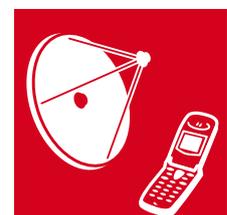


Technique de communication

Technique de transmission, des hautes fréquences et des réseaux

Acquérir des compétences pratiques par des projets concrets



Sommaire

Formation de qualité	
Systèmes d'apprentissage pour la technique de communication	4
Le système UniTrain-I - théorie et pratique simultanément	
UniTrain-I - laboratoire multimédia avec 30 cours sur la technique de communication	6
Présentation interactive de contenus didactiques complexes	
Médias didactiques orientés projets - pour tous les systèmes d'apprentissage	8
Vue d'ensemble	10
Plus qu'un système d'apprentissage	
Laboratoire pour la technique de communication - une solution complète	12



Sommaire

Modules de base de la technique de communication	14-21
Quadripôles et filtres	
Compatibilité électromagnétique	
Amplificateur opérationnel	
Circuits convertisseurs	
Lignes de transmission	22-31
Câbles à quatre fils	
Câbles coaxiaux	
Fibres optiques	
Lignes Technologie micro strip (lignes micro rubans)	
Bases de la technique des micro-ondes	
Composants des guides d'ondes	
Procédés de modulation et technique de multiplexage	32-39
Modulation d'impulsions MIA/MIC/Delta	
Modulation d'impulsions PTM	
Procédés de modems ASK/FSK/PSK	
Modulation/Démodulation AM/FM	
Emission et réception	40-49
Bases de la technique des antennes	
Systèmes d'antennes complexes	
Emission et réception	
RFID	
Technique du radar	50-55
Radio Detection and Ranging	
Composants du système - Équation du radar, cibles passives et active	
Technologie des réseaux	56-61
Technologie des réseaux : TCP/IP	
Technologie des réseaux : intégration de clients	
En pratique - Technique de communication	62-73
Planification - Installation - Configuration - Mise en service	
Systeme a plaques reseau de telecommunications au bureau	
Le reseau en pratique	
WLAN-Trainer TPE	
WLAN-Trainer a liaison hertzienne Bridgelink	
Voice over IP	
VoIP-RNIS-STO	

Systèmes d'apprentissage pour la technique de communication

Le progrès technique ...

Compte tenu du volume des informations à transmettre qui ne cesse de croître, la technique de communication est contrainte de développer des systèmes travaillant avec des plus hautes fréquences. L'information est transportée par des liaisons radio, des fils de cuivre, des fibres optiques, des guides d'ondes et des lignes microrubans.



... exerce une grande influence sur la formation

Dans un monde de technologies toujours plus compliquées et toujours plus exigeantes, il est impératif de réagir en conséquence au niveau de la formation. C'est la seule façon de faire bénéficier à l'apprenti et à l'étudiant d'un enseignement basé sur les derniers perfectionnements technologiques en vue d'une préparation adéquate aux défis complexes qui les attendent sur le marché du travail.



Le système UniTrain-I – théorie et pratique simultanément

Laboratoire multimédia UniTrain-I avec 30 cours sur la technique de communication

Le système d'expérimentation et d'apprentissage multimédia UniTrain-I propose des expériences à travers un didacticiel clairement structuré, alliant des textes, des graphiques, des animations et des tests de connaissances.

Outre le didacticiel, chaque cours comprend une carte d'essai qui permet la réalisation des exercices pratiques. Les cours comme sur les thèmes des « Lignes de transmission », de la « Technique des antennes » et du « Traitement numérique des signaux » transmettent les connaissances et les compétences nécessaires à la compréhension, à la mise en service et à la commande de systèmes modernes. Les animations et les nombreuses expériences proposées sur des modules et des systèmes réels dans les différents cours permettent d'étudier les notions de base, les principes et les caractéristiques des composants de la technique d'émission et de réception, des modulateurs et démodulateurs, des convertisseurs AN et NA et de réaliser des mesures variées.



Vos avantages

- Tous les thèmes de la technique de communication sont disponibles
- Théorie et pratique simultanément
- Motivation accrue des apprenants par l'usage du PC et de nouveaux médias
- Résultats rapides grâce à une structure claire des cours
- Compréhension rapide par une théorie animée
- Compétence en action par des expériences réalisées

soi-même

- Evaluation régulière par des questions de compréhension et des tests de connaissances
- Recherche d'erreurs guidée avec un simulateur d'erreurs intégré
- Sécurité garantie par l'emploi d'une très basse tension de sécurité
- Solutions modèles



Système UniTrain-I

- Laboratoire complet et mobile
- Cours multimédias
- Interface de mesure et de commande High-Tech
- Théorie et pratique simultanément



