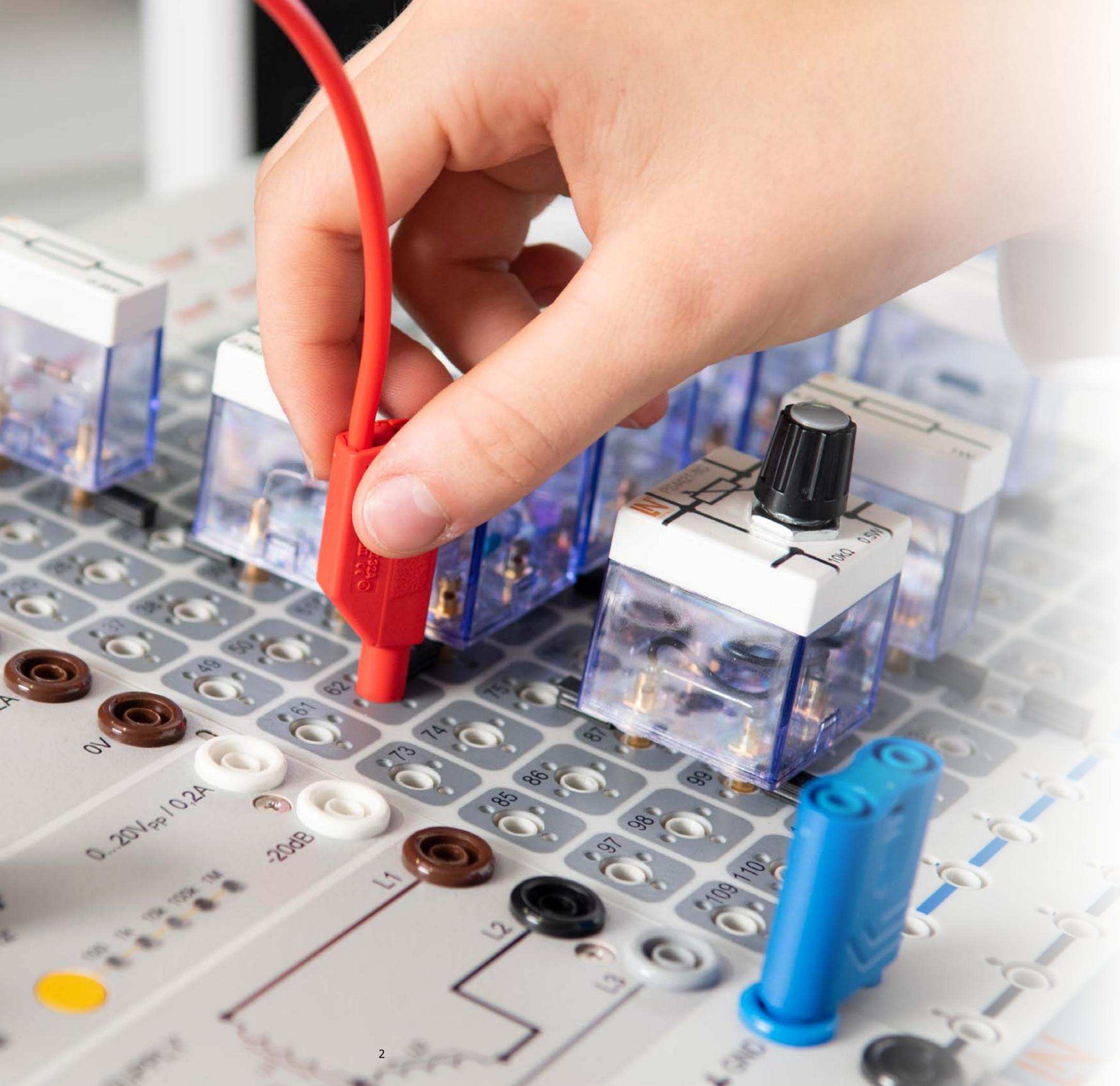




ELOTRAIN

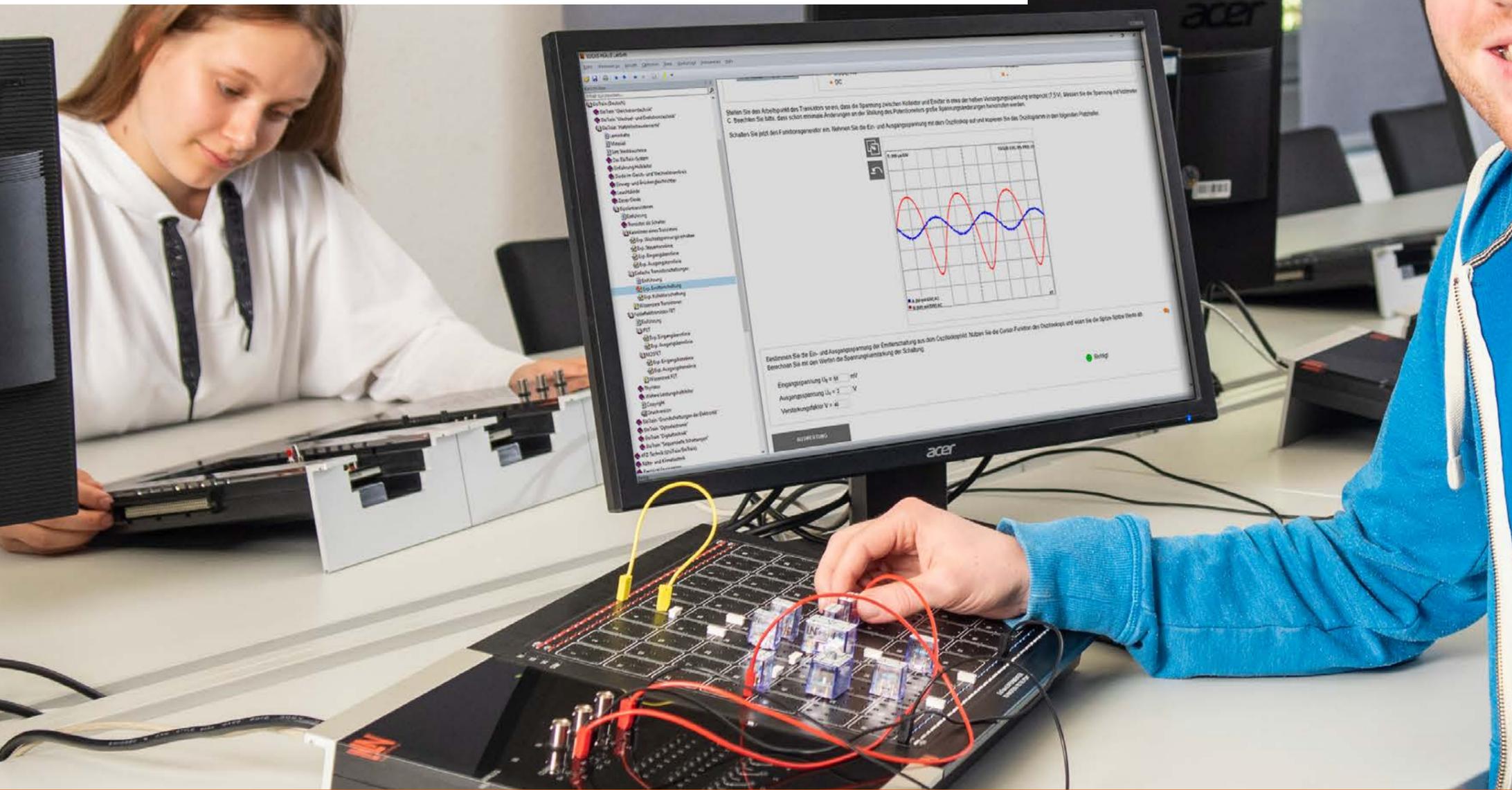
Bases de l'électronique et électrotechnique avec
éléments enfichables



SOMMAIRE

Formation de base avec le système à éléments enfichables EloTrain	4
Système à éléments enfichables EloTrain éléments enfichables 2 mm et 4 mm	6
Plus qu'un simple laboratoire Solution complète de laboratoire EloTrain	8
Système à éléments enfichables 2 mm	10
Technique de courant continu	14
Technique de courant alternatif et triphasé.....	15
Dispositifs à semi-conducteurs.....	16
Circuits de base de l'électronique	17
Optoélectronique.....	18
Technique numérique	19
Circuits séquentiels	20
Système à éléments enfichables 4 mm EloTrain Combinaison de matériels didactiques modernes.....	22
Équipement d'expérimentation Électrotechnique / électronique.....	26
Équipement supplémentaire Optoélectronique.....	28
Équipement d'expérimentation Technique numérique	29
Manuels.....	30
Un seul système et de multiples possibilités d'utilisation	32
Accessoires EloTrain	34

FORMATION DE BASE AVEC LE SYSTÈME À ÉLÉMENTS ENFICHABLES ELOTRAIN



Montages expérimentaux identiques au schéma des connexions

Une formation approfondie aux bases de l'électrotechnique constitue la condition préalable à la compréhension des interactions complexes qui se déroulent dans les systèmes électriques et électroniques. De solides connaissances de base sont utiles pour l'analyse et la recherche d'erreurs dans les circuits et garantissent un bon départ dans la vie professionnelle.

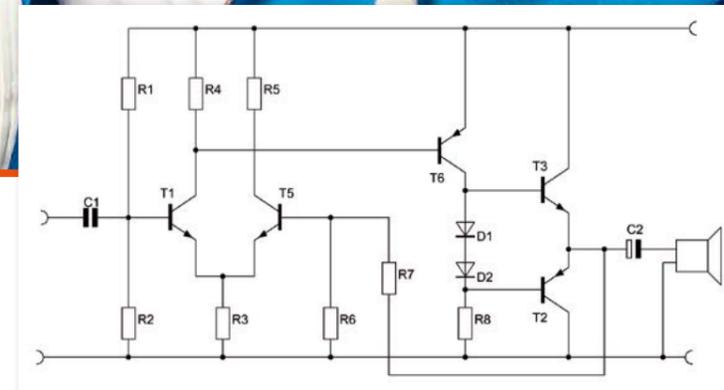
Le système à éléments enfichables EloTrain est un système modulaire complet qui permet de procéder à des expériences avec des circuits électroniques. Les éléments enfichables servent à créer des circuits électroniques, quelle qu'en soit la complexité, sur l'expérimenteur EloTrain, à les mettre en service et à enregistrer les valeurs mesurées. Le schéma des connexions peut ainsi être transposé fidèlement dans l'expérience, ce qui réduit le niveau d'abstraction.

