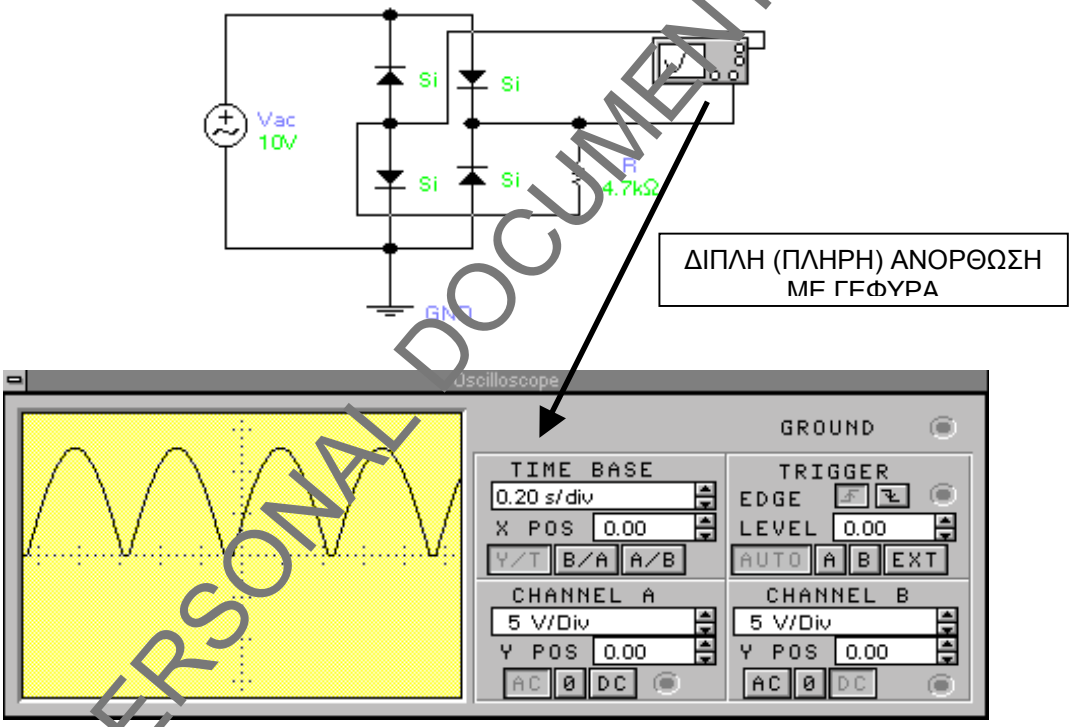
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ Η/Υ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα (Τ.Ε.Ι.) ΠΕΙΡΑΙΑ

***** ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ – PART *****

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΣΤΟΝ Η/Υ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ (*)

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ !



<u>Μελέτη – Ανάλυση – Προσαρμογή & Επιμέλεια</u> :
Παπαδόπουλος Ε.Γ. Παρασκευάς
Μηχανικός Η/Υ Συστημάτων (Τ.Ε.)
Εργαστηριακός Συνεργάτης

© 2002 – 2003

Email : ppapad@freemail.gr

(*) Το παρόν εγχειρίδιο αποτελεί <u>Πνευματική ιδιοκτησία</u> του γράφοντος. <u>Απαγορεύεται</u> ρητά και καθ' οποιονδήποτε τρόπο η ανατύπωση/φωτοτύπηση, τροποποίηση, αντιγραφή και γενικότερα κάθε <u>εκ νέου</u> περαιτέρω χρήση και αξιοποίησή του, χωρίς την γραπτή Επιβεβαίωση του γράφοντος <u>και</u> την διατήρηση των προσωπικών στοιχείων του !