Interface UniTrain-I avec USB

- Oscilloscope avec 2 entrées différentielles analogiques
- Taux d'échantillonnage : 40 Msample/s
- 9 calibres 100 mV - 50 V
- 22 plages de temps 1 μ s - 10 s
- 16 entrées et sorties numériques
- Générateur de fonctions jusqu'à 1 MHz
- 8 relais pour la simulation d'erreurs



Expérimenteur UniTrain-I

- Logement des cartes d'essai
- Tension d'expérimentation \pm 15 V, 400 mA
- Tension d'expérimentation 5 V, 1 A
- Source variable de courant continu ou triphasé : 0 ... 20 V, 1 A
- Interface IrDa pour multimètre
- Interface série supplémentaire pour cartes



Instruments virtuels (appareils de mesure et sources)

- Multimètre, ampèremètre, voltmètre
- Oscilloscope à mémoire à 2 canaux
- Générateur de fonctions et de courbes
- Analyseur de spectre
- Traceur de diagrammes de Bode
- ... et de nombreux autres instruments



Logiciel d'apprentissage et d'expérimentation LabSoft

- Grand choix de cours
- Théorie détaillée
- Animations
- Expériences interactives avec instructions
- Navigation libre
- Documentation des résultats de mesure
- Tests de connaissances

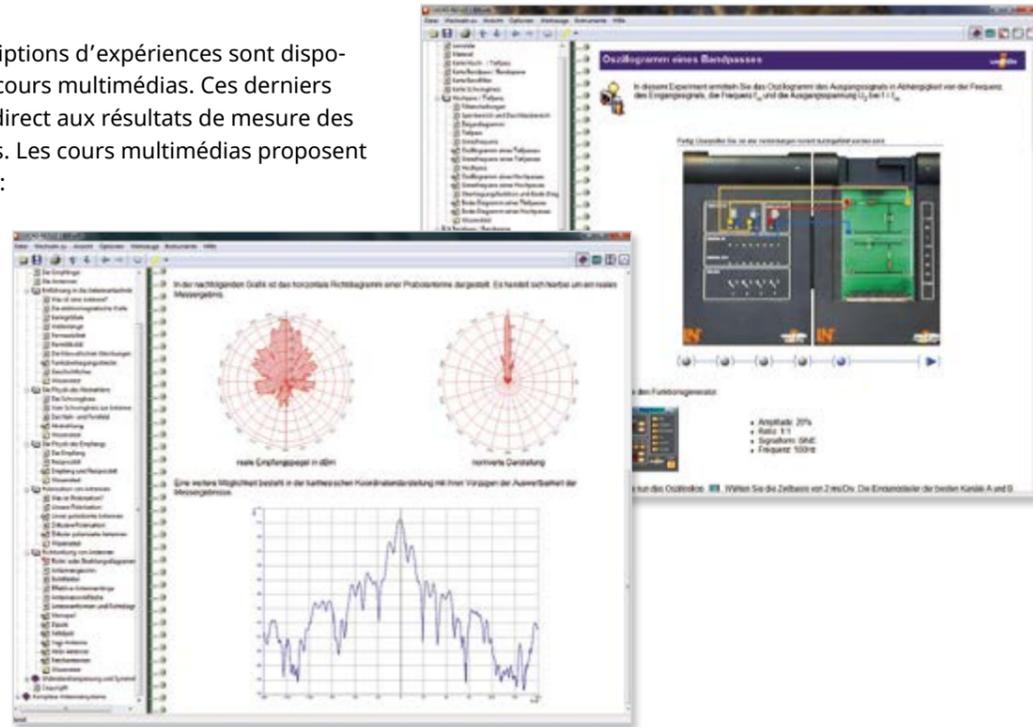
Présentation interactive de contenus didactiques complexes

Médias didactiques orientés projets – pour tous les systèmes d'apprentissage

Cours multimédias

De nombreuses descriptions d'expériences sont disponibles sous forme de cours multimédias. Ces derniers permettent un accès direct aux résultats de mesure des différents instruments. Les cours multimédias proposent les contenus suivants :

- Test de connaissances
- Montage interactif des expériences
- Barres de navigation
- Théorie illustrée par des animations



