

Προστασία από ανάστροφη πολικότητα

Με τα κυκλωματικά τεχνάσματα που παρουσιάζουμε εδώ μπορείτε να προστατέψετε τις ευαίσθητες συσκευές από λάθος πολικότητα της τάσης τροφοδοσίας. Γιατί είναι παρατηρημένο ότι αν υπάρχει δυνατότητα να πάει κάτι στραβά τότε πάει σίγουρα. Όμως για λίγα χρήματα είναι εύκολο να προστατέψετε τις συσκευές σας και φυσικά και τα νεύρα σας.

Η σύνδεση της τροφοδοσίας με ανάστροφη πολικότητα από λάθος του χρήστη συμβαίνει αρκετά συχνά σε συσκευές που τροφοδοτούνται από την μπαταρία του αυτοκινήτου ή του τροχόσπιτου. Για τον λόγο αυτό άλλωστε πολλά κυκλώματα 12 V έχουν στην γραμμή της τάσης τροφοδοσίας μια δίοδο (Σχ. 1). Ως γνωστόν η δίοδος επιτρέπει διέλευση ρεύματος μόνο προς μια κατεύθυνση και προσφέρει έτσι αποτελεσματική προστασία έναντι ανάστροφης πολικότητας.

Υπό την προϋπόθεση βέβαια ότι είναι σωστά συνδεσμολογημένη.

Η δίοδος 1N4001 δεν κοστίζει σχεδόν τίποτα και αρκεί για μέγιστο ρεύμα έως 1A. Για μεγαλύτερα ρεύματα μπορεί να πάρει κανείς την 1N5401 (1N55401...08) η οποία είναι καλή για 3 A και δε είναι και ακριβή. Το τελευταίο ψηφίο δείχνει την αντοχή της διόδου σε τάση (χ 100 V). Για τροφοδοσία 12 V αρκεί λοιπόν η 1N5401. Για ακόμα μεγαλύτερα ρεύματα υπάρχει η FR606 η οποία είναι κατάλληλη για μέχρι 6 A.

Ένα μειονέκτημα της προστασίας με την μέθοδο αυτή είναι ότι στην δίοδο έχουμε πτώση τάσης η οποία ανάλογα με το ρεύμα μπορεί να φτάσει μέχρι και πάνω από 1 V. Για υψηλά ρεύματα ή για χαμηλές τάσεις τροφοδοσίας είναι μερικές φορές σκόπιμο αντί της κοινής διόδου πυριτίου να χρησιμοποιήσει κανείς μια δίοδο Schottky, η οποία μπορεί να είναι ακριβότερη αλλά δεν παρουσιάζει όμως πτώση τάσης μεγαλύτερη από 0,5 V ακόμα και σε υψηλά ρεύματα. Οι πιο συνηθισμένες Schottky είναι οι SB130 (1A/30V) και SB530 (5A/30 V). Στα υψηλά ρεύματα συνιστάται για την δίοδο η χρήση μιας κλέμιας ή μιας πολύ γερής κόλλησης. Προστασία κατά ανάστροφης πολικότητας και μάλιστα χωρίς αξιόλογη πτώση τάσης μπορεί να πετύχει κανείς και με ένα ρελαί όπως στο Σχ. 2. Ανάλογα με το

αν το ρελαί είναι ανοικτό ή κλειστό σε ηρεμία έχουμε τις εξής δύο παραλλαγές του κυκλώματος. Στο Σχ. 2a το ρελαί είναι ανοικτό σε ηρεμία και μόλις τροφοδοτηθεί με σωστή πολικότητα κλείνει το κύκλωμα και επιτρέπει την τροφοδοσία της συσκευής. Στο Σχ. 2b όμως το ρελαί είναι κλειστό σε ηρεμία και η συσκευή τροφοδοτείται κανονικά εφ' όσον η πολικότητα είναι σωστή. Μόλις αντιστραφή η πολικότητα διεγείρεται το ρελαί και διακόπτει την τροφοδοσία της συσκευής.

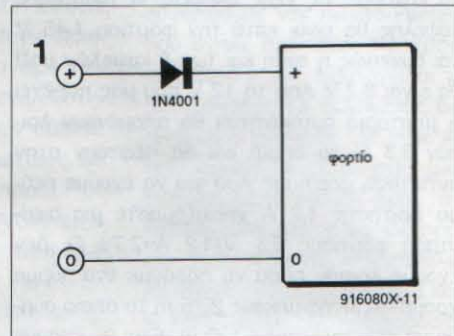
Το πλεονέκτημα του κυκλώματος 2b έγκειται στο γεγονός ότι το ρελαί διεγείρεται και συνεπώς καταναλώνει ρεύμα μόνο στην περίπτωση που η πολικότητα τροφοδοσίας είναι λάθος.

