

**ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΟΤΡΟΝΙΚΗΣ**  
**ΜΑΘΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ**  
**ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ- ΜΟΤΟΣΥΚΛΕΤΩΝ**  
**(Θ+Ε)**  
**ΕΞΑΜΗΝΟ: Α**  
**ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ -ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΟΠΠΕΠ**

## ΟΜΑΔΑ ΕΙΔΙΚΩΝ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ

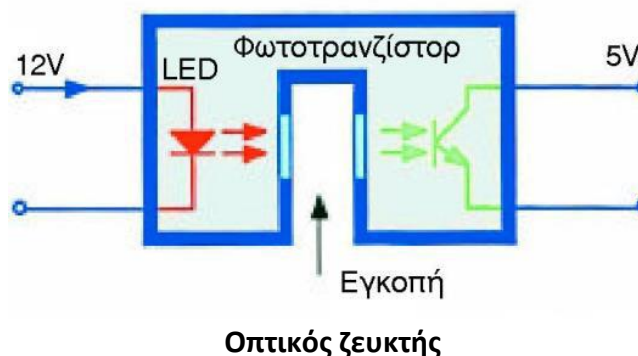
**7. Περιγράψτε με συντομία τα μέρη και τη λειτουργία ενός φωτοηλεκτρικού αισθητήρα στροφών.**

**Απάντηση:**

Ο αισθητήρας αυτού του τύπου χρησιμοποιεί μια ακτίνα από υπέρυθρο φως για να ανιχνεύσει την ταχύτητα των στροφών του άξονα.

Η **αρχή λειτουργίας** του στηρίζεται στον έλεγχο της υπέρυθρης αυτής ακτίνας, δηλαδή στο πόσες φορές διακόπηκε και αποκαταστάθηκε η ακτίνα από κάποιο κινούμενο αντικείμενο. Ο έλεγχος αυτός γίνεται με τη βοήθεια μιας ηλεκτρονικής διάταξης, που λέγεται **οπτικός ζεύκτης** με εγκοπή. Ο οπτικός ζεύκτης είναι μια απλή διάταξη δύο στοιχείων ημιαγωγών: μιας διόδου με φωτοεκπομπή υπέρυθρου φωτός (LED) μη ορατού για τον άνθρωπο, και ενός απλού φωτοτρανζίστορ με δυο ακροδέκτες. Το φωτοτρανζίστορ μοιάζει με ηλεκτρονικό διακόπτη.

Ο οπτικός ζεύκτης είναι η καρδιά του φωτοηλεκτρικού αισθητήρα ταχύτητας στροφών, που φαίνεται στο παρακάτω σχήμα και είναι ένας ενεργός αισθητήρας μη επαφής με ψηφιακή έξοδο τάσης.



Αποτελείται από έναν οπτικό ζεύκτη με εγκοπή, μέσα στην οποία περιστρέφεται ένας δίσκος με σχισμές, που είναι στερεωμένος στον άξονα την ταχύτητα στροφών του οποίου θέλουμε να μετρήσουμε. Η δίοδος LED φωτοεκπομπής τροφοδοτείται συνεχώς με τάση 12 Volts και έτσι εκπέμπει σταθερά υπέρυθρο φως, που κατευθύνεται στο φωτοτρανζίστορ. Καθώς περιστρέφεται ο δίσκος με τις σχισμές, η φωτεινή ακτίνα διακόπτεται διαδοχικά ανοιγοκλείνοντας έτσι τον "διακόπτη" του φωτοτρανζίστορ. Με τον τρόπο αυτό παράγεται

ένα ψηφιακό σήμα εξόδου, που είναι ανάλογο προς τον αριθμό των στροφών του άξονα ανά λεπτό (rpm).

**8. Περιγράψτε με συντομία τα μέρη και τη λειτουργία ενός επαγωγικού αισθητήρα ταχύτητας στροφών (μαγνητικής αντίστασης).**

