



2<sup>ο</sup> Γενικό Λύκειο Μυτιλήνης  
Τάξη Α'

## ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

Θέμα

**«Το Τεχνικό Μέρος του Ραδιοφωνικού Πομπού»**

Σχολικό Έτος : 2011-2012

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε ιδιαίτερα τους καθηγητές μας: κ. Γιώργο Πλευριτάκη και κ. Αντώνη Νείρο που μας βοήθησαν να ολοκληρώσουμε την εργασία μας. Το κ. Φραγκούλη Μελιδώνη που μας έδωσε πληροφορίες για τη λειτουργία του ραδιοφώνου. Τέλος, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον κ. Νικόλαο Τάκα που μας μίλησε για την συνδεσμολογία του ραδιοφώνου.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ομάδα μας ήταν υπεύθυνη για τη κατασκευή του ραδιόφωνα. Αποτελούνταν από 3 μαθητές και είχε αναλάβει το έργο να κατασκευάσουμε και να πούμε πως λειτουργεί το ραδιόφωνο καθώς και τους διάφορους τρόπου που μπορεί να λειτουργήσει.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο στόχος της ομάδας δεν ήταν εύκολα αντιληπτός από την αρχή σε όλους. Χρειαστήκαμε χρόνο για να καταλάβουμε για το που ακριβώς πρέπει να επικεντρωθούμε. Τελικά καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι πρέπει να συλλέξουμε πληροφορίες για το πως λειτουργεί το ραδιόφωνο και να κατασκευάσουμε ένα δικό μας ραδιόφωνο. Ενθουσιαστήκαμε πολύ και είχαμε διάθεση για να προχωρήσουμε και να πετύχουμε τον στόχο μας πιο γρήγορα. Παρόλο που κάποια μέλη της ομάδας δεν είχαν τα κατάλληλα εργαλεία.

## ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Συλλέξαμε πληροφορίες από το διαδίκτυο για το πως λειτουργεί το ραδιόφωνο και τελικά καταφέραμε να βρούμε τα παρακάτω:

### FM ή AM;

1. καταρχήν διάλεξε AM γιατί στα fm δεν θα βρείς εύκολα χώρο
2. Θα σου πρότεινα να κάνεις μόνος σου κάποια κατασκευή γιατί τα παραπάνω μηχανήματα μπορεί μεν να είναι καλά αλλά είναι πολύ ακριβά...
3. Μην ψάχνεις ακριβούς μίκτες... κάτι υποτυπώδες των 30Ευρώ σε συνδυασμό με το rc είναι αρκετό
4. Μην ασχοληθείς με smart kit
5. Νομίζω 40βάτ είναι υπεραρκετά

### ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΡΑΔΙΟΦΩΝΙΚΩΝ ΠΟΜΠΩΝ

15W/25W/40W πομπό FM πακέτο

Μια ολοκληρωμένη συσκευή all-inclusive πακέτο σας παίρνει ON AIR σε λίγα λεπτά!

Τώρα και με 25W και 40W επιλογή αναβάθμισης!

Αυτό το πακέτο βασίζεται σε CYBER MAX FM + μας 15W/25W σε ικρίωμα FM πομπός σειρά για απαιτητικούς ραδιοηλεκτρονικούς φορείς, που λειτουργούν σε ολόκληρη τη ζώνη II, 87,5 έως 108 MHz. Αυτό είναι ένα μικρό, αλλά καλά δομημένο και αξιόπιστο πακέτο, με υψηλή ποιότητα πομπό (DSP stereo και

