,210 |
| 129 | 525 | 633 | 1,206 | 1,210 |
| 130 | 529 | 634 | 1,198 | 1,200 |
| 131 | 532 | 629 | 1,182 | 1,180 |
| 132 | 536 | 635 | 1,185 | 1,180 |
| 133 | 535 | 633 | 1,183 | 1,180 |
| 134 | 536 | 634 | 1,183 | 1,180 |
| 135 | 533 | 630 | 1,182 | 1,180 |
| 136 | 526 | 629 | 1,196 | 1,200 |
| 137 | 532 | 633 | 1,190 | 1,190 |
| 138 | 528 | 628 | 1,189 | 1,190 |
| 139 | 540 | 641 | 1,187 | 1,190 |
| 140 | 528 | 632 | 1,197 | 1,200 |
| 141 | 527 | 630 | 1,195 | 1,200 |
| 142 | 525 | 627 | 1,194 | 1,190 |
| 143 | 531 | 632 | 1,190 | 1,190 |
| 144 | 520 | 625 | 1,202 | 1,200 |
| 145 | 526 | 628 | 1,194 | 1,190 |
| 146 | 527 | 626 | 1,188 | 1,190 |
| 147 | 531 | 630 | 1,186 | 1,190 |
| 148 | 538 | 650 | 1,208 | 1,210 |
| 149 | 537 | 647 | 1,205 | 1,200 |
| 150 | 542 | 653 | 1,205 | 1,200 |
| 151 | 539 | 649 | 1,204 | 1,200 |
| 152 | 530 | 654 | 1,234 | 1,230 |
| 153 | 530 | 652 | 1,230 | 1,230 |
| 154 | 531 | 653 | 1,230 | 1,230 |
| 155 | 534 | 654 | 1,225 | 1,220 |
| 156 | 544 | 659 | 1,211 | 1,210 |
| 157 | 545 | 655 | 1,202 | 1,200 |
| 158 | 546 | 656 | 1,201 | 1,200 |
| 159 | 549 | 658 | 1,199 | 1,200 |
| 160 | 558 | 667 | 1,195 | 1,200 |
| 161 | 559 | 667 | 1,193 | 1,190 |
| 162 | 559 | 667 | 1,193 | 1,190 |

Α.1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ 2^{ου} εξαμήνου 2006

| | | | | |
|-----|-----|-----|-------|-------|
| 163 | 561 | 669 | 1,193 | 1,190 |
| 164 | 531 | 651 | 1,226 | 1,230 |
| 165 | 535 | 652 | 1,219 | 1,220 |
| 166 | 537 | 653 | 1,216 | 1,220 |
| 167 | 535 | 650 | 1,215 | 1,210 |
| 168 | 525 | 644 | 1,227 | 1,230 |
| 169 | 533 | 648 | 1,216 | 1,220 |
| 170 | 536 | 651 | 1,215 | 1,210 |
| 171 | 538 | 650 | 1,208 | 1,210 |
| 172 | 539 | 667 | 1,237 | 1,240 |
| 173 | 539 | 641 | 1,189 | 1,190 |
| 174 | 540 | 640 | 1,185 | 1,190 |
| 175 | 543 | 642 | 1,182 | 1,180 |
| 176 | 542 | 653 | 1,205 | 1,200 |
| 177 | 541 | 648 | 1,198 | 1,200 |
| 178 | 562 | 672 | 1,196 | 1,200 |
| 179 | 540 | 645 | 1,194 | 1,190 |
| 180 | 542 | 650 | 1,199 | 1,200 |
| 181 | 542 | 649 | 1,197 | 1,200 |
| 182 | 544 | 650 | 1,195 | 1,190 |
| 183 | 549 | 651 | 1,186 | 1,190 |
| 184 | 538 | 648 | 1,204 | 1,200 |
| 185 | 542 | 651 | 1,201 | 1,200 |
| 186 | 542 | 651 | 1,201 | 1,200 |
| 187 | 545 | 652 | 1,196 | 1,200 |
| 188 | 535 | 645 | 1,206 | 1,210 |
| 189 | 537 | 646 | 1,203 | 1,200 |
| 190 | 539 | 648 | 1,202 | 1,200 |
| 191 | 539 | 647 | 1,200 | 1,200 |
| 192 | 535 | 648 | 1,211 | 1,210 |
| 193 | 537 | 645 | 1,201 | 1,200 |
| 194 | 538 | 645 | 1,199 | 1,200 |
| 195 | 538 | 643 | 1,195 | 1,200 |
| 196 | 546 | 650 | 1,190 | 1,190 |
| 197 | 555 | 659 | 1,187 | 1,190 |
| 198 | 552 | 655 | 1,187 | 1,190 |
| 199 | 554 | 656 | 1,184 | 1,180 |
| 200 | 559 | 673 | 1,204 | 1,200 |
| 201 | 560 | 672 | 1,200 | 1,200 |
| 202 | 559 | 670 | 1,199 | 1,200 |
| 203 | 558 | 666 | 1,194 | 1,190 |

| | | | | |
|-----|-----|-----|-------|-------|
| 204 | 553 | 664 | 1,201 | 1,200 |
| 205 | 556 | 662 | 1,191 | 1,190 |
| 206 | 556 | 662 | 1,191 | 1,190 |
| 207 | 557 | 660 | 1,185 | 1,180 |
| 208 | 558 | 661 | 1,185 | 1,180 |
| 209 | 549 | 663 | 1,208 | 1,210 |
| 210 | 552 | 666 | 1,207 | 1,210 |
| 211 | 550 | 663 | 1,205 | 1,210 |
| 212 | 552 | 664 | 1,203 | 1,200 |
| 213 | 555 | 670 | 1,207 | 1,210 |
| 214 | 550 | 663 | 1,205 | 1,210 |
| 215 | 555 | 669 | 1,205 | 1,210 |
| 216 | 561 | 674 | 1,201 | 1,200 |
| 217 | 544 | 659 | 1,211 | 1,210 |
| 218 | 542 | 654 | 1,207 | 1,210 |
| 219 | 545 | 656 | 1,204 | 1,200 |
| 220 | 547 | 654 | 1,196 | 1,200 |
| 221 | 550 | 651 | 1,184 | 1,180 |
| 222 | 553 | 651 | 1,177 | 1,180 |
| 223 | 550 | 647 | 1,176 | 1,180 |
| 224 | 560 | 657 | 1,173 | 1,170 |
| 225 | 520 | 631 | 1,213 | 1,210 |
| 226 | 551 | 664 | 1,205 | 1,210 |
| 227 | 556 | 669 | 1,203 | 1,200 |
| 228 | 549 | 660 | 1,202 | 1,200 |
| 229 | 546 | 654 | 1,198 | 1,200 |
| 230 | 545 | 651 | 1,194 | 1,190 |
| 231 | 545 | 650 | 1,193 | 1,190 |
| 232 | 547 | 649 | 1,186 | 1,190 |
| 233 | 516 | 618 | 1,198 | 1,200 |
| 234 | 519 | 620 | 1,195 | 1,190 |
| 235 | 520 | 620 | 1,192 | 1,190 |
| 236 | 526 | 619 | 1,177 | 1,180 |
| 237 | 544 | 657 | 1,208 | 1,210 |
| 238 | 542 | 653 | 1,205 | 1,200 |
| 239 | 546 | 656 | 1,201 | 1,200 |
| 240 | 553 | 661 | 1,195 | 1,200 |
| 241 | 551 | 663 | 1,203 | 1,200 |
| 242 | 555 | 665 | 1,198 | 1,200 |
| 243 | 555 | 665 | 1,198 | 1,200 |
| 244 | 554 | 663 | 1,197 | 1,200 |

Α.1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ 2^ο εξαμήνου 2006

| | | | | |
|-----|-----|-----|-------|-------|
| 245 | 546 | 659 | 1,207 | 1,210 |
| 246 | 551 | 665 | 1,207 | 1,210 |
| 247 | 555 | 668 | 1,204 | 1,200 |
| 248 | 555 | 668 | 1,204 | 1,200 |
| 249 | 550 | 654 | 1,189 | 1,190 |
| 250 | 554 | 658 | 1,188 | 1,190 |
| 251 | 555 | 658 | 1,186 | 1,190 |
| 252 | 561 | 661 | 1,178 | 1,180 |
| 253 | 558 | 673 | 1,206 | 1,210 |
| 254 | 559 | 672 | 1,202 | 1,200 |
| 255 | 561 | 673 | 1,200 | 1,200 |
| 256 | 559 | 670 | 1,199 | 1,200 |
| 257 | 544 | 650 | 1,195 | 1,190 |
| 258 | 553 | 660 | 1,193 | 1,190 |
| 259 | 550 | 654 | 1,189 | 1,190 |
| 260 | 554 | 655 | 1,182 | 1,180 |
| 261 | 554 | 666 | 1,202 | 1,200 |
| 262 | 560 | 673 | 1,202 | 1,200 |
| 263 | 557 | 669 | 1,201 | 1,200 |
| 264 | 557 | 666 | 1,196 | 1,200 |
| 265 | 544 | 655 | 1,204 | 1,200 |
| 266 | 551 | 657 | 1,192 | 1,190 |
| 267 | 553 | 659 | 1,192 | 1,190 |
| 268 | 557 | 662 | 1,189 | 1,190 |
| 269 | 529 | 635 | 1,200 | 1,200 |
| 270 | 528 | 633 | 1,199 | 1,200 |
| 271 | 531 | 636 | 1,198 | 1,200 |
| 272 | 536 | 636 | 1,187 | 1,190 |
| 273 | 546 | 660 | 1,209 | 1,210 |
| 274 | 547 | 660 | 1,207 | 1,210 |
| 275 | 548 | 661 | 1,206 | 1,210 |
| 276 | 552 | 663 | 1,201 | 1,200 |
| 277 | 551 | 653 | 1,185 | 1,190 |
| 278 | 555 | 654 | 1,178 | 1,180 |
| 279 | 561 | 660 | 1,176 | 1,180 |
| 280 | 553 | 650 | 1,175 | 1,180 |
| 281 | 539 | 648 | 1,202 | 1,200 |
| 282 | 544 | 649 | 1,193 | 1,190 |
| 283 | 543 | 645 | 1,188 | 1,190 |
| 284 | 549 | 652 | 1,188 | 1,190 |
| 285 | 544 | 647 | 1,189 | 1,190 |

| | | | | |
|-----|-----|-----|-------|-------|
| 286 | 541 | 641 | 1,185 | 1,180 |
| 287 | 542 | 642 | 1,185 | 1,180 |
| 288 | 543 | 639 | 1,177 | 1,180 |
| 289 | 543 | 644 | 1,186 | 1,190 |
| 290 | 547 | 644 | 1,177 | 1,180 |
| 291 | 550 | 647 | 1,176 | 1,180 |
| 292 | 549 | 649 | 1,182 | 1,180 |
| 293 | 549 | 648 | 1,180 | 1,180 |
| 294 | 551 | 650 | 1,180 | 1,180 |
| 295 | 555 | 652 | 1,175 | 1,170 |
| 296 | 553 | 657 | 1,188 | 1,190 |
| 297 | 553 | 654 | 1,183 | 1,180 |
| 298 | 554 | 655 | 1,182 | 1,180 |
| 299 | 553 | 651 | 1,177 | 1,180 |
| 300 | 547 | 653 | 1,194 | 1,190 |
| 301 | 543 | 648 | 1,193 | 1,190 |
| 302 | 539 | 643 | 1,193 | 1,190 |
| 303 | 541 | 644 | 1,190 | 1,190 |
| 304 | 545 | 660 | 1,211 | 1,210 |
| 305 | 545 | 659 | 1,209 | 1,210 |
| 306 | 547 | 661 | 1,208 | 1,210 |
| 307 | 544 | 657 | 1,208 | 1,210 |
| 308 | 539 | 655 | 1,215 | 1,220 |
| 309 | 539 | 654 | 1,213 | 1,210 |
| 310 | 540 | 655 | 1,213 | 1,210 |
| 311 | 543 | 657 | 1,210 | 1,210 |
| 312 | 543 | 656 | 1,208 | 1,210 |
| 313 | 537 | 645 | 1,201 | 1,200 |
| 314 | 536 | 642 | 1,198 | 1,200 |
| 315 | 532 | 636 | 1,195 | 1,200 |
| 316 | 535 | 647 | 1,209 | 1,210 |
| 317 | 534 | 642 | 1,202 | 1,200 |
| 318 | 537 | 644 | 1,199 | 1,200 |
| 319 | 543 | 644 | 1,186 | 1,190 |
| 320 | 540 | 650 | 1,204 | 1,200 |
| 321 | 541 | 648 | 1,198 | 1,200 |
| 322 | 543 | 650 | 1,197 | 1,200 |
| 323 | 545 | 651 | 1,194 | 1,190 |
| 324 | 537 | 647 | 1,205 | 1,200 |
| 325 | 540 | 649 | 1,202 | 1,200 |
| 326 | 539 | 647 | 1,200 | 1,200 |

A.1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ 2^ο εξαμήνου 2006

| | | | | |
|-----|-----|-----|-------|-------|
| 327 | 540 | 647 | 1,198 | 1,200 |
| 328 | 538 | 647 | 1,203 | 1,200 |
| 329 | 539 | 646 | 1,199 | 1,200 |
| 330 | 541 | 647 | 1,196 | 1,200 |
| 331 | 546 | 648 | 1,187 | 1,190 |
| 332 | 530 | 642 | 1,211 | 1,210 |
| 333 | 533 | 645 | 1,210 | 1,210 |
| 334 | 533 | 644 | 1,208 | 1,210 |
| 335 | 538 | 647 | 1,203 | 1,200 |
| 336 | 542 | 648 | 1,196 | 1,200 |
| 337 | 536 | 640 | 1,194 | 1,190 |
| 338 | 541 | 644 | 1,190 | 1,190 |
| 339 | 545 | 644 | 1,182 | 1,180 |
| 340 | 501 | 620 | 1,238 | 1,240 |
| 341 | 526 | 637 | 1,211 | 1,210 |
| 342 | 526 | 636 | 1,209 | 1,210 |
| 343 | 524 | 631 | 1,204 | 1,200 |
| 344 | 551 | 661 | 1,200 | 1,200 |
| 345 | 539 | 651 | 1,208 | 1,210 |
| 346 | 541 | 649 | 1,200 | 1,200 |
| 347 | 545 | 652 | 1,196 | 1,200 |
| 348 | 554 | 657 | 1,186 | 1,190 |
| 349 | 543 | 649 | 1,195 | 1,200 |
| 350 | 550 | 656 | 1,193 | 1,190 |
| 351 | 545 | 649 | 1,191 | 1,190 |
| 352 | 541 | 643 | 1,189 | 1,190 |
| 353 | 543 | 648 | 1,193 | 1,190 |
| 354 | 543 | 647 | 1,192 | 1,190 |
| 355 | 541 | 643 | 1,189 | 1,190 |
| 356 | 543 | 643 | 1,184 | 1,180 |
| 357 | 531 | 647 | 1,218 | 1,220 |
| 358 | 533 | 647 | 1,214 | 1,210 |
| 359 | 531 | 644 | 1,213 | 1,210 |
| 360 | 536 | 648 | 1,209 | 1,210 |
| 361 | 542 | 653 | 1,205 | 1,200 |
| 362 | 539 | 649 | 1,204 | 1,200 |
| 363 | 543 | 653 | 1,203 | 1,200 |
| 364 | 544 | 653 | 1,200 | 1,200 |
| 365 | 533 | 641 | 1,203 | 1,200 |
| 366 | 534 | 640 | 1,199 | 1,200 |
| 367 | 533 | 637 | 1,195 | 1,200 |

| | | | | |
|-----|-----|-----|-------|-------|
| 368 | 538 | 641 | 1,191 | 1,190 |
| 369 | 534 | 635 | 1,189 | 1,190 |
| 370 | 531 | 629 | 1,185 | 1,180 |
| 371 | 531 | 628 | 1,183 | 1,180 |
| 372 | 531 | 628 | 1,183 | 1,180 |
| 373 | 531 | 632 | 1,190 | 1,190 |
| 374 | 535 | 636 | 1,189 | 1,190 |
| 375 | 536 | 635 | 1,185 | 1,180 |
| 376 | 542 | 638 | 1,177 | 1,180 |
| 377 | 535 | 635 | 1,187 | 1,190 |
| 378 | 538 | 638 | 1,186 | 1,190 |
| 379 | 539 | 636 | 1,180 | 1,180 |
| 380 | 543 | 636 | 1,171 | 1,170 |
| 381 | 543 | 649 | 1,195 | 1,200 |
| 382 | 547 | 653 | 1,194 | 1,190 |
| 383 | 547 | 650 | 1,188 | 1,190 |
| 384 | 548 | 646 | 1,179 | 1,180 |
| 385 | 543 | 660 | 1,215 | 1,220 |
| 386 | 541 | 656 | 1,213 | 1,210 |
| 387 | 546 | 661 | 1,211 | 1,210 |
| 388 | 550 | 664 | 1,207 | 1,210 |
| 389 | 534 | 644 | 1,206 | 1,210 |
| 390 | 535 | 645 | 1,206 | 1,210 |
| 391 | 537 | 646 | 1,203 | 1,200 |
| 392 | 535 | 643 | 1,202 | 1,200 |
| 393 | 537 | 658 | 1,225 | 1,230 |
| 394 | 536 | 655 | 1,222 | 1,220 |
| 395 | 532 | 650 | 1,222 | 1,220 |
| 396 | 539 | 654 | 1,213 | 1,210 |
| 397 | 527 | 634 | 1,203 | 1,200 |
| 398 | 530 | 637 | 1,202 | 1,200 |
| 399 | 530 | 637 | 1,202 | 1,200 |
| 400 | 533 | 640 | 1,201 | 1,200 |
| 401 | 531 | 638 | 1,202 | 1,200 |
| 402 | 532 | 638 | 1,199 | 1,200 |
| 403 | 534 | 639 | 1,197 | 1,200 |
| 404 | 532 | 636 | 1,195 | 1,200 |
| 405 | 520 | 630 | 1,212 | 1,210 |
| 406 | 535 | 646 | 1,207 | 1,210 |
| 407 | 535 | 646 | 1,207 | 1,210 |
| 408 | 539 | 649 | 1,204 | 1,200 |