**Απάντηση:**

Είναι ένας παθητικός αισθητήρας μη επαφής με αναλογική έξοδο τάσης. Αποτελείται από ένα μόνιμο μαγνήτη με τμήμα προέκτασης του πόλου, γύρω από τον οποίο είναι τυλιγμένο ένα πηνίο. Αυτή η διάταξη είναι γνωστή και ως **μαγνητική κεφαλή** ή γεννήτρια μαγνητικών παλμών. Ένα οδοντωτό γρανάζι από σιδηρομαγνητικό υλικό είναι στερεωμένο πάνω στον άξονα ή τον τροχό, την ταχύτητα των στροφών του οποίου θέλουμε να μετρήσουμε. Καθώς περιστρέφεται ο άξονας τα δόντια και τα μεταξύ τους διάκενα αέρα περνούν διαδοχικά μπροστά από τη μαγνητική κεφαλή. Η μαγνητική ροή που περνάει και μέσα από το πηνίο μεταβάλλεται συνέχεια, και έτσι παράγεται ένα αναλογικό εναλλασσόμενο σήμα τάσης. Ο μικροϋπολογιστής γνωρίζοντας τον αριθμό των δοντιών του γραναζιού, υπολογίζει την ταχύτητα των στροφών του άξονα από τη συχνότητα και το πλάτος του παραγόμενου αναλογικού σήματος, αφού προηγουμένως το μετατρέψει σε ψηφιακό σήμα με ένα A/D μετατροπέα.

Στην πράξη συναντάμε πολλές μορφές μαγνητικών κεφαλών. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται μια παραλλαγή ενός αισθητήρα ταχύτητας στροφών μεταβλητής μαγνητικής αντίστασης, όπου αντί για το οδοντωτό γρανάζι υπάρχει ένας δακτύλιος με μαγνητικούς πόλους, που προεξέχουν. Ένα τέτοιο μαγνητικό δακτύλιο με τον αισθητήρα του βλέπουμε και στο παρακάτω σχήμα. Η σχεδίαση αυτή χρησιμοποιείται συχνά στο ABS, το αντιολισθητικό σύστημα των φρένων. Οι αισθητήρες αυτοί είναι αξιόπιστοι, χρειάζονται ελάχιστη συντήρηση και λειτουργούν με διάκενα αέρα 0.25 μέχρι 3 mm σε θερμοκρασίες - 40 ως και 165 °C.



**Μαγνητικός αισθητήρας στροφών σε σύστημα ABS**

**9. Εξηγήστε τη χρησιμότητα των αισθητήρων θερμοκρασίας στα συστήματα αυτοκινήτου. Να αναφέρετε ονομαστικά τις βασικές εφαρμογές τους στο αυτοκίνητο.**

**Απάντηση:**

Ο ρόλος των αισθητήρων θερμοκρασίας είναι να μετρούν με ακρίβεια τη θερμοκρασία υγρών ή αερίων σε διάφορα συστήματα του αυτοκινήτου και να αναφέρουν τα αποτελέσματα των μετρήσεων στο μικροϋπολογιστή, για να κάνει τις κατάλληλες ρυθμίσεις.

**Οι βασικές εφαρμογές των αισθητήρων θερμοκρασίας σε υγρά είναι:**

- **Η μέτρηση της θερμοκρασίας του ψυκτικού υγρού του κινητήρα**, με σκοπό τον εμπλουτισμό του μείγματος καυσίμου - αέρα στον κρύο κινητήρα και την ενεργοποίηση του συστήματος ανακυκλοφορίας καυσαερίων στον υπέρθερμο κινητήρα, προκειμένου να γίνει μείωση των ρύπων οξειδίων του αζώτου NOx.
- **Η μέτρηση της θερμοκρασίας καυσίμου**, με σκοπό τη ρύθμιση πολλών παραμέτρων, που αφορούν στη σύσταση και στη διάρκεια ψεκασμού του καυσίμου μείγματος.
- **Η μέτρηση της θερμοκρασίας της βαλβολίνης σε ηλεκτρονικά κιβώτια ταχυτήτων**, με σκοπό την αποδοτικότερη λειτουργία και την πρόληψη φθορών από υπερφόρτιση του συστήματος μετάδοσης κίνησης.

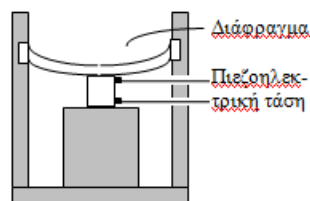
**Οι βασικές εφαρμογές των αισθητήρων θερμοκρασίας σε αέρια είναι:**