Grâce à l'utilisation de la très basse tension de sécurité, l'expérimentation est absolument sans danger, même pour les non-initiés. Selon l'environnement et les besoins, le système est disponible en 2 versions avec des éléments enfichables 2mm ou 4 mm.

Le système à éléments enfichables EloTrain - le système modulaire dédié à une formation proche de la pratique

Avantages

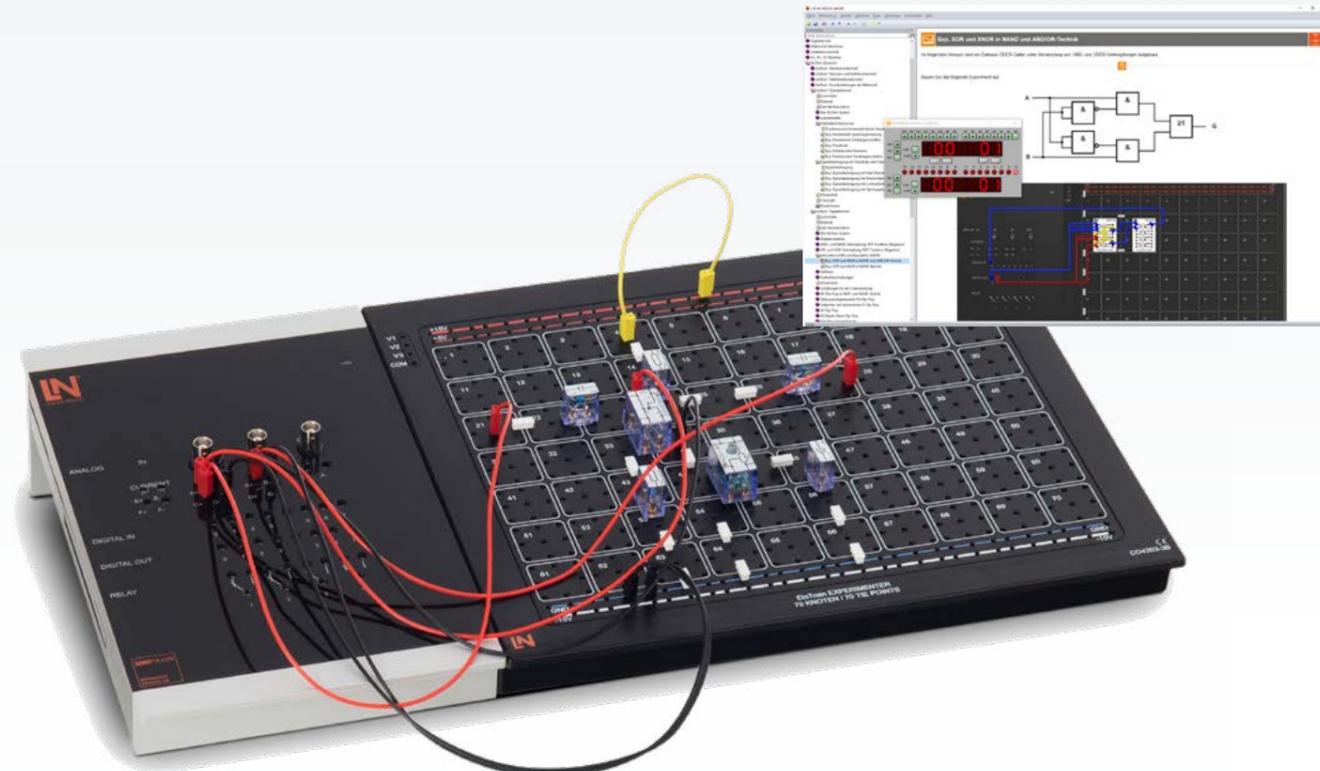
- Structure des expériences conforme au schéma des connexions pour une meilleure compréhension
- Apprentissage expérimental de rapports complexes.
- Multiples expériences guidées sur des circuits éprouvés
- Flexibilité maximale grâce au montage de propres circuits
- Expérimentation sans danger grâce à une très basse tension de sécurité
- Composants protégés dans des boîtiers transparents
- Tolérance aux défauts grâce à des alimentations résistantes aux courts-circuits



SYSTÈME À ÉLÉMENTS ENFICHABLES – DIFFÉRENTS SYSTÈMES

Système à éléments enfichables 2 mm

Interface UniTrain et cours interactif d'apprentissage



Le système 2 mm fonctionne en combinaison avec l'interface UniTrain, des instruments de mesure et des alimentations contrôlés par le PC. Le cours interactif d'apprentissage intégré à l'environnement d'apprentissage LabSoft, maintes fois éprouvé, guide les élèves à travers les expériences et approfondit la théorie grâce à de nombreuses animations, graphiques et tests de connaissances. Il est clairement structuré, permet de faire des progrès rapides et favorise la compétence en action. En combinaison avec l'UniTrain, les résultats de mesure obtenus lors de l'expérience sont directement transférés dans le cours LabSoft et enregistrés individuellement pour chaque utilisateur.



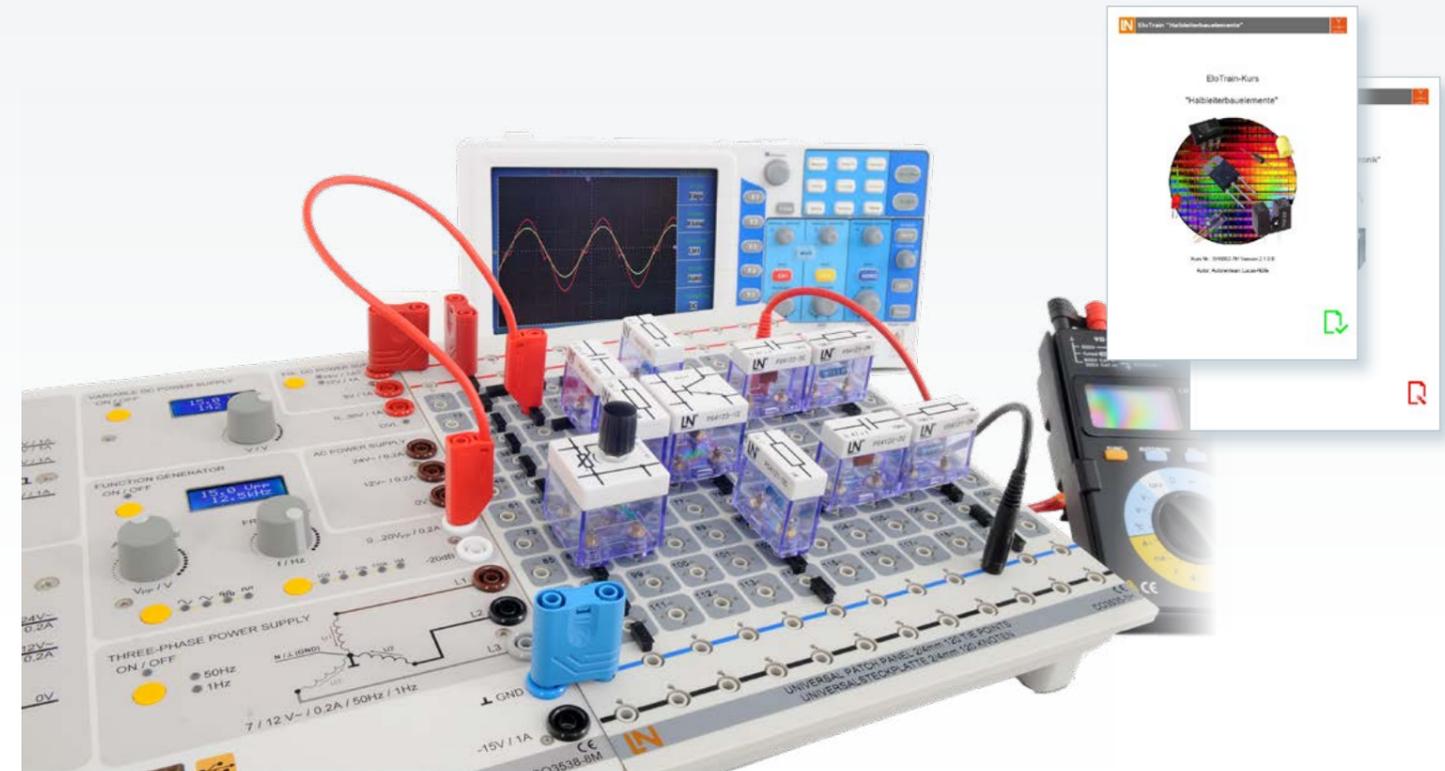
Avantages

- Interface avec instruments virtuels
- Tous les appareils de mesure et sources de tension nécessaires dans un seul appareil
- Un expérimenteur avec 70 nœuds offrant beaucoup de place pour des circuits complexes
- Éléments enfichables compacts permettant un montage structuré de circuits de grande dimension
- Éléments enfichables avec fiches à lamelles dorées de 2 mm
- Composants actifs et passifs destinés à la réalisation de circuits électroniques variés
- Cours interactif d'apprentissage avec des mesures intégrées favorisant la motivation des apprenants
- Tous les résultats sont enregistrés dans des comptes utilisateurs individuels.
- Compréhension rapide par le biais d'une partie théorique animée
- Compétence en action grâce à une expérimentation individuelle
- Questions de compréhension et tests de connaissances fournissant un feedback direct
- 7 cours dans les domaines de l'électrotechnique, de l'électronique et de la technique numérique

... ADAPTÉS À DES BESOINS DIVERS

Système à éléments enfichables 4 mm

Un système éprouvé incluant des manuels pour la formation de base



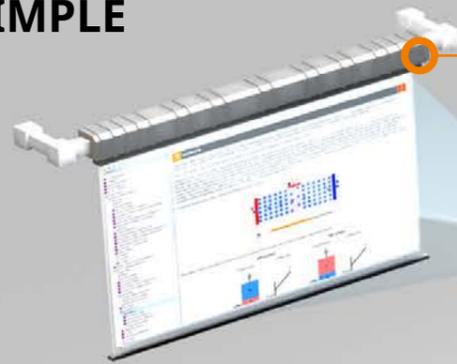
Le système 4 mm utilise des appareils de mesure et des alimentations conventionnels. Les mêmes contenus didactiques sont enseignés à l'aide de manuels. Il est ainsi possible de se passer de l'ordinateur pour réaliser les expériences. Dans ce cas également, l'alternance de la théorie et de la pratique favorise une forte motivation, des résultats d'apprentissage rapides et l'obtention d'une compétence en action.