Α.1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ 2^ο εξαμήνου 2006

| | | | | |
|-----|-----|-----|-------|-------|
| 409 | 534 | 633 | 1,185 | 1,190 |
| 410 | 537 | 636 | 1,184 | 1,180 |
| 411 | 536 | 634 | 1,183 | 1,180 |
| 412 | 537 | 634 | 1,181 | 1,180 |
| 413 | 527 | 635 | 1,205 | 1,200 |
| 414 | 530 | 638 | 1,204 | 1,200 |
| 415 | 529 | 635 | 1,200 | 1,200 |
| 416 | 528 | 632 | 1,197 | 1,200 |
| 417 | 537 | 637 | 1,186 | 1,190 |
| 418 | 538 | 638 | 1,186 | 1,190 |
| 419 | 538 | 637 | 1,184 | 1,180 |
| 420 | 540 | 637 | 1,180 | 1,180 |
| 421 | 547 | 664 | 1,214 | 1,210 |
| 422 | 538 | 652 | 1,212 | 1,210 |
| 423 | 546 | 661 | 1,211 | 1,210 |
| 424 | 551 | 664 | 1,205 | 1,210 |
| 425 | 540 | 649 | 1,202 | 1,200 |
| 426 | 541 | 649 | 1,200 | 1,200 |
| 427 | 541 | 649 | 1,200 | 1,200 |
| 428 | 542 | 649 | 1,197 | 1,200 |
| 429 | 528 | 636 | 1,205 | 1,200 |
| 430 | 534 | 642 | 1,202 | 1,200 |
| 431 | 533 | 640 | 1,201 | 1,200 |
| 432 | 537 | 640 | 1,192 | 1,190 |
| 433 | 536 | 643 | 1,200 | 1,200 |
| 434 | 539 | 645 | 1,197 | 1,200 |
| 435 | 541 | 647 | 1,196 | 1,200 |
| 436 | 540 | 645 | 1,194 | 1,190 |
| 437 | 526 | 645 | 1,226 | 1,230 |
| 438 | 531 | 645 | 1,215 | 1,210 |
| 439 | 530 | 642 | 1,211 | 1,210 |
| 440 | 540 | 650 | 1,204 | 1,200 |
| 441 | 532 | 639 | 1,201 | 1,200 |
| 442 | 534 | 641 | 1,200 | 1,200 |
| 443 | 537 | 644 | 1,199 | 1,200 |
| 444 | 532 | 638 | 1,199 | 1,200 |
| 445 | 551 | 658 | 1,194 | 1,190 |
| 446 | 549 | 655 | 1,193 | 1,190 |
| 447 | 551 | 657 | 1,192 | 1,190 |
| 448 | 553 | 658 | 1,190 | 1,190 |
| 449 | 549 | 661 | 1,204 | 1,200 |

| | | | | |
|-----|-----|-----|-------|-------|
| 450 | 550 | 656 | 1,193 | 1,190 |
| 451 | 553 | 658 | 1,190 | 1,190 |
| 452 | 556 | 654 | 1,176 | 1,180 |
| 453 | 543 | 652 | 1,201 | 1,200 |
| 454 | 540 | 648 | 1,200 | 1,200 |
| 455 | 542 | 650 | 1,199 | 1,200 |
| 456 | 547 | 655 | 1,197 | 1,200 |
| 457 | 539 | 651 | 1,208 | 1,210 |
| 458 | 536 | 642 | 1,198 | 1,200 |
| 459 | 539 | 644 | 1,195 | 1,190 |
| 460 | 532 | 634 | 1,192 | 1,190 |
| 461 | 532 | 634 | 1,192 | 1,190 |
| 462 | 530 | 650 | 1,226 | 1,230 |
| 463 | 537 | 655 | 1,220 | 1,220 |
| 464 | 538 | 656 | 1,219 | 1,220 |
| 465 | 540 | 654 | 1,211 | 1,210 |
| 466 | 552 | 661 | 1,197 | 1,200 |
| 467 | 543 | 650 | 1,197 | 1,200 |
| 468 | 546 | 653 | 1,196 | 1,200 |
| 469 | 546 | 653 | 1,196 | 1,200 |
| 470 | 547 | 652 | 1,192 | 1,190 |
| 471 | 544 | 648 | 1,191 | 1,190 |
| 472 | 546 | 649 | 1,189 | 1,190 |
| 473 | 550 | 648 | 1,178 | 1,180 |
| 474 | 548 | 650 | 1,186 | 1,190 |
| 475 | 545 | 646 | 1,185 | 1,190 |
| 476 | 547 | 648 | 1,185 | 1,180 |
| 477 | 546 | 646 | 1,183 | 1,180 |
| 478 | 538 | 648 | 1,204 | 1,200 |
| 479 | 541 | 651 | 1,203 | 1,200 |
| 480 | 539 | 648 | 1,202 | 1,200 |
| 481 | 538 | 645 | 1,199 | 1,200 |
| 482 | 536 | 642 | 1,198 | 1,200 |
| 483 | 538 | 644 | 1,197 | 1,200 |
| 484 | 538 | 644 | 1,197 | 1,200 |
| 485 | 541 | 647 | 1,196 | 1,200 |
| 486 | 547 | 661 | 1,208 | 1,210 |
| 487 | 547 | 660 | 1,207 | 1,210 |
| 488 | 548 | 661 | 1,206 | 1,210 |
| 489 | 550 | 662 | 1,204 | 1,200 |
| 490 | 534 | 646 | 1,210 | 1,210 |

A.1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ 2^ο εξαμήνου 2006

| | | | | |
|-----|-----|-----|-------|-------|
| 491 | 538 | 649 | 1,206 | 1,210 |
| 492 | 538 | 646 | 1,201 | 1,200 |
| 493 | 539 | 642 | 1,191 | 1,190 |
| 494 | 541 | 665 | 1,229 | 1,230 |
| 495 | 540 | 662 | 1,226 | 1,230 |
| 496 | 542 | 664 | 1,225 | 1,230 |
| 497 | 542 | 662 | 1,221 | 1,220 |
| 498 | 540 | 650 | 1,204 | 1,200 |
| 499 | 543 | 649 | 1,195 | 1,200 |
| 500 | 543 | 649 | 1,195 | 1,200 |
| 501 | 546 | 647 | 1,185 | 1,180 |
| 502 | 541 | 661 | 1,222 | 1,220 |
| 503 | 543 | 662 | 1,219 | 1,220 |
| 504 | 547 | 666 | 1,218 | 1,220 |
| 505 | 543 | 660 | 1,215 | 1,220 |
| 506 | 541 | 650 | 1,201 | 1,200 |
| 507 | 545 | 653 | 1,198 | 1,200 |
| 508 | 545 | 653 | 1,198 | 1,200 |
| 509 | 546 | 654 | 1,198 | 1,200 |
| 510 | 547 | 657 | 1,201 | 1,200 |
| 511 | 548 | 654 | 1,193 | 1,190 |
| 512 | 548 | 654 | 1,193 | 1,190 |
| 513 | 548 | 647 | 1,181 | 1,180 |
| 514 | 528 | 633 | 1,199 | 1,200 |
| 515 | 530 | 632 | 1,192 | 1,190 |
| 516 | 534 | 635 | 1,189 | 1,190 |
| 517 | 529 | 629 | 1,189 | 1,190 |
| 518 | 542 | 652 | 1,203 | 1,200 |
| 519 | 542 | 649 | 1,197 | 1,200 |
| 520 | 542 | 648 | 1,196 | 1,200 |
| 521 | 541 | 646 | 1,194 | 1,190 |
| 522 | 567 | 678 | 1,196 | 1,200 |
| 523 | 568 | 677 | 1,192 | 1,190 |
| 524 | 568 | 677 | 1,192 | 1,190 |
| 525 | 569 | 678 | 1,192 | 1,190 |
| 526 | 573 | 678 | 1,183 | 1,180 |
| 527 | 570 | 674 | 1,182 | 1,180 |
| 528 | 573 | 677 | 1,182 | 1,180 |
| 529 | 575 | 678 | 1,179 | 1,180 |
| 530 | 559 | 664 | 1,188 | 1,190 |
| 531 | 556 | 660 | 1,187 | 1,190 |

| | | | | |
|-----|-----|-----|-------|-------|
| 532 | 558 | 661 | 1,185 | 1,180 |
| 533 | 561 | 663 | 1,182 | 1,180 |
| 534 | 557 | 666 | 1,196 | 1,200 |
| 535 | 558 | 667 | 1,195 | 1,200 |
| 536 | 558 | 667 | 1,195 | 1,200 |
| 537 | 560 | 669 | 1,195 | 1,190 |
| 538 | 556 | 672 | 1,209 | 1,210 |
| 539 | 551 | 656 | 1,191 | 1,190 |
| 540 | 553 | 655 | 1,184 | 1,180 |
| 541 | 546 | 642 | 1,176 | 1,180 |
| 542 | 550 | 665 | 1,209 | 1,210 |
| 543 | 551 | 666 | 1,209 | 1,210 |
| 544 | 548 | 662 | 1,208 | 1,210 |
| 545 | 544 | 657 | 1,208 | 1,210 |
| 546 | 561 | 665 | 1,185 | 1,190 |
| 547 | 560 | 663 | 1,184 | 1,180 |
| 548 | 561 | 663 | 1,182 | 1,180 |
| 549 | 560 | 660 | 1,179 | 1,180 |
| 550 | 548 | 658 | 1,201 | 1,200 |
| 551 | 547 | 653 | 1,194 | 1,190 |
| 552 | 548 | 654 | 1,193 | 1,190 |
| 553 | 550 | 652 | 1,185 | 1,190 |
| 554 | 561 | 680 | 1,212 | 1,210 |
| 555 | 562 | 678 | 1,206 | 1,210 |
| 556 | 562 | 678 | 1,206 | 1,210 |
| 557 | 563 | 677 | 1,202 | 1,200 |
| 558 | 549 | 654 | 1,191 | 1,190 |
| 559 | 551 | 654 | 1,187 | 1,190 |
| 560 | 551 | 653 | 1,185 | 1,190 |
| 561 | 552 | 654 | 1,185 | 1,180 |
| 562 | 554 | 660 | 1,191 | 1,190 |
| 563 | 556 | 661 | 1,189 | 1,190 |
| 564 | 554 | 658 | 1,188 | 1,190 |
| 565 | 558 | 662 | 1,186 | 1,190 |
| 566 | 557 | 664 | 1,192 | 1,190 |
| 567 | 558 | 663 | 1,188 | 1,190 |
| 568 | 558 | 662 | 1,186 | 1,190 |
| 569 | 557 | 660 | 1,185 | 1,180 |
| 570 | 548 | 656 | 1,197 | 1,200 |
| 571 | 547 | 653 | 1,194 | 1,190 |
| 572 | 548 | 653 | 1,192 | 1,190 |

Α.1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ 2^ο εξαμήνου 2006

| | | | | |
|-----|-----|-----|-------|-------|
| 573 | 546 | 649 | 1,189 | 1,190 |
| 574 | 562 | 683 | 1,215 | 1,220 |
| 575 | 565 | 685 | 1,212 | 1,210 |
| 576 | 566 | 686 | 1,212 | 1,210 |
| 577 | 567 | 685 | 1,208 | 1,210 |
| 578 | 567 | 684 | 1,206 | 1,210 |
| 579 | 568 | 684 | 1,204 | 1,200 |
| 580 | 568 | 684 | 1,204 | 1,200 |
| 581 | 569 | 684 | 1,202 | 1,200 |
| 582 | 556 | 659 | 1,185 | 1,190 |
| 583 | 554 | 656 | 1,184 | 1,180 |
| 584 | 555 | 657 | 1,184 | 1,180 |
| 585 | 556 | 658 | 1,183 | 1,180 |
| 586 | 547 | 645 | 1,179 | 1,180 |
| 587 | 545 | 642 | 1,178 | 1,180 |
| 588 | 547 | 643 | 1,176 | 1,180 |
| 589 | 547 | 643 | 1,176 | 1,180 |
| 590 | 548 | 655 | 1,195 | 1,200 |
| 591 | 551 | 655 | 1,189 | 1,190 |
| 592 | 551 | 654 | 1,187 | 1,190 |
| 593 | 554 | 657 | 1,186 | 1,190 |
| 594 | 559 | 660 | 1,181 | 1,180 |
| 595 | 563 | 664 | 1,179 | 1,180 |
| 596 | 561 | 661 | 1,178 | 1,180 |
| 597 | 561 | 661 | 1,178 | 1,180 |
| 598 | 562 | 661 | 1,176 | 1,180 |
| 599 | 566 | 661 | 1,168 | 1,170 |
| 600 | 566 | 660 | 1,166 | 1,170 |
| 601 | 570 | 659 | 1,156 | 1,160 |
| 602 | 538 | 646 | 1,201 | 1,200 |
| 603 | 539 | 647 | 1,200 | 1,200 |
| 604 | 539 | 647 | 1,200 | 1,200 |
| 605 | 541 | 649 | 1,200 | 1,200 |
| 606 | 532 | 640 | 1,203 | 1,200 |
| 607 | 537 | 644 | 1,199 | 1,200 |
| 608 | 536 | 641 | 1,196 | 1,200 |
| 609 | 538 | 640 | 1,190 | 1,190 |
| 610 | 527 | 642 | 1,218 | 1,220 |
| 611 | 527 | 641 | 1,216 | 1,220 |
| 612 | 535 | 649 | 1,213 | 1,210 |
| 613 | 549 | 660 | 1,202 | 1,200 |

| | | | | |
|-----|-----|-----|-------|-------|
| 614 | 542 | 651 | 1,201 | 1,200 |
| 615 | 543 | 651 | 1,199 | 1,200 |
| 616 | 541 | 648 | 1,198 | 1,200 |
| 617 | 544 | 650 | 1,195 | 1,190 |
| 618 | 546 | 654 | 1,198 | 1,200 |
| 619 | 547 | 654 | 1,196 | 1,200 |
| 620 | 547 | 654 | 1,196 | 1,200 |
| 621 | 548 | 654 | 1,193 | 1,190 |
| 622 | 549 | 652 | 1,188 | 1,190 |
| 623 | 550 | 653 | 1,187 | 1,190 |
| 624 | 549 | 651 | 1,186 | 1,190 |
| 625 | 550 | 652 | 1,185 | 1,190 |
| 626 | 552 | 664 | 1,203 | 1,200 |
| 627 | 552 | 663 | 1,201 | 1,200 |
| 628 | 550 | 660 | 1,200 | 1,200 |
| 629 | 555 | 666 | 1,200 | 1,200 |
| 630 | 553 | 666 | 1,204 | 1,200 |
| 631 | 555 | 667 | 1,202 | 1,200 |
| 632 | 560 | 673 | 1,202 | 1,200 |
| 633 | 552 | 663 | 1,201 | 1,200 |
| 634 | 547 | 647 | 1,183 | 1,180 |
| 635 | 548 | 648 | 1,182 | 1,180 |
| 636 | 550 | 649 | 1,180 | 1,180 |
| 637 | 552 | 649 | 1,176 | 1,180 |
| 638 | 544 | 654 | 1,202 | 1,200 |
| 639 | 547 | 655 | 1,197 | 1,200 |
| 640 | 550 | 658 | 1,196 | 1,200 |
| 641 | 545 | 651 | 1,194 | 1,190 |
| 642 | 555 | 676 | 1,218 | 1,220 |
| 643 | 553 | 672 | 1,215 | 1,220 |
| 644 | 556 | 675 | 1,214 | 1,210 |
| 645 | 558 | 674 | 1,208 | 1,210 |
| 646 | 555 | 673 | 1,213 | 1,210 |
| 647 | 558 | 675 | 1,210 | 1,210 |
| 648 | 559 | 676 | 1,209 | 1,210 |
| 649 | 564 | 682 | 1,209 | 1,210 |
| 650 | 555 | 673 | 1,213 | 1,210 |
| 651 | 555 | 673 | 1,213 | 1,210 |
| 652 | 557 | 675 | 1,212 | 1,210 |
| 653 | 556 | 673 | 1,210 | 1,210 |
| 654 | 562 | 667 | 1,187 | 1,190 |