Αντίθετα στο κύκλωμα 2a το ρελαί λειτουργεί συνεχώς όταν η τροφοδοσία είναι σωστή είναι προφανές λοιπόν ότι το κύκλωμα 2a δεν ενδείκνυται για συσκευές που τροφοδοτούνται από μπαταρία. Από την άλλη πάλι πρέπει να σκεφτεί κανείς ότι το κύκλωμα 2b χρειάζεται πάντα κάποιο χρόνο μέχρι να λειτουργήσει γιατί όπως και να το κάνουμε το ρελαί έχει μια μηχανική αδράνεια. Από αυτό συμπεραίνουμε ότι το κύκλωμα 2b δεν μπορεί να προστατέψει τη συσκευή από τυχόν σύντομους αρνητικούς παλμούς που μπορεί να εμφανιστούν στην τροφοδοσία. Το κύκλωμα 2a είναι λίγο πιο γρήγορο γιατί ως γνωστόν τα ρελαί έχουν μικρότερο χρόνο απενεργοποίησης απ' ό,τι ενεργοποίησης. Εν πάση περιπτώσει οι αρνητικοί παλμοί της τροφοδοσίας καταστέλλονται αποτελεσματικά μόνο με ηλεκτρονικά μέσα (δίοδοι zener).

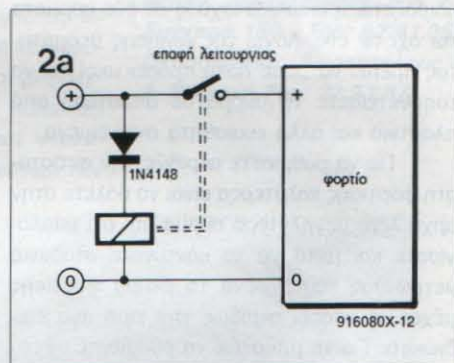
Τα ρελαί του Σχ. 2 πρέπει φυσικά να είναι κατάλληλα, για την συγκεκριμένη τάση τροφοδοσίας, π.χ. 12 V. Η δίοδος 1N4148 είναι κατάλληλη για ρεύματα μέχρι 100 mA. Από εκεί και πάνω θα πρέπει να χρησιμοποιήσει κανείς μια 1N4001.

Αν χρησιμοποιήσει κανείς ρελαί για προστασία από ανάστροφη πολικότητα μπορεί να προχωρήσει κιόλας ένα βήμα παραπέρα και να πάρει ένα ρελαί με διπλή μεταγωγική επαφή ώστε να αντιστρέφει αυτόματα την πολικότητα μόλις διαπιστώσει ότι δεν είναι σωστή (Σχ. 3).

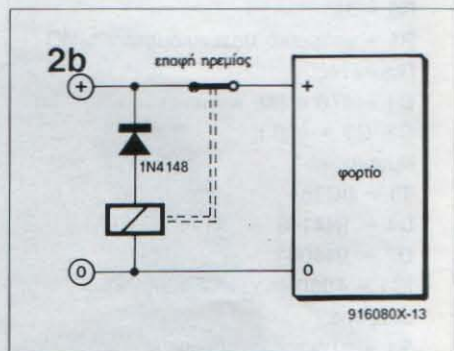
Το ρελαί λειτουργεί εδώ με παρόμοιο τρόπο όπως στο Σχ. 2b και ενεργοποιείται



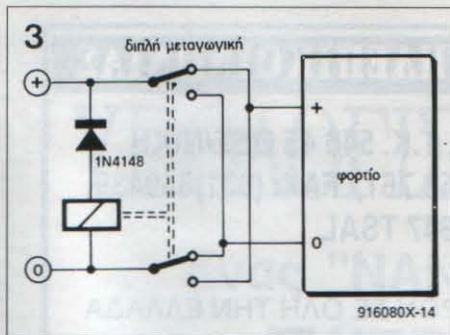
Σχ. 1 Με μια δίοδο στην είσοδο του κυκλώματος τροφοδοσίας μπορούμε να προστατέψουμε το κύκλωμα από τυχόν ανάστροφη πολικότητα. Το μειονέκτημα είναι ότι στην δίοδο έχουμε πτώση τάσης η οποία γίνεται ιδιαίτερα αισθητή όταν η τάση τροφοδοσίας είναι χαμηλή.



