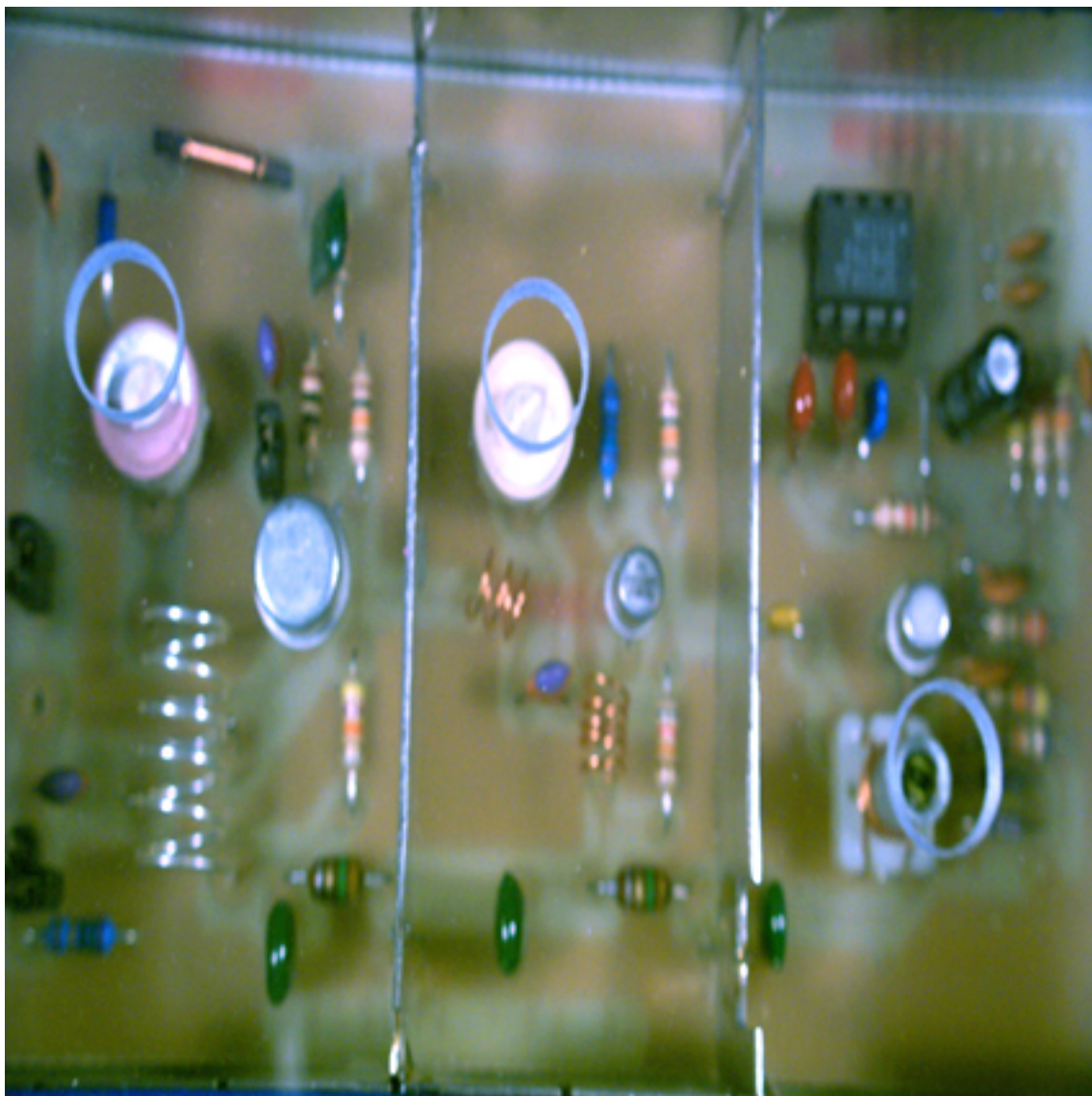


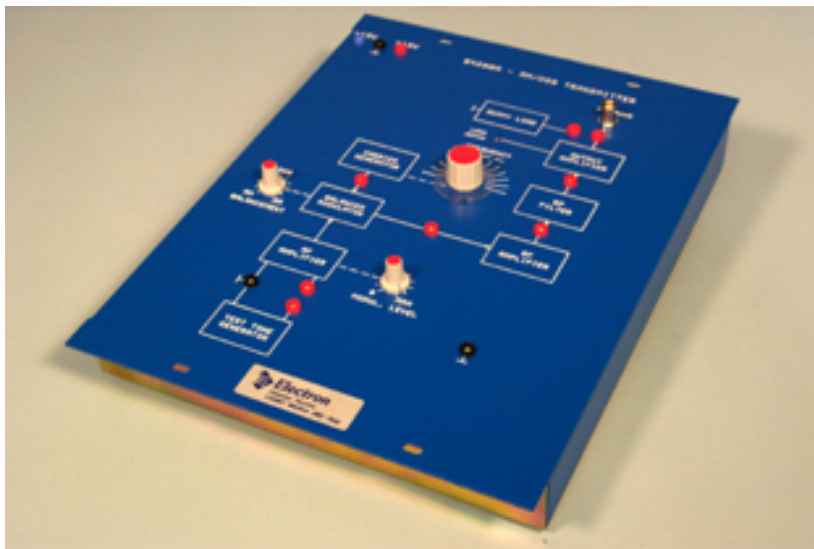
*Electron* S.R.L.

Design  
Production &  
Trading of  
Educational  
Equipment

SERIE B42 - COMMUNICATIONS ANALOGIQUES  
AVANCEES - VERSION PANNEAU



## B4200A – EMETTEUR AM/DSB



### Généralités:

Ce panneau se compose d'un complet émetteur pour Modulation d'Amplitude, avec porteuse et avec suppression de Porteuse, en Double Bande Latérale (DSB). L'émetteur fonctionne dans la gamme de fréquence de 550 à 1600kHz (AM) et pourtant est utilisable avec le récepteur B4210A.

### Caractéristiques:

- Générateur de ton incorporé, utilisable comme source du signal modulant.
- Modulateur Balancé, AM/DSB (Modulation d'Amplitude avec Double Bande Latérale). Une poignée sur le devant permet de régler le balancement, de sorte que l'émetteur devient un typique émetteur AM avec porteuse ou un émetteur AM/DSB avec suppression partielle ou totale de la porteuse.
- Fréquence de transmission réglable de 550 à 1600kHz.
- Limitation de la puissance de sortie pour réduire le risque de brouillage au service de Transmissions Publiques. Cette limite est de 100mW environ.
- Charge fictive résistive incorporée, à connecter au lieu de l'antenne quand on veut éviter le rayonnement.
- Système de simulation des pannes pour 8 différentes situations de panne. L'instructeur peut insérer les pannes par des microswitches cachés.

On recommande d'utiliser l'unité B4200A avec le récepteur AM/DSB B4210A, bien qu'elle puisse fonctionner avec n'importe quel récepteur AM standard. Soit B4200A que B4210A exigent une source stabilisée de +/-15V. On recommande d'utiliser l'alimentation B4192.

### Sujets d'étude :

- Architecture du système et structure des émetteurs AM
- Opération du système
- Analyse des formes d'onde AM et des bandes latérales
- Index de Modulation
- Linéarité de Modulation
- Puissance
- Impédance de Sortie de l'étage RF
- Recherche des pannes

L'unité didactique est disponible en deux versions. L'une est la version Panneau, montré en photo, où les circuits sont renfermés dans un robuste boîtier en aluminium (dimensions 340 x 260 x 40mm). L'autre version est une platine (Board), avec les composants visibles.

