Date d'édition : 20.06.2026

Ref : E5.2.4.2

E5.2.4.2 Bruit sur les lignes de transmission numériques

Photo en cours

Équipement comprenant :
1 736 041 Modulateur delta
1 736 051 Démodulateur delta
1 736 061 Modulateur PAM
1 736 071 Démodulateur PAM
1 736 081 Modulateur PTM
1 736 091 Démodulateur PTM
1 736 312 Source de bruit numérique
1 564 012 LIT-print: Modulation d'impulsions en largeur, anglais
1 564 182 LIT-print: Parasites sur lignes de transmission, anglais
1 726 09 ** Cadre profilé T130, deux étages
1 726 86 ** Alimentation stabilisée ± 15 V/3 A
1 726 962 ** Générateur de fonctions 200 kHz
1 524 013S ** Capteur-CASSY 2 Démarreur
1 500 641 ** Câble de connexion de sécurité, 100 cm, rouge
1 500 642 ** Câble de connexion de sécurité, 100 cm, bleu
2 500 644 ** Câble de connexion de sécurité, 100 cm, noir
2 500 59 ** Cavalier protégé, noirs, jeu de 10
1 500 592 ** Cavalier protégé avec prise, noirs, jeu de 10

Les articles marqués d'un ** sont obligatoires.

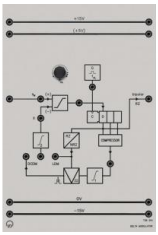
Catégories / Arborescence

Techniques > Télécommunications > E5.2 Techniques de transmissions > E5.2.4 Bruits dans les lignes de transmissions

Options

Date d'édition : 20.06.2026

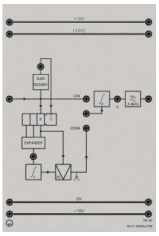
Ref : 736041
Modulateur delta



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 ± 2 V;
modulation delta à commande numérique (DCDM) adaptable, amplitude des impulsions env. ± 0,5 V à ± 10 V
Echantillonnage: 10 kHz à 100 kHz
Signal de sortie: bipolaire en format RZ
Tension d'alimentation: ± 15 V CC

Ref : 736051
Démodulateur Delta

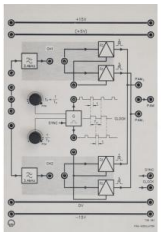


pour la démodulation de modulations delta linéaires et adaptables. Le démodulateur delta comprend: récupération de l'horloge, registre à décalage, expanseur, intégrateurs, modulateur PAM et passe-bas de sortie.

Caractéristiques techniques:
Tension d'entrée: bipolaire RZ/NRZ, ± 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: ± 15 V CC

Date d'édition : 20.06.2026

Ref : 736061
Modulateur d'impulsions en amplitude (PAM)



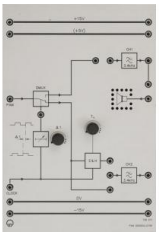
La modulation d'impulsions en amplitude (PAM) est réalisée par échantillonnage d'un signal analogique.
Elle est l'étape préalable à la génération de signaux PCM (MIC).
La modulation d'impulsions en amplitude fournie est une modulation à échantillonnage naturel.
Pour une modulation à échantillonnage régulier, 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 :
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

Date d'édition : 20.06.2026

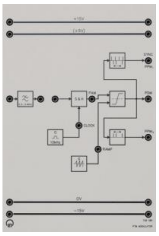
Ref : 736071
Démodulateur PAM



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

Ref : 736081
Modulateur PTM pour l'étude des modulations d'impulsions dans le temps PDM (MID) et PPM (MIP)

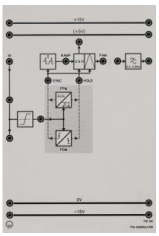


A partir du signal modulant,il est généré une modulation d'impulsions en durée PDM par le pas intermédiaire de l'échantillonnage (établissement d'une PAM(MIA)) selon le procédé des impulsions en dents de scie.
Une différentiation finale du signal PDM donne la modulation d'impulsions en phase.
L'information 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: ± 60 % pour ± 10 V
rapporté à la durée

d'impulsion en cas d'absence
de signal d'entrée
Excursion de phase: ± 15 µs pour ± 10 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: ± 15 V CC

Ref : 736091
Démodulateur PTM (MIT), démodulations d'impulsions dans le temps PPM (MIP) et PDM (MID) en PAM (MIA)

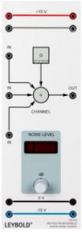


Le démodulateur PTM (MIT) reconvertit les modulations d'impulsions dans le temps PPM (MIP) et PDM (MID) en PAM (MIA).
C'est par démodulation par filtres passe-bas que le signal initial est finalement reconstitué à partir de la PAM.
Le démodulateur PTM est équipé de:
conformateur d'impulsions d'entrée, 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.