Επιλογές RDS), κεραία, καλώδιο τροφοδοσίας, βύσματα και ομοαξονικό καλώδιο. Αυτό το πακέτο μπορεί επίσης να τροφοδοτείται από μια μπαταρία αυτοκινήτου (15V-13.8V), η οποία μπορεί να σώσει ζωές σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Ένα τέλειο πομπό backup για ένα μεγάλο ραδιοφωνικό σταθμό, το κύριο πομπό για μια μικρή κοινότητα ραδιόφωνο, το ραδιόφωνο ή μια εκκλησία διεγέρτη για μεγαλύτερο 500W, 1KW, 2KW ή ακόμα και 250kW FM ενισχυτή. Επίσης, πολύ κατάλληλα για τις φορητές ή improvised εγκαταστάσεις και μικρούς ραδιοφωνικούς σταθμούς στην Αφρική και σε άλλες απομακρυσμένες εγκαταστάσεις, διαφήμιση (στέγαση, καταστήματα), ειδικές περιπτώσεις, το αυτοκίνητο-σε κινηματογραφική διανομή ασύρματο ήχο, μετάφραση, ο τουρισμός .... .

Προστατεύεται με Temp και την προστασία των ΣΑΧ. Η καλύτερη αξία για τα χρήματά σας.

### **ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ**

- Εξαιρετική ποιότητα ήχου (ειδικά το μοντέλο DSP)
- Αρκετή δύναμη για μέχρι 15 χιλιόμετρα της σειράς ή περισσότερο με καλή κεραία και τοποθεσία (15W)
- Πλήρως φορητό και μπορεί να τρέξει από την μπαταρία του αυτοκινήτου ή μπαταρία.
- Περιλαμβάνει τα πάντα, ακόμα και ομοαξονικό καλώδιο κεραίας.

### **ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ**

#### **ΣΕΙΡΑ**

Δεν είναι ποτέ εύκολο να προβλέψουμε φάσμα. Μπορείτε να περιμένετε από ένα χιλιόμετρο σε 15 χιλιόμετρα. Περισσότερα σε πολύ καλές συνθήκες. Αυτό εξαρτάται πολύ από τη διαμόρφωση εδάφους, τον τύπο της κεραίας και ειδικά τη θέση της κεραίας, ομοαξονικού καλωδίου και την ποιότητα και το μήκος της ποιότητας των προγραμμάτων σπουδών των δεκτών. Ελέγξτε τον παρακάτω πίνακα για να πάρετε μια γενική ιδέα.

## Τι συμπεριλαμβάνεται;

- CyberMax 15W FM πομπός FM (μοντέλο E \*) ή 25W ή 40W μοντέλο (MPX). Μπορείτε να προσθέσετε DSP stereo κωδικοποίηση για στερεοφωνική λειτουργία!

- Παροχή ρεύματος για τον πομπό

- Μια κεραία με ομοαξονικό καλώδιο και κατάλληλες συνδέσεις  
\* Αυτή είναι η βασική μονάδα μόνο μας, φροντίστε να προσθέσετε στερεοφωνικό αναβάθμιση DSP ή RDS δυνατότητα αναβάθμισης κατά την αγορά παρακάτω για να πάρετε στερεοφωνικό και RDS, θα εγκαταστήσουμε αυτές τις επιλογές για σας

Σημείωση: Αυτό το πακέτο με τα πλοία τέσσερις προαιρετικές κεραίες:

- Ένα πακέτο: κεραία με τον κομήτη του Belden 10m H155 ομοαξονικού καλωδίου και όλες οι συνδέσεις

- Πακέτο Β: PCS0205 υψηλής απολαβής log-περιοδικό για τη μέγιστη σειρά, με 10 μέτρα Belden H155 ομοαξονικού καλωδίου και όλες οι συνδέσεις

- Πακέτο Γ: GP κεραία με 10 μέτρα Belden H155 ομοαξονικού καλωδίου και όλες οι συνδέσεις

- Πακέτο Δ: 3/4 κύμα εξολοθρευτής κεραία (500W) με 10 μέτρα Belden H155 ομοαξονικού καλωδίου και όλες οι συνδέσεις

Πακέτο όνομα	Ακτινοβολία	Απόσταση	Ο τύπος της κεραίας
Πακετο Α	Παγκατευθυντική	1km-10km	5/8 κεραία Comet
Πακέτο Β	κατεύθυνσης	2km-30km	PCS-0205 ημερολόγιο περιοδική κεραία
Πακέτο Γ	Παγκατευθυντική	1km-8km	500W GP κεραία
Πακέτο Δ	Παγκατευθυντική	1km-15km	3/4 κύμα εξολοθρευτής κεραία