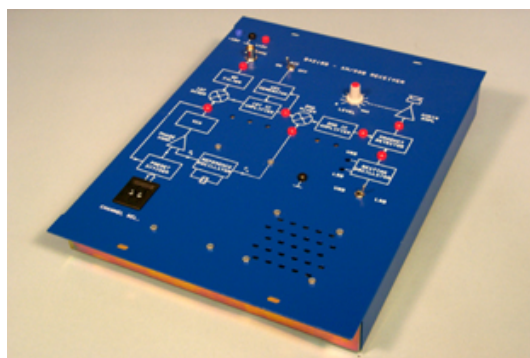
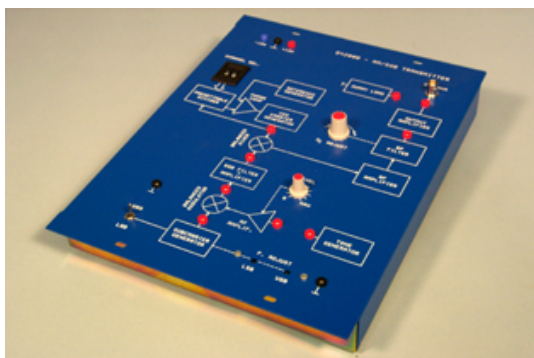
Les deux versions ont en substance les mêmes caractéristiques techniques et couvrent les mêmes sujets d'étude.

La version Board est décrite dans la section relative du Catalogue Electron.

### Code de commande:

B4200A-P (Type Panneau)

## B4200B – EMETTEUR AM/SSB B4210B – RECEPTEUR AM/SSB



### Généralités:

Les deux unités didactiques sont projetées pour travailler ensemble, pour implémenter un système complet de transmission /réception en Modulation d'Amplitude avec Bande Latérale Unique (AM/SSB).

Les unités didactique sont recommandées dans les cours de télécommunications soit introductifs qu'avancés.

### Caractéristiques:

On utilise le système en connectant entre eux les étages visibles sur les panneaux, qui sont:

Pour l'émetteur:

- Amplificateur de Modulation avec le contrôle du niveau d'entrée
- Générateur de Sous-porteuse
- Synthétiseur de la fréquence de Porteuse
- Générateur SSB (modulateur balancé et filtre)
- Convertisseur, étages RF et de puissance
- Oscillateur de ton Incorporé

Pour le récepteur:

- Amplificateur d'entrée RF, avec oscillateur local/convertisseur superhétérodyne
- Amplificateur FI avec contrôle automatique du gain

- Oscillateur pour la détection du signal SSB
- Amplificateur Son et haut-parleur incorporé

Le système fonctionne dans la bande AM (de 550 à 1600kHz).

La puissance de sortie de l'émetteur est limitée à moins de 200mW, pour éviter de brouiller les autres services (Broadcasting).

Soit B4200B que B4210B exigent une source stabilisée de +/-15V. On recommande d'utiliser l'alimentation B4192.

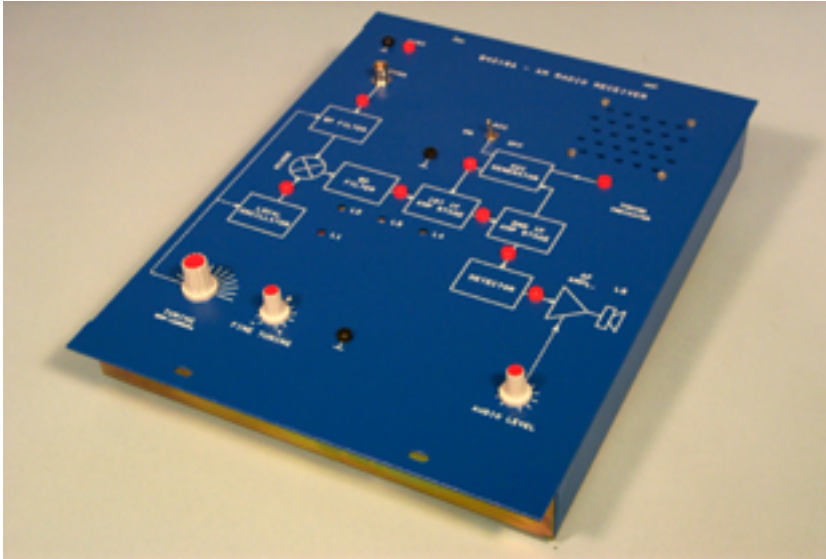
### Sujets d'étude:

- Opération des émetteurs et récepteurs AM/SSB
- Etude fonctionnel de chaque étage
- Expériences et mesures des performances de chaque étage
- Procédures de calibration et de syntonisation des émetteurs et récepteurs
- Mesures des paramètres du système

### Codes de commande:

- B4200B-P (Type Panneau)
- B4210B-P (Type Panneau)

## B4210A – RECEPTEUR RADIO AM



### Généralités:

Ce panneau se compose d'un récepteur AM de moderne projet, fonctionnant dans la Bande AM (de 550 à 1600kHz).

