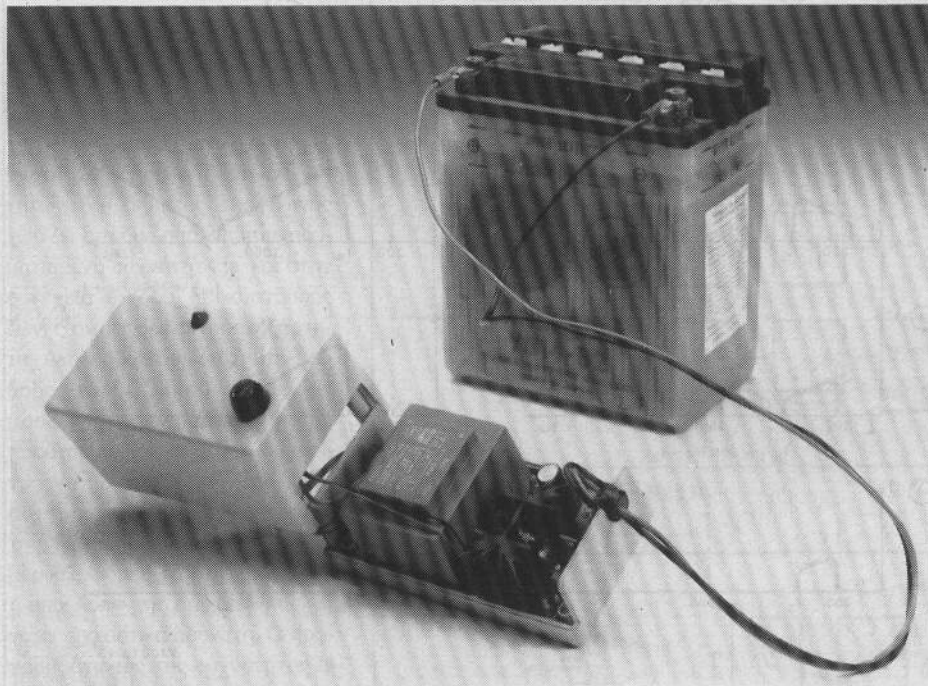


Φορτιστής μπαταριών οχημάτων



Ο φορτιστής μπαταρίας προορίζεται βασικά για φόρτιση και συντήρηση φορτίου, χωρίς επίβλεψη, μπαταριών μολύβδου αυτοκινήτων και μοτοσυκλετών που μένουν ακίνητες για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Αν ένα όχημα μένει ακίνητο για μεγάλο χρονικό διάστημα συνιστάται να έχουμε την μπαταρία του (οξειδίου του μολύβδου) κατάλληλα φορτιζόμενη κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, γιατί αυτό αυξάνει σημαντικά τη διάρκεια ζωής, συγκριτικά με τη διάρκεια που θα είχε η μπαταρία αν έμενε στο όχημα και φορτιζόταν μόνο όταν αυτό ξεκινούσε.

Αυτοεκφόρτιση

Αν και μια μπαταρία μολύβδου όταν δεν χρησιμοποιείται, η εσωτερική της χημική αντίδραση δεν σταματά. Λόγω των μικρών ξένων σωματιδίων (ακαθαρσίες) που υπάρχουν στο οξύ, υπάρχουν πάντα σε ενέργεια θρόχοι ρεύματος, που προκαλούν αυτοεκφόρτιση. Στις καινούργιες μπαταρίες αυτό δεν μετράει πολύ, μόνο μερικά δέκατα τοις εκατό για κάθε μέρα. Κάποια αυτοεκφόρτιση επίσης προέρχεται από ηλεκτροχημικές αντιδράσεις μεταξύ υπεροξειδίου του μολύβδου των θετικών πλακών και του μολύβδου του πλέγματος. Αυτή είναι μια μορφή διάβρωσης που σε μία πλήρως φορτισμένη μπαταρία είναι αμελητέα, αλλά παίρνει ανησυχητικές διαστάσεις σε μία παραμελημένη (εκφορτισμένη) μπαταρία. Αν η μπαταρία είναι πλήρως εκφορτισμένη η κα-

ταστροφή μπορεί να είναι μη-αναστρέψιμη. Αυτό γίνεται γιατί ο θεϊκός μολύβδος που δημιουργείται στις πλάκες κατά την εκφόρτιση, αλλάζει τη δομή: σχηματίζονται σχετικά μεγάλοι κρύσταλλοι θεϊκού μολύβδου και μπλοκάρουν το πλέγμα των πλακών. Οι θετικές και οι αρνητικές πλάκες γεμίζουν θείο και, επειδή αποτελούνται από ίδιο υλικό, η θερματική τάση καταρρέει. Η μπαταρία τότε καταστρέφεται.