Avantages

- Pas d'ordinateur nécessaire
- Expérimentation en toute sécurité grâce à des instructions d'expérimentation clairement structurées
- Compétence en action par le biais d'une expérimentation individuelle.
- Manuel enseignants avec corrections
- 7 manuels dans les domaines de l'électrotechnique, de l'électronique et de la technique numérique
- Alimentation électrique multifonctionnel et sécurisée disponible sous forme de panneaux DIN A4 ou module pour canal d'alimentation
- Mesure avec des appareils de mesure conventionnels : possibilité d'utiliser les appareils existants
- Instructions d'expérimentation au format imprimé : pas besoin d'ordinateur
- Expérimentateurs pouvant être montés en cascade avec lignes de bus d'alimentation électrique
- Éléments enfichables avec fiches sécurisées à lamelles 4mm dorées pour travailler en toute sécurité
- Composants actifs et passifs destinés à la réalisation de circuits électroniques variés

PLUS QU'UN SIMPLE LABORATOIRE



Outils de présentation
Résumer ensemble
les connaissances acquises
et élaborer des thèmes et
des expériences complexes

Meubles bas et armoires
Pour un rangement pratique
des systèmes d'apprentissage

**Tout à portée de main
avec le LabSoft-Classroom-
Manager**
Gérer les utilisateurs, les
groupes et les cours, contrôler
les niveaux d'apprentissage,
éditer les cours existants ou
créer ses propres cours

**Postes de travail debout
mobiles**
Idéal pour un aménagement
individuel des postes
d'apprentissage ou pour
l'apprentissage en petits groupes

Système à éléments enfichables 4 mm
Alimentation électrique multifonctionnel
et sécurisée disponible sous forme de
panneaux DIN A4 ou module pour canal
d'alimentation classique ou escamotable

Système à éléments enfichables 2 mm
avec UniTrain, ordinateur et cours interactifs
d'apprentissage complets dans LabSoft.
Les câbles de connexion et alimentations
électriques peuvent être cachés dans le canal
sous le plateau de table coulissant des tables
multimédias

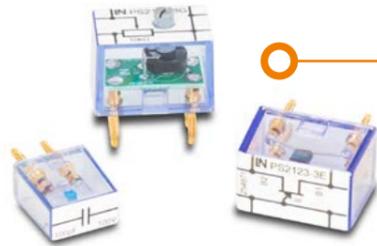
SYSTÈME À ÉLÉMENTS ENFICHABLES 2 MM AVEC UNITRAIN

Des concepts didactiques modernes associés au système éprouvé à éléments enfichables

Avantages

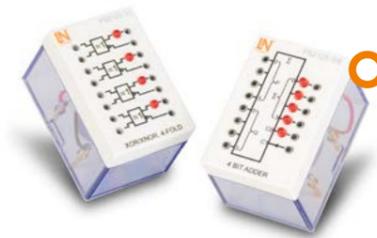
- Instruments de mesure virtuels pour la mesure en temps réel, pas d'instruments de mesure externes nécessaires.
- Toutes les alimentations (CA + CC) sont intégrées et utilisables dans LabSoft.
- Forte motivation des apprenants grâce à l'utilisation d'ordinateurs et de supports modernes.
- Progrès rapides grâce à un cheminement structuré dans les cours.
- Compétence en action grâce à une expérimentation individuelle.
- Feedback permanent par le biais de questions de compréhension et de tests des connaissances.
- Sécurité garantie grâce à l'utilisation de très basses tensions de sécurité.

ÉLÉMENTS ENFICHABLES 2 MM ELOTRAIN



Éléments enfichables

- Tous les composants et les fiches en pont sont dotés de fiches à lamelles dorées 2 mm.
- Boîtier en plastique transparent (polycarbonate), extrêmement résistant aux chocs.
- Partie supérieure avec sérigraphie résistante aux rayures avec schéma des connexions et désignation de type du composant.



Composants de la technique numérique avec circuits logiques intégrés (CI)

- Les éléments enfichables numériques sont équipés sur leur surface de douilles de 2 mm pour la connexion des éléments logiques.



Réparation / boîtier vide

- Boîtier facile à ouvrir pour les réparations.
- Dessoudage/remplacement des composants défectueux.
- Possibilité d'intégrer des composants spéciaux

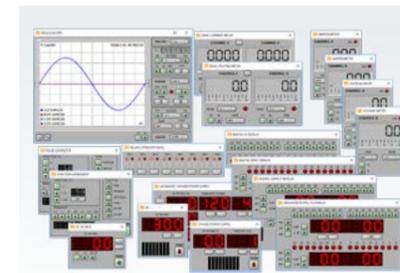
Le système 2 mm fonctionne en combinaison avec l'interface UniTrain, des instruments de mesure et des sources étant pilotées par le PC. Le cours interactif d'apprentissage intégré à l'environnement d'apprentissage LabSoft, maintes fois éprouvé, guide les élèves à travers les expériences et approfondit la théorie grâce à de nombreuses animations, graphiques et tests de connaissances. Clairement structuré, il permet la réalisation de progrès rapides et encourage à la fois la compétence en action. En combinaison avec UniTrain, les résultats de mesure obtenus lors de l'expérience sont directement transférés dans le cours LabSoft et enregistrés de manière individuelle pour chaque utilisateur.

Les composants électroniques actifs et passifs sont connectés aux fiches à lamelles dorées de 2 mm des éléments enfichables. Lorsqu'ils sont insérés dans l'expérimenteur, les éléments sont fixés mécaniquement par les fiches à lamelles. Parallèlement, celles-ci établissent une connexion électrique avec les nœuds sur l'expérimenteur. Des câbles ou des fiches en pont permettent de compléter les connexions à l'alimentation électrique, à d'autres nœuds, à des composants ou à des instruments de mesure. Trois tailles de boîtier différentes sont disponibles pour les composants électriques, électroniques ou électromécaniques.



Interface UniTrain avec USB / WLAN

- 4 entrées analogiques différentielles pour la mesure de la tension.
- 2 entrées différentielles analogiques pour la mesure du courant.
- Taux d'échantillonnage 100 MSamples.
- 9 plages de mesure 100 mV - 50 V.
- 25 plages de temps 100 ns - 10 s.
- 16 entrées et sorties numériques.
- Sortie analogique jusqu'à 5 MHz.
- 8 relais pour la simulation d'erreurs.



Instruments de mesure et alimentations intégrés

- Ampèremètre et voltmètre.
- Oscilloscope à mémoire 2/4 canaux.
- Source de tension continue variable, générateur de fonctions et d'impulsions.
- Alimentations triphasées.
- Instruments pour entrées et sorties numériques.
- Commande de relais.



Expérimenteur EloTrain

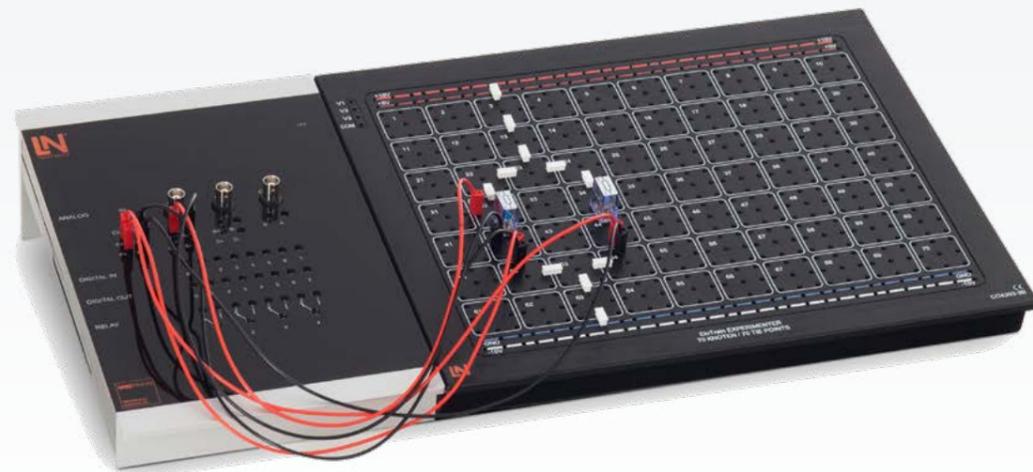
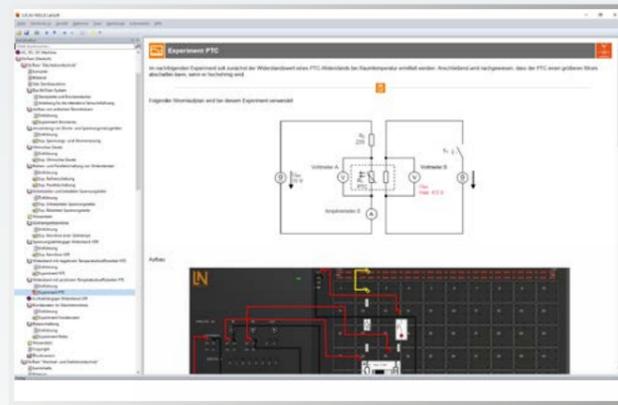
- Fourniture des tensions fixes et variables de l'UniTrain sur des douilles 2 mm.
- 4 lignes de bus d'alimentation électrique (+15 V, +5 V, -15 V, masse).
- Alimentation triphasée variable.
- 70 nœuds (points de connexion) équipés chacun de 9 douilles 2 mm.
- Travail ergonomique grâce à un boîtier en biais.



