

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΟΚ) αριθ. 3744/81 ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ

της 7ης Δεκεμβρίου 1981

περί των κοινοτικών δράσεων στον τομέα της μικροηλεκτρονικής τεχνολογίας

ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΤΩΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ,

ΕΞΕΔΩΣΕ ΤΟΝ ΠΑΡΟΝΤΑ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ:

Έχοντας υπόψη:

Άρθρο 1

τή συνθήκη περί ιδρύσεως της Ευρωπαϊκής Οικονομικής Κοινότητας, και ιδίως τό άρθρο 235,

τήν πρόταση της Έπιτροπής,

τή γνώμη του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου ⁽¹⁾,τή γνώμη της Οικονομικής και Κοινωνικής Έπιτροπής ⁽²⁾,

Έκτιμώντας:

δτι ή μικροηλεκτρονική τεχνολογία έχει ουσιώδη σημασία για την ανάπτυξη και την ανταγωνιστικότητα του συνόλου της βιομηχανίας της Κοινότητας σέ μία εποχή κατά την οποία ή ευρωπαϊκή οίκονομία πρέπει νά προσφέρει όλο και περισσότερο προϊόντα και υπηρεσίες ύψηλης προστιθεμένης άξίας· δτι, ώστόσο, ή σπουδαιότητα και ή φύση της προσπάθειας πού απαιτείται, για νά αντισταθμισθούν μέχρι τό 1985 οι προσπάθειες των ανταγωνιστών, καθιστούν αναγκαία τή λήψη μέτρων έκ μέρους της Κοινότητας, συμπεριλαμβανομένης της δημόσιας χρηματοδοτικής ενίσχυσεως με συνεργασία της βιομηχανίας για τή στήριξη της έρευνας και ανάπτυξεως· δτι τό ψήφισμα του Συμβουλίου της 11ης Σεπτεμβρίου 1979 ⁽³⁾ καλεί τήν Έπιτροπή νά εξετάσει τις δυνατότητες και τις μεθόδους έθνικών δράσεων στον τομέα αυτό και νά υποβάλει στό Συμβούλιο συγκεκριμένα σχέδια για τήν προώθηση, σέ κοινοτικό επίπεδο, της μικροηλεκτρονικής τεχνολογίας·

δτι ή χορηγούμενη ενίσχυση πρέπει νά άποσκοπεί στην έξισορρόπηση της αγοράς και της ανταγωνιστικότητας στην Εύρώπη και δτι έλήφθησαν υπόψη οι άρχές οι όποιες εκφράζονται στό τετραετές πρόγραμμα ανάπτυξεως της αυτόματης επεξεργασίας πληροφοριών της Κοινότητας και ιδίως άρχές πού άφορούν τήν κυριότητα των σχεδιών πού έτυχαν ενίσχυσεως και της γνώσεως των άποτελεσμάτων, και υπογραμμίζοντας ιδιαίτερας τή σημασία της όρθης διαδόσεως των προϊόντων και των άλλων άποτελεσμάτων πού προέρχονται από τά σχέδια αυτά,

Προκειμένου νά καταστεί δυνατή ή επίτευξη των στόχων της Κοινότητας όσον άφορά τή μικροηλεκτρονική τεχνολογία, ό συντονισμός των δραστηριοτήτων των Κρατών μελών στον τομέα αυτό και ή εκτέλεση κοινών σχεδιών πού προορίζονται νά τούς συμπληρώσουν και νά τούς ενισχύσουν εξασφαλίζονται σύμφωνα με τούς όρους του παρόντος κανονισμού.

Γιά τήν παροχή της έθνικής χρηματοδοτικής καλύψεως, για τά σχέδια των τομέων του άρθρου 3, θά ενθαρρυνθούν από τά Κράτη μέλη τά σχέδια των όποιών ή θέση σ' έφαρμογή συνδέεται με μία σημαντική συμμετοχή όργανισμών μίας ή περισσοτέρων χωρών της Κοινότητας, όλοι δέ οι άλλοι όροι είναι ίσοι.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ I

Ένημέρωση και διαβουλεύσεις*Άρθρο 2*

Καθιερώνεται ένα σύστημα ένημερώσεως και διαβουλεύσεως σχετικά με τις πρωτοβουλίες πού άποσκοπούν στην προώθηση της διαδόσεως και της ανάπτυξεως της μικροηλεκτρονικής τεχνολογίας, μεταξύ των Κρατών μελών και της Έπιτροπής.

Άρθρο 3

1. Προκειμένου νά διασφαλιστεί ή άποτελεσματικότητα των διαβουλεύσεων πού προβλέπονται από τον παρόντα κανονισμό και ανεξάρτητα από τις υποχρεώσεις πού άπορρέουν από τούς κανόνες ανταγωνισμού, τά Κράτη μέλη παρέχουν στην Έπιτροπή, έκ των προτέρων και άμελλητί είτε με δική τους πρωτοβουλία είτε κατόπιν αίτήσεώς της, κάθε προσαρμοσμένη προς τά νεώτερα δεδομένα αναγκαία πληροφορία έπιστημονικού, οίκονομικού και δημοσιονομικού χαρακτήρα σχετικά με τις δραστηριότητες στα πλαίσια της δικαιοδοσίας τους, κατά τήν ήμερομηνία ενάρξεως της ισχύος του παρόντος κανονισμού ή αυτές πού σχεδιάζονται μετά τήν ήμερομηνία αυτή και άφορούν:

α) τήν προώθηση της έφαρμοσμένης βιομηχανικής έρευνας και ανάπτυξεως στα θέματα του έξοπλισμού,

⁽¹⁾ ΕΕ αριθ. C 144 της 15. 6. 1981, σ. 69.⁽²⁾ ΕΕ αριθ. C 353 της 31. 12. 1980, σ. 4.⁽³⁾ ΕΕ αριθ. C 231 της 13. 9. 1979, σ. 1

των μεθόδων, των οργάνων και των τεχνικών, τόσο στον τομέα του software όσο και σε αυτόν του hardware, για το σχεδιασμό, τη βιομηχανική παραγωγή και τη δοκιμή προηγμένων ολοκληρωμένων κυκλωμάτων·

- 6) τη διάδοση των βασικών γνώσεων, καθώς και την εκπαίδευση και την επιμόρφωση των διοικητικών υπαλλήλων και του προσωπικού στους τομείς του σχεδιασμού, της χρησιμοποίησης και της δοκιμής προηγμένων ολοκληρωμένων κυκλωμάτων·
- γ) την παροχή κινητήρων για την εγκατάσταση στην Κοινότητα μιας βιομηχανίας ικανής να σχεδιάσει και να παράγει εξοπλισμό, υλικά και τεχνολογία για την βιομηχανική παραγωγή προηγμένων ολοκληρωμένων κυκλωμάτων.

Τα Κράτη μέλη υποβάλλουν, επίσης, στην Έπιτροπή μιά αξιολόγηση των αποτελεσμάτων όλων αυτών των δραστηριοτήτων.

