

# Οδηγίες ασφαλείας

Οι κανόνες ασφαλείας που έχουν σχέση με τις ηλεκτρονικές συσκευές αναφέρονται κυρίως στην τάση του δικτύου των 220 - 240 V, δεν αγνοούν όμως και άλλες κρίσιμες παραμέτρους όπως π.χ. τη θερμοκρασία των σημείων της συσκευής που μπορεί να αγγίξει ο κάτοχός τους, ή ακόμα και την πιθανότητα πρόκλησης πυρκαϊάς. Τα περισσότερα προβλήματα, που μπορούν να έχουν σαν αιτία το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας, μπορούν να αποφευχθούν με τη χρήση εγκριμένων και κατάλληλων, για το εκάστοτε δίκτυο, τροφοδοτικών. Σ' ότι αφορά τον εξοπλισμό που τροφοδοτείται, διακρίνουμε δύο κατηγορίες μόνωσης:

**Κατηγορία I:** Απλή μόνωση που απαιτεί πάντοτε καλώδιο τροφοδοσίας με τρεις αγωγούς (περιλαμβάνει και γείωση).

**Κατηγορία II:** Διπλή μόνωση που απαιτεί καλώδιο τροφοδοσίας με δύο αγωγούς (χωρίς γείωση). Όπως γίνεται αντιληπτό, πάντα η προτιμώμενη κατηγορία είναι η δεύτερη. Όταν το καπάκι της συσκευής είναι κλειστό, όλα τα μέρη της που μπορεί κάποιος να αγγίξει πρέπει να βρίσκονται στο δυναμικό της γης.

## Κατηγορία I

Η πρώτη κατηγορία προϋποθέτει τη μόνωση όλων των επιφανειών, που μπορεί να αγγίξει ο κάτοχος της συσκευής, από τις γραμμές τροφοδοσίας. Η συσκευή πρέπει να αντέχει σε τάσεις 2120 V. Για να μην υπάρχει περίπτωση να δημιουργηθεί σπινθήρας, θα πρέπει η απόσταση δύο αντίθετα φορτισμένων σημείων να είναι μεγαλύτερη από 3 mm. Θα πρέπει ακόμα όλες οι επιφάνειες να είναι γειωμένες.

## Κατηγορία II

Οι απαιτήσεις αυτής της κατηγορίας είναι όμοιες μ' αυτές της προηγούμενης. Εξαιρέση αποτελεί η στάθμη ελέγχου των μονώσεων που είναι ίση με 4240 V. Ως εκ τούτου, η απόσταση μεταξύ των "επικίνδυνων" σημείων πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 6 mm.

