**ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ**

|  |
| --- |
| ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΓΙΑ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΘΕΡΜΟΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ |
| ΑΑ Είδους | Σύντομη Περιγραφή Είδους | Μον. Μετρ. | Πλήθος |
| 1 | Εργαστηριακός Εξοπλισμός  | ΤΜΧ | 1 |
| Αναλυτικές Τεχνικές Προδιαγραφές Είδους | Απαί-τηση | Απάντηση |
| 1. **Να προσφερθεί πλήρες, αυτόματο σύστημα μικροσκοπίου ακίδος / ατομικής δύναμης (AFM),** κατάλληλο για τον ηλεκτρικό χαρακτηρισμό θερμοηλεκτρικών υλικών και υμενίων σε ατομικό και νανο - επίπεδο, ελεγχόμενο από ηλεκτρονικό υπολογιστή.
2. Να διαθέτει εύκολο τρόπο αλλαγής ακίδων και δειγμάτων**.**
3. **Να διαθέτει ενσωματωμένα έγχρωμα οπτικά μέσα**.
4. **Να είναι τύπου σάρωσης δείγματος**.
5. Να διαθέτει ενσωματωμένες 6 μεθόδους λειτουργίας για τη μελέτη των ιδιοτήτων των υλικών και δυνατότητα προσθήκης επιπλέον.
6. **Να είναι συμβατό με μεθόδους λειτουργίας εξωτερικά προσαρμοζόμενων συμβατών διατάξεων**: 1. Ρεύμα-Τάση απεικόνιση από εξωτερικό σύστημα που είναι κατάλληλο για conductive AFM για μετρήσεις αγωγιμότητας και θερμοηλεκτρικής ισχύος, 2. Magnetic Force Microscopy (MFM) ώστε να μετρούνται οι ηλεκτρικές ιδιότητες των θερμοηλεκτρικών υλικών και υπό μαγνητικό πεδίο, 3. force modulation για μέτρηση μηχανικών ιδιοτήτων θερμοηλεκτρικών υμενίων που θα χρησιμοποιούνται σε σύνθετα υλικά ως επικαλύψεις
7. **Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ανωτέρω συστήματος να είναι τα εξής**:
8. **Ενσωματωμένες Τεχνικές Ανάλυσης:**
* Contact Atomic Force Microscopy (C-AFM)
* Non-Contact Atomic Force Microscopy (NC-AFM)
* Tapping - Atomic Force Microscopy
* Lateral Force Microscopy (LFM)
* Phase Imaging
1. **Ενσωματωμένες Φασματοσκοπικές Μετρήσεις για μετρήσες ηλεκτρικών ιδιοτήτων θερμοηλεκτρικών υλικών (καμπύλες ρεύματος-τάσης, αγωγιμότητα, τύπο φορέων, αριθμό-πυκνότητα φορέων, ευκινησία φορέων, έργο εξόδου, ποσοτικό ηλεκτρικό δυναμικό υλικών)**
* Amplitude vs Distance
* Automatic averaging
* Electrostatic Force Microscope (EFM)
* Scanning Capacitance Microscope (SCM)
* Surface Potential Microscopy (SPoM)
1. **Να υπάρχουν οι κατάλληλες ακίδες για τις παραπάνω Φασματοσκοπικές Μετρήσεις** (10 ακίδες για ηλεκτρικές μετρήσεις / 10 ακίδες για SCM και δέκα ακίδες για SPoM)
2. **Λειτουργία της διάταξης (modules) για τις παραπάνω μετρήσεις σε περιβάλλον Windows**
3. **Προαιρετικές Τεχνικές Ανάλυσης**
* Liquid imaging
* Scanning Thermal Microscope (SThM)
* Nanomanipulation
* Nanolithography
1. **Scanner**
* Περιοχή σάρωσης X, Y ≥ 90 μm
* Κάθετη περιοχή σάρωσης Z > 7.5 μm
* To scanner 100μm πρέπει να έχει ευθυγράμμιση σάρωσης κλειστού κυκλώματος (Closed Loop Scan Linearization) για να αντισταθμίζει την πιεζο-υστέρηση creep και τη μη γραμμικότητα. Η διόρθωση ευθυγράμμισης μέσω λογισμικού δεν είναι αποδεκτή.
1. **Οπτικό Μικροσκόπιο / Οπτικά**
* Διαθέτει αντικειμενικό φακό 10x.
* Δέχεται και άλλο αντικειμενικό φακό 50x μελλοντικά.
* Διαθέτει διακριτική ικανότητα 2.0μm με τον 10x αντικειμενικό φακό με αριθμητικό άνοιγμα 0.28, 3, 3:1 zoom.
* Διαθέτει γωνία θέασης 90ο.
* Διαθέτει έγχρωμη κάμερα CCD.
* Συνεχόμενο zoom 3.3:1.
* Μεγέθυνση 650x (για τον 10x αντικειμενικό φακό)
* Διακριτική ικανότητα 0,7μm με τον 50x αντικειμενικό φακό ενώ με τον 10x 2.0μm.
1. **Διαστάσεις Δείγματος**
* Μέγιστες διαστάσεις δείγματος 50x50x22 mm.
1. **Βάση Δείγματος / Τράπεζα**
* Να είναι αυτόματη και ελεγχόμενη μηχανικά (προγραμματιζόμενη) κατά τον άξονα Ζ.
* Εμπρόσθια κλίση (pitch) : ± 18 degrees.
* Πλάγια κλίση (tilt) : ± 20 degrees
* Να είναι ανοικτής σχεδίασης για να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ειδικά πειράματα SPM.
* Μετακίνηση στις διευθύνσεις X & Y 8x8mm.
1. **Ηλεκτρονικά**
* Να φέρει τα κατάλληλα ηλεκτρονικά που να εξασφαλίζουν αξιόπιστη καταγραφή της απόκρισης του βραχίονα και να τον τροφοδοτούν καταλλήλως κατά τη διάρκεια της μέτρησης. Αναλυτικότερα :
* 20 bit digital to analog converters για τον έλεγχο του scanner
* 16 bit analog to digital converter (μετατροπέας αναλογικός σε ψηφιακός)
* Να διαθέτει πολύ χαμηλό θόρυβο του μετασχηματιστή υψηλής τάσης (0.4mV για 400V σάρωση)
* Να επιλέγεται μεταξύ ενός RMS ανιχνευτή και ενός μετασχηματιστή μίας φάσης για μέτρηση του πλάτους με την τεχνική Tapping AFM.
1. **Συνοδεύεται από ανεξάρτητο Η/Υ** με λειτουργικό Windows και με τα παρακάτω χαρακτηριστικά ή ισοδύναμο