On peut l'utiliser comme unité didactique autonome ou avec l'Emetteur AM/DSB B4200A, pour réaliser un complet système didactique de transmission/réception.

Le panneau est complet de système de simulation de pannes, activé par microswitches. On peut simuler 8 différentes situations de panne.

Le panneau est recommandé pour les cours de télécommunications à tous les niveaux, compris les cours professionnels.

### Caractéristiques:

- Front-end du récepteur avec antenne loopstick
- Amplificateur RF combiné, oscillateur local, mélangeur (convertisseur Autodyne)
- Amplificateur FI avec contrôle automatique du gain et détecteur AM
- Amplificateur Son
- Haut-parleur

Le panneau exige une source stabilisée de +/-15V. On recommande d'utiliser l'alimentation B4192.

### Sujets d'étude:

- Etude du front-end du récepteur
- Amplificateur sélectif multi étage (amplificateur FI)
- IC Amplificateur à audiofréquence
- Réglage et procédures de calibration
- Mesures dans tous les étages et sur le système complet
- Technique de recherche des pannes

L'unité didactique est disponible en deux versions. L'une est la version Panneau, montré en photo, où les circuits sont renfermés dans un robuste boîtier en aluminium (dimensions 340 x 260 x 40mm). L'autre version est une platine (Board), avec les composants visibles.

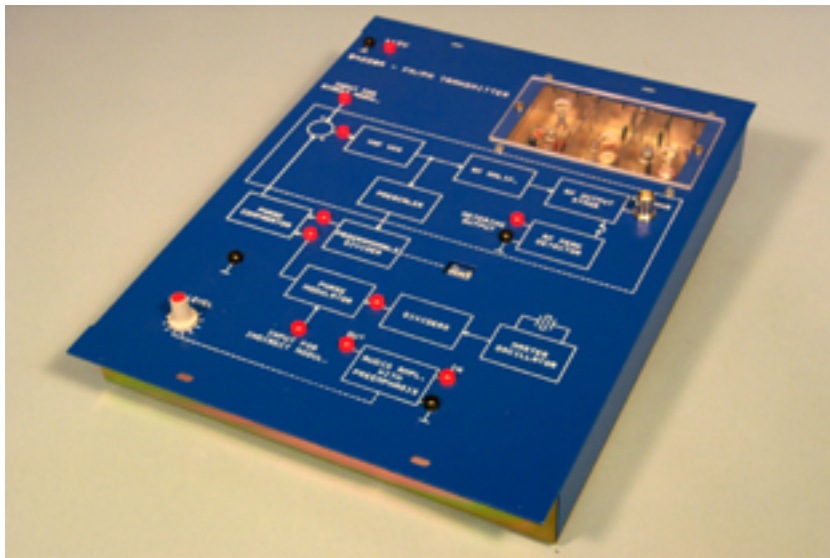
Les deux versions ont en substance les mêmes caractéristiques techniques et couvrent les mêmes sujets d'étude.

La version Board est décrite dans la section relative du Catalogue Electron.

### Code de commande:

B4210A-P (Type Panneau)

## B4220A – EMETTEUR FM



### Généralités:

Cette unité didactique se compose d'un émetteur, qui fonctionne dans la bande 88-103MHz, à fréquence sélectionnable par des cavaliers. L'unité est utilisable pour démontrer la modulation de phase et de fréquence et les principes des modernes émetteurs FM.

Bien que le panneau puisse travailler avec n'importe quel récepteur FM, on recommande de l'utiliser avec le récepteur FM B4220B, pour implémenter un complet système didactique émetteur-récepteur FM.

L'architecture de l'émetteur est fondée sur un système PLL à fréquence VHF, dont la référence est générée par un oscillateur à cristal incorporé et des diviseurs.

La fréquence VCO est modulable, pour produire l'onde FM qui est envoyée aux étages pilote et de puissance.