## Πρακτική αντιμετώπιση

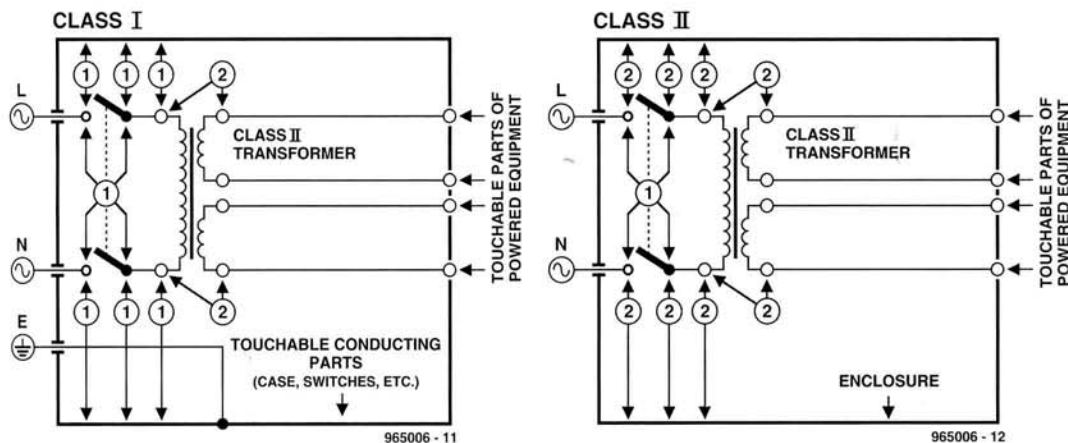
Ένας κανόνας που πάντοτε θα σας οδηγήσει σε σωστά αποτελέσματα λέει ότι τα καλώδια που μεταφέρουν την τάση του δικτύου θα πρέπει να απέχουν όσο το δυνατόν περισσότερο από οποιαδήποτε άλλα εξαρτήματα. Η απόσταση αυτή δε θα πρέπει φυσικά, σε καμία περίπτωση, να είναι μικρότερη από την προβλεπόμενη. Προσπαθήστε ακόμα τα καλώδια αυτά να τα έχετε όσο το δυνατόν πιο κοντά μεταξύ τους. Στο πίσω μέρος της κατασκευής σας, εκεί που φθάνουν τα καλώδια του δικτύου, φροντίστε να χρησιμοποιείτε υποδοχές εγκεκριμένες από τους αρμόδιους οργανισμούς οι οποίες να περιλαμβάνουν επιπλέον ασφαλειοθήκη και διακόπτη ON/OFF (χωνευτά φιν ή μπρίζες). Σημειώστε ότι το σχόλιο του κατασκευαστή που αναγράφεται στο στέλεχος των υποδοχών, τονίζοντας ότι είναι "κατάλληλος για 250 V", δε σημαίνει υποχρεωτικά ότι είναι εγκεκριμένες. Απλώς δηλώνει ότι δεν καταστρέφονται σε τάσεις μικρότερες από αυτές που σημειώνονται. Εάν δε χρησιμοποιείτε τέτοιου είδους υποδοχές, στερεώστε τα καλώδια όσο το δυνατόν πιο σταθερά στα σημεία εκείνα που εισέρχονται στην κατασκευή σας, χρησιμοποιώντας στυπιοθλίπτες ή πλαστικούς σφιχτήρες. Όσον αφορά τώρα το είδος των διακοπών που θα θέτουν εντός και εκτός λειτουργίας τη συσκευή, σημειώνουμε τα παρακάτω:

1. Ένας μονοπολικός διακόπτης ON/OFF μπορεί να χρησιμοποιη-

θεί σε συσκευές οι οποίες τροφοδοτούνται από μετασχηματιστές που έχουν μονωμένα μεταξύ τους τα τυλίγματα του πρωτεύοντος και του δευτερεύοντος.

2. Ένας διακόπτης ON/OFF δεν είναι απαραίτητο να τοποθετηθεί στο καλώδιο τροφοδοσίας, αν ο μετασχηματιστής έχει απομονωμένα μεταξύ τους τα δύο τυλίγματα και ταυτόχρονα η κατανάλωσή του στην κατάσταση OFF είναι μικρότερη από 10 W. Στην περίπτωση αυτή, θα πρέπει να υπάρχει οπτική ένδειξη για το πότε η συσκευή είναι συνδεδεμένη στο δίκτυο.

3. Δεν απαιτείται καθόλου διακόπτης αν η συσκευή έχει κατανάλωση μικρότερη των 10 W και είναι μόνιμα συνδεδεμένη στο δίκτυο, όπως συμβαίνει π.χ. σ' έναν ενισχυτή κεραίας. Οποιαδήποτε συσκευή δεν πληροί τις παραπάνω προϋποθέσεις, πρέπει να είναι εξοπλισμένη μ' έναν διπλό διακόπτη ON/OFF. Τα εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται σε περιοριστές παρασίτων, όπως π.χ. ασφάλειες, πηνία, πυκνωτές και αντιστάσεις, δεν είναι αναγκαίο να τίθενται εντός ή εκτός λειτουργίας με διακόπτες. Γι' αυτά προτείνεται, χωρίς να είναι όμως υποχρεωτικό, να παρεμβάλλονται πριν τον διακόπτη, μέσω μιας ασφάλειας. Ποτέ δεν πρέπει να κολλιούνται οι αγωγοί, που μεταφέρουν την τάση του δικτύου, κατευθείαν στο τυπωμένο κύκλωμα. Χρησιμοποιήστε για το σκοπό αυτό μεταλλικές επαφές (κλέμες). Η γείωση που φθάνει από το δίκτυο θα πρέπει να καταλήγει σ' όλα τα εξαρτήματα που πρέπει να γειωθούν, με τη βοήθεια ενός κίτρινοπράσινου καλωδίου. Δώστε ιδιαίτερη προσοχή στα εξαρτήματα εκείνα που έχουν μεταλλικούς αξονίσκους, όπως π.χ. ποτενσιόμετρα ή διακόπτες. Αν αυτούς τους αγγίζει ο χρήστης της συσκευής, θα πρέπει οπωσδήποτε