Φόρτιση κατά την διάρκεια ακινησίας

Υπάρχει ένας μόνο τρόπος να φορτίζουμε κανονικά τη μπαταρία και να την εμποδίσουμε να καταστραφεί λόγω αυτοεκφόρτισης. Όμως αυτό πρέπει να γίνεται με "έξυπνο" τρόπο, γιατί η υπερφόρτιση μίας μπαταρίας είναι κακή όσο και η πλήρης εκφόρτιση. Αυτό σημαίνει ότι ο φορτιστής δεν χρειάζεται μόνο να φορτίζει τη μπαταρία, αλλά συνεχώς να παρακολουθεί την κατάστασή της και να ενεργεί ανάλογα. Οι περισσότεροι φορτιστές μπαταριών μολύβδου της αγοράς δεν έχουν τέτοια ευκολία και είναι συνεπώς τελειώς ακατάλληλοι για να φορτίζουν την μπαταρία χωρίς επίβλεψη.

Ρεύμα και τάση φόρτισης

Η κατάσταση φόρτισης μιας μπαταρίας μολύβδου φαίνεται από την τάση των στοιχείων της. Κανονικά, αυτή είναι 2V. Όμως ακριβείς μετρήσεις δείχνουν ότι αυτή η τάση τυχαία έχει την ονομαστική της τιμή. Η τάση στοιχείου μίας μερικά φορτισμένης μπαταρίας που δεν χρησιμοποιείται, είναι 1.9-2V, και μίας πλήρως φορτισμένης 2.05-2.1V. Η τάση φόρτισης θά πρέπει να είναι λίγο μεγαλύτερη, γιατί κατά τη διάρκεια της φόρτισης η τάση του στοιχείου αυξάνει. Γενικά, μια μπαταρία είναι πλήρως φορτισμένη όταν η τάση των στοιχείων της φτάσει τα 2.2-2.3V (που είναι 13.2-13.8V για μπαταρία 12V). Όταν η τάση στοιχείου φτάσει 2.35-2.4V γίνεται απότομη αύξηση της τάσης. Το μεγαλύτερο μέρος του φορτίου τότε χρησιμοποιείται για τη διάσπαση του διαλύματος θειϊκού οξέος σε υδρογόνο και οξυγόνο, και το στοιχείο αρχίζει να απελευθερώνει αέριο. Συνιστάται συνεπώς να κρατείται το 2.4V σαν ανώτερο όριο τάσης στοιχείου κατά τη διάρκεια της φόρτισης.

Υπάρχουν 3 διαφορετικοί τρόποι φόρτισης μίας μπαταρίας: κανονικός (ο πιο κοινός), ο ταχύς και η φόρτιση για συντήρηση.