Ποιες είναι αυτές οι επιλογές αναβάθμισης;

- DSP κωδικοποιητή Στερεοφωνικό? Προσθέτει επαγγελματικό στερεοφωνικό κωδικοποιητή βαθμού DSP με XLR εισόδους - μονάδα σας αποκτά πλήρη δυνατότητα στερεοφωνικό, έχουμε εγκαταστήσει αυτά για εσάς.
- DSP κωδικοποιητή RDS? Προσθέτει επαγγελματικό βαθμό DSP κωδικοποιητή RDS - μονάδα σας κέρδη δυνατότητα RDS, έχουμε εγκαταστήσει αυτά για εσάς
- 25W επιλογή αναβάθμισης - Με την επιλογή αυτή χρησιμοποιούμε 25W διεγέρτη, αντί της έκδοσης 15W. Μπορείτε να αγοράσετε μόνο αυτό με την αρχική μονάδα, όχι αργότερα.
- 40W επιλογή αναβάθμισης - Με την επιλογή αυτή χρησιμοποιούμε 40W διεγέρτη, αντί της έκδοσης 15W. Μπορείτε να αγοράσετε μόνο αυτό με την αρχική μονάδα, όχι αργότερα.
- Αντικατάσταση 15W, 25W ή 40W τελικό τρανζίστορ RF? Κρατήσει ένα απόθεμα για σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης για την απλοποίηση εξυπηρέτηση
- Σας συνιστούμε να ελέγχετε FM τμήμα μας Ενισχυτές καθώς και για 50W-3000W ενισχυτή επιλογές μας

### **ΤΙ ΕΙΝΑΙ Το πακέτο επέκτασης ETHERNET;**

Εξωτερικό κουτί του, που σας επιτρέπει να συνδεθείτε CyberMaxMicro + άμεσα να σας το σπίτι-Ethernet. Είναι από ό, τι είναι δυνατόν για να ελέγξει όλες τις παραμέτρους αυτής της συσκευής μέσω Ethernet. Αυτό περιλαμβάνει συνεχή ροή ήχου ψηφιακά από τον υπολογιστή σας. Η συσκευασία περιέχει Ethernet μονάδα επέκτασης, το ρεύμα και όλα τα καλώδια.



## **ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ WiFi πακέτο επέκτασης ETHERNET;**

Εξωτερικό κουτί του, που σας επιτρέπει να συνδεθείτε CyberMaxMicro + άμεσα να σας το σπίτι-Ethernet ασύρματα. Είναι από ό, τι είναι δυνατόν για να ελέγξει όλες τις παραμέτρους αυτής της συσκευής μέσω Ethernet. Αυτό περιλαμβάνει συνεχή ροή ήχου ψηφιακά από τον υπολογιστή σας. Μπορείτε τώρα να τοποθετήσετε πομπό σας μέχρι 1 χιλιόμετρο μακριά από το στούντιό σας (PC) και ροή ήχου και εντολές για να με κατευθυντική κεραία WLAN. Η συσκευασία περιέχει WiFi μονάδα επέκτασης, το ρεύμα, όλα τα καλώδια και 2 κατεύθυνσης υψηλού κέρδους κεραίες WLAN με 5m του ομοαξονικού καλωδίου.

Τι μπορώ να χρησιμοποιήσω ΩΣ AUDIO SOURCE;