Σχ. 1. Αριστερά: Μια συσκευή Κατηγορίας I τροφοδοτείται από έναν διπλά μονωμένο μετασχηματιστή. Όλες οι επιφάνειες που μπορεί να αγγίξει ο κάτοχός της πρέπει να είναι προσεκτικά γειωμένες. Οι έξοδοι δεν είναι αναγκαίο να έχουν γείωση. Δεξιά: Μια συσκευή Κατηγορίας II τροφοδοτούμενη από έναν διπλά μονωμένο μετασχηματιστή.

τε να γειωθούν. Κοντά σε κάθε ασφάλεια, ακόμα και αν αυτή είναι τοποθετημένη πάνω σε τυπωμένο κύκλωμα, πρέπει να βρίσκεται κολλημένη μια μικρή ετικέτα στην οποία θα αναγράφεται η αντοχή της. Σε μια από τις δύο πλευρές της συσκευής ή στο πίσω μέρος της, θα πρέπει να υπάρχει επίσης μια ετικέτα στην οποία θα αναφέρεται η ταυτότητα της συσκευής, όπως και η τάση / συχνότητα του δικτύου που προορίζεται να συνδεθεί. Εάν η συσκευή τροφοδοτείται μόνο από το δίκτυο, μην αμελήσετε να τοποθετήσετε και το σύμβολο ( ~ ) Σε περίπτωση θλάθης δεν θα πρέπει να υπάρχει κανένας κίνδυνος για τον κάτοχο της. Η θερμοκρασία της συσκευής δεν θα πρέπει ποτέ να αγγίζει τόσο υψηλές τιμές ώστε να προξενεί εγκαύματα σ' εκείνον που θα την αγγίξει ή ακόμα και κίνδυνο πυρκαϊάς. Όλοι αυτοί οι κίνδυνοι μπορούν να περιορισθούν με την επιλογή κατάλληλων ασφαλειών, μιας προηγμένης κατασκευής, με την χρήση μονωτήρων και φυσικά ενός συστήματος ψύξης αποτελούμενο είτε από ψύκτες είτε από ανεμιστήρες. Η αντοχή μιας βραδείας τήξεως ασφάλειας πρέπει να είναι ίση, το πολύ, με το 1,25 της τιμής του ρεύματος λειτουργίας, ενώ αυτή μιας ταχείας τήξεως, ίση με την τιμή του ρεύματος αυτού. Οι γρήγορες ασφαλείες χρησιμοποιούνται εκεί όπου ο μετασχηματιστής τροφοδοσίας έχει πολλά δευτερεύοντα τυλίγματα. Αν όμως μετά το δικτύωμα ανόρθωσης υπάρχει ένας ηλεκτρολυτικός πυκνωτής μεγάλης χωρητικότητας, τότε είναι αναγκαία η τοποθέτηση αργών ασφαλειών προκειμένου να αντιμετωπισθούν οι αιχμές του αρχικού ρεύματος φόρτισης. Η συσκευή θα πρέπει να είναι στιβαρή. Επαναλαμβανόμενες πτώσεις από ύψος 50 mm δεν θα πρέπει να προξενούν προβλήματα στη λειτουργία της. Ισχυρότερες κρούσεις δεν θα πρέπει να προκαλούν χαλάρωση των συνδέσεων των μετασχηματιστών, των ηλεκτρολυτικών πυκνωτών ή άλλων σημαντικών εξαρτημάτων. Μη χρησιμοποιείτε υλικά αμφίβολης ποιότητας ή εύκολα αναφλέξιμα που μπορούν

