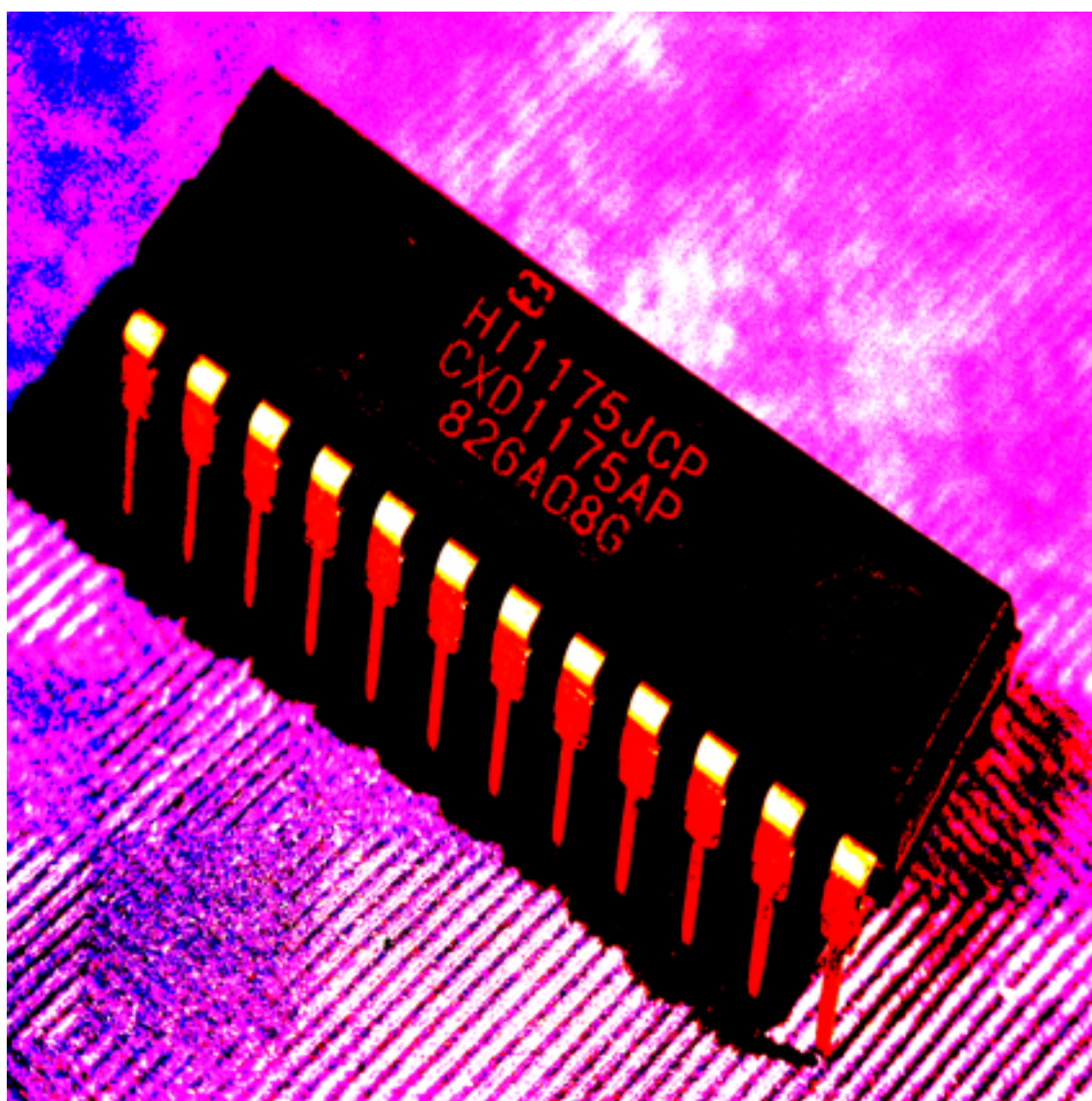


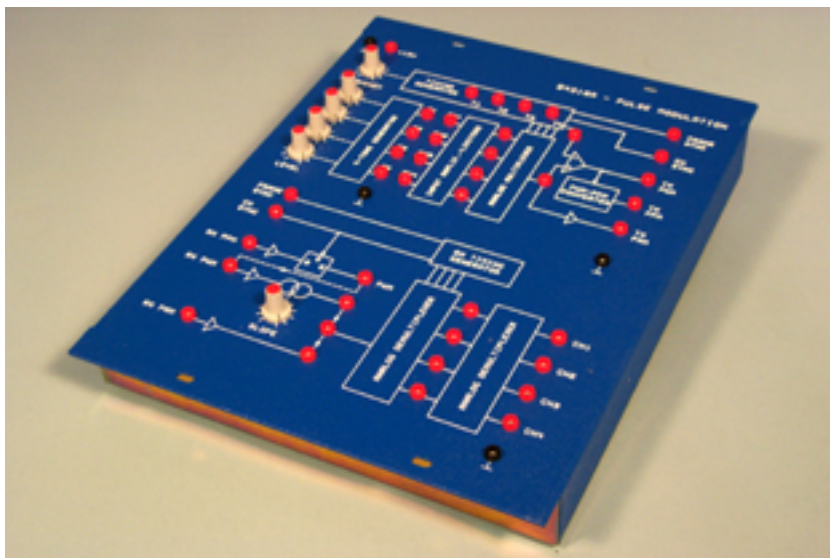
***Electron*** S.R.L.

Design  
Production &  
Trading of  
Educational  
Equipment

**SERIE B43 - COMMUNICATIONS NUMERIQUES  
(VERSION PANNEAU)**



# B4310A – UNITE DIDACTIQUE DE MODULATION PAR IMPULSIONS



## Généralités:

Cette unité comprend les circuits pour organiser et étudier des types différents de systèmes de transmission avec modulation à impulsions.

## Caractéristiques:

- Modulation par Amplitude d'Impulsion - (PAM)
- Modulation par Durée d'Impulsion (ou Largeur d'Impulsion) (PDM ou PWM)
- Modulation par Position d'Impulsion (PPM)
- Transmission par Multiplexage à Division de temps (TDM) de 4 signaux à impulsions modulés

La constitution et les caractéristiques de toutes ces techniques de transmission sont analysées et expérimentées, et on compare les performances relatives.

Afin de permettre ces sujets d'étude, l'unité comprend les suivants blocs fonctionnels principaux:

- Générateur de 4 ondes sinusoïdales
- Générateur de temporisation de transmission (TX)
- Multiplexeur Analogique
- Codeurs PAM, PWM, PPM
- Générateur de temporisation de réception (RX)
- Amplificateurs d'entrée RX et décodeurs

- Demultiplexeurs
- Amplificateurs de sortie et filtres

L'unité didactique exige une alimentation stabilisée de +15V c.c. On recommande l'alimentation B4192.

Pour une réalisation efficace de certaines expériences, on recommande d'utiliser avec cette unité le B4350 – Simulateur de Canal de Transmission.

L'unité didactique est complète de câbles accessoires et de mode d'emploi.