Οι έμπιστευτικές πληροφορίες των επιχειρήσεων που άφορούν ειδικά τα σχέδια δεν έμπιπτουν στο παρόν άρθρο.

2. Η Έπιτροπή μεριμνά ώστε τα Κράτη μέλη να λαμβάνουν τις πληροφορίες που άφορούν τις δραστηριότητες που αναφέρονται στην παράγραφο 1.

3. Ο βαθμός λεπτομέρειας των πληροφοριών που πρέπει να διατεθούν στην Έπιτροπή έμπιστευτικά, στους κυβερνητικούς οργανισμούς των Κρατών μελών ή στο κοινό, καθώς και οι διαδικασίες και μέτρα σύμφωνα με τα όποια οι πληροφορίες αυτές είναι διαθέσιμες, όρίζονται σύμφωνα με τη διαδικασία του άρθρου 8.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ II

Κοινά σχέδια

Άρθρο 4

1. Τα έπόμενα βασικά σχέδια έρευνας και ανάπτυξεως που άφορούν τους τομείς οι όποιοι όρίζονται στο άρθρο 3, και θεωρούνται ότι έχουν τη μεγαλύτερη τροτεραιότητα, θά τήχουν κοινοτικής ένισχύσεως υπό τους όρους οι όποιοι καθορίζονται από το άρθρο 5:

- I) Φωτοαναπαραγωγή (step and repeat) σε πλακίδια πυριτίου (wafer)·
- II) Άπευθείας έγχάραξη διά άκτινας ήλεκτρονίων·
- III) Έγχάραξη και έπίστρωση διά πλάσματος·
- IV) Έξοπλισμός δοκιμών·
- V) Σχεδιασμός με βοήθεια ήλεκτρονικού ύπολογιστού (CAD) για κυκλώματα πολύ μεγάλου βαθμού ολοκληρώσεως (VLSI):
 1. άρχιτεκτονική·
 2. διάρθρωση της γλώσσας και των δεδομένων·

3. δοκιμές·

4. σχεδιασμός προτύπων διατάξεων.

2. Οι τεχνικές προδιαγραφές οι σχετικές με τα σχέδια της παραγράφου 1 παρατίθενται στο παράρτημα.

3. Η Έπιτροπή προβαίνει στην προσαρμογή των τεχνικών προδιαγραφών προς τα νεότερα δεδομένα, όπου αυτό είναι αναγκαίο, σύμφωνα με τη διαδικασία του άρθρου 8.

4. Από την άρχή του δευτέρου έτους μετά την έναρξη της ισχύος του παρόντος κανονισμού, ο πίνακας της παραγράφου 1 μπορεί να αναθεωρηθεί σύμφωνα με τη διαδικασία που προβλέπεται στο άρθρο 8, στα όρια των διαθεσίμων πόρων. Η Έπιτροπή μπορεί να προτείνει έξις στο Συμβούλιο, εάν αυτό είναι άπαραίτητο, την αναθεώρηση του κανονισμού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ III

Διαδικασίες χρηματοδοτήσεως

Άρθρο 5

1. Η Ευρωπαϊκή Κοινότης προβλέπει για τα σχέδια τα όποια αναφέρονται στο άρθρο 4 τη χορήγηση χρηματοδοτικών ένισχύσεων υπό μορφή εισφορών, οι όποιες θά καλύπτουν μέχρι το 30 % των δαπανών εκτελέσεως, που μπορεί να φθάσει μέχρι 50 % βάσει λήψεως άποφάσεως σύμφωνα με τη διαδικασία του άρθρου 8.

2. Οι πιστώσεις δεσμεύσεως, οι αναγκαίες για τη χρηματοδοτική κάλυψη των έγκεκριμένων σχεδίων της παραγράφου 1, είναι 40 έκατομμύρια ECU. Το ποσό αυτό θά περιληφθεί στον προύπολογισμό των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων του 1982.

3. Τα σχέδια για τα όποια δύνανται να χορηγηθούν ένισχύσεις πρέπει να πληρούν τους έξης όρους:

- το άντικειμενό τους πρέπει να άνταποκρίνεται στις τεχνικές προδιαγραφές, όπως αυτές όρίζονται στο παράρτημα·
- τα σχέδια πρέπει να εκτελούνται έντός της Κοινότητος.

Έπί πλέον:

α) όσον άφορά τα σχέδια I μέχρι IV του άρθρου 4 παράγραφος 1:

- οι αίτούντες πρέπει να είναι βιομηχανικοί παραγωγοί ή χρήστες έγκατεστημένοι στην Κοινότητα·
- ένας έπαρκής άριθμός βιομηχανικών χρηστών άρκετά έξειδικευμένων που δεν είναι όλοι έγκατεστημένοι στο ίδιο Κράτος μέλος και μεταξύ των

όποιων δέν υπάρχουν οικονομικοί δεσμοί με τόν ή τούς κατασκευαστές πού συμμετέχουν στό ίδιο σχέδιο, πρέπει νά έχουν αποδείξει τό ενδιαφέρον συμμετοχής τους στό σχέδιο και νά συμβάλλουν σέ αυτό μέ δικούς τους πόρους. Ο αριθμός αυτός καθορίζεται από τήν Έπιτροπή γιά κάθε σχέδιο, σύμφωνα μέ τή διαδικασία του άρθρου 8.

6) όσον άφορά τά σχέδια του σημείου V του άρθρου 4 παράγραφος 1:

- αίτηση πρέπει νά υποβάλλουν πανεπιστήμια, κέντρα έρευνών ή επιχειρήσεις έγκατεστημένες στην Κοινότητα.
- ένας επαρκής αριθμός επιχειρήσεων, άρκετά έξειδικευμένων, πού δέν είναι όλες έγκατεστημένες στό ίδιο Κράτος μέλος και μεταξύ των όποιων δέν υπάρχουν οικονομικοί δεσμοί, πρέπει νά έχουν αποδείξει τό ενδιαφέρον τους νά συμμετάσχουν στό σχέδιο και νά συμβάλλουν σέ αυτό μέ δικούς τους πόρους. Ο αριθμός αυτός καθορίζεται από τήν Έπιτροπή γιά κάθε σχέδιο, σύμφωνα μέ τή διαδικασία του άρθρου 8.

Κατ' έφαρμογή των παραπάνω κριτηρίων υπό α και β στην περίπτωση πού τό ύψος των πόρων δέν θά επέτρεπε τή βοήθεια δύο ή περισσότερων σχεδίων πού μπορούν νά έγκριθούν, τής ίδιας φύσεως, ή προτεραιότητα δίνεται στό σχέδιο πού άφορά τό μεγαλύτερο αριθμό Κρατών μελών, όλοι δέ οι άλλοι όροι είναι ίσοι.