Cours EloTrain 2 mm

- Livraison dans une valise de rangement pratique et robuste.
- Chaque valise contient les composants nécessaires à la réalisation du cours ainsi que le logiciel LabSoft et le cours d'apprentissage.
- Le masque avec impression du composant vous permet de conserver à tout moment une vue d'ensemble de vos éléments enfichables.

TECHNIQUE À COURANT CONTINU



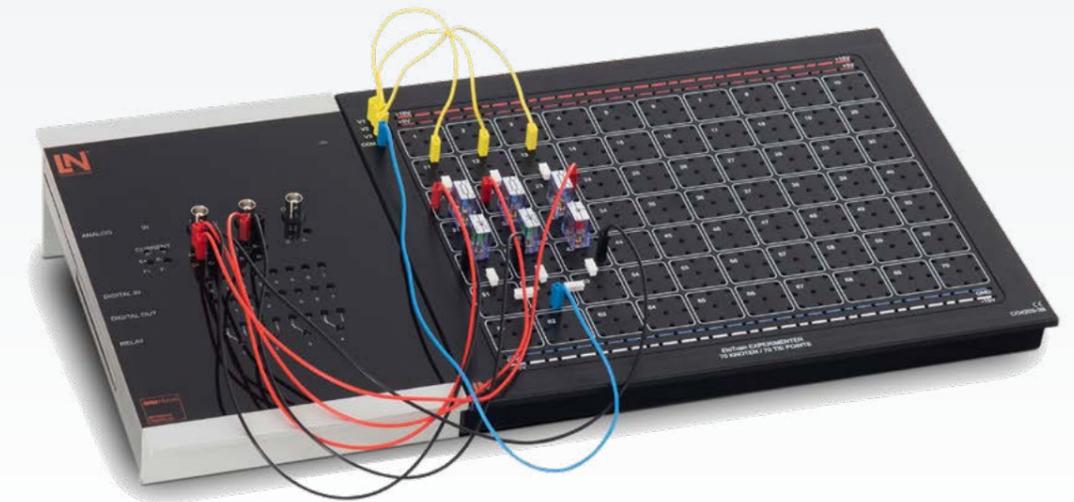
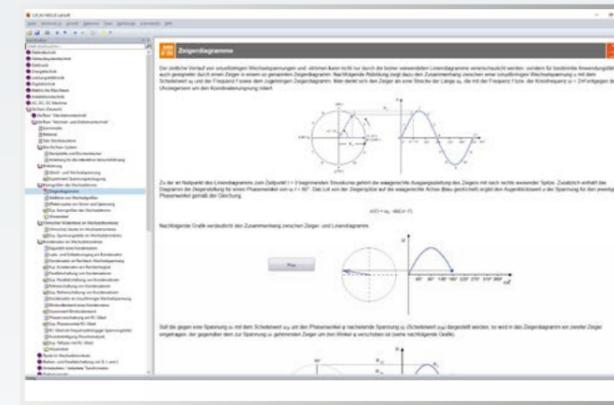
Courant, tension, résistance – apprentissage des bases électrotechniques avec le système d'enchâssement de 2 mm. Le cours aborde les lois fondamentales de l'électrotechnique à l'aide de nombreuses expériences faciles à comprendre et les connaissances acquises sont consolidées par le biais de tests des connaissances.

Contenus didactiques

- Montage de circuits électriques simples
- Montage de circuits électriques à l'aide de schémas des connexions
- Utilisation d'appareils de mesure du courant et de la tension
- Validation expérimentale de la loi d'Ohm
- Application des lois de Kirchhoff au montage en série et en parallèle de résistances
- Mesures de la tension sur des diviseurs de tension à l'état chargé et non chargé
- Étude des résistances variables :
 - Résistance dépendant de la tension VDR
 - Résistances dépendant de la température : NTC, PTC
 - Résistance dépendant de la lumière LDR
- Condensateur dans le circuit à courant continu :
 - Enregistrement de la courbe de charge
- Structure d'un circuit à relais

Réf. CO4206-1A

TECHNIQUE À COURANT ALTERNATIF ET TRIPHASÉ



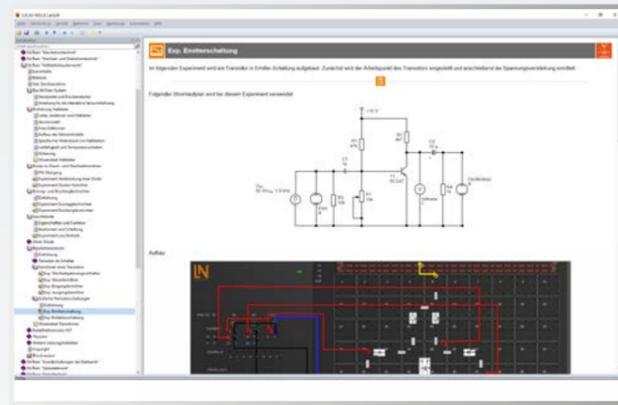
Comment se comportent les bobines et les condensateurs sous courant alternatif ? Qu'est-ce qu'un circuit oscillant et comment fonctionne un transformateur ? Ces thèmes ainsi que de nombreux autres sont enseignés de manière compréhensible à l'apprenant par le biais de nombreuses expériences.

Contenus didactiques

- Expliquer les différences entre tension continue et tension alternative
- Nommer les grandeurs caractéristiques du courant alternatif
- Calculer avec des grandeurs de courant alternatif
- Résistance ohmique dans un circuit à courant alternatif
- Étude expérimentale du condensateur et de la bobine dans un circuit à courant alternatif :
 - Processus de charge et de décharge
 - Comportement en cas de tension variable
 - Réactance, angle de phase entre le courant et la tension
 - Montage en parallèle et en série, circuit oscillant
 - Circuits filtrants avec éléments RC, RL, RLC
- Mesures sur un transformateur à vide ou en charge
- Expliquer la génération de courant triphasé
- Réalisation et étude de montages en étoile et en triangle à charge équilibrée et déséquilibrée

Réf. CO4206-1B

COMPOSANTS SEMI-CONDUCTEURS



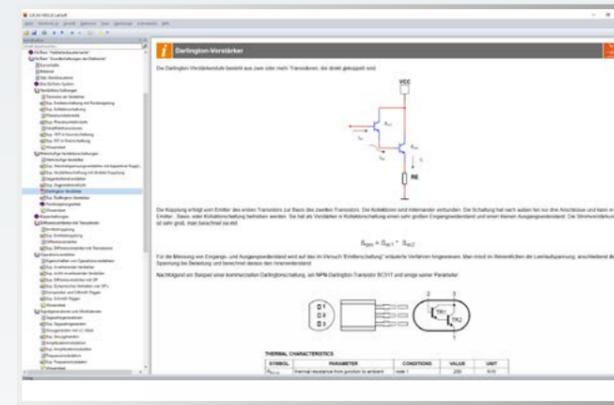
La connaissance des propriétés et du fonctionnement des composants électroniques constitue la base de la compréhension et de l'analyse des circuits électroniques et des circuits intégrés.

Contenus didactiques

- Enregistrement d'une courbe caractéristique de diode
- Identification du comportement bloquant et passant d'une diode par le biais d'expériences
- Étude des circuits redresseurs à une alternance et en pont
- Détermination par voie expérimentale de l'influence des circuits de lissage et de la charge
- Détermination par voie expérimentale du fonctionnement et des grandeurs caractéristiques des LED et des diodes Zener
- Familiarisation avec le fonctionnement des transistors bipolaires
- Enregistrement des courbes caractéristiques de commande, d'entrée et de sortie
- Mesures sur les montages à émetteur/collecteur commun
- Structure et fonctionnement des transistors à effet de champ
- Enregistrement des courbes caractéristiques d'entrée et de sortie des transistors à effet de champ (FET)
- Étude de circuits avec thyristors, diacs et triacs

Réf. CO4206-1C

CIRCUITS DE BASE DE L'ÉLECTRONIQUE



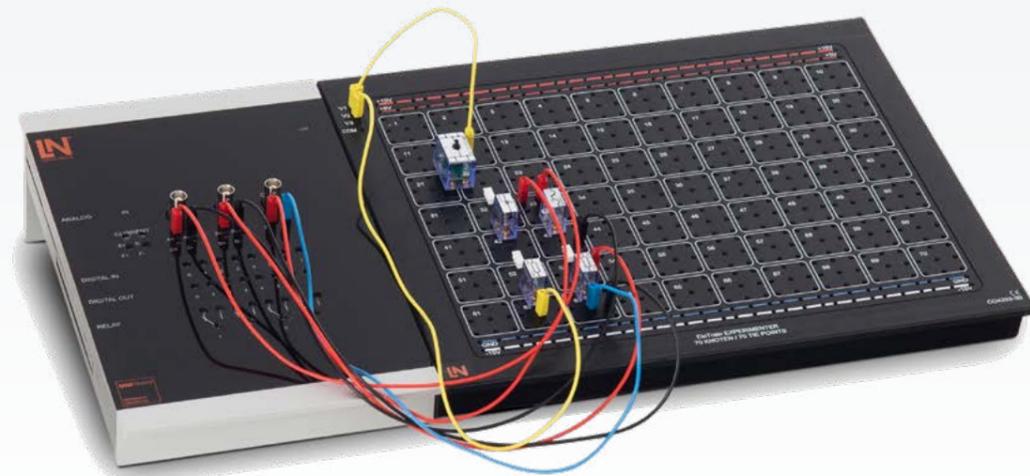
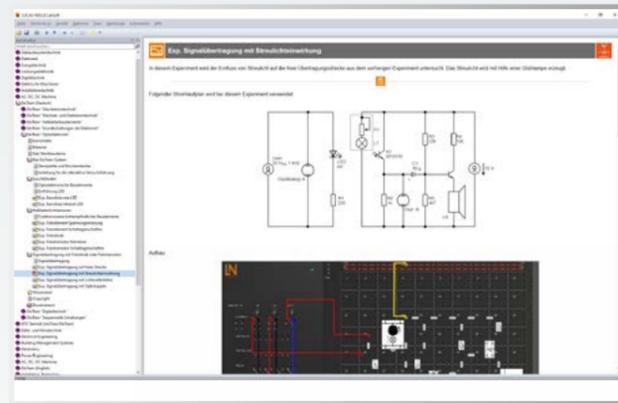
La technique de commutation dans le domaine de l'électronique constitue le point fort de ce cours et l'introduction à la thématique des circuits électroniques. Les bases essentielles sont expliquées dans un premier temps, puis les différents circuits sont réalisés à l'aide d'expériences et de composants originaux et font l'objet d'une étude à l'aide de mesures.