PART OF PERSONAL DOCUMENTATION (c) P.P.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ – Table of Contents

Θέμα – Subject	Σελίδα Page
Πίνακας Περιεχομένων – Table of Contents	2
Εισαγωγή – Introduction	3
Χρήση Προγράμματος – Use of Program Αναλυτική Γνωριμία με το Περιβάλλον – Details of Manipulation Χρηστικές Συμβουλές για γρήγορα αποτελέσματα – Tips & Tricks	4-5 6
Εργαστηριακή Άσκηση 1 – Laboratory Exercise 1 (Oscillator) Παλμογράφος (Μέτρηση Διαφοράς Φάσεως –Δφ- και με τις 2 Μεθόδους)	7
Εργαστηριακή Άσκηση 2 – Laboratory Exercise 2 (Diodes Ge & Si) Κρυσταλλοδίοδος (Χαρακτηριστική Μεταφοράς/Transfer Function & Πρακτικά Κυκλώματα)	8-9
Εργαστηριακή Άσκηση 3 – Laboratory Exercise 3 (Rectification) Ανόρθωση (Απλή/Simple & Διπλή/Double ή Πλήρης)	10-11
Εργαστηριακή Άσκηση 4 – Laboratory Exercise 4 Ψαλιδισμός ή Περιορισμός Τάσεως (Χαρακτηριστικά Κυκλώματα)	12-13
Εργαστηριακή Άσκηση 5 – Laboratory Exercise 5 (Zener Diode) Δίοδος Zener / Σταθεροποίηση Τάσης (Χαρακτηριστική Μεταφοράς/Transfer Function & Πρακτικά Κυκλώματα)	14-15
Εργαστηριακή Άσκηση 6 – Laboratory Exercise 6 (R-C Circuits) Κυκλώματα R-C / Φίλτρα Εξομάλυνσης (τ=R*C & επηρεασμός f,T)	16-17
Εργαστηριακή Άσκηση 7 – Laboratory Exercise 7 (Voltage Multipliers) Διπλασιαστές – Πολλαπλασιαστές Τάσης (Κυκλώματα Schenkel & Καταρράκτη)	18-19
Εργαστηριακή Άσκηση 8/10 – Laboratory Exercise 8/10 (Transistor) Τρανζίστορ N.P.N. – Συνδεσμολογία Κοινού Εκπομπού (C.E.) (Λήψη Μετρήσεων για την Χάραξη των Χαρακτηριστικών του)	20
Εργαστηριακή Άσκηση 9 – Laboratory Exercise 9 (Binary Logic / Gates) Λογικές Πύλες (Χαρακτηριστικά Κυκλώματα Πυλών)	21
Επίλογος – Epilogue	22

Μελέτη – Ανάλυση – Προσαρμογή & Επιμέλεια :
Παπαδόπουλος Ε.Γ. Παρασκευάς
Μηχανικός Η/Υ Συστημάτων (Τ.Ε.)
Εργαστηριακός Συνεργάτης
© 2002 – 2003
Email : ppapad@freemail.gr

(*) Το παρόν εγχειρίδιο αποτελεί Πνευματική ιδιοκτησία του γράφοντος. Απαγορεύεται ρητά και καθ' οποιονδήποτε τρόπο η ανατύπωση/φωτοτύπηση, τροποποίηση, αντιγραφή και γενικότερα κάθε εκ νέου περαιτέρω χρήση και αξιοποίησή του, χωρίς την γραπτή Επιβεβαίωση του γράφοντος και την διατήρηση των προσωπικών στοιχείων του !

PART OF PERSONAL DOCUMENTATION - (C) P.P.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ - Introduction

Στο Εργαστηριακό Μέρος (Laboratory) του Μαθήματος, είχατε την δυνατότητα να προχωρήσετε πρακτικά στην συνδεσμολογία ηλεκτρονικών κυκλωμάτων κάνοντας χρήση πραγματικών ηλεκτρονικών στοιχείων. Από την άλλη, η λήψη των μετρήσεων που κάνατε έγινε με την χρήση πραγματικών αναλογικών (analog) ή/και ψηφιακών (digital) πολυμέτρων (multimeters), ενώ αξιοποιήσατε -στην συντριπτική πλειοψηφία των περιπτώσεων- και το παλμογράφο (oscillator).

Πολλές φορές όμως στο μέλλον, θα βρεθείτε μπροστά στην αναγκαιότητα να δοκιμάσετε –εκ του ασφαλούς- κυκλώματα ηλεκτρονικά, για τα οποία είτε δεν είστε σίγουροι για την κατανόηση της λειτουργίας τους, είτε αδυνατείτε να τα υλοποιήσετε εξαιτίας του ότι δεν δύνασθε να διατηρείτε ένα πλήρως εξοπλισμένο προσωπικό εργαστήριο για τους πειραματισμούς σας.