A.1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ 2^ο εξαμήνου 2006

| | | | | |
|-----|-----|-----|-------|-------|
| 655 | 562 | 666 | 1,185 | 1,190 |
| 656 | 560 | 663 | 1,184 | 1,180 |
| 657 | 564 | 666 | 1,181 | 1,180 |
| 658 | 543 | 657 | 1,210 | 1,210 |
| 659 | 547 | 657 | 1,201 | 1,200 |
| 660 | 545 | 654 | 1,200 | 1,200 |
| 661 | 550 | 657 | 1,195 | 1,190 |
| 662 | 553 | 657 | 1,188 | 1,190 |
| 663 | 555 | 659 | 1,187 | 1,190 |
| 664 | 555 | 658 | 1,186 | 1,190 |
| 665 | 556 | 658 | 1,183 | 1,180 |
| 666 | 563 | 666 | 1,183 | 1,180 |
| 667 | 560 | 661 | 1,180 | 1,180 |
| 668 | 562 | 663 | 1,180 | 1,180 |
| 669 | 564 | 665 | 1,179 | 1,180 |
| 670 | 546 | 652 | 1,194 | 1,190 |
| 671 | 550 | 654 | 1,189 | 1,190 |
| 672 | 546 | 649 | 1,189 | 1,190 |
| 673 | 557 | 659 | 1,183 | 1,180 |
| 674 | 552 | 677 | 1,226 | 1,230 |
| 675 | 548 | 671 | 1,224 | 1,220 |
| 676 | 552 | 675 | 1,223 | 1,220 |
| 677 | 558 | 679 | 1,217 | 1,220 |
| 678 | 547 | 648 | 1,185 | 1,180 |
| 679 | 551 | 651 | 1,181 | 1,180 |
| 680 | 553 | 653 | 1,181 | 1,180 |
| 681 | 553 | 653 | 1,181 | 1,180 |
| 682 | 553 | 658 | 1,190 | 1,190 |
| 683 | 552 | 656 | 1,188 | 1,190 |
| 684 | 552 | 656 | 1,188 | 1,190 |
| 685 | 551 | 653 | 1,185 | 1,190 |
| 686 | 553 | 658 | 1,190 | 1,190 |
| 687 | 555 | 660 | 1,189 | 1,190 |
| 688 | 556 | 660 | 1,187 | 1,190 |
| 689 | 559 | 662 | 1,184 | 1,180 |
| 690 | 551 | 664 | 1,205 | 1,210 |
| 691 | 553 | 666 | 1,204 | 1,200 |
| 692 | 553 | 666 | 1,204 | 1,200 |
| 693 | 555 | 668 | 1,204 | 1,200 |
| 694 | 551 | 654 | 1,187 | 1,190 |
| 695 | 552 | 655 | 1,187 | 1,190 |

| | | | | |
|-----|-----|-----|-------|-------|
| 696 | 548 | 650 | 1,186 | 1,190 |
| 697 | 551 | 653 | 1,185 | 1,190 |
| 698 | 545 | 662 | 1,215 | 1,210 |
| 699 | 532 | 642 | 1,207 | 1,210 |
| 700 | 528 | 636 | 1,205 | 1,200 |
| 701 | 522 | 626 | 1,199 | 1,200 |
| 702 | 530 | 640 | 1,208 | 1,210 |
| 703 | 529 | 638 | 1,206 | 1,210 |
| 704 | 528 | 635 | 1,203 | 1,200 |
| 705 | 532 | 639 | 1,201 | 1,200 |
| 706 | 547 | 652 | 1,192 | 1,190 |
| 707 | 550 | 652 | 1,185 | 1,190 |
| 708 | 547 | 647 | 1,183 | 1,180 |
| 709 | 549 | 649 | 1,182 | 1,180 |
| 710 | 537 | 643 | 1,197 | 1,200 |
| 711 | 542 | 646 | 1,192 | 1,190 |
| 712 | 544 | 648 | 1,191 | 1,190 |
| 713 | 551 | 654 | 1,187 | 1,190 |
| 714 | 535 | 648 | 1,211 | 1,210 |
| 715 | 540 | 651 | 1,206 | 1,210 |
| 716 | 538 | 648 | 1,204 | 1,200 |
| 717 | 538 | 646 | 1,201 | 1,200 |
| 718 | 545 | 653 | 1,198 | 1,200 |
| 719 | 550 | 656 | 1,193 | 1,190 |
| 720 | 550 | 656 | 1,193 | 1,190 |
| 721 | 553 | 658 | 1,190 | 1,190 |
| 722 | 538 | 649 | 1,206 | 1,210 |
| 723 | 538 | 646 | 1,201 | 1,200 |
| 724 | 537 | 643 | 1,197 | 1,200 |
| 725 | 540 | 646 | 1,196 | 1,200 |
| 726 | 543 | 649 | 1,195 | 1,200 |
| 727 | 551 | 657 | 1,192 | 1,190 |
| 728 | 544 | 648 | 1,191 | 1,190 |
| 729 | 538 | 639 | 1,188 | 1,190 |
| 730 | 550 | 655 | 1,191 | 1,190 |
| 731 | 549 | 653 | 1,189 | 1,190 |
| 732 | 555 | 660 | 1,189 | 1,190 |
| 733 | 552 | 656 | 1,188 | 1,190 |
| 734 | 543 | 656 | 1,208 | 1,210 |
| 735 | 544 | 657 | 1,208 | 1,210 |
| 736 | 549 | 663 | 1,208 | 1,210 |

Α.1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ 2^ο εξαμήνου 2006

| | | | | |
|-----|-----|-----|-------|-------|
| 737 | 540 | 652 | 1,207 | 1,210 |
| 738 | 545 | 650 | 1,193 | 1,190 |
| 739 | 544 | 647 | 1,189 | 1,190 |
| 740 | 547 | 649 | 1,186 | 1,190 |
| 741 | 551 | 651 | 1,181 | 1,180 |
| 742 | 544 | 635 | 1,167 | 1,170 |
| 743 | 545 | 634 | 1,163 | 1,160 |
| 744 | 546 | 635 | 1,163 | 1,160 |
| 745 | 546 | 634 | 1,161 | 1,160 |
| 746 | 528 | 638 | 1,208 | 1,210 |
| 747 | 528 | 637 | 1,206 | 1,210 |
| 748 | 529 | 637 | 1,204 | 1,200 |
| 749 | 532 | 636 | 1,195 | 1,200 |
| 750 | 543 | 640 | 1,179 | 1,180 |
| 751 | 544 | 637 | 1,171 | 1,170 |
| 752 | 543 | 635 | 1,169 | 1,170 |
| 753 | 547 | 639 | 1,168 | 1,170 |
| 754 | 548 | 660 | 1,204 | 1,200 |
| 755 | 547 | 657 | 1,201 | 1,200 |
| 756 | 548 | 658 | 1,201 | 1,200 |
| 757 | 546 | 654 | 1,198 | 1,200 |
| 758 | 542 | 655 | 1,208 | 1,210 |
| 759 | 544 | 656 | 1,206 | 1,210 |
| 760 | 545 | 657 | 1,206 | 1,210 |
| 761 | 546 | 658 | 1,205 | 1,210 |
| 762 | 520 | 632 | 1,215 | 1,220 |
| 763 | 549 | 666 | 1,213 | 1,210 |
| 764 | 527 | 639 | 1,213 | 1,210 |
| 765 | 532 | 645 | 1,212 | 1,210 |
| 766 | 544 | 662 | 1,217 | 1,220 |
| 767 | 541 | 657 | 1,214 | 1,210 |
| 768 | 543 | 659 | 1,214 | 1,210 |
| 769 | 544 | 659 | 1,211 | 1,210 |
| 770 | 534 | 643 | 1,204 | 1,200 |
| 771 | 531 | 638 | 1,202 | 1,200 |
| 772 | 532 | 639 | 1,201 | 1,200 |
| 773 | 531 | 636 | 1,198 | 1,200 |
| 774 | 534 | 655 | 1,227 | 1,230 |
| 775 | 532 | 652 | 1,226 | 1,230 |
| 776 | 535 | 650 | 1,215 | 1,210 |
| 777 | 541 | 649 | 1,200 | 1,200 |

| | | | | |
|-----|-----|-----|-------|-------|
| 778 | 541 | 647 | 1,196 | 1,200 |
| 779 | 540 | 645 | 1,194 | 1,190 |
| 780 | 543 | 648 | 1,193 | 1,190 |
| 781 | 533 | 652 | 1,223 | 1,220 |
| 782 | 529 | 637 | 1,204 | 1,200 |
| 783 | 530 | 638 | 1,204 | 1,200 |
| 784 | 529 | 636 | 1,202 | 1,200 |
| 785 | 530 | 636 | 1,200 | 1,200 |
| 786 | 534 | 641 | 1,200 | 1,200 |
| 787 | 533 | 638 | 1,197 | 1,200 |
| 788 | 534 | 639 | 1,197 | 1,200 |
| 789 | 535 | 638 | 1,193 | 1,190 |
| 790 | 544 | 653 | 1,200 | 1,200 |
| 791 | 546 | 655 | 1,200 | 1,200 |
| 792 | 546 | 655 | 1,200 | 1,200 |
| 793 | 547 | 656 | 1,199 | 1,200 |
| 794 | 542 | 644 | 1,188 | 1,190 |
| 795 | 548 | 651 | 1,188 | 1,190 |
| 796 | 545 | 647 | 1,187 | 1,190 |
| 797 | 546 | 647 | 1,185 | 1,180 |
| 798 | 539 | 650 | 1,206 | 1,210 |
| 799 | 543 | 651 | 1,199 | 1,200 |
| 800 | 547 | 654 | 1,196 | 1,200 |
| 801 | 542 | 647 | 1,194 | 1,190 |
| 802 | 530 | 642 | 1,211 | 1,210 |
| 803 | 531 | 638 | 1,202 | 1,200 |
| 804 | 535 | 642 | 1,200 | 1,200 |
| 805 | 529 | 631 | 1,193 | 1,190 |
| 806 | 522 | 628 | 1,203 | 1,200 |
| 807 | 537 | 644 | 1,199 | 1,200 |
| 808 | 534 | 639 | 1,197 | 1,200 |
| 809 | 542 | 644 | 1,188 | 1,190 |
| 810 | 547 | 654 | 1,196 | 1,200 |
| 811 | 546 | 651 | 1,192 | 1,190 |
| 812 | 548 | 652 | 1,190 | 1,190 |
| 813 | 552 | 652 | 1,181 | 1,180 |
| 814 | 536 | 645 | 1,203 | 1,200 |
| 815 | 536 | 643 | 1,200 | 1,200 |
| 816 | 536 | 643 | 1,200 | 1,200 |
| 817 | 536 | 642 | 1,198 | 1,200 |
| 818 | 540 | 650 | 1,204 | 1,200 |

A.1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ 2^ο εξαμήνου 2006

| | | | | |
|-----|-----|-----|-------|-------|
| 819 | 540 | 649 | 1,202 | 1,200 |
| 820 | 541 | 650 | 1,201 | 1,200 |
| 821 | 538 | 646 | 1,201 | 1,200 |
| 822 | 535 | 650 | 1,215 | 1,210 |
| 823 | 536 | 647 | 1,207 | 1,210 |
| 824 | 533 | 643 | 1,206 | 1,210 |
| 825 | 539 | 648 | 1,202 | 1,200 |
| 826 | 537 | 645 | 1,201 | 1,200 |
| 827 | 537 | 644 | 1,199 | 1,200 |
| 828 | 538 | 645 | 1,199 | 1,200 |
| 829 | 539 | 645 | 1,197 | 1,200 |
| 830 | 541 | 649 | 1,200 | 1,200 |
| 831 | 544 | 652 | 1,199 | 1,200 |
| 832 | 541 | 648 | 1,198 | 1,200 |
| 833 | 542 | 649 | 1,197 | 1,200 |
| 834 | 541 | 661 | 1,222 | 1,220 |
| 835 | 541 | 661 | 1,222 | 1,220 |
| 836 | 544 | 664 | 1,221 | 1,220 |
| 837 | 549 | 670 | 1,220 | 1,220 |
| 838 | 543 | 661 | 1,217 | 1,220 |
| 839 | 570 | 701 | 1,230 | 1,230 |
| 840 | 573 | 704 | 1,229 | 1,230 |
| 841 | 572 | 702 | 1,227 | 1,230 |
| 842 | 571 | 697 | 1,221 | 1,220 |
| 843 | 562 | 663 | 1,180 | 1,180 |
| 844 | 563 | 662 | 1,176 | 1,180 |
| 845 | 564 | 663 | 1,176 | 1,180 |
| 846 | 567 | 663 | 1,169 | 1,170 |
| 847 | 568 | 668 | 1,176 | 1,180 |
| 848 | 572 | 672 | 1,175 | 1,170 |
| 849 | 569 | 668 | 1,174 | 1,170 |
| 850 | 569 | 666 | 1,170 | 1,170 |
| 851 | 562 | 673 | 1,198 | 1,200 |
| 852 | 565 | 676 | 1,196 | 1,200 |
| 853 | 568 | 679 | 1,195 | 1,200 |
| 854 | 566 | 676 | 1,194 | 1,190 |
| 855 | 546 | 647 | 1,185 | 1,180 |
| 856 | 549 | 648 | 1,180 | 1,180 |
| 857 | 551 | 649 | 1,178 | 1,180 |
| 858 | 551 | 649 | 1,178 | 1,180 |
| 859 | 557 | 649 | 1,165 | 1,170 |

| | | | | |
|-----|-----|-----|-------|-------|
| 860 | 564 | 657 | 1,165 | 1,160 |
| 861 | 559 | 650 | 1,163 | 1,160 |
| 862 | 556 | 646 | 1,162 | 1,160 |
| 863 | 558 | 667 | 1,195 | 1,200 |
| 864 | 554 | 653 | 1,179 | 1,180 |
| 865 | 552 | 647 | 1,172 | 1,170 |
| 866 | 555 | 649 | 1,169 | 1,170 |
| 867 | 569 | 712 | 1,251 | 1,250 |
| 868 | 566 | 708 | 1,251 | 1,250 |
| 869 | 570 | 711 | 1,247 | 1,250 |
| 870 | 576 | 714 | 1,240 | 1,240 |
| 871 | 534 | 634 | 1,187 | 1,190 |
| 872 | 536 | 634 | 1,183 | 1,180 |
| 873 | 537 | 635 | 1,182 | 1,180 |
| 874 | 540 | 637 | 1,180 | 1,180 |
| 875 | 537 | 647 | 1,205 | 1,200 |
| 876 | 548 | 658 | 1,201 | 1,200 |
| 877 | 542 | 650 | 1,199 | 1,200 |
| 878 | 541 | 646 | 1,194 | 1,190 |
| 879 | 543 | 653 | 1,203 | 1,200 |
| 880 | 545 | 654 | 1,200 | 1,200 |
| 881 | 546 | 655 | 1,200 | 1,200 |
| 882 | 549 | 658 | 1,199 | 1,200 |
| 883 | 547 | 663 | 1,212 | 1,210 |
| 884 | 547 | 662 | 1,210 | 1,210 |
| 885 | 548 | 663 | 1,210 | 1,210 |
| 886 | 550 | 665 | 1,209 | 1,210 |
| 887 | 549 | 654 | 1,191 | 1,190 |
| 888 | 550 | 654 | 1,189 | 1,190 |
| 889 | 552 | 656 | 1,188 | 1,190 |
| 890 | 549 | 652 | 1,188 | 1,190 |
| 891 | 545 | 652 | 1,196 | 1,200 |
| 892 | 545 | 651 | 1,194 | 1,190 |
| 893 | 544 | 649 | 1,193 | 1,190 |
| 894 | 546 | 651 | 1,192 | 1,190 |
| 895 | 548 | 663 | 1,210 | 1,210 |
| 896 | 554 | 665 | 1,200 | 1,200 |
| 897 | 553 | 663 | 1,199 | 1,200 |
| 898 | 562 | 668 | 1,189 | 1,190 |
| 899 | 560 | 658 | 1,175 | 1,180 |
| 900 | 564 | 662 | 1,174 | 1,170 |