4. Όταν ένα σχέδιο κρατείται σύμφωνα μέ τούς όρους τής παραγράφου 3 υπό α ή β, δύναται κάθε έξειδικευμένη επιχείρηση πού είναι έγκατεστημένη στην Κοινότητα νά συμμετάσχει στό σχέδιο και νά ζητήσει τήν αντίστοιχη χρηματοδοτική κάλυψη ανεξάρτητα από τούς ένδεχόμενους οικονομικούς δεσμούς της μέ άλλους συμμετέχοντες στό ίδιο σχέδιο.

5. Οι αιτήσεις θά άπευθυνθούν στην Έπιτροπή από τούς ενδιαφερομένους σάν άπάντηση σέ προσκλήσεις γιά τήν υποβολή προσφορών πού δημοσιεύονται στην *Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων*. Στίς αιτήσεις αυτές πρέπει νά περιέχεται ή άπόδειξη ότι αίτιολογούνται σύμφωνα μέ τήν παραπάνω παράγραφο 3, και νά παρέχουν όλες τίς άπαραίτητες πληροφορίες. Η Έπιτροπή δύναται νά ζητήσει κάθε άλλο έγγραφο ή συμπληρωματικές πληροφορίες γιά τή συγκρότηση του φακέλου.

6. Η Έπιτροπή άποφασίζει βάσει των αιτήσεων πού τής υποβάλλονται πριν από τήν έκπνοή προθεσμίας τεσσάρων μηνών.

7. Μέ τήν έπιφύλαξη των άρμοδιοτήτων πού τό άρθρο 206α παράγραφος 3 τής συνθήκης παρέχει στό Έλεγκτικό Συνέδριο, ή Έπιτροπή δύναται νά διεξάγει έπιτόπιες έρευνες στίς επιχειρήσεις ή έρευνες σχετικά μέ τίς

χρηματοδοθείσες ένεργειες κατ' άκολουθία των ειδικών όρων των συμβάσεων πού ρυθμίζουν τή χρηματοδότηση των σχεδίων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV

Γενικές διατάξεις

Άρθρο 6

1. Συγκροτείται συμβουλευτική έπιτροπή των ένεργειών γιά τήν πρόοδο τής μικροηλεκτρονικής τεχνολογίας, στό έξής καλούμενη «έπιτροπή», πού άποτελείται από αντιπροσώπους των Κρατών μελών, πού δύναται νά έπικουρούνται από έμπειρογνώμονες ή συμβούλους, άνάλογα μέ τό είδος των ένεργειών πού προβλέπονται και υπό τήν προεδρία ενός αντιπροσώπου τής Έπιτροπής.

2. Οι διαβουλεύσεις τής έπιτροπής είναι έμπιστευτικές.

3. Η έπιτροπή καταρτίζει τόν έσωτερικό της κανονισμό.

4. Η Έπιτροπή άναλαμβάνει τίς έργασίες γραμματείας τής έπιτροπής.

Άρθρο 7

Η Έπιτροπή δύναται νά συμβουλευθεί τήν έπιτροπή έφ' όλων των θεμάτων τά όποια έμπίπτουν στό πεδίο έφαρμογής αυτού του κανονισμού, και πρέπει νά τή συμβουλευθεί ιδίως γιά τά έξής:

— τό επίπεδο λεπτομερειών των παρεχομένων έμπιστευτικά πληροφοριών στην Έπιτροπή σχετικά μέ τίς έθνικές δραστηριότητες του άρθρου 3.

— τό επίπεδο των λεπτομερειών των παρεχομένων πληροφοριών ή αυτών πού γνωστοποιούνται στους κυβερνητικούς οργανισμούς των Κρατών μελών.

— τίς μεθόδους σύμφωνα μέ τίς όποιες διατίθενται οι πληροφορίες στά Κράτη μέλη.

— προσαρμογή πρós τά νεώτερα δεδομένα των τεχνικών λεπτομερειών των σχεδίων πού θά μπορούν νά άπολαύουν χρηματοδοτικής κάλυψης.

— έλάχιστος αριθμός επιχειρήσεων, γιά νά μπορέσει νά άπολαύει ένα σχέδιο χρηματοδοτικής κάλυψης.

— άξιολόγηση των αιτήσεων και χορήγηση ένισχύσεων.

Άρθρο 8

1. Προκειμένου να εφαρμοσθεί ή διαδικασία που προβλέπεται στο παρόν άρθρο, ο πρόεδρος φέρει το θέμα προς συζήτηση στην επιτροπή είτε με δική του πρωτοβουλία είτε κατόπιν αίτησας του εκπροσώπου ενός Κράτους μέλους.

2. Ο αντιπρόσωπος της Επιτροπής υποβάλλει πρόταση των μέτρων που πρέπει να ληφθούν. Η επιτροπή διατυπώνει γνώμη επί του σχεδίου απαφάσεως εντός προθεσμίας δύο μηνών. Αποφασίζει με πλειοψηφία 45 ψήφων. Στα πλαίσια της επιτροπής οι ψήφοι των Κρατών μελών σταθμίζονται σύμφωνα με το άρθρο 148 παράγραφος 2 της συνθήκης. Ο πρόεδρος δεν συμμετέχει στην ψηφοφορία.

3. Η Επιτροπή εγκρίνει το σχέδιο όταν αυτό είναι σύμφωνο με τη γνώμη της επιτροπής. Όταν το σχέδιο αποφάσεως δεν είναι σύμφωνο με τη γνώμη αυτή ή

έλλειπει τέτοιας γνώμης, η Επιτροπή καταθέτει αμελλητί πρόταση του Συμβουλίου με τη μορφή σχεδίου αποφάσεως. Το Συμβούλιο αποφασίζει με ειδική πλειοψηφία.

Άρθρο 9

Η Επιτροπή υποβάλλει στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και στο Συμβούλιο έτησια έκθεση περί της εξέλιξης των δραστηριοτήτων στην Κοινότητα που προβλέπονται από τον παρόντα κανονισμό.

Άρθρο 10

Ο παρών κανονισμός αρχίζει να ισχύει την 1η Ιανουαρίου 1982.

Εφαρμόζεται μέχρι τις 31 Δεκεμβρίου 1985.

Ο παρών κανονισμός είναι δεσμευτικός ως προς όλα τα μέρη και ισχύει άμεσα σε κάθε Κράτος μέλος.

Έγινε στις Βρυξέλλες, στις 7 Δεκεμβρίου 1981.