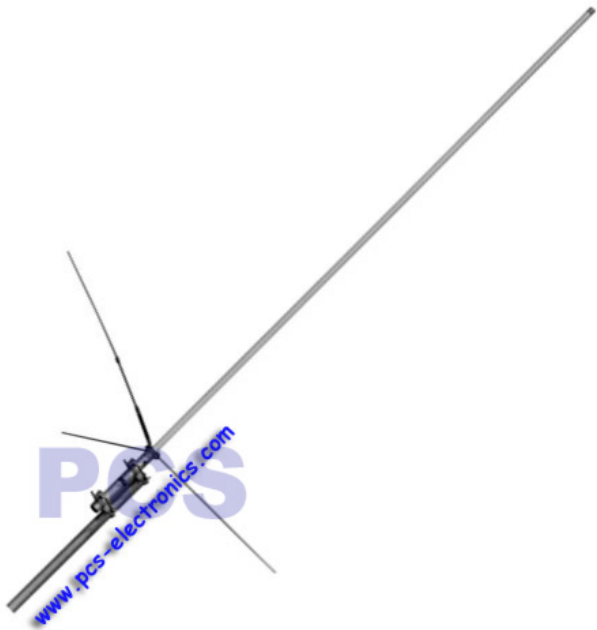
- PC σας. Απλά συνδέστε το καλώδιο ήχου στην κάρτα ήχου σας.
- CD player, MP3 player ή οποιοδήποτε άλλο σύστημα αναπαραγωγής μουσικής
- Για την ανάμειξη του σκάφους με μικρόφωνο και άλλα εργαλεία ήχου

Τι άλλο θα χρειαστώ και δεν περιελήφθη;

- Απαιτεί καλώδιο, το οποίο μπορεί να αγοραστεί στη χώρα σας (η κάθε χώρα έχει διαφορετικό βύσμα και δεν κάνουμε όλα). Αυτό είναι τυπικό καλώδιο που χρησιμοποιείται στον υπολογιστή σας, για παράδειγμα και η τιμή του είναι συνήθως γύρω στο 1 \$ ΗΠΑ ή λιγότερο. Μπορείτε να το πάρετε σε οποιοδήποτε κατάστημα ηλεκτρονικών ειδών, όπως Radio Shack, Circuit City, οποιοδήποτε κατάστημα ηλεκτρονικών υπολογιστών, κλπ.

## **ΣΗΜΕΙΩΣΗ**

Είναι μια καλή ιδέα να χρησιμοποιήσετε τον υπολογιστή ως πηγή ήχου και να εκτελέσετε κάποιο είδος ήχου λογισμικού προγραμματισμού, όπως Jazler, Raduga ή το Winamp. Winamp plugins όπως Rocksteady υπάρχουν και μπορούν να κάνουν τον ήχο σας, ακόμη καλύτερα.



## Ραδιόφωνο AM με ένα τρανζίστορ

Μία πολύ απλή κατασκευή ενός ραδιοφώνου audion με δυνατότητα λήψης μακρών-μεσαίων και βραχέων κυμάτων.

Σύμφωνα με την συνδεσμολογία audion, χρησιμοποιούμε ένα και μόνο τρανζίστορ για αποδιαμόρφωση και ενίσχυση ταυτόχρονα.

Με ένα ζευγάρι ακουστικών 32Ω συνδεδεμένα εν σειρά και τα δύο για να παρουσιάζουν αντίσταση 64Ω μπορούμε και ακούμε τους επιλεγμένους σταθμούς, ενώ η κεραία του δέκτη αποτελείται από ένα κομμάτι σύρματος 2m.

Το πηνίο αποτελείται από 50 σπείρες τυλιγμένες γύρω από ένα φερρίτη ραδιοφώνου am διαμέτρου 10mm και μήκους 100mm, ενώ η μεσαία λήψη λαμβάνεται από το 1/5 της ολικής περιέλιξης του πηνίου.

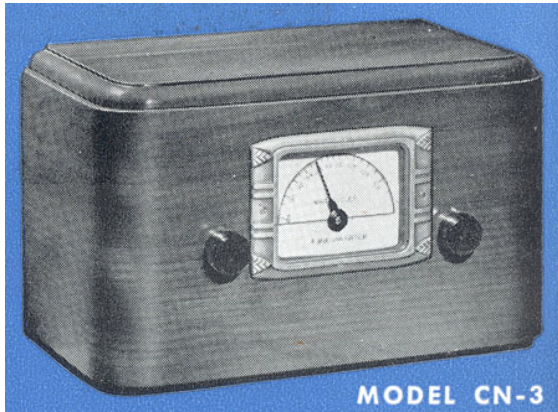
Εναλλακτικά σε τούμπο πλαστικό σωλήνα 1 1/2 ίντσας, τυλίγετε 65 σπείρες χάλκινου σύρματος με μεσαίες λήψεις στην 6η, στην 18η και στην 30η σπείρα (Βλ. σχήμα).