Α.1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ 2^ο εξαμήνου 2006

| | | | | |
|-----|-----|-----|-------|-------|
| 901 | 560 | 657 | 1,173 | 1,170 |
| 902 | 559 | 655 | 1,172 | 1,170 |
| 903 | 543 | 653 | 1,203 | 1,200 |
| 904 | 546 | 655 | 1,200 | 1,200 |
| 905 | 546 | 655 | 1,200 | 1,200 |
| 906 | 552 | 658 | 1,192 | 1,190 |
| 907 | 566 | 678 | 1,198 | 1,200 |
| 908 | 563 | 673 | 1,195 | 1,200 |
| 909 | 566 | 676 | 1,194 | 1,190 |
| 910 | 558 | 664 | 1,190 | 1,190 |
| 911 | 539 | 633 | 1,174 | 1,170 |
| 912 | 544 | 636 | 1,169 | 1,170 |
| 913 | 547 | 639 | 1,168 | 1,170 |
| 914 | 547 | 638 | 1,166 | 1,170 |
| 915 | 563 | 664 | 1,179 | 1,180 |
| 916 | 560 | 660 | 1,179 | 1,180 |
| 917 | 557 | 656 | 1,178 | 1,180 |
| 918 | 562 | 660 | 1,174 | 1,170 |
| 919 | 545 | 648 | 1,189 | 1,190 |
| 920 | 549 | 651 | 1,186 | 1,190 |
| 921 | 551 | 652 | 1,183 | 1,180 |
| 922 | 551 | 650 | 1,180 | 1,180 |
| 923 | 547 | 655 | 1,197 | 1,200 |
| 924 | 545 | 650 | 1,193 | 1,190 |
| 925 | 543 | 647 | 1,192 | 1,190 |
| 926 | 547 | 649 | 1,186 | 1,190 |
| 927 | 549 | 658 | 1,199 | 1,200 |
| 928 | 549 | 658 | 1,199 | 1,200 |
| 929 | 545 | 653 | 1,198 | 1,200 |
| 930 | 553 | 661 | 1,195 | 1,200 |
| 931 | 552 | 653 | 1,183 | 1,180 |
| 932 | 554 | 655 | 1,182 | 1,180 |
| 933 | 553 | 653 | 1,181 | 1,180 |
| 934 | 553 | 653 | 1,181 | 1,180 |
| 935 | 552 | 659 | 1,194 | 1,190 |
| 936 | 549 | 655 | 1,193 | 1,190 |
| 937 | 550 | 656 | 1,193 | 1,190 |
| 938 | 549 | 654 | 1,191 | 1,190 |
| 939 | 539 | 639 | 1,186 | 1,190 |
| 940 | 539 | 638 | 1,184 | 1,180 |
| 941 | 539 | 637 | 1,182 | 1,180 |

| | | | | |
|-----|-----|-----|-------|-------|
| 942 | 539 | 637 | 1,182 | 1,180 |
| 943 | 552 | 663 | 1,201 | 1,200 |
| 944 | 547 | 656 | 1,199 | 1,200 |
| 945 | 543 | 651 | 1,199 | 1,200 |
| 946 | 546 | 654 | 1,198 | 1,200 |
| 947 | 548 | 654 | 1,193 | 1,190 |
| 948 | 545 | 650 | 1,193 | 1,190 |
| 949 | 544 | 648 | 1,191 | 1,190 |
| 950 | 544 | 647 | 1,189 | 1,190 |
| 951 | 549 | 658 | 1,199 | 1,200 |
| 952 | 546 | 653 | 1,196 | 1,200 |
| 953 | 544 | 650 | 1,195 | 1,190 |
| 954 | 544 | 650 | 1,195 | 1,190 |
| 955 | 544 | 653 | 1,200 | 1,200 |
| 956 | 545 | 654 | 1,200 | 1,200 |
| 957 | 543 | 651 | 1,199 | 1,200 |
| 958 | 545 | 653 | 1,198 | 1,200 |
| 959 | 557 | 669 | 1,201 | 1,200 |
| 960 | 554 | 664 | 1,199 | 1,200 |
| 961 | 553 | 662 | 1,197 | 1,200 |
| 962 | 554 | 662 | 1,195 | 1,190 |
| 963 | 565 | 671 | 1,188 | 1,190 |
| 964 | 568 | 673 | 1,185 | 1,180 |
| 965 | 566 | 670 | 1,184 | 1,180 |
| 966 | 573 | 678 | 1,183 | 1,180 |
| 967 | 561 | 669 | 1,193 | 1,190 |
| 968 | 555 | 660 | 1,189 | 1,190 |
| 969 | 552 | 655 | 1,187 | 1,190 |
| 970 | 552 | 655 | 1,187 | 1,190 |
| 971 | 558 | 657 | 1,177 | 1,180 |
| 972 | 555 | 653 | 1,177 | 1,180 |
| 973 | 557 | 655 | 1,176 | 1,180 |
| 974 | 555 | 652 | 1,175 | 1,170 |
| 975 | 570 | 671 | 1,177 | 1,180 |
| 976 | 574 | 675 | 1,176 | 1,180 |
| 977 | 574 | 675 | 1,176 | 1,180 |
| 978 | 578 | 679 | 1,175 | 1,170 |
| 979 | 567 | 669 | 1,180 | 1,180 |
| 980 | 568 | 668 | 1,176 | 1,180 |
| 981 | 567 | 666 | 1,175 | 1,170 |
| 982 | 571 | 670 | 1,173 | 1,170 |

Α.1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ 2^ο εξαμήνου 2006

| | | | | |
|------|-----|-----|-------|-------|
| 983 | 552 | 657 | 1,190 | 1,190 |
| 984 | 556 | 660 | 1,187 | 1,190 |
| 985 | 558 | 662 | 1,186 | 1,190 |
| 986 | 559 | 661 | 1,182 | 1,180 |
| 987 | 555 | 653 | 1,177 | 1,180 |
| 988 | 555 | 652 | 1,175 | 1,170 |
| 989 | 556 | 652 | 1,173 | 1,170 |
| 990 | 559 | 653 | 1,168 | 1,170 |
| 991 | 564 | 672 | 1,191 | 1,190 |
| 992 | 560 | 667 | 1,191 | 1,190 |
| 993 | 562 | 668 | 1,189 | 1,190 |
| 994 | 565 | 670 | 1,186 | 1,190 |
| 995 | 558 | 667 | 1,195 | 1,200 |
| 996 | 561 | 665 | 1,185 | 1,190 |
| 997 | 561 | 664 | 1,184 | 1,180 |
| 998 | 562 | 664 | 1,181 | 1,180 |
| 999 | 568 | 667 | 1,174 | 1,170 |
| 1000 | 569 | 668 | 1,174 | 1,170 |
| 1001 | 571 | 669 | 1,172 | 1,170 |
| 1002 | 565 | 659 | 1,166 | 1,170 |
| 1003 | 559 | 669 | 1,197 | 1,200 |
| 1004 | 559 | 668 | 1,195 | 1,190 |
| 1005 | 558 | 666 | 1,194 | 1,190 |
| 1006 | 560 | 668 | 1,193 | 1,190 |
| 1007 | 561 | 669 | 1,193 | 1,190 |
| 1008 | 564 | 672 | 1,191 | 1,190 |
| 1009 | 559 | 666 | 1,191 | 1,190 |
| 1010 | 560 | 666 | 1,189 | 1,190 |
| 1011 | 562 | 677 | 1,205 | 1,200 |
| 1012 | 563 | 678 | 1,204 | 1,200 |
| 1013 | 563 | 676 | 1,201 | 1,200 |
| 1014 | 564 | 666 | 1,181 | 1,180 |
| 1015 | 569 | 685 | 1,204 | 1,200 |
| 1016 | 570 | 684 | 1,200 | 1,200 |
| 1017 | 570 | 684 | 1,200 | 1,200 |
| 1018 | 572 | 686 | 1,199 | 1,200 |
| 1019 | 546 | 643 | 1,178 | 1,180 |
| 1020 | 548 | 645 | 1,177 | 1,180 |
| 1021 | 550 | 645 | 1,173 | 1,170 |
| 1022 | 556 | 648 | 1,165 | 1,170 |
| 1023 | 548 | 647 | 1,181 | 1,180 |

| | | | | |
|------|-----|-----|-------|-------|
| 1024 | 548 | 647 | 1,181 | 1,180 |
| 1025 | 546 | 644 | 1,179 | 1,180 |
| 1026 | 553 | 651 | 1,177 | 1,180 |
| 1027 | 556 | 653 | 1,174 | 1,170 |
| 1028 | 553 | 648 | 1,172 | 1,170 |
| 1029 | 553 | 648 | 1,172 | 1,170 |
| 1030 | 551 | 645 | 1,171 | 1,170 |
| 1031 | 561 | 662 | 1,180 | 1,180 |
| 1032 | 559 | 659 | 1,179 | 1,180 |
| 1033 | 563 | 662 | 1,176 | 1,180 |
| 1034 | 569 | 666 | 1,170 | 1,170 |
| 1035 | 550 | 649 | 1,180 | 1,180 |
| 1036 | 559 | 658 | 1,177 | 1,180 |
| 1037 | 555 | 653 | 1,177 | 1,180 |
| 1038 | 557 | 652 | 1,171 | 1,170 |
| 1039 | 563 | 664 | 1,179 | 1,180 |
| 1040 | 560 | 658 | 1,175 | 1,180 |
| 1041 | 560 | 658 | 1,175 | 1,180 |
| 1042 | 557 | 649 | 1,165 | 1,170 |
| 1043 | 551 | 651 | 1,181 | 1,180 |
| 1044 | 553 | 652 | 1,179 | 1,180 |
| 1045 | 552 | 650 | 1,178 | 1,180 |
| 1046 | 556 | 653 | 1,174 | 1,170 |
| 1047 | 552 | 659 | 1,194 | 1,190 |
| 1048 | 551 | 655 | 1,189 | 1,190 |
| 1049 | 551 | 653 | 1,185 | 1,190 |
| 1050 | 552 | 654 | 1,185 | 1,180 |
| 1051 | 536 | 650 | 1,213 | 1,210 |
| 1052 | 539 | 652 | 1,210 | 1,210 |
| 1053 | 539 | 652 | 1,210 | 1,210 |
| 1054 | 541 | 654 | 1,209 | 1,210 |
| 1055 | 565 | 683 | 1,209 | 1,210 |
| 1056 | 567 | 683 | 1,205 | 1,200 |
| 1057 | 568 | 684 | 1,204 | 1,200 |
| 1058 | 567 | 681 | 1,201 | 1,200 |
| 1059 | 550 | 671 | 1,220 | 1,220 |
| 1060 | 549 | 668 | 1,217 | 1,220 |
| 1061 | 549 | 667 | 1,215 | 1,210 |
| 1062 | 550 | 668 | 1,215 | 1,210 |
| 1063 | 557 | 661 | 1,187 | 1,190 |
| 1064 | 557 | 659 | 1,183 | 1,180 |

Α.1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ 2^ο εξαμήνου 2006

| | | | | |
|------|-----|-----|-------|-------|
| 1065 | 555 | 656 | 1,182 | 1,180 |
| 1066 | 557 | 658 | 1,181 | 1,180 |
| 1067 | 557 | 662 | 1,189 | 1,190 |
| 1068 | 561 | 662 | 1,180 | 1,180 |
| 1069 | 558 | 658 | 1,179 | 1,180 |
| 1070 | 567 | 664 | 1,171 | 1,170 |
| 1071 | 552 | 657 | 1,190 | 1,190 |
| 1072 | 554 | 659 | 1,190 | 1,190 |
| 1073 | 552 | 656 | 1,188 | 1,190 |
| 1074 | 560 | 664 | 1,186 | 1,190 |
| 1075 | 549 | 643 | 1,171 | 1,170 |
| 1076 | 558 | 653 | 1,170 | 1,170 |
| 1077 | 553 | 646 | 1,168 | 1,170 |
| 1078 | 551 | 642 | 1,165 | 1,170 |
| 1079 | 538 | 639 | 1,188 | 1,190 |
| 1080 | 541 | 642 | 1,187 | 1,190 |
| 1081 | 542 | 642 | 1,185 | 1,180 |
| 1082 | 543 | 643 | 1,184 | 1,180 |
| 1083 | 539 | 645 | 1,197 | 1,200 |
| 1084 | 541 | 647 | 1,196 | 1,200 |
| 1085 | 541 | 646 | 1,194 | 1,190 |
| 1086 | 541 | 642 | 1,187 | 1,190 |
| 1087 | 558 | 661 | 1,185 | 1,180 |
| 1088 | 557 | 656 | 1,178 | 1,180 |
| 1089 | 557 | 656 | 1,178 | 1,180 |
| 1090 | 558 | 657 | 1,177 | 1,180 |
| 1091 | 556 | 649 | 1,167 | 1,170 |
| 1092 | 555 | 662 | 1,193 | 1,190 |
| 1093 | 552 | 655 | 1,187 | 1,190 |
| 1094 | 553 | 656 | 1,186 | 1,190 |
| 1095 | 554 | 654 | 1,181 | 1,180 |
| 1096 | 558 | 666 | 1,194 | 1,190 |
| 1097 | 553 | 659 | 1,192 | 1,190 |
| 1098 | 554 | 660 | 1,191 | 1,190 |
| 1099 | 551 | 656 | 1,191 | 1,190 |
| 1100 | 559 | 664 | 1,188 | 1,190 |
| 1101 | 559 | 662 | 1,184 | 1,180 |
| 1102 | 558 | 659 | 1,181 | 1,180 |
| 1103 | 556 | 653 | 1,174 | 1,170 |
| 1104 | 561 | 659 | 1,175 | 1,170 |
| 1105 | 560 | 655 | 1,170 | 1,170 |

| | | | | |
|------|-----|-----|-------|-------|
| 1106 | 558 | 652 | 1,168 | 1,170 |
| 1107 | 561 | 655 | 1,168 | 1,170 |
| 1108 | 548 | 654 | 1,193 | 1,190 |
| 1109 | 550 | 653 | 1,187 | 1,190 |
| 1110 | 552 | 654 | 1,185 | 1,180 |
| 1111 | 550 | 650 | 1,182 | 1,180 |
| 1112 | 564 | 664 | 1,177 | 1,180 |
| 1113 | 565 | 665 | 1,177 | 1,180 |
| 1114 | 564 | 662 | 1,174 | 1,170 |
| 1115 | 562 | 654 | 1,164 | 1,160 |
| 1116 | 567 | 669 | 1,180 | 1,180 |
| 1117 | 571 | 673 | 1,179 | 1,180 |
| 1118 | 568 | 669 | 1,178 | 1,180 |
| 1119 | 569 | 670 | 1,178 | 1,180 |
| 1120 | 558 | 671 | 1,203 | 1,200 |
| 1121 | 560 | 673 | 1,202 | 1,200 |
| 1122 | 559 | 670 | 1,199 | 1,200 |
| 1123 | 559 | 669 | 1,197 | 1,200 |
| 1124 | 547 | 648 | 1,185 | 1,180 |
| 1125 | 544 | 644 | 1,184 | 1,180 |
| 1126 | 546 | 646 | 1,183 | 1,180 |
| 1127 | 546 | 645 | 1,181 | 1,180 |
| 1128 | 549 | 645 | 1,175 | 1,170 |
| 1129 | 548 | 643 | 1,173 | 1,170 |
| 1130 | 550 | 645 | 1,173 | 1,170 |
| 1131 | 547 | 641 | 1,172 | 1,170 |
| 1132 | 541 | 646 | 1,194 | 1,190 |
| 1133 | 554 | 659 | 1,190 | 1,190 |
| 1134 | 550 | 654 | 1,189 | 1,190 |
| 1135 | 550 | 654 | 1,189 | 1,190 |
| 1136 | 549 | 650 | 1,184 | 1,180 |
| 1137 | 546 | 654 | 1,198 | 1,200 |
| 1138 | 549 | 657 | 1,197 | 1,200 |
| 1139 | 551 | 659 | 1,196 | 1,200 |
| 1140 | 559 | 665 | 1,190 | 1,190 |
| 1141 | 550 | 660 | 1,200 | 1,200 |
| 1142 | 549 | 657 | 1,197 | 1,200 |
| 1143 | 550 | 658 | 1,196 | 1,200 |
| 1144 | 547 | 654 | 1,196 | 1,200 |
| 1145 | 532 | 636 | 1,195 | 1,200 |
| 1146 | 533 | 633 | 1,188 | 1,190 |