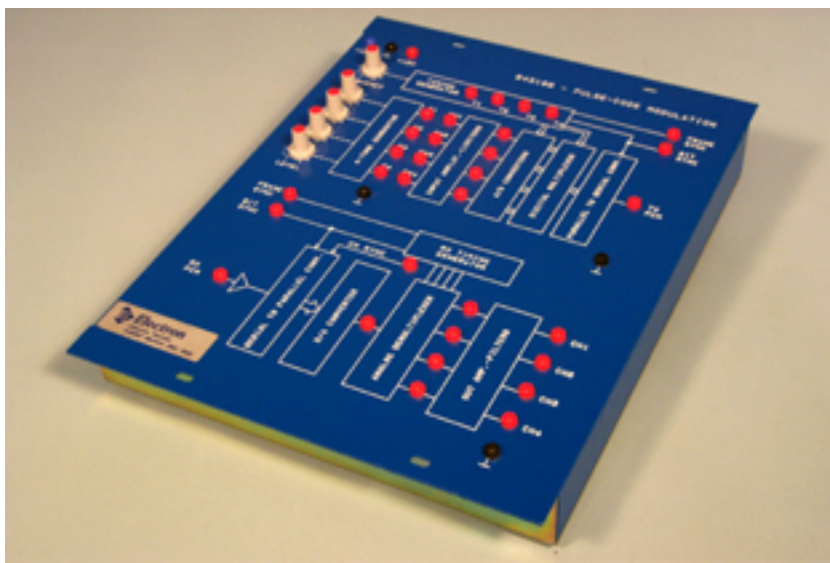
L'unité didactique est disponible en version Panneau seulement, montré en photo, où les circuits sont renfermés dans un robuste boîtier en aluminium (dimensions 340 x 260 x 40mm).

Si l'on préfère la version Board (avec les composants visibles), on peut acheter l'unité didactique B43S1, qui couvre, entre autres, ces mêmes sujets d'étude. Pour majeurs détails se référer à la section Board du Catalogue Electron.

## Code de commande:

B4310A-P (Type Panneau)

## B4310B – UNITE DIDACTIQUE DE MODULATION PAR IMPULSIONS CODES (PCM)



### Généralités:

Ce panneau est l'extension logique du précédent B4310-A pour étudier les principes du codage numérique en plus des techniques de modulation par impulsions traitées par le premier.

Les deux unités didactiques, même si complémentaires dans le développement du sujet d'étude, sont projetées pour être utilisées indépendamment l'une de l'autre.

### Caractéristiques:

- Amplificateurs d'entrée pour 4 canaux son (bande passante de 0.3 à 3kHz)
- Etage échantillonneur et convertisseur A/D
- Multiplexeur par division de temps
- Codeur PCM et émetteur
- Récepteur, démultiplexeur et décodeur PCM
- Etage convertisseur D/A
- Filtrés et amplificateurs de sortie

Le panneau comprend des circuits auxiliaires pour en simplifier l'utilisation: un générateur de 4 ondes sinusoïdales et des générateurs indépendants de temporisation TX et RX.

L'unité didactique exige une alimentation stabilisée de +15V c.c. On recommande l'alimentation B4192.

L'unité didactique est complète d'un jeu de câbles plug-in de couleurs et longueurs différentes et de mode d'emploi.

Pour une réalisation efficace de certaines expériences, on recommande d'utiliser avec cette unité le B4350 – Simulateur de Canal de Transmission.

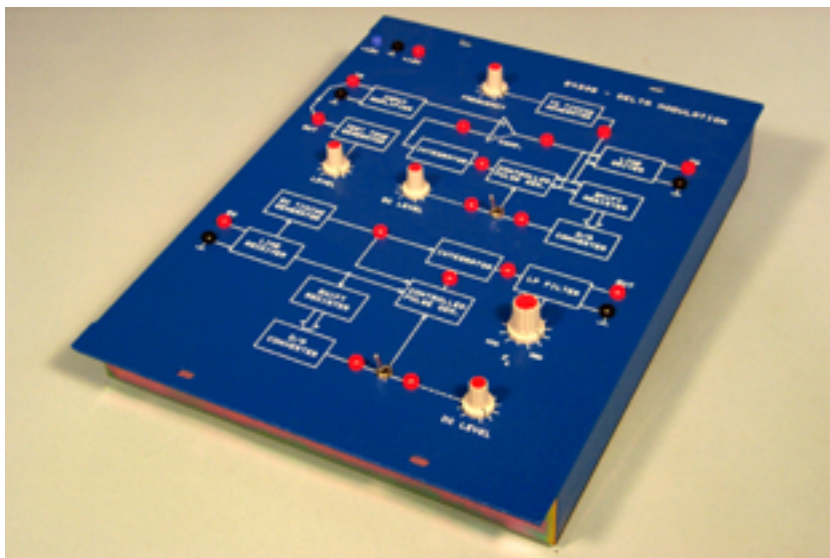
L'unité didactique est disponible en version Panneau seulement, montré en photo, où les circuits sont renfermés dans un robuste boîtier en aluminium (dimensions 340 x 260 x 40mm).