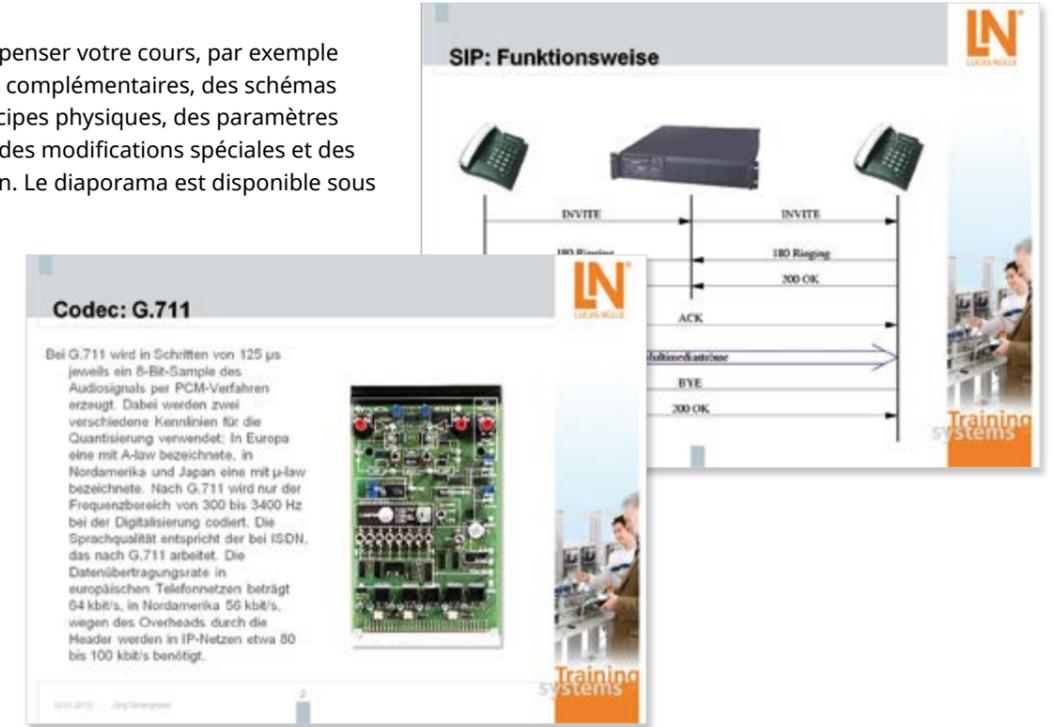
ILA - Interactive Lab Assistant

Les cours ILA sont des manuels interactifs qui contiennent tous les contenus théoriques indispensables, des instructions pas à pas pour les expériences ainsi que des tests de connaissances, faisant ainsi de nos équipements des moyens d'apprentissage extrêmement efficaces.



Diapositives sur CD

Elles vous aident à dispenser votre cours, par exemple avec des informations complémentaires, des schémas fonctionnels, des principes physiques, des paramètres standard spécifiques, des modifications spéciales et des exemples d'application. Le diaporama est disponible sous format PowerPoint.



QuickCharts

Les QuickCharts sont des abrégés illustrés, plastifiés et résistants, qui fournissent une vue d'ensemble rapide sur des sujets et des processus de travail précis. Ils permettent de visualiser simplement et efficacement les liens et les relations techniques.



Vue d'ensemble

VoIP en pratique	Equipement TVP 1 Equipement de formation VoIP Lite 	Equipement TVP 2 Mesure et diagnostic des erreurs dans le réseau VoIP 		
WLAN en pratique	Equipement TWT 1 WLAN-Trainer TPE 	Equipement TWT 2 WLAN-Trainer à liaison hertzienne Bridgelink 		
Les télécommunications dans la pratique	Equipement TTT 6P Installations de postes supplémentaires	Equipement TTT 4P Connexion de base RNIS	Equipement TTT 1P-2P Connexion analogique avec TAE et système modulaire	Equipement TPN1 Technique d'installation CAT5
Technologie des réseaux (TCP/IP)				
Technique du radar	Equipement CO3538-6A Maquette de radar			
Technique d'émission et réception	Cours SO4204-9X Systèmes d'antennes			
	Cours SO4204-9W Technique d'antennes complexes			
Procédés de modulation et technique de multiplexage	Cours SO4204-9J Modulation d'impulsion MIA/MIC/Delta, codage AMI/HDB3		Cours SO4204-9K Modulation d'impulsion	
	Cours SO4204-9F Câbles à quatre fils		Cours SO4204-9D Câbles coaxiaux	
Lignes de transmission	Cours SO4204-9A Quadripôles et filtres		Cours SO4204-9B Compatibilité électromagnétique	
	Cours SO4204-9E Fibres optiques		Cours SO4204-9Y Lignes microrubans	
Modules de base de la technique de communication	Cours SO4204-5M Amplificateur opérationnel		Cours SO4204-6F Convertisseurs A/N et N/A	

Equipement TTN1 Technique d'installation RNIS	Equipement TTK1 Système à plaques réseau de télécommunications au bureau 	
Cours SO4204-9R Technologie des réseaux - intégration de clients		
Cours SO4204-9Q Technologie des réseaux - TCP/IP		
Cours SO4204-9S Saisie de données avec RFID	Cours SO4204-9N Emission et réception	
Cours SO4204-9L Procédés de Modem ASK, FSK, PSK	