Α.1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ 2^{ου} εξαμήνου 2006

| | | | | |
|------|-----|-----|-------|-------|
| 1147 | 534 | 632 | 1,184 | 1,180 |
| 1148 | 535 | 632 | 1,181 | 1,180 |
| 1149 | 550 | 654 | 1,189 | 1,190 |
| 1150 | 546 | 649 | 1,189 | 1,190 |
| 1151 | 554 | 658 | 1,188 | 1,190 |
| 1152 | 553 | 656 | 1,186 | 1,190 |
| 1153 | 560 | 665 | 1,188 | 1,190 |
| 1154 | 562 | 665 | 1,183 | 1,180 |
| 1155 | 564 | 667 | 1,183 | 1,180 |
| 1156 | 571 | 672 | 1,177 | 1,180 |
| 1157 | 575 | 678 | 1,179 | 1,180 |
| 1158 | 576 | 677 | 1,175 | 1,180 |
| 1159 | 583 | 685 | 1,175 | 1,170 |
| 1160 | 571 | 667 | 1,168 | 1,170 |
| 1161 | 560 | 673 | 1,202 | 1,200 |
| 1162 | 552 | 662 | 1,199 | 1,200 |
| 1163 | 549 | 657 | 1,197 | 1,200 |
| 1164 | 551 | 659 | 1,196 | 1,200 |
| 1165 | 546 | 653 | 1,196 | 1,200 |
| 1166 | 543 | 649 | 1,195 | 1,200 |
| 1167 | 543 | 649 | 1,195 | 1,200 |
| 1168 | 548 | 649 | 1,184 | 1,180 |
| 1169 | 550 | 650 | 1,182 | 1,180 |
| 1170 | 548 | 647 | 1,181 | 1,180 |
| 1171 | 556 | 655 | 1,178 | 1,180 |
| 1172 | 542 | 657 | 1,212 | 1,210 |
| 1173 | 539 | 653 | 1,212 | 1,210 |
| 1174 | 542 | 656 | 1,210 | 1,210 |
| 1175 | 545 | 657 | 1,206 | 1,210 |
| 1176 | 552 | 661 | 1,197 | 1,200 |
| 1177 | 554 | 663 | 1,197 | 1,200 |
| 1178 | 556 | 664 | 1,194 | 1,190 |
| 1179 | 563 | 670 | 1,190 | 1,190 |
| 1180 | 552 | 662 | 1,199 | 1,200 |
| 1181 | 555 | 665 | 1,198 | 1,200 |
| 1182 | 553 | 662 | 1,197 | 1,200 |
| 1183 | 552 | 658 | 1,192 | 1,190 |
| 1184 | 563 | 673 | 1,195 | 1,200 |
| 1185 | 565 | 673 | 1,191 | 1,190 |
| 1186 | 567 | 675 | 1,190 | 1,190 |
| 1187 | 564 | 670 | 1,188 | 1,190 |

| | | | | |
|------|-----|-----|-------|-------|
| 1188 | 555 | 669 | 1,205 | 1,210 |
| 1189 | 555 | 668 | 1,204 | 1,200 |
| 1190 | 556 | 668 | 1,201 | 1,200 |

A.2. Πίνακες κανονικής κατανομής

A.2.1. Πίνακας πυκνότητας της πιθανότητας $x = N(0,1)$

Ο πίνακας αυτός δίνει, για κάθε τιμή του x , την τεταγμένη της καμπύλης $y=f(x)$, δηλ. την τιμή της συνάρτησης $y=f(x)=1/\sqrt{2\pi} * e^{(-x^2/2)}$

| x | f(x) | x | f(x) |
|-----|--------|-----|--------|
| 0,0 | 0,3989 | 2,0 | 0,0540 |
| 0,1 | 0,3970 | 2,1 | 0,0440 |
| 0,2 | 0,3910 | 2,2 | 0,0355 |
| 0,3 | 0,3814 | 2,3 | 0,0283 |
| 0,4 | 0,3683 | 2,4 | 0,0224 |
| 0,5 | 0,3521 | 2,5 | 0,0175 |
| 0,6 | 0,3332 | 2,6 | 0,0136 |
| 0,7 | 0,3123 | 2,7 | 0,0104 |
| 0,8 | 0,2897 | 2,8 | 0,0079 |
| 0,9 | 0,2661 | 2,9 | 0,0060 |
| 1,0 | 0,2420 | 3,0 | 0,0044 |
| 1,1 | 0,2179 | 3,1 | 0,0033 |
| 1,2 | 0,1942 | 3,2 | 0,0024 |
| 1,3 | 0,1714 | 3,3 | 0,0017 |
| 1,4 | 0,1497 | 3,4 | 0,0012 |
| 1,5 | 0,1295 | 3,5 | 0,0009 |
| 1,6 | 0,1109 | 3,6 | 0,0006 |
| 1,7 | 0,0940 | 3,7 | 0,0004 |
| 1,8 | 0,0790 | 3,8 | 0,0003 |
| 1,9 | 0,0656 | 3,9 | 0,0002 |
| 2,0 | 0,0540 | 4,0 | 0,0001 |

Α.2.2. Πίνακας συνάρτησης της κατανομής $\Phi(x)$ της $x = N(0,1)$

| x | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0,0 | 0,5000 | 0,5040 | 0,5080 | 0,5120 | 0,5160 | 0,5199 | 0,5239 | 0,5279 | 0,5319 | 0,5359 |
| 0,1 | 0,5398 | 0,5438 | 0,5478 | 0,5517 | 0,5557 | 0,5596 | 0,5636 | 0,5675 | 0,5714 | 0,5753 |
| 0,2 | 0,5793 | 0,5832 | 0,5871 | 0,5910 | 0,5948 | 0,5987 | 0,6026 | 0,6064 | 0,6103 | 0,6141 |
| 0,3 | 0,6179 | 0,6217 | 0,6255 | 0,6293 | 0,6331 | 0,6368 | 0,6406 | 0,6443 | 0,6480 | 0,6517 |
| 0,4 | 0,6554 | 0,6591 | 0,6628 | 0,6664 | 0,6700 | 0,6736 | 0,6772 | 0,6808 | 0,6844 | 0,6879 |
| 0,5 | 0,6915 | 0,6950 | 0,6985 | 0,7019 | 0,7054 | 0,7088 | 0,7123 | 0,7157 | 0,7190 | 0,7224 |
| 0,6 | 0,7257 | 0,7291 | 0,7324 | 0,7357 | 0,7389 | 0,7422 | 0,7454 | 0,7486 | 0,7517 | 0,7549 |
| 0,7 | 0,7580 | 0,7611 | 0,7642 | 0,7673 | 0,7704 | 0,7734 | 0,7764 | 0,7794 | 0,7823 | 0,7852 |
| 0,8 | 0,7881 | 0,7910 | 0,7939 | 0,7967 | 0,7995 | 0,8023 | 0,8051 | 0,8078 | 0,8106 | 0,8133 |
| 0,9 | 0,8159 | 0,8186 | 0,8212 | 0,8238 | 0,8264 | 0,8289 | 0,8315 | 0,8340 | 0,8365 | 0,8389 |
| 1,0 | 0,8413 | 0,8438 | 0,8461 | 0,8485 | 0,8508 | 0,8531 | 0,8554 | 0,8577 | 0,8599 | 0,8621 |
| 1,1 | 0,8643 | 0,8665 | 0,8686 | 0,8708 | 0,8729 | 0,8749 | 0,8770 | 0,8790 | 0,8810 | 0,8830 |
| 1,2 | 0,8849 | 0,8869 | 0,8888 | 0,8907 | 0,8925 | 0,8944 | 0,8962 | 0,8980 | 0,8997 | 0,9015 |
| 1,3 | 0,9032 | 0,9049 | 0,9066 | 0,9082 | 0,9099 | 0,9115 | 0,9131 | 0,9147 | 0,9162 | 0,9177 |
| 1,4 | 0,9192 | 0,9207 | 0,9222 | 0,9236 | 0,9251 | 0,9265 | 0,9279 | 0,9292 | 0,9306 | 0,9319 |
| 1,5 | 0,9332 | 0,9345 | 0,9357 | 0,9370 | 0,9382 | 0,9394 | 0,9406 | 0,9418 | 0,9429 | 0,9441 |
| 1,6 | 0,9452 | 0,9463 | 0,9474 | 0,9484 | 0,9495 | 0,9505 | 0,9515 | 0,9525 | 0,9535 | 0,9545 |
| 1,7 | 0,9554 | 0,9564 | 0,9573 | 0,9582 | 0,9591 | 0,9599 | 0,9608 | 0,9616 | 0,9625 | 0,9633 |
| 1,8 | 0,9641 | 0,9649 | 0,9656 | 0,9664 | 0,9671 | 0,9678 | 0,9686 | 0,9693 | 0,9699 | 0,9706 |
| 1,9 | 0,9713 | 0,9719 | 0,9726 | 0,9732 | 0,9738 | 0,9744 | 0,9750 | 0,9756 | 0,9761 | 0,9767 |
| 2,0 | 0,9772 | 0,9778 | 0,9783 | 0,9788 | 0,9793 | 0,9798 | 0,9803 | 0,9808 | 0,9812 | 0,9817 |
| 2,1 | 0,9821 | 0,9826 | 0,9830 | 0,9834 | 0,9838 | 0,9842 | 0,9846 | 0,9850 | 0,9854 | 0,9857 |
| 2,2 | 0,9861 | 0,9864 | 0,9868 | 0,9871 | 0,9875 | 0,9878 | 0,9881 | 0,9884 | 0,9887 | 0,9890 |
| 2,3 | 0,9893 | 0,9896 | 0,9898 | 0,9901 | 0,9904 | 0,9906 | 0,9909 | 0,9911 | 0,9913 | 0,9916 |
| 2,4 | 0,9918 | 0,9920 | 0,9922 | 0,9925 | 0,9927 | 0,9929 | 0,9931 | 0,9932 | 0,9934 | 0,9936 |
| 2,5 | 0,9938 | 0,9940 | 0,9941 | 0,9943 | 0,9945 | 0,9946 | 0,9948 | 0,9949 | 0,9951 | 0,9952 |
| 2,6 | 0,9953 | 0,9955 | 0,9956 | 0,9957 | 0,9959 | 0,9960 | 0,9961 | 0,9962 | 0,9963 | 0,9964 |
| 2,7 | 0,9965 | 0,9966 | 0,9967 | 0,9968 | 0,9969 | 0,9970 | 0,9971 | 0,9972 | 0,9973 | 0,9974 |
| 2,8 | 0,9974 | 0,9975 | 0,9976 | 0,9977 | 0,9977 | 0,9978 | 0,9979 | 0,9979 | 0,9980 | 0,9981 |
| 2,9 | 0,9981 | 0,9982 | 0,9982 | 0,9983 | 0,9984 | 0,9984 | 0,9985 | 0,9985 | 0,9986 | 0,9986 |

A.3. Πίνακας κατανομής Student

Πίνακας του t

| ν/α | 0,90 | 0,80 | 0,70 | 0,60 | 0,50 | 0,40 | 0,30 | 0,20 | 0,10 | 0,05 | 0,02 | 0,01 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 0,158 | 0,325 | 0,510 | 0,727 | 1,000 | 1,376 | 1,963 | 3,078 | 6,314 | 12,71 | 31,82 | 63,66 |
| 2 | 0,142 | 0,289 | 0,445 | 0,617 | 0,816 | 1,061 | 1,386 | 1,886 | 2,920 | 4,303 | 6,965 | 9,925 |
| 3 | 0,137 | 0,277 | 0,424 | 0,584 | 0,765 | 0,978 | 1,250 | 1,638 | 2,353 | 3,182 | 4,541 | 5,841 |
| 4 | 0,134 | 0,271 | 0,414 | 0,569 | 0,741 | 0,941 | 1,190 | 1,533 | 2,132 | 2,776 | 3,747 | 4,604 |
| 5 | 0,132 | 0,267 | 0,408 | 0,559 | 0,727 | 0,920 | 1,156 | 1,476 | 2,015 | 2,571 | 3,365 | 4,032 |
| 6 | 0,131 | 0,265 | 0,404 | 0,553 | 0,718 | 0,906 | 1,134 | 1,440 | 1,943 | 2,447 | 3,143 | 3,707 |
| 7 | 0,130 | 0,263 | 0,402 | 0,549 | 0,711 | 0,896 | 1,119 | 1,415 | 1,895 | 2,365 | 2,998 | 3,499 |
| 8 | 0,130 | 0,262 | 0,399 | 0,546 | 0,706 | 0,889 | 1,108 | 1,397 | 1,860 | 2,306 | 2,896 | 3,355 |
| 9 | 0,129 | 0,261 | 0,398 | 0,543 | 0,703 | 0,883 | 1,100 | 1,383 | 1,833 | 2,262 | 2,821 | 3,250 |
| 10 | 0,129 | 0,260 | 0,397 | 0,542 | 0,700 | 0,879 | 1,093 | 1,372 | 1,812 | 2,228 | 2,764 | 3,169 |
| 11 | 0,129 | 0,260 | 0,396 | 0,540 | 0,697 | 0,876 | 1,088 | 1,363 | 1,796 | 2,201 | 2,718 | 3,106 |
| 12 | 0,128 | 0,259 | 0,395 | 0,539 | 0,695 | 0,873 | 1,083 | 1,356 | 1,782 | 2,179 | 2,681 | 3,055 |
| 13 | 0,128 | 0,259 | 0,394 | 0,538 | 0,694 | 0,870 | 1,079 | 1,350 | 1,771 | 2,160 | 2,650 | 3,012 |
| 14 | 0,128 | 0,258 | 0,393 | 0,537 | 0,692 | 0,868 | 1,076 | 1,345 | 1,761 | 2,145 | 2,624 | 2,977 |
| 15 | 0,128 | 0,258 | 0,393 | 0,536 | 0,691 | 0,866 | 1,074 | 1,341 | 1,753 | 2,131 | 2,602 | 2,947 |
| 16 | 0,128 | 0,258 | 0,392 | 0,535 | 0,690 | 0,865 | 1,071 | 1,337 | 1,746 | 2,120 | 2,583 | 2,921 |
| 17 | 0,128 | 0,257 | 0,392 | 0,534 | 0,689 | 0,863 | 1,069 | 1,333 | 1,740 | 2,110 | 2,567 | 2,898 |
| 18 | 0,127 | 0,257 | 0,392 | 0,534 | 0,688 | 0,862 | 1,067 | 1,330 | 1,734 | 2,101 | 2,552 | 2,878 |
| 19 | 0,127 | 0,257 | 0,391 | 0,533 | 0,688 | 0,861 | 1,066 | 1,328 | 1,729 | 2,093 | 2,539 | 2,861 |
| 20 | 0,127 | 0,257 | 0,391 | 0,533 | 0,687 | 0,860 | 1,064 | 1,325 | 1,725 | 2,086 | 2,528 | 2,845 |
| 21 | 0,127 | 0,257 | 0,391 | 0,532 | 0,686 | 0,859 | 1,063 | 1,323 | 1,721 | 2,080 | 2,518 | 2,831 |
| 22 | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,532 | 0,686 | 0,858 | 1,061 | 1,321 | 1,717 | 2,074 | 2,508 | 2,819 |
| 23 | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,532 | 0,685 | 0,858 | 1,060 | 1,319 | 1,714 | 2,069 | 2,500 | 2,807 |
| 24 | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,531 | 0,685 | 0,857 | 1,059 | 1,318 | 1,711 | 2,064 | 2,492 | 2,797 |
| 25 | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,531 | 0,684 | 0,856 | 1,058 | 1,316 | 1,708 | 2,060 | 2,485 | 2,787 |
| 26 | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,531 | 0,684 | 0,856 | 1,058 | 1,315 | 1,706 | 2,056 | 2,479 | 2,779 |
| 27 | 0,127 | 0,256 | 0,389 | 0,531 | 0,684 | 0,855 | 1,057 | 1,314 | 1,703 | 2,052 | 2,473 | 2,771 |
| 28 | 0,127 | 0,256 | 0,389 | 0,530 | 0,683 | 0,855 | 1,056 | 1,313 | 1,701 | 2,048 | 2,467 | 2,763 |
| 29 | 0,127 | 0,256 | 0,389 | 0,530 | 0,683 | 0,854 | 1,055 | 1,311 | 1,699 | 2,045 | 2,462 | 2,756 |
| 30 | 0,127 | 0,256 | 0,389 | 0,530 | 0,683 | 0,854 | 1,055 | 1,310 | 1,697 | 2,042 | 2,457 | 2,750 |
| 40 | 0,126 | 0,255 | 0,388 | 0,529 | 0,681 | 0,851 | 1,050 | 1,303 | 1,684 | 2,021 | 2,423 | 2,704 |
| 80 | 0,126 | 0,254 | 0,387 | 0,526 | 0,678 | 0,846 | 1,043 | 1,292 | 1,664 | 1,990 | 2,374 | 2,639 |
| 120 | 0,126 | 0,254 | 0,386 | 0,526 | 0,677 | 0,845 | 1,041 | 1,289 | 1,658 | 1,980 | 2,358 | 2,617 |
| ∞ | 0,126 | 0,253 | 0,385 | 0,524 | 0,675 | 0,842 | 1,036 | 1,282 | 1,645 | 1,960 | 2,327 | 2,576 |

A.4.Tempcore

Η μέθοδος παραγωγής Tempcore αποτελεί μια από τις πλέον διαδεδομένες διαδικασίες παραγωγής χάλυβα οπλισμού σκυροδέματος (υψηλού ορίου διαρροής), η οποία ανήκει στις διαδικασίες παραγωγής με θερμική κατεργασία.

Αυτή η διαδικασία αναπτύχθηκε από το C.R.M. (Κέντρο Μεταλλουργικών Ερευνών, Λιέγης) σε στενή συνεργασία με τις παραγωγικές μονάδες χαλύβων και περιλαμβάνει χύτευση με θερμικές κατεργασίες συνεχούς παραγωγής.

Το όνομα «TEMPCORE» υιοθετήθηκε για να ταυτοποιήσει τη νέα διαδικασία και απεικονίζει την αρχή πάνω στην οποία αυτή η διαδικασία βασίζεται δηλ. επαναφορά (Tempering) μιας προηγούμενα ψυχραμένης επιφάνειας, κάτω από την επίδραση της θερμότητας η οποία τροφοδοτείται από τον πυρήνα (case) του προϊόντος.