Si l'on préfère la version Board (avec les composants visibles), on peut acheter l'unité didactique B43S1, qui couvre, entre autres, ces mêmes sujets d'étude. Pour majeurs détails se référer à la section Board du Catalogue Electron.

### Code de commande:

B4310B-P (Type Panneau)

## B4330 – UNITE DIDACTIQUE DE MODULATION DELTA



### Généralités:

Ce panneau permet d'investiguer et expérimenter les principes de la Modulation Delta, soit du type à Pente Fixe que Variable avec Continuité.

### Caractéristiques:

- Amplificateur/buffer d'entrée
- Echantillonneur/codeur Delta
- Mémoire analogique
- Schéma de compression/expansion Adaptive dynamique
- Décodeur
- Amplificateur/buffer de sortie
- Générateurs de Clock et de temporisation

### Sujets d'étude:

- Modulation Delta: principes fondamentaux
- Échantillonnage
- Bande passante et spectre
- Théorème de Shannon
- La cadence de Nyquist
- Aliasing
- Modulation des impulsions analogiques et codées (PCM)
- Quantification, codage, erreur de Quantification et bruit
- Modulation Delta
- Modulation Delta Adaptive

Le B4330 est fabriqué selon les standards appropriés pour ce qui concerne la sécurité des personnes et de l'appareil même.

L'unité exige une source de basse tension et basse puissance. On recommande l'alimentation B4192 pour son appropriée limitation de courant et protection contre les surcharges.

L'unité didactique est complète de câbles accessoires et de mode d'emploi.

Pour une réalisation efficace de certaines expériences, on recommande d'utiliser avec cette unité le B4350 – Simulateur de Canal de Transmission.

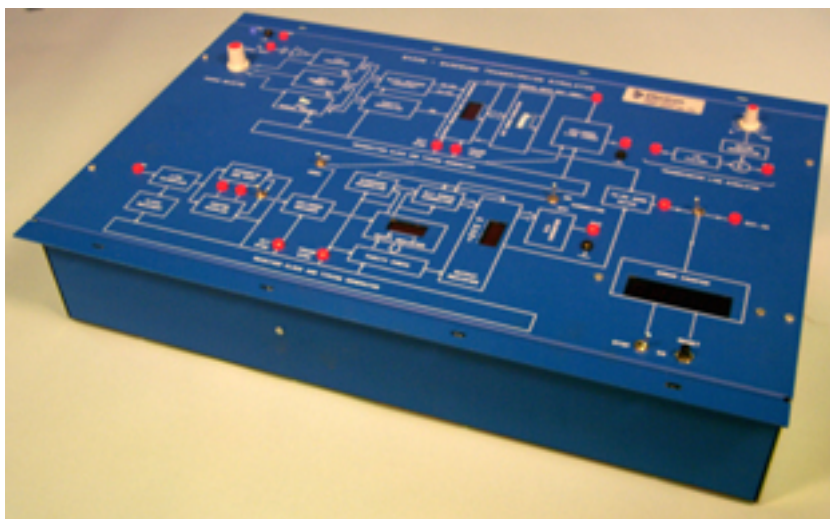
L'unité didactique est disponible en version Panneau seulement, montré en photo, où les circuits sont renfermés dans un robuste boîtier en aluminium (dimensions 340 x 260 x 40mm).

Si l'on préfère la version Board (avec les composants visibles), on peut acheter l'unité didactique B43S1, qui couvre, entre autres, ces mêmes sujets d'étude. Pour majeurs détails se référer à la section Board du Catalogue Electron.