Για το Συμβούλιο

Ο Πρόεδρος

CARRINGTON

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΓΙΑ ΤΙΣ ΟΠΙΕΣ ΠΡΟΤΕΙΝΕΤΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΙΚΗ ΚΑΛΥΨΗ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟΝ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ

I) ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΣΤΙΑΣΕΩΣ ΕΠΙ ΔΙΣΚΙΟΥ, ΜΕ ΕΠΑΝΑΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΟ ΒΗΜΑΤΙΣΜΟ (STEP AND REPEAT ON WAFER)

Τεχνολογία άμεσου οπτικού βηματισμού (direct optical stepping)

Μηχανές άμεσου οπτικού βηματισμού θά πρέπει νά υπάρχουν διαθέσιμες στην παραγωγή, μέχρι τέλος 1982:

- μέγεθος δισκίου (wafer): μέχρι 6 ίντσες·
- μέγεθος πλακιδίου με ολοκληρωμένο κύκλωμα (die): 1 cm²·
- ελάχιστο πλάτος γραμμών: 1,25 μm επί του δισκίου (1,1 μm επί του φωτοευπαθούς υλικού)·
- αυτόματη εύθυγράμμιση: 0,1 μm·
- παραγωγή 50 δισκίων μεγέθους 4 ίντσών τήν ώρα, με καλυπτόμενο πεδίο 1 cm², με εισαγωγή 5 δοκιμαστικών σχεδίων και αυτόματη εύθυγράμμιση σε κάθε πλακίδιο (chip)· προσθήκη θήκης για πλάκες με τή μεγέθυνση του κυκλώματος (reticle).

Κατά τήν περιγραφή του εξοπλισμού θά πρέπει νά δοθούν οι επί μέρους χρονικές διάρκειες πού περιλαμβάνουν τό χρόνο πού χρειάζεται για τήν εισαγωγή τών δοκιμαστικών σχεδίων. Η εύθυγράμμιση θά πρέπει νά μπορεί νά προγραμματίζεται (για κάθε μία έκθεση — για κάθε μπλόκ — για κάθε δισκίο).

Θά πρέπει νά δοθεί τό ελάχιστο επιτρεπτό μέγεθος τών σημείων εύθυγραμμίσεως.

Θεωρείται καλό οι μηχανές πού παραδίδονται τό 1983 νά έχουν βελτιωμένη παραγωγή 50 δισκίων μεγέθους 6 ίντσών τήν ώρα και βελτιωμένο διαχωρισμό γραμμών με ελάχιστο πλάτος 1 μm πάνω στό δισκίο.

II) ΔΕΣΜΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΩΝ ΓΙΑ ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ ΕΓΓΡΑΦΗ ΕΠΙ ΔΙΣΚΙΟΥ (E-BEAM DIRECT WRITING)

Έξοπλισμοί άπευθείας έγγραφης μέσω δέσμης ηλεκτρονίων

Μηχανές με δέσμη ηλεκτρονίων με τά εξής χαρακτηριστικά:

- μέγεθος δισκίου: 6 ίντσες·
- παραγωγή: 15 έως 20 στρώματα τήν ώρα με 1 μm·
- μέγεθος πλακιδίου με ολοκληρωμένο κύκλωμα: χωρίς κανένα δριο·
- ελάχιστο μέγεθος στοιχείου: 0,5 μm·
- μέγεθος στίγματος δέσμης: μεταβλητό·
- ακρίβεια εύθυγραμμίσεως: 0,1 μm.

Ο εξοπλισμός αυτός θά πρέπει επίσης νά είναι κατάλληλος για κατασκευή πλακών με τή μεγέθυνση του κυκλώματος (reticle) και επιφανειών επιλεκτικής καλύψεως (masks). Τά πρώτα μοντέλα τών μηχανών πού θά έχουν όλες αυτές τίς προδιαγραφές, εκτός από τήν ταχύτητα, πρέπει νά είναι διαθέσιμα μέσα στό 1983.

III) ΧΑΡΑΞΗ (ETCHING) ΜΕ ΠΛΑΣΜΑ

A. Ελάχιστη απόδοση του εξοπλισμού

- Υλικά προς χάραξη
- SiO₂, νοθευμένο και άνόθευτο

- Si_3N_4
- Πολυπυρίτιο, νοθευμένο και άνοθευτο
- Μεταλλικές ενώσεις του πυριτίου και πολυπυριτίου (silicides, polycides)
- Άλουμίνιο και κράματα άλουμινίου
- Άλλα μέταλλα για έπαφές και διασυνδέσεις
- Όργανικά πολυμερή για πολλαπλού επιπέδου φωτοευαθή ύλικά (resists) και έπιμετάλλωση σε πολλαπλά επίπεδα.
- Διαρθρώσεις που πρέπει να χαρακτηζόν κατά την παραγωγή
 - Βήμα (γραμμή και άποστάσεις): 3 μm
 - Έλάχιστο πλάτος γραμμής: 1 μέχρι 1,5 μm
 - Άκρίβεια: + ή - 10 % του πλάτους της γραμμής για τις κρίσιμες διαρθρώσεις.
- Έπιλεκτικότητα και άνιστροπία

Έ επιλεκτικότητα πρέπει να είναι έπαρκής και για κάθε στρώμα πρέπει να είναι δυνατόν να υπάρξει έντελώς άνιστροπική χάραξη.
- Παραγωγή

Έ έλάχιστη παραγωγή πρέπει να είναι 50 δισκία την ώρα για την πιο άργη διαδικασία. Έ πιο άργη διαδικασία θά είναι μάλλον ή χάραξη θερμικά παραχθέντος SiO_2 , πάχους 0,8 μm με έπιλεκτικότητα 10 : 1 επί του πυριτίου και με βήμα 3 μm . Έ χάραξη των άλλων στρωμάτων, πχ. του άνοθευτου πολυπυριτίου πάχους 0,4 μm πάνω από τό SiO_2 , θά πρέπει να είναι πολύ πιο γρήγορη.

B. Σχεδιο-μελέτη του έξοπλισμού

Θεωρούμε έναν αντίδραστήρα με παράλληλες πλάκες που έχει τά ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Βασική ιδέα της σχεδιο-μελέτης

Τό πιο σημαντικό στοιχείο είναι ή χρήση μιας βασικής ιδέας για σπονδυλωτή (modular) σχεδιο-μελέτη, έτσι ώστε ο έξοπλισμός να μπορεί να προσαρμοστεί κατά τον καλύτερο τρόπο για κάθε εφαρμογή.
- Άσφάλιση του φορτίου

