

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Μάθημα: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

Ημερομηνία και ώρα εξέτασης: Τετάρτη, 25 Μαΐου 2011

07:30 – 10:30

ΛΥΣΕΙΣ

ΜΕΡΟΣ Α΄

ΘΕΜΑ 1.

(α) Αρκεί να δοθεί ένας από τους πιο κάτω χαρακτηρισμούς:

- (i) Μόνιμο, στατικό, κατανεμημένο.
- (ii) Κινητό, δυναμικό, κατανεμημένο.
- (iii) Κινητό, δυναμικό, σημειακό.

(β) Είδος της καταπόνησης:

- (i) Θλίψη
- (ii) Εφελκυσμός

ΘΕΜΑ 2.

(α) Αρκεί να δοθούν δύο από τα πιο κάτω:

- Δημιουργία άγχους ή έντασης.
- Ύπαρξη αισθήματος δυσαρέσκειας και ενόχλησης.
- Μη αποδοτική εργασία.
- Αδυναμία στην εκτέλεση μιας εργασίας.
- Φυσική βλάβη.
- Μακροπρόθεσμα να παρουσιάσει προβλήματα υγείας.
- Τραυματισμός ή και θάνατος.

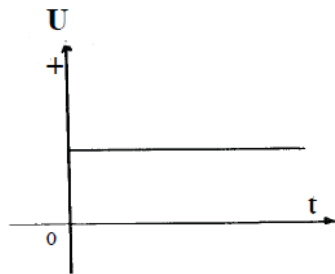
(β) (i) Με τον όρο μέσος άνθρωπος στην ανθρωπομετρία εννοούμε το ποσοστό του 90% των ανθρώπων χρηστών, των οποίων τα χαρακτηριστικά λαμβάνονται υπόψη στο σχεδιασμό των διαφόρων προϊόντων και συστημάτων. Από το σχεδιασμό αποκλείονται οι χρήστες των οποίων τα χαρακτηριστικά βρίσκονται με ποσοστωση μικρότερη του 5% και μεγαλύτερη του 95%.

(ii) $H = 97\text{mm}$ (ποσοστωση 95%)

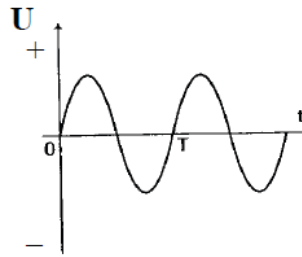
(iii) Από το σχεδιασμό της κάννουλας αποκλείονται οι άντρες οι οποίοι έχουν πλάτος παλάμης μεγαλύτερο από 97mm. (ποσοστωση 95% και πάνω)

ΘΕΜΑ 3.

(α)



(α)



(β)

Στο συνεχές ρεύμα (DC) σχήμα (α) η τάση και η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος δεν αλλάζουν πολικότητα ενώ στο εναλλασσόμενο ρεύμα (AC) η τάση και η ένταση αλλάζουν πολικότητα και παίρνουν τόσο θετικές όσο και αρνητικές τιμές.

(β) Με την αύξηση της τάσης και την ελάττωση της έντασης του ρεύματος την ίδια στιγμή μειώνονται οι απώλειες μέσα στα καλώδια μεταφοράς από το σταθμό παραγωγής στον καταναλωτή.

Με την αύξηση της τάσης ελαττώνεται η ένταση του ρεύματος, έτσι χρησιμοποιούνται καλώδια μικρότερης διατομής τα οποία είναι φυσικό να τοποθετούνται πιο εύκολα και να κοστίζουν λιγότερο.

ΘΕΜΑ 4.

(α) Συνδεσμολογία αναστρέφοντος ενισχυτή

$$(\beta) G = \frac{U_{OUT}}{U_{IN}}, G = \frac{+3V}{-1V}, G = -3,$$

$$G = -\frac{R_F}{5K} = -3 \Rightarrow R_F = 15K$$

(γ) $U_{OUT} = G \cdot U_{IN} \Rightarrow U_{OUT} = -3 \cdot 3V = -9V$ όμως λόγω της ύπαρξης κορεσμού στο κύκλωμα, $U_{OUT} = -7V$

ΘΕΜΑ 5.

(α) Α – Κύλινδρος διπλής διαδρομής
Γ – Πεντάοδος βαλβίδα με μοχλό
Δ – Βαλβίδα ελέγχου ροής

(β) Παράλληλη συνδεσμολογία (λειτουργία)

(γ) Όταν ο χειριστής μετακινήσει το μοχλό της βαλβίδας Γ, πιεσμένος αέρας περνά από τις θυρίδες 1 και 4, αναγκάζοντας τα έμβολα των ΚΔΔ Α και Β να κινηθούν αργά, θετικά, λόγω της ΒΕΡ Ε. Ο αέρας που βρίσκεται στο μπροστινό μέρος των εμβόλων, διαφεύγει στην ατμόσφαιρα διαμέσου της ΒΕΡ Ε και των θυρίδων 2 και 3. Όταν ο χειριστής μετακινήσει το μοχλό της βαλβίδας Γ, στην αρχική του θέση, πιεσμένος αέρας από τις θυρίδες 1 και 2, αναγκάζει τα έμβολα των δύο ΚΔΔ να κινηθούν αργά, αρνητικά. Ο αέρας από το πίσω μέρος των εμβόλων διαφεύγει ελεγχόμενος (λόγω της ΒΕΡ Δ) στην ατμόσφαιρα μέσω των θυρίδων 4 και 5.

ΘΕΜΑ 6.

(α) Το PIC16F628 διαθέτει ενσωματωμένο ταλαντωτή ενώ το PIC16F84A όχι. Στο PIC16F628 μπορούν να συνδεθούν μέχρι και 2 αναλογικές είσοδοι ενώ στο PIC16F84A καμιά.

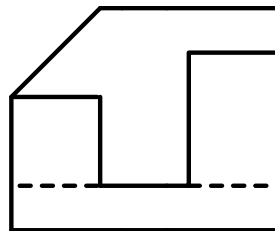
(β) Ο ακροδέκτης «Reset» χρησιμοποιείται για την επαναφορά του συστήματος στην αρχική του κατάσταση.

(γ) Μέσω ενισχυτικής μονάδας με τρανζίστορ μπορούν να συνδεθούν μικροκινητήρες, ηλεκτρονόμοι, βομβητές (επιδέχεται και άλλες απαντήσεις). Δίοδοι φωτοεκπομπής (LED) μπορούν να συνδεθούν απευθείας στην έξοδο του μικροελεγκτή χωρίς ενίσχυση.

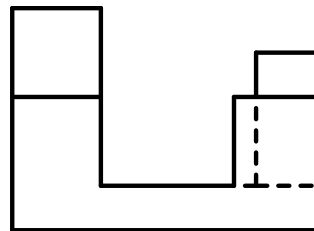
ΜΕΡΟΣ Β΄:

ΘΕΜΑ 7.

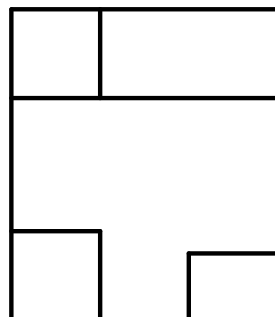
(Το σχέδιο εδώ παρουσιάζεται εκτός κλίμακας)



ΠΡΟΣΟΨΗ

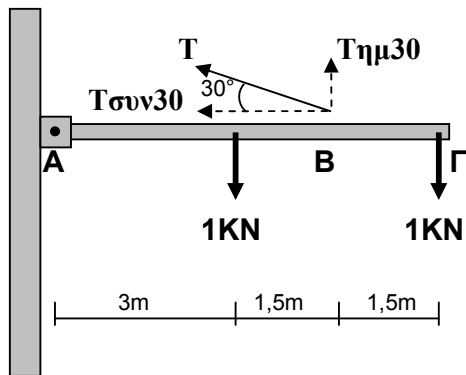


ΠΛΑΓΙΑ ΟΨΗ



ΚΑΤΟΨΗ

ΘΕΜΑ 8.



$$(\alpha) \Sigma M_A = 0$$

$$T_{\eta\mu 30} \cdot 4.5\text{m} - 1\text{KN} \cdot 3\text{m} - 1\text{KN} \cdot 6\text{m} = 0$$

$$T_{\eta\mu 30} \cdot 4.5\text{m} = 9\text{KN} \cdot \text{m}$$

$$T = 4\text{KN}$$

(β) Το πιο ελαστικό είναι το συρματόσχοινο Γ, γιατί για δεδομένη τάση «σ» παρουσιάζει τη μεγαλύτερη ανηγμένη μήκυνση «ε».

$$(\gamma) \sigma = F / A = 4\text{KN} / 80 \text{ mm}^2 = 50 \text{ N/mm}^2$$

$$\varepsilon = \sigma / E = 50 \text{ N/mm}^2 / 200 \cdot 10^6 \text{ KN/m}^2 = 50 \text{ N/mm}^2 / 200 \cdot 10^3 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow \varepsilon = 0,25 \cdot 10^{-3}$$

$$\Delta l = \varepsilon \cdot l = 0,25 \cdot 10^{-3} \cdot 5.2\text{m} = 1,3 \cdot 10^{-3} \text{ m} \Rightarrow \Delta l = 1,3 \text{ mm}$$

ΘΕΜΑ 9.

(α) Η τάση στο δευτερεύον του ΜΣ είναι $U_2 = U_1 / \lambda \Rightarrow U_2 = 240 / 10 = 24\text{V}$. Άρα ο πιο κατάλληλος λαμπτήρας είναι ο Β αφού είναι κατασκευασμένος για να λειτουργεί στην τάση αυτή.

$$(\beta) P_2 = 3 \times 60\text{W} = 180\text{W} \quad I_2 = \frac{P_2}{U_2 \times \cos\phi} \Rightarrow I_2 = \frac{180\text{W}}{24\text{V} \times 1} \Rightarrow I_2 = 7,5\text{A}$$

(γ) Για να διαπιστωθεί αν ο ΜΣ έχει απώλειες πρέπει να ελεγχτεί αν $P_1 \neq P_2$.

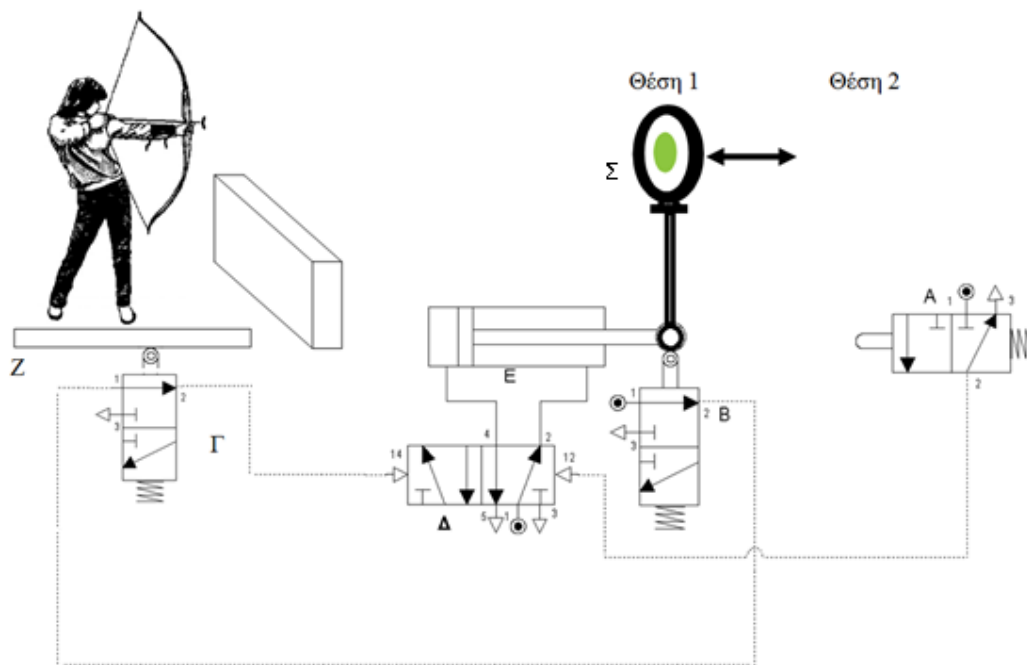
$$P_1 = U_1 \cdot I_1 \cdot \cos\phi = 240 \cdot 0,8 \cdot 1 = 192 \text{ W}$$

$P_2 < P_1 \Rightarrow$ Υπάρχουν απώλειες

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \Rightarrow \eta = \frac{180\text{W}}{192\text{W}} \Rightarrow \eta = 0,94$$

ΘΕΜΑ 10.

(α)



(β) Σε κατάσταση ηρεμίας, το έμβολο του ΚΔΔ Ε διατηρεί ενεργοποιημένη τη βαλβίδα Β, χωρίς όμως αυτό να έχει οποιοδήποτε αποτέλεσμα. Όταν ο τοξοβόλος ανεβεί στην εξέδρα Ζ, ενεργοποιεί «ΚΑΙ» τη βαλβίδα Γ, με αποτέλεσμα η πεντάοδος βαλβίδα Δ, να δεχθεί σήμα 14. Τώρα, πιεσμένος αέρας περνά από τις θυρίδες 1 και 4, προκαλώντας τη θετική κίνηση του εμβόλου του ΚΔΔ Ε, μέχρι να συναντήσει την τρίοδο βαλβίδα Α. Όταν αυτή ενεργοποιηθεί, δίνει σήμα 12 στη πεντάοδο βαλβίδα Δ, προκαλώντας την εναλλαγή της, με αποτέλεσμα πιεσμένος αέρας από τις θυρίδες 1 και 2 να ωθήσει το έμβολο του ΚΔΔ Ε αρνητικά. Η λειτουργία συνεχίζεται μέχρι να κατέβει ο τοξοβόλος από την πλατφόρμα, πράγμα που αποκόπτει το σήμα 14 από τη βαλβίδα ελέγχου Δ, ακινητοποιώντας το έμβολο στην ακραία αρνητική θέση.

(γ) Οι βαλβίδες ελέγχου ροής πρέπει να τοποθετηθούν στις κύριες γραμμές αέρα μεταξύ της βαλβίδας ελέγχου Δ και του ΚΔΔ με τρόπο που να ελέγχουν τη ροή του αέρα κατά την έξοδο του από τον κύλινδρο.

ΘΕΜΑ 11.

(α) Η εντολή «A>=150» ελέγχει αν το επίπεδο φωτισμού είναι ίσο ή μεγαλύτερο από 150 μονάδες (στη κλίμακα 0-255). Αν όχι, εκτελεί ξανά και ξανά τον έλεγχο. Όταν το επίπεδο φωτισμού φθάσει το όριο αυτό, τότε δίδεται η εντολή να ξεκινήσει το μοτέρ που κατεβάζει τα ρολά [MOTOR A FWD]. Για το πλήρες κατέβασμα των ρολών απαιτούνται 5 δευτερόλεπτα και γι' αυτό υπάρχει η εντολή [WAIT 5] ενώ ακολουθεί εντολή για το σταμάτημα του μοτέρ [MOTOR A OFF]. Ακολούθως γίνεται έλεγχος κατά πόσο το επίπεδο φωτισμού είναι μικρότερο από 150 «A<150» και αν η

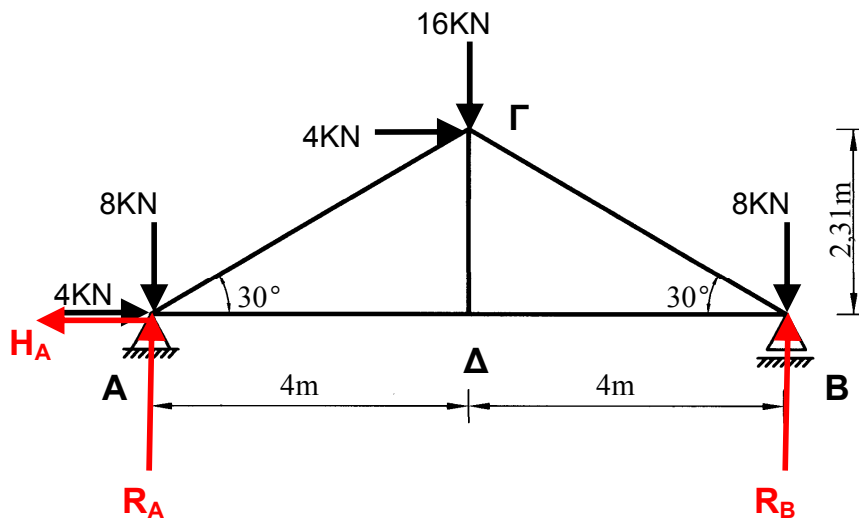
απάντηση είναι ναι (Υ), τότε το μοτέρ στρέφεται με αντίθετη φορά [MOTOR A BACK] για 5 δευτερόλεπτα [WAIT 5] και μετά σταματά [MOTOR A OFF] ολοκληρώνοντας έτσι το μάζεμα των ρολών. Η ροή του προγράμματος επιστρέφει ξανά στην αρχή και η διαδικασία αυτή συνεχίζεται για πάντα.

(β) Το λογισμικό Logicator λαμβάνει υπόψη ότι ο μικροελεγκτής PIC16F628 μπορεί να διακρίνει 256 διαφορετικές τιμές σε κάθε μια από τις αναλογικές του εισόδους. Η τιμή 150 που αναφέρεται στο πρόβλημα αυτό, για το επίπεδο φωτισμού, αντιστοιχεί στον αριθμό 150 στην κλίμακα από 0-255, με το 0 να αντιστοιχεί στο απόλυτο σκοτάδι ενώ το 255 στο απόλυτο φως.

(γ) Οι εντολές [WAIT 1800] πρέπει να τοποθετηθούν, μία μετά την εντολή 5 και μία μετά την εντολή 10, «MOTOR A OFF» πριν δηλαδή να επαναληφθεί ο έλεγχος του επιπέδου φωτισμού.

ΜΕΡΟΣ Γ΄:

ΘΕΜΑ 12.



(α) $b = 5, r = 3, b + r = 5 + 3 = 8$
 $j = 4, 2j = 8$ } $b + r = 2j \Rightarrow$ Στατικά ορισμένο δικτύωμα.

(β) A : Άρθρωση, B : Κύλιση

(γ) Υπολογισμός αντιδράσεων:

$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow 4\text{KN} + 4\text{KN} - H_A = 0 \Rightarrow H_A = 8\text{KN}$

$\Sigma M_A = 0 \Rightarrow 4\text{KN} \cdot 2.31\text{m} + 16\text{KN} \cdot 4\text{m} + 8\text{KN} \cdot 8\text{m} - R_B \cdot 8\text{m} = 0 \Rightarrow$
 $9.24 \text{ KN m} + 64 \text{ KN m} + 64 \text{ KN m} = R_B \cdot 8\text{m} \Rightarrow$

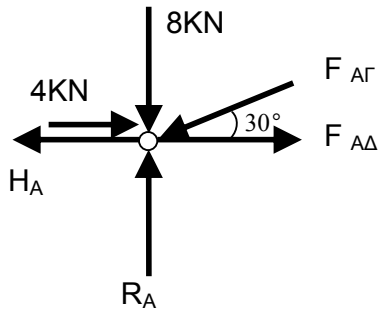
$137.24\text{N m} = R_B \cdot 8\text{m} \Rightarrow R_B = 17.155 \text{ KN}$

$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow R_A + R_B - 8 - 16 - 8 = 0 \Rightarrow$

$$R_A + 17.155 - 8 - 16 - 8 = 0 \Rightarrow R_A = 14.845 \text{ KN}$$

(δ) Υπολογισμός εσωτερικών δυνάμεων ράβδων:

Κόμβος Α:



$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow R_A - 8 - F_{A\Gamma} \cdot \eta\mu 30 = 0$$

$$\Rightarrow 14.845 - 8 - F_{A\Gamma} \cdot \eta\mu 30 = 0$$

$$\Rightarrow 6.845 = F_{A\Gamma} \cdot \eta\mu 30$$

$$\Rightarrow F_{A\Gamma} = 13.69 \text{ KN } \text{θλιπτική}$$

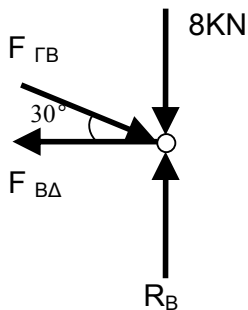
$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow 4 + F_{A\Delta} - H_A - F_{A\Gamma} \cdot \sigma\upsilon\nu 30 = 0$$

$$\Rightarrow 4 + F_{A\Delta} - 8 - 13.692 \cdot \sigma\upsilon\nu 30 = 0$$

$$\Rightarrow F_{A\Delta} = 8 + 11.858 - 4 = 0$$

$$\Rightarrow F_{A\Delta} = 15.86 \text{ KN } \text{εφελκυστική}$$

Κόμβος Β:



$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow 8 - R_B + F_{B\Gamma} \cdot \eta\mu 30 = 0$$

$$\Rightarrow 8 - 17.155 + F_{B\Gamma} \cdot \eta\mu 30 = 0$$

$$\Rightarrow 9.155 = F_{B\Gamma} \cdot \eta\mu 30$$

$$\Rightarrow F_{B\Gamma} = 18.31 \text{ KN } \text{θλιπτική}$$

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F_{B\Gamma} \cdot \sigma\upsilon\nu 30 - F_{B\Delta} = 0$$

$$\Rightarrow F_{B\Delta} = 18.31 \cdot \sigma\upsilon\nu 30$$

$$\Rightarrow F_{B\Delta} = 15.86 \text{ KN } \text{εφελκυστική}$$

(ε) $\sigma_{\max} = 400 \text{ N/mm}^2$ Συντελεστής ασφάλειας = 5.

$$\Sigma A = \sigma_{\max} / \sigma_{\lambda\epsilon\iota\tau} \Rightarrow \sigma_{\lambda\epsilon\iota\tau} = 400 \text{ N/mm}^2 / 5 = 80 \text{ N/mm}^2$$

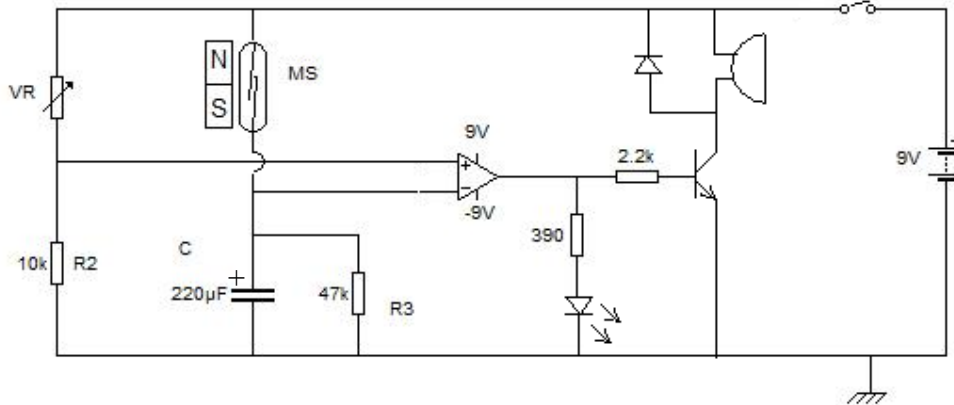
$$\sigma_{\lambda\epsilon\iota\tau} = F_{A\Delta} / A \Rightarrow A = F_{A\Delta} / \sigma_{\lambda\epsilon\iota\tau} = 15.86 \text{ KN} / 80 \text{ N/mm}^2$$

$$\Rightarrow A = 15.86 \cdot 10^3 \text{ N} / 80 \text{ N/mm}^2$$

$$\Rightarrow A = 198.25 \text{ mm}^2$$

ΘΕΜΑ 13.

(α)



(β) Για να αρχίσει ο βομβητής να ηχεί και η LED να ανάβει πρέπει να ισχύει ότι $U_2 > U_1$. Θέλουμε όμως αυτό να συμβεί 16sec μετά το άνοιγμα της πόρτας. Από το Σχήμα 13.3 βλέπουμε ότι για $t=16\text{sec}$, $U_1 = 2\text{V}$. Το όριο πέρα από το οποίο θα αρχίσει ο βομβητής να ηχεί και η LED να ανάβει είναι για $U_2 = U_1$. Επειδή η U_1 θα συνεχίσει να φθίνει, η U_2 αυτόματα γίνεται μεγαλύτερη από το U_1 ($U_2 > U_1$) και θα αρχίσει ο βομβητής να ηχεί και η LED να ανάβει. Έτσι:

$$U_2 = \frac{R_2}{R_{VR} + R_2} \cdot U \Rightarrow 2\text{V} = \frac{10\text{K}}{R_{VR} + 10\text{K}} \cdot 9\text{V} \Rightarrow 2\text{V} \cdot (R_{VR} + 10\text{K}) = 10\text{K} \cdot 9\text{V}$$

$$\Rightarrow R_{VR} = 5\text{K} \cdot 9 - 10\text{K} \Rightarrow R_{VR} = 35\text{K}\Omega$$

(γ) Όταν η πόρτα είναι κλειστή ο μαγνητικός διακόπτης είναι επίσης κλειστός (επειδή είναι τύπου NC). Σ' όλο αυτό το διάστημα η τάση στην αναστρέφουσα είσοδο U_1 , είναι σταθερά στα 9V. Επειδή η τάση στη μη αναστρέφουσα είσοδο U_2 είναι στα 2V έχουμε ($U_1 > U_2$) και η U_{OUT} είναι LOW ($U_{\text{OUT}} = -7\text{V}$), έτσι ούτε η LED ανάβει (αφού είναι ανάστροφα πολωμένη), ούτε ο βομβητής ηχεί γιατί η τάση στη βάση του τρανζίστορ NPN είναι αρνητική.

Όταν η πόρτα ανοίξει ταυτόχρονα ανοίγει και ο μαγνητικός διακόπτης (OFF). Επίσης ταυτόχρονα ο πυκνωτής C αρχίζει να εκφορτίζεται μέσω του αντιστάτη R_3 . Η τάση στα άκρα του πυκνωτή είναι η ίδια με αυτή στην αναστρέφουσα είσοδο του T.E. (U_1) και ακολουθεί τη καμπύλη του Σχήματος 13.3. Μόλις η φθίνουσα τιμή της U_1 πέσει κάτω από την τιμή της U_2 , ($U_2 = 2\text{V}$) έχουμε $U_2 > U_1$ άρα U_{OUT} είναι HIGH ($U_{\text{OUT}} = +7\text{V}$), ανάβει η LED (αφού είναι ορθά πολωμένη) και ο βομβητής ηχεί. Αυτό θα αρχίσει να συμβαίνει 16sec μετά το άνοιγμα της πόρτας.

ΘΕΜΑ 14.

(α) Start, Δ+, Γ-, Δ-, Γ+, Stop.

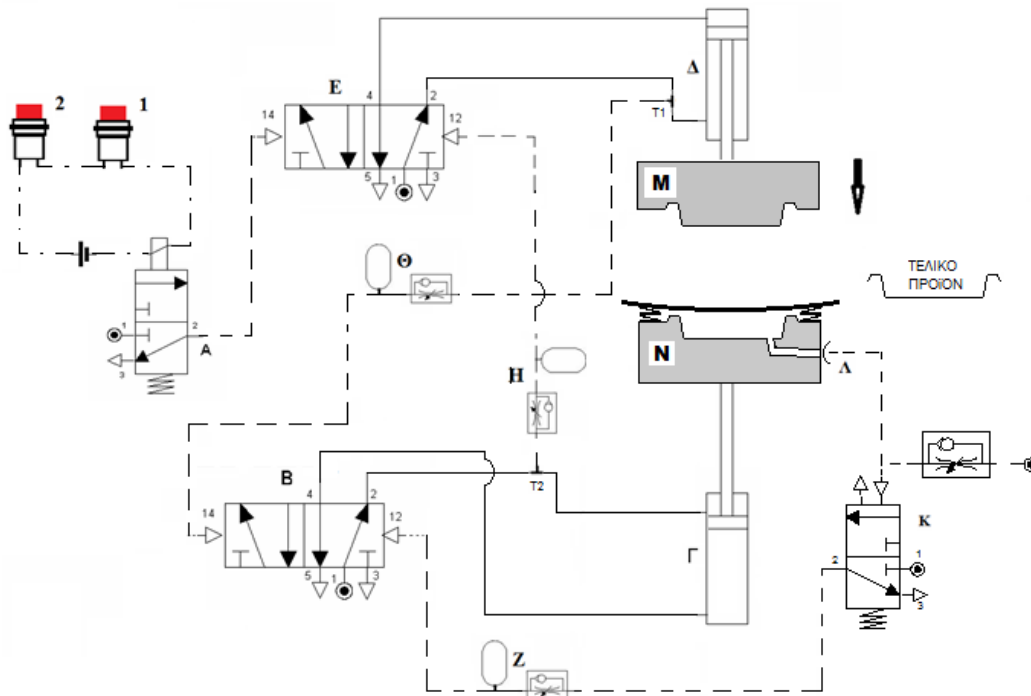
(β) A – Τρίοδος σωληνοειδής βαλβίδα με ελατήριο επαναφοράς.

K – Τρίοδος βαλβίδα που ενεργοποιείται με αέρα χαμηλής πίεσης και ελατήριο επαναφοράς.

Λ – Οπή διαρροής

(γ) Να προκαλούν χρονική καθυστέρηση στο σήμα ελέγχου.

(δ)



(ε) Όταν ο χειριστής πιέσει τους δύο διακόπτες (1 και 2 ταυτόχρονα) ενεργοποιείται η σωληνοειδής βαλβίδα A με αποτέλεσμα να δώσει σήμα 14 στην πεντάοδο βαλβίδα E. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να διέλθει ο αέρας από τη θυρίδα 1 στη θυρίδα 4 και από εκεί στο κύλινδρο Δ προκαλώντας τη θετική κίνηση του εμβόλου.

Όταν το καλούπι M, πιέσει το πλαστικό μέσα στο καλούπι N, η οπή διαρροής Λ κλείνει, με αποτέλεσμα να ενεργοποιηθεί η βαλβίδα χαμηλής πίεσης K. Μετά από χρονική καθυστέρηση (λόγω της μονάδας επιβράδυνσης Z), η βαλβίδα B δέχεται σήμα 12, και αφού ενωθούν οι θυρίδες 1 και 2, διοχετεύεται αέρας στον κύλινδρο Γ, κινώντας το έμβολο αρνητικά.

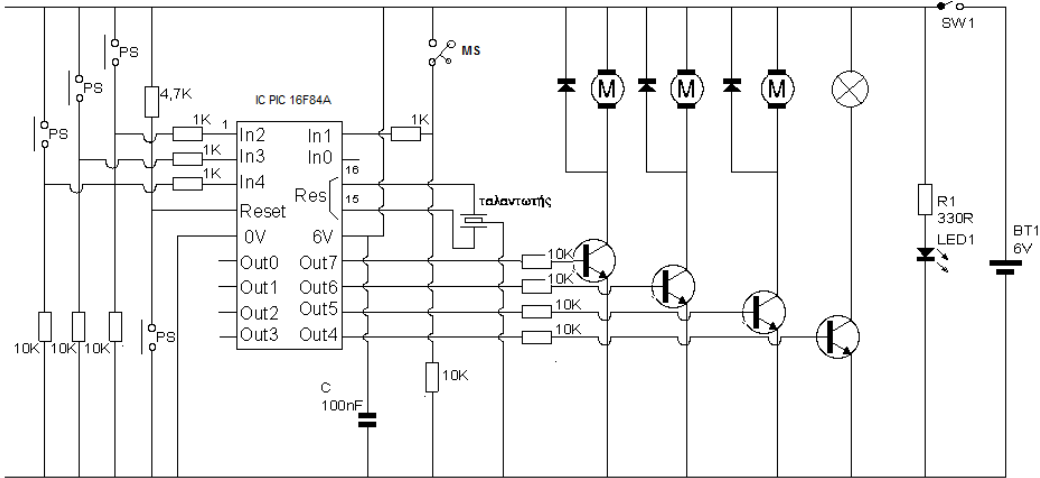
Ταυτόχρονα με την αρνητική κίνηση του εμβόλου του ΚΔΔ Γ, η μονάδα επιβράδυνσης H, μέσω του συνδετήρα T2, τροφοδοτείται με αέρα και μετά από μικρή καθυστέρηση, η βαλβίδα E δέχεται σήμα 12, με αποτέλεσμα το έμβολο του κυλίνδρου Δ να κινηθεί αρνητικά.

Ταυτόχρονα με την αρνητική κίνηση του εμβόλου του ΚΔΔ Δ, η μονάδα επιβράδυνσης Θ, μέσω του συνδετήρα T1, τροφοδοτείται με αέρα, και μετά από μικρή καθυστέρηση, η βαλβίδα B δέχεται σήμα 14, με αποτέλεσμα το έμβολο του κυλίνδρου Γ να κινηθεί θετικά.

Η διαδικασία επαναλαμβάνεται όταν ο χειριστής πιέσει ξανά τους διακόπτες 1 και 2.

ΘΕΜΑ 15.

(α)



(β)