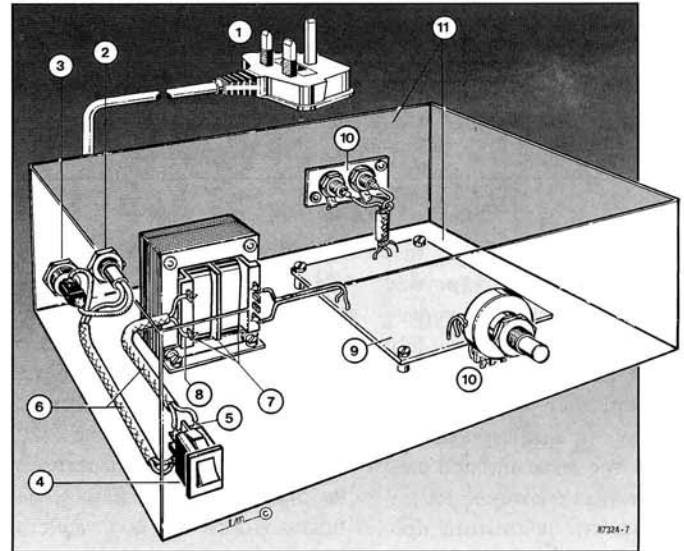
να προκαλέσουν έκλυση δηλητηριωδών αερίων. Κοντύνετε τις βίδες που πλησιάζουν πολύ με τα άλλα εξαρτήματα. Κρατείστε τα καλώδια ή τα εξαρτήματα, που μεταφέρουν την παροχή του δικτύου, μακριά από τις τρύπες εξαερισμού έτσι ώστε η εσοκωμένη ή όχι "είσοδος" ενός καταβιδιού ή άλλου ανεπιθύμητου μεταλλικού αντικειμένου μέσα από αυτές, να μην υπάρχει περίπτωση να προκαλέσει ζημιά.

### Μετασχηματιστές

Στο σχ. 1 φαίνεται ο τρόπος με τον οποίο πρέπει να συνδεθεί ένας μετασχηματιστής στο δίκτυο, έτσι ώστε να πληροί τους κανόνες ασφαλείας. Αν και φαίνεται ξεκάθαρα η χρήση ενός διπλού διακόπτη ON/OFF, αυτός εύκολα μπορεί να αντικατασταθεί μ' έναν απλό, αφού και στις δύο περιπτώσεις τα τυλίγματα των μετασχηματιστών είναι απομονωμένα. Έχει φυσικά θεωρηθεί ότι οι μετασχηματιστές δεν πρόκειται ποτέ να υποστούν βραχυκυκλώματα και γι' αυτόν το λόγο δεν έχουν τοποθετηθεί ασφάλειες στο πρωτεύον. Εάν αυτό δεν ισχύει, θα πρέπει να τοποθετηθεί απαραίτητως μια ασφάλεια. Στα δύο επιμέρους διαγράμματα του σχ. 1 φαίνεται πότε απαιτείται μονή ή διπλή μόνωση.