L'emploi de ce panneau est recommandé dans les cours de télécommunications à niveau soit basilaire qu'avancé.

### Caractéristiques:

- Amplificateur Son
- Modulateur à Varicap, fonctionnant comme VCO dans un générateur de

porteuse PLL

- Prescaler et diviseur programmable par des cavaliers pour déterminer la fréquence de porteuse
- Oscillateur de référence contrôlé par Cristal pour le PLL
- Amplificateur de sortie RF

Le panneau exige une source stabilisée de +15V. On recommande d'utiliser l'alimentation B4192

La puissance de sortie de l'émetteur est limitée à moins de 150mW pour éviter de brouiller les Transmissions Commerciales.

L'unité didactique est disponible en deux versions. L'une est la version Panneau, montré en photo, où les circuits sont renfermés dans un robuste boîtier en aluminium (dimensions 340 x 260 x 40mm). L'autre version est une platine (Board), avec les composants visibles.

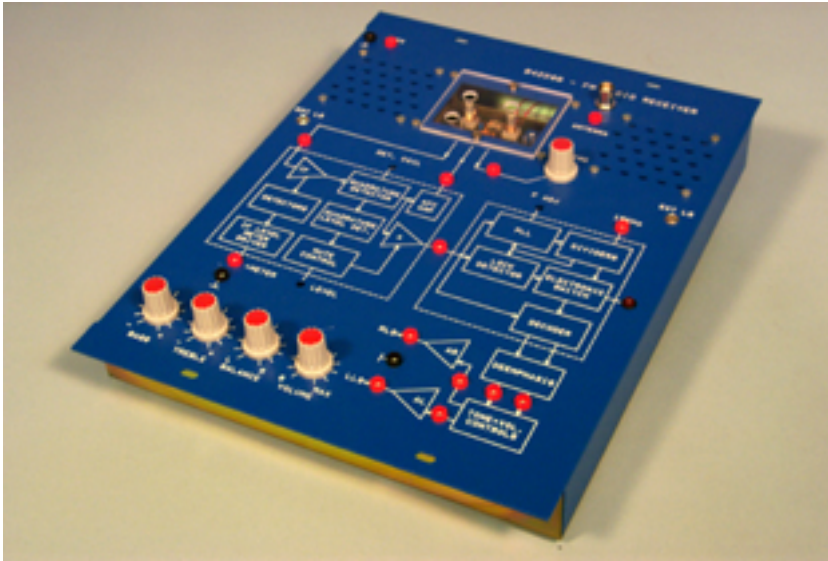
Les deux versions ont en substance les mêmes caractéristiques techniques et couvrent les mêmes sujets d'étude.

La version Board est décrite dans la section relative du Catalogue Electron.

### Code de commande:

B4220A-P (Type Panneau)

## B4220B –RECEPTEUR RADIO FM



### Généralités:

Ce panneau se compose d'un récepteur FM qui fonctionne dans la typique bande de Transmission FM (88-108MHz). Le récepteur peut être utilisé aussi avec l'émetteur B4220A pour démontrer l'opération des systèmes FM.

Le panneau est utilisable en cours de télécommunications à niveau soit basilaire qu'avancé, et en cours professionnels aussi.

### Caractéristiques:

- Amplificateur/ oscillateur local /mélangeur, fondé sur un IC de caractéristiques avancées
- Syntonisation à Varicap et contrôle automatique de fréquence (AFC)
- Préamplificateur FI avec filtre piézo-céramique
- Amplificateur FI/ contrôle AGC / détecteur FM
- Décodeur Stéréo avec circuits de de-emphase et indicateur LED de la porteuse pilote
- Double amplificateur son avec contrôles de ton et de volume
- Petits haut-parleurs incorporés et possibilité de connexion à enceintes externes
- Système de simulation de pannes, activé par microswitches cachés par un

couvercle accessible à l'instructeur seulement. On peut simuler 8 situations de panne

Le panneau exige une source stabilisée de +15V. On recommande d'utiliser l'alimentation B4192

### Sujets d'étude:

- Etude du fonctionnement d'un récepteur FM Superhétérodyne
- Mesures et calibration de toutes les sections du récepteur
- Recherche des pannes

L'unité didactique est disponible en deux versions. L'une est la version Panneau, montré en photo, où les circuits sont renfermés dans un robuste boîtier en aluminium (dimensions 340 x 260 x 40mm). L'autre version est une platine (Board), avec les composants visibles.

