



ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΚΥΠΡΟΥ
Πρόγραμμα Επιμόρφωσης Υποψηφίων Καθηγητών Τεχνολογίας

Ηλεκτρονικά II

Μέρος Α΄ (Ύλη Α΄ Λυκείου)
Ψηφιακή Ηλεκτρονική-Λογικές Πύλες

Διδάσκων: Αντώνης Λαζάρου
Τηλέφωνο: 99616199
E-mail: alazarou@cytanet.com.cy
Ώρες διδασκαλίας: 16:00 – 20:15 μμ

Ψηφιακές και Αναλογικές Συσκευές αναπαραγωγής ήχου



r DAB digital
radio



PHILIPS



Digital



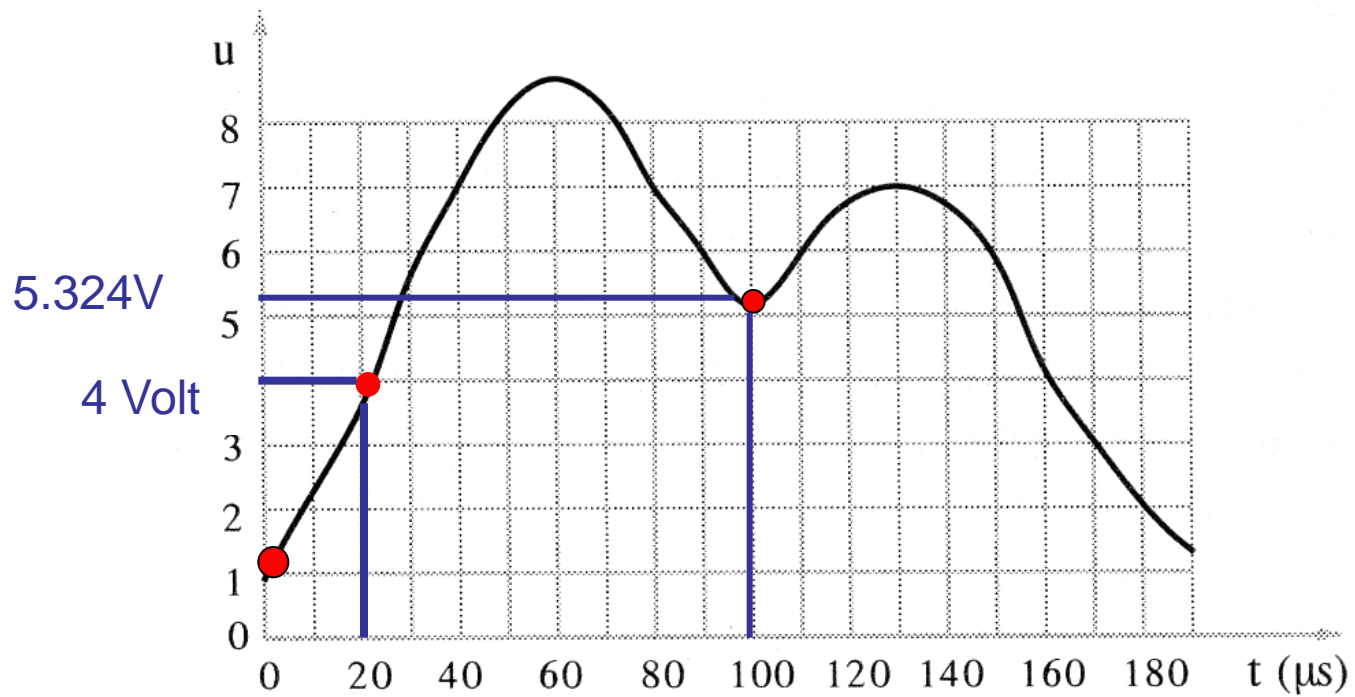
Analogue

ICGAMERS

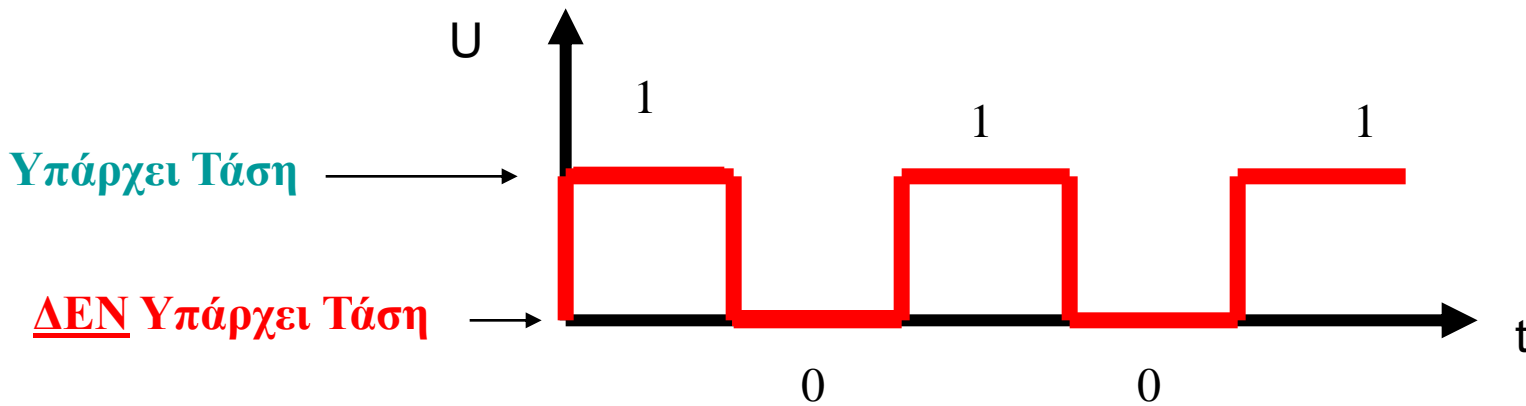
Αναλογικά και Ψηφιακά μεγέθη

Αναλογικό μέγεθος ονομάζεται ένα μέγεθος που μπορεί να πάρει οποιαδήποτε τιμή σε μία περιοχή τιμών. Για παράδειγμα, αναλογικά μεγέθη είναι: η ταχύτητα ενός αυτοκινήτου, η θερμοκρασία ενός δωματίου, το βάρος ενός ανθρώπου, το ύψος ενός δέντρου, κ.ά.

Ψηφιακό μέγεθος ονομάζεται το μέγεθος που μπορεί να πάρει συγκεκριμένες (διακριτές) τιμές σε μία περιοχή τιμών. Για παράδειγμα, ψηφιακά μεγέθη είναι: το πλήθος των «φάουλ» ενός παίκτη μπάσκετ κατά τη διάρκεια ενός αγώνα, οι βαθμοί μίας ομάδας ποδοσφαίρου κατά τη διάρκεια του πρωταθλήματος, κ.ά. Έτσι, κατά τη διάρκεια ενός αγώνα μπάσκετ, ένας παίκτης μπορεί να κάνει 1, 2, 3, 4 ή 5 «φάουλ» (καθορισμένο πλήθος διακριτών τιμών).



Αναλογικό σήμα



Υπάρχει Τάση

ΔΕΝ Υπάρχει Τάση

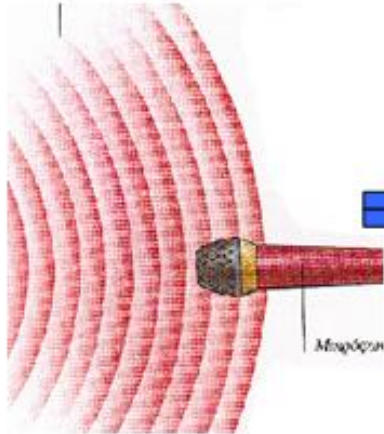
Υπάρχει Σήμα \rightarrow ON \rightarrow HIGH = 1

ΔΕΝ Υπάρχει Σήμα \rightarrow OFF \rightarrow LOW = 0

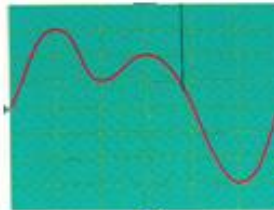
I

ΜΙΚΡΟΦΩΝΟ

Ήχος → Αναλογικά
Ηλεκτρικά Σήματα



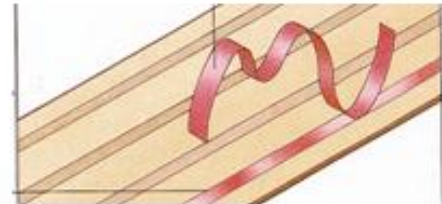
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ ΣΗΜΑ



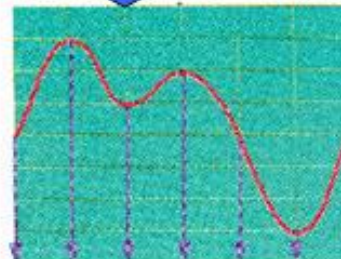
Δίσκος Γραμμοφώνου - Αυλακώσεις



Μαγνητική Κασέτα - Μαγνητικά



Αναλογικό



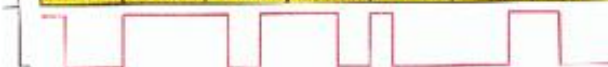
Ψηφιακός Δίσκος (CD)

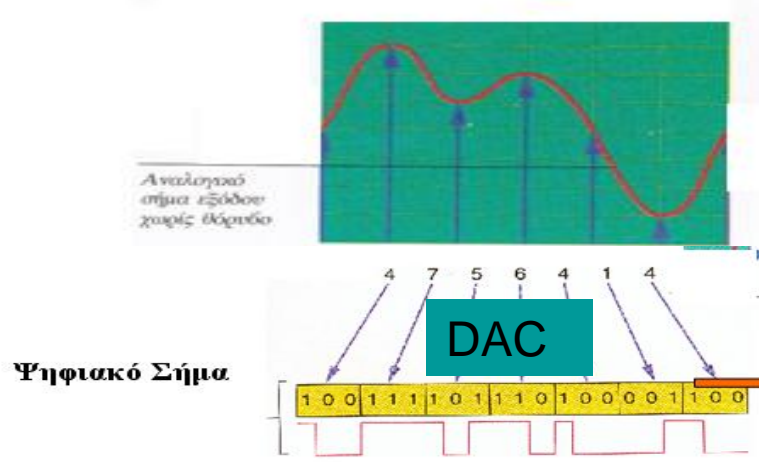
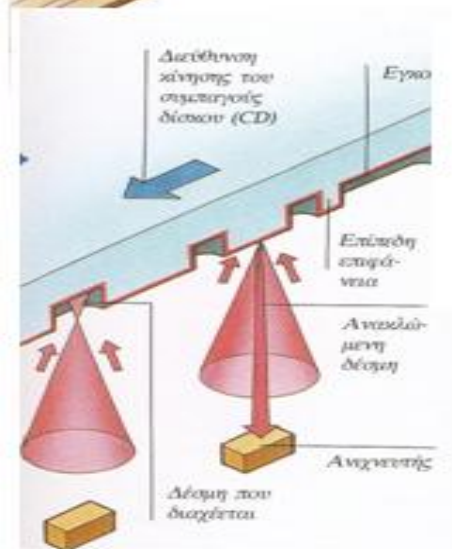
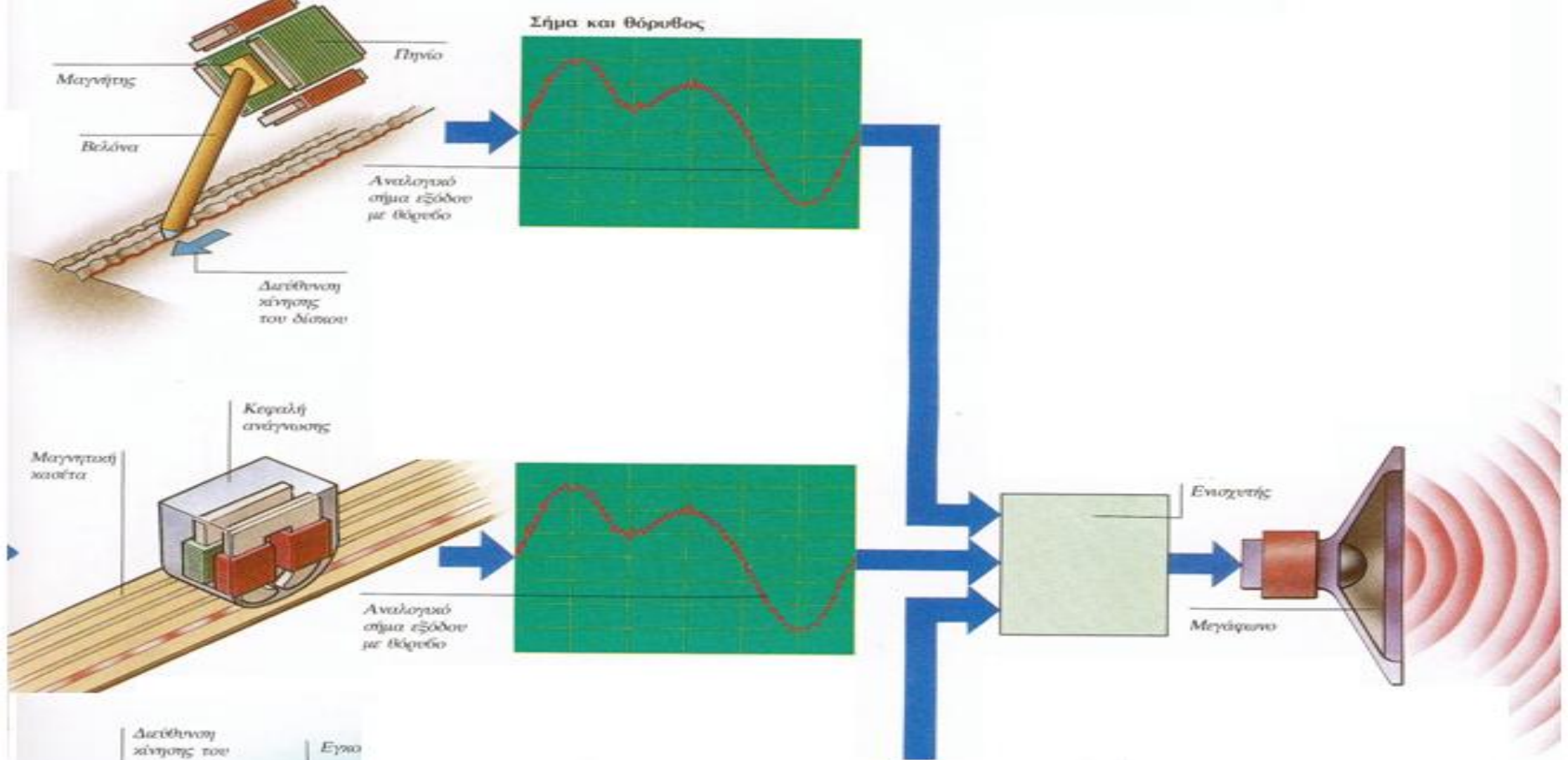


