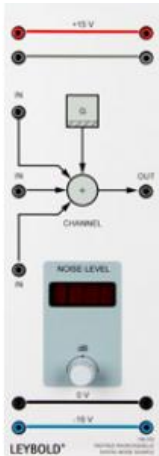


Date d'édition : 19.05.2026



Ref : 736312

**Source de bruit numérique pour étude qualitative des effets parasites en transmission**

Source de bruit numérique avec point de sommation pour l'étude qualitative des effets parasites dans le canal de transmission.

Le point de sommation avec trois entrées et une sortie commune sert de canal de transmission pour les signaux analogiques et numériques modulés.

La plaque d'expérimentation présente les caractéristiques suivantes :

Source de pseudo-bruit avec caractéristique 1/f

Affichage à 3 chiffres et 7 segments pour l'indication du signal de bruit

Réglage de l'amplitude du bruit par encodeur rotatif incrémental.

Un microprocesseur performant confère à l'appareil une utilisation très simple et une précision numérique.

Caractéristiques techniques:

Tension d'alimentation :  $\pm 15$  V

Consommation de courant : +70 mA / -40 mA

Amplitude du bruit : max. 10 V

Atténuation du signal de bruit : 0 ... -66 dB

Bande passante du point de sommation : >1 MHz

Gain du point de sommation : +1

Tension d'entrée :  $\pm 10$  V (max.)

Dimensions : (297x100x80) mm

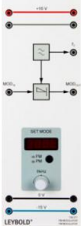
Masse : env. 1 Kg

### Options

Date d'édition : 19.05.2026

**Ref : 736271**

**Modulateur FM pour l'étude des procédés de modulation angulaire FM et PM**



Synthétiseur FM pour l'étude des procédés de modulation angulaire FM et PM, avec les caractéristiques suivantes :

un oscillateur numérique commandé en tension (VCO) pour générer le signal FM

déphaseur commandé par la tension pour générer le signal PM

affichage à 4 chiffres et 7 segments pour indiquer la fréquence porteuse

Cinq canaux avec sélection du canal par encodeur rotatif incrémental

Un microprocesseur performant confère à l'appareil une utilisation très simple et une précision numérique.

Caractéristiques techniques:

Tension d'alimentation :  $\pm 15$  V DC

Consommation de courant : +80 mA / -40 mA

Dimensions : (297x100x80) mm

Fréquences des canaux : 16 kHz à 24 kHz

Espacement des canaux : 2 kHz

Déviation de fréquence : 100 Hz/V (1000 Hz à une tension d'entrée de  $\pm 10$  V DC)

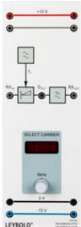
Largeur de bande de modulation : 100 Hz ... 1 kHz

Déphasage : 90 ° à une tension d'entrée de 10 V

Tension d'entrée :  $\pm 10$  V (max.)

**Ref : 736281**

**Démodulateur FM de signaux modulés en fréquence et en phase selon le principe du démodulateur SDR**



Pour la démodulation de signaux modulés en fréquence et en phase selon le principe du démodulateur SDR (Software Defined Radio), avec les caractéristiques suivantes :

sélection du canal de réception par encodeur rotatif numérique

affichage à 4 chiffres et 7 segments pour indiquer la fréquence porteuse

Clipper pour limiter l'amplitude du signal reçu

Processeur SDR

Filtre de sortie

Un microprocesseur performant confère à l'appareil une utilisation très simple et une précision numérique.

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

[leybold-didactique.fr](http://leybold-didactique.fr)



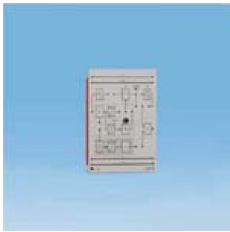
Date d'édition : 19.05.2026

**Caractéristiques techniques:**

Tension d'alimentation :  $\pm 15V$  DC  
Consommation de courant : +80 mA / -40 mA  
Dimensions : (297x100x80) mm  
Fréquences des canaux : 16 kHz à 24 kHz  
Espacement des canaux : 2 kHz  
Fréquence de coupure du passe-bas : 1 kHz  
Tension d'entrée :  $\pm 10 V$  (max.)