Άνεπιθύμητα στοιχεία (πχ. ύδρατμοί) πρέπει να άποκλείονται από τό χώρο αντίδρασης και πρέπει να άποφεύγονται αντιδράσεις μετά τη χάραξη. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με έναν άσφαλισμένο χώρο που περιέχει τις θήκες μεταφοράς των δισκίων και ο όποιος έχει εκκενωθεί. Θά πρέπει να εξεταστεί σαν επιπρόσθετη δυνατότητα ή άπογύμνωση του δισκίου από τό φωτοευπαθές ύλικό στον άσφαλισμένο χώρο της εκφορτώσεως των θηκών.
- Κατασκευή των ηλεκτροδίων και του χώρου αντίδρασης
 - Πρέπει να υπάρχουν θερμοστάτες για τό άνω και για τό κάτω ηλεκτρόδιο, καθώς και για τό χώρο αντίδρασης, που λειτουργούν ξεχωριστά. Τό πεδίο έλέγχου της θερμοκρασίας θά είναι 15 έως 100 °C στην μορφή standard και μέχρι 150 °C σαν προσθήκη.
 - Έ άπόσταση μεταξύ των ηλεκτροδίων θά πρέπει να μπορεί να μεταβάλλεται μεταξύ:
 - 5-70 mm (για σύστημα που προορίζεται για ομάδες δισκίων),
 - 5-70 mm (για σύστημα έπεξεργασίας ενός μόνο δισκίου).
 - Τά στοιχεία των ηλεκτροδίων πρέπει να είναι κατάλληλα για λειτουργία σε ύψηλές συχνότητες (μέχρι 27, 12 MHz), πχ. για να άποφευχθεί παρασιτικό πλάσμα όπουδήποτε μέσα στον αντίδραστήρα.
 - Μέσα στο σύστημα πρέπει να είναι δυνατή τόσο ή χάραξη με πλάσμα μεταξύ παραλλήλων πλακών (parallel etching) όσο και ή χάραξη με αντιδρώντα ίόντα (reactive ion etching) (σύζευξη άνόδου και καθόδου).
- Σχεδιο-μελέτη του κενού
 - Τά όρια που ενδιαφέρουν είναι μεταξύ 10 mTorr και 10 Torr.

- Ρυθμιζόμενη ταχύτητα άντλήσεως
 - Αυτόματος και χειροκίνητος έλεγχος της πίεσεως με άπλή έναλλαγή μεταξύ των δύο μορφών έλέγχου
 - Χρησιμοποίηση μη διαβρωτικών υλικών για τὰ παρεμβύσματα (έξαρτήματα, ελαστικοί δακτύλιοι) και για τις σωληνώσεις.
- *Θάλαμος αερίων*
- Εύελικτος χειρισμός 1 έως 3 αερίων με 1 έως 3 συσκευές έλέγχου μαζικής ροής αερίου, με κατά προτίμηση επέκταση μέχρι 5 αέρια (ο άριθμός των αερίων αποτελεί προαιρετική έπιλογή).
- *Έλεγχοι*
- Πρέπει να μπορούν να έλεγχονται οι ακόλουθες παράμετροι:
 - γραμμή (-ές) διόδου αερίων εν χρήσει,
 - ρυθμός ποής,
 - χρόνος κατεργασίας,
 - χρόνος έξισορροπήσεως,
 - χρόνος ύπερχαράξεως,
 - ίςχύς τής ραδιοσυχνότητας,
 - θερμοκρασία και των δύο ηλεκτροδίων,
 - τάση επί του ηλεκτροδίου.
 - Πρέπει να υπάρχει εύκολη πρόσβαση (πχ. μέσω τυποποιημένου δύσματος) στα ηλεκτρικά σήματα από τις συσκευές μετρήσεως (μέτρηση πίεσεως, κλπ.) για τόν έλεγχο τής διαδικασίας.
 - Θα πρέπει να υπάρχει τουλάχιστον ένα παράθυρο για να επιτρέπει να βλέπει κανείς μέσα τó πλάσμα και επιπρόσθετη στεφάνη (-ες) για τήν σύνδεση ορισμένων συσκευών αναλύσεως για τόν έλεγχο τής διαδικασίας.
- *Συστήματα έλεγχου (software) για αυτόματη χάραξη*
- Πληκτρολόγιο και αναγκαία μνήμη για τó χειρισμό βήμα πρós βήμα τής διαδικασίας ή τής σειράς για συντήρηση
 - Προγραμματιζόμενη μνήμη ανάγνώσεως μόνο (PROM), πού προγραμματίζεται για τις ανάγκες των χρηστών και πού μπορεί να συνδεθεί και να άποσυνδεθεί εύκολα μέσω δύσματος, για αυτόματη χάραξη.
- *Χειρισμός των δισκίων*
- Αυτόματος χειρισμός των δισκίων, φόρτωση και εκφόρτωση από μία θήκη μεταφορδς σε άλλη χωρίς ζημιά ή μόλυνση στα δισκία. Τó σύστημα πρέπει να μπορεί να χειρίζεται δισκία διαμέτρου από 3 ίντσες μέχρι 150 mm.
- *Συντήρηση και άσφάλεια*
- Εύκολη άποσυναμολόγηση για καθαρισμό και έπιδιορθώσεις
 - Τυποποίηση των στεφανών, παρεμβυσμάτων, δυσμάτων, κλπ. και άνταλλακτικών.

IV) ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΟΚΙΜΩΝ

Πρέπει να αναπτυχθούν ευρωπαϊκοί έξοπλισμοί για δοκιμές ολοκληρωμένων κυκλωμάτων με τὰ ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- τού τύπου με ένοποιημένα αναλογικά και ψηφιακά μέρη
- με σπονδυλωτή (modular) σχεδιο-μελέτη, ώστε να μπορούν να πρσαρμόζονται στις εργασίες δοκιμών τόσο κατά τήν ανάπτυξη όσο και κατά τήν παραγωγή
- ανάπτυξη σε δύο στάδια, όσον άφορά τó ψηφιακό μέρος. Τó πρώτο βήμα θά πρέπει να είναι μία συσκευή δοκιμών για ρυθμούς ώρολογιακού συγχρονισμού 10 έως 20 MHz, ενώ τó δεύτερο βήμα θά πρέπει να φθάσει τὰ 50 έως 100 MHz. Αιτή η ανάπτυξη κατά στάδια έχει τó πλεονέκτημα ότι οι τεχνολογικές γνώσεις και έμπειρία πού άποκτώνται στο πρώτο στάδιο μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τήν αντιμετώπιση των προβλημάτων πού αναφαιίνονται στο δεύτερο στάδιο τής ανάπτυ-

ξως. Επί πλέον, η ανάπτυξη συσκευών δοκιμής μεγάλης ταχύτητας μπορεί έτσι να προσαρμοστεί στις εξελισσόμενες απαιτήσεις της ευρωπαϊκής βιομηχανίας ολοκληρωμένων κυκλωμάτων στον τομέα των διπολικών κυκλωμάτων μεγάλης ταχύτητας:

- δοκιμές συσκευών με αυξανόμενο αριθμό ακροδεκτών (από 64 μέχρι 128)·
- σημαντικά τμήματα του συστήματος δοκιμών πρέπει να είναι «ECL-specific» (προσανατολισμένα προς τα λογικά κυκλώματα ζεύξης έκπομπο)·
- εξαιρείται η δοκιμή των μεμονωμένων συσκευών απομνημονεύσεως. Οι μνήμες όμως «on-the-chip» αποκτούν ολοένα και περισσότερη σημασία και πρέπει επομένως να καλυφθεί και η δοκιμή τους·
- θά πρέπει να υπάρχει μοναδική γλώσσα προγραμματισμού, υψηλού επιπέδου, για δοκιμές, για τους διάφορους συνδυασμούς των εξοπλισμών δοκιμής.

V) ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΕΣΩ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΓΙΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΠΟΛΥ ΕΥΡΕΙΑΣ ΚΛΙΜΑΚΟΣ (VLSI)

1. Αρχιτεκτονική

Τά προβλήματα που πρέπει να αντιμετωπιστούν είναι οι τομείς της προδιαγραφής, της προσομοίωσης (simulation) και της δοκιμής στο στάδιο της αρχιτεκτονικής σχεδίασεως και οι αρχιτεκτονικές στρατηγικές, όπως ο χειρισμός των λαθών και η διαρθρωμένη λογική. Φαίνεται ότι απαιτούνται οι ακόλουθες δραστηριότητες:

- Βελτίωση των γνώσεων των σχεδιαστών VLSI για τεχνικές μεθόδους μέσω υπολογιστού, μέσω:
 - α) μεταφοράς τεχνικών γνώσεων και εμπειρίας από τους κατασκευαστές υπολογιστών, και
 - β) καλύτερης έναρμονίσεως της πανεπιστημιακής εκπαίδευσσεως στους τομείς της πληροφορικής και της ηλεκτρονικής.
- Έρευνες:
 - α) επί της αλληλουσιδέσεως της σχεδιο-μελέτης από απόψεως συμπεριφοράς και της σχεδιο-μελέτης από απόψεως διαρθρώσεως, με την ανάπτυξη καταλλήλων γλωσσών προγραμματισμού και προγραμμάτων προσομοιώσεως (simulators)·
 - β) επί της συνθέσεως λογικών κυκλωμάτων από την περιγραφή RTL (λογικών πυλών αντίστασεως — τρανζίστορ)·
 - γ) επί του χειρισμού των λαθών, που περιλαμβάνει θέματα άνοχης λαθών από την αρχιτεκτονική VLSI·
 - δ) επί των διαρθρωμένων λογικών κυκλωμάτων, που περιλαμβάνουν την ελαχιστοποίηση των PLA (programmable logic arrays — Προγραμματιζόμενοι Λογικοί Πίνακες· και αυτόματο προγραμματισμό των PLA και ROM (μνήμες ανάγνώσεως μόνο)·
 - ε) επί της δημιουργίας firmware (κυκλωματικής λογικής) και βοηθημάτων προσομοιώσεως·
 - ς) επί των μηχανών παράλληλης επεξεργασίας για την επεξεργασία σημάτων.

2. Διάρθρωση και γλώσσα των δεδομένων

2.1. Διαχείριση των στοιχείων σχεδιο-μελέτης

Τά συμβατικά συστήματα γραφικής σχεδιο-μελέτης ολοκληρωμένων κυκλωμάτων βασίζονται σε μία αναπαράσταση εκ των κάτω προς τα άνω του κυκλώματος που σχεδιάζεται. Τέτοια μέθοδος θεωρείται ανεπαρκής για να αντιμετωπιστούν τά προβλήματα της σχεδιο-μελέτης VLSI και, αντί γι' αυτό, πρέπει να διαμορφωθεί μία προδιαγραφή ενός συστήματος διαχειρίσεως αρχείων ή διαχειρίσεως της σχεδιο-μελέτης με τους ακόλουθους σκοπούς:

- α) να βοηθήσει τη διαχείριση μεγάλου αριθμού αρχείων που παριστάνουν εναλλακτικές παρουσιάσεις πολλών στοιχείων modules ενός συστήματος·
- β) να προστατευτεί η άκεραιότητα μιάς σχεδιο-μελέτης που αποτελεί ομαδική προσπάθεια·
- γ) τη διαχείριση των αλλαγών στή σχεδιο-μελέτη·
- δ) την υποβοήθηση της τμηματικής ανακατατάξεως μιάς σχεδιο-μελέτης·
- ε) τη διαχείριση της παροχής τεκμηριώσεως για τή σχεδιο-μελέτη.

Πρέπει να αρχίσουν έρευνητικά προγράμματα τά οποία θά ενισχύσουν τό κανονικό σύστημα αρχειοθετήσεως ή τό λειτουργικό σύστημα με σκοπό να παρέχονται οι ως άνω υπηρεσίες. Η μικρότερη μονάδα δεδομένων σε μία συναλλαγή θά είναι ένα ολοκληρο αρχείο και έτσι οι συμβατικές βάσεις δεδομένων δεν είναι κατάλληλες. Η υλοποίηση πρέπει να γίνει με στόχο τή δυνατότητα μεταφοράς των προγραμμάτων. Πρέπει να χρησιμοποιηθεί μία τυποποιημένη γλώσσα προγραμματισμού με καλά καθορισμένες διασυνδέσεις προς τυποποιημένα συστήματα αρχειοθετήσεως. Τό πρόγραμμα αυτό θά πρέπει να είναι ένα πρόγραμμα από κοινού μεταξύ σχεδιαστών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων, ειδικών στα μέσα σχεδίασεως μέσω υπολογιστού, και επιστημόνων ηλεκτρονικών υπολογιστών.

2.2. Διασύνδεση προς τον χρήστη

Μερικές δραστηριότητες κατά τη σχεδιο-μελέτη έχουν υψηλό ποσοστό διαλόγου χρήστου/ύπολογιστού και απαιτούν μία έγγυημένη ταχεία απόκριση από τον ύπολογιστή, αν και δεν απαιτούν πολύ δυνατό ύπολογιστή. Ένα παράδειγμα αποτελεί η προδιαγραφή της σχεδιο-μελέτης με χρήση γραφικών μεθόδων. Παρόμοιες δραστηριότητες μπορούν να υποστηριχθούν από ένα μικρό ύπολογιστή αφιερωμένο σε ένα μόνο χρήστη. Άλλες δραστηριότητες δεν είναι κατ' έσοχην διαλογικής μορφής αλλά απαιτούν πολύ ισχυρές δυνατότητες ύπολογιστού. Ένα παράδειγμα είναι η προσομοίωση. Τέτοιες δραστηριότητες απαιτούν ισχυρά συστήματα time-sharing.

Είναι σημαντικό να υπάρχει στενή σύνδεση μεταξύ των ύπολογιστών που υποστηρίζουν τις σχετιζόμενες αυτές δραστηριότητες. Πρέπει να διερευνηθούν τεχνικές μέθοδοι για τον έλεγχο της εργασίας που διαμοιράζεται μεταξύ δύο ή περισσότερων ύπολογιστών και για την εύελικτη μετακίνηση των δεδομένων μεταξύ των μερών αυτών της εργασίας. Πρέπει να καθιερωθούν οι γενικές αρχές που μπορούν να εφαρμοστούν σε ένα πλατύ φάσμα μηχανικού εξοπλισμού (hardware).