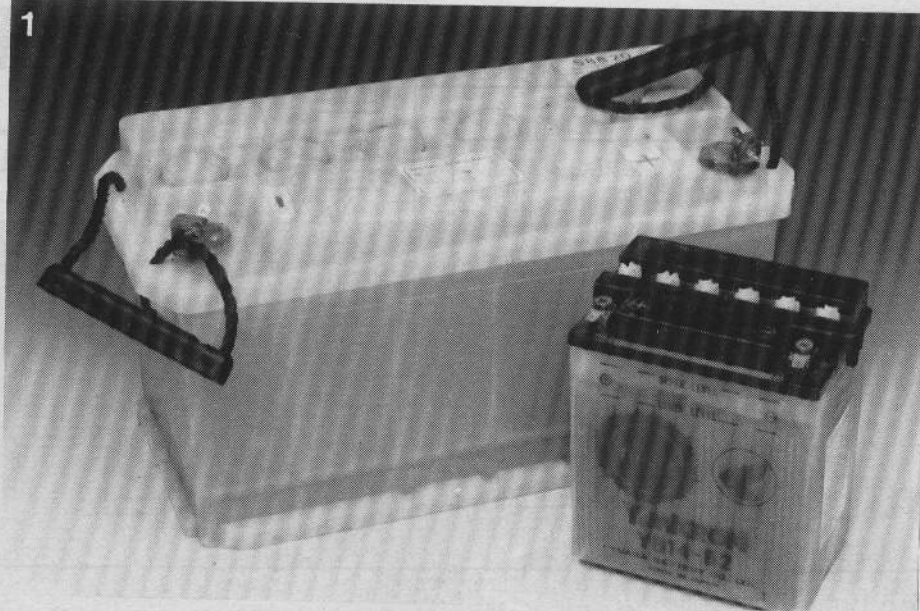
Το ρεύμα φόρτισης κατά τη διάρκεια της κανονικής φόρτισης είναι το 0,1 μέχρι 0,2 της ονομαστικής τιμής της χωρητικότητας σε Αμπέρ-Ωρες (Ah). Ετσι μία μπαταρία 20Ah πρέπει να φορτίζεται με ρεύμα 1-2A.

Η γρήγορη φόρτιση γίνεται με ρεύμα που είναι 3-5 φορές μεγαλύτερο απ'αυτό της κανονικής φόρτισης. Η κατάσταση της μπαταρίας χρειάζεται συνεχή παρακολούθηση γιατί είναι μεγάλος ο κίνδυνος υπερθέρμανσης. Πάντως συνιστάται να χρησιμοποιείται η γρήγορη φόρτιση σε εξαιρετικές περιπτώσεις. Επαναλαμβανόμενες γρήγορες φορτίσεις μειώνουν τη διάρκεια ζωής της μπαταρίας.

Η φόρτιση συντήρησης δεν προορίζεται για φόρτιση μπαταρίας αλλά για να την κρατά σε καλή κατάσταση αναβρώντας τα αποτελέσματα της αυτοεκφόρτισης. Η τάση φόρτισης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2.2V ανά στοιχείο και το ρεύμα φόρτισης πρέπει να περιορίζεται στο 1/1000 μέχρι 1/2000 της χωρητικότητας της μπαταρίας.

Ποιά μέθοδος φόρτισης

Είναι καθαρό ότι για τον παρόντα φορτιστή η γρήγορη φόρτιση δεν είναι μέθοδος που αξίζει να ασχοληθούμε. Με κατάλληλη σχεδίαση ένας φορτιστής συντήρησης θα μπορούσε να αφεθεί να φορτίζει τη μπαταρία για ένα ολόκληρο χρόνο. Δυστυχώς ένας τέτοιος φορ-



Εικόνα 1: Διαφορετικοί τύποι μπαταριών

τιότης χρειάζεται η μπαταρία να είναι πλήρως φορτισμένη. Αν η μπαταρία είναι μερικά εκφορτισμένη τότε ο ελαφρύς φορτιστής δεν μπορεί να την φορτίσει σε ένα χρόνο.

Ο παρόν φορτιστής χρησιμοποιεί ένα συνδυασμό κανονικής και ελαφράς φόρτισης. Είναι ένας φορτιστής με παρακολούθηση τάσης και ρεύματος. Το ρεύμα φόρτισης είναι 0.5A. Δεν μπορεί να αυξηθεί παραπάνω γιατί υπάρχουν εσωτερικά κυκλώματα προστασίας.

Επειδή ο φορτιστής περιέχει προκαθορισμένο περιοριστή τάσης, η τάση του στοιχείου δεν μπορεί να υπερβεί ένα ορισμένο όριο. Αν κάποια στιγμή η τάση υπερβεί τα 2.2V, το ρεύμα φόρτισης διακόπτεται. Όταν μετά από λίγο η τάση πέσει κάτω από 2.2V, το ρεύμα επανέρχεται πάλι.

Περιγραφή κυκλώματος

Η τάση 220V από το δίκτυο πηγαίνει στο K1 και η τάση εξόδου (φόρτισης) βγαίνει στο K2 (εικόνα 2). Η τάση δικτύου από το K1 πηγαίνει στη γέφυρα ανόρθωσης D1-D5 δια μέσου του μετασχηματιστή Tr1. Η δίοδος D6 (LED) λειτουργεί σαν ενδείκτης on/off. Ο C3 είναι πυκνωτής απομόνωσης και ο C2 αποζευγνύει κάθε τάση θορύβου υψηλών συχνοτήτων.