Στα ανωτέρω, την λύση έρχεται να δώσει –για άλλη μία φορά- η χρήση των νέων τεχνολογιών και συγκεκριμένα η Πληροφορική Τεχνολογία (Information Technology – I.T.). Τα τελευταία 10 χρόνια, έχουν γίνει προσιτά στο ευρύ κοινό προγράμματα προσομοίωσης (simulators), τα οποία μας δίνουν την δυνατότητα να εκτιμήσουμε τον σχεδιασμό κυκλωμάτων που μας απασχολούν και εν τέλει -προτού να φτάσουμε στην υλοποίηση κάποιου- να είμαστε απολύτως σίγουροι πως η κατασκευή μας θα λειτουργεί όπως το επιθυμούσαμε. Η προσομοίωση (simulation) βασίζεται –για την περίπτωσή μας- στην μαθηματική προσέγγιση λειτουργίας των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων/στοιχείων, δηλαδή είναι μία Υπολογιστική (εδώ μέσω Η/Υ) διαδικασία. Όλα αυτά με σχετικά μικρό κόστος τόσο σε χρήμα (αφού δεν καταστρέφουμε κάτι, δεν είμαστε υποχρεωμένοι να επενδύουμε σε ιδιαίτερα ακριβό εξοπλισμό κτλ) όσο και σε χρόνο (ασφαλή και ακριβή συμπεράσματα στο στάδιο της προσομοίωσης). Ας μην ξεχνούμε πως τυχόν λάθη (faults) υλοποίησης κατά την διάρκεια της προσομοίωσης δεν θέτουν κανέναν απολύτως σε οποιονδήποτε ενδεχόμενο κίνδυνο λόγο ενδεχόμενης λάθους ανάπτυξης.

Εμείς, στο Εργαστήριο των Ηλεκτρονικών Ι, αφού μάθουμε τα βασικά περί της Χρήσης Η/Υ, θα γνωρίσουμε το Λογισμικό (software) της Interactive Image Technologies ονόματι Electronics Workbench και ειδικότερα την Ενότητα των Αναλογικών Ηλεκτρονικών που σας αφορά στο τρέχον εξάμηνο σπουδών σας. Η χρήση του εν λόγω προγράμματος δεν είναι δεσμευτική ! Μην ξεχνάτε πως η φιλοσοφία αυτών των εφαρμογών είναι κοινή λίγο – πολύ, οπότε δεν θα αντιμετωπίσετε κάποιο πρόβλημα χρησιμοποιώντας είτε τώρα είτε μελλοντικά κάποιο διαφορετικό ανάλογο λογισμικό.

Η τρέχουσα τεκμηρίωση έγινε προσπάθεια να συνταχθεί με πυρήνα σκέψης την ουσιαστική και αποτελεσματική αφομοίωση (όχι αποστήθιση) του υλικού από τον/την κάθε Σπουδαστή/στρια ως απόσταγμα πολυετούς εμπειρίας στον χώρο των Η/Υ. Σε καμία περίπτωση μην διστάσετε να ζητήσετε οποιαδήποτε επιπλέον πληροφορία / διευκρίνιση, όπως επίσης μην ξεχνάτε πως γινόμαστε όλοι μας καλύτεροι από γόνιμους προβληματισμούς και καλοπροαίρετη κριτική την οποία και αναμένω ανά πάσα στιγμή καθώς και επισημάνσεις τυχόν λαθών.

Η προσωπική αυτή προσπάθεια ελπίζω να σας βοηθήσει ουσιαστικά, εκεί στοχεύει, στην διαμόρφωση του τρόπου σκέψης των μελλοντικών Μηχανικών Η/Υ. Αυτό ακριβώς, αποτελεί τον αυτοσκοπό στην ακαδημαϊκή κοινότητα για την επιτυχία των όποιων σπουδών σας στο πέρασμα του χρόνου.