Contenus didactiques

- Familiarisation avec la structure et le fonctionnement des amplificateurs à plusieurs étages, mesure et calcul du gain
- Rétroaction dans les circuits amplificateurs : réaction et contre-réaction
- Étude par le biais d'expériences du fonctionnement d'autres circuits amplificateurs : amplificateur Darlington, amplificateur couplé à un émetteur, étage d'inversion de phase, amplificateur en push-pull.
- Mesures sur des bascules astables, monostables et bistables
- Amplificateurs opérationnels : amplificateur, comparateur et bascule de Schmitt
- Montage de générateurs de signaux et de circuits modulateurs et analyse métrologique : générateur en dents de scie, générateur sinusoïdal (oscillateur Colpitts), modulateur AM et FM.
- Familiarisation avec le fonctionnement des redresseurs à une alternance, en pont et triphasés

Réf. CO4206-1D

OPTOÉLECTRONIQUE



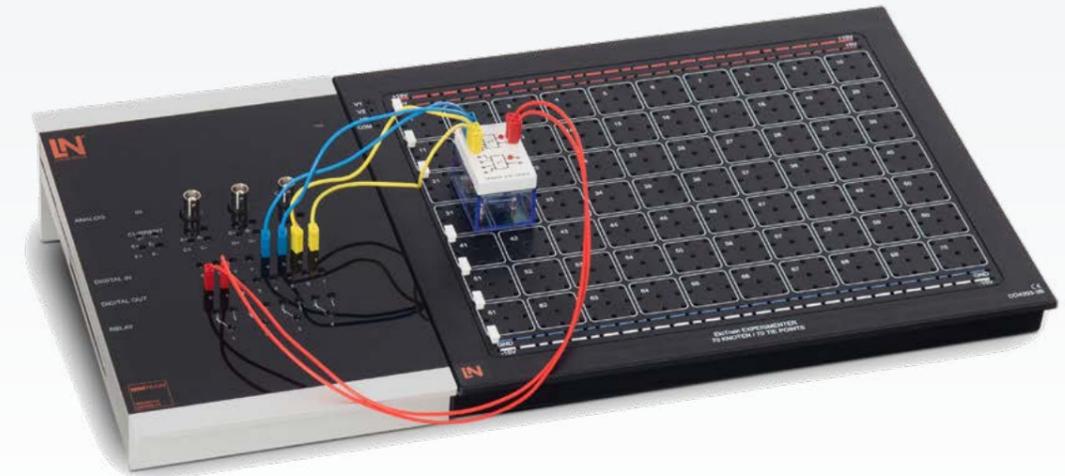
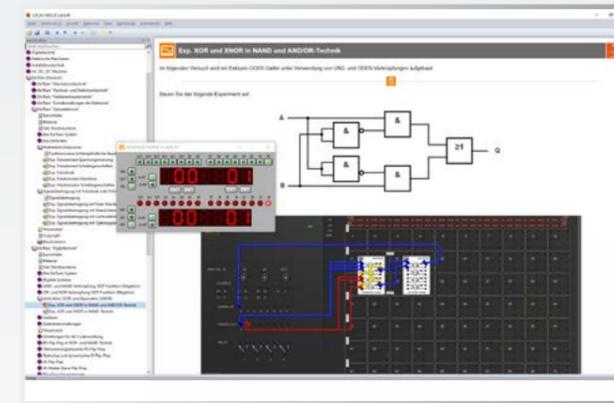
Les composants optoélectroniques sont des composants qui assurent l'interface entre les composants électriques et optiques. Les composants optoélectroniques sont souvent utilisés comme capteurs ou dans le cadre de lignes de transmission par voie optique. Ils sont également utilisés dans des circuits électroniques pour séparer galvaniquement différentes parties du circuit.

Contenus didactiques

- Description de la structure et du fonctionnement des diodes électroluminescentes
- Détermination par le biais d'expériences des valeurs et courbes caractéristiques des LED
- Détermination par le biais d'expériences du mode de fonctionnement des capteurs optoélectroniques :
 - phototransistor
 - photopile
 - photodiode
 - optocoupleur
- Description du principe de la transmission de signaux avec des composants optoélectroniques
- Élaboration de différentes lignes de transmission optoélectroniques
- Étude expérimentale des influences perturbatrices sur les lignes de transmission par voie optique

Réf. CO4206-1E

TECHNIQUE NUMÉRIQUE



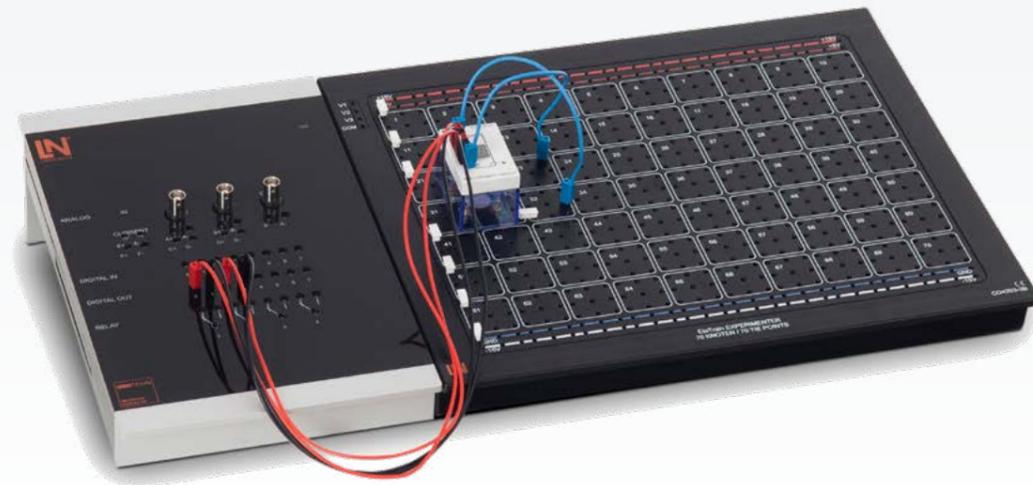
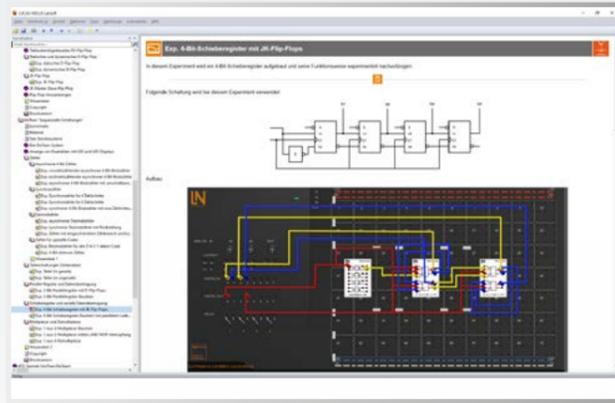
La technique numérique est dédiée au traitement de grandeurs et de séquences numériques à valeurs et temps discrets ainsi que du traitement de signaux numériques. Les circuits numériques se composent principalement d'éléments logiques, tels que AND (ET), NAND (NON-ET), OR (OU), NOR (NI), NOT (NON), XOR (OU exclusif), XNOR (NON-OU exclusif) et autres, qui permettent de relier entre elles des informations numériques oui/non, par exemple dans le cadre de l'utilisation de compteurs ou de modules de mémoire (bascules).