- **Η μέτρηση της θερμοκρασίας του εισερχόμενου αέρα στην πολλαπλή εισαγωγή**, με σκοπό τη ρύθμιση της ποσότητας του απαιτούμενου αέρα για τη διατήρηση των στροφών του κρύου κινητήρα στο ρελαντί, τη θέρμανση του εισερχόμενου αέρα και γενικά τη βελτίωση της συμπεριφοράς του κρύου κινητήρα.
- **Η μέτρηση της θερμοκρασίας των καυσαερίων**, με σκοπό τη ρύθμιση παραμέτρων, που αφορούν στη σύσταση και στη διάρκεια ψεκασμού του καυσίμου μείγματος. Στην περίπτωση ύπαρξης συστήματος ενίσχυσης της ισχύος του κινητήρα (turbo), η θερμοκρασία των καυσαερίων παίζει ιδιαίτερο ρόλο, αφού τα καυσαέρια είναι η κινητήρια δύναμη της συμπίεσης του αέρα και η σταθερή θερμοκρασία τους είναι κριτήριο της ομαλής λειτουργίας αυτού του συστήματος.
- **Η μέτρηση της θερμοκρασίας περιβάλλοντος και του αέρα στο χώρο των επιβατών**, με σκοπό τη ρύθμιση του συστήματος κλιματισμού.

**10. Εξηγήστε με συντομία την αρχή λειτουργίας των πιεζοηλεκτρικών αισθητήρων πίεσης στα συστήματα αυτοκινήτου.**

**Απάντηση:**

Τι είναι το **πιεζοηλεκτρικό φαινόμενο**: Ορισμένοι φυσικοί αλλά και πολλοί τεχνητοί κεραμικοί κρύσταλλοι όταν πιεστούν, έχουν την ικανότητα να αναπτύσσουν τάση στα άκρα τους. Η τάση αυτή οφείλεται στη συγκέντρωση φορτίων, που δημιουργείται από την παραμόρφωση του κρυσταλλικού τους πλέγματος, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Η παραμόρφωση αυτή συμβαίνει με την εφαρμογή πίεσης πάνω στα υλικά, ενώ το φαινόμενο λέγεται πιεζοηλεκτρικό και αποτελεί την **αρχή λειτουργίας** του πιεζοηλεκτρικού αισθητήρα πίεσης.



### Μορφή πιεζοηλεκτρικού αισθητήρα πίεσης

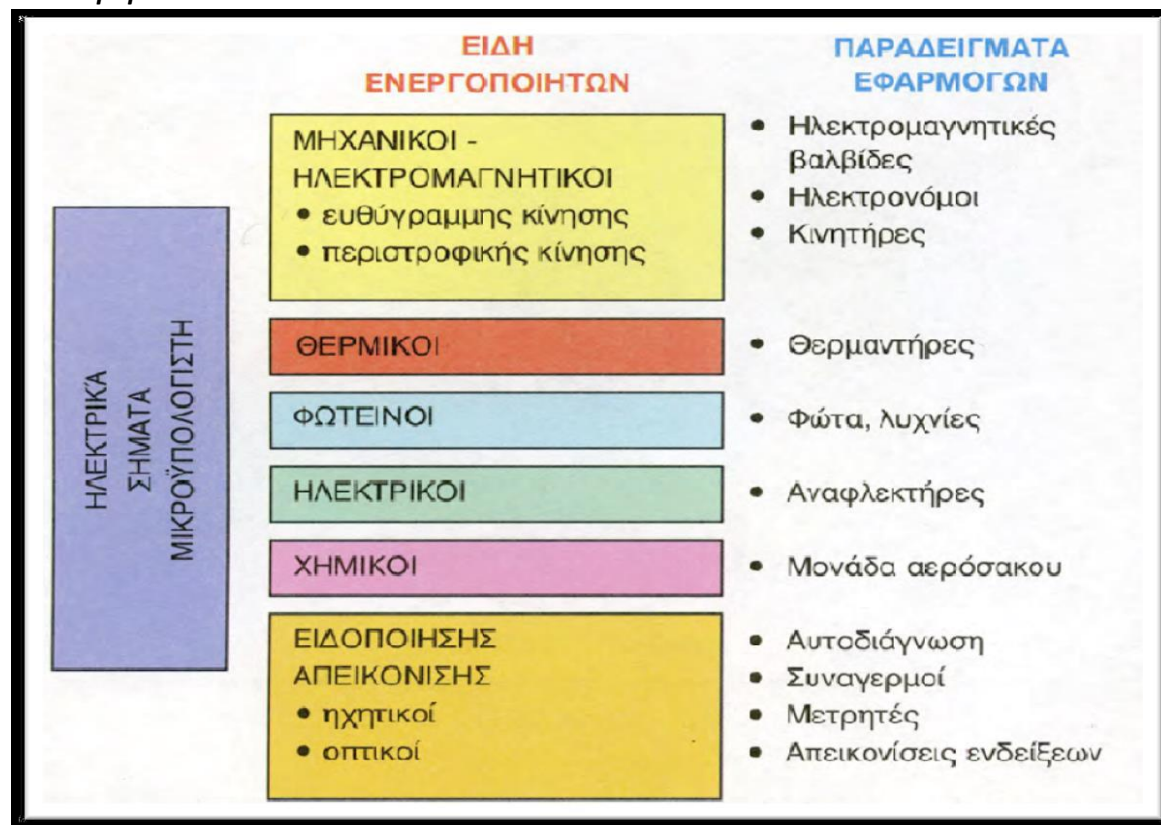
**11. Ποια είναι η χρησιμότητα των ενεργοποιητών σε ένα ηλεκτρονικό σύστημα αυτοκινήτου;**