Η καρδιά του κυκλώματος είναι το κύκλωμα IC1 (L200) της SGS Thomson. Είναι προγραμματιζόμενος σταθεροποιητής τάσης και ρεύματος, και βρίσκεται σε περιβλήμα 5 ακροδεκτών, που φημίζεται ότι είναι ακατάστρεπτο. Μπορεί να "χειρίζεται" ρεύματα μέχρι 40V, με αιχμές μέχρι 60V, παρέχει ρεύμα μέχρι 1.8A, και έχει αξιόπιστη προστασία θερμική και βραχυκυκλώματος.

Το L200 είναι γενικής χρήσης ολοκληρωμένο, το οποίο στην παρούσα κατασκευή μας χρησιμοποιείται σαν πηγή ρεύματος που

διακόπτεται αν η τάση εξόδου (δηλ. της φόρτισης) υπερβεί μια συγκεκριμένη τιμή. Αυτό γίνεται συγκρίνοντας συνεχώς αυτή την τάση με την τάση αναφοράς 2.77V στον ακροδέκτη 4. Η τιμή της τάσης διακοπής ρυθμίζεται με το P1.

Το μέγιστο ρεύμα εξόδου (δηλ. φόρτισης) ρυθμίζεται από την R1. Όταν ενεργοποιείται ο περιοριστής ρεύματος, η τάση στα άκρα της R1, σύμφωνα με τον κατασκευαστή, είναι περίπου 0.45V, και δίνει ένα ρεύμα φόρτισης 450mA.

Η δίοδος D1 προστατεύει την εκφόρτιση της μπαταρίας δια μέσου του IC1, αν υπάρξει διακοπή της τάσης της ΔΕΗ. Σ'αυτή την περίπτωση το ρεύμα περιορίζεται σ'αυτό που περνάει μέσα από την R3,R4 και P1, και που είναι μόνο 3.5mA.

Η R2 προστατεύει το IC1 από τη σύν-

δεση της μπαταρίας με λάθος πολικότητα. Όμως αυτή η προστασία είναι μικρής διάρκειας. Αν η μπαταρία παραμείνει συνδεδεμένη με λάθος πολικότητα, τα IC1 και IC4 θα καταστραφούν.

Κατασκευή

Το κύκλωμα, περιλαμβανομένου του μετασχηματιστή, προορίζεται να κατασκευαστεί στο τυπωμένο της εικ.3.

Σημειώστε ότι έχει μείνει αρκετός χώρος για τους ψύκτες του IC1, γιατί αυτό το ολοκληρωμένο καταναλώνει περίπου 3W. Αυτό το ολοκληρωμένο πρέπει να μονωθεί ηλεκτρικά από τον ψύκτη με κεραμικό μίκα και να τοποθετήσουμε αλοιφή για απαγωγή θερμότητας.

Όταν τελειώσει η συναρμολόγηση (σχ.3) θα πρέπει να τοποθετηθεί σε καλά μονωμένο κουτί.