**Ref : 736201**

**Émetteur AM avec et sans Porteuse 20 KHZ (AM, BLD, BLU,QAM)**



Cet appareil permet l'étude de différentes modulations d'amplitude (AM), par ex.:

- à deux bandes latérales (DSB/BLD) avec ou sans porteuse
- à bande latérale unique (ESB/BLU) avec ou sans porteuse
- à déphasage en quadrature (QAM)

**Caractéristiques techniques:**

Tension d'alimentation:  $\pm 15 V$  CC  
Consommation de courant: 100 mA  
Fréquence porteuse: 20 kHz sinusoïdale/  
rectangulaire Déphaseur:  $0^\circ \dots 140^\circ$   
Son pilote: 160 kHz  
Filtre de canal pour la bande supérieure: 20 kHz...30 kHz  
Fréquence de coupure du filtre passe-bas d'entrée: 3,4 kHz  
Amplificateur additionneur de sortie avec sortie source de tension



Date d'édition : 19.05.2026

**Ref : 736221**

**Récepteur à fréquence porteuse 20 kHz (BLU, BLD)**



Cet appareil permet la démodulation synchrone de signaux ESB (BLU) et DBS (BLD) avec ou sans porteuse.  
Possibilité de reconstitution de la porteuse à partir du son pilote.  
Possibilité d'étude des effets d'erreurs de phase sur la démodulation synchrone.

Caractéristiques techniques:

Tension d'alimentation:  $\pm 15$  V CC

Consommation de courant: 80 mA

Sous-porteuse: 20 kHz rectangulaire

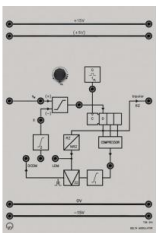
Son pilote: 160 kHz

Filtre de canal pour la bande latérale supérieure: 20 kHz...30 kHz

Fréquence de coupure du filtre passe-bas de sortie: 3,4 Hz

**Ref : 736041**

**Modulateur delta**



pour l'étude des modulations delta linéaires et adaptables pour les fréquences de signaux dans le domaine téléphonique.

Le modulateur delta comprend: comparateur, registre à décalage, compresseur, intégrateurs, modulateur PAM et générateur d'impulsions.

Caractéristiques techniques:

Tension d'entrée: 0 à 20 V CC

Codage: 1 bit Procédé: modulation delta linéaire (LDM), amplitude des impulsions  $\pm 2$  V;

modulation delta à commande numérique (DCDM) adaptable, amplitude des impulsions env.  $\pm 0,5$  V à  $\pm 10$  V

Echantillonnage: 10 kHz à 100 kHz

Signal de sortie: bipolaire en format RZ

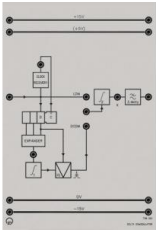
Tension d'alimentation:  $\pm 15$  V CC



Date d'édition : 19.05.2026

**Ref : 736051**

### Démodulateur Delta



pour la démodulation de modulations delta linéaires et adaptables. Le démodulateur delta comprend: récupération de l'horloge, registre à décalage, expanseur, intégrateurs, modulateur PAM et passe-bas de sortie.

Caractéristiques techniques:

Tension d'entrée: bipolaire RZ/NRZ,  $\pm 5$  V

Sensibilité: 250 mV

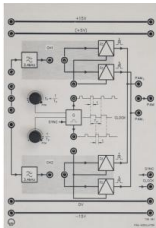
Procédé: méthode à double intégrateur pour modulation delta linéaire (LDM/Linear Deltamodulation), r  
écupération de l'horloge et expansion pour modulation delta à commande numérique (DCDM/Digital Controlled Delta- modulation)

Passe-bas de sortie:  $V = 1$ ,  $f_g = 3,4$  kHz

Tension d'alimentation:  $\pm 15$  V CC

**Ref : 736061**

### Modulateur d'impulsions en amplitude (PAM)



La modulation d'impulsions en amplitude (PAM) est réalisée par échantillonnage d'un signal analogique.

Elle est l'étape préalable à la génération de signaux PCM (MIC).

La modulation d'impulsions en amplitude fournie est une modulation à échantillonnage naturel.

Pour une modulation à échantillonnage régulier, un étage d'échantillonnage et de maintien supplémentaire est nécessaire.

La plaque comporte toutes les unités nécessaires à la réalisation d'un système de multiplexage temporel à deux canaux :

2 filtres anticrénelage

2 échantillonneurs

2 étages d'échantillonnage et de maintien

1 commande de multiplexage.

Grâce à un rapport cyclique variable et à une fréquence d'échantillonnage sélectionnable, il est possible d'effectuer des mesures de trains d'impulsions similaires à celles réalisées dans la pratique.