Caractéristiques techniques:
Signal d entrée: max. 20 V cc
Filtre démodulateur: env. 100 Hz...3,4 kHz
Tension d'alimentation: ± 15 V CC

Date d'édition : 20.06.2026

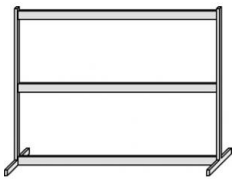
Ref : 736312
Source de bruit numérique pour étude qualitative des effets parasites en transmission



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 : ±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 : ±10 V (max.)
Dimensions : (297x100x80) mm
Masse : env. 1 Kg

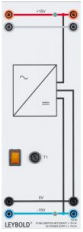
Ref : 72609
Cadre profilé T130, 2 étages
Largeur x Hauteur x Profondeur = 1242 x 730 x 300 mm



Caractéristiques techniques :
- Hauteur : 73 cm
- Largeur : 124 cm
- Profondeur : 30 cm

Date d'édition : 20.06.2026

Ref : 72686
Alimentation stabilisée ± 15 V/3 A pour cadre d'expériences



Alimentation électrique de laboratoire à deux tensions fixes distinctes et stabilisées pour les montages verticaux avec le système d'éléments enfichables dans un cadre profilé ou le cadre d'expérimentation et de démonstration ; résiste aux courts-circuits.
Contrôle de la tension nominale par deux LED vertes.

Caractéristiques techniques :
Tension de sortie : ± 15 V par douilles de 4 mm
Charge admissible : 2,4 A ; temporairement 3 A
Alimentation en tension: 230 V, 50/60 Hz
Fusible : T 1,0
Puissance absorbée : 160 VA
Dimensions : 100 x 297 x 120 mm
Masse : 5 kg

Ref : 726962
Générateur de fonctions 100mHz - 200 kHz
Nécessite une alimentation +/- 15 V ou l'adatateur 562 791

Générateur de signaux commandé par microprocesseur pour la réalisation d'expériences avec les plaques d'expérimentation.

Caractéristiques techniques :
Fonctions : sinus / triangle / rectangle / CC
Signal carré : rapport cyclique 10 % ... 90 %, réglable par pas de 5 %
Plage de fréquence : 100 mHz ... 200 kHz
Résolution : 1 mHz ... 100 mHz, suivant la fréquence
Tension de sortie : 0...20 V cc , réglable en continu
Tension continue d'offset : ± 10 V
Affichage : afficheur 7 segments à 4 chiffres pour les paramètres des signaux et les fonctions
Atténuateur : 0 dB, -20 dB, -40 dB
Sortie : impédance 50 Ohm
Sortie de déclenchement : niveau TTL
Sortie de puissance : douilles de sécurité de 4 mm
Alimentation : +/-15 V CC ou adaptateur secteur 12 V CA (562 791)

Date d'édition : 20.06.2026

Ref : 524013S
Sensor-CASSY 2 - Starter Avec licence établissement
Comprend : interface Sensor CASSY 2 (524013) + logiciel CASSY Lab 2 (524220)

C'est une interface connectable en cascade pour l'acquisition de données.
- Pour le branchement au port USB d'un ordinateur, à un autre module CASSY ou au CASSY-Display (524 020USB)
- Sensor-CASSY(524 010), Sensor-CASSY 2 et Power-CASSY (524 011USB) peuvent être connectés en cascade mixte
- Isolée galvaniquement en trois points (entrées de 4 mm A et B, relais R)
- Mesure possible simultanément aux entrées de 4 mm et slots pour adaptateurs de signaux (système à quatre canaux)
- Avec la possibilité de monter en cascade jusqu'à 8 modules CASSY (pour multiplier les entrées et sorties)
- Avec la possibilité d'avoir jusqu'à 8 entrées analogiques par Sensor-CASSY par l'intermédiaire des adaptateurs de signaux
- Avec reconnaissance automatique (plug & play) des adaptateurs par CASSY Lab 2 (524 220)
- Commandée par micro-ordinateur avec le système d'exploitation CASSY (facilement actualisable à tout instant via le logiciel pour l'optimisation des performances)
- Utilisable au choix comme appareil de table à inclinaison variable ou comme appareil de démonstration (aussi dans le cadre d'expérimentation CPS/TPS)
- Alimentée en tension 12 V CA/CC par une fiche femelle ou un module CASSY adjacent
- Informations sur le développeur, LabVIEW et MATLAB; les pilotes sont disponibles sur Internet