### Code de commande:

B4330-P (Type Panneau)

## B4338 – SIMULATEUR DE TRANSMISSION DE DONNEES EN BANDE BASE



### Généralités:

Cette unité didactique a le but d'étudier la transmission des données dans leur forme basilaire, non modulée, c'est à dire en Bande Base. On couvre les sujets de la génération des données, du codage, de la correction et détection des erreurs.

### Caractéristiques:

- **SOURCE DES DONNEES:** sélectionnable parmi convertisseur A/D, Générateur de Bit (EPROM) ou commutateurs manuels.
- **CODEURS:** Codeur à Bloc (Codeur Hamming) et générateur de parité.
- **SIMULATEUR DE BIT D'ERREUR:** on peut changer en fautif chacun des 8 bit d'une parole afin d'étudier les techniques de détection et correction des erreurs en réception.
- **CODEURS DE LIGNE AMI/HDB3,** pour l'étude des techniques Alternative Mark Inversion et Binaire à Haute Densité.
- **DETECTEURS DES DONNEES** du type «Center Sampler et Integrate Et Dump ».
- **DECODEURS AMI/HDB3:** pour le traitement inverse du codage effectué dans l'émetteur.
- **CONTROLEUR DE PARITE** et display LED.
- **GENERATEUR DE SYNDROME:** pour réaliser détection et correction des erreurs.
- **SIMULATEUR DE TRANSMISSION DE CANAL** avec distorsion artificielle et bruit artificiel additionnel pour simuler les effectives conditions de transmission.
- **COMPTEUR D'ERREUR AVEC DISPLAY A 5-DIGIT:** Cela permet de mesurer le Taux d'Erreur avec et sans la correction

automatique de l'erreur.

### Sujets d'étude:

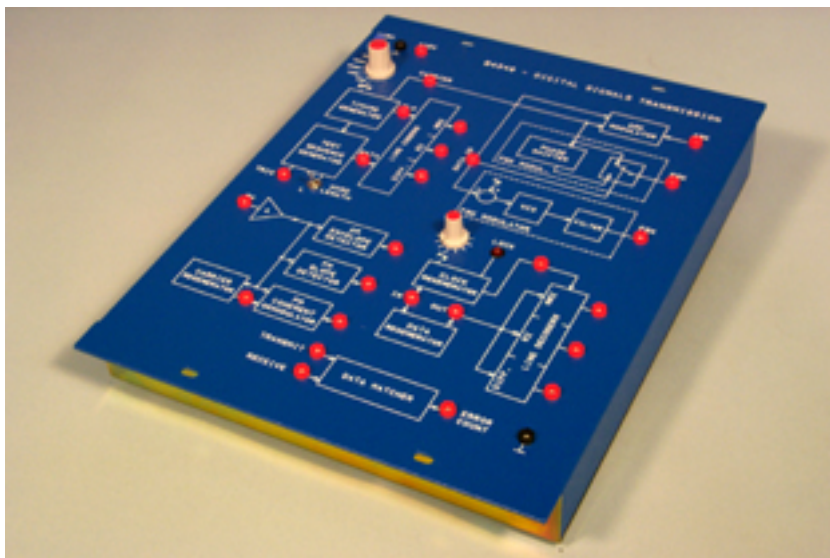
- Sources de signal
- Etage de codage du signal
- Convertisseur Parallèle/sériel et simulateur d'erreur de bit
- Codeur de ligne AMI/HDB3
- Front end du récepteur
- Régénérateurs des données et décodeurs de ligne
- Etage de détection et correction des erreurs
- Etage de sortie du récepteur
- Dispositifs auxiliaires
- Opération de l'unité avec le générateur de bit ROM
- Opération avec la source manuelle des bits
- Opération avec la source d'entrée analogique
- L'émetteur: analyse et diagramme des formes d'onde numériques
- Le récepteur: analyse et diagramme des formes d'onde numériques
- Le simulateur d'erreur de bit
- Le simulateur de canal de transmission et compteur d'erreur

L'unité didactique exige une alimentation stabilisée de +15V, -15V c.c. On recommande l'alimentation B4192.