Contenus didactiques

- Savoir distinguer les grandeurs analogiques et numériques
- Familiarisation avec le principe des circuits numériques
- Familiarisation avec l'algèbre booléenne et tables de vérité
- Familiarisation avec les portes logiques et leurs symboles
- Réalisation des fonctions de base AND (ET), OR (OU), XOR (OU exclusif) avec des opérateurs NAND (NON-ET)
- Familiarisation avec le système numérique binaire et application
- Montage d'additionneurs complets et demi-additionneurs et étude métrologique
- Familiarisation avec le fonctionnement des flip-flops
- Montage et étude de circuits à bascules (flip-flop) simples
- Utilisation d'un diagramme signal-temps (diagramme d'impulsion) pour l'analyse de circuits
- Montage de circuits d'application avec bascules (flip-flops)

Réf. CO4206-1F

CIRCUITS SÉQUENTIELS

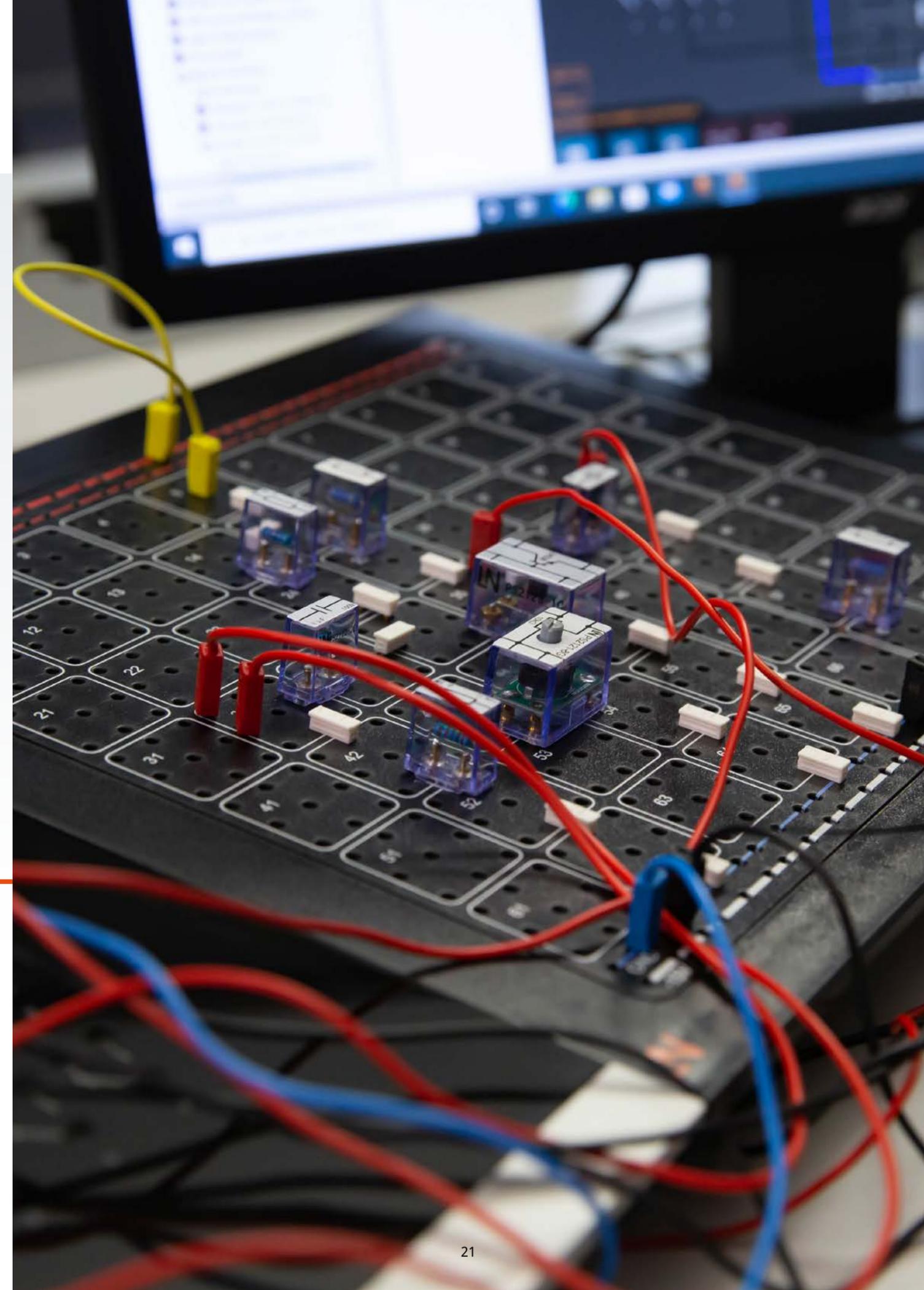


Les circuits séquentiels revêtent une importance capitale en informatique. Les bascules (flip-flops) et les compteurs, registres et diviseurs qui en sont issus, constituent les éléments de base de tout microprocesseur.

Contenus didactiques

- Montage de circuits compteurs asynchrones et synchrones
- Montage de compteurs à incrément et à décrétement
- Utilisation des diagrammes signal/temps et tables de vérité pour l'analyse de fonctionnement
- Montage et test de circuits compteurs pour différents codes
- Montage et test de circuits diviseurs de fréquence avec rapport de division pair et impair
- Montage et test de registres parallèles avec bascules (flip-flops)
- Montage de registres à décalage 4-bits à l'aide de bascules
- Utilisation d'un registre pour la conversion de données sérielles en données parallèles
- Montage et mise en service de circuits multiplexeurs et démultiplexeurs avec portes logiques de base
- Expliquer le rôle et les différences existantes entre lignes d'adressage et lignes de données

Réf. CO4206-1G



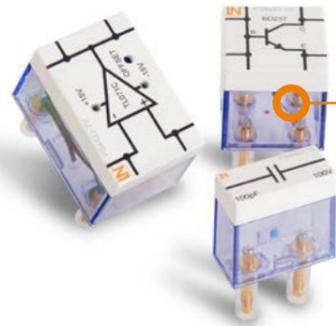
SYSTÈME À ÉLÉMENTS ENFICHABLES 4 MM

Utilisation sûre
grâce à une très basse tension de sécurité (TBTS)

Alternative classique avec des manuels et instruments de mesure conventionnels
Avantages

- Faible niveau d'abstraction grâce à une structure identique au schéma des connexions sur l'expérimenteur
- Étude expérimentale du fonctionnement de circuits complexes
- Alimentation universelle en tension avec des sources fixes et variables de courant continu, alternatif et triphasé en très basse tension de sécurité
- Compétence en action grâce à l'expérimentation individuelle
- Progrès rapides grâce à des instructions d'expérimentation éprouvées
- Éléments enfichables avec protection contre les contacts pour une sécurité accrue

ÉLÉMENTS ENFICHABLES 4 MM ELOTRAIN



Éléments enfichables

- Tous les composants sont dotés de fiches à lamelles de 4 mm dorées.
- Connecteurs sécurisés pour travailler en toute sécurité
- Boîtiers robustes en polycarbonate transparent.
- Partie supérieure avec sérigraphie polychrome résistante aux rayures, avec schéma des connexions et désignation de type du composant.



Composants de la technique numérique avec circuits logiques intégrés (CI)

- Les éléments enfichables numériques sont équipés sur leur surface de douilles 2 mm pour le câblage de la logique.

Nouveau - connecteurs sécurisés



Réparation / boîtier vide

- Boîtier facile à ouvrir pour les réparations.
- Dessoudage/remplacement sans problème des composants défectueux.
- Possibilité d'intégrer des composants spéciaux propres

Le système à éléments enfichables 4 mm utilise des appareils de mesure et des sources de tension conventionnels. Les contenus didactiques sont enseignés à l'aide de manuels. Il est ainsi possible de se passer d'un ordinateur pour réaliser les expériences. Dans ce cas également, l'alternance de la théorie et de la pratique garantit une grande motivation de la part des apprenants des progrès d'apprentissage rapides et l'acquisition d'une compétence en action.

Les composants électroniques sont connectés aux fiches à lamelles dorées de 4 mm des éléments enfichables. Pour une sécurité accrue, les connecteurs sont munis d'une protection contre les contacts accidentels. Lorsqu'ils sont insérés dans l'expérimenteur, les éléments enfichables sont maintenus mécaniquement par les fiches à lamelles. Parallèlement, les fiches à lamelles établissent une connexion électrique avec les nœuds sur l'expérimenteur. Trois tailles de boîtier différentes sont disponibles pour les composants électriques, électroniques ou électromécaniques.



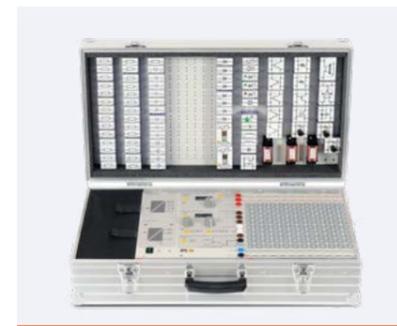
Alimentation universelle pour toutes les expériences

- Sources de tension continue 5 V, 15 V / 12 V commutables, -15 V, 0 - 40 V.
- Générateur de fonctions jusqu'à 1 MHz.
- Tension alternative 12 / 24 V avec fréquence de réseau.
- Source de courant triphasé 1 Hz / 50 Hz.
- Résistant aux courts-circuits via des fusibles à réarmement automatique.
- Très basse tension de protection selon la norme EN61010.
- Port USB pour la commande par ordinateur.
- Également disponible pour canaux d'alimentations 19 pouces.



Expérimenteur 4 mm / 2 mm

- 4 lignes de bus d'alimentation électrique (+15 V, +5 V, -15 V, masse).
- Alimentation triphasée variable.
- 120 nœuds (points de connexion) dotés chacun de 1 douilles 4 mm de 4 douilles 2 mm.
- Trame de 7,5 mm avec douilles 2 mm et trame de 19 mm avec douilles 4 mm.
- Montage peu encombrant grâce à des fiches de connexion 2 mm.
- Travail ergonomique grâce à un boîtier en biais.
- Possibilité de travailler avec des éléments 2 mm et 4 mm.



Valise en option permettant d'accueillir un système d'expérimentation complet

- Couvercle amovible avec possibilité de rangement des éléments enfichables
- Temps de mise en place court : il suffit de connecter le câble d'alimentation pour commencer sans plus attendre
- Valise solide en profilé d'aluminium dotée de cadenas à étrier verrouillables
- Compartiment pour petites pièces, fiches en pont et câbles d'expérimentation

ÉQUIPEMENT D'EXPÉRIMENTATION ÉLECTROTECHNIQUE / ÉLECTRONIQUE



Rangement des composants dans le couvercle de la valise

Ce jeu, composé de 82 éléments enfichables 4 mm, permet de réaliser une multitude d'expériences dans les domaines de l'électrotechnique et de l'électronique. Outre les expériences traitées dans les manuels Technique à courant continu, Technique à courant alternatif et triphasé, Composants semi-conducteurs et Circuits de base de l'électronique, d'innombrables autres circuits peuvent être réalisés. Le jeu est livré sur un plateau de rangement DIN A3 avec impression en couleur résistante aux rayures.