**Απάντηση:**

Είναι εξαρτήματα τα οποία τοποθετούνται απευθείας στους ελεγχόμενους μηχανισμούς και αποτελούν τα "εκτελεστικά όργανα". Πολλές φορές ενισχύουν το ασθενές σήμα εξόδου και στην συνέχεια ενεργοποιούν τα διάφορα ρελέ, διακόπτες κτλ. Επίσης μπορούν να το μετατρέπουν σε σήμα άλλης μορφής ενέργειας, ή ακόμη και να δημιουργήσουν διαδικασίες ανοίγματος/ κλεισίματος διακοπών (switching) καθώς και γραμμικές ή περιστροφικές κινήσεις. Οι αισθητήρες και οι ενεργοποιητές, μαζί με το διαγνωστικό λογισμικό μέσα στη μονάδα ελέγχου του αυτοκινήτου, αποτελούν το «σύστημα OBD (On Board Diagnostics)»

**12. Να αναφέρετε ονομαστικά τα είδη των ενεργοποιητών και να παραθέσετε σχετικά παραδείγματα εφαρμογής τους στο αυτοκίνητο.**

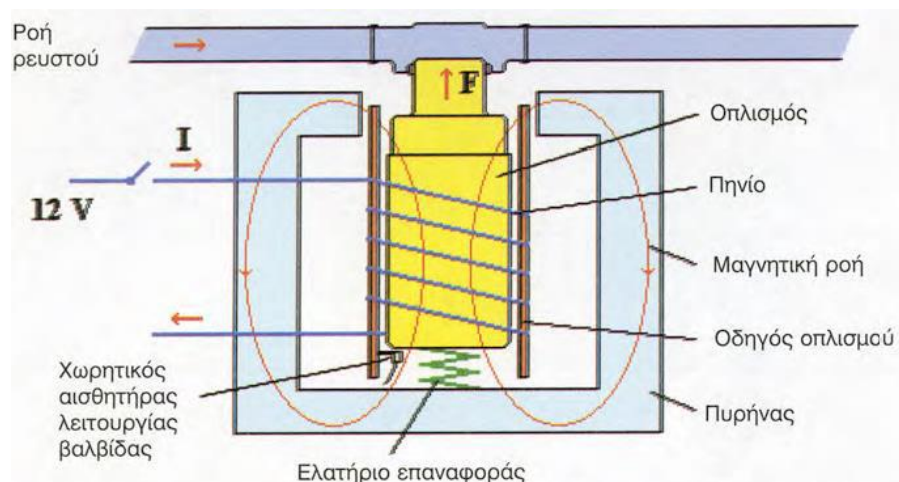
**Απάντηση:**



**13. Περιγράψτε τα μέρη και την αρχή λειτουργίας μιας ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας (ON – OFF) συστήματος αυτοκινήτου.**

**Απάντηση:**

Η αρχή λειτουργίας της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας φαίνεται παρακάτω:



Δίνοντας ρεύμα στον αγωγό (πηνίο) που περικλείει τον κύλινδρο από σιδηρομαγνητικό υλικό (οπλισμός) δημιουργείται κίνηση του οπλισμού κατάλληλης φοράς. Όταν σταματήσει η ροή του ηλεκτρικού ρεύματος, τότε παύει η κίνηση του οπλισμού. Το φαινόμενο αυτό αποτελεί την **αρχή λειτουργίας** της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας.

Τα **μέρη της**, όπως φαίνονται και παραπάνω, είναι: Ο οπλισμός, το πηνίο, ο πυρήνας και το ελατήριο επαναφοράς

**14. Ποια είναι τα σπουδαιότερα λειτουργικά χαρακτηριστικά των ρελαί (ηλεκτρονόμοι) αυτοκινήτου;**

**Απάντηση:**

Τα σπουδαιότερα λειτουργικά χαρακτηριστικά των ηλεκτρονόμων αυτοκινήτου είναι:

- Η **τάση** λειτουργίας του, π.χ 12V, 24V.
- Το **ρεύμα ισχύος** του, π.χ 5A, 100A.
- Η **ωμική αντίσταση** του πηνίου, π.χ 20Ω, 50Ω.
- Η **δύναμη έλξης** του οπλισμού (σε αντίστοιχη τάση) π.χ 15V.
- Η **δύναμη συγκράτησης** του οπλισμού (σε αντίστοιχη τάση) π.χ 12V.
- Ο **αριθμός επαφών** που κλείνουν, ανοίγουν ή μετατάγονται : π.χ 1,2 ή 3.