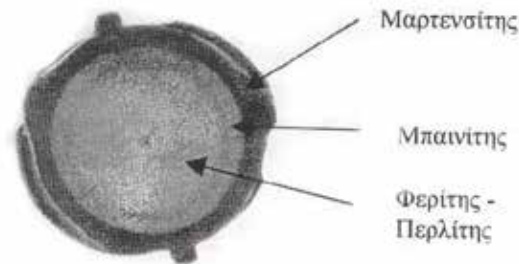
Για ράβδους που χρησιμοποιούνται όπως βγήκαν από την έλαση, το όριο διαρροής μπορεί να αυξηθεί τροποποιώντας τη χημική σύσταση και κυρίως:

Ø Αυξάνοντας την περιεκτικότητα σε άνθρακα (C) και Μαγγάνιο (Mn). Αυτή η μέθοδος είναι αρκετά αποτελεσματική αλλά όσον αφορά τον άνθρακα είναι σχετικά ανέξοδη. Δυστυχώς, η αύξηση της περιεκτικότητας σε άνθρακα προκαλεί σημαντική μείωση της συγκολλησιμότητας.

Ø Προσθέτοντας μικρές ποσότητες κραματικών στοιχείων (μικροκραμάτωση) όπως το (Nb) Niobium ή το (V) Vanadium. Αυξάνει το όριο διαρροής χωρίς να μειώνει τη συγκολλησιμότητα, αλλά αυτές οι προσθήκες είναι ακριβές.

Ø Για την αποφυγή αυτών των μειονεκτημάτων (και σε άλλα είδη παραγωγής χαλύβων) των υπαρκτών μεθόδων, το C.R.M. σχεδίασε τη μέθοδο Tempcore, με την οποία καθίσταται δυνατή η οικονομική παραγωγή ράβδων οπλισμού σκυροδέματος υψηλού ορίου διαρροής, με καλή συγκολλησιμότητα .

Η μέθοδος αυτή αποτελείται κυρίως από μια ειδική θερμική κατεργασία εκμεταλλευόμενη τη θερμότητα έλασης. Η αρχή της μεθόδου αυτής διευκρινίζεται σχηματικά από την παρακάτω εικόνα :



Κατά τη μέθοδο αυτή (Tempcore) για ράβδους που χρησιμοποιούνται μετά την έλαση, τήξη (χύτευση) και ρύθμιση της σύστασης (ασυνεχής παραγωγή παρτίδας), ακολουθούν σε συνεχή παραγωγή οι παρακάτω θερμικές κατεργασίες της παρτίδας αυτής:

Η θερμή συνεχής ράβδος η οποία είναι ωστενιτοποιημένη, ψύχεται απότομα, επιφανειακά μόνο, με ψεκασμό νερού και βάφεται (Hardening) μετατρέπόμενη σε μαρτενσίτη (Martensite), μόνο επιφανειακά (case) και μπενίτη (benite) σε μικρό βάθος. Την ίδια στιγμή η καρδιά (core) της ράβδου παραμένει ωστενιτοποιημένη και ψύχεται αργά σε δομή περιλίτη (Perlite) και φερίτη (Ferrite). Αντίστοιχα η ψυχόμενη επιφάνεια κάνει επαναφορά (Tempering), μετατρέποντας τον μερτενσίτη σε επαναφερμένο μερτενσίτη.

Α.5. Συμφωνητικό εκπόνησης της πτυχιακής εργασίας

Α.ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ, Χ.Μ. ΕΜΠ
Β.ΣΚΑΡΑΚΗΣ, ΧΗΜ. ΕΚΠΑ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΩΝ.....
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΑΚΑΔΗΜ. ΕΤΟΣ 2007/2008

Εργαστήριο Ελέγχου Ποιότητας & Τεχνολογίας Υλικών
(Π.Ε.Τ.Υ.Α.) ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΡΟΣ ΤΑ ΤΜΗΜΑΤΑ: 1) Π.Δ.Ε. / ΣΤΕΦ / ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ
2) Φ.Χ.Τ.Υ. / ΣΤΕΦ / ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΘΕΜΑ: ΕΙΣΗΓΗΣΗ ΕΝΟΣ ΘΕΜΑΤΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΕΝΑ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ

ΘΕΜΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (ΤΙΤΛΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΤΙΤΛΟΣ):

Εργαστηριακή εκτίμηση της κανονικής κατανομής των αποτελεσμάτων του λόγου κράτυνσης όλων των δοκιμών εφελκυσμού μιας μακράς περιόδου εργαστηριακού αυτοελέγχου της παραγωγής χάλυβα οπλισμού σκυροδέματος B500C και επαλήθευση της συμμόρφωσης της παραγωγής του.

Ποσοτικές μονάδες, οι μέγιστες επιτρεπτές από τον ισχύοντα κανονισμό σπουδών κατά την ημερομηνία της εξέτασης.
Εισηγητής : Α.Φωτόπουλος, Χημικός Μηχανικός, εργαστηριακός συνεργάτης Π.Ε.Τ.Υ.Α. / Φ.Χ.Τ.Υ. / ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ.
Συνεισηγητής: Β.Σκαράκης, Χημικός ΕΚΠΑ, δ/ντής παραγωγής της εταιρίας «ΧΑΛΥΒΟΥΡΓΙΚΗ Α.Ε.» & εργαστηριακός συνεργάτης Π.Ε.Τ.Υ.Α. / Φ.Χ.Τ.Υ. / ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ.

Εποπτεία και Γενική Επίβλεψη της Πτυχιακής Εργασίας: Α.ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ και Β.ΣΚΑΡΑΚΗΣ.
Εκπαίδευση και τεχνολογική συνεισφορά κατά εργαστήριο από εσωτερικούς και εξωτερικούς συνεργάτες:
Α.Φωτόπουλος: Χημικός Μηχανικός, εργαστηριακός συνεργάτης Π.Ε.Τ.Υ.Α. / Φ.Χ.Τ.Υ. / ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ. Επίβλεψη της πτυχιακής στο εργαστήριο «Ποιοτικού Ελέγχου & Τεχνολογίας Υλικών» (B216) του ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ.
Β.Σκαράκης: Χημικός ΕΚΠΑ, δ/ντής παραγωγής της εταιρίας «ΧΑΛΥΒΟΥΡΓΙΚΗ Α.Ε.» & εργαστηριακός συνεργάτης Π.Ε.Τ.Υ.Α. / Φ.Χ.Τ.Υ. / ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ, στο εργαστήριο Ελέγχου Ποιότητας της εταιρίας «ΧΑΛΥΒΟΥΡΓΙΚΗ Α.Ε.».

Σπουδαστής: ΔΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ, σπουδαστής του τμήματος Πολιτικών Δομικών Έργων. Α.Μ.: 31340.

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΘΕΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΠΛΑΙΣΙΑ ΠΡΟΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ:

Γίνεται στατιστική επεξεργασία των εργαστηριακών αποτελεσμάτων του "λόγου κράτυνσης" (δηλ. του λόγου εφελκυστικής αντοχής προς το όριο διαρροής $f = f_t / f_y$) από μία δεδομένη μακρά περίοδο του εργαστηριακού ελέγχου παραγωγής του χάλυβα οπλισμού σκυροδέματος B500C, δεδομένης διαμέτρου, ενός ελληνικού εργοστασίου.

Εκτιμάται το πειραματικό ποσοστμόριο $\alpha = P(f \leq f_t)$ (δηλ. το ποσοστό των πειραματικών τιμών του f που είναι μικρότερες από f_t) και υπολογίζεται η αντίστοιχη τιμή $z = z(\alpha)$ από τους πίνακες κατανομής (GAUSS) ώστε η συνάρτηση κανονικής κατανομής $F(z)$ να είναι ίση με α . $z = \eta$ ανηγμένη μεταβλητή της κανονικής κατανομής GAUSS. Υπολογίζεται και χαρτίζεται η ευθεία κανονικής κατανομής σε διάγραμμα κανονικής κατανομής (f, z) με διάφορες στατιστικές μεθοδολογίες και παραδοχές και με προσδιορισμό της ευθείας ελαχίστων τετραγώνων (παλινδρόμησης) καθώς και των ορίων αξιοπιστίας της (δηλ. του διαστήματος εμπιστοσύνης του z για κάθε f).

Εκτιμάται η ικανότητα επαλήθευσης της συμμόρφωσης της παραγωγής και με τη χρήση της εξομοίωσης αυτής παράλληλα προς την αξιολόγηση του επιπέδου ποιότητας μακράς διάρκειας με τα οριζόμενα αντίστοιχα κριτήρια του προτύπου ΕΛΟΤ EN 10080.

Η μέθοδος αυτή μπορεί να οδηγήσει σε ένα μη τυποποιημένο τρόπο σχεδιασμού ενός γραφήματος (χάρτου) ελέγχου ποιότητας (quality control chart).

ΠΡΟΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΘΕΣΗ ΤΗΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΑΥΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

1. Βαθμός μκτός του μαθήματος "Ποιοτικού Ελέγχου και Τεχνολογίας Δομικών Υλικών (Π.Ε.Τ.Υ.Α.) Β' Π.Δ.Ε." τουλάχιστον οκτώ (7,0) και του προαιρετικού εργαστηριακού μαθήματος εφαρμογές Π.Ε.Τ.Υ.Α. Δ' Π.Δ.Ε. τουλάχιστον οκτώ (8,0).
2. Αγγλικά σε επίπεδο δυνατότητας εντοπισμού (εξεύρεσης) και κατανόησης προτύπων και προδιαγραφών τυποποίησης στο γνωστικό αντικείμενο Π.Ε.Τ.Υ.Α.
3. Εργαστηριακή εμπειρία: Βοηθός εργαστηρίου Π.Ε.Τ.Υ.Α. τουλάχιστον ένα εξάμηνο τυπικά (με αμοιβή).
4. Ελάχιστος χρόνος εκπόνησης πτυχιακής εργασίας ένα εξάμηνο όταν προδπάρχει το 3^ο και το 1^ο.
5. Προβλεπόμενος χρόνος ένα εξάμηνο για ενημέρωση και βιβλιογραφία /εργαστηριακή εκπαίδευση και απόκτηση σχετικής εμπειρίας /σχεδιασμό και άλλο ένα εξάμηνο για το εργαστηριακό μέρος, τους υπολογισμούς, τα συμπεράσματα και τη συγγραφή.

Ο σπουδαστής του τμήματος Πολιτικών Δομικών Έργων του ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ, ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΩΣ, γίνεται δεκτός από το εργαστήριο Π.Ε.Τ.Υ.Α. (Β216) του ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ, για την εκπόνηση αυτής της πτυχιακής εργασίας και καλύπτει τη προαπαιτούση 3 με τρία εξάμηνα τυπικής απασχόλησης στο εργαστήριο Π.Ε.Τ.Υ.Α. ως βοηθός εργαστηρίου. Πρόβλεψη περάτωσης της πτυχιακής εργασίας εντός του εαρινού εξαμήνου 2007/2008, διότι έχει ήδη ολοκληρώσει τα πρώτα στάδια της εργασίας (ενημέρωση, προετοιμασία, βιβλιογραφία) από τον Σεπτέμβριο 2007 μέχρι σήμερα.

ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΚΑΙ ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ:

Στο εργαστήριο «Ποιοτικού Ελέγχου & Τεχνολογίας Δομικών Υλικών» (Β216) με υπεύθυνο επίβλεψης τον Εργαστηριακό Συνεργάτη Α.Φωτόπουλο, Χ.Μ. ΕΜΠ, Εργαστηριακός Συνεργάτης Π.Ε.Τ.Υ.Α. / Φ.Χ.Τ.Υ. / ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ. Στην εταιρεία «ΧΑΛΥΒΟΥΡΓΙΚΗ Α.Ε.», με υπεύθυνο επίβλεψης τον Εργαστηριακό Συνεργάτη του εργαστηρίου Π.Ε.Τ.Υ.Α. / Φ.Χ.Τ.Υ. / ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ, Β.Σκαράκη, Χημικός ΕΚΠΑ, δ/ντή παραγωγής της εταιρείας «ΧΑΛΥΒΟΥΡΓΙΚΗ Α.Ε.»

Η εκπόνηση των παραπάνω εργαστηριακών καταγραφών θα γίνει χωρίς καμία επιβάρυνση του ΤΕΙ. Με το κόστος της πτυχιακής (εργατοδóρες-μηχανοδóρες-υλικά) θα επιβαρυνθεί η συνεργαζόμενη με το ΤΕΙ εταιρεία και σπουδαστής οικειοθελώς, αλλά χωρίς καμία εξαρχής δέσμευση-υποχρέωση τους (από την αρχή μέχρι το τέλος της πτυχιακής εργασίας).

- Για την εκπόνηση της εργασίας αυτής, την εισήγηση, την επίβλεψη και την καθοδήγησή της δεν προβλέπεται και δεν καταβάλλεται οποιουδήποτε ύψους αμοιβή στους δύο εισηγητές επιβλέποντες από οποιονδήποτε φορέα (ΤΕΙ ή εταιρεία).

- Η εταιρεία δεν αναλαμβάνει καμία χρηματική ή άλλη οικονομική δέσμευση και υποχρέωση με την υπογραφή συμμετοχής της στο πρόγραμμα αυτό, πλην του εργαστηριακού μέρους που αναφέρεται και αφορά εργασία μερικών ημερών στις εγκαταστάσεις της και ανά πάσα στιγμή μπορεί να διακόψει τη συνεργασία της αυτή.

- Τα πορίσματα της εργασίας αυτής θα χρησιμοποιούνται εσωτερικά από τα δύο συνεργαζόμενα εργαστήρια, αυτά της επιχείρησης και του ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ, αλλά κάθε μία εκμετάλλευση υπέρ οποιουδήποτε τρίτου και κάθε μία ακαδημαϊκή χρήση (δημοσίευσης, ανακοίνωσης κλπ.) γίνεται μετά από συμφωνία και των δύο εισηγητών επιβλεπόντων και του σπουδαστή.

Ο Σπουδαστής

Εισηγητές και Επιβλέποντες

Α.Οικονόμου
Σπουδαστής Π.Δ.Ε.
ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ
Α.Μ. 31340

Α. Φωτόπουλος Χ.Μ. ΕΜΠ
Εργαστηριακός Συνεργάτης
Π.Ε.Τ.Υ.Α. / Φ.Χ.Τ.Υ. / ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ

Β.Σκαράκης, ΧΗΜ ΕΚΠΑ
Δ/ντης Παραγωγής
«ΧΑΛΥΒΟΥΡΓΙΚΗ Α.Ε.»
Εργαστηριακός Συνεργάτης
Π.Ε.Τ.Υ.Α. / Φ.Χ.Τ.Υ. / ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ

Ο υπεύθυνος εργαστηρίου
Π.Ε.Τ.Υ.Α. (Β216) Φ.Χ.Τ.Υ / ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ

Φ. Φωτόπουλος Χ.Μ. ΕΜΠ
Καθηγητής


Προτείνεται εξεταστική επιτροπή:

- 1) Σκαράκης Βασίλειος
- 2) Φωτόπουλος Αριστόδημος
- 3) Μεταξά Σοφία

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο : ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

B.1. Διακρίβωσεις οργάνων

B.1.1. Πιστοποιητικό διακρίβωσης εφελκυστικής μηχανής

| | | |
|---|--|---|
| ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ CERTIFICATE OF CALIBRATION | |  |
| Έκδοση από <i>Issued by</i> | : ALGOSYSTEMS S. A. – METROLOGY DIVISION | |
| Ημ/νία Έκδοσης <i>Date of Issue</i> | : 12 Φεβρουαρίου 2008 <i>12 February 2008</i> | Αριθμός Πιστοποιητικού <i>Certificate Number</i> : 43730 |



ALGOSYSTEMS S. A. - METROLOGY DIVISION

Σάρδεον 4, 171 21 Ν. Σμύρνη
4 Sardoon Str., N. Smirni - Athens - Greece

Τηλ.: 210 93 10 281 - 4, Φαξ: 210 93 32 641
Tel.: + 30 (210) 93 10 281 - 4, Fax: + 30 (210) 93 32 641

Internet: www.algosystems.gr

e-mail: sales-metdiv@algosystems.gr

Σελίδα 1 από 4
Page 1 of 4

Εγκεκριμένος Υπογράφων
Approved Signatory

Κ. Μαυροειδάκος

| | | |
|--|--|------------------------|
| Πελάτης <i>Customer</i> | : ΧΑΛΥΒΟΥΡΓΙΚΗ Α.Ε. | |
| Διεύθυνση <i>Address</i> | : 20 ο χλμ Ε.Ο. Αθηνών Κορίνθου | |
| Περιγραφή <i>Description</i> | : Μηχανή Εφελκυσμού <i>Tension Testing Machine</i> | Range:0-1000 kN, d:1 N |
| Κατασκευαστής <i>Manufacturer</i> | : ROELL AMSLER | |
| Μοντέλο <i>Model</i> | : UPN 1000 | |
| Σειριακός Αριθμός <i>Serial No.</i> | : 33/950101 | |
| Κωδικός Συσκευής <i>Instrument Code</i> | : --- | |
| Αριθμός Ταυτοποίησης <i>Asset Number</i> | : HALYB-0010 | |
| Τοποθεσία Διακρίβωσης <i>Place of Calibration</i> | : Στις εγκαταστάσεις του πελάτη <i>At customer's facilities</i> | |
| Ημ/νία Διακρίβωσης <i>Date of Calibration</i> | : 06 Φεβρουαρίου 2008 <i>06 February 2008</i> | |
| Διαδικασία Διακρίβωσης <i>Calibration Procedure</i> | : ALGO-FORCE-0001 (συνοπτική διαδικασία στη σελ. 2/ <i>brief description at page 2</i>) | |
| Τύπος Αποτελεσμάτων <i>Results Type</i> | : <input type="checkbox"/> Με Ρυθμίσεις / <i>After Adjustment</i> <input checked="" type="checkbox"/> Χωρίς Ρυθμίσεις / <i>Without Adjustment</i> | |
| | Μεταβολή θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια της διακρίβωσης <i>Temperature variation during the calibration</i> | : 23 °C ± 1 °C |
| Ευθήμες Περιβάλλοντος <i>Ambient Conditions</i> | : Εχετική Υγρασία <i>Relative Humidity</i> | : 45 %RH ± 5 %RH |

Υπογραφή
Signature



Το Πιστοποιητικό αυτό εκδίδεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ISO/IEC 17025. Παρέχει την ικανοποιητικότητα των μετρήσεων προς αναγνωρισμένα (εθνικά) διεθνή πρότυπα και τις μονάδες που έχουν υιοθετηθεί σε αναγνωρισμένα εθνικά πρότυπα εργαστηρίων. Σε περίπτωση διαπιστευμένου πιστοποιητικού η ικανοποιητικότητα έχει επιδειχθεί στο Φορέα Διαπίστευσης. Το παρόν πιστοποιητικό μπορεί να αναπαραχθεί μόνο εξ' ολοκλήρου, εκτός και αν υπάρχει γραπτή συναίνεση του εκδίδοντος εργαστηρίου.