### Code de commande:

B4338-P (type Panneau seulement)

## B4340 – TRANSMISSION DES SIGNAUX NUMERIQUES



### Généralités:

Le but de ce panneau est d'introduire et d'expérimenter les techniques et les problèmes de la Transmission Numérique des Données. Le panneau comprend les étages qui permettent d'organiser des systèmes pour étudier et expérimenter la modulation numérique d'Amplitude (ASK), de Fréquence (FSK), et de Phase (PSK).

Toutes ces techniques de transmission sont exhaustivement analysées et leurs performances sont comparées.

### Caractéristiques:

- Générateur de temporisation, contrôlé par quartz, qui fournit la temporisation de base pour le système entier.
- Générateur de séquence Pseudo casuelle, qui délivre des séquences d'essai numériques de 16 et 256 bits.
- Codeurs de Ligne, dans les codes Retour à zéro, Non retour à zéro et Différentiel.
- Modulateurs Numériques, respectivement pour Amplitude (ASK), Fréquence (FSK), et Phase (PSK).
- Détecteurs Numériques pour les 3 types de modulation.
- Régénération du clock et des données à la réception.
- Décodeurs de ligne, qui effectuent la fonction complémentaire des codeurs de transmission.
- Comparateurs des données, qui comparent le signal reçu contre le signal émis, en produisant un signal pour les mesures de taux d'erreur (BIT ERREUR RATE).

### Sujets d'étude:

- Revue des principes fondamentaux de la transmission des données.
- Description de l'unité didactique.
- Technique de modulation ASK.
- Technique de modulation FSK.
- Technique de modulation PSK.
- Codes de ligne NRZ, RZ, DIFF.
- Mesure de BIT ERROR RATE.
- Transmission de données en présence de bruit.

Pour l'efficace réalisation de certaines expériences, on recommande l'utilisation avec cette unité du B4350 – Simulateur de Canal de Transmission et B4351 – Compteur de Taux d'Erreur.

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

L'unité est complète d'un jeu de câbles plug-in de couleurs et longueurs différentes et de mode d'emploi.

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

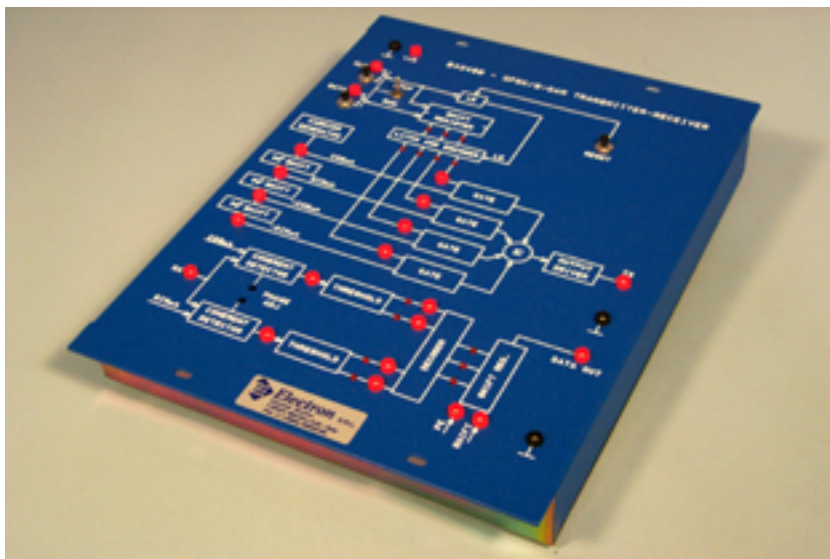
Si l'on préfère la version Board (avec les composants visibles), on peut acheter l'unité didactique B43S2, qui couvre, entre autres, ces mêmes sujets d'étude.

Pour majeurs détails se référer à la section Board du Catalogue Electron.

### Code de commande:

B4340-P (Type Panneau)

## B4341 – EMETTEUR/RECEPTEUR QPSK/8-QAM



### Généralités:

On peut considérer cette unité didactique comme appendice or extension de l'unité B4340.