**15. Ποιες βλάβες παρουσιάζουν οι μπαταρίες μολύβδου αυτοκινήτου; Ποιες αιτίες τις προκαλούν;**

**Απάντηση:**

Εάν αφήσουμε μια μπαταρία για μεγάλο χρονικό διάστημα άδεια ή λίγο φορτισμένη τότε μια χημική αντίδραση στις πλάκες σχηματίζει οξείδια του μολύβδου κρυσταλλικά αδιάλυτα (είναι αυτή η άσπρη σκόνη που συχνά βλέπουμε στους πόλους των μπαταριών εάν δεν

προσέχουμε να διατηρούνται καθαροί). Αυτή η ουσία γεμίζει σταδιακά την επιφάνια των μολύβδινων πλακών και εμποδίζει της χημικές αντιδράσεις που αποθηκεύουν ή προσφέρουν ενέργεια.

Η πλειοψηφία των μπαταριών μολύβδου αχρηστεύεται από αυτά τα άλατα.

**16. Ένας αγωγός από χαλκό μήκους 10m και διατομής 3mm<sup>2</sup>, συνδέει μέσω διακόπτη ένα καταναλωτή με ένα συσσωρευτή. Ποια είναι η αντίσταση που παρουσιάζει; (Δίνεται  $\rho=0,0178 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$ ).**

**Απάντηση:**

Από τον τύπο :  $\rho = R \cdot S / l$  προκύπτει ότι :  $0,0178 \Omega\text{mm}^2/\text{m} = R \cdot 3\text{mm}^2 / 10\text{m}$  και λύνοντας ως προς R προκύπτει:

$$R = (0,0178 \Omega\text{mm}^2/\text{m} \cdot 10\text{m}) / 3\text{mm}^2 \rightarrow R = 0,059 \Omega$$

**17. Περιγράψτε τη διαδικασία ελέγχου λειτουργίας μιας τηκόμενης ασφάλειας εκτός ηλεκτρικού κυκλώματος. Εξηγήστε πότε η ασφάλεια είναι κανονική και πότε όχι.**

**Απάντηση:**

Με ένα απλό πολύμετρο ελέγχουμε την συνέχεια του νήματος (στα δύο άκρα της ασφάλειας).

Εάν είναι κανονική (0 ohm) τότε μας δείχνει «συνέχεια». Εάν είναι καμένη ( $\infty$  ohm ) τότε δείχνει «ασυνέχεια», δηλαδή «ανοικτό κύκλωμα».

Μπορούμε να αποφανθούμε και από την θέση του δείκτη. Εάν είναι στην θέση του τότε είναι κανονική.

**18. Περιγράψτε τη διαδικασία ελέγχου μιας απλής διόδου εκτός κυκλώματος με ένα απλό πολύμετρο.**

**Απάντηση:**

Ο πιο απλός και εύκολος τρόπος να μετρήσουμε μια δίοδο είναι να χρησιμοποιήσουμε το ωμόμετρο του πολυμέτρου μας. Προσέχοντας οι ακροδέκτες του πολυμέτρου (κόκκινος και μαύρος ακροδέκτης) να είναι στις σωστές υποδοχές του πολυμέτρου, συνδέουμε σε ορθή πόλωση μια δίοδο προς έλεγχο ενώνοντας τον κόκκινο ακροδέκτη του πολυμέτρου στην άνοδο και τον μαύρο στην κάθοδο. Τα ψηφιακά πολύμετρα έχουν ειδική κλίμακα (μέχρι 2KΩ) για μέτρηση διόδου, οπότε αν η δίοδος είναι καλή θα δείξει τιμή από 400Ω έως 800Ω. Αν συνδέσουμε τον κόκκινο ακροδέκτη του πολυμέτρου με την κάθοδο της διόδου και τον μαύρο ακροδέκτη με την άνοδο τότε αν η δίοδο είναι καλή θα δείξει αντίσταση μεγαλύτερη από 20MΩ, θεωρητικά άπειρη.