This Certificate is issued in accordance with the requirements of ISO/IEC 17025. It provides traceability of measurements to recognized (inter) national standards and in the units of measurement related to recognized national standards laboratories. In case of accredited certificate the traceability has been demonstrated towards the Accreditation Body. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

Z:\Customer 2008\HALYB\0010-43730.doc

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CERTIFICATE OF CALIBRATION

Έκδοση από : ALGOSYSTEMS S. A. – METROLOGY DIVISION
Issued by

Ημ/νία Έκδοσης : 12 Φεβρουαρίου 2008 Αριθμός Πιστοποιητικού : 43730
Date of Issue 12 February 2008 Certificate Number

RvA No.: K106
ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΜΕΝΟ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
RvA ACCREDITED CALIBRATION
LABORATORY

Σελίδα 2 από 4
Page 2 of 4

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ

Calibration Procedure (Brief Description)

Η διακρίβωση της μηχανής εφελκυσμού πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας ένα σύστημα μέτρησης δύναμης που περιλαμβάνει πρότυπη δυναμοκυψέλη και ενδείκτη βαθμονόμησης δυναμοκυψέλης, τα οποία εξασφαλίζουν ηθελιασιμότητα σε Εθνικό Ινστιτούτο Μετρολογίας. Η διαδικασία διακρίβωσης έγινε σύμφωνα με τις βασικές αρχές που περιγράφονται στο πρότυπο ISO 7500-1:1999 (E) (Metallic materials – Verification of static uniaxial testing machines), σχετικά με τη διακρίβωση μονό-αξονικών στατικών μηχανών μέτρησης δύναμης. Η διακρίβωση έγινε με την επιβολή συγκεκριμένης δύναμης (discrete true force) F από την μηχανή στην πρότυπη δυναμοκυψέλη και σε συνεργασία με τον ενδείκτη βαθμονόμησης καταγράφονται οι ενδείξεις δύναμης της υπό διακρίβωσης μηχανής, λαμβάνοντας υπόψη:

1. Ευθυγράμμιση της πρότυπης δυναμοκυψέλης: Η ευθυγράμμιση πραγματοποιήθηκε με τέτοιο τρόπο για να ελαχιστοποιήσει οποιαδήποτε αποτελέσματα της κάμψης.
2. Θερμοκρασιακή μεταβολή: Καθόλη τη διάρκεια της διακρίβωσης καταγράφηκε η διακύμανση της θερμοκρασίας.
3. Προφόρτιση μηχανής: Τουλάχιστον τρεις φορές μεταξύ του μηδενός και της μέγιστης επιτρεπτής δύναμης.
4. Εφαρμογή συγκεκριμένης δύναμης: Επιβολή αυξανόμενης δύναμης κατά 20% κάθε φορά μέχρι κάλυψης του πλήρους εύρους μέτρησης 100%. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται για τρεις κύκλους μετρήσεων.
5. Επιθεώρηση παρελκομένων (όπου αυτά υπάρχουν).
6. Καθορισμός του σχετικό επί τοις εκατό σφάλματος αντιστρεπτότητας (αν απαιτείται).
7. Εκτίμηση της συσκευής μέτρησης δύναμης: Προσδιορίζονται, η σχετική επί τοις εκατό ανάλυση (Relative resolution a), το σχετικό επί τοις εκατό σφάλμα επανληψιμότητας (Relative error of repeatability b), το σχετικό επί τοις εκατό σφάλμα ακρίβειας (Relative error of accuracy q), το σχετικό επί τοις εκατό σφάλμα του μηδενός (Relative error of zero ϵ_0).
8. Χαρακτηρισμός της μηχανής (classification).

The calibration of the testing machine was carried out using a force measurement system consists of a Standard Load Cell and a Load Cell Calibrator Display, which ensures traceability to the National Institute of Metrology. The calibration procedure was carried out according to the ISO 7500-1:1999(E) (Metallic materials – Verification of static uniaxial testing machines), where a given force F₁, indicated by the force indicator of the machine was applied to the machine and the true force F₁ indicated by the load cell calibrator display was noted, as follow:

1. *Alignment of the standard load cell: The alignment was carried out in such a way to minimize any effects of bending.*
2. *Temperature compensation: The temperature at which the calibration was carried out was recorded (see ambient conditions).*
3. *Conditioning of the testing machine: The machine with the standard load cell in position was loaded at least three times between zero and the maximum force.*
4. *Application of discrete forces: Three series of measurements were taken in increasing forces, where each series of measurement comprised at least five discrete forces at approximately equal intervals between 20% and 100% of the maximum range of the scale.*
5. *Verification of the accessories (where there are).*
6. *Determination of the relative reversibility error (when required).*
7. *Assessment of the force indicator: The assessment concerns the determination of the relative accuracy error, relative repeatability error.*
8. *Classification of the testing machine range.*

Η αναφερόμενη αβεβαιότητα μέτρησης βασίστηκε σε κανονική αβεβαιότητα, πολλαπλασιασμένη με τον συντελεστή κάλυψης k=2, παρέχοντας ένα επίπεδο εμπιστοσύνης 95 % περίπου. Ο υπολογισμός της αβεβαιότητας υπολογίστηκε σύμφωνα με τις απαιτήσεις του EA 1 / 02.

The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k = 2, providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with the EA 1 / 02 requirements.

Z:\Customers\2008\141AL\YE0010-03730.doc

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CERTIFICATE OF CALIBRATION

Έκδοση από : ALGOSYSTEMS S. A. – METROLOGY DIVISION
Issued by

Ημ/νία Έκδοσης : 12 Φεβρουαρίου 2008 Αριθμός Πιστοποιητικού : 43730
Date of Issue 12 February 2008 Certificate Number

RVA No.: K106
ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΜΕΝΟ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
RVA ACCREDITED CALIBRATION
LABORATORY

Σελίδα 3 από 4
Page 3 of 4

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ
MEASUREMENTS

ΠΡΟΦΟΡΤΙΣΗ
PRELOADING

| Αριθμός Μέτρησης <i>Number of Measurements</i> | Τιμή πρότυπου οργάνου <i>Standard reading</i> | Τιμή υπό Διακρίβωση οργάνου <i>Test instrument reading</i> | Απόκλιση από την ονομαστική τιμή <i>Deviation from nominal value</i> |
|---|--|---|---|
| | (N) | (N) | (N) |
| 1 st | 384771 | 384250 | -521 |
| 2 nd | 384326 | 384100 | -226 |
| 3 rd | 383437 | 383105 | -332 |

ΚΥΚΛΟΙ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ
Test cycles and error calculation

| F _i (N) | F _{c1} (N) | F _{c2} (N) | F _{c3} (N) | F _{max} (N) | F _{min} (N) | \bar{F} (N) | g (%) | b (%) | f _o (%) | α (%) |
|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------|-----------|----------|-----------------------|----------|
| 100000 | 100421 | 100463 | 100510 | 100510 | 100421 | 100465 | 0.46 | 0.09 | 0.0 | 0.03 |
| 200000 | 200278 | 200346 | 200329 | 200346 | 200278 | 200317 | 0.16 | 0.03 | | 0.01 |
| 300000 | 300104 | 300435 | 300312 | 300435 | 300104 | 300284 | 0.09 | 0.11 | | 0.01 |
| 400000 | 400137 | 400441 | 400426 | 400441 | 400137 | 400335 | 0.08 | 0.08 | | 0.01 |
| 500000 | 500749 | 500236 | 500502 | 500749 | 500236 | 500529 | 0.11 | 0.10 | | 0.01 |

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ISO 7500-1
CLASSIFICATION ACCORDING TO ISO 7500-1

Στην υπό εξέταση μηχανή ερελκυσμού, με βάση τους ανωτέρω υπολογισμούς και σύμφωνα με το ISO 7500-1:1999 αποδίδεται ο χαρακτηρισμός (κλάση) :

The classification of the tension machine in the range of 20% to 100% of nominal compression force according to ISO 7500-1:1999, is the following

Working Range: 500 000 N, Class: 0.5

Η αναφερόμενη αβεβαιότητα μέτρησης βασίστηκε σε κανονική αβεβαιότητα, πολλαπλασιασμένη με τον συντελεστή κάλυψης k=2, παρέχοντας ένα επίπεδο εμπιστοσύνης 95 % περίπου. Ο υπολογισμός της αβεβαιότητας υπολογίστηκε σύμφωνα με τις απαιτήσεις του EA 4 / 02.
The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with the EA 4 / 02 requirements.

Z:\Customers\2008\FINAL\YB0010-43730.doc

| | | |
|---|---|---|
| ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ CERTIFICATE OF CALIBRATION | | RvA No.: K106 ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ RvA ACCREDITED CALIBRATION LABORATORY |
| Έκδοση από <i>Issued by</i> | : ALGOSYSTEMS S. A. – METROLOGY DIVISION | |
| Ημ/νία Έκδοσης <i>Date of Issue</i> | : 12 Φεβρουαρίου 2008 12 February 2008 | Αριθμός Πιστοποιητικού <i>Certificate Number</i> : 43730 |
| | | Σελίδα 4 από 4 <i>Page 4 of 4</i> |

ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT : ± Αβεβαιότητα μέτρησης δύναμης
Uncertainty of the measurement of force : **0.24%**

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ / NOTES

- 1 : Απόκλιση (Ενδειξη Συσκευής υπό Διακρίβωση) - (Ενδειξη Πρότυπης Συσκευής)
Deviation - (IUT Nominal Value) - (Standard Reading)
- 2 : Τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται επεξηγούνται στο παρακάτω πίνακα.
The meaning of the symbols used are illustrated in the following table:

| Σύμβολο <i>Symbol</i> | Ερμηνεία <i>Meaning</i> |
|---|---|
| a | Σχετική ανάλυση του ενδεικτικού δύναμης της μηχανής <i>Relative resolution of the force indicator of the testing machine</i> |
| b | Σφάλμα σχετικής επαναληψιμότητας του ενδεικτικού δύναμης της μηχανής <i>Relative repeatability error of the force measuring system of the testing machine</i> |
| f_0 | Σχετικό σφάλμα μηδενός του ενδεικτικού δύναμης της μηχανής <i>Relative zero error of the force measuring system of the testing machine</i> |
| F_{e1}, F_{e2}, F_{e3} | Ενδειξη πραγματικής (πρότυπης) δύναμης για αυξανόμενη δύναμη για τρεις κύκλους μετρήσεων <i>True force indicated by the force proving instrument with increasing test force for three measuring cycles (1, 2, 3)</i> |
| Fi | Ενδειξη δύναμης του ενδεικτικού της εξεταζόμενης μηχανής <i>Force indicated by the force indicator of the testing machine</i> |
| \bar{F} | Αριθμητικός μέσος των διαφόρων μετρήσεων δύναμης (πρότυπη/πραγματική δύναμη) <i>Arithmetic mean of several measurements of F for the same discrete force</i> |
| Fmax Fmin | Μέγιστο και ελάχιστο των διαφόρων μετρήσεων δύναμης (πρότυπη/πραγματική δύναμη) <i>Highest or lowest value of F for the same discrete force</i> |
| q | Σχετικό σφάλμα ακρίβειας του ενδεικτικού δύναμης της μηχανής <i>Relative accuracy error of the force indicator of the testing machine</i> |

Η αναφερόμενη αβεβαιότητα μέτρησης βασίστηκε σε κανονική αβεβαιότητα, πολλαπλασιαζόμενη με τον συντελεστή κάλυψης k=2, παρέχοντας ένα επίπεδο εμπιστοσύνης 95 % περίπου. Ο υπολογισμός της αβεβαιότητας υπολογίστηκε σύμφωνα με τις απαιτήσεις του EA 4 / 02.
The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with the EA 4 / 02 requirements.

2. Customer 2007HVAL.YB0016-43730.doc

B.1.2. Πιστοποιητικό διακρίβωσης μεταλλικής μετροταινίας

| | | | |
|---|--|---|------------|
| ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ CERTIFICATE OF CALIBRATION | | | |
| Έκδοση από <i>Issued by</i> | ALGOSYSTEMS S. A. - METROLOGY DIVISION | | |
| Ημε/νια Έκδοσης <i>Date of Issue</i> | 15 Ιανουαρίου 2007 <i>15 January 2007</i> | Αριθμός Ταυτοποίησης <i>Asset Number</i> | HALYB-0027 |

**ALGOSYSTEMS S. A. - METROLOGY DIVISION**Σάρδαν 4, 171 21 Ν. Σμύρνη
4 Sardou Str. N. Smyrni - Athens - GreeceΤηλ.: 210 93 10 281 - 4, Φαξ: 210 93 32 641
Tel.: +30 (210) 93 10 281 - 4, Fax: +30 (210) 93 32 641Internet: www.algosystems.gr
e-mail: sales-metdiv@algosystems.grΣελίδα 1 από 2
Page 1 of 2Εγκριμένος Υπογράφων
Approved Signatory

Δ. Γρηγορίου

Πελάτης
Customer : ΧΑΛΥΒΟΥΡΓΙΚΗ Α.Ε.

Διεύθυνση
Address : 2 χλμ Λαωφ. Αθηνών Κορίνθου, Ελευσίνα

Περιγραφή
Description : Μετροταινία
Measuring Tape

Κατασκευαστής
Manufacturer : KDS

Μοντέλο
Model : KS 19-55

Σειριακός Αριθμός
Serial No. : 1

Κωδικός Συσσκευής
Instrument Code : —

Εντολή Εργασίας
Work Order : 0037

Τοποθεσία Διακρίβωσης
Place of Calibration : Εργαστήριο Διστατικών Διακρίβσεων
Dimensional Calibration Laboratory

Ημε/νια Διακρίβωσης
Date of Calibration : 15 Ιανουαρίου 2007
15 January 2007

Διαδικασία Διακρίβωσης
Calibration Procedure : ALGO-DIM-0006 (συντομική διαδικασία στη σελ. 2 / brief description at page 2)

Τύπος Αποτελεσμάτων
Results Type : Με Ρυθμίσεις / *After Adjustment*
 Χωρίς Ρυθμίσεις / *Without Adjustment*

Μεταβολή θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια της διακρίβωσης
Temperature variation during the calibration : 20 °C ± 1 °C

Συνθήκες Περιβάλλοντος
Ambient Conditions : Σχετική Υγρασία
Relative Humidity : 50 %RH ± 5 %RH
Ατμοσφαιρική Πίεση
Atmospheric Pressure : 1010 hPa ± 5 hPa

Υπογραφή
Signature

This Certificate is issued in accordance with the requirements of ISO/IEC 17025. It provides traceability of measurements to recognized (inter) national standards and to the units of measurement realized at recognized national standards laboratories. In case of accredited certificate the traceability has been demonstrated towards to the Accreditation Body. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the testing laboratory.