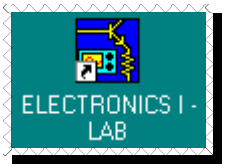
Με αφετηρία λοιπόν την πραγματική επαφή σας με τα Ηλεκτρονικά, ας γνωρίσουμε πλέον και το μέρος της προσομοίωσης αυτών που ήδη δοκιμάσατε πειραματικά στον χώρο του Εργαστηρίου. Είστε έτοιμοι ; Γυρνάμε σελίδα και ξεκινάμε !

Παπαδόπουλος Ε.Γ. Παρασκευάς

PART OF PERSONAL DOCUMENTATION -(c) P.P.

ΧΡΗΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ
Use of Program - Details of Manipulation

Στην Επιφάνεια Εργασίας (desktop) του Η/Υ, με διπλό αριστερό κλικ (double click) στο εικονίδιο (icon) ονόματι “ELECTRONICS I – LAB”, εισέρχεστε (run) στην Εφαρμογή Προσομοίωσης που θα αξιοποιήσετε για τις ανάγκες του Εργαστηρίου.



Το περιβάλλον της εφαρμογής θα μπορούσαμε να το διαχωρίσουμε στις εξής περιοχές (βλέπε την αντίστοιχη αναλυτική εικόνα της επόμενης σελίδας) :

1. Περιοχή Γενικών & Ειδικών Επιλογών/Menu (π.χ. άνοιγμα αρχείου/file open & αποθήκευση αρχείου/file save επέκτασης CA3, εκτύπωση/print, αποκοπή-αντιγραφή-επικόλληση μερών/cut-copy-paste, περιστροφή μερών/rotation, εισαγωγή τίτλων στα μέρη/labels, ρυθμίσεις ανάλυσης/analysis options & απεικόνισης/preferences, οδηγίες βοήθειας/help)
2. Περιοχή Ειδικών Μετρητικών Οργάνων (π.χ. παλμογράφος/oscillator) και Ειδικών Γεννητριών (π.χ. γεννήτρια σήματος/function generator)
3. Περιοχή Ηλεκτρονικών Στοιχείων (π.χ. αντίσταση/resistor, πυκνωτής/capacitor, δίοδος/diode, transistor, led (light emitting diode)), Πηγών (π.χ. πηγή συνεχούς (Direct) τάσης/DC, πηγή εναλλασσόμενης (Alternative) τάσης/AC) & Βασικών Οργάνων Μετρησης (π.χ. ψηφιακό βολτόμετρο/digital voltmeter, ψηφιακό αμπερόμετρο/digital ammeter). Επίσης υπάρχουν και ο κόμβος (node) καθώς και η γείωση (ground/GND) που σας χρειάζονται κατά την κατασκευή των κυκλωμάτων
4. Περιοχή Σχεδίασης του επιθυμητού Ηλεκτρονικού Κυκλώματος
5. Περιοχή Περιγραφής Κυκλώματος & Σχολίων Σχεδιαστή (description & notes)
6. Κουμπί Έναρξης Προσομοίωσης (simulation)
7. Κουμπιά που αφορούν το παράθυρο της εφαρμογής (από αριστερά προς τα δεξιά) : ελαχιστοποίησης στην γραμμή εργασιών (task bar), μεγιστοποίησης στην γραμμή εργασιών και κλεισίματος (exit) της εφαρμογής

Η Διαδικασία Υλοποίησης βασίζεται κατά 80% στην χρήση του ποντικιού (mouse) και κατά 20% στην χρήση του πληκτρολογίου (keyboard). Ειδικότερα, κάθε φορά με μονό αριστερό κλικ επιλέγουμε ένα επιθυμητό αντικείμενο από μία από τις Περιοχές 2, 3 και διατηρώντας το πατημένο το σύρουμε (λειτουργία drag & drop) στο επιθυμητό σημείο της Περιοχής Σχεδίασης 4, οπότε και ελευθερώνουμε το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού για να τοποθετηθεί εκεί κ.ο.κ.