Ρυθμίσεις

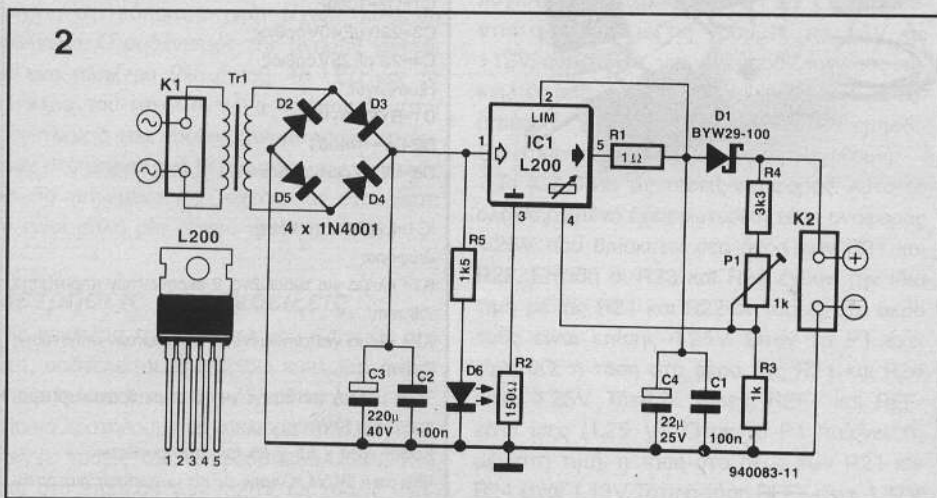
Για να θάλουμε το P1 στα απαιτούμενα όρια τάσης, χρειάζονται μία μπαταρία 12V και 2 πολύμετρα. (σχ.4) *Συνδέετε το φορτιστή με τάση 220V και ανάψτε τον. *Συνδέετε τη μπαταρία στην έξοδο του φορτιστή, με ένα απ'τα πολύμετρα (κλίμακα 1A dc) σε σειρά με την έξοδο +.

*Συνδέετε το άλλο πολύμετρο (κλίμακα 25V) στα άκρα της εξόδου του φορτιστή.

*Ρυθμίζετε το P1 για μέγιστη τάση εξόδου.

*Η μπαταρία τώρα φορτίζεται. Παρατηρείστε την τάση φόρτισης.

*Όταν η τάση φόρτισης φτάσει την επιθυμητή τιμή, π.χ. 13.5V, γυρνάτε αργά προς τα πίσω το P1 μέχρι το ρεύμα φόρτισης να γί-



Σχ.2: Το κυκλωματικό διάγραμμα του φορτιστή

νει 0.

Αν διαθέτετε εργαστηριακό τροφοδοτικό, μπορείτε να εξομειώσετε την μπαταρία συνδέοντας μία αντίσταση 27Ω/5W στα άκρα του. Ρυθμίζετε την τάση εξόδου στα 13.5V, το συνδέετε στην έξοδο του φορτιστή και ρυθμίζετε το P1 μέχρι το ρεύμα να πέσει στο 0.

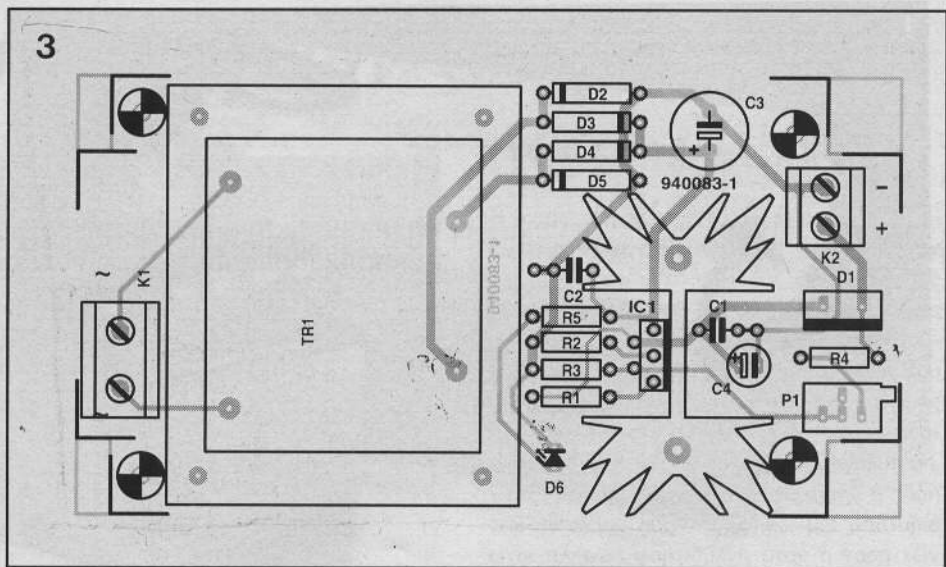
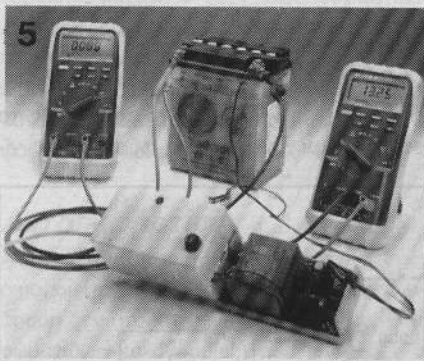
Εάν δεν μπορούσαμε να φτάσουμε την επιθυμητή τάση με το P1, αυτό θα ωφείλεται σε ανοχές του IC1. Η διόρθωση μπορεί να γίνει με την μείωση της R4(π.χ. στα 2,2 ΚΩ)