Ο μεταβλητός πυκνωτής τότε γίνεται 365pf.

Η κεραία σε αυτήν την περίπτωση μπορεί να είναι ένα μακρύ σύρμα για τα μεσαία με πολύ καλή γείωση!

## HALLICRAFTERS Μετατροπείς

Η ζώνη FM εκπομπή μεταφέρθηκε αμέσως μετά τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο από την αρχική θέση του, ακριβώς κάτω από 50 MC με την παρούσα μπάντα 88-108 Mc. HALLICRAFTERS ήταν μία εταιρεία να προσφέρει την παραλαβή μετατροπείς για εκείνους που είχαν τα παλιά ραδιόφωνα FM. Οι προσφορές περιλαμβάνονται σε ένα σωλήνα μετατροπέα που χωράει μέσα σε μια κονσόλα και αντλεί δύναμη από την υποδοχή ήχου σωλήνα εξόδου (μέσω αντάπτορα). Αυτό το μικρό μετατροπέα συζητείται στην Ιούνη του 1945 το θέμα των ραδιοφωνικών ειδήσεων. Το άρθρο περιλαμβάνει μια σχηματική του μετατροπέα. Ωστόσο, τουλάχιστον ένας συγγραφέας δείχνει ότι αυτό το ραδιόφωνο δεν είχε ποτέ κατασκευαστεί (Ηλικία Ραδιόφωνο - Ιανουάριος 2004).



### 3 ενισχυτές για διαμόρφωση πομπών 15W-300W-590W

Όπως όλοι ξέρουμε ο πομπός θέλει και έναν ενισχυτή για να διαμορφώσει . Βάζω έναν ενισχυτή 15w που έχει παίξει πολύ στους πομπούς Ο ενισχυτής έχει 2 εισόδους η 1 είναι για μικρόφωνο ευαισθησίας 200mV (1MΩ) και είναι για ομιλία και η 2 είναι για ότι πηγή έχουμε (μουσική) Οι εισοδοί ρυθμίζονται το μικρόφωνο με το P1, την δεύτερη είσοδο με το P2 και το P3 ρυθμίζει τον τόνο της φωνής. Η βαθμίδα ισχύος είναι push-pull με 2 λυχνίες 6V6 Οι λυχνίες αυτές φορτίζονται από το πρωτεύον του μετ/στη εξόδου με σύνθετο αντίσταση 8KΩ. Στο δευτερεύον το τύλιγμα ισχύος περιλαμβάνει, το πηνίο ανάδρασης που έχει 30 σπείρες από σύρμα 0,3mm, το τύλιγμα 4-8Ω. Ο ενισχυτής αυτός διαμορφώνει πομπούς έως 30w. Στην περίπτωση αυτή ο μετ/στης εξόδου του ενισχυτή-διαμορφωτή έχει λόγο μετ/στου 1/1 η το δευτερεύον αυτού των 8Ω συνδέεται με το δευτερεύον των 8Ω αλλού μετ/στη εξόδου, όμοιου με τον προηγούμενο και το πρωτεύον του δευτέρου χρησιμοποιείται στο κύκλωμα ανόδου της λυχνίας του πομπού.