Από εκεί και πέρα, θα πρέπει να υλοποιήσουμε και την επιθυμητή συνδεσμολογία αυτών που ήδη θα έχουμε τοποθετήσει στην Περιοχή Σχεδίασης 4. Στα άκρα κάθε στοιχείου με μονό αριστερό κλικ, εμφανίζεται υπό την μορφή τετραγώνου ο αντίστοιχος ακροδέκτης του, τον οποίο με σύρσιμο (διατηρώντας πατημένο το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού) τον συνδέουμε σε κάποιον άλλο επιθυμητό ακροδέκτη. Ελευθερώνοντας το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού, θα έχει τοποθετηθεί ο αντίστοιχος αγωγός (wire) κ.ο.κ.

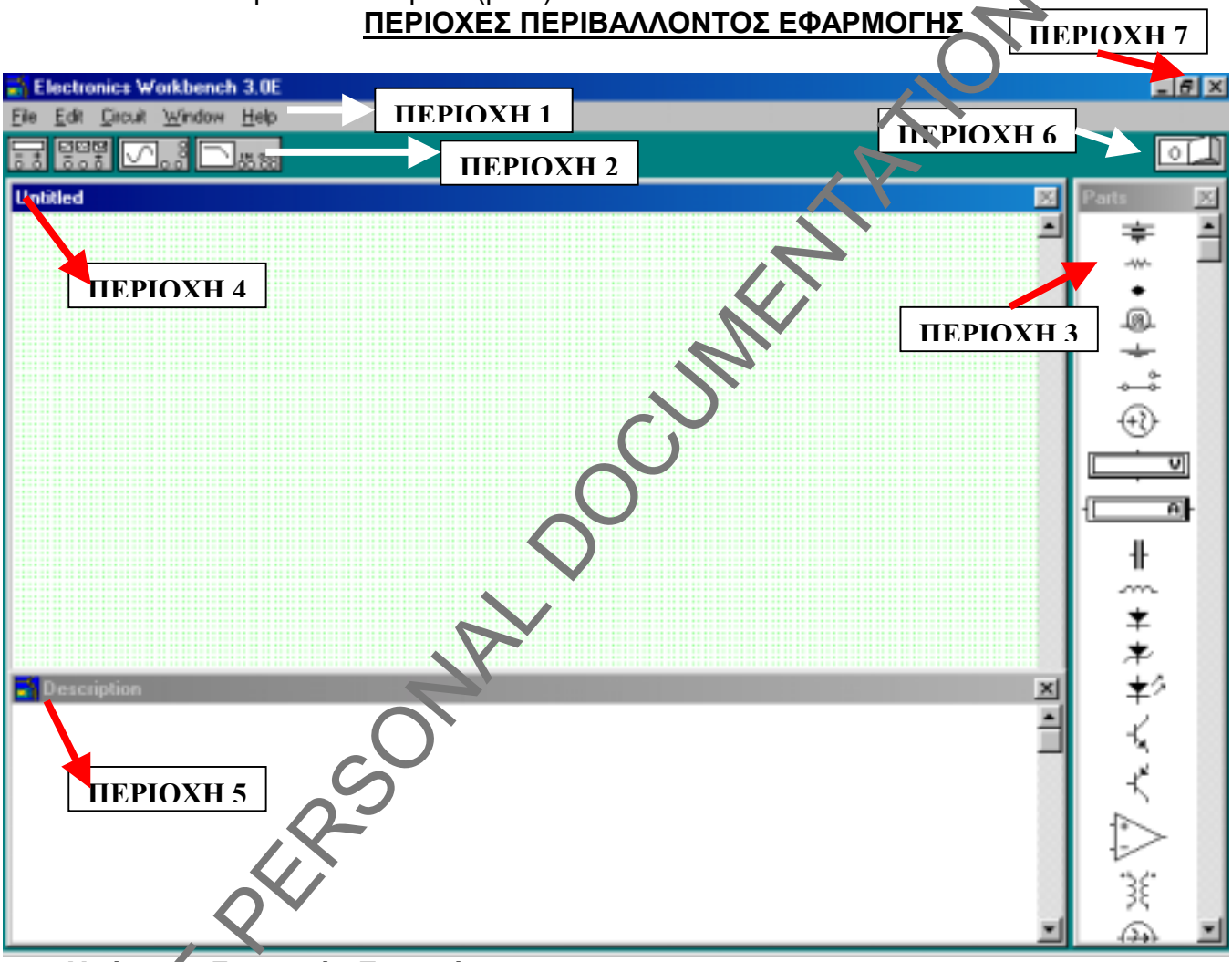
Στη συνέχεια τον λόγο τον έχει το πληκτρολόγιο για τον καθορισμό επιθυμητής τιμής σε κάποιο στοιχείο αφού έχουμε κάνει επάνω του διπλό αριστερό κλικ (π.χ. σε