Z:\Customer 2007\HALYB\0027-0037.doc

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CERTIFICATE OF CALIBRATION

Σελίδα 2 από 2
Page 2 of 2

Εκδόση από : ALGOSYSTEMS S. A. – METROLOGY DIVISION
Issued by

Ημ/νία Έκδοσης : 15 Ιανουαρίου 2007 Αριθμός Ταυτοποίησης : HALYB-0027
Date of Issue : 15 January 2007 Asset Number

Πρότυπα - Ενημεσιμότητα

Standards used - Traceability

ALGO-0033 Set of Gauge Blocks, Starrett RC88MA1, S/N: 70993.11, Cert. No.: Δ2-06-010/EIM

ALGO-0522 Set of Long Gauge Blocks, Tesa MB11, S/N: 101807, Cert. No.: 2276K0006/UKAS-0067

ΕΥΝΟΗΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ

Calibration Procedure (Brief Description)

Η διακρίβωση της μετροταινίας πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας πρότυπα πλακίδια. Η κλίμακα της μετροταινίας ελέγχθηκε σε 6 σημεία. Για κάθε ονομαστική τιμή των πρότυπων πλακιδίων καταγράφεται η ένδειξη του οργάνου.

Κατά τον οπτικό έλεγχο η μετροταινία βρέθηκε σε ικανοποιητική κατάσταση.

Το όργανο τοποθετήθηκε μαζί με τα πρότυπα αναφοράς στο χώρο του εργαστηρίου για χρονικό διάστημα 24 ωρών προς επίτευξη θερμικής ισορροπίας.

Οι ανοχές των περιβαλλοντικών συνθηκών (θερμοκρασία, σχετική υγρασία) καταγράφηκαν κατά τη διάρκεια της διακρίβωσης.

The calibration of the measuring tape was carried out using gauge blocks. The scale of the measuring tape was checked at 6 points. For every standard nominal value the indication was recorded.

During visual inspection the measuring tape was found in acceptable condition.

The measuring tape and the standards were placed at the laboratory for a period of not less than 24 hours, in order to reach thermal equilibrium.

The ambient conditions tolerances (temperature, relative humidity) were recorded during the calibration.

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ
MEASUREMENTS

ΜΗΚΟΣ

LENGTH


| Κλίμακα Range | Ονομαστική τιμή standard nominal value (mm) | Τιμή υπό διακρίβωση οργάνου Test instrument reading (mm) | Απόκλιση από την ονομαστική τιμή Deviation from nominal value (mm) | Αβεβαιότητα μέτρησης Uncertainty of measurement (mm) | Ανοχή Tolerance (±) (mm) |
|------------------|--|---|---|---|--------------------------------|
| 0 m ~ 5.5 m | 50 | 50 | 0 | 0.7 | --- |
| | 200 | 200 | 0 | 0.7 | --- |
| d: 1 mm | 500 | 500 | 0 | 0.7 | --- |
| | 1 000 | 1 000 | 0 | 0.7 | --- |
| | 3 000 | 3 000 | 0 | 1 | --- |
| | 5 500 | 5 500 | 0 | 1 | --- |

Η αναφερόμενη αβεβαιότητα μέτρησης βασίστηκε σε κανονική αβεβαιότητα, πολλαπλασιαζόμενη με τον συντελεστή κάλυψης $k=2$, παρέχοντας ένα επίπεδο εμπιστοσύνης 95 % περίπου. Ο υπολογισμός της αβεβαιότητας υπολογίστηκε σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΕΛ 4 / 02.

The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k=2$, providing a level of confidence of approximately 95%. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with the EA 4 / 02 requirements.

Z:\Certoson\200701\HALYB0027-0077.doc

B.1.3. Πιστοποιητικό διακρίβωσης ηλεκτρονικού ζυγού OHAUS

| | | |
|---|--|---|
| ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ CERTIFICATE OF CALIBRATION | |  |
| Έκδοση από <i>Issued by</i> | : ALGOSYSTEMS S. A. – METROLOGY DIVISION | |
| Ημ/νία Έκδοσης <i>Date of Issue</i> | : 30 Ιανουαρίου 2007 <i>30 January 2007</i> | Αριθμός Πιστοποιητικού <i>Certificate Number</i> : 31347 |



ALGOSYSTEMS S. A. - METROLOGY DIVISION

Σάρδων 4, 171 21 Ν. Σμύρνη
4 Sardou Str., N. Smirni - Athens - Greece

Τηλ.: 210 93 10 281 – 4, Φαξ: 210 93 32 641
Tel.: + 30 (210) 93 10 281 - 4, Fax: + 30 (210) 93 32 641

Internet: www.algosystems.gr

e-mail: sales-metdiv@algosystems.gr

Σελίδα 1 από 4
Page 1 of 4

Εγκεκριμένος Υπογράφων
Approved Signatory

Κ.Δεληγιώργος

Πελάτης
Customer : ΧΑΛΥΒΟΥΡΓΙΚΗ Α.Ε.

Διεύθυνση
Address : 2 χλμ Λεωφ. Αθηνών Κορίνθου, Ελευσίνα

Περιγραφή
Description : Ηλεκτρονικός Ζυγός (max: 4100 g, d: 0.1 g)
Electronic Balance

Κατασκευαστής
Manufacturer : OHAUS

Μοντέλο
Model : N3D110

Σειριακός Αριθμός
Serial No. : 1121051856

Κωδικός Συσσκευής
Instrument Code : —

Αριθμός Ταυτοποίησης
Asset Number : HALYB-0026

Τοποθεσία Διακρίβωσης
Place of Calibration : Στη παραπάνω διεύθυνση
At the above address

Ημ/νία Διακρίβωσης
Date of Calibration : 12 Ιανουαρίου 2007
12 January 2007

Διαδικασία Διακρίβωσης
Calibration Procedure : ALGO-MASS-0001 (συνοπτική διαδικασία στη σελ. 2/ *brief description at page 2*)

Τύπος Αποτελεσμάτων
Results Type : Με Ρυθμίσεις / *After Adjustment*
 Χωρίς Ρυθμίσεις / *Without Adjustment*

Θερμοκρασία στη αρχή της διακρίβωσης
Temperature at the beginning of the calibration : 22.0 °C

Συνθήκες Περιβάλλοντος
Ambient Conditions : Θερμοκρασία μετά το πέρας της διακρίβωσης
Temperature at the end of the calibration : 22.0 °C

Σχετική Υγρασία
Relative Humidity : 42 %RH

Υπογραφή
Signature

Το Πιστοποιητικό αυτό εκδίδεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ISO/IEC 17025. Παρέχει την αληθοσύνη των μετρήσεων προς αναγνωρισμένα (εθνικά) διεθνή πρότυπα και τις μονάδες που έχουν υιοθετηθεί σε αναγνωρισμένα εθνικά πρότυπα εργαστηρίων. Σε περίπτωση διαπιστευμένου πιστοποιητικού η αληθοσύνη έχει επιβεβαιωθεί στο Φορέα Διαπίστευσης. Το παρόν πιστοποιητικό μπορεί να αναπαραχθεί μόνο εξ' ολοκλήρου, εκτός και αν υπάρχει γραπτή συναίνεση του εκδίδοντος εργαστηρίου.

This Certificate is issued in accordance with the requirements of ISO/IEC 17025. It provides traceability of measurements to recognized (inter) national standards and to the units of measurement realized at recognized national standards laboratories. In case of accredited certificate the traceability has been demonstrated towards the Accreditation Body. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

Z:\Customer 2007\HALYB0026-11147.doc

| | | |
|---|--|---|
| ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ CERTIFICATE OF CALIBRATION | | RvA No.: K106 ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ <small>RVA ACCREDITED CALIBRATION LABORATORY</small> |
| Έκδοση από <small>Issued by</small> | : ALGOSYSTEMS S. A. – METROLOGY DIVISION | |
| Ημ/νία Έκδοσης <small>Date of Issue</small> | : 30 Ιανουαρίου 2007 <small>30 January 2007</small> | Αριθμός Πιστοποιητικού : 31347 <small>Certificate Number</small> |
| | | Σελίδα 2 από 4 <small>Page 2 of 4</small> |

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
Calibration Procedure (Brief Description)

Η διακρίβωση του ηλεκτρονικού ζυγού πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τη τεχνική διαδικασία **DKD R7-1**, χρησιμοποιώντας πρότυπα βάρη κλάσης ακριβείας κατά OIML R-111, τα οποία εξασφαλίζουν ιχνηλασιμότητα στο διεθνές πρωτότυπο χιλιόγραμμα που βρίσκεται στο BIPM στις Σέρβες της Γαλλίας.

Ελέγχθηκαν τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του ζυγού, αφού προηγήθηκε επιμελής καθαρισμός του ζυγού και οριζόντισή του. Πραγματοποιήθηκε έλεγχος της γραμμικότητας σε όλο το εύρος μέτρησης του ζυγού, έλεγχος της επίδρασης έκκεντρης τοποθέτησης βάρους και έλεγχος της επαναληψιμότητας του ζυγού.

Οι περιβαλλοντικές συνθήκες (θερμοκρασία, σχετική υγρασία) καταγράφηκαν κατά τη διάρκεια της διακρίβωσης.
The calibration of the non-automatic weighing machine was carried out in accordance with the technical procedure DKD R7-1 using weights of OIML R-111 classification which provide traceability to the International Prototype Kilogram held at BIPM in Sèvres, France. Checks are normally carried out for functionality, cleanliness, adjustment and leveling. Metrological tests are normally carried out for linearity across the nominal capacity of the weighing machine, eccentricity effects of the positioning of weights on the load receptor and repeatability of the machine for repeated weighings. The ambient conditions (temperature, relative humidity) were recorded during the calibration.

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ
MEASUREMENTS

ΕΠΑΝΑΛΗΨΙΜΟΤΗΤΑ
REPEATABILITY

| Αριθμός Μέτρησης <small>Measurement Number</small> | Πρότυπο Βάρος <small>Standard Weight</small> (g) | Ένδειξη Ζυγού <small>Weighing Machine Indication</small> (g) |
|---|--|--|
| 1. | 500 | 500.0 |
| 2. | 500 | 500.0 |
| 3. | 500 | 499.9 |
| 4. | 500 | 499.9 |
| 5. | 500 | 500.0 |
| 6. | 500 | 500.0 |

Η αναφερόμενη αβεβαιότητα μέτρησης βασίστηκε σε κανονική αβεβαιότητα, πολλαπλασιαζόμενη με τον συντελεστή κάλυψης k=2, παρέχοντας ένα επίπεδο εμπιστοσύνης 95 % περίπου. Ο υπολογισμός της αβεβαιότητας υπολογίστηκε σύμφωνα με τις απαιτήσεις του EA 4 / 02.

The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with the EA 4 / 02 requirements.

Z:\Customers 2007\PHAL\YB0026-31347.doc

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CERTIFICATE OF CALIBRATION

Έκδοση από
Issued by : ALGOSYSTEMS S. A. – METROLOGY DIVISION

Ημ/νία Έκδοσης : 30 Ιανουαρίου 2007
Date of Issue : 30 January 2007

Αριθμός Πιστοποιητικού : 31347
Certificate Number

RVA No.: K106
ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΜΕΝΟ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
*RVA ACCREDITED CALIBRATION
LABORATORY*

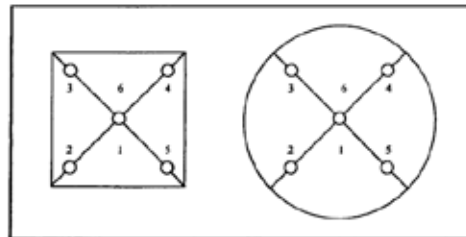
Σελίδα 3 από 4
Page 3 of 4

ΓΡΑΜΜΙΚΟΤΗΤΑ
LINEARITY

| Απόβιο | Πρότυπο Βάρος | Ένδειξη Ζυγού |
|--------------------|------------------------|------------------------------------|
| <i>Tare Weight</i> | <i>Standard Weight</i> | <i>Weighing Machine Indication</i> |
| (g) | (g) | (g) |
| 0 | 1000 | 1000.0 |
| 0 | 2000 | 1999.9 |
| 0 | 3000 | 3000.0 |
| 0 | 4000 | 4000.0 |
| 1000 | 1000 | 1000.0 |
| 1000 | 2000 | 2000.1 |

ΕΚΚΕΝΤΡΟΤΗΤΑ
ECCENTRICITY

| Αριθμός Θέσης | Θέση Μέτρησης |
|------------------------|-------------------------------------|
| <i>Position Number</i> | <i>Measurement Position</i> |
| 1. | Κέντρο <i>Centre</i> |
| 2. | Κάτω Αριστερά <i>Rear Left</i> |
| 3. | Επάνω Αριστερά <i>Front Left</i> |
| 4. | Επάνω Δεξιά <i>Front Right</i> |
| 5. | Κάτω Δεξιά <i>Rear Right</i> |
| 6. | Κέντρο <i>Centre</i> |



| Αριθμός Θέσης | Πρότυπο Βάρος | Ένδειξη Ζυγού |
|------------------------|------------------------|------------------------------------|
| <i>Position Number</i> | <i>Standard Weight</i> | <i>Weighing Machine Indication</i> |
| | (g) | (g) |
| 1. | 1000 | 0.0 |
| 2. | 1000 | 0.0 |
| 3. | 1000 | 0.0 |
| 4. | 1000 | 0.0 |
| 5. | 1000 | 0.0 |
| 6. | 1000 | 0.0 |

Απόβιο : 1000 g
Tare at

Η αναφερόμενη αβεβαιότητα μέτρησης βασίζεται σε κοινωτική αβεβαιότητα, κολλοκαλασιάζομενη με τον συντελεστή κάλυψης $k=2$, παρέχοντας ένα εκτεταμένο εμπιστοσύνης 95 % περίπου. Ο υπολογισμός της αβεβαιότητας υπολογίστηκε σύμφωνα με τις απαιτήσεις του EA 4 / 02.
The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k=2$, providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with the EA 4 / 02 requirements.

Z:\Customers 2007\HMI\AL\YB\0026-31347.doc

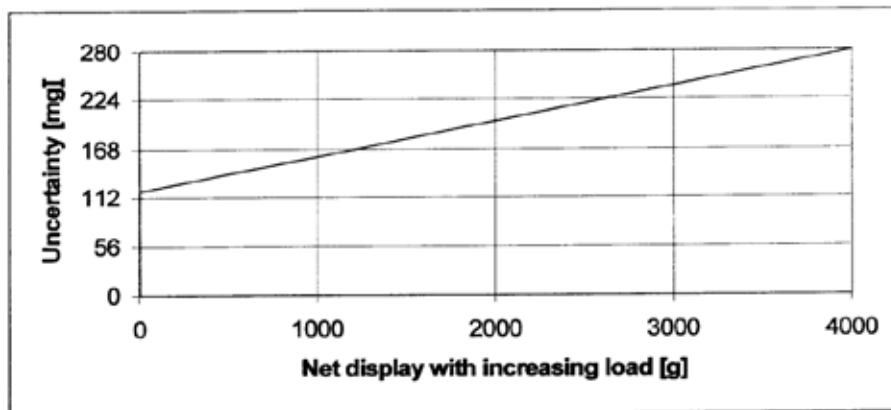
| | | |
|---|--|---|
| ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ CERTIFICATE OF CALIBRATION | | RvA No.: K106 ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ <i>RvA ACCREDITED CALIBRATION LABORATORY</i> |
| Έκδοση από <i>Issued by</i> | ALGOSYSTEMS S. A. – METROLOGY DIVISION | |
| Ημέρα Έκδοσης <i>Date of Issue</i> | 30 Ιανουαρίου 2007 <i>30 January 2007</i> | Αριθμός Πιστοποιητικού <i>Certificate Number</i> : 31347 |
| | | <u>Σελίδα 4 από 4</u> <i>Page 4 of 4</i> |

ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

Η αβεβαιότητα της μέτρησης προκύπτει από την εξίσωση :
The uncertainty of measurement results from the equation

$$U \text{ (mg)} = 118.3 + 0.0404 \cdot m_w \text{ (g)}$$

Όπου : U = Η συνολική αβεβαιότητα του ζυγού / *The total uncertainty of the electronic balance*
 Where : m_w = Ένδειξη κατά την αυξανόμενη φόρτιση ζυγού / *Net display with increasing load*



ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ / NOTES

- Τα αποτελέσματα είναι σύμφωνα με την κατάσταση και τον χρόνο διακρίβωσης του ζυγού. Συνεισφορά μακροχρόνιων επιδράσεων στο αντικείμενο διακρίβωσης δεν έχουν συνυπολογιστεί.
The results apply for the state of the balance and for conditions at the time of the calibration. A share for the long-term stability is not included.

Η αναφερόμενη αβεβαιότητα μέτρησης βασίστηκε σε κανονική αβεβαιότητα, πολλαπλασιασμένη με τον συντελεστή κάλυψης $k=2$, παρέχοντας ένα επίπεδο εμπιστοσύνης 95 % περίπου. Ο υπολογισμός της αβεβαιότητας υπολογίστηκε σύμφωνα με τις απαιτήσεις του EA 4 / 02.
The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k=2$, providing a level of confidence of approximately 95%. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with the EA 4 / 02 requirements.

Z:\Customers\2007\N\HALYB\0026-31347.doc