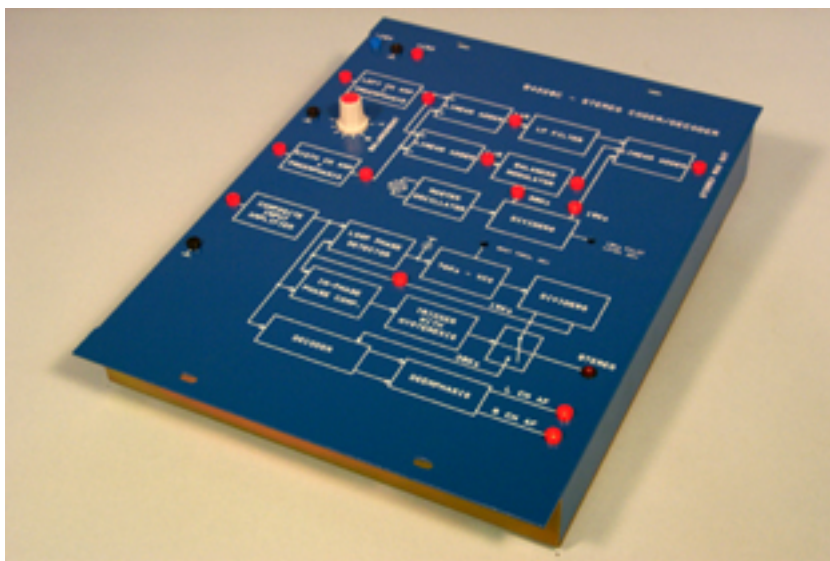
Les deux versions ont en substance les mêmes caractéristiques techniques et couvrent les mêmes sujets d'étude.

La version Board est décrite dans la section relative du Catalogue Electron.

### Code de commande:

B4220B-P (Type Panneau)

## B4220C – CODEUR/DECODEUR STEREO



### Généralités:

Ce panneau s'occupe de la technique de combiner deux signaux son dans un seul signal stéréo multiple et vice-versa.

On peut considérer ce panneau comme unité autonome pour démontrer et étudier le codage stéréo mais aussi comme complément à l'émetteur FM B4220, en lui permettant de fonctionner comme un émetteur FM stéréo.

L'unité didactique est disponible en deux versions. L'une est la version Panneau, montré en photo, où les circuits sont renfermés dans un robuste boîtier en aluminium (dimensions 340 x 260 x 40mm).

L'autre version est une platine (Board), avec les composants visibles.

Les deux versions ont en substance les mêmes caractéristiques techniques et couvrent les mêmes sujets d'étude.

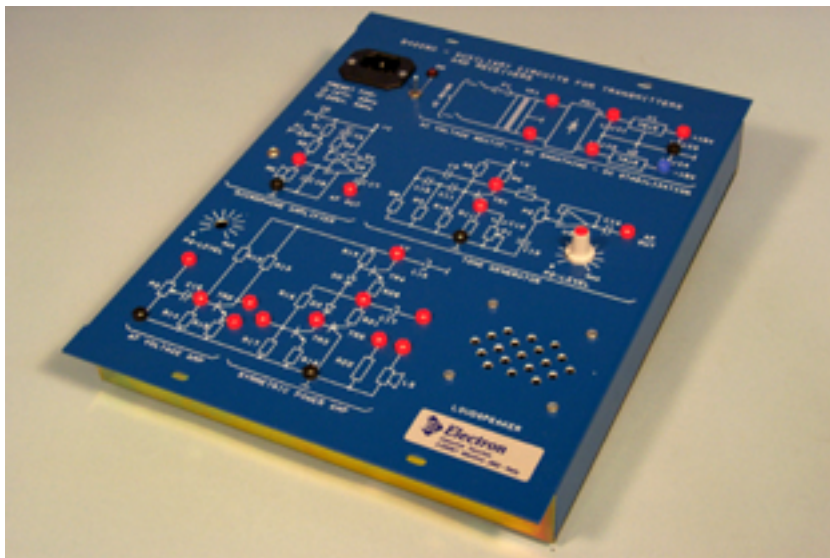
La version Board est décrite dans la section relative du Catalogue Electron.