### 35W για διαμόρφωση πομπών

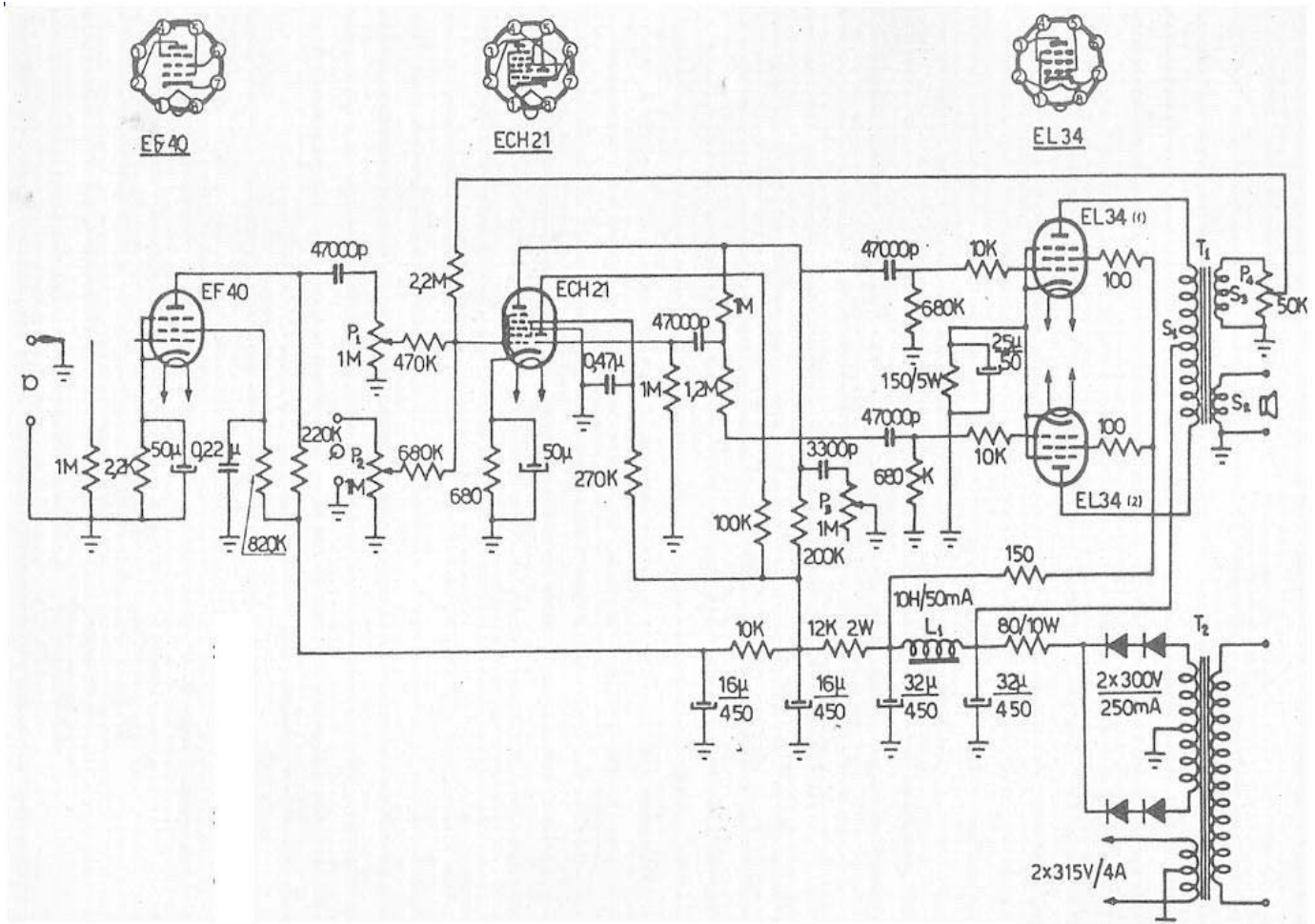
Ενισχυτής 35 W

Με αυτόν τον ενισχυτή έκανα τις πρώτες εκπομπές στα μεσαία πιστεύω ότι τότε ήταν το νούμερο 1