5 entrées analogiques
2 entrées tension analogiques A et B sur douilles de sécurité de 4 mm (isolées galvaniquement)
Résolution : 12 bits
Gammes de mesure : ±0,1/±0,3/±1/±3/±10/±30/±100/±250 V
Erreur de mesure : ±1 % plus 0,5 % de la pleine échelle
Résistance d'entrée : 1 MÙ
Taux d'échantillonnage : jusqu'à 1 MHz par entrée
Nombre de valeurs : quasiment illimité (suivant le PC) jusqu'à 10 000 valeurs/s, pour un taux de mesure plus élevé max. 200 000 valeurs
Pré-trigger : jusqu'à 50 000 valeurs par entrée
1 entrée courant analogique Asur douilles de sécurité de 4 mm (alternativement à l'entrée tension A)
Gammes de mesure : ±0,03/±0,1/±0,3/±1/±3 A
Erreur de mesure : erreur de mesure de la tension plus 1 %
Résistance d'entrée : < 0,5 Ù
Taux d'échantillonnage : jusqu'à 1 MHz par entrée
Pour de plus amples informations, voir les entrées de tension
2 entrées analogiques sur slot pour adaptateurs de signaux A et B(raccordement possible de tous les capteurs et adaptateurs CASSY)
Gammes de mesure : ±0,003/±0,01/±0,03/±0,1/±0,3/±1 V
Résistance d'entrée : 10 kÙ
Taux d'échantillonnage : jusqu'à 500 kHz par entrée
Pour de plus amples informations, voir les entrées de tension.
Les caractéristiques techniques varient en fonction de l'adaptateur enfiché.
La reconnaissance des grandeurs et gammes de mesure est assurée automatiquement par CASSY Lab 2 dès qu'un

adaptateur est enfiché.
4 entrées timeravec compteurs de 32 bits sur slot pour adaptateurs de signaux (par ex. pour l'adaptateur GM, l'adaptateur timer ou le timer S)
Fréquence de comptage : max. 1 MHz
Résolution temporelle : 20 ns
5 affichages de l'état par LEDpour les entrées analogiques et le port USB
Couleurs : rouge et vert, suivant l'état
Clarté : ajustable
1 relais commutateur (indication de la commutation par LED)
Gamme : max. 250 V / 2 A
1 sortie analogique (indication de la commutation par LED, par ex. pour un aimant de maintien ou une alimentation pour l'expérimentation)
Tension ajustable : max. 16 V / 200 mA (charge Ù)
12 entrées numériques (TTL) sur slots A et B pour adaptateurs de signaux (actuellement utilisées seulement pour la reconnaissance automatique de l'adaptateur)

Ref : 500641
Câble d'expérimentation de sécurité, 100 cm, rouge
Section du conducteur : 2,5mm² souple, Courant permanent : max. 32A

À utiliser dans des circuits basse tension, souple; avec une fiche de sécurité et une prise de sécurité axiale aux deux extrémités.
Rouge.

Caractéristiques techniques :
- Section du conducteur : 2,5mm²
- Courant permanent : max. 32A
- Longueur : 100cm

Date d'édition : 20.06.2026

Ref : 500642
Câble d'expérimentation de sécurité, 100 cm, bleu
Section du conducteur : 2,5mm² souple, Courant permanent : max. 32A

À utiliser dans des circuits basse tension, souple; avec une fiche de sécurité et une prise de sécurité axiale aux deux extrémités.
Bleu.

Caractéristiques techniques :
- Section du conducteur : 2,5mm²
- Courant permanent : max. 32A
- Longueur : 100cm

Ref : 500644
Câble d'expérimentation de sécurité, 100 cm, noir

À utiliser dans des circuits basse tension, flexible ; fiche de sécurité avec douille axiale de sécurité à reprise arrière aux deux extrémités.
Noir.

Caractéristiques techniques:
Section du conducteur : 2,5 mm²
Intensité nominale : max. 32 A

Date d'édition : 20.06.2026

Ref : 50059
Jeu de 10 cavaliers de sécurité 19 mm, noirs

Pour une utilisation dans les circuits basse tension.

Caractéristiques techniques :
Fiches : fiches de sécurité de 4 mm Ø
Écart entre les fiches : 19 mm
Courant : 25 A max.

Ref : 500592
Jeu de 10 cavaliers de sécurité 4mm avec reprises arrières

Caractéristiques techniques :
- Écart entre les fiches : 19 mm
- 2 prises
- Couleur : noir
- Charge admissible : 32 A