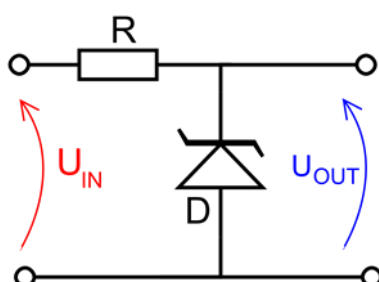
**Αν μια δίοδος είναι καμένη** θα δείξει βραχυκυκλωμένη είτε στην ορθή είτε στην ανάστροφη πόλωσή της, έχει γίνει δηλαδή ο ημιαγωγός αγωγός! Επίσης μπορεί να δείχνει άπειρη αντίσταση στην ορθή πόλωση ή στην ορθή πόλωση μια τιμή αντίστασης πέρα από τα φυσιολογικά μεγέθη. Υπάρχουν δίοδοι υψηλών συχνοτήτων όπου δεν είναι εύκολο



να μετρηθούν με ένα κοινό ωμόμετρο ή πολύμετρο, διότι μπορεί να παρουσιάζουν διαρροές σε υψηλές συχνότητες λειτουργίας.

**19. Εξηγήστε με τη βοήθεια ηλεκτρικού διαγράμματος και σχετικού πίνακα τη λειτουργία μιας διόδου Zener.**

**Απάντηση:** Η Δίοδος Ζένερ (Zener) είναι δίοδος που μπορεί να λειτουργεί στην περιοχή κατάρρευσης, δηλαδή στην περιοχή τάσης στην οποία οι λοιπές διόδοι κινδυνεύουν να καταστραφούν. Γι' αυτό το λόγο ονομάζεται και δίοδος κατάρρευσης. Είναι το βασικότερο εξάρτημα των σταθεροποιητών τάσης που κρατούν την τάση στο φορτίο του κυκλώματος σταθερή ανεξάρτητα από μεταβολές στην τάση της γραμμής και στην αντίσταση του φορτίου. Είναι κάτι σαν ασφάλεια τάσης.



Όσο αυξάνουμε την τάση εισόδου  $U_{IN}$  στο παραπάνω κύκλωμα τόσο αυξάνεται η τάση εξόδου  $U_{OUT}$ . Αυτό συμβαίνει μέχρι να φτάσει η τάση εισόδου την τάση Ζένερ που έχουμε στο κύκλωμα. Τότε η δίοδος Ζένερ «καταρρέει» και η τάση στα άκρα της παραμένει

σταθερή, κατά συνέπεια και η τάση εξόδου όσο και αν αυξάνουμε την τάση εισόδου  $U_{IN}$ .

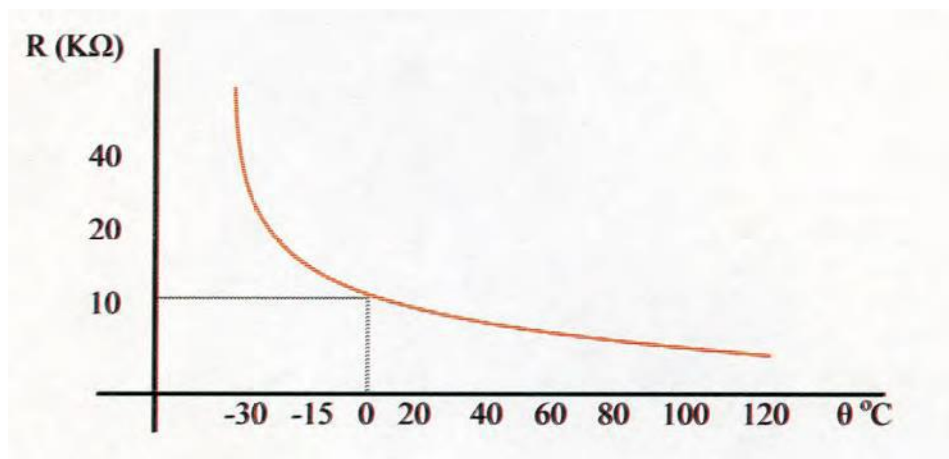
Εάν π.χ η τάση Ζένερ είναι 5 Volt και εμείς αυξάνουμε την τάση εισόδου  $U_{IN}$  από 0 έως και 12 Volt η τάση εξόδου  $U_{OUT}$  θα σταθεροποιηθεί στα 5 Volt όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα:

| $U_{IN}$ (Volts)  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| $U_{OUT}$ (Volts) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5  | 5  | 5  |