Réf. PS4400-1A
Réf. PS4400-1B (sans plateau de rangement pour une utilisation dans la valise)

Contenu de la livraison

- Plateau de rangement avec impression des symboles de commutation des composants
- 29 résistances 10 Ω - 1 M Ω
- 3 potentiomètres, linéaires, 100 Ω , 1 k Ω , 10 k Ω
- 4 résistances variables : 1 NTC, 1 PTC, 1 VDR, 1 LDR
- 13 condensateurs 10 nF - 470 μ F
- 2 bobines, 10 mH et 33 mH
- 3 bobines de transformateur avec 1 tore fendu enroulé (1 paire)
- 8 diodes : 6 diodes au silicium, 1 diode au germanium, 1 diode Zener
- 3 LED
- 5 transistors bipolaires
- 2 transistors à effet de champ
- 1 transistor unijonction
- 3 semi-conducteurs de puissance : 1 thyristor, 1 diac, 1 triac
- 1 amplificateur opérationnel, 1 haut-parleur, 1 relais
- 1 interrupteur, 1 bouton-poussoir, 1 douille d'ampoule E10

ÉQUIPEMENT SUPPLÉMENTAIRE OPTOÉLECTRONIQUE



Composé de 9 éléments enfichables 4 mm, ce jeu vient compléter l'équipement de base EloTrain. Il permet de réaliser des expériences supplémentaires dans le domaine de l'optoélectronique.

Le jeu est livré sur un plateau de rangement DIN A4 avec impression couleur résistante aux rayures.

Contenu de la livraison

- Plateau de rangement doté d'une impression des symboles de commutation des composants
- 1 LED IR
- 1 LED rouge
- 1 photodiode
- 1 phototransistor
- 1 photopile
- 1 optocoupleur
- 1 source de lumière variable
- 2 logements pour fibres optiques
- 1 câble à fibre optique

Réf. PS4400-1P

ÉQUIPEMENT D'EXPÉRIMENTATION TECHNIQUE NUMÉRIQUE



En commençant par les circuits de base combinatoires des opérateurs logiques de base jusqu'aux circuits à registres et circuits à compteurs, le jeu de composants pour la technique numérique permet de réaliser une multitude d'expériences qui donnent un aperçu approfondi du fonctionnement des circuits numériques.

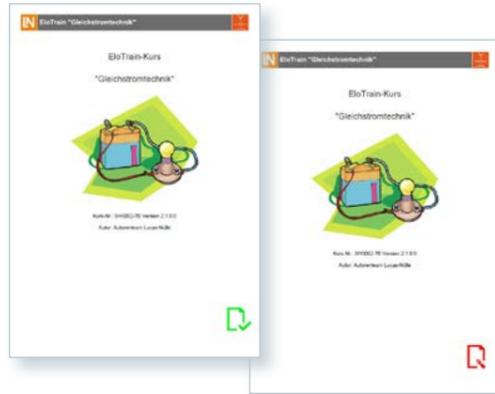
Le jeu est livré sur un plateau de rangement DIN A3 avec impression en couleur résistante aux rayures.

Contenu de la livraison

- Plateau de rangement, imprimé avec les symboles de commutation des composants
- 1 pilote 4 bits / opérateur NON (NOT)
- 1 entrées 4 bits
- 2 opérateurs ET/NON-ET (AND / NAND), 4 entrées, 2 fois
- 1 opérateur OU/NON-OU (OR / NOR), 4 entrées, 2 fois
- 2 opérateurs ET/NON-ET (AND / NAND), 2 entrées, 4 fois
- 2 opérateurs OU/NON-OU (OR / NOR), 2 entrées, 4 fois
- 1 opérateur OU-exclusif/NON-OU exclusif (XOR / XNOR), 2 entrées, 4 fois
- 2 bascules JK, 2 fois
- 1 bascule JK MS, 2 fois
- 1 compteur, 4 bits
- 1 opérateur combiné ET/OU/NON (AND/OR/NOT)
- 1 multiplexeur 1 de 4
- 1 registre à décalage, 4 bits, 2 fois
- 1 additionneur, 4 bits
- 1 tampon, 4 bits, 3 états.
- 1 affichage, 7 segments
- 1 monoflop, 2 fois
- 1 générateur d'horloge

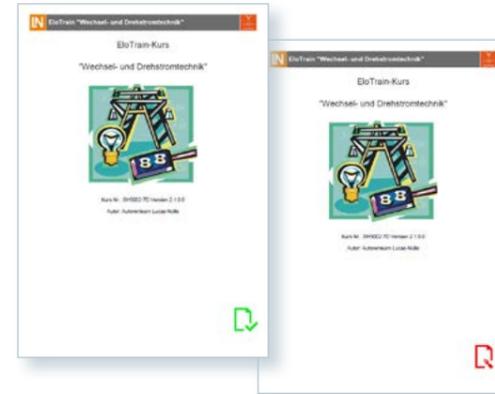
Réf. PS4400-1G

MANUELS



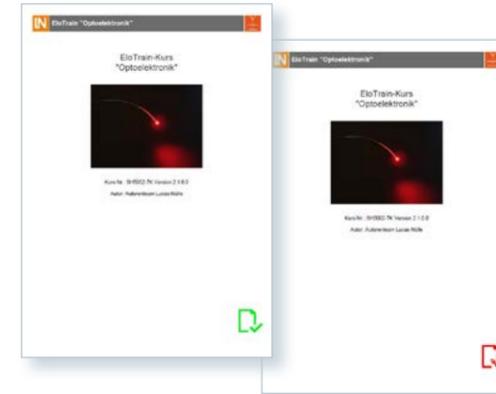
Technique à courant continu | Réf. SH5002-7B

- Montage de circuits électriques simples
- Montage d'un circuit électrique sur la base d'un schéma des connexions donné
- Utilisation d'appareils de mesure du courant et de la tension
- Validation de la loi d'Ohm par le biais d'expériences
- Application des Lois de Kirchhoff au montage de résistances en série ou en parallèle
- Mesures de tension sur des diviseurs de tension chargés et non chargés.
- Enregistrement des courbes caractéristiques de courant et de tension d'une lampe à incandescence
- Étude de résistances variables : VDR, NTC, PTC, LDR
- Condensateur dans un circuit à courant continu : enregistrement de la courbe de charge
- Structure d'un circuit à relais



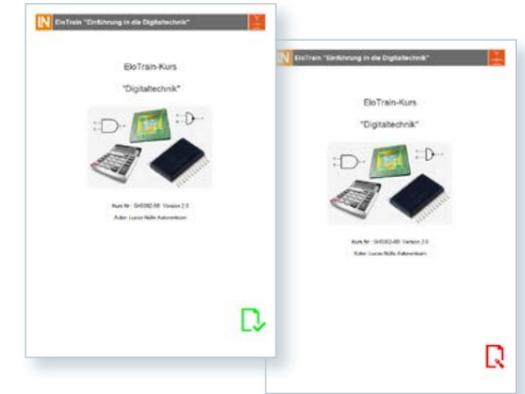
Technique à courant alternatif et triphasé | Réf. SH5002-7D

- Grandeurs caractéristiques du courant alternatif
- Calcul avec des grandeurs de courant alternatif
- Résistance ohmique dans un circuit à courant alternatif
- Étude expérimentale du condensateur et de la bobine dans un circuit à courant alternatif :
 - Processus de charge et de décharge
 - Comportement en cas de tension variable
 - Réactance et angle de phase entre le courant et la tension
- Montage en parallèle et en série, circuit oscillant
- Circuits filtrants avec éléments RC, RL, RLC
- Mesures sur un transformateur non chargé et sur un transformateur chargé
- Expliquer la génération de courant triphasé
- Montage et étude de circuits en étoile à charge équilibrée et non équilibrée
- Montage et étude de circuits en triangle à charge équilibrée et non équilibrée



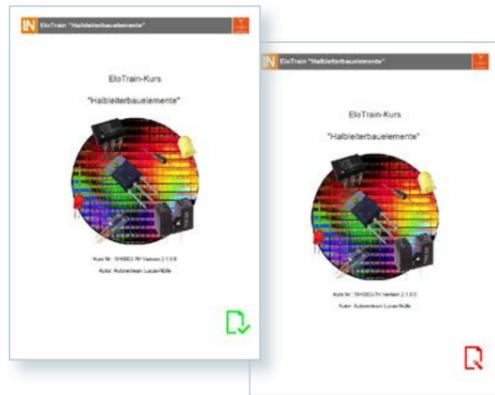
Optoélectronique | Réf. SH5002-7K

- Description de la structure et le fonctionnement des diodes électroluminescentes
- Détermination par le biais d'expériences des valeurs et courbes caractéristiques des LED
- Détermination du fonctionnement des capteurs optoélectroniques de manière expérimentale :
 - phototransistor
 - photopile
 - photodiode
 - optocoupleur
- Description du principe de la transmission de signaux avec des composants optoélectroniques
- Montage de différentes lignes de transmission optoélectroniques
- Étude expérimentale des influences perturbatrices sur les lignes de transmission par voie optique



Technique numérique | Réf. SH5002-8B

- Savoir distinguer les grandeurs analogiques et numériques
- Familiarisation avec le principe de fonctionnement des circuits numériques
- Familiarisation avec les notions d'algèbre booléenne et de table de vérité
- Familiarisation avec les portes logiques et leurs symboles de commutation
- Montage de circuits logiques simples avec les fonctions numériques de base
- Familiarisation avec le système numérique binaire et application
- Montage d'additionneurs complets et demi-additionneurs et étude métrologique
- Montage de circuits pour le transcodage de différents codes binaires et définition de leur fonctionnement par voie expérimentale
- Savoir énumérer les différences entre les bascules RS, D et JK
- Montage et étude de circuits à bascule (flip-flop)
- Savoir expliquer la différence entre les bascules synchrones et les bascules asynchrones
- Utilisation d'un diagramme signal-temps (diagramme d'impulsions) pour analyser le circuit



Éléments semi-conducteurs | Réf. SH5002-7H

- Enregistrement d'une courbe caractéristique de diode
- Identification du comportement bloquant et passant d'une diode par le biais d'expériences
- Étude du comportement des montages de redresseur mono-alternance et de redresseur en pont
- Familiarisation avec les notions de lissage et d'ondulation résiduelle
- Détermination par voie expérimentale de l'influence des circuits de lissage et de la charge
- Comprendre par l'expérience le fonctionnement et les grandeurs caractéristiques des LED et des diodes Z
- Familiarisation avec la structure et le fonctionnement des transistors bipolaires et FET
- Enregistrement des courbes caractéristiques de commande, d'entrée et de sortie
- Étude métrologique et réglage du point de fonctionnement des montages à émetteur commun et à collecteur commun



Circuits de base de l'électronique | Réf. SH5002-7J

- Structure et fonctionnement des amplificateurs à plusieurs étages
- Étude expérimentale des amplificateurs à plusieurs étages avec couplage capacitif et galvanique
- Mesure et calcul le gain d'amplificateurs à plusieurs étages
- Rétroaction dans les circuits amplificateurs : réaction positive et contre-réaction. Étude expérimentale du fonctionnement d'autres circuits amplificateurs : amplificateur Darlington, amplificateur à couplage d'émetteur, étage d'inversion de phase, amplificateur push-pull, amplificateur différentiel
- Enregistrement par le biais de mesures des distorsions de recoupement d'un amplificateur push-pull
- Montage et mesures sur des bascules astables, monostables et bistables



Circuits séquentiels | Réf. SH5002-8D

- Expliquer la différence entre compteurs asynchrones et compteurs synchrones
- Montage de circuits compteurs asynchrones et synchrones avec des bascules ou des modules de compteurs
- Montage de compteurs à incrément et à décrétement
- Utilisation de diagrammes signal-temps et de tables de vérité pour l'analyse fonctionnelle
- Montage et test de circuits compteurs pour différents codes
- Savoir expliquer les différences entre les circuits compteurs et diviseurs de fréquence
- Montage et test de circuits diviseurs de fréquence avec rapport de division pair et impair
- Montage et test de registres parallèles avec bascules (flip-flops)

UN SEUL SYSTÈME POUR DE MULTIPLES POSSIBILITÉS D'UTILISATION



+ Utilisation dans le cadre d'expérimentation DIN A4

Le système EloTrain vous offre toutes les possibilités en matière d'aménagement du poste de travail. Le système 2 mm avec UniTrain tout comme le système 4 mm peuvent être utilisés sur la table ou dans le cadre d'expérimentation DIN A4. Le système 4 mm peut également être utilisé directement dans la valise.

Avantages

- Utilisation flexible
- Pour laboratoire ou salle de classe
- Mobilité élevée
- Temps de préparation courts



+ Mobilité permanente grâce à la valise de rangement

+ Utilisation sur la table

ACCESSOIRES



Bloc d'alimentation multifonctionnel Multi-Power-Supply

- Sources de tension continue réglées : 5 V, 15 V / 12 V commutables, -15 V, 1 A
- Source de tension continue réglable 0 - 30 V, 1 A avec limitation de courant réglable (1 - 1000 mA, arrêt)
- Générateur de fonctions
 - Forme du signal : sinus, triangle, rectangle, TTL
 - Plage de fréquence : 0,5 Hz - 1 MHz
 - Amplitude : 0 - 20 VSS, 300 mA
- Sources de tension alternative 12 / 24 V, 400mA avec fréquence de réseau
- Source de courant triphasé 1 Hz / 50 Hz, 7 / 12 V, 3 x 200 mA
- Résistance aux courts-circuits grâce à des fusibles à réarmement automatique
- Très basse tension de sécurité selon EN61010
- Port USB pour une utilisation sur ordinateur

Réf. CO3538-8M



Bloc d'alimentation multifonctionnel Multi-Power-Supply pour l'installation dans le canal d'alimentation

- Sources de tension continue réglées : 5 V, 15 V / 12 V commutables, -15 V, 1 A
- Source de tension continue réglable 0 - 30 V, 1A avec limitation de courant réglable (1 - 1000 mA, arrêt)
- Générateur de fonctions
 - Forme du signal : sinus, triangle, rectangle, TTL
 - Plage de fréquence : 0,5 Hz - 1 MHz
 - Amplitude : 0 - 20 VSS, 300 mA
- Sources de tension alternative 12 / 24 V, 400 mA, 50 Hz
- Source de courant triphasé 1 Hz / 50 Hz, 7 / 12 V, 3 x 200 mA
- Résistance aux courts-circuits grâce à des fusibles à réarmement automatique
- Très basse tension de sécurité selon EN61010
- Télécommandable via Sybanet

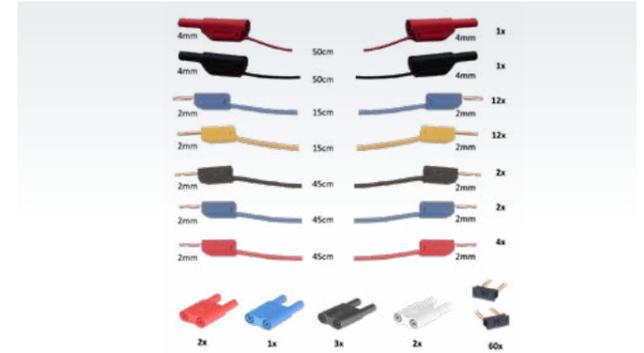
Réf. SH5002-7B



Multimètre numérique

- Multimètre à 3¾ positions ; résolution : ± 4.000 digits
- Catégorie de mesure CATII - 1000 V
- Plages de mesure de tension : 400 mV - 1000 V CC / CA,
- plage de mesure du courant : 40 μ A - 10 A CC / CA
- Plage de résistance : 100 mOhm - 40 MOhm
- Mesure capacitive 1 pF - 200 μ F
- Mesure de fréquence de 0,001 Hz à 500 kHz
- Contrôle de la continuité et test de diodes
- Sélection de la plage et mise hors service des piles automatiques ; fonctions Min/Max et Data Hold (maintien des données)

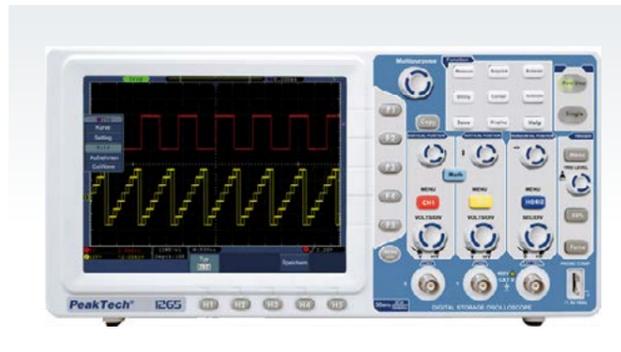
Réf. LM2332



Jeu de câbles de mesure et de connecteurs

- 1 câble de mesure de sécurité 4 mm, 50 cm, rouge
- 1 câble de mesure de sécurité 4 mm, 50 cm, noir
- 12 câbles de mesure 2 mm, 15 cm, bleu
- 12 câbles de mesure 2 mm, 15 cm, jaune
- 2 câbles de mesure 2 mm, 45 cm, noir
- 2 câbles de mesure 2 mm, 45 cm, rouge
- 2 câbles de mesure 2 mm, 45 cm, bleu
- 60 fiches de shuntage 2 mm / 7,5 mm, noir
- 8 fiches de shuntage de sécurité 4 mm / 19 mm

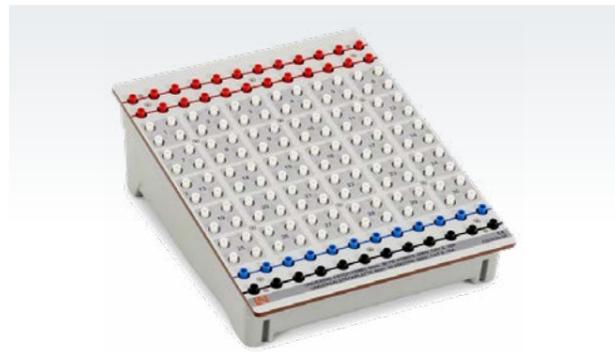
Réf. SO5146-1M



Oscilloscope à mémoire à 2 canaux

- Bande passante 25 MHz / 100 MS/s
- Tension d'entrée maximale 300 V
- Écran LCD couleur haute résolution et rétroéclairage
- 5 fonctions de mesure automatiques avec mémorisation des données de mesure et consultation des courbes
- Port USB pour le transfert de grandes quantités de données
- Sécurité selon EN 61010-1

Réf. LM6210



Expérimenteur 4 mm

- 4 lignes de bus d'alimentation électrique (+15 / 12 V, +5 V, -15 V, masse)
- 30 nœuds (points de connexion) avec respectivement 4 douilles 4 mm, trame de 19 mm
- Possibilité de mise en cascade
- Travail ergonomique grâce à un boîtier en biais

Réf. CO3535-5X



Valise de rangement UniTrain

- Peut accueillir 1 Interface, 1 expérimenteur EloTrain 2 mm, 1 alimentation, des câbles et du petit matériel
- Valise robuste en profilé d'aluminium dotée de cadenas à étrier verrouillables

Réf. CO4203-2Y



Valise EloTrain 4mm

- Valise pouvant accueillir un système d'expérimentation complet
- Espace disponible pour une alimentation électrique et un expérimenteur
- Couvercle amovible avec possibilité de rangement pour les éléments enfichables
- Valise robuste en profilé d'aluminium dotée de cadenas à étrier verrouillables
- Compartiment verrouillable pour les petites pièces (par ex. fiches de shuntage, câbles d'expérimentation)
- Également disponible : valise pour une alimentation électrique et deux expérimenteurs (réf. art. CO5127-3U)

Réf. CO5127-3L



LUCAS-NÜLLE GMBH

Siemensstraße 2
50170 Kerpen, Allemagne

Tél. : +49 2273 567-0
Fax : +49 2273 567-39

www.lucas-nuelle.fr
export@lucas-nuelle.com