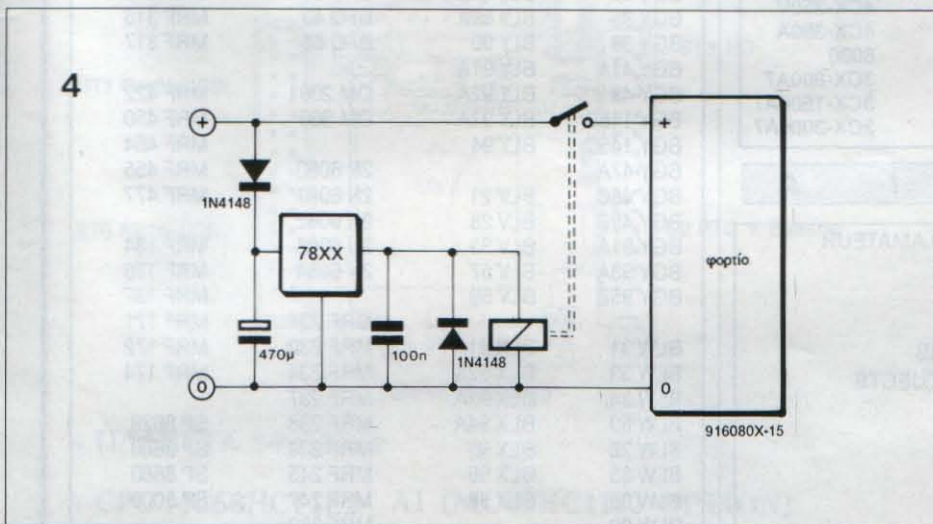
Σχ. 2a Ένα ρελαί με μια δίοδο σε σειρά διακόπτει την γραμμή τροφοδοσίας σε περίπτωση που επιχειρηθεί τροφοδοσία με ανάστροφη πολικότητα. Η πτώση τάσης στην επαφή του ρελαί είναι αμελητέα.



Σχ. 2b Το κύκλωμα του ρελαί με επαφή κλειστή σε ηρεμία προσφέρει το πλεονέκτημα ότι το ρελαί απορροφά ρεύμα μόνο όταν η τάση τροφοδοσίας έχει ανάστροφη πολικότητα.



Σχ. 3 Αυτό το ρελαί με την διπλή μεταγωγική επαφή φροντίζει να αναστρέφει αυτόματα την πολικότητα της τάσης τροφοδοσίας σε περίπτωση που δεν είναι σωστή.



Σχ. 4 Αν η τάση τροφοδοσίας είναι πολύ υψηλή για το ρελαί ή αν παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις τότε χρειάζεται ένας σταθεροποιητής.

όταν η πολικότητα δεν είναι σωστή. Η διαφορά είναι μόνο ότι αντί να διακόψει την τροφοδοσία της συσκευής την μεταίγει κατά τέτοιο τρόπο ώστε η πολικότητα να εμφανίζεται στην συσκευή και πάλι σωστή.

Αν η τάση τροφοδοσίας παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις ή αν το ρελαί πρέπει να τροφοδοτηθεί με μικρή τάση τότε μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε έναν ολοκληρωμένο σταθεροποιητή τάσης όπως αυτόν του Σχ. 4. Αν η τάση τροφοδοσίας είναι 12 V και το ρελαί χρειάζεται τάση 6 V τότε θα χρησιμοποιήσουμε έναν σταθεροποιητή 7806. Στην συγκεκριμένη περίπτωση ενδείκνυται και ο γνωστός 7805 ο οποίος μάλιστα δίνει εδώ και το πλεονέκτημα της ταχύτερης απενερ-

γοποίησης του ρελαί. Για ακόμα μεγαλύτερη ταχύτητα απενεργοποίησης μπορούμε να μειώσουμε την χωρητικότητα του ηλεκτρολυτικού στην είσοδο του σταθεροποιητή ακόμα και στα 10 µF. Από την άλλη, για να οπλίζει αξιόπιστα το ρελαί πρέπει η τάση στην είσοδο του σταθεροποιητή να είναι τουλάχιστον κατά 3 V υψηλότερη από την ονομαστική τάση εισόδου, δηλαδή σε έναν σταθεροποιητή 7805 (5V) η τάση εισόδου πρέπει να είναι τουλάχιστον 8 V. Οι σταθεροποιητές της σειράς 78XX μπορούν να τροφοδοτήσουν και μεγαλύτερα ρελαί με ρεύμα διέγερσης έως 500 mA χωρίς να χρειάζεται ψύξη. Σε τόσο υψηλά ρεύματα όμως δεν αντέχει η διόδος 1N4148 και πρέπει να αντικατασταθεί από μια 1N4001. Η διόδος που είναι στην έξοδο του σταθεροποιητή δεν έχει καμία σχέση με την προστασία κατά ανάστροφης πολικότητας. Σκοπός της είναι να προστατεύσει τον ίδιο τον σταθεροποιητή από τις υψηλές τάσεις που μπορούν να προκληθούν από αυτεπαγωγή όταν απενεργοποιείται το ρελαί.