Le panneau exige une source stabilisée de +15/-15V. On recommande d'utiliser l'alimentation B4192

### Code de commande:

B4220C-P (Type Panneau)

## B4220D - CIRCUITS AUXILIAIRES POUR EMETTEURS ET RECEPTEURS



### Généralités:

Ce panneau contient des circuits auxiliaires utilisables avec les émetteurs et récepteurs AM et FM.

Il s'agit en effet de circuits complémentaires pour faciliter l'opération et/ou compléter la gamme des sujets d'étude.

### Caractéristiques:

- Modèle d'alimentation, avec transformateur, redresseur, condensateurs de filtrage, stabilisateurs de tension avec IC
- Oscillateur sinusoïdal à déphasage, à basse fréquence, avec tension follower de sortie et niveau réglable

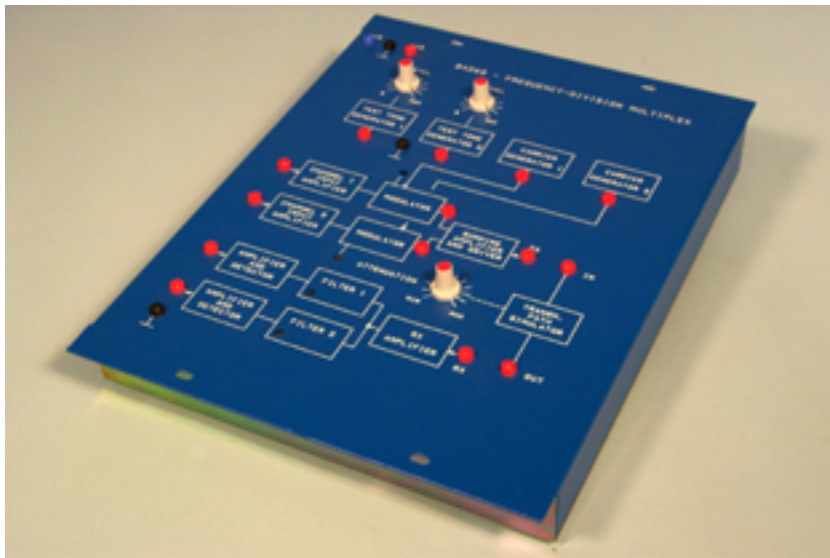
- Microphone amplificateur, avec microphone du type ELECTRET et cordon long 1 mètre
- Amplificateur de tension à audiofréquence, avec transistor
- Amplificateur de puissance symétrique, avec transistors complémentaires
- Haut-parleur incorporé et résistance de charge, pour mesures de la puissance de sortie

Le panneau exige une source stabilisée de +15/-15V. On recommande d'utiliser l'alimentation B4192

### Code de commande:

B4220D

## B4260 – MULTIPLEXEUR A DIVISION DE FREQUENCE (FDM)



### Généralités:

Ce panneau réalise un simple mais complet système multiplexeur à division de fréquence (FDM) pour montrer comment deux signaux à audiofréquence peuvent partager le même moyen de transmission avec la possibilité de les reconstruire dans le récepteur.

Le panneau comprend aussi les circuits auxiliaires nécessaires pour faciliter les expériences, comme les générateurs de porteuse, les oscillateurs de ton d'essai etc..

### Caractéristiques:

- Deux amplificateurs de signal qui se comportent comme adaptateurs d'impédance et de niveau
- Deux modulateurs AM pour produire la nécessaire translation de bande de fréquence des deux signaux d'essai
- Un Additionneur/amplificateur de transmission
- Un amplificateur de réception
- Deux filtres de canal avec démodulateurs AM
- Deux amplificateurs de canal

- Deux générateurs de porteuse, dérivés d'une unique source précise
- Deux générateurs de ton d'essai

Le panneau exige une source stabilisée de +15/-15V On recommande d'utiliser l'alimentation B4192

L'unité didactique est disponible en deux versions. L'une est la version Panneau, montré en photo, où les circuits sont renfermés dans un robuste boîtier en aluminium (dimensions 340 x 260 x 40mm). L'autre version est une platine (Board), avec les composants visibles.