Τέλος

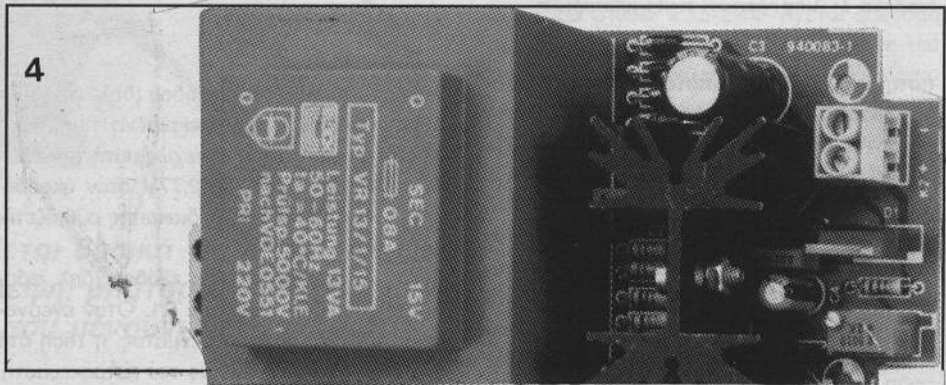
Η δίοδος D6 (LED) μπορεί να τοποθετηθεί πάνω στην εξωτερική πλευρά της κατασκευής και να συνδεθεί με το τυπωμένο με δύο μονωμένα εύκαμπτα καλώδια.

Χρησιμοποιείτε μονωμένο καλώδιο διαμέτρου μεγαλύτερης ή ίσης από 0.75mm για σύνδεση μεταξύ μπαταρίας και K2. Χρησιμοποιείτε κόκκινο καλώδιο για το θετική γραμμή και πράσινο ή μαύρο για την αρνητική γραμμή. Τα κατάλληλα "κροκοδειλάκια" μπορείτε να τα προμηθευτείτε από καταστήματα ηλεκτρολογικών ανταλλακτικών αυτοκινήτων.

Όταν αποσυνδέετε την μπαταρία ΠΑΝΤΑ αποσυνδέετε πρώτα το αρνητικό καλώδιο και μετά τον θετικό. Όταν συνδέετε την μπαταρία, βάζετε ΠΡΩΤΑ το θετικό καλώδιο και μετά το αρνητικό. Αυτές οι προφυλάξεις εμποδίζουν την μπαταρία από βραχυκύκλωμα αν από λάθος το θετικό καλώδιο ακουμπήσει στο σασσί του αυτοκινήτου.



Σχ.3: Η πλακέτα του φορτιστή



Κατάλογος υλικών

Αντιστάσεις:

- R1=1Ω
- R2=150Ω
- R3=1KΩ
- R4=2.2KΩ θλ.κείμενο
- R5=1.5KΩ
- P1=1KΩ πολύτροφο τρίμερο

Πυκνωτές:

- C1=C2=100nF
- C3=220 μF,40V,όρθιος
- C4=22 μF,25V,όρθιος

Ημιαγωγοί:

- D1=BYW29-100
- D2-D5=1N4001
- D6=LED κόκκινο, 5mm

IC1=L200CV (5 Watt)

Διάφορα:

- K1= κλέμα για τυπωμένο, 2 ακροδεκτών απόσταση 7.5 mm
- K2= κλέμα για τυπωμένο, 2 ακροδεκτών απόσταση 5 mm
- Tr1= μετασχηματιστής με αντοχή βραχυκυκλώματος, 15V/13VA
- Κουτί= 120 x 65 x 65 mm από συνθετικό
- Ψύκτης= 5K/W, πλήρης με κίτ μόνωσης/εγκατάστασης
- Τυπωμένο 940083

Σχ.4: Η έτοιμη πλακέτα με τα υλικά