Cette ci traite la Transmission Numérique des Données en général et s'occupe des techniques ASK, FSK, PSK, tandis que le B4341 traite spécifiquement des développements ultérieurs des techniques PSK, c'est-à-dire le Modulation de Phase multi-phase en Quadrature, aussi regardée comme Modulation d'Amplitude multi-phase en Quadrature.

Le B4341 est un système complet de transmission/réception simplifié afin de présenter à l'étudiant les aspect fondamentaux de cette technique.

On peut réaliser la majorité des investigations et des expériences prévues pour cette unité didactique en utilisant ce panneau tout seul: peu d'expériences seulement prévoient l'utilisation du panneau avec le B4340.

L'unité didactique exige une source stabilisée de 0/+15V, comme l'alimentation B4192. Le courant ne dépasse pas 0.2A.

L'unité didactique est complète d'un jeu d'accessoires (câbles plug-in) et de mode d'emploi.

### Sujets d'étude:

- BPSK
- Multi-phase PSK
- Démodulation et décodage Multi-phase
- Circuits d'Entrée Numériques (packaging 3-bit)
- Générateurs de Porteuse et déphaseurs
- Codeurs, portes et additionneur
- Détection dans le récepteur
- Etage des comparateurs de niveau et décodage de la sortie
- Conversion de sortie de parallèle à sérielle
- Opération en mode PAS ou RUN

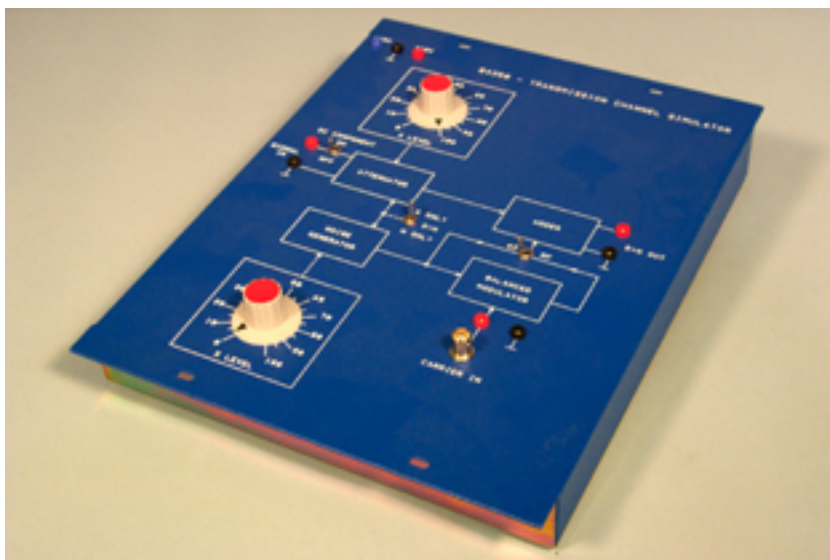
L'unité didactique est disponible en version Panneau seulement, montré en photo, où les circuits sont renfermés dans un robuste boîtier en aluminium (dimensions 340 x 260 x 40mm).

Si l'on préfère la version Board (avec les composants visibles), on peut acheter l'unité didactique B43S2, qui couvre, entre autres, ces mêmes sujets d'étude. Pour majeurs détails se référer à la section Board du Catalogue Electron.

### Code de commande:

B4341-P (Type Panneau seulement)

## B4350 – SIMULATEUR DE CANAL DE TRANSMISSION



### Généralités:

C'est un instrument d'emploi général pour simuler un moyen de transmission sujet au bruit et à l'atténuation. On recommande son utilisation dans le Système didactique de Communications Numériques pour étendre la gamme des expériences à la performance de ce système en présence de bruit.

L'instrument se compose d'un atténuateur variable et d'un générateur de bruit à radiofréquence.

Le bruit est produit par un générateur de bruit blanc et un modulateur balancé pour convertir le spectre du bruit dans la bande relative au type d'expérience de transmission à faire.