Vérification du théorème d'échantillonnage de Shannon avec représentation d'un sur-échantillonnage et d'un sous-échantillonnage.

Étude de la commande de multiplexage possible en mode bicanal.

Caractéristiques techniques :

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

[leybold-didactique.fr](http://leybold-didactique.fr)

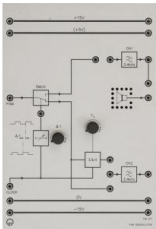


Date d'édition : 19.05.2026

Fréquence de coupure des filtres passe-bas : 3,4 kHz  
Fréquence d'échantillonnage : 1 kHz ... 10 kHz  
Rapport cyclique : 0,1 ... 0,9  
Tension d'entrée : -10 V ... + 10 V  
Sorties : PAM1, PAM2, générateur d'horloge  
Tension d'alimentation : +/- 15 V CC

**Ref : 736071**

## Démodulateur PAM



Grâce à leurs propriétés spectrales, les signaux PAM sont démodulés par des filtres passe-bas.  
Un étage d'échantillonnage et de maintien est souvent branché en amont pour augmenter le rapport cyclique.  
La plaque comporte toutes les unités de réception nécessaires à la réalisation d'un système de multiplexage temporel à deux canaux :

2 filtres passe-bas démodulateurs  
1 étage d'échantillonnage et de maintien  
1 commande de démultiplexage.

La plaque comporte également un haut-parleur connectable qui permet une étude acoustique des effets de l'échantillonnage.

Caractéristiques techniques :

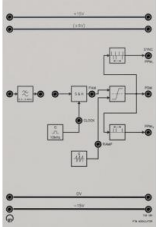
Fréquence de coupure des filtres passe-bas : 3,4 kHz  
Rapport cyclique : 0,1 ? 0,9  
Tension d'entrée : -10 V ? +10 V  
Sorties : canal 1, canal 2, générateur d'horloge  
Tension d'alimentation : ± 15 V CC



Date d'édition : 19.05.2026

**Ref : 736081**

**Modulateur PTM pour l'étude des modulations d'impulsions dans le temps PDM (MID) et PPM (MIP)**



A partir du signal modulant, il est généré une modulation d'impulsions en durée PDM par le pas intermédiaire de l'échantillonnage (établissement d'une PAM(MIA)) selon le procédé des impulsions en dents de scie.

Une différentiation finale du signal PDM donne la modulation d'impulsions en phase.

L'information nécessaire pour la synchronisation du récepteur est transmise avec les données utiles pour les deux modulations d'impulsions dans le temps.

Le modulateur PTM (MIT) est équipé de:

filtre d'entrée, étage d'échantillonnage et de maintien, générateur d'impulsions, générateur d'impulsions en dents de scie, comparateur, différentiateur et conformateur d'impulsions.

Caractéristiques techniques:

Fréquence d'échantillonnage: 10 kHz

Ecart de temps:  $\pm 60\%$  pour  $\pm 10\text{ V}$   
rapporté à la durée

d'impulsion en cas d'absence  
de signal d'entrée

Excursion de phase:  $\pm 15\ \mu\text{s}$  pour  $\pm 10\text{ V}$   
rapporté au flanc des-

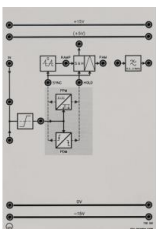
cendant du signal de  
synchronisation

Filtre d'entrée: env. 100 Hz...3,4 kHz  
max. 20 Vcc

Tension d'alimentation:  $\pm 15\text{ V CC}$

**Ref : 736091**

**Démodulateur PTM (MIT), démodulations d'impulsions dans le temps PPM (MIP) et PDM (MID) en PAM (MIA)**



Le démodulateur PTM (MIT) reconvertit les modulations d'impulsions dans le temps PPM (MIP) et PDM (MID) en PAM (MIA).

C'est par démodulation par filtres passe-bas que le signal initial est finalement reconstitué à partir de la PAM.

Le démodulateur PTM est équipé de:

conformateur d'impulsions d'entrée, circuit de sectionnement pour la synchronisation et les données utiles, étage d'échantillonnage et de maintien, générateur d'impulsions en dents de scie, filtre démodulateur.



# LEYBOLD®

Équipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 19.05.2026

Caractéristiques techniques:

Signal d'entrée: max. 20 V cc

Filtre démodulateur: env. 100 Hz...3,4 kHz

Tension d'alimentation:  $\pm 15$  V CC