Ψηφιακό Σήμα

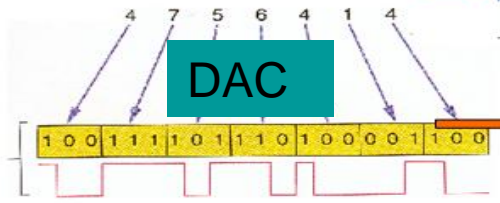
ADC

1 0 0 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0

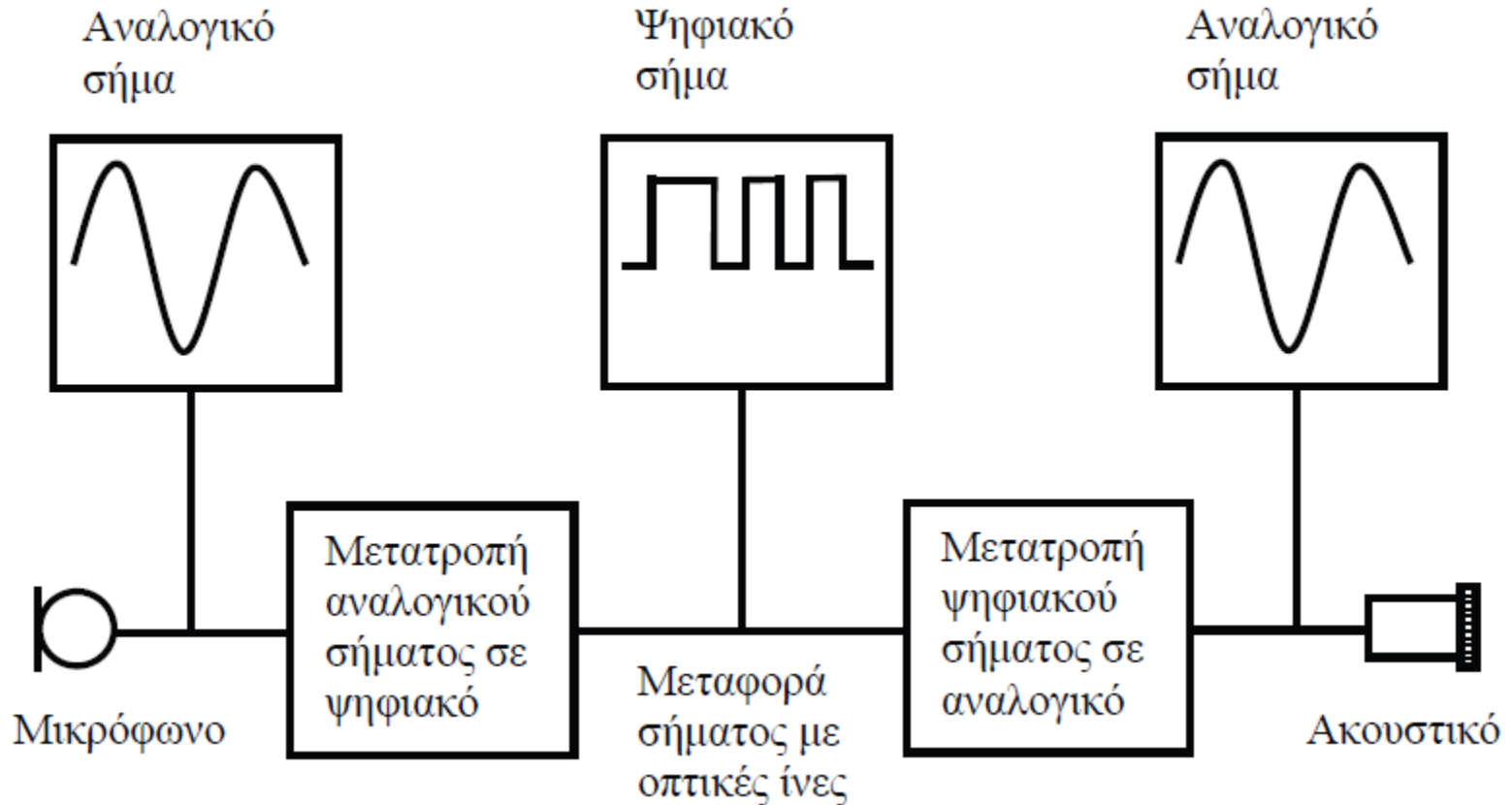




Ψηφιακό Σήμα

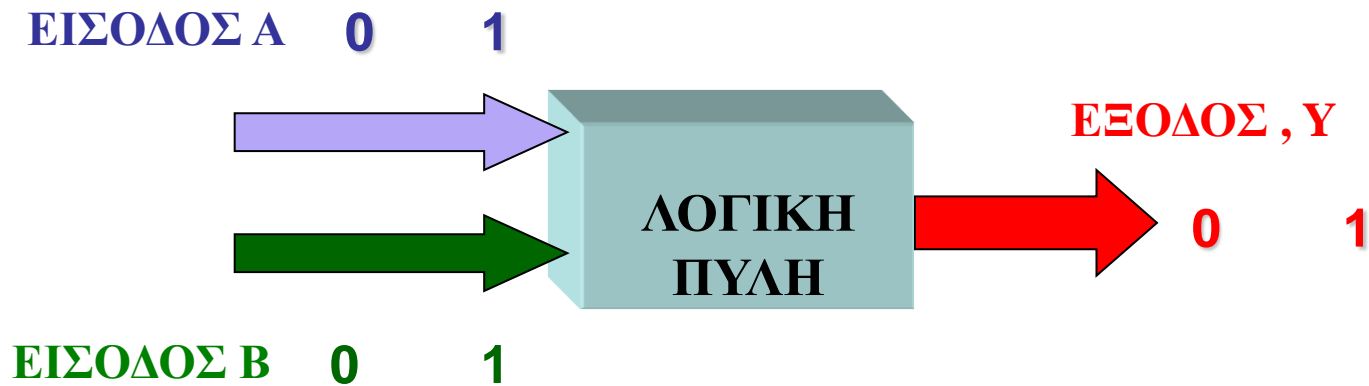


Μετάδοση σημάτων



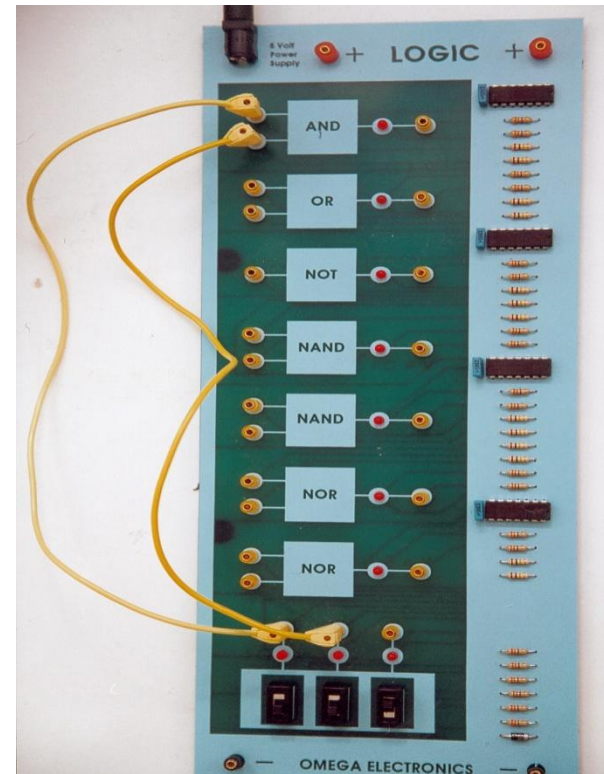
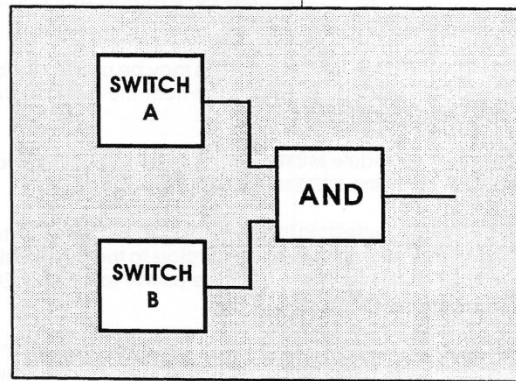
Λογικές Πύλες

Τα ψηφιακά κυκλώματα αποτελούνται από απλούς ψηφιακούς διακόπτες που ονομάζονται λογικές πύλες.



Είσοδος Α	Είσοδος Β	Έξοδος Υ
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΛΟΓΙΚΗΣ ΩΜΕΓΑ – ΛΟΓΙΚΕΣ ΠΥΛΕΣ (επίλυση ΦΕ Η8)



Σύμβολο της Πύλης
ΚΑΙ



ΕΙΣΟΔΟΣ A	ΕΙΣΟΔΟΣ B	ΕΞΟΔΟΣ
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Επίλυση άσκησης Λογικών Πυλών στο Crocodile Clips

The screenshot displays the Crocodile Technology software interface with three logic gate implementations:

- 1. ΛΟΓΙΚΗ ΠΥΛΗ AND:** A circuit diagram shows a 9V battery connected to two switches, A and B, in series. The output Y is a light bulb. To the right, a 3D model shows two physical switches connected to a green AND gate, which is connected to a lamp.
- 2. ΛΟΓΙΚΗ ΠΥΛΗ OR:** A circuit diagram shows a 9V battery connected to two switches, A and B, in parallel. The output Y is a light bulb. To the right, a 3D model shows two physical switches connected to a green OR gate, which is connected to a lamp.
- 3. ΛΟΓΙΚΗ ΠΥΛΗ NOT (ΠΥΛΗ):** A circuit diagram shows a 9V battery connected to a 100 Ω resistor and a switch A in series. The output Y is a light bulb. To the right, a 3D model shows a single physical switch connected to a green NOT gate, which is connected to a lamp.

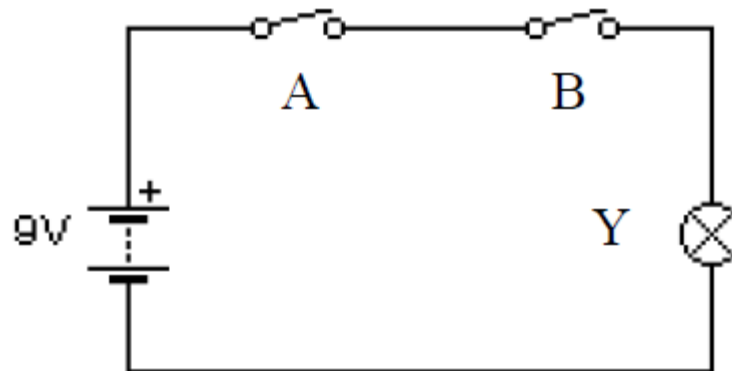
The software interface includes a menu bar (File, Edit, View, Scenes, Help), a toolbar, a Properties panel on the left, and a Windows taskbar at the bottom.

Λογική Πύλη AND (και)

Σύμβολο:



Ισοδύναμο Κύκλωμα
:

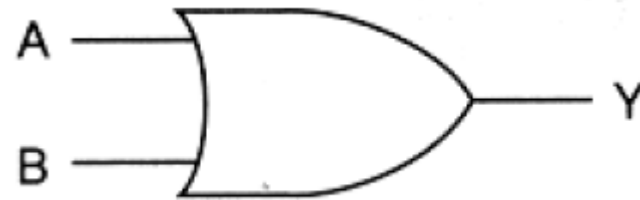


Πίνακας Αλήθειας :

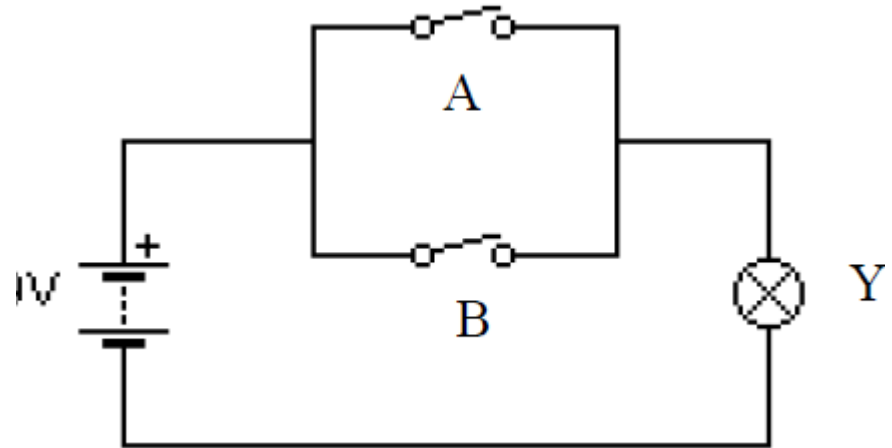
Είσοδος A	Είσοδος B	Έξοδος Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Λογική Πύλη OR (ή)

Σύμβολο:



Ισοδύναμο Κύκλωμα



Πίνακας Αλήθειας :

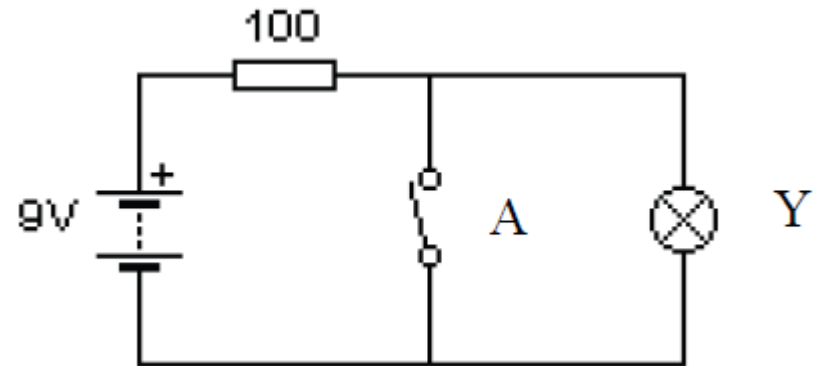
Είσοδος A	Είσοδος B	Έξοδος Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Λογική Πύλη NOT (αναστροφή)

Σύμβολο:



Ισοδύναμο Κύκλωμα :

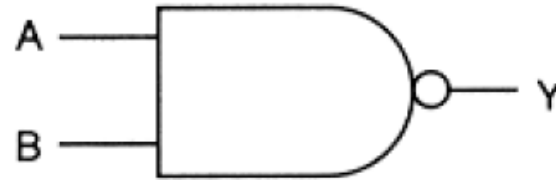


Πίνακας Αλήθειας :

Είσοδος A	Έξοδος Y
0	1
1	0

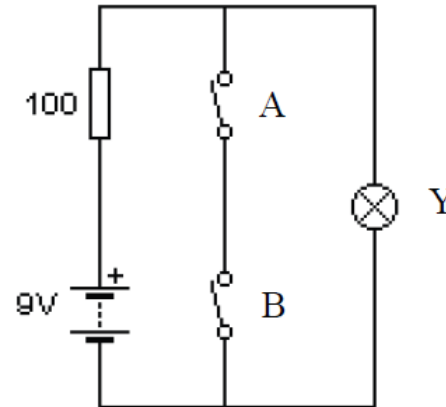
Λογική Πύλη NAND (όχι και)

Σύμβολο:



Ισοδύναμο Κύκλωμα

:

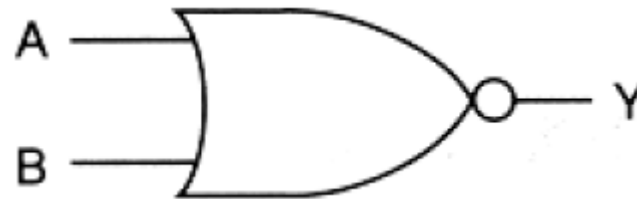


Πίνακας Αλήθειας :

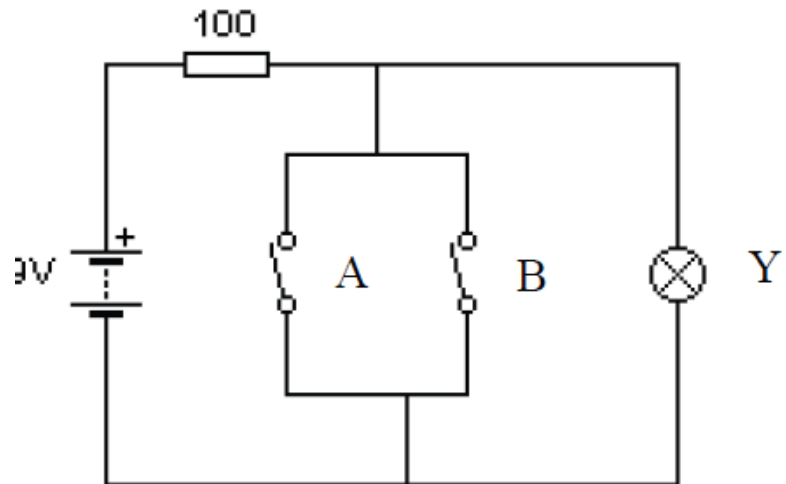
Είσοδος A	Είσοδος B	Έξοδος Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Λογική Πύλη NOR (όχι ή)

Σύμβολο:



Ισοδύναμο Κύκλωμα :



Πίνακας Αλήθειας :

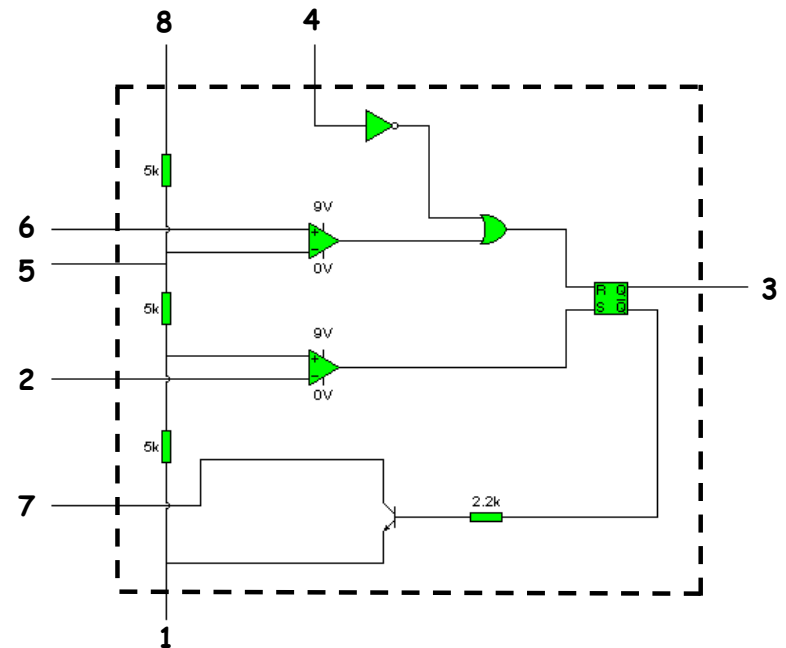
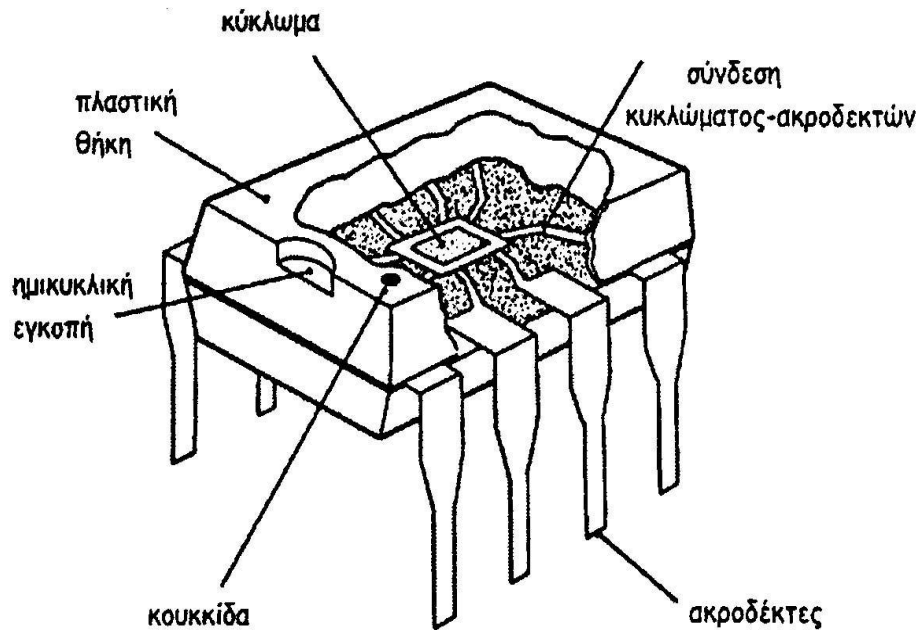
Είσοδος A	Είσοδος B	Έξοδος Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ (IC)

Τα ολοκληρωμένα βρίσκονται σχεδόν σε κάθε μοντέρνα ηλεκτρονική συσκευή, όπως τα αυτοκίνητα, οι τηλεοράσεις, τα κινητά τηλέφωνα



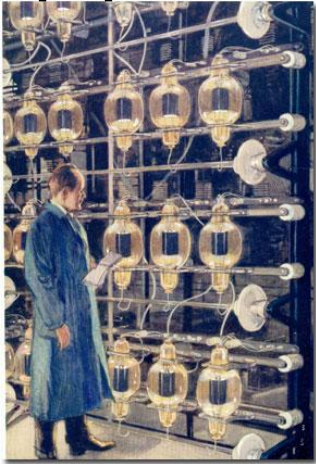
Τα ολοκληρωμένα κυκλώματα (integrated circuits) είναι μια ομάδα από εξαρτήματα, όπως **τρανζίστορ, δίοδοι, αντιστάσεις, πυκνωτές** κ.ά., τα οποία έχουν σχηματιστεί σε ένα μόνο κομμάτι ημιαγωγού κρυστάλλου από **πυρίτιο (chip)** σχηματίζοντας ένα πλήρες ηλεκτρικό κύκλωμα



Ηλεκτρονική Λυχνία - Τρανζίστορ

Το πιο σημαντικό για την ανάπτυξη των σύγχρονων ηλεκτρονικών είναι το τρανζίστορ.