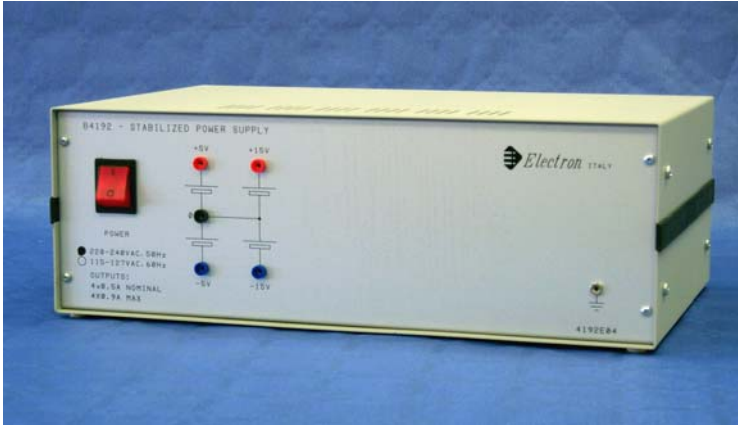
Les deux versions ont en substance les mêmes caractéristiques techniques et couvrent les mêmes sujets d'étude.

La version Board est décrite dans la section relative du Catalogue Electron.

### Code de commande:

B4260-P (Type Panneau)

## B4192 – ALIMENTATION



Cette alimentation est implémentée dans un boîtier desk-top, avec les caractéristiques suivantes:

- Sorties stabilisées +5, -5, +15, -15V
- Courant nominal de 500mA à chaque sortie
- Courant de surcharge maximal de 900mA à chaque sortie
- Limitation de courant de surcharge: 900mA environ.

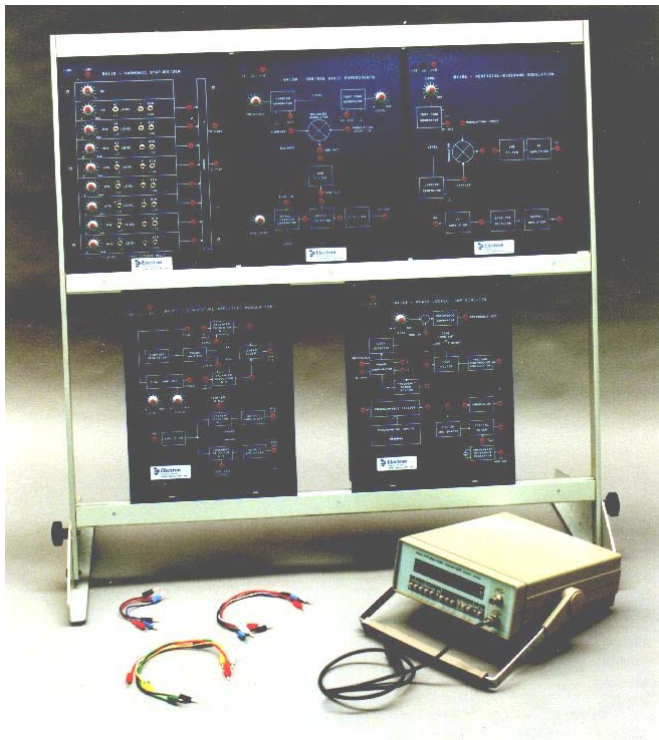
- Limitation de courant de court-circuit (200mA environ)
- Ondulation de sortie: mieux que 50mV RMS

Le B4192 marche sur secteur de 110 à 250V, 50-60Hz (spécifier à la commande).

Code de commande:

B4192

## B4195 – SUPPORT POUR PANNEAUX



Cet accessoire est en gré de supporter jusqu'à 6 panneaux, en deux niveaux de 3, utilisable soit pour des démonstration en classe (en position verticale) soit par l'étudiant (en position inclinée).

La structure est en aluminium, spécialement projetée pour l'insertion rapide de tous les modules du laboratoire.