Δεν είναι άλλος από τον DUPLEX 35W

Ο ενισχυτής των 35W είναι καλής ποιότητας.. Έχει δύο εισόδους μια για μικρόφωνο ευαισθησίας 4mV (500KΩ) και μια είσοδο για πικ-απ ή μαγνητοφώνου ή μείκτη ευαισθησίας 200mV (1 MΩ), δηλαδή η πρώτη είσοδος προορίζεται για ομιλία και η δεύτερη για τη μουσική. Οι εισοδοι αυτές ρυθμίζονται με τα ποτενσιόμετρα P1 (το μικρόφωνο) και P2 (το πικάπ). Το ποτενσιόμετρο P3 ρυθμίζει τον τόνο της φωνής. Παρατηρώντας το κύκλωμα του ενισχυτή των 35W βλέπουμε ότι χρησιμοποιεί αρνητική ανάδραση, ανατροφοδοτώντας με αντιστροφή φάσεως, ένα μέρος της τάσης εξόδου στην είσοδο του ενισχυτή ακουστικής συχνότητας.

Η βαθμίδα ισχύος push-pull είναι εφοδιασμένη με-δύο λυχνίες EL 34. Οι λυχνίες αυτές φορτίζονται από το πρωτεύον του μετασχηματιστή εξόδου με σύνθετο αντίσταση 8KΩ. Στο δευτερεύον το τύλιγμα ισχύος περιλαμβάνει, το πηνίο ανάδρασης που έχει περίπου 30 σπείρες από σύρμα 0,3mm, το τύλιγμα 4 ή 8Ω για το μεγάφωνο και ακόμα μπορεί να περιλαμβάνει και τύλιγμα υψηλής σύνθετης αντίστασης 1,25+500 Ω για τις γραμμές μεγάλου μήκους και τα μεγάφωνα που λειτουργούν με τάση 100V. Ο ενισχυτής αυτός μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εξής: Ο ενισχυτής των 35W για έναν πομπό 50-70W. Στην περίπτωση αυτή ο μετασχηματιστή εξόδου του ενισχυτή - διαμορφωτή έχει λόγο μετ Ιστού 1: 1 ή το δευτερεύον αυτού των 8Ω συνδέεται με το δευτερεύον των 8Ω ενός άλλου μετασχηματιστή εξόδου, όμοιου με τον προηγούμενο και το πρωτεύον του δευτέρου χρησιμοποιείται στο κύκλωμα ανόδου της λυχνίας εξόδου του πομπού. Κατά την κατασκευή τους να χρησιμοποιείται για τις συνδέσεις σύρμα σκληρό 0,6+0,8mm με μόνωση. Τα σύρματα στα πλέγματα να έχουν μικρό μήκος και να είναι απομακρυσμένα από κάθε άλλο όργανο ή σύνδεση που θα μπορούσε να δημιουργήσει χωρητικότητα. Για την ελάττωση του βόμβου στην έξοδο που προέρχεται από τα νήματα (τάση θέρμανσης εναλ/μένη) πρέπει να χρησιμοποιούνται μονωμένοι αγωγοί στριφτοί, ώστε τα παράσιτα πεδία των 50HZ να εξουδετερώνονται. Οποίος θέλει να τον κατασκευάσει προσοχή στις τάσεις



Στη συνέχεια προσπαθήσαμε να φτιάξουμε δικό μας ραδιόφωνο αλλά λόγω έλλειψης χρόνου δεν καταφέραμε να το ολοκληρώσουμε.

## ΑΝΑΛΥΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μέσα σε αυτό το χρονικό διάστημα περάσαμε πολλά. Δεν ήταν εύκολο να συνεργαστούμε μεταξύ μας. Πολλές φορές απογοητευτήκαμε και θυμώσαμε γιατί δεν βρίσκαμε αυτά που θέλαμε και άλλες πάλι χαρήκαμε πολύ. Η συλλογή πληροφοριών, η ταξινόμηση και η παρουσίαση ήταν κάτι εντελώς πρωτόγνωρο για εμάς.

## ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Ολοκληρώνοντας το project νιώσαμε μεγάλη χαρά και ευτυχία, επειδή μάθαμε καινούρια πράγματα που δεν ξέραμε. Μάθαμε πολλά και χρήσιμα πράγματα για το πως λειτουργεί το ραδιόφωνο που λογικά θα μας χρησιμεύσουν στην μετέπειτα ζωή μας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ: [WIKIPEDIA](#) , [Google](#)