|  |  |
| --- | --- |
| Processor | Intel i3-4330 4M Cache 3.5 GHz + Heatsink  Intel MPN: i3-4330 |
| Hard Disk Drive | 1TB 7200 RPM SATA 6 Gb/s 3.5 |
| Memory | 4GB DDR3 PC3-10600 1333MHz (x4) Kingston MPN KVR13N9S8/4 |
| Graphics | On board |
| Media | DVD±RW (±R DL) / DVD-RAM drive |
| OS | WINDOWS 7 PROFESSIONAL 64 BIT |
| Antivirus | Microsoft Security Essentials |

**και με δύο (2) οθόνες 24’’ TFT Windows**.1. Να μπορεί να επιτευχθεί ατομική διακριτική ικανότητα με το Scanner των 100μm σε γραφίτη ή Mica.
2. Να διαθέτει προσυναρμολογημένες και προευθυγραμμισμένες ακίδες δείγματος για εύκολη και γρήγορη αλλαγή.
3. Να μπορούν να αλλάζουν ακίδες δειγμάτων και δείγματα χωρίς την απομάκρυνση της κεφαλής
4. Το λογισμικό συλλογής αποτελεσμάτων να μπορεί να :
* συλλέγει αποτελέσματα έως οκτώ (8) κανάλια ταυτόχρονα στην μία ή και στις δύο κατευθύνσεις.
* Έχει γενικευμένη πολυκαναλική ικανότητα φασματοσκοπίας
* Έχει γενικευμένη πολυμετρική ικανότητα εμφάνισης σήματος.
* Έχει ικανότητα ορισμού διπλού σημείου για σάρωση την ίδια γραμμή και στη λειτουργία STM & AFM.
* Έχει ειδικό αλγόριθμο για αυτόματο έλεγχο της ταχύτητας σάρωσης βασισμένη στην τοπογραφική ταχύτητα.
* Έχει ειδικό αλγόριθμο για να εγγυηθεί της ακρίβειας της απόστασης μεταξύ των pixels.
* Έχει ειδικό αλγόριθμο ώστε να συνδεθεί μία εικόνα με γραμμές σάρωσης