Η τάση σήμερα στην προδιαγραφή της σχεδιάσεως hardware είναι να χρησιμοποιούνται περιγραφές μέσω γλώσσας που βασίζεται σε κείμενο, κατάλληλες για να εκφράζεται ή ιεραρχική διάρθρωση, σπονδυλωτή διάρθρωση (modularity) και επαναληπτικότητα που είναι αναπόφευκτη με την ολοκλήρωση πολύ εύρειας κλίμακος. Οι σχεδιαστές όμως τείνουν ακόμη να σκέπτονται βάσει διαγραμμάτων και τα γραφικά βοηθήματα θα συνεχίσουν να είναι πολύτιμα στη διαδικασία της σχεδιο-μελέτης. Θα έπρεπε να αρχίσει ένα πρόγραμμα για τη διερεύνηση μεθόδων συνδυασμού των γραφικών παραστάσεων και των παραστάσεων μέσω κειμένου, που θα επέτρεπε την αυτόματη μετατροπή της μίας στην άλλη, έτσι ώστε να μπορεί ελεύθερα να επιλεγεί ή πιο κατάλληλη διασύνδεση σε κάθε μέρος της διαδικασίας της σχεδιο-μελέτης.

2.3. Προσομοίωση

Τά διαγνωστικά μέσα software για την προσομοίωση, δοκιμές και έλεγχο, πρέπει να καλύπτουν όλο το φάσμα της σχεδιο-μελέτης από τις λογικές πύλες αντίστασεως-τρανζίστορ (RTL) μέχρι το επίπεδο τρανζίστορ. Οι δραστηριότητες θα πρέπει να στραφούν προς την ανάπτυξη μιας εύελικτης γλώσσας, πολλαπλών επιπέδων, με διαρθρωτική περιγραφή, για ολοκλήρωση σε πολύ μεγάλη κλίμακα υπό μορφή NMOS και CMOS-VLSI (complementary metaloxide — semi conductor). Χρειάζεται διερεύνηση της αυτόματης παραγωγής προγραμμάτων μεταφράσεως (compilers) μέσα στη συνταξή των διαγνωστικών μέσων άπλου επιπέδου που χρησιμοποιούνται σήμερα και, ακόμη περισσότερο, κατευθείαν μέσα στη δομή δεδομένων των προγραμμάτων προσομοιώσεως σύνθετης μορφής. Οι τεχνικές μέθοδοι προσομοιώσεως σύνθετης μορφής (mixed mode simulation) χρειάζονται μεγάλη προσοχή στον τομέα των δομών των δεδομένων των αλγορίθμων, και των μαθηματικών προτύπων.

Διατυπώνεται η έντονη σύσταση να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην ανάλυση δικτύων VLSI παρά στην άπλη προσομοίωση, με σκοπό να μειωθεί ο χρόνος της σχεδιο-μελέτης και να εξασφαλιστεί σωστός σχεδιασμός. Αυτός είναι ένας έντελως νέος έρευνητικός τομέας που φαίνεται άδύνατα δυνατό να επιτευχθεί με βάση τις δομές δεδομένων και τους αλγορίθμους των προγραμμάτων προσομοιώσεως συνθέτου μορφής που υπάρχουν σήμερα.

2.4. Έλεγχος

Αντί για τον έντατικό έλεγχο των σταδίων της σχεδιο-μελέτης που είτε γίνονται χειροκίνητα, είτε μέσω διαλόγου σχεδιαστού/ηλεκτρονικού ύπολογιστού, ο στόχος θα πρέπει να είναι να αυτοματοποιηθεί κάθε τι το δυνατό («silicon compilation», μέθοδος τυποποιημένου λογικού κυττάρου, κλπ.) προκειμένου να μη χρειάζεται έλεγχος. Για να βρεθεί μία στερέα βάση για τη χρησιμοποίηση ή τη δημιουργία τέτοιων διαγνωστικών μέσων, θα πρέπει να αρχίσει μία μελέτη που να συγκρίνει τις διάφορες μεθόδους προσεγγίσεως του θέματος, καθώς και τα διάφορα χειροτεχνημένα διαγράμματα, προκειμένου να βρεθούν αντικειμενικά κριτήρια για τις θεμελιώδεις αρχές της αποτελεσματικής σχεδιάσεως.

Η ιεραρχική σχεδιο-μελέτη της VLSI είναι φανερή. Ο έλεγχος μεταξύ των διαφόρων βαθμίδων ιεραρχίας είναι ένα πρόβλημα αλλά δεν μπορεί να αποφευχθεί. Παρά την ιεραρχία, ή πολυπλοκότητα και η ποσότητα των δεδομένων είναι τεράστια, και με τα διαγνωστικά μέσα που υπάρχουν σήμερα οδηγεί σε αντίοικονομικούς χρόνους χρησιμοποίησεως του ύπολογιστού. Έπομένως, πρόσθετα θέματα για έρευνα και ανάπτυξη είναι το αφιερωμένα τμήματα (modules) του hardware (πχ. μονάδες έλεγχου των κανόνων σχεδιο-μελέτης, μνήμη του σχεδίου με απαριθμητές και καταχωρητές μεταθέσεως, ή κυκλωματικοί έπεξεργαστές γλώσσας που παράγουν τις κατάλληλες δομές δεδομένων).

2.5. Επίπτωση της νέας αρχιτεκτονικής ύπολογιστών

Με βάση την υπόθεση ότι:

- το software είναι τώρα ακριβό και πρέπει να βελτιωθεί, ενώ το hardware είναι φθηνότερο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί πιο άνετα,
- τα τελευταία χρόνια αναπτύχθηκαν και υλοποιήθηκαν πολλοί παράλληλοι έπεξεργαστές υψηλής αποδόσεως,

— ή αρχιτεκτονική μιας μηχανής πρέπει να ταιριάζει στο πρόβλημα που πρόκειται να λύσει, προτείνεται διερεύνηση στους ακόλουθους δύο τομείς:

- α) ανάπτυξη νέων παραλλήλων αλγορίθμων και δομών δεδομένων σε οποιονδήποτε κλάδο της σχεδιο-μελέτης μέσω υπολογιστού, για να γίνει εκμετάλλευση και υλοποίηση του μέγιστου δυνατού παραλληλισμού·
- β) μελέτη ενός νέου κυκλωματικού έπεξεργαστού με ειδικό σκοπό, που θα διασυνδεθεί με υπάρχοντα συστήματα υπολογιστών προκειμένου να βελτιωθεί ένα μέρος της απόδοσώς τους τουλάχιστον κατά μία τάξη μεγέθους.