PART OF PERSONAL DOCUMENTATION - (C)P.P.

μία πηγή συνεχούς τάσης που θέλουμε να αλλάξουμε την υπάρχουσα τιμή της), για τοποθέτηση επικεφαλίδας σε στοιχείο (συντόμευση πληκτρολογίου CTRL+L – βλέπε επόμενη ενότητα σελίδας 6), για την περιστροφή στοιχείου (συντόμευση πληκτρολογίου CTRL+R – βλέπε επόμενη ενότητα σελίδας 6), για την καταγραφή περιγραφής και γενικότερων σημειώσεων για το κύκλωμα και τέλος για τις επιθυμητές παραμέτρους για το κομμάτι της ανάλυσης κατά την προσομοίωση.

Τέλος, εφόσον έχουμε αποθηκεύσει σε αρχείο την σχεδίασή μας για λόγους ασφάλειας, εκκινούμε την διαδικασία προσομοίωσης και παρατηρούμε τις ενδείξεις των μεγιστοποιημένων (με διπλό αριστερό κλικ π.χ. στον παλμογράφο) χρησιμοποιούμενων οργάνων, πατώντας το κουμπί έναρξης προσομοίωσης (περιοχή 6). Κατόπιν μπορούμε να έχουμε σε χαρτί τα αποτελέσματα ζητώντας από το menu file την εκτύπωσή του (print).

ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ



Υπόμνημα Ερμηνειών Περιοχών :

1. Περιοχή Γενικών & Ειδικών Επιλογών/Menu (π.χ. άνοιγμα αρχείου/file open & αποθήκευση αρχείου/file save επέκτασης CA3, εκτύπωση/print, αποκοπή-αντιγραφή-επικόλληση μερών/cut-copy-paste, περιστροφή μερών/rotation, εισαγωγή τίτλων στα μέρη/labels, ρυθμίσεις ανάλυσης/analysis options & απεικόνισης/preferences, οδηγίες βοήθειας/help)
2. Περιοχή Ειδικών Μετρητικών Οργάνων (π.χ. παλμογράφος/oscillator) και Ειδικών Γεννητριών (π.χ. γεννήτρια σήματος/function generator)
3. Περιοχή Ηλεκτρονικών Στοιχείων (π.χ. αντίσταση/resistor, πυκνωτής/capacitor, δίοδος/diode, transistor, led (light emitting diode)), Πηγών (π.χ. πηγή συνεχούς (Direct) τάσης/DC, πηγή εναλλασσόμενης (Alternative) τάσης/AC) & Βασικών Οργάνων Μέτρησης (π.χ. ψηφιακό βολτόμετρο/digital voltmeter, ψηφιακό αμπερόμετρο/digital ammeter). Επίσης υπάρχουν και ο κόμβος (node) καθώς και η γείωση (ground/GND) που σας χρειάζονται κατά την κατασκευή των κυκλωμάτων
4. Περιοχή Σχεδίασης του επιθυμητού Ηλεκτρονικού Κυκλώματος
5. Περιοχή Περιγραφής Κυκλώματος & Σχολίων Σχεδιαστή (description & notes)
6. Κουμπί Έναρξης Προσομοίωσης (simulation)
7. Κουμπιά που αφορούν το παράθυρο της εφαρμογής (από αριστερά προς τα δεξιά) : ελαχιστοποίησης στην γραμμή εργασιών (task bar), μεγιστοποίησης στην γραμμή εργασιών και κλεισίματος (exit) της εφαρμογής

PART OF PERSONAL DOCUMENTATION - (C) P.P.