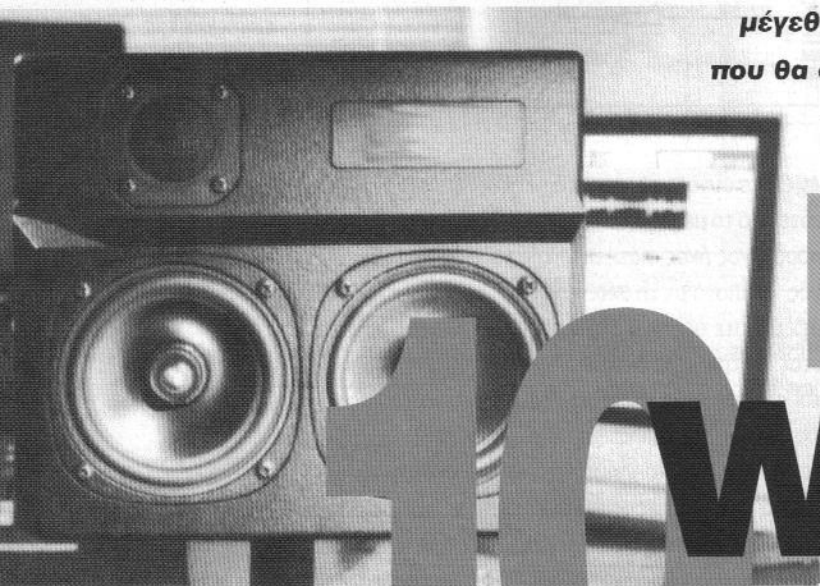


ενισχυτές

Πρόκειται για έναν μικρό, αλλά πολύ αξιόπιστο, ακουστικό ενισχυτή γενικής χρήσης, κατάλληλο για την οδήγηση μικρών μεγαφώνων ή ηχείων. Η εύκολη κατασκευή, η άριστη απόδοση, η μικρή παραμόρφωση και η χαμηλή κατανάλωση, σε συνδυασμό με το μικρό του μέγεθος, είναι τα μεγάλα πλεονεκτήματά του που θα σας κάνουν να τον προτιμήσετε μεταξύ πολλών άλλων με την ίδια ισχύ.



# Hi-Fi

# 10Watt

**Ο** ενισχυτής, που παρουσιάζουμε σ' αυτό το τεύχος, βασίζεται στο γνωστό ολοκληρωμένο κύκλωμα TDA2002. Για να μπορέσει να σας δώσει την ισχύ που αναφέραμε, αρκεί-ται σε μερικά μόνο εξαρτήματα χαμηλού κόστους, που είναι πολύ εύκολο να βρεθούν στην αγορά. Οι ανάγκες του σε ρεύμα διατηρούνται σε χαμηλά επίπεδα, γεγονός που επηρεάζει την τροφοδοσία του και από μπαταρίες. Χρησιμοποιώντας ακόμα, δύο όμοιες μονάδες μπορείτε να έχετε έναν θαυμάσιο στερεοφωνι-

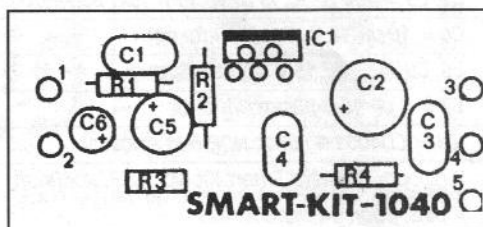
κό ενισχυτή, που θα σας λύσει πολλές μικρές ηχητικές ανάγκες, όπως π.χ. την προσθήκη ενός συμπληρωματικού ενισχυτή για Walkman ή για το μικρό κασετόφωνο σας, ενός αρκετά δυνατού ενισχυτή για την κάρτα ήχου του υπολογιστή σας και πολλά άλλα. Τέλος, σημειώνουμε ότι συνδυάζεται θαυμάσια με όλους τους προενισχυτές της SMART KIT, που είναι γνωστοί για την υψηλή απόδοσή τους.

## Περιγραφή

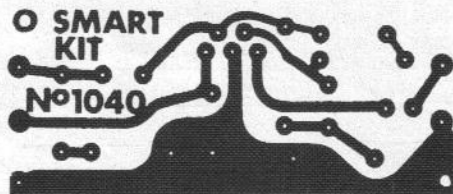
Πριν προχωρήσουμε στην ανάλυση του κυκλώματος, είναι απαραίτητο να γνωρίσουμε λίγο καλύτερα το ολοκληρωμένο κύκλωμα που συνδυάζει όλα αυτά τα σχεδόν ιδανικά χαρακτηριστικά.

Το ολοκληρωμένο κύκλωμα TDA2002 περιλαμβάνει, μέσα σε μία θήκη 5 ακροδεκτών τύπου Pentawatt, έναν πλήρη ενισχυτή χαμηλών συχνοτήτων που ερ-

Το τυπωμένο κύκλωμα της κατασκευής (δεξιά) και η τοποθέτηση των υλικών (αριστερά).



Ο SMART  
KIT  
№1040



γάζεται σε τάξη B και μπορεί να οδηγήσει φορτία μέχρι και 1,6 Ω.

Το ολοκληρωμένο μπορεί να διακινήσει ρεύματα μέχρι 3,5 A, έχει πολύ μικρή αρμονική παραμόρφωση, ενώ το φαινόμενο cross over, που προκαλείται από τις εξόδους ισχύος των ενισχυτών, είναι αισθητά υποβιβασμένο.

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα που κάνουν το εξάρτημα αυτό ιδιαίτερα δημοφιλές στις προτιμήσεις των σχεδιαστών είναι:

- ο μικρός αριθμός των απαιτούμενων εξωτερικών εξαρτημάτων
- η εύκολη στήριξή του στην ψύκτρα, η οποία δε χρειάζεται να είναι ηλεκτρικά απομονωμένη
- το μικρό μέγεθος της πλακέτας κατασκευής
- η υψηλή αξιοπιστία

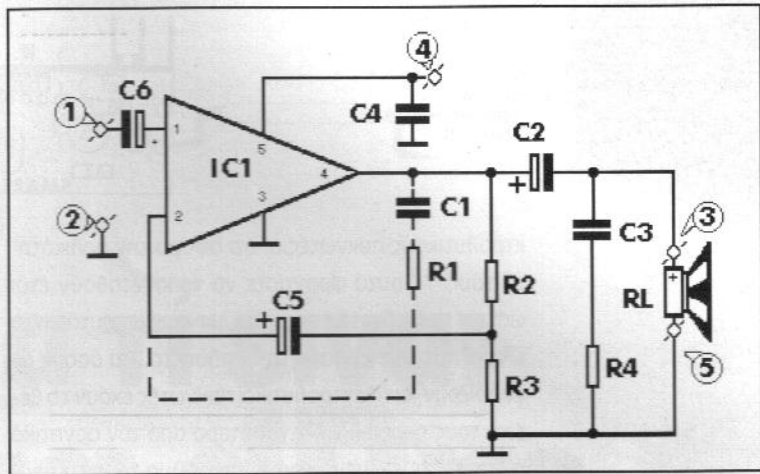
Εκτός όρων των ανωτέρω πλεονεκτημάτων, το ολοκληρωμένο διαθέτει και ένα μεγάλο σύνολο κυκλωμάτων προστασίας, τα οποία το προφυλάσσουν από:

- τυχαία βραχυκυκλώματα
- υπερθέρμανση
- τυχαία αποσύνδεση της γείωσης
- κυμάτωση τάσης λόγω φορτίου

### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ του TDA2002

|                               |          |
|-------------------------------|----------|
| Τάση λειτουργίας:             | 18 V     |
| Στιγμιαίο ρεύμα εξόδου:       | 3,5 A    |
| Στιγμιαίο ρεύμα εξόδου (max): | 4,5 A    |
| Ισχύς απωθειών με             |          |
| θερμοκρασία θήκης 90 °C:      | 15 W max |

Ας μιλήσουμε, όμως, λίγο και για το ίδιο το κύκλωμα. Η είσοδος του ενισχυτή βρίσκεται στους ακροδέκτες 1 (σήμα) και 2 (γη) της πλακέτας, πάνω στην οποία πραγματοποιείται η κατασκευή. Από εκεί, το σήμα οδηγείται στη μη αναστρέφουσα είσοδο του TDA2002, μέσω του ηλεκτρολυτικού πυκνωτή σύζευξης C6. Αν θεωρήσουμε ότι το IC1 συμπεριφέρεται σαν ένας τελεστικός ενισχυτής ισχύος, εύκολα θα διαπιστώσουμε ότι το κέρδος του καθορίζεται από την αρνητική ανασύζευξη που δημιουργείται μεταξύ της εξόδου (ακροδέκτης 4 του IC) και της αναστρέφουσας εισόδου (ακροδέκτης 2 του IC). Το σήμα που φθάνει στην είσοδο αυτή αποτελεί ένα κλάσμα της τάσης εξόδου, η τιμή του οποίου καθορίζεται από το λόγο των αντιστάσεων R2 / R3. Επιπλέον, η R3 καθορίζει το ποσοστό της απόρριψης κυμάτωσης της τάσης τροφοδοσίας.



Ο πυκνωτής C5 διορθώνει την καμπύλη απόκρισης του συνοδικού κυκλώματος στα όρια του ακουστικού φάσματος.

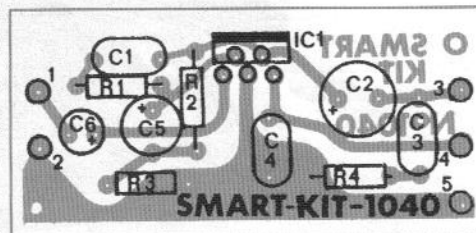
Το δίκτυο R1 - C1 έχει επιλεχθεί, μετά από προσεκτική μελέτη, για την καλύτερη απόκριση συχνότητας σε συνδυασμό με τη μικρότερη παραμόρφωση, ενώ το δίκτυο R4 - C3 φροντίζει για την ελαχιστοποίηση της παραμόρφωσης που οφείλεται στο φαινόμενο cross over. Τέλος, ο πυκνωτής C2 απομονώνει τη συνεχή τάση που εμφανίζεται στην έξοδο, από το μεγάφωνο που αναλαμβάνει να μετατρέψει τα εναλλασσόμενα σήματα ξανά σε ήχο.

Το ολοκληρωμένο κύκλωμα τροφοδοτείται από τη θετική γραμμή τροφοδοσίας (σημείο 4 της πλακέτας). Ο πυκνωτής C4, που είναι συνδεδεμένος σ' αυτό το σημείο, γειώνει οποιοσδήποτε εναλλασσόμενες συνιστώσες 50 Hz τύχει να «καθίσουν» πάνω στη γραμμή τροφοδοσίας.

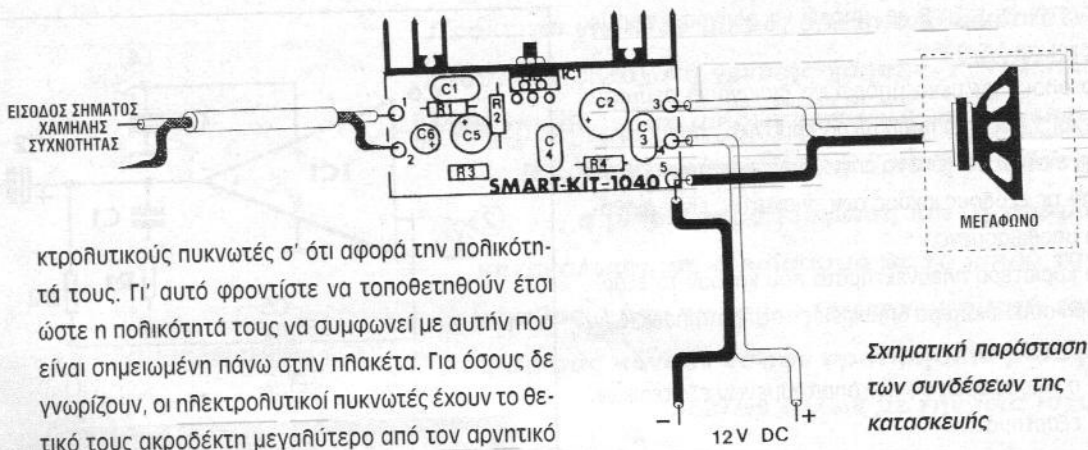
### Κατασκευή

Η κατασκευή του kit, όπως αναφέραμε και στην αρχή, είναι εξαιρετικά απλή, αφού τα εξαρτήματα που συνθέτουν το κύκλωμα είναι όσα κι όσα έντεκα. Εσείς δεν έχετε παρά να ακολουθήσετε με προσοχή τις οδηγίες μας, γιατί ακόμα και στις πιο απλές κατασκευές ένα λάθος μπορεί να κοστίζει πολλά. Ξεκινήστε, κολλώντας πρώτα τα pins (μεταλλικές ακίδες) στα κατάλληλα σημεία της πλακέτας, τις αντιστάσεις, τους πυκνωτές και τελευταίο το ολοκληρωμένο κύκλωμα αφού προηγουμένως το βιδώσετε σφιχτά επάνω στη ψύκτρα του. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δείξετε στους ηλε-

Το ηλεκτρονικό κύκλωμα της κατασκευής και τα απαιτούμενα υλικά



ενισχυτής



Σχηματική παράσταση των συνδέσεων της κατασκευής

κτροηλυτικούς πυκνωτές σ' ότι αφορά την πολικότητά τους. Γι' αυτό φροντίστε να τοποθετηθούν έτσι ώστε η πολικότητά τους να συμφωνεί με αυτήν που είναι σημειωμένη πάνω στην πηλακέτα. Για όσους δε γνωρίζουν, οι ηλεκτρολυτικοί πυκνωτές έχουν το θετικό τους ακροδέκτη μεγαλύτερο από τον αρνητικό ή έχουν σημειωμένο επάνω στο σώμα τους το πρόσημο του αντίστοιχου ακροδέκτη (+ για τον θετικό, ή - για τον αρνητικό). Θα πρέπει επίσης να φροντίσετε ώστε η φορά τοποθέτησης του ολοκληρωμένου κυκλώματος να είναι ίδια μ' αυτήν που έχει σημειωθεί στο τοπογραφικό της πηλακέτας.

Για τις κολλήσεις σας συνιστούμε να χρησιμοποιήσετε μικρό κολλητήρι (μέχρι 25 W) και καλή (μη χρησιμοποιήσετε, για κανένα λόγο σολντερίντ). Μετά από κάθε κόλληση κάντε ένα σύστημα έλεγχο για να επαληθεύσετε ότι αυτή έχει γίνει σωστά.

Εξάλληλο μια ψυχρή κόλληση ξεχωρίζει, συνήθως, και με γυμνό μάτι αφού είναι θαμπή και σηματοποιεί ένα μικρό βώλο γύρω από τον ακροδέκτη του εξαρτήματος. Αφού κολλήσετε όλα τα εξαρτήματα, καθαρίστε την πηλακέτα με ένα σπρέι καθαρισμού ή ασετόν.

## Λειτουργία - Συνδέσεις

Συνδέστε στην είσοδο του κυκλώματος (ακροδέκτες 1 σήμα και 2 γη) την έξοδο ενός προενισχυτή ή την έξοδο ενός μικρού κασετοφώνου Walkman.

Στην έξοδο του κυκλώματος, δηλαδή στα σημεία 3 (σήμα) και 5 (γη), συνδέστε ένα μεγάφωνο το οποίο, για καλύτερα αποτελέσματα, θα πρέπει να έχει συνθετη αντίσταση 4 Ω. Αν συνδέσετε μεγάφωνο των 8 Ω θα έχετε μικρότερη ένταση. Για να πετύχετε μεγαλύτερη ένταση μπορείτε να συνδέσετε παράλληλα δύο μεγάφωνα των 8 Ω το καθένα.

Η τροφοδοσία εφαρμόζεται στα σημεία 4 για τη θετική τάση και 3 ή 5 για τη γη.

## ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

|                      |                |
|----------------------|----------------|
| Τάση λειτουργίας:    | 12 - 15 V DC   |
| Ρεύμα κατανάλωσης:   | 1,2 A max      |
| Απόκριση συχνότητας: | 40 Hz - 15 KHz |
| Ισχύς εξόδου:        | 10 W           |
| Παραμόρφωση:         | < 1%           |

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΥΛΙΚΩΝ

|        |   |   |
|--------|---|---|
| R1     | = | 47 Ω 1/4 W (κίτρινο, μωβ, μαύρο)        |
| R2     | = | 220 Ω 1/4 W (κόκκινο, κόκκινο, καφέ)    |
| R3     | = | 2,2 Ω 1/4 W (κόκκινο, κόκκινο, χρυσό)   |
| R4     | = | 1 Ω 1/4 W (καφέ, μαύρο, χρυσό)          |
| C1     | = | 47 nF (0.047 μF ή .047 ή 473) κεραμικός |
| C2     | = | 1000 μF 10 V ηλεκτρολυτικός             |
| C3, C4 | = | 100 nF (0.1μF ή .1 ή 104) πολυεστερικός |
| C5     | = | 470 μF 16 V ηλεκτρολυτικός              |
| C6     | = | 1 μF 25 V ηλεκτρολυτικός                |
| IC1    | = | TDA2002 ενισχυτής ακουστικών συχνοτήτων |

Διάφορα: Πηλακέτα Smart Kit No 1040, κόλληση, 5 pins, ψύκτρα.