3. Δοκιμές: Περίληψη προτάσεων

Η ομάδα για τις δοκιμές προτείνει να οργανωθεί ή μελλοντική εργασία ανάλογα με τους τρεις κύριους τομείς και τα σχετικά θέματα που αναφέρονται κατωτέρω:

Κύριοι τομείς δραστηριοτήτων

	Έρευνα	Προδιαγραφές και αξιολόγηση	Ανάπτυξη
1. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ			
— Δοκιμή λειτουργικού επιπέδου (μέθοδοι και στρατηγικές)	*		
— Αυτόματη παραγωγή δοκιμαστικών σχεδίων σε επίπεδο στοιχείου	*		
— Άλγοριθμική παραγωγή δοκιμαστικών σχεδίων (ATPG) για κύτταρα ολοκληρώσεως εύρειας κλίμακος (LSI), για κανονικά λογικά κυκλώματα, κλπ.	*		
— Τύποι λαθών και μαθηματική προσομοίωσή τους	*		
— Στρατηγικές μέθοδοι προσομοιώσεως λαθών	*		
— Σπονδυλωτό (modular) σύστημα ATPG		*	*
— Γλώσσα για MTPG		*	*
— Όλοκληρωμένο σύστημα αλγοριθμικής παραγωγής δεδομένων δοκιμής (ATDG)		*	*
2. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΓΙΑ ΕΥΚΟΛΙΑ ΔΟΚΙΜΗΣ			
— Τμηματικός διαχωρισμός	*		
— Σχεδίαση RAM για εύκολια δοκιμών	*		
— Μικροπρογραμματισμένες μονάδες	*		
— Σχεδίαση για εύκολια δοκιμών, γενικές μέθοδοι	*		
— Αυτόδοκιμή υλοποιημένη μέσω hardware	*		
— Αυτόδοκιμή software/firmware	*		
3. ΑΠΟΚΤΗΣΗ ΚΑΙ ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ «DATA ACQUISITION AND DATA MANAGEMENT»			
— Σύστημα απόκτησεως και χειρισμού δεδομένων DADM		*	*
— Μέσα αναπτύξεως προγραμμάτων		*	*

4. Μαθηματικά πρότυπα συσκευών: Περίληψη των προτάσεων

Η παρούσα έκθεση για μαθηματικά πρότυπα συσκευών καλύπτει τρεις κύριους τομείς:

- αριθμητική προσομοίωση συσκευών,
- αναλυτικά μοντέλα,
- μοντέλα πινάκων.

Για κάθε έναν από αυτούς τους τομείς, οι κύριες προτάσεις αναφέρονται περιληπτικά κατωτέρω.

4.1. Αριθμητική προσομοίωση συσκευών

Ο κύριος στόχος του υποπρογράμματος αυτού είναι να δοθεί ώθηση στα ευρωπαϊκά ερευνητικά κέντρα και εργαστήρια για να αναπτύξουν προηγμένα *micro-software* για προσομοίωση συσκευών και να τα διαθέσουν στους ευρωπαϊκούς κατασκευαστές ολοκληρωμένων κυκλωμάτων. Αυτό θα επέτρεπε ανεξαρτητοποίηση από τους Αμερικανούς και τους Ιάπωνες κατασκευαστές. Η ανάγκη για μία τέτοια δραστηριότητα προκύπτει από το γεγονός ότι, λόγω της σημασίας των διδιάστατων, ακόμη και τρισδιάστατων φαινομένων, η αριθμητική προσομοίωση συσκευών αποτελεί τό μόνο μέσο που μπορεί να προβλέψει και τό όποιο μπορεί στην πράξη να χρησιμοποιηθεί για τή σχεδιο-μελέτη συσκευών. Προτείνεται, επομένως, να αναπτυχθούν 4 τουλάχιστον *micro-software* για προσομοίωση, ήτοι:

- διδιάστατο πρόγραμμα προσομοίωσης για τρανζίστορ έγκαρσίου πεδίου MOSFET,
- διδιάστατο πρόγραμμα προσομοίωσης για διπολικές συσκευές,
- τρισδιάστατο πρόγραμμα προσομοίωσης για MOSFET,
- τρισδιάστατο πρόγραμμα προσομοίωσης για διπολικές συσκευές.

Για καθένα από αυτά, έχουν καθοριστεί λεπτομερείς προδιαγραφές σχετικές με τά φυσικά φαινόμενα πού πρέπει να ενσωματωθούν στό πρόγραμμα, τή φυσική και γεωμετρική διάρθρωση τής συσκευής και τής γραφικές εύκολιες I/O εισόδου και έξόδου.

4.2. Αναλυτικά μοντέλα (μόνο για MOSFET)

Στόν τομέα αυτό μία δραστηριότητα είναι απαραίτητη για δύο κυρίως λόγους: άφ' ενός μόν τά αναλυτικά μοντέλα, τά όποια ισορροπούν τήν ακρίβεια και τήν απλότητα, είναι κυρίως κατάλληλα για σχεδιαστές κυκλωμάτων σε προγράμματα προσομοίωσης κυκλωμάτων κατά τή σχεδιο-μελέτη μέσω ύπολογιστού. Άφ' έτέρου ή λειτουργική εξάρτηση τών σχετικών ήλεκτρικών παραμέτρων από τή γεωμετρική και φυσική διάρθρωση τής συσκευής φαίνεται πολύ πιδ εύκολα στό αναλυτικά μοντέλα, τά όποια επομένως μπορούν να δώσουν κάποια ιδέα για τά φυσικά φαινόμενα πού παρατηρούνται μέσα σε μία συσκευή. Θα πρέπει να αναπτυχθούν τά ακόλουθα αναλυτικά μοντέλα:

MOSFET με έπιφανειακό διάυλο	{	μακρύς διάυλος, χαμηλή τάση (έπίπεδο 1) μακρύς διάυλος, ύψηλή τάση (έπίπεδο 2) βραχύς διάυλος, χαμηλή τάση (έπίπεδο 3) βραχύς διάυλος, ύψηλή τάση (έπίπεδο 4)
MOSFET με έγκλεισμένο διάυλο	{	μακρύς διάυλος (έπίπεδο 1) βραχύς διάυλος (έπίπεδο 2)

4.3. Φυσικό μοντέλο

Καί πάλι παρέχονται λεπτομερείς προδιαγραφές για καθένα από τά ως άνω μοντέλα. Έκτός από τήν ανάπτυξη τών μοντέλων, τό πρόβλημα τής εξακριβώσεως τών παραμέτρων πρέπει να άντιμετωπιστεί και να λυθεί, ιδίως όσον άφορα τά φορτία (ή τής χωρητικότητας).

4.4. Μοντέλα πινάκων

Η ανάγκη για μοντέλα πινάκων έχει άναγνωριστεί για σκοπούς προσομοίωσης του χρονοσυντονισμού. Σε τέτοια προγράμματα προσομοίωσης, οι χωρητικότητες χρησιμοποιούνται μάλλον άσχημα καθ' όστι θεωρούνται σταθερές. Έπομένως δραστηριότητες στόν τομέα αυτό θα πρέπει να έχουν σκοπό τήν ανάπτυξη πινάκων τόσο για ρεύματα όσο και για πυκνότητες.

Τό πιδ σημαντικό πρós επίλυση πρόβλημα είναι να δοθούν οι κανόνες κλιμακώσεως, ένθ συγχρόνως ό ύπολογισμός θα παραμένει απλός, πράγμα τό όποιο είναι άναγκαίο για να μειωθεί σημαντικά ό χρόνος έπεξεργασίας σε ύπολογιστή έν σχέσει με τό χρόνο πού χρειάζεται όταν χρησιμοποιούνται αναλυτικά μοντέλα.