Επίσης το λογισμικό παρέχει τις εξής δυνατότητες :- λήψης διατομών (cross sections)- αποθήκευσης των σημείων της επιφάνειας σε φορμάτ ASCII- υπολογισμού της γωνίας μεταξύ δύο σημείων της επιφάνειας- μέτρησης της επιφανειακής ταχύτητας (τιμή RMS)- μέτρησης του μεγέθους κόκκων (grain size)- ανάλυσης κατά fourier1. Να συνοδεύεται από πρότυπα για βαθμονόμηση.
2. Να Συνοδεύεται από τις ακόλουθες ακίδες :

-Τρία πακέτα ακίδων για AFM επαφής και μη επαφής λειτουργία (contact mode and non-contact tapping mode) και TappingMode AFM)- 10 ακίδες επαφής AFM - 10 συναρμολογημένοι ακίδες AFM χωρίς επαφή - 10 μη επικαλυμμένες ακίδες AFM με επικάλυψη χρυσού - 10 μη επικαλυμμένους ακίδες AFM με επαφή με χρυσή επικάλυψη - Αφαιρούμενος μεταφορέας Probe και Toolkit 1. Να Συνοδεύεται από πλήρες - Operation Manuals / Εγχειρίδια

**ΓΕΝΙΚΑ*** 1. Ο προμηθευτής υποχρεούται να εγκαταστήσει και να παραδώσει το όλο σύστημα σε πλήρη λειτουργία, το οποίο να είναι καινούργιο και να συνοδεύεται από CE Mark.
	2. Ο προμηθευτής υποχρεούται να παρέχει τουλάχιστον 7 έτη κάλυψη σε γνήσια ανταλλακτικά, εγκεκριμένα από τον κατασκευαστή, συντήρηση, επισκευές και παροχή πληροφοριακού υλικού.
	3. Ο προμηθευτής υποχρεούται να παρέχει γραπτή εγγύηση καλής λειτουργίας συστήματος τουλάχιστον για 1 έτος.
	4. Ο προμηθευτής υποχρεούται να διαθέτει οργανωμένο τμήμα τεχνικής εξυπηρέτησης με κατάλληλα εκπαιδευμένους και έμπειρους τεχνικούς. Για την εγκατάσταση, εκπαίδευση, συντήρηση και επισκευή του συστήματος το σύστημα να υποστηρίζεται από εκπαιδευμένο στον οίκο ηλεκτρονικό τεχνικό με αποδεδειγμένη εμπειρία στις εγκαταστάσεις AFM στην Ελλάδα και με πιστοποίηση παρακολούθησης από τον οίκο κατασκευής. Τα συγκεκριμένα πιστοποιητικά να κατατεθούν.

Να δοθεί ο τύπος και το μοντέλο του προσφερόμενου είδους (τεχνικό φυλλάδιο) και η προσφορά να συνοδεύεται από αναλυτικό φύλλο συμμόρφωσης προς τις προδιαγραφές, σημείο προς σημείο. | ΝΑΙ |  |
| **Χώρος Παράδοσης – Εγκατάστασης** | **Υπεύθυνος για Πληροφορίες** | **Τηλ. Υπευθύνου** |
| Εργαστήριο Μηχανικής Σύνθετων και Ευφυών Υλικών - ΤΜΕΥ - Π.Ι | ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΑΛΚΙΒΙΑΔΗΣ ΠΑΪΠΕΤΗΣ | 2651008001 |