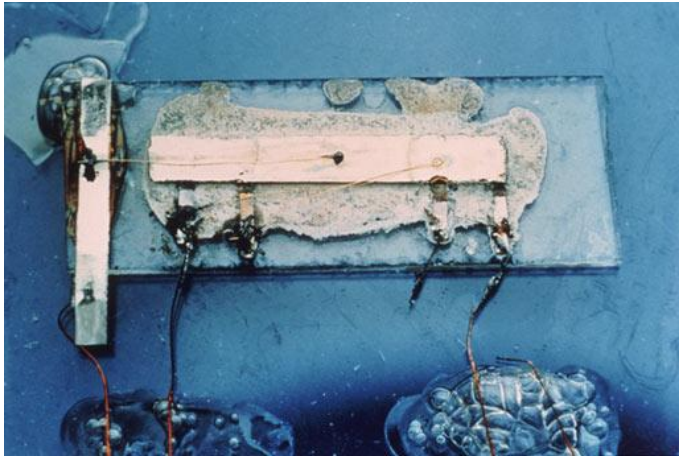
Πριν από το τρανζίστορ, οι μηχανικοί αναγκάζονταν να χρησιμοποιούν ηλεκτρονικές λυχνίες



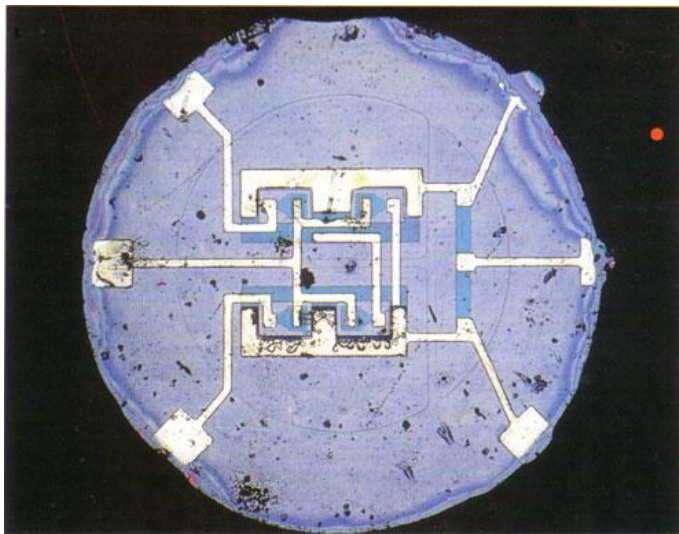
Η ηλεκτρονική λυχνία μπορεί να λειτουργήσει σαν ηλεκτρονικός διακόπτης, δηλαδή να ενεργοποιήσει ή να απενεργοποιήσει τον ηλεκτρισμό, ή σαν ενισχυτής ρεύματος

Η λυχνία θα αντικατασταθεί από το τρανζίστορ- 1947
(μικρό, γρήγορο, αξιόπιστο , οικονομικό και αποτελεσματικό)

Το πρώτο Ολοκληρωμένο Κύκλωμα

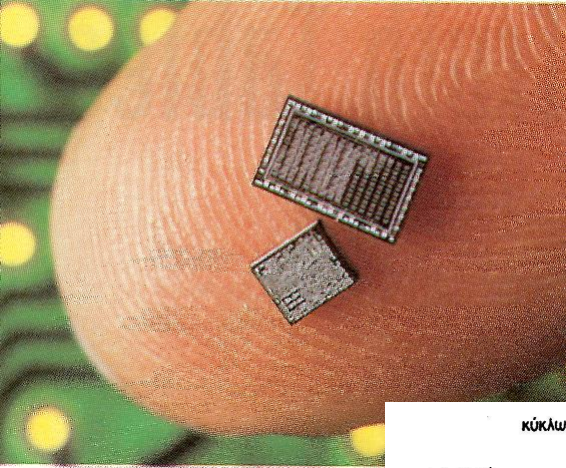


Το πρώτο ολοκληρωμένο κύκλωμα το οποίο εφευρέθηκε από τον Jack Kilby στην Texas Instruments το 1958. Περιελάμβανε μόνο ένα τρανζίστορ, τρεις αντιστάτες και ένα πυκνωτή πάνω σε ένα τσιπ (φέτα) γερμανίου.

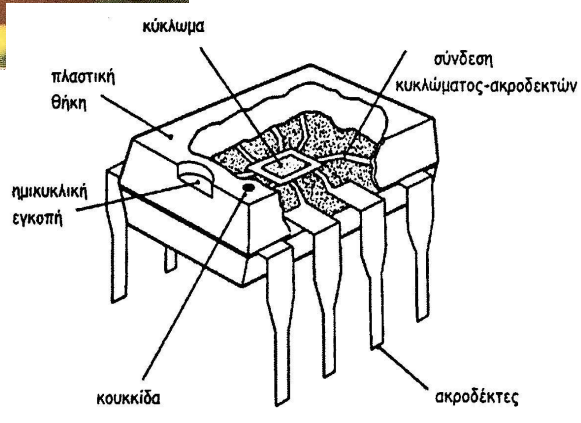


Ένα από τα πρώτα ολοκληρωμένα κυκλώματα. Οι αγώγιμοι οδηγοί που συνδέουν διαφορετικά στοιχεία είναι ενσωματωμένοι ως μέρος του τσιπ.. Τα τσιπς όπως αυτό που εικονίζεται μεγεθυμένο περίπου 60 φορές (η κόκκινη κουκίδα δείχνει το πραγματικό μέγεθος

- αρχές της δεκαετίας του '60.



Μεγέθυνση Ολοκληρωμένου Κυκλώματος Λαβύρινθος μικροσκοπικών Ηλεκτρονικών Εξαρτημάτων και Αγωγών



Το πρώτα Ολοκληρωμένα Κυκλώματα περιείχαν μερικές δεκάδες εξαρτήματα

Σήμερα μερικές δεκάδες εκατομύρια.



Τα τρανζίστορ πάνω σε αυτά τα κυκλώματα έχουν μέγεθος περίπου 90nm, δηλαδή 0.00009 χιλιοστά

Πλεονεκτήματα Ολοκληρωμένων Κυκλωμάτων

- ❖ Μικρός όγκος κατασκευής → μικρό μέγεθος και βάρος ηλεκτρονικών συσκευών
 - ❖ Φτηνή κατασκευή
 - ❖ Εύκολη κατασκευή
- ❖ Μικρή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας
 - ❖ Μεγάλη αξιοπιστία στη λειτουργία.

Μειονεκτήματα

Δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μεγάλης ισχύος κυκλώματα.

Όταν χαλάσει έστω και ένα από τα εξαρτήματα που αποτελούν το IC, πρέπει να αντικατασταθεί ολόκληρο το κύκλωμα.

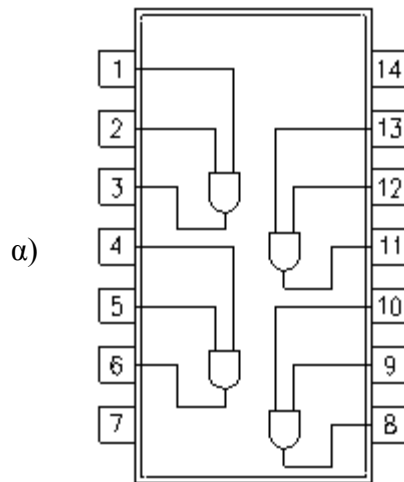
Οικογένειες ολοκληρωμένων κυκλωμάτων

Στα ψηφιακά ηλεκτρονικά, τα ICs που είναι κατασκευασμένα με την ίδια τεχνολογία και έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά, ανήκουν στην ίδια λογική οικογένεια.

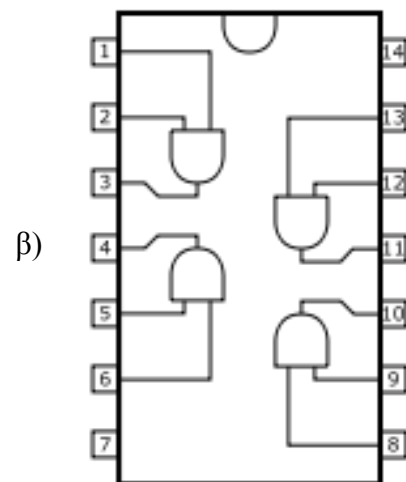
Στο μάθημά μας χρησιμοποιούμε δυο κυρίως λογικές οικογένειες:

➤ **Την TTL (Transistor – Transistor Logic)**

➤ **Την CMOS (Complimentary – Metal Oxide Semiconductor)**



(α) 7408 και



(β) 4081

Σύγκριση χαρακτηριστικών των λογικών οικογενειών TTL και CMOS

Η τροφοδοσία της TTL είναι σταθερή +5V, ενώ της CMOS μπορεί να κυμαίνεται από 3V μέχρι 15V.

Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από τις λογικές πύλες TTL είναι μεγαλύτερη από τις αντίστοιχες πύλες της CMOS.

Η CMOS ανέχεται μεγαλύτερο ύψος ηλεκτρικών θορύβων από την TTL.

Τα CMOS-ICs καταστρέφονται εύκολα από στατικό ηλεκτρισμό, γι' αυτό χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στη χρήση τους.

Η TTL εργάζεται με ψηλές ταχύτητες (40-120 MHz) ενώ η CMOS εργάζεται με πιο χαμηλές συχνότητες.

Το λογικό 1 και το λογικό 0 στις δυο λογικές οικογένειες αντιστοιχούν σε διαφορετικά επίπεδα τάσεων.

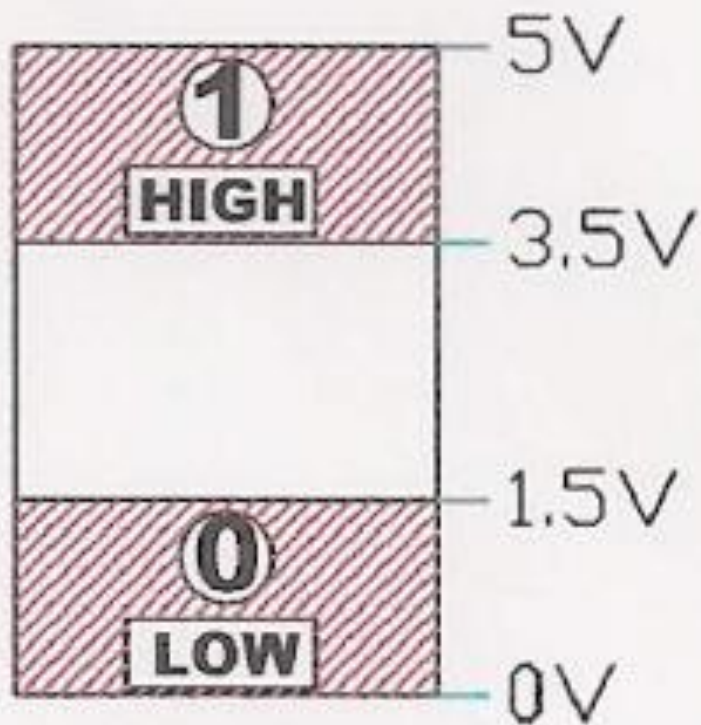
Άλλα χαρακτηριστικά όπως:

α. Στις θερμοκρασίες λειτουργίας,

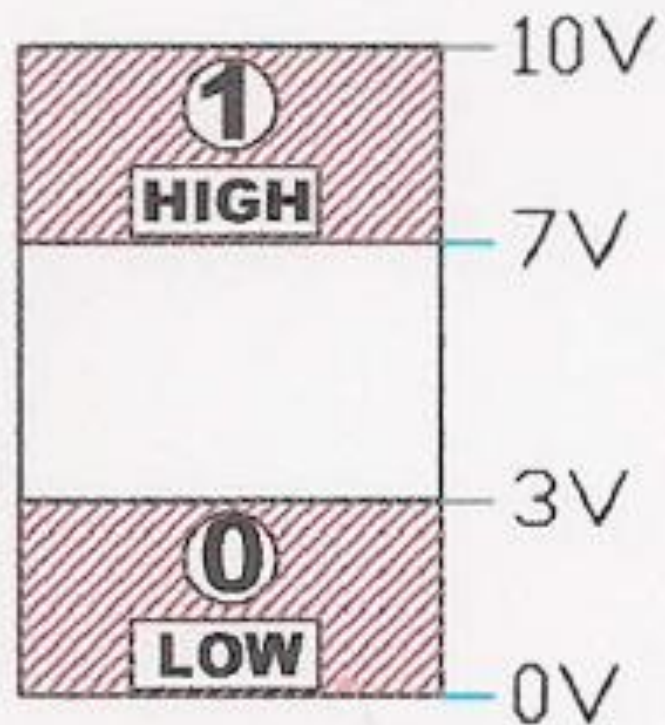
β. Στο συντελεστή φόρτισης λογικών πυλών, γνωστό σαν Fan-out, κλπ.

Επίπεδα τάσης

“Λογικό “0” και Λογικό “1”



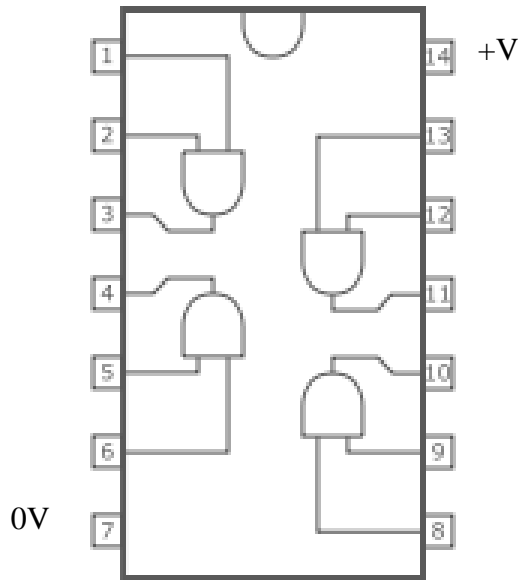
(A)



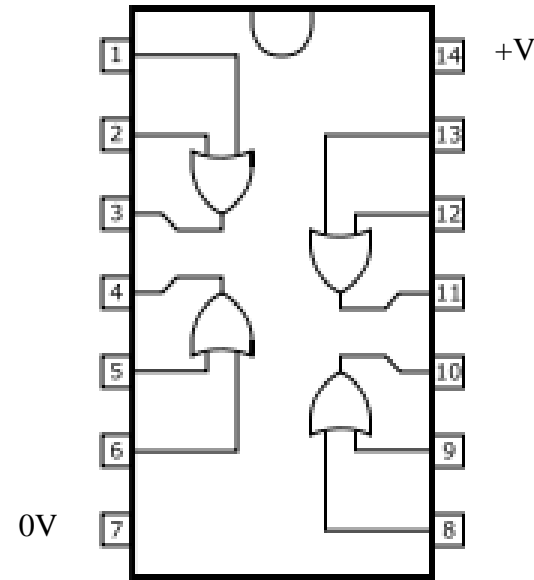
(B)

Τρόπος λειτουργίας ολοκληρωμένων κυκλωμάτων

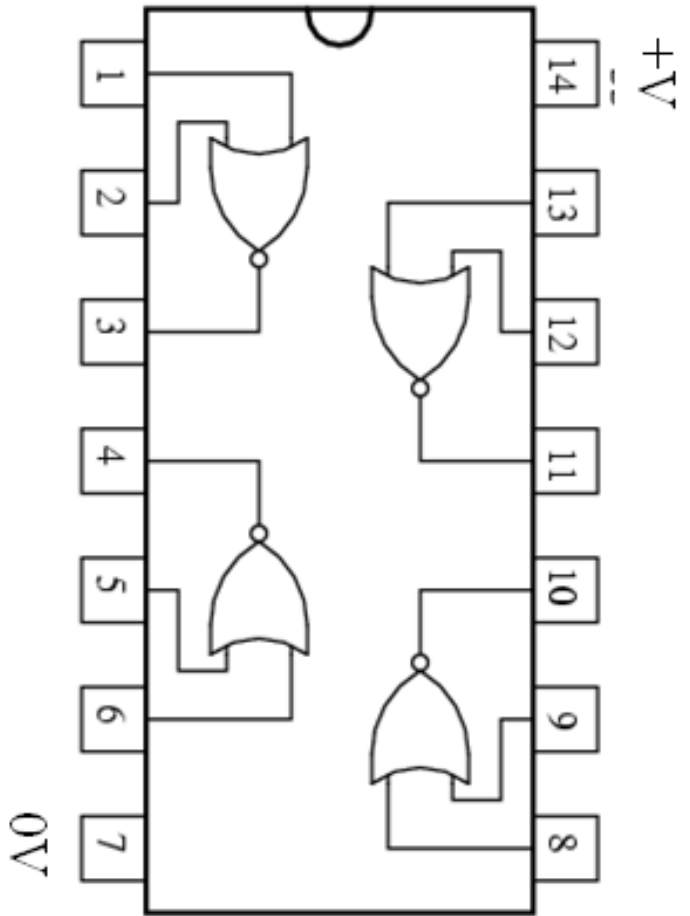
Τα ολοκληρωμένα κυκλώματα **αναγνωρίζουν στις εισόδους τους ηλεκτρικές τάσεις**, στις οποίες αντιστοιχούν οι λογικές τιμές **“0” ή “1”**. Επίσης, στις **εξόδους τους δίνουν ηλεκτρικές τάσεις** που αντιστοιχούν στις λογικές τιμές “0” ή “1”.



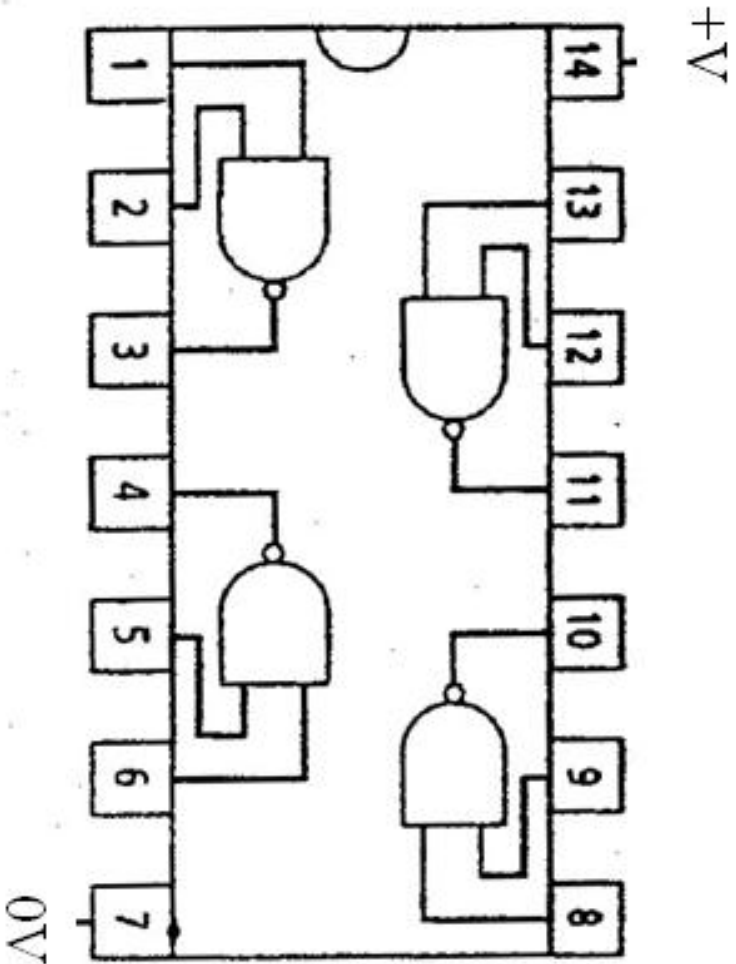
IC 4081 που περιλαμβάνει τέσσερις πύλες AND



IC 4071 που περιλαμβάνει τέσσερις πύλες OR



CMOS IC 4001 4x NOR



CMOS IC 4011 4x NAND

Κατασκευή λογικών κυκλωμάτων με πύλες NAND

Οι βασικές λογικές πύλες είναι οι πύλες AND, OR, και NOT. Για την κατασκευή, όμως, των λογικών κυκλωμάτων προτιμούνται οι πύλες NAND και NOR, διότι παρουσιάζουν ουσιαστικά πλεονεκτήματα έναντι των άλλων τριών. Μερικά από τα πλεονεκτήματα αυτά είναι:

- Οι πύλες NAND και NOR είναι πιο απλές και πιο εύκολες στην κατασκευή τους από τις αντίστοιχες πύλες AND και OR, γι' αυτό και έχουν χαμηλό κόστος παραγωγής. Στις λογικές οικογένειες των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων θα βρούμε περισσότερα ICs με πύλες NAND και NOR, παρά με πύλες AND και OR,
- Οι πύλες NAND και NOR είναι πιο γρήγορες από τις πύλες AND και OR. Η ταχύτητα λειτουργίας είναι ένα βασικό μέτρο σύγκρισης ψηφιακών συστημάτων,
- Μπορούμε να σχεδιάσουμε και να κατασκευάσουμε λογικά κυκλώματα με πύλες NAND ή NOR μόνο. Έτσι, με ένα είδος ICs μπορούμε να κατασκευάσουμε οποιοδήποτε λογικό κύκλωμα.

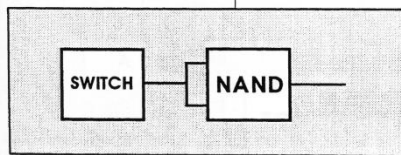
Χρήση πειραματικών πινακίδων ΩΜΕΓΑ (Επίλυση ΦΕ Η8β)

Δημιουργώντας Πύλες από άλλες Πύλες

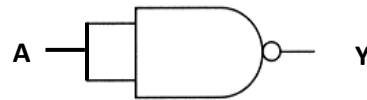
Είναι απλό να δημιουργηθούν πύλες από άλλες πύλες συνδυάζοντας εισόδους ή συνδυάζοντας πύλες.

α) Δημιουργώντας μία Πύλη _____

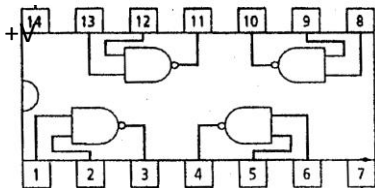
Χρησιμοποιώντας τις πινακίδα ΩΜΕΓΑ φτιάξτε το πιο κάτω κύκλωμα.



Σχήμα 6



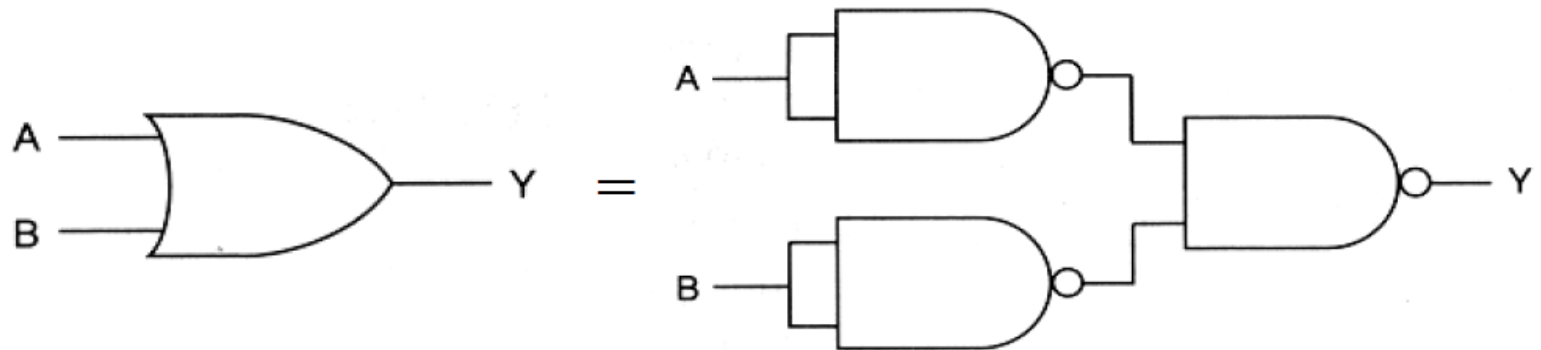
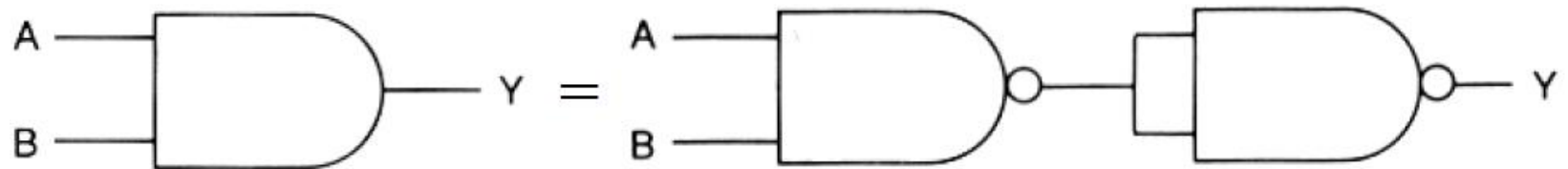
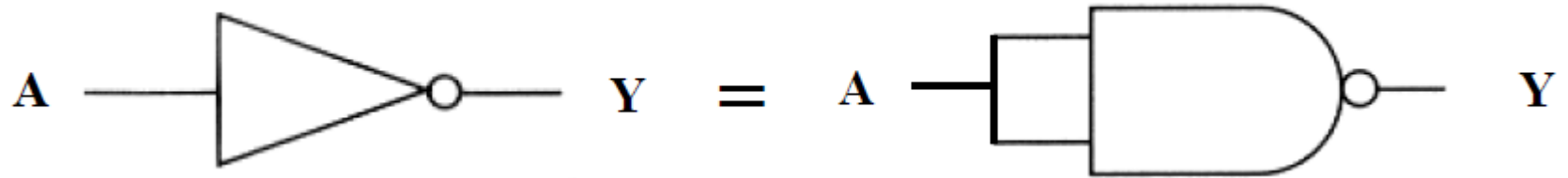
Συνδέοντας τις δύο εισόδους μίας πύλης NAND όπως φαίνονται στο πιο πάνω σχήμα, έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργία μιας Πύλης _____



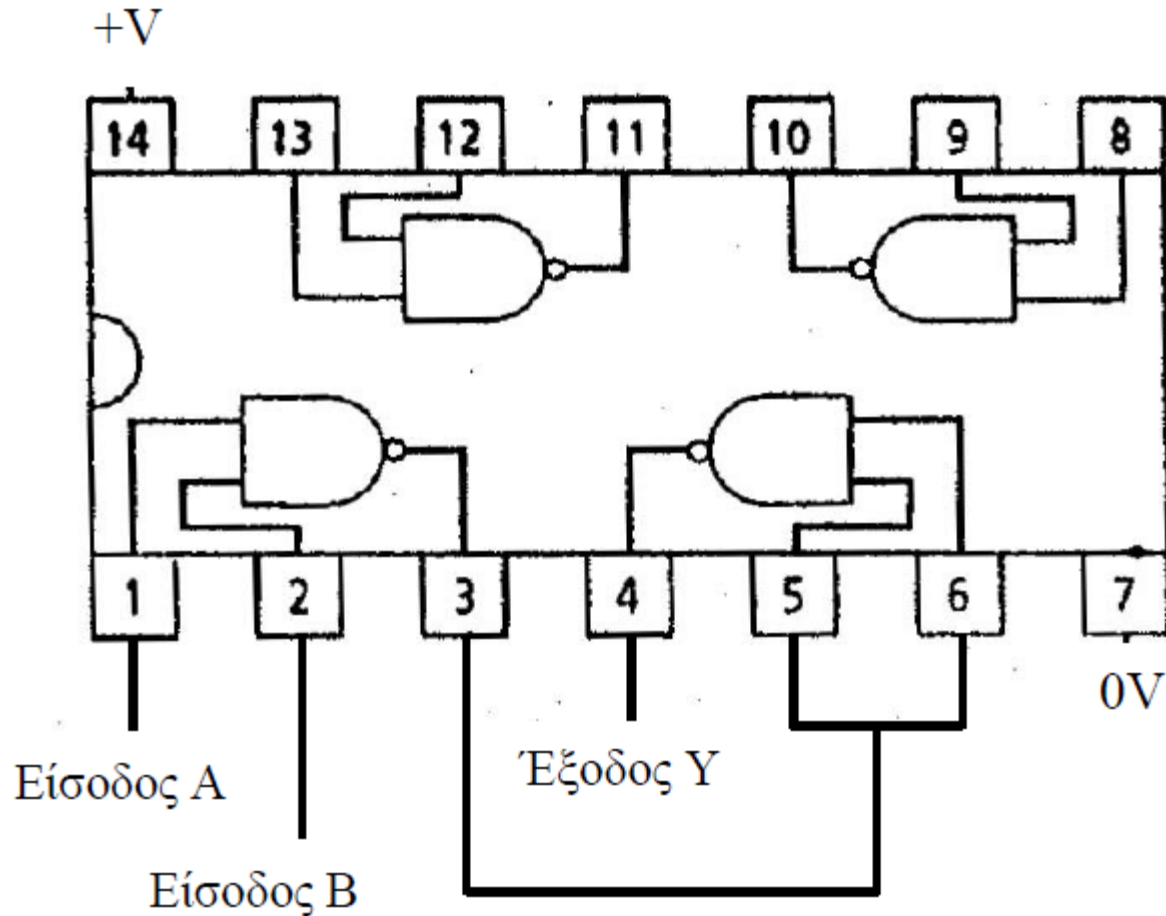
U
AV

Κάνετε τις κατάλληλες συνδέσεις στο IC4011 για να δημιουργήσετε την Πύλη του σχήματος 6.

Κατασκευή λογικών πυλών με πύλες NAND



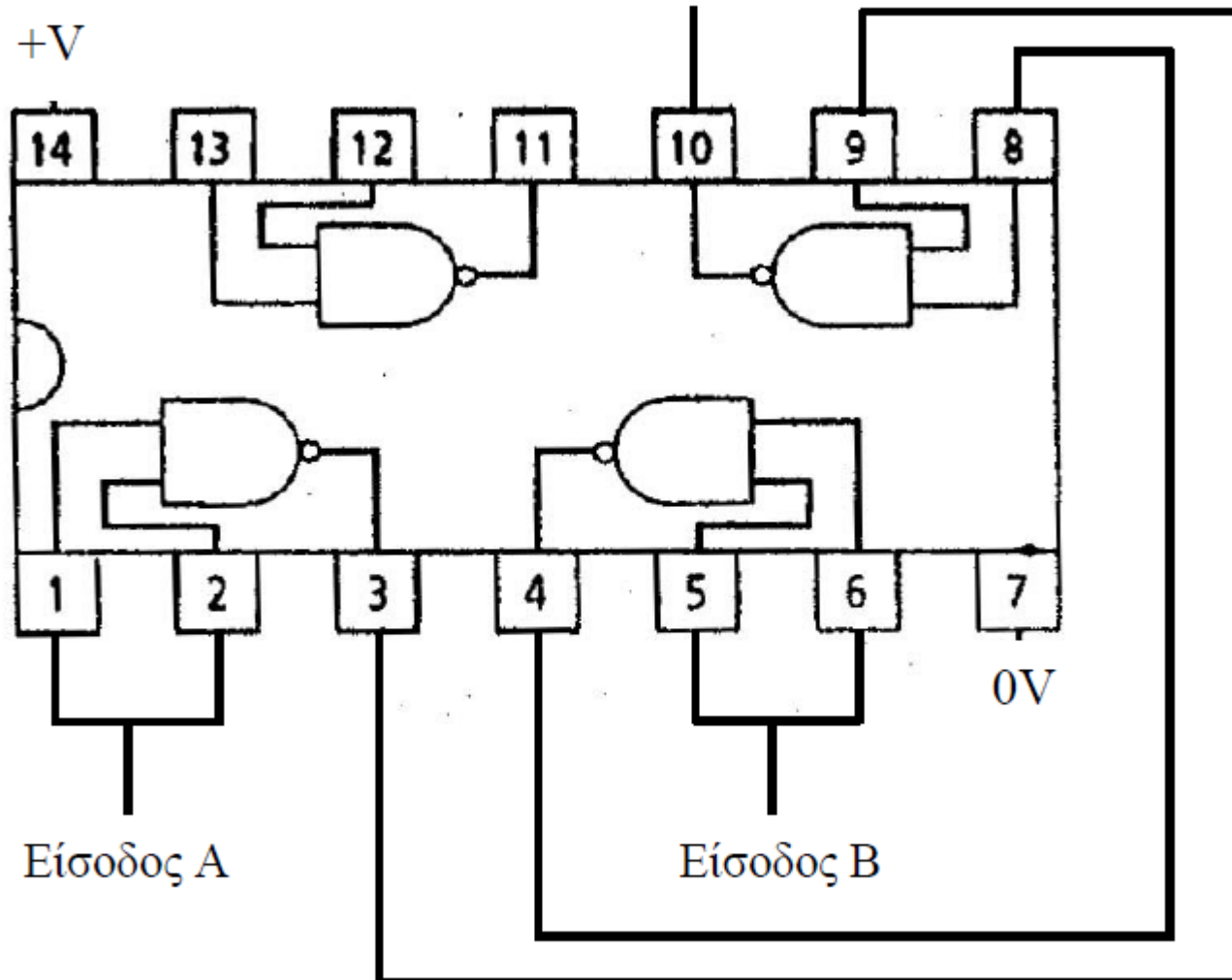
IC4011 συνδεδεμένο για λειτουργία AND



IC4011 συνδεδεμένο για λειτουργία OR

OR

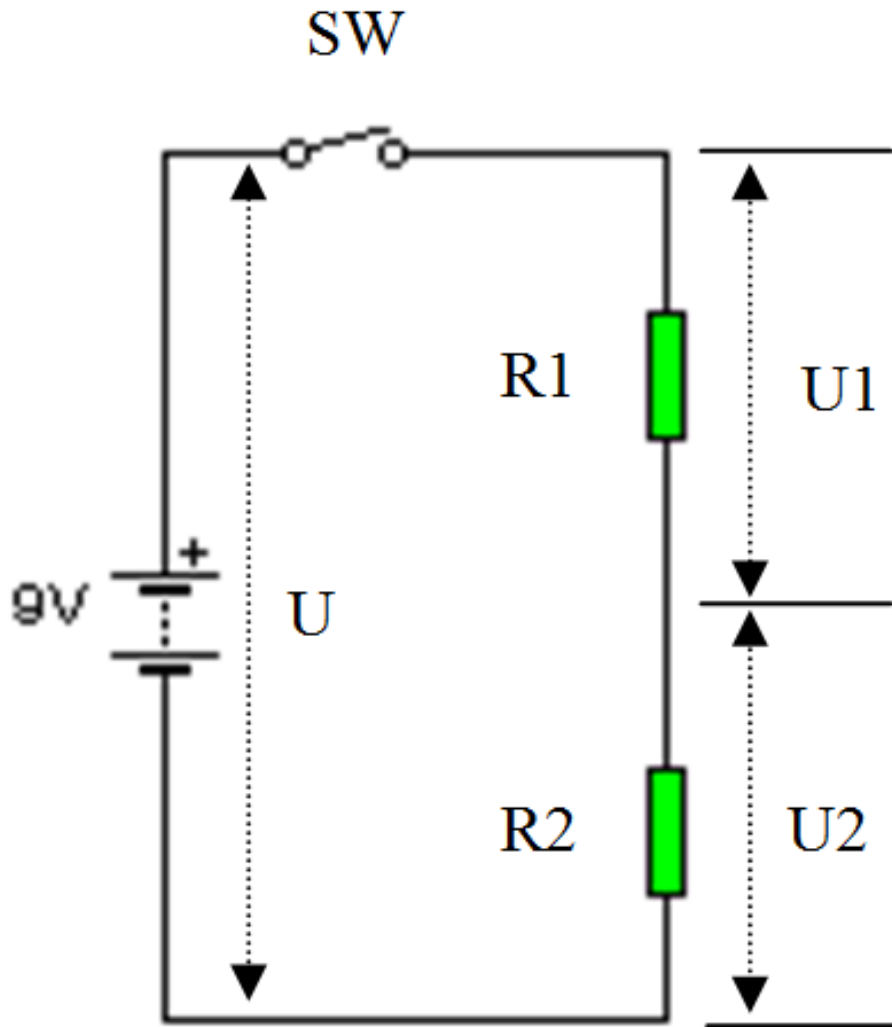
Έξοδος Y



Προηγούμενες γνώσεις που πρέπει να έχουν οι μαθητές πριν να διδαχθούν τα ψηφιακά ηλεκτρονικά

- Ηλεκτρικά Εξαρτήματα, (εισόδου, επεξεργασίας, εξόδου)
- Χρωματικός κώδικας αντιστατών,
- Νόμος του Ohm,
- Λόγοι επιλογής τρανζίστορ ή θυρίστορ σε κυκλώματα,
- Διαιρέτης τάσης

Διαιρέτης τάσης



$$R1 = R2 \Rightarrow U1 = U2$$

$$R1 > R2 \Rightarrow U1 > U2.$$

$$R2 > R1 \Rightarrow U2 > U1.$$

$$U2 = U \times \left(\frac{R2}{R1 + R2} \right)$$

Αισθητήρες

Ένας αισθητήρας δημιουργείται όταν αντικαταστήσουμε ένα από τους δύο αντιστάτες του διαιρέτη τάσης με ένα εξάρτημα που μεταβάλλει την αντίσταση του σε συνάρτηση με ένα παράγοντα του περιβάλλοντος.

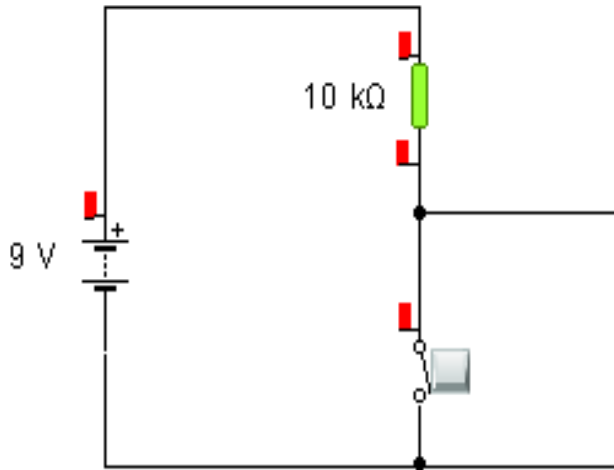
Για παράδειγμα:

Για ανίχνευσή της αλλαγής του Φωτός: Χρησιμοποιείται

Για ανίχνευσή της αλλαγής της θερμοκρασίας: Χρησιμοποιείται

Για ανίχνευσή της αλλαγής στην Υγρασία/Ξηρασία: Χρησιμοποιείται

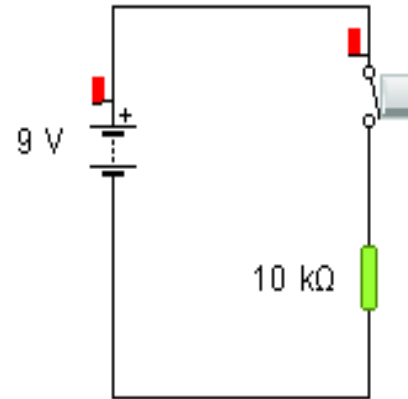
Για ανίχνευσή της αλλαγής στη Πίεση /Αλλαγή Θέσης:



Όταν ο διακόπτης είναι ανοικτός
 Η Τάση , U_2 είναι ισούται με

Όταν ο διακόπτης κλείσει
 Η Τάση , U_2 είναι ισούται με

Η Τάση U_2 θα αυξηθεί όταν ο διακόπτης

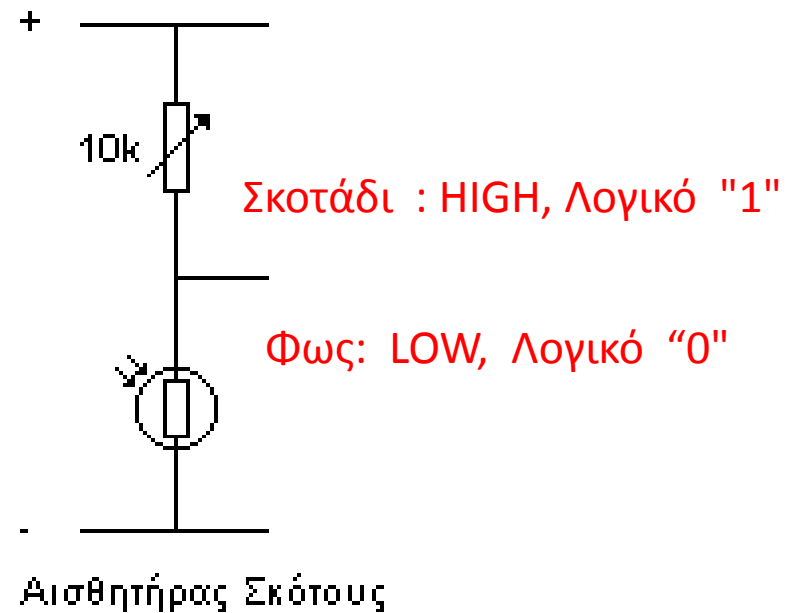
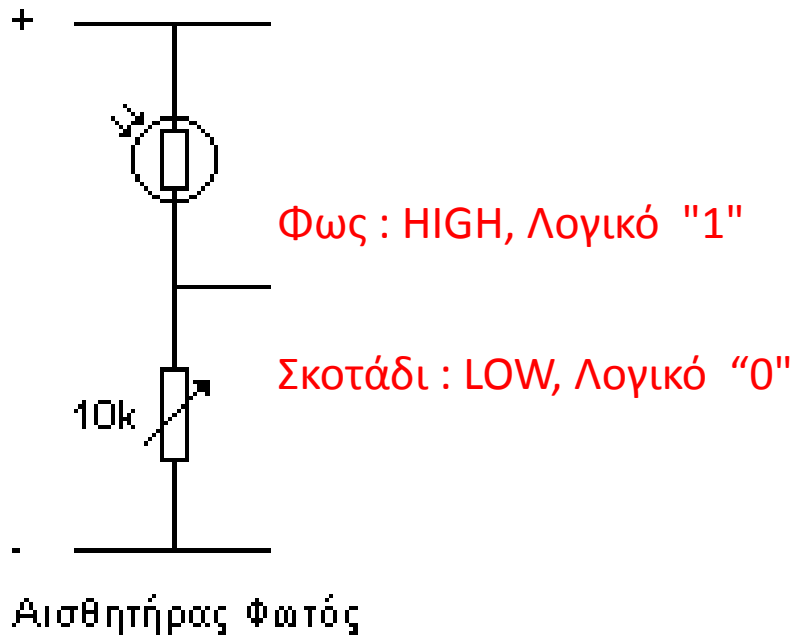


Όταν ο διακόπτης είναι ανοικτός
 Η Τάση , U_2 είναι ισούται με

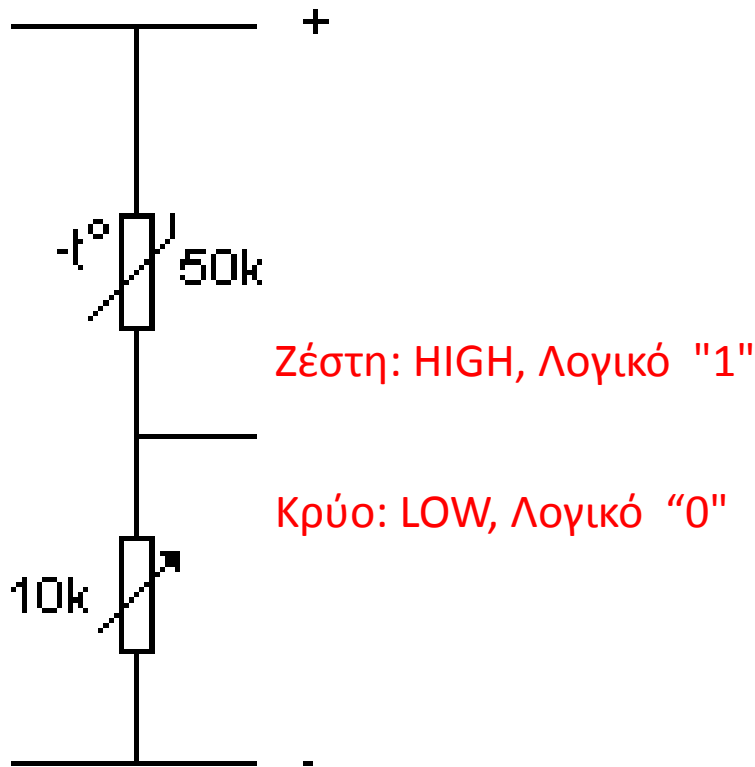
Όταν ο διακόπτης κλείσει
 Η Τάση , U_2 είναι ισούται με

Η Τάση U_2 θα αυξηθεί όταν ο διακόπτης

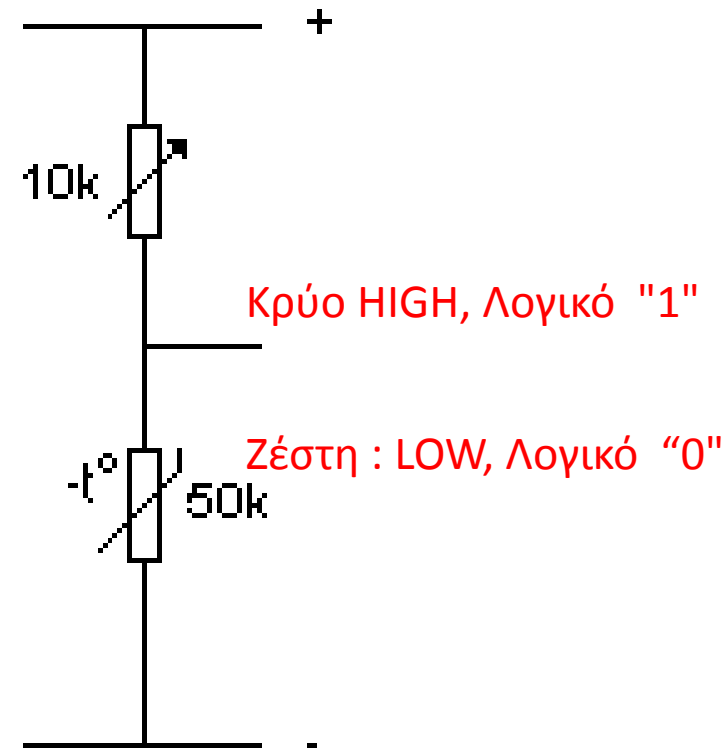
Αισθητήρες Φωτός και Σκότους



Αισθητήρες Θερμότητας και Ψύχους

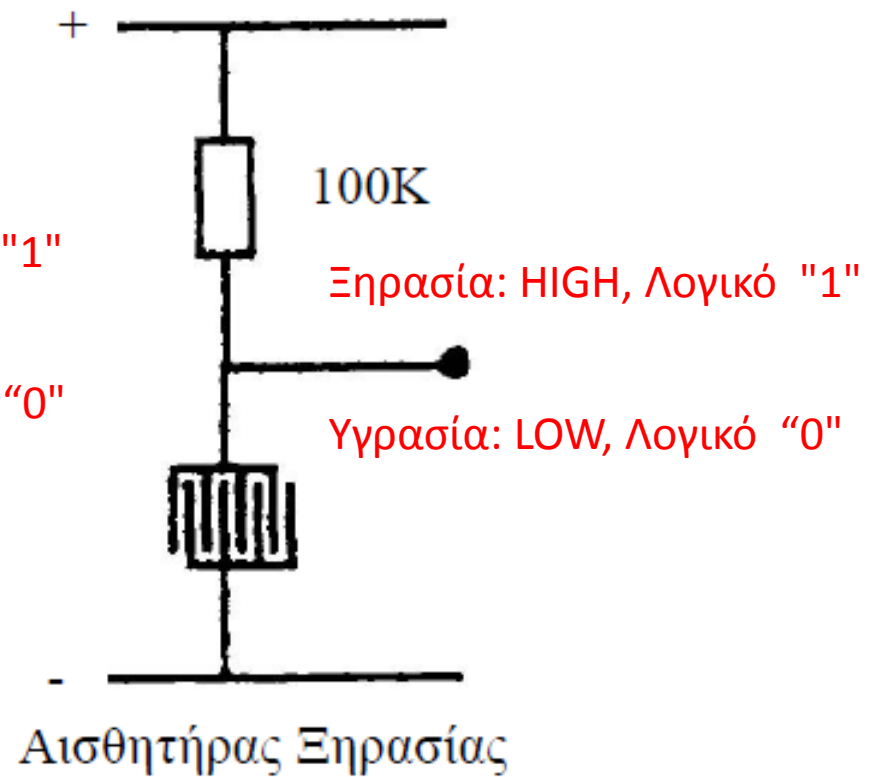
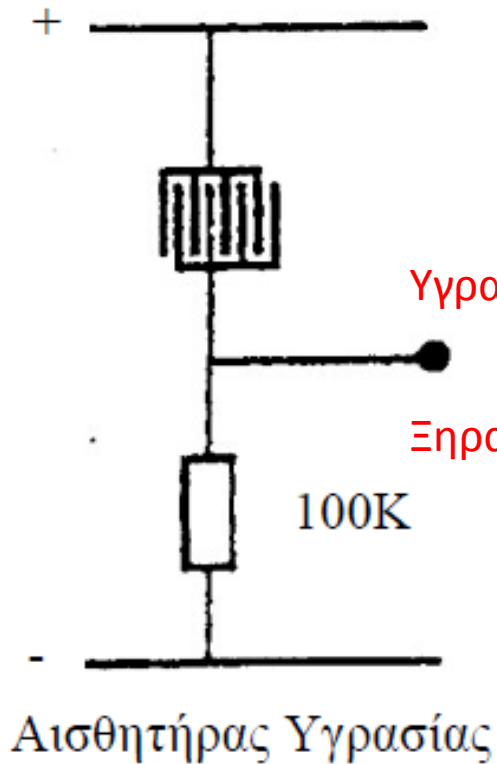


Αισθητήρας Θερμότητας

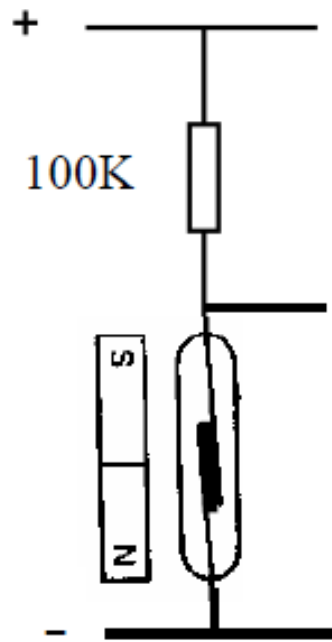


Αισθητήρας Ψύχους

Αισθητήρες Υγρασίας και Ξηρασίας



Αισθητήρας Μαγνητικού Διακόπτη (Κ.Κ.)



Πόρτα ανοικτή : HIGH, Λογικό "1"

Πόρτα κλειστή : LOW, Λογικό "0"

Αισθητήρας Μαγνητικού
Διακόπτη (Κ.Κ.)

Διαδικασία Επίλυσης Προβλημάτων με Ψηφιακή Ηλεκτρονική Χρήση Λογικών Πυλών

1. Εφάρμοσε την ανάλυση συστημάτων (Είσοδοι, Επεξεργασία, Έξοδος).
2. Αποφάσισε ποιες είναι οι ΕΙΣΟΔΟΙ και ποια η ΕΞΟΔΟΣ στο σύστημά σου.
3. Καθόρισε τις “λογικές συνθήκες (καταστάσεις)” για κάθε είσοδο και την έξοδο.
4. Σχεδίασε τον πίνακα αληθείας ο οποίος περιγράφει τη λειτουργία του συστήματός σου.
5. Βρες ποια πύλη “ταιριάζει” στον πίνακα που ετοίμασες.
Σε περίπτωση που δεν ταιριάζει καμιά πύλη άλλαξε τις “λογικές καταστάσεις” και επανέλαβε τη διαδικασία.
6. Συναρμολόγησε το σύστημα στη σειρά ΩΜΕΓΑ και διαπίστωσε αν λειτουργεί όπως το σκέφτηκες.
7. Σχεδίασε το κύκλωμα που προέκυψε στο crocodile clips.
8. Επέλεξε τα εξαρτήματα του κυκλώματός σου και τοποθέτησέ τα στην κατάλληλη πλακέτα.

Παράδειγμα Εφαρμογής Διαδικασίας

Ένα θερμοκήπιο χρειάζεται να έχει ικανοποιητικό φως αλλά και θερμοκρασία πάνω από κάποιο όριο. Σε περίπτωση που δεν ικανοποιούνται οι πιο πάνω συνθήκες υπάρχει ηχητική προειδοποίηση.

1. Ορισμός Παραμέτρων του προβλήματος – Αποφάσισε τις εισόδους και την έξοδο.

ΕΙΣΟΔΟΣ Α : Ανιχνευτής Φωτός, Φωτοαντιστάτης (LDR)

ΕΙΣΟΔΟΣ Β : Ανιχνευτής Θερμότητας, Θερμοαντιστάτης (ΤΗ)

ΕΞΟΔΟΣ : Βομβητής

2 . Καθορισμός των ‘Λογικών Συνθηκών’ για κάθε είσοδο

<u>ΕΙΣΟΔΟΣ Α : LDR</u>	Ικανοποιητικό Φως	= Λογικό 0
	Μη Ικανοποιητικό Φως	= Λογικό 1
<u>ΕΙΣΟΔΟΣ Β : ΤΗ</u>	Ψηλή Θερμοκρασία	= Λογικό 0
	Χαμηλή Θερμοκρασία	= Λογικό 1

3. Σχεδιασμός του Πίνακα Αλήθειας

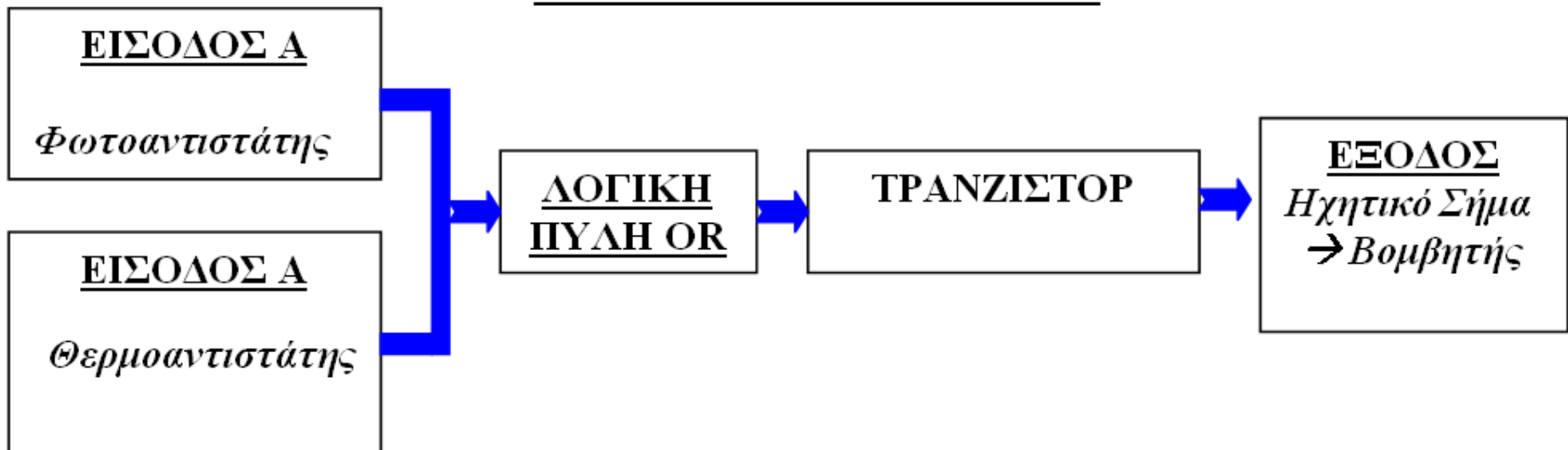
Είσοδος A	Είσοδος B	Έξοδος Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

4. Επιλογή της κατάλληλης πύλης βάση του πίνακα αλήθειας

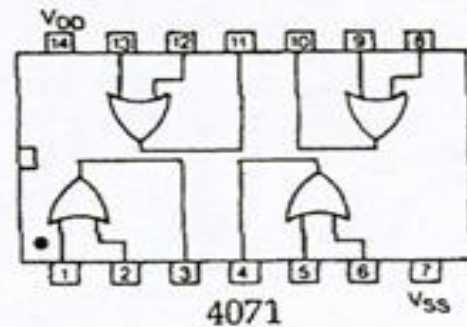
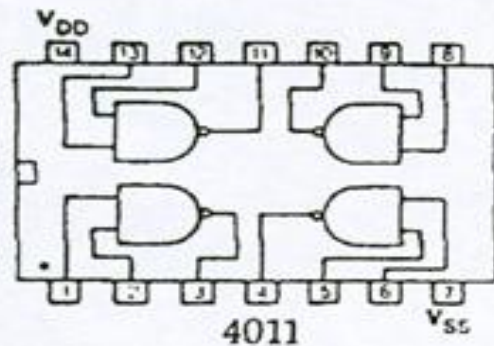
Από τον Πίνακα Αλήθειας
συμπεραίνουμε ότι η πύλη που
πρέπει να χρησιμοποιηθεί είναι η
Πύλη OR (H)

5 Σχεδιασμός του Διαγράμματος του Συστήματος

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ



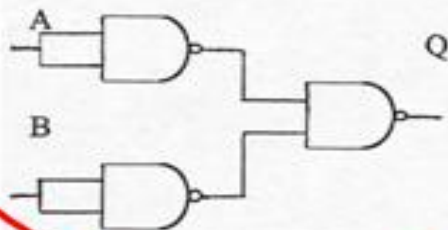
Επιλογή του κατάλληλου ολοκληρωμένου κυκλώματος
Ολοκληρωμένα Κυκλώματα - IC



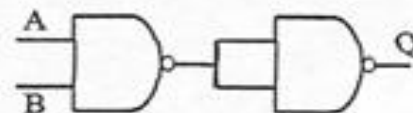
Για το πιο πάνω παράδειγμα μπορεί να χρησιμοποιηθούν και το δύο ολοκληρωμένα κυκλώματα.

- α) Χρησιμοποιώντας μία από τις πύλες OR του 4071
- ή β) Χρησιμοποιώντας τρεις από τις τέσσερις πύλες NAND του 4011, για να δημιουργήσουμε πύλη OR

OR GATE
(NAND Gate equivalent)



AND GATE
(NAND Gate equivalent)



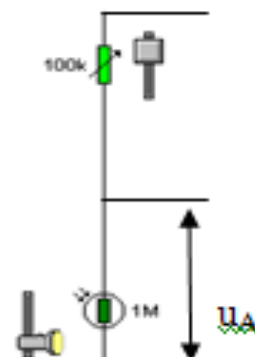
ΕΙΣΟΔΟΙ

ΕΙΣΟΔΟΣ Α : Φωτοαντιστάτης (LDR)

Ικανοποιητικό Φως = Λογικό 0

Μη Ικανοποιητικό Φως = Λογικό 1

Όταν η ένταση του φωτός δεν είναι ικανοποιητική η Τάση Εξόδου του Διαρρέτη Τάσης της Εισόδου Α πρέπει να είναι ψηλή (HIGH)

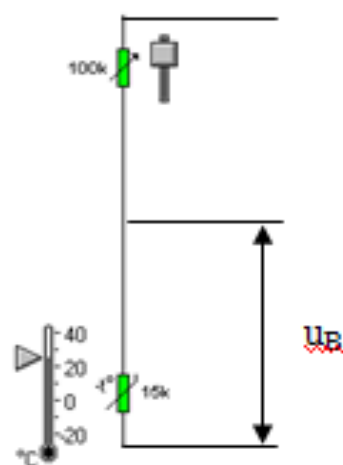


ΕΙΣΟΔΟΣ Β : Θερμοαντιστάτης (TH)

Ψηλή Θερμοκρασία = Λογικό 0

Χαμηλή Θερμοκρασία = Λογικό 1

Όταν η θερμοκρασία είναι χαμηλή η Τάση Εξόδου του Διαρρέτη Τάσης της Εισόδου Β πρέπει να είναι ψηλή (HIGH)



Κατασκευή του κυκλώματος

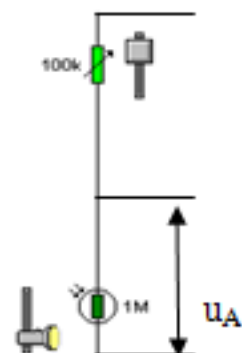
ΕΙΣΟΔΟΙ

ΕΙΣΟΔΟΣ Α : Φωτοαντιστάτης (LDR)

Ικανοποιητικό Φως = Λογικό 0

Μη Ικανοποιητικό Φως = Λογικό 1

Όταν η ένταση του φωτός δεν είναι ικανοποιητική η Τάση Εξόδου του Διαρέτη Τάσης της Εισόδου Α πρέπει να είναι υψηλή (HIGH)

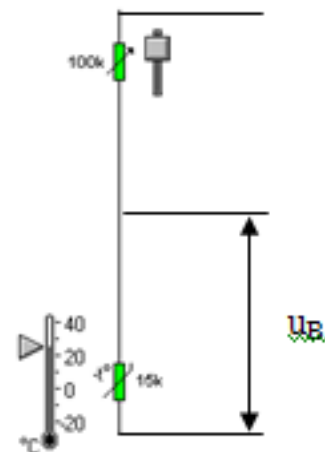


ΕΙΣΟΔΟΣ Β : Θερμοαντιστάτης (TH)

Ψηλή Θερμοκρασία = Λογικό 0

Χαμηλή Θερμοκρασία = Λογικό 1

Όταν η θερμοκρασία είναι χαμηλή η Τάση Εξόδου του Διαρέτη Τάσης της Εισόδου Β πρέπει να είναι υψηλή (HIGH)



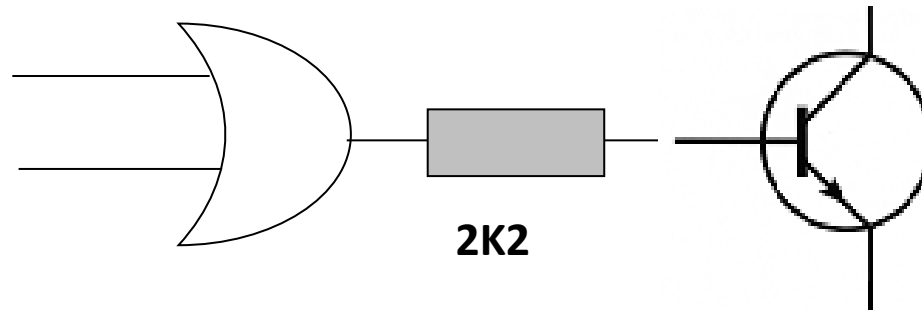
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

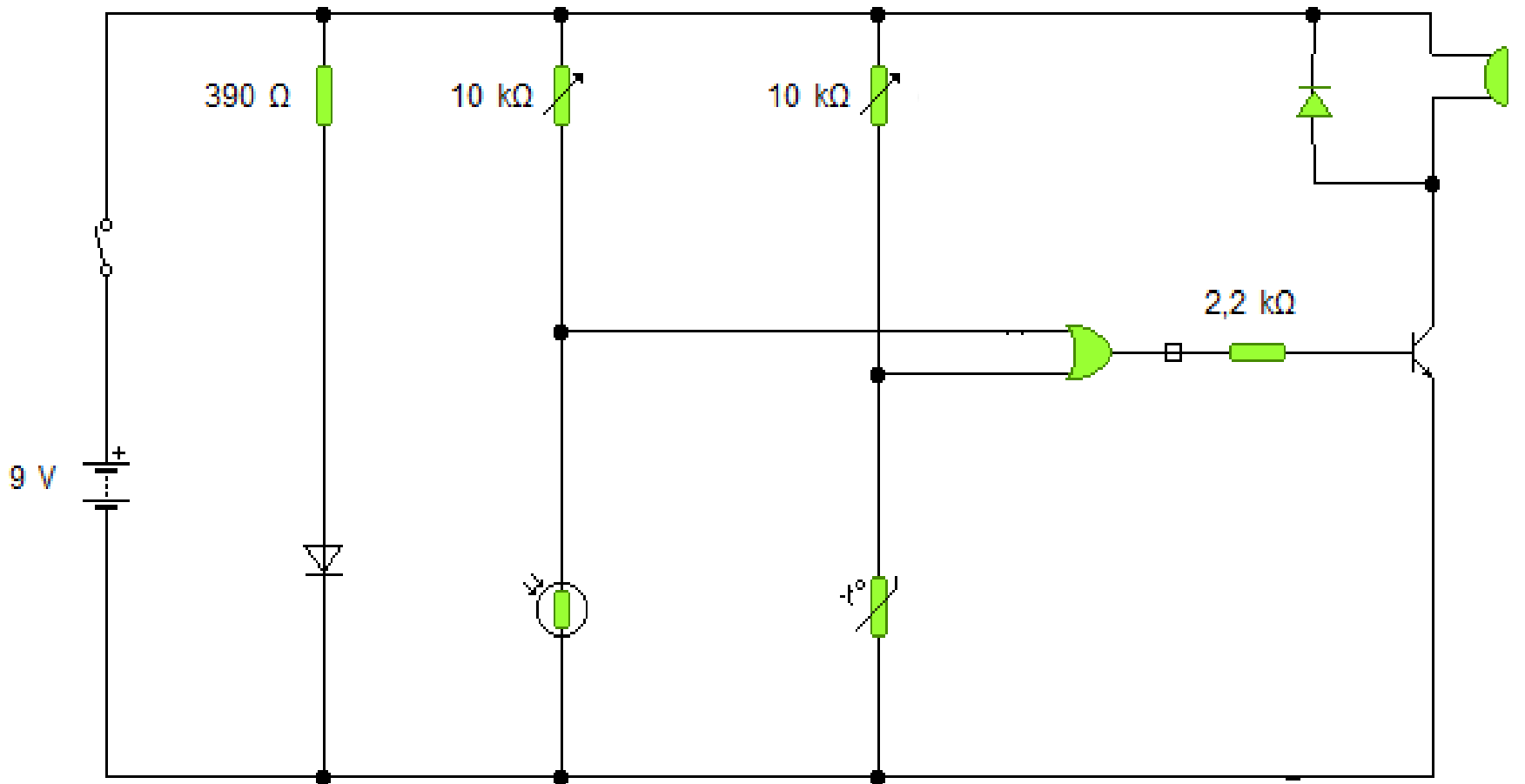
ΛΟΓΙΚΗ ΠΥΛΗ OR

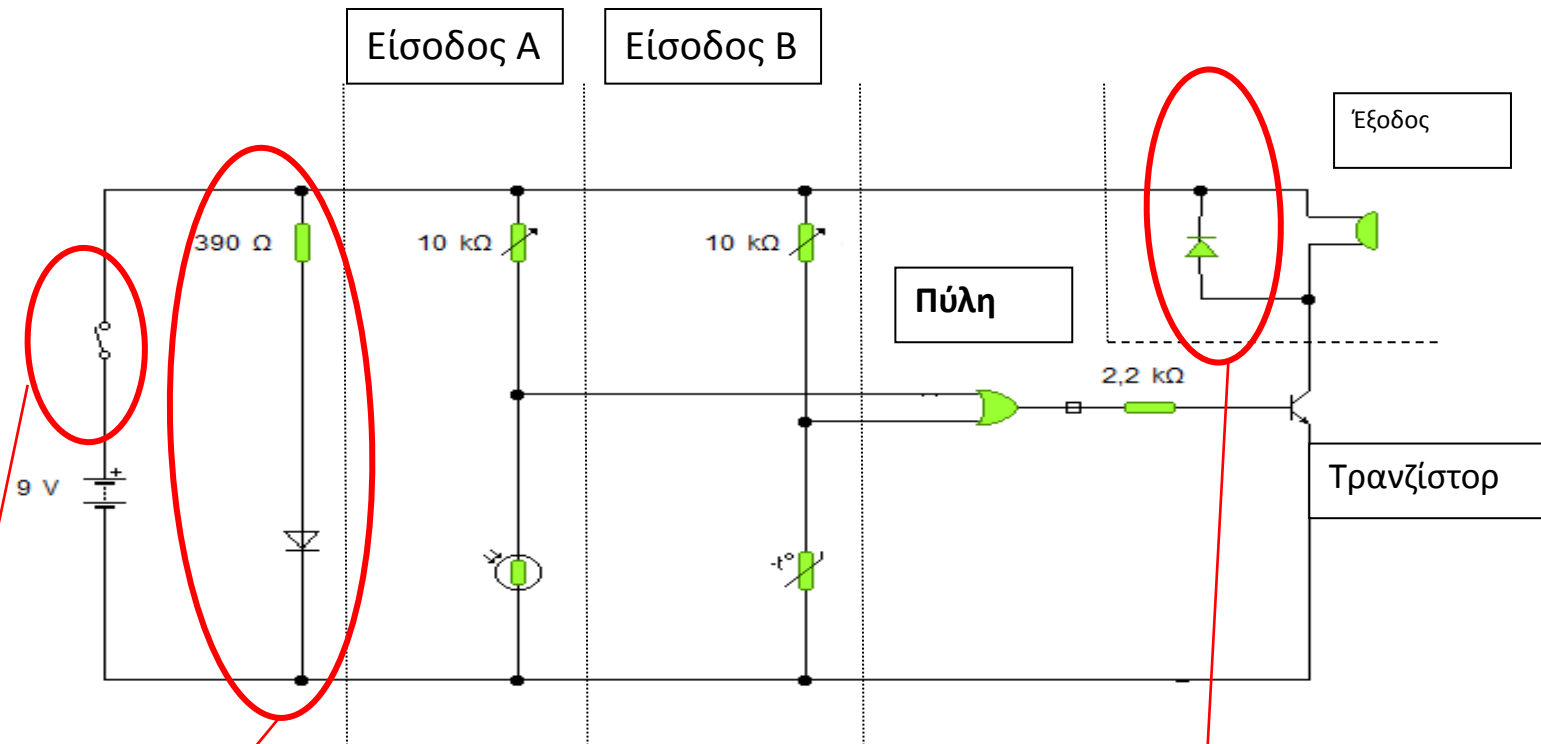
ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ

Είσοδος A

Είσοδος B





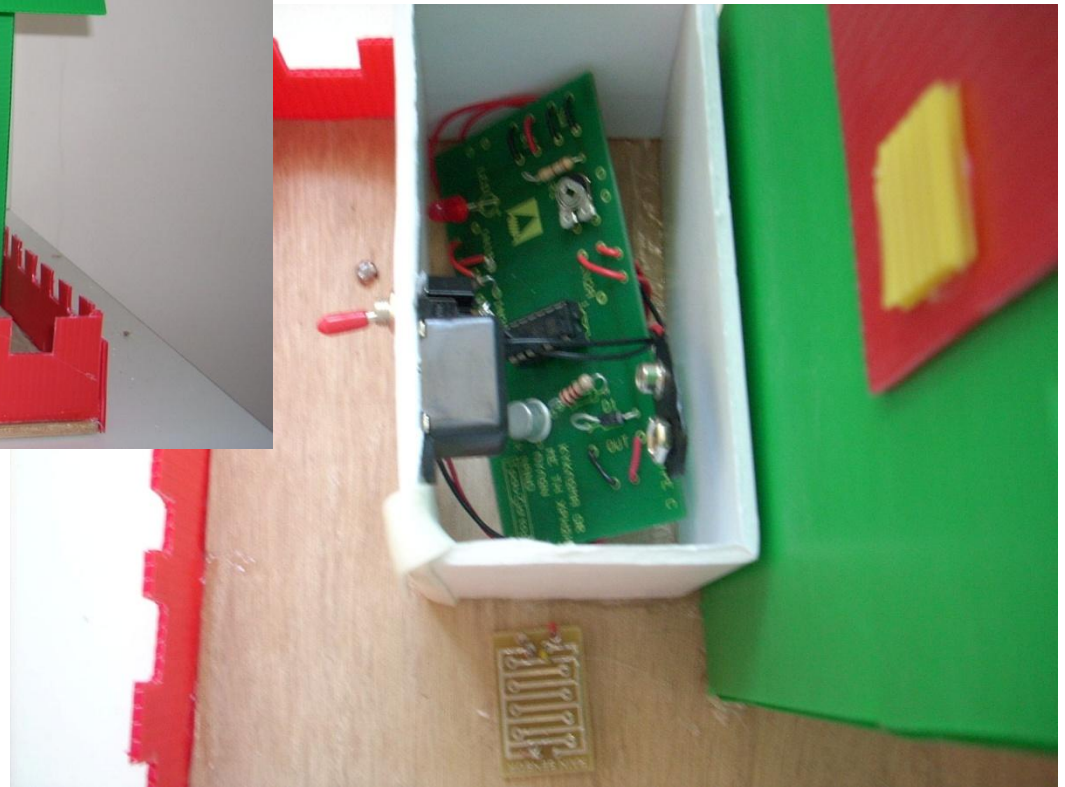
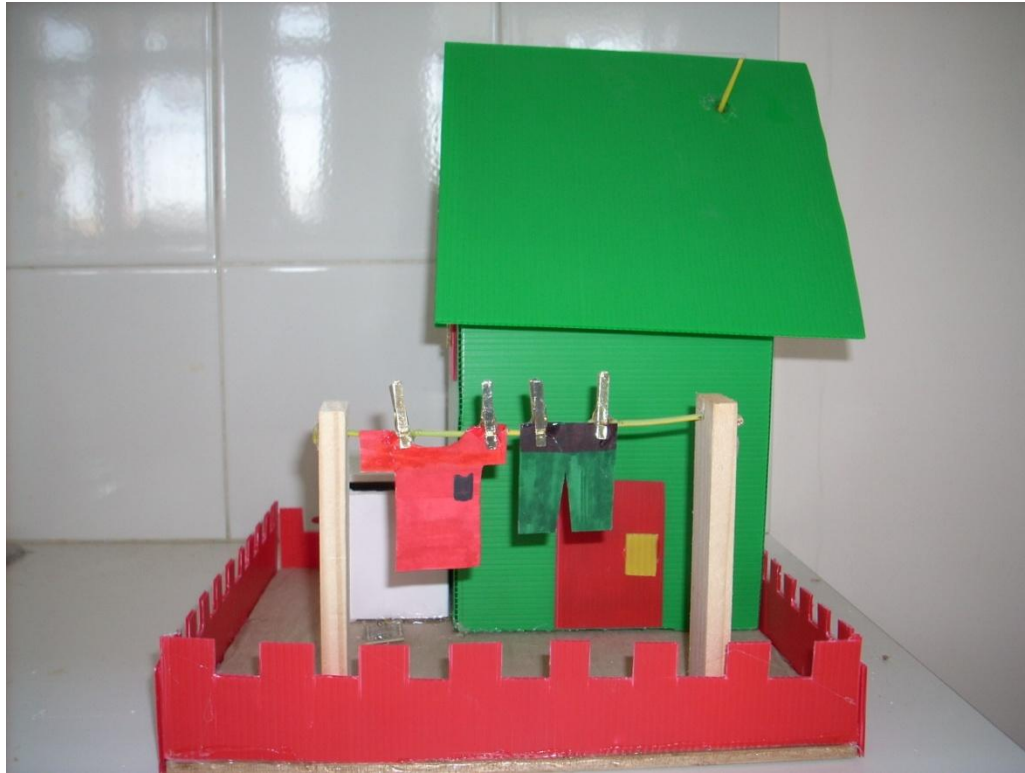


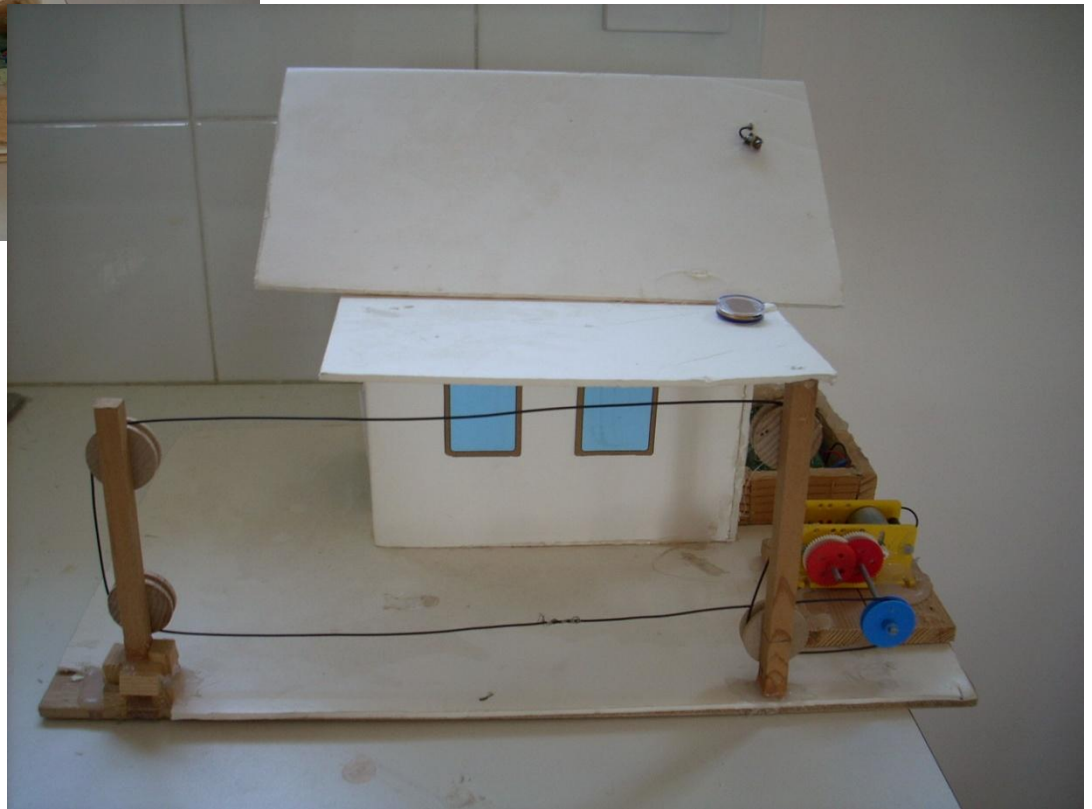
Φωτοδίοδος (με αντιστάτη προστασίας 390Ω) για ένδειξη παρουσίας ηλεκτρικού ρεύματος στο κύκλωμα. Με το κλείσιμο του κεντρικού διακόπτη η φωτοδίοδος ανάβει και το σύστημα είναι σε κατάσταση αναμονής.

Κεντρικός Διακόπτης (ON/OFF)
 Με το κλείσιμο του διακόπτη το κύκλωμα τίθεται σε κατάσταση αναμονής

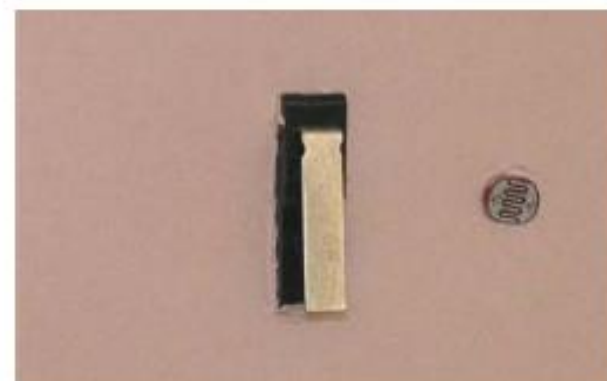
Η Δίοδος τοποθετείται παράλληλα με την έξοδο για προστασία του τρανζίστορ (ή του θυρίστορ) από επαγωγικά ρεύματα που δημιουργούνται στην έξοδο.

Projects στα Ψηφιακά Ηλεκτρονικά (Α' Λυκείου)





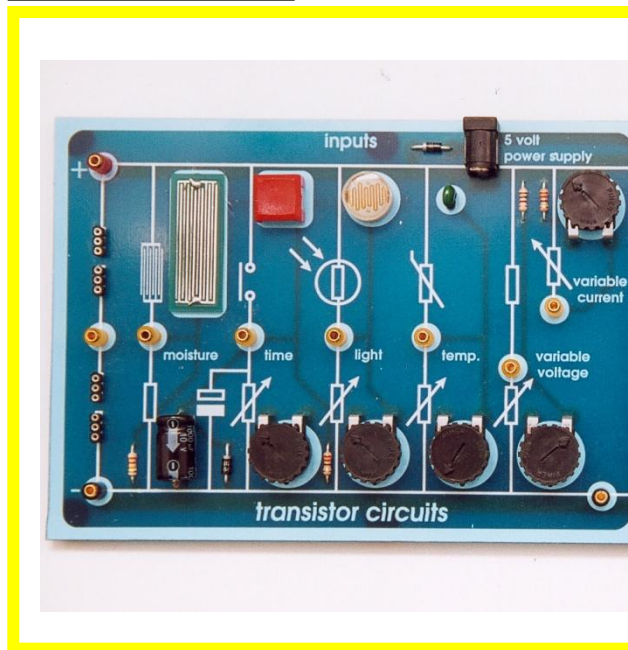




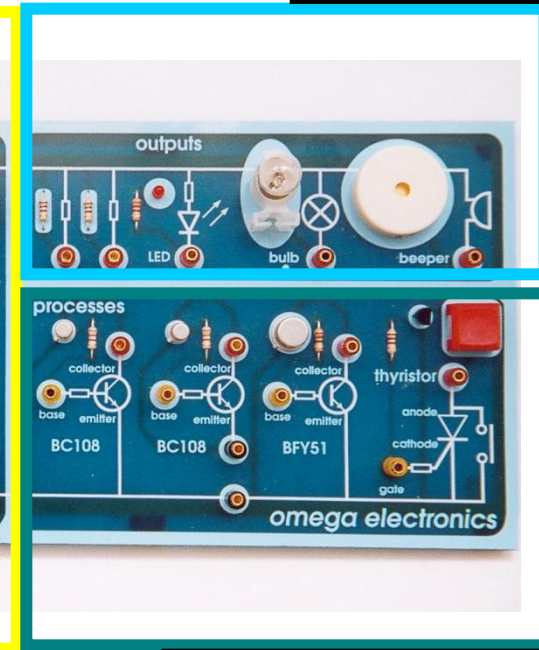
Φωτ. 2 Οι δυο αισθητήρες (μικροδιακόπτης και φωτοαντιστάτης που είναι κρυμμένοι πίσω από τον πίνακα

Η Μονάδα Λογικής ΩΜΕΓΑ σε συνδυασμό με την Μονάδα Κυκλωμάτων Τρανζίστορ ΩΜΕΓΑ

ΕΙΣΟΔΟΣ

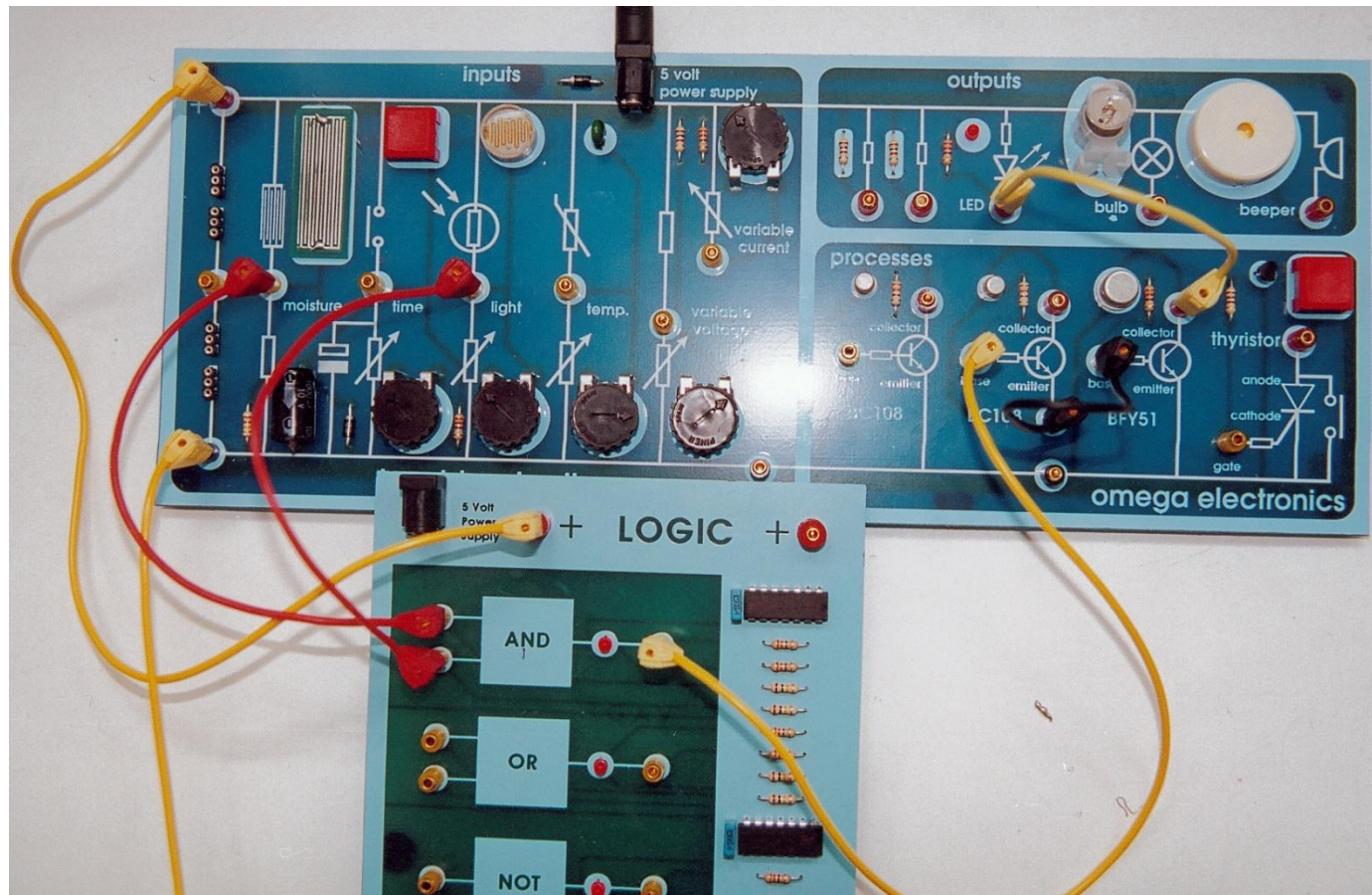


ΕΞΟΔΟΣ



ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Στο πιο πάνω παράδειγμα όταν εντοπιστεί ύπαρξη υγρασίας ΚΑΙ (AND) όταν υπάρχει ικανοποιητικό Φως υπάρχει έξοδος (ανάβει η Δίοδος Φωτοεκπομπής)

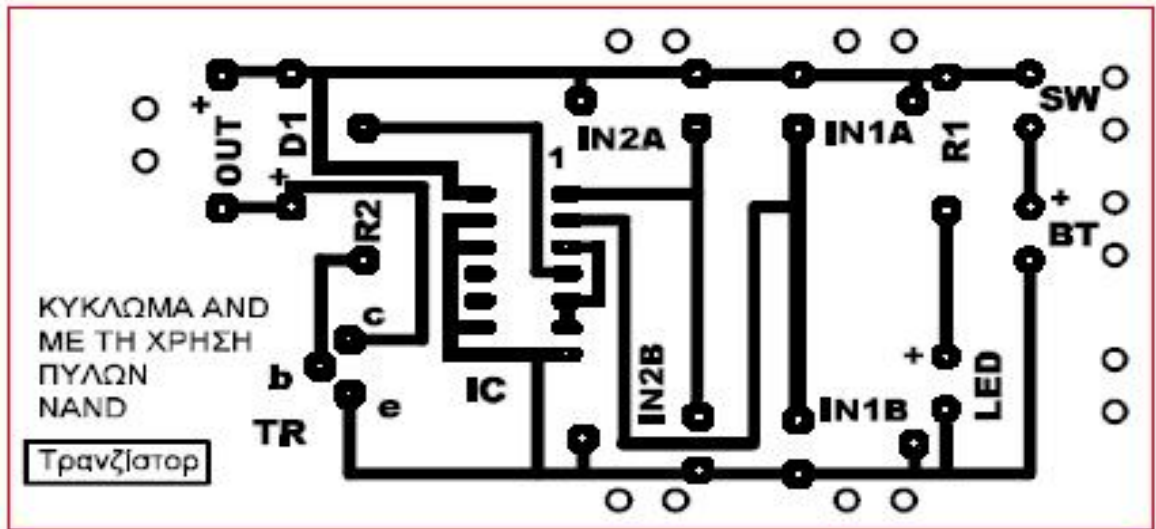


Χρήση του IC4011 στο μάθημα της τεχνολογίας

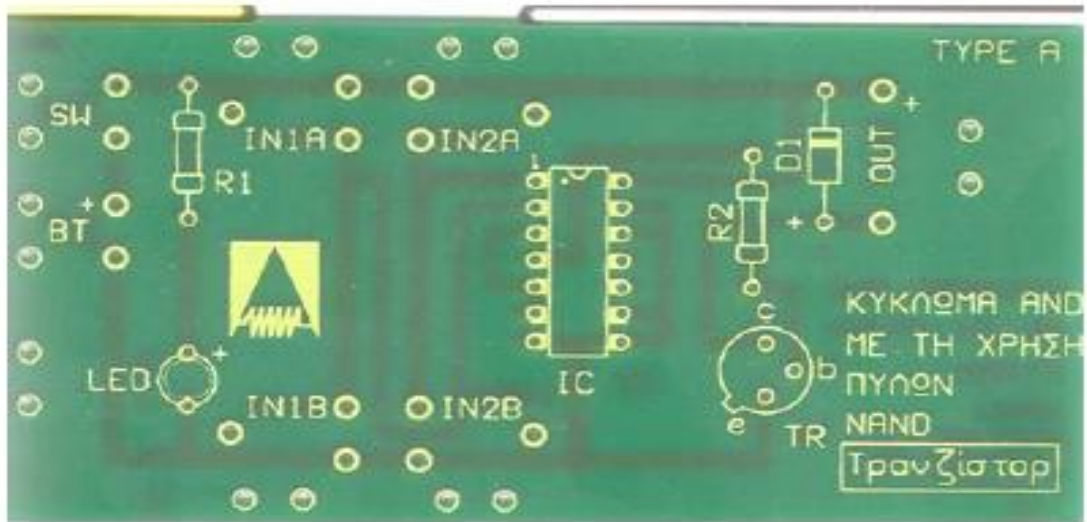
Στο εργαστήριο Τεχνολογίας υπάρχουν τέσσερα είδη κυκλωμάτων (που χρησιμοποιούν το IC4011) τυπωμένα σε πλακέτες:

- α) Κύκλωμα με πύλη AND και τρανζίστορ (τύπου Α)
- β) Κύκλωμα με πύλη AND και θυρίστορ (τύπου Β)
- γ) Κύκλωμα με πύλη OR και τρανζίστορ (τύπου Γ)
- δ) Κύκλωμα με πύλη OR και θυρίστορ (τύπου Δ)

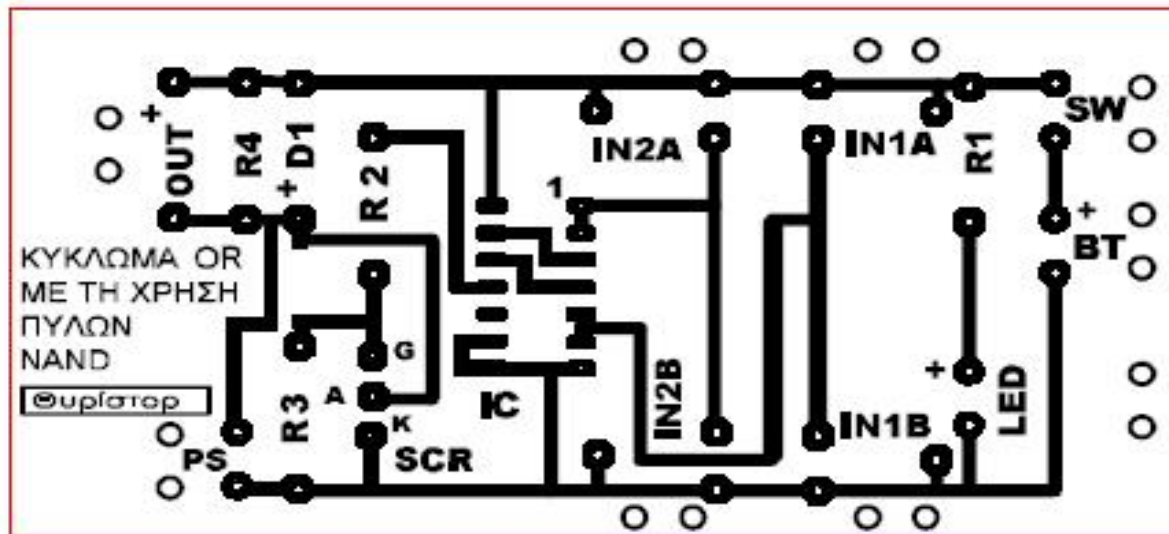
1	SW	Μονοπολικός διακόπτης
2	BT	Μπαταρία 9V και συνδετήρας μπαταρίας
3	R1	Αντιστάτης 390Ω
4	LED	Δίοδος φωτοεκπομπής
5	IN1A	Είσοδος 1 άνω μέρος.....(Να συμπληρωθεί ανάλογα)
6	IN1B	Είσοδος 1 κάτω μέρος.....(Να συμπληρωθεί ανάλογα)
7	IN2A	Είσοδος 2 άνω μέρος.....(Να συμπληρωθεί ανάλογα)
8	IN2B	Είσοδος 2 κάτω μέρος.....(Να συμπληρωθεί ανάλογα)
9	R2	Αντιστάτης 2,2KΩ <input type="checkbox"/> ή αντιστάτης 1K <input type="checkbox"/> (Βάλε ένα <input type="checkbox"/> ανάλογα)
10	SCR	Θυρίστορ C106D <input type="checkbox"/> (Βάλε ένα <input type="checkbox"/> ανάλογα)
11	TR	Τρανζίστορ BFY51 <input type="checkbox"/> (Βάλε ένα <input type="checkbox"/> ανάλογα)
12	D1	Δίοδος ανόρθωσης 1N4001 <input type="checkbox"/>
13	OUT	Έξοδος(Να συμπληρωθεί ανάλογα)
14	R3	Αντιστάτης 1KΩ <input type="checkbox"/> (Βάλε ένα <input type="checkbox"/> ανάλογα)
15	R4	Αντιστάτης 1KΩ <input type="checkbox"/> (Βάλε ένα <input type="checkbox"/> ανάλογα)
16	PS	Ωστικός διακόπτης <input type="checkbox"/> (Βάλε ένα <input type="checkbox"/> ανάλογα)
17	IC	Ολοκληρωμένο κύκλωμα IC 4011 και βάση DIL 14 ακροδεκτών <input type="checkbox"/>
18		Πλακέτα 10x5 cm τύπου: Πλακέτα κυκλώματος που χρησιμοποιεί πύλη AND και τρανζίστορ <input type="checkbox"/> Πλακέτα κυκλώματος που χρησιμοποιεί πύλη OR και τρανζίστορ <input type="checkbox"/> Πλακέτα κυκλώματος που χρησιμοποιεί πύλη AND και θυρίστορ <input type="checkbox"/> Πλακέτα κυκλώματος που χρησιμοποιεί πύλη OR και Θυρίστορ <input type="checkbox"/> (Βάλε ένα <input type="checkbox"/> ανάλογα)



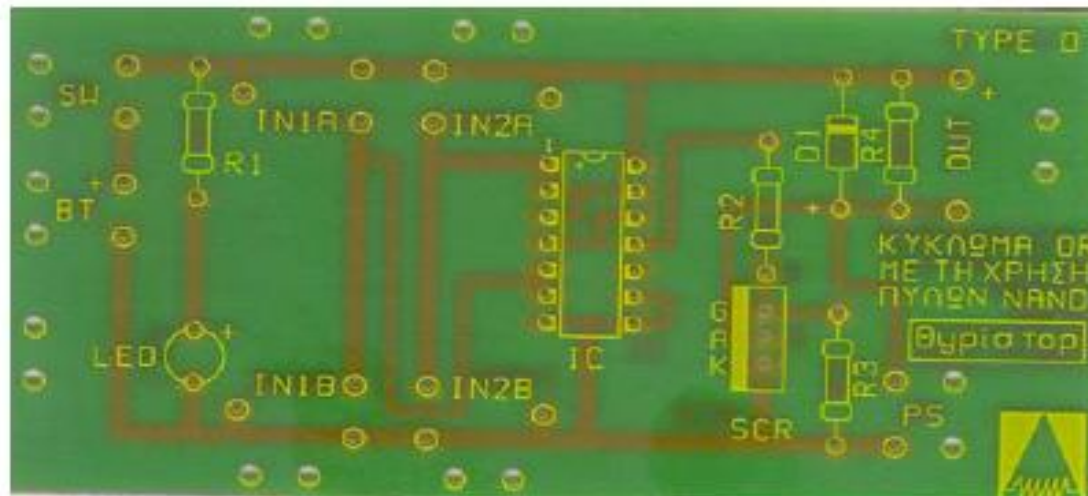
Πλευρά χαλκού



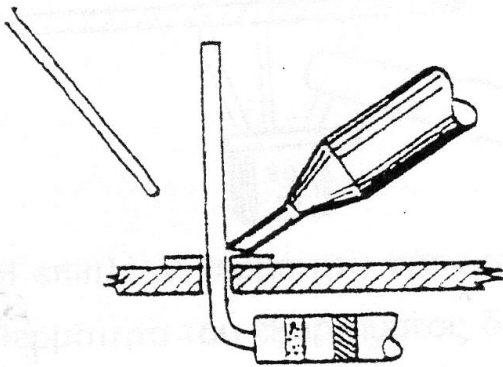
Πλευρά
εξαρτημάτων



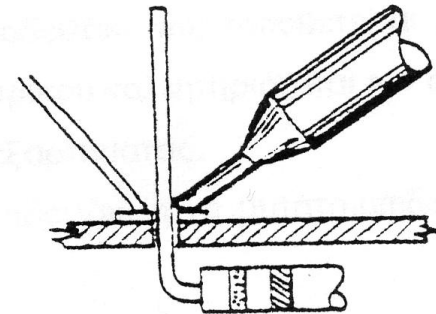
Πλευρά χαλκού



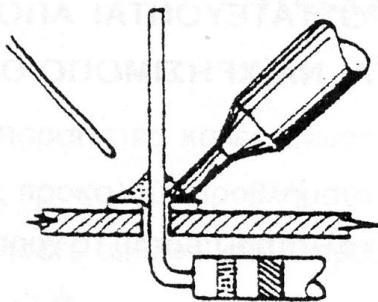
Πλευρά εξαρτημάτων



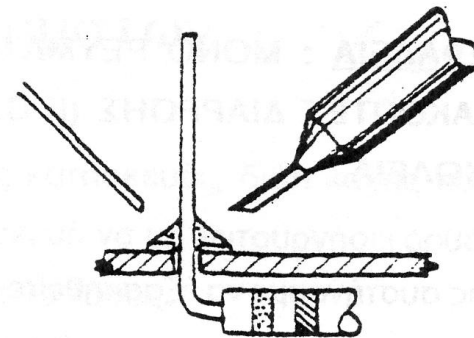
1. Ζεστάνετε τους ακροδέκτες του εξαρτήματος και τη γραμμή του χαλκού, αλλά μην τοποθετήσετε κόλληση.



2. Τοποθετήστε την κόλληση για να καλύψει την ένωση του χαλκού και εξαρτήματος.

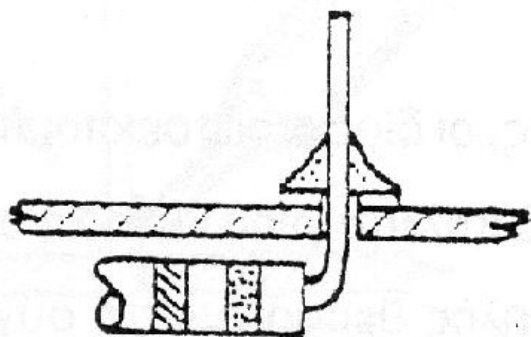


3. Αφαιρέστε την κόλληση από το σημείο ένωσης αλλά αφήστε το ηλεκτρικό κολλητήρι για ένα ακόμη δευτερόλεπτο.



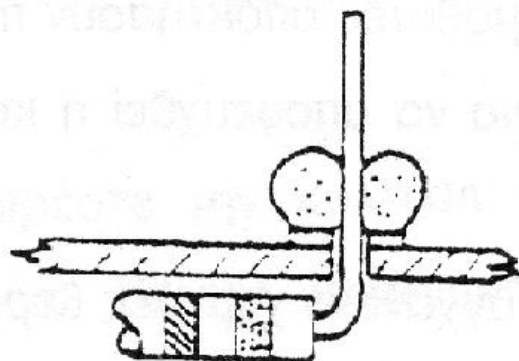
4. Αφαιρέστε το ηλεκτρικό κολλητήρι. Η όλη διαδικασία για μια τέλεια ένωση δεν πρέπει να πάρει περισσότερο από 3 ή 4 δευτερόλεπτα.

Λάθη στις κασσιτεροκολλήσεις



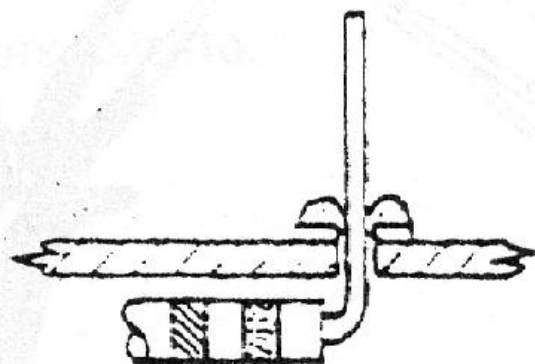
ΚΑΛΗ ΚΟΛΛΗΣΗ:

Καθαρή, γυαλιστή και η κόλληση σχηματίζει τόξο.



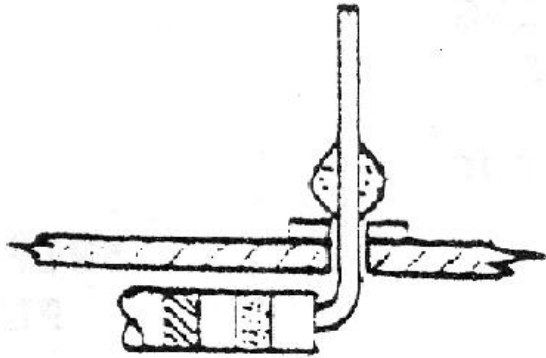
ΥΠΕΡΒΟΛΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΚΟΛΛΗΣΗΣ:

Αν χρησιμοποιηθεί περισσότερη κόλληση, μπορεί να προκαλέσει προβλήματα (βραχυκυκλώματα μεταξύ γειτονικών γραμμών χαλκού).



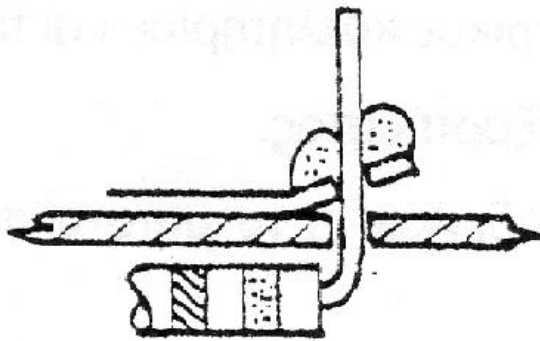
ΑΝΕΠΑΡΚΗΣ ΚΟΛΛΗΣΗ / ΞΗΡΗ ΕΝΩΣΗ:

Η κόλληση δεν είναι αρκετή πάνω στους ακροδέκτες των εξαρτημάτων με αποτέλεσμα να είναι χαλαροί δημιουργώντας κακές επαφές.



ΞΗΡΗ ΚΟΛΛΗΣΗ:

Η κόλληση έχει τοποθετηθεί πολύ ψηλά, θερμαίνοντας μόνο τους ακροδέκτες του εξαρτήματος και όχι την επιφάνεια του χαλκού.



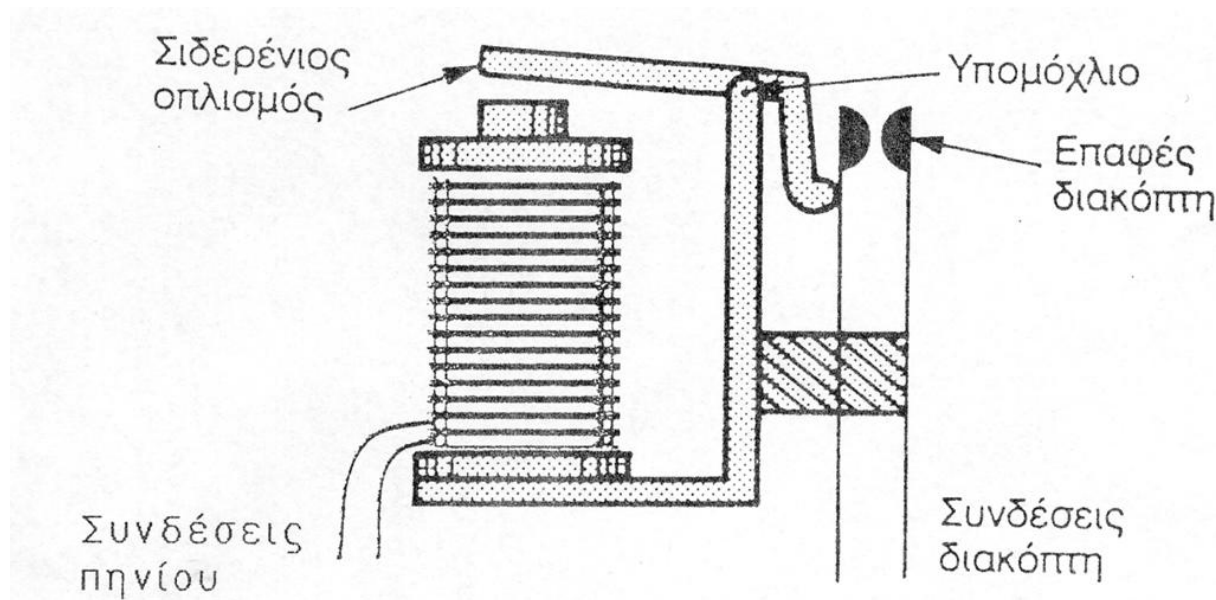
ΥΠΕΡΒΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ:

Το ηλεκτρικό κολλητήριο αν χρησιμοποιηθεί για αρκετό χρόνο προκαλεί τοπική υπερθέρμανση και αποκολλά τη γραμμή χαλκού από την πλακέτα.

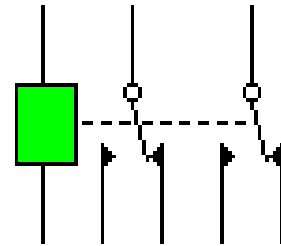
Ηλεκτρονόμος (RELAY)

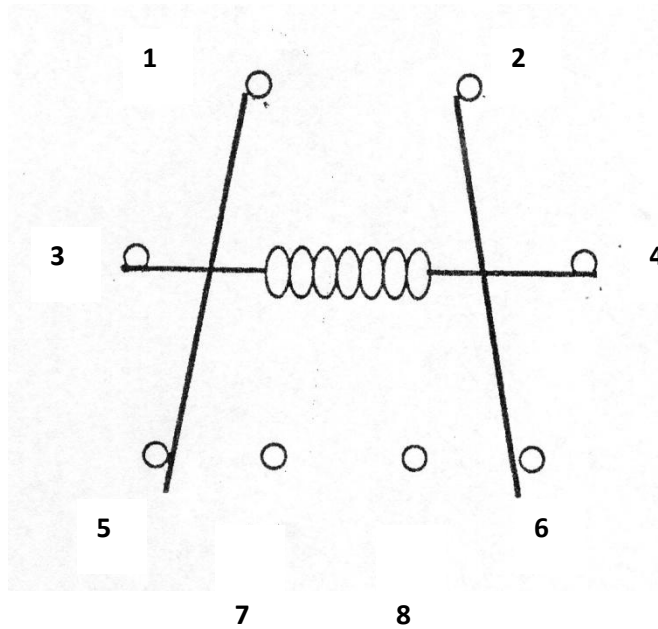
Ο ηλεκτρονόμος είναι μια ηλεκτρομηχανική συσκευή που αποτελείται από ένα πηνίο και τουλάχιστο ένα διπολικό διακόπτη. Είναι απλά ένας Διακόπτης που ενεργοποιείται (αλλάζει από ανοικτός σε κλειστός) με ηλεκτρομαγνήτη.

Όταν εφαρμοστεί στα άκρα του πηνίου τάση, ανάλογη με την κατασκευή του, αυτό μαγνητίζει το σιδερένιο σπλισμό τραβώντας τον κοντά του. Αυτός με τη σειρά του σπρώχνει τη μία επαφή, με αποτέλεσμα να αγγίξει την άλλη και να κλείσει το κύκλωμα.

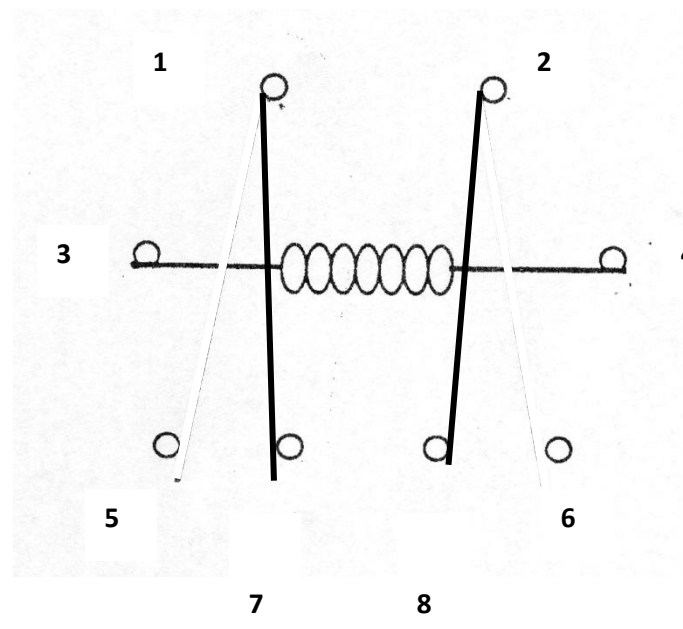


Σύμβολο Ηλεκτρονόμου





Το πηνίο σε ηρεμία. (χωρίς τάση)



Με την ενεργοποίηση του πηνίου οι μοχλοί των διακοπών μετακινούνται από

1 – 5 σε 1 -7 και από 2 – 6 σε 2 - 8

Κύκλωμα για αυτόματη αλλαγή της περιστροφής του κινητήρα.