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

Si l'on préfère la version Board (avec les composants visibles), on peut acheter l'unité didactique B43S2, qui couvre, entre autres, ces mêmes sujets d'étude.

Pour majeurs détails se référer à la section Board du Catalogue Electron.

### Code de commande:

B4350-P (Type Panneau)

## B4351 – COMPTEUR D'ÉVÉNEMENTS



### Généralités:

Cet instrument est conçu comme accessoire aux unités didactiques B4340 et B4350. Quand on réalise des expériences sur les données en présence de bruit, cet instrument permet de compter les bits erronés reçus dans un certain période. C'est-à-dire pour mesures et calculs de Bit Error Rate (BER).

Le B4351 accepte en entrée des données à niveau TTL.

La largeur minimale des impulsions est de 10 $\mu$ sec. Le taux de comptage maximum est de 50K impulsions/sec.

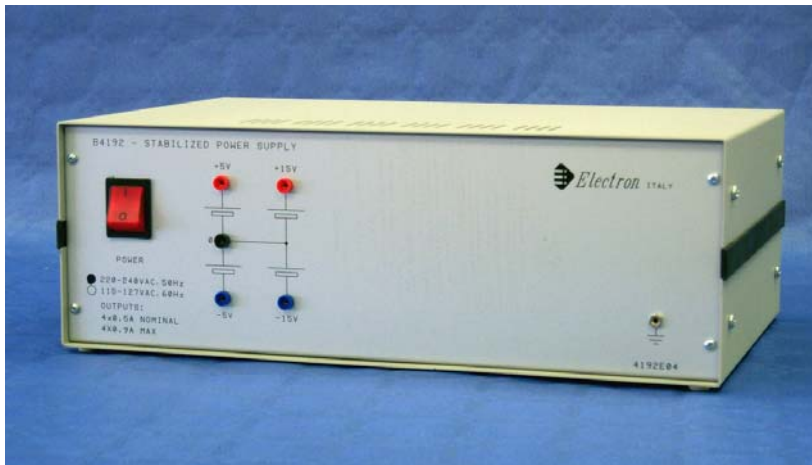
L'instrument est complet de display numérique de haute visibilité.

Tension secteur 220-240V AC (autres tensions disponibles sur demande).

### Code de commande:

B4351

## 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.

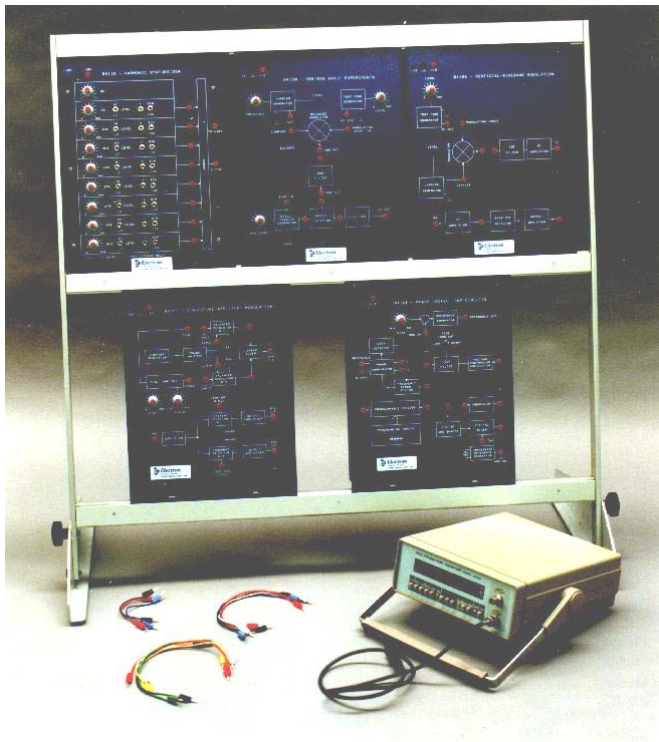
- Limitation de courant de court-circuit (200mA environ)
- Ondulation de sortie: mieux que 50mV RMS

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.