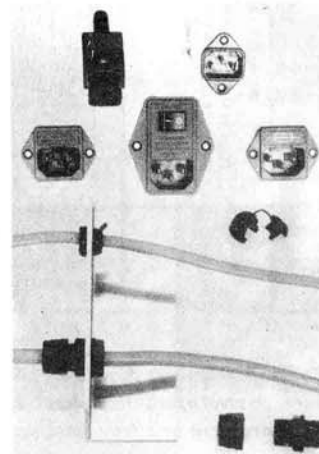
### Εργασθείτε με ασφάλεια

Από τη στιγμή που ανοίγετε μια συσκευή, υπάρχουν αρκετοί ακόμα κίνδυνοι. Οι περισσότεροι από αυτούς μπορούν να εξαλειφθούν αν προηγουμένως έχετε αφαιρέσει το καλώδιο τροφοδοσίας από την πρίζα. Επειδή όμως πολλοί από τους ελέγχους που πρέπει να κάνετε απαιτούν την παρουσία τάσης τροφοδοσίας, μια καλή (και ασφαλή) κίνηση θα ήταν να εξοπλίσετε τον κεντρικό ηλεκτρικό πίνακα ή τις πρίζες του εργαστηρίου σας μ' έναν ευαίσθητο διακόπτη διαρροής (ρελέ προστασίας) τουλάχιστον στα 30 mA. Διακόπτες διαρροής με ευαισθησία καλύτερη από 30 mA μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο όταν το ρεύμα διαρροής αναμένεται να είναι μικρότερο από 30 mA, κάτι που σπάνια συμβαίνει..



Σχ. 2. Είναι προτεινόμενο, αλλά και αρκετά βολικό, να συναρμολογήσετε τις κατασκευές σας σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Κατηγορίας II. Σε μια τέτοια περίπτωση τα σημεία που πρέπει να προσέξετε είναι τα εξής:

1. Χρησιμοποιήστε ένα καλώδιο τροφοδοσίας με ενσωματωμένη πρίζα.
2. Στερεώστε τα καλώδια της τροφοδοσίας στο πίσω μέρος του κουτιού με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ακλόνητα, χρησιμοποιώντας το ειδικό κολλάρο σύσφιξης.
3. Κολλήστε μια ετικέτα κοντά στην ασφάλεια της συσκευής στην οποία θα σημειώνονται η τάση και η συχνότητα του δικτύου τροφοδοσίας, όπως επίσης και το ρεύμα αντοχής της ίδιας της ασφάλειας.
4. Χρησιμοποιήστε στη θέση του διακόπτη τροφοδοσίας έναν για τον οποίον θα ξέρετε ότι είναι εγκεκριμένος. Αυτός δε θα πρέπει να έχει μεταλλικό μοχλό, αφού τα μέταλλα είναι καλοί αγωγοί του ηλεκτρισμού, εκτός εάν είναι καλά μονωμένος.
5. Περάστε τα καλώδια από τις τρύπες των μεταλλικών ακροδεκτών του διακόπτη και κολλήστε τα.
6. Χρησιμοποιήστε (μακαρόνια) για επιπλέον μόνωση.
7. Η απόσταση των ακροδεκτών του μετασχηματιστή από οποιοδήποτε άλλο εξάρτημα πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή ίση με 6 χιλιοστά.
8. Χρησιμοποιήστε καλώδια με μόνωση μεγαλύτερη ή ίση με 4 mm και διατομή 2...0,75 mm<sup>2</sup> για ρεύματα <6A.
9. Δεν υπάρχουν ειδικές απαιτήσεις για την πλακέτα ή το κύκλωμα, εκτός από το ότι πρέπει να είναι σωστά και γερά στερεωμένα.
10. Τη γείωση του κυκλώματος μπορείτε να την αγγίζετε, αφού ο μετασχηματιστής έχει διπλή μόνωση
11. Αν και το κουτί μπορεί να είναι μεταλλικό, αφού ο μετασχηματιστής είναι διπλά μονωμένος, είναι καλύτερο να χρησιμοποιήσετε ένα ίδιων διαστάσεων πλαστικό.



Οι παραπάνω οδηγίες σταχυολογήθηκαν με μεγάλη προσοχή από τους συντάκτες του Ελέκτορ. Παρ' όλα αυτά, οι εκδότες του περιοδικού δε φέρουν καμία ευθύνη για οποιαδήποτε απώλεια ή καταστροφή που ενδεχομένως θα μπορούσε να προκληθεί άμεσα ή έμμεσα από αυτές.