**20. Ποια αντίσταση (θερμίστορ) ονομάζεται NTC; Σχεδιάστε το σχετικό διάγραμμα αντίστασης – θερμοκρασίας.**

**Απάντηση:**

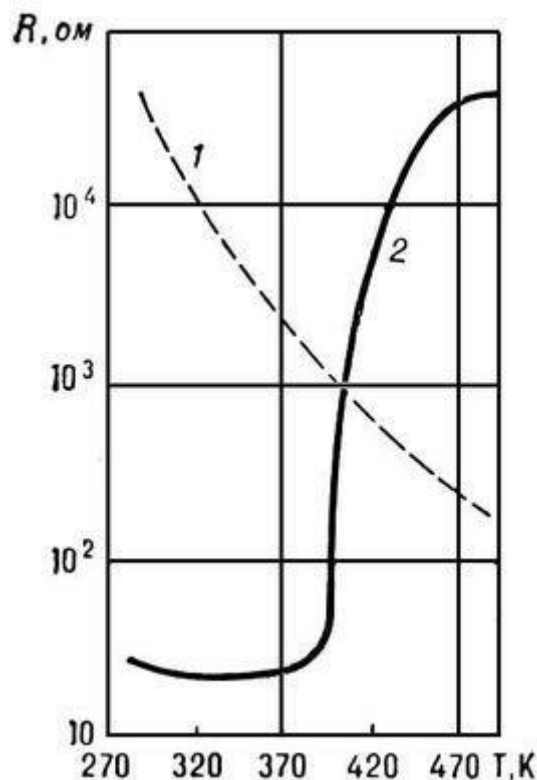
Το θερμίστορ είναι μία θερμική αντίσταση, που αλλάζει τιμή ανάλογα με την θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Το θερμίστορ **NTC** έχει **αρνητικό συντελεστή θερμοκρασίας** (Negative Temperature Coefficient) έχει αντίσταση η τιμή της οποίας μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας, όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα:



21. Ποια αντίσταση (θερμίστορ) ονομάζεται PTC; Σχεδιάστε το σχετικό διάγραμμα αντίστασης – θερμοκρασίας.

Απάντηση:

Το θερμίστορ είναι μία θερμική αντίσταση, που αλλάζει τιμή ανάλογα με την θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Το θερμίστορ NTC έχει **θετικό συντελεστή θερμοκρασίας** (Positive



Temperature Coefficient) έχει αντίσταση η τιμή της οποίας αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας, όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα:

Το διάγραμμα δείχνει τυπικές εξαρτήσεις της αντίστασης από τη θερμοκρασία - η **συνεχής γραμμή είναι για PTC** και η **διακεκομμένη γραμμή για NTC**



**22. Να σχεδιάσετε το πρότυπο σύμβολο και τον πίνακα αληθείας πύλης AND με δύο εισόδους. Εξηγήστε τη λειτουργία της με το ισοδύναμο ηλεκτρικό κύκλωμά της.**

**Απάντηση:**

Μία λογική πύλη είναι ηλεκτρονικό κύκλωμα το οποίο πραγματοποιεί μία λογική πράξη στις εισόδους της και παράγει μία έξοδο.

Η πύλη AND εκτελεί την λογική πράξη AND (ΚΑΙ) μεταξύ των εισόδων της. Η πράξη AND στην άλγεβρα Boole συμβολίζεται με επί (\*). Για παράδειγμα εάν η πύλη έχει 2 εισόδους (a και b) και μία έξοδο (c) θα γίνει η πράξη:  $c=a*b$

Ο πίνακας αληθείας της λογικής πύλης AND φαίνεται στο εξής σχήμα:

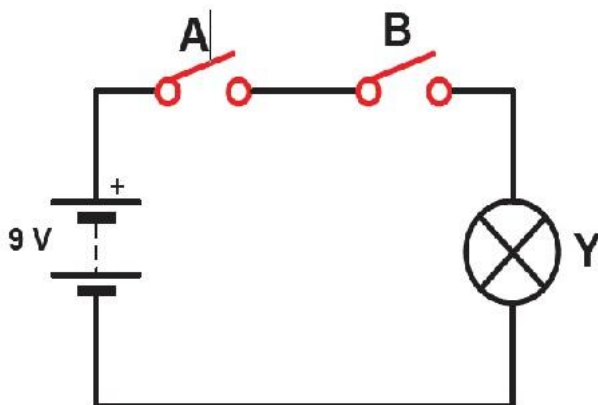
| Είσοδοι |   | Έξοδος  |
|---------|---|---------|
| A       | B | A ΚΑΙ B |
| 0       | 0 | 0       |
| 0       | 1 | 0       |
| 1       | 0 | 0       |
| 1       | 1 | 1       |

Το κυκλωματικό σχήμα της AND 2 εισόδων είναι το εξής:



Γενικότερα, η έξοδος AND δίνει λογική έξοδο 1 όταν όλες οι εισοδοί της βρίσκονται σε λογική κατάσταση 1.

Το ισοδύναμο ηλεκτρικό κύκλωμά της φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Ισοδύναμο λοιπόν είναι δύο διακόπτες σε σειρά και η λάμπα Y θα ανάψει όταν κλείσουν και οι διακόπτες,

**23. Να σχεδιάσετε το πρότυπο σύμβολο και τον πίνακα αληθείας πύλης OR με δύο εισόδους. Εξηγήστε τη λειτουργία της με το ισοδύναμο ηλεκτρικό κύκλωμά της.**

**Απάντηση:**

#### Λογική πύλη OR (Η - διάζευξης)

Η λογική πύλη OR έχει δύο ή περισσότερες εισόδους και μία έξοδο. Η έξοδός της βρίσκεται στη λογική κατάσταση "1", αν **μία τουλάχιστον** από τις εισόδους της είναι στη λογική κατάσταση "1". Η έξοδός της είναι "0", όταν όλες οι εισοδοί της είναι στη λογική κατάσταση "0".



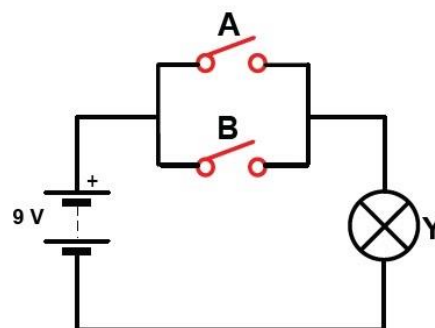
Παλιό σύμβολο λογικής πύλης OR δύο εισόδων



Νέο σύμβολο λογικής πύλης OR δύο εισόδων

#### Ισοδύναμο κύκλωμα με διακόπτες

Συνδέουμε παράλληλα δύο διακόπτες A και B για τον έλεγχο της λειτουργίας μίας λάμπας (Y). Η λάμπα ανάβει όταν τουλάχιστον ένας από τους δύο διακόπτες είναι κλειστός.



Έλεγχος της λειτουργίας μίας λάμπας από δύο διακόπτες A και B που είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους παράλληλα

#### Πίνακας αληθείας της λογικής πύλης OR

| ΕΙΣΟΔΟΣ A | ΕΙΣΟΔΟΣ B | ΕΞΟΔΟΣ Y |
|-----------|-----------|----------|
| 0         | 0         | 0        |
| 0         | 1         | 1        |
| 1         | 0         | 1        |
| 1         | 1         | 1        |

Πίνακας αληθείας λογικής πύλης OR δύο εισόδων

**24. Πότε έχει μια λάμπα πυρακτώσεως μεγαλύτερη αντίσταση; Όταν είναι αναμμένη ή όταν είναι σβηστή; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.**

**Απάντηση:**

Τα νήματα στις λάμπες πυρακτώσεως συνήθως κατασκευάζονται από βολφράμιο. Στα μέταλλα όταν αυξάνεται η θερμοκρασία αυξάνεται και η ηλεκτρική αντίσταση, έτσι όταν η λάμπα πυρακτώσεως είναι αναμμένη έχει μεγαλύτερη αντίσταση από όταν είναι σβηστή.

**25. Δύο χάλκινοι αγωγοί ίδιου μήκους έχουν διατομή  $1\text{mm}^2$  ο ένας και  $2,5\text{mm}^2$  ο ο άλλος. Ποιος αγωγός παρουσιάζει μεγαλύτερη αντίσταση; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.**

**Απάντηση:**

Η αντίσταση ενός αγωγού δίνεται από την παρακάτω σχέση:

$$R = \rho \frac{l}{S} \quad \Omega$$

Όπου  $\rho$  η ειδική αντίσταση του υλικού του αγωγού (σταθερή) ,  $l$  το μήκος του αγωγού (το ίδιο στην περίπτωση μας) και  $S$  η διατομή του αγωγού.

Επειδή λοιπόν η αντίσταση είναι αντιστρόφως ανάλογη της διατομής του αγωγού μεγαλύτερη αντίσταση παρουσιάζει ο αγωγός με την μικρότερη διατομή, δηλαδή αυτός με διατομή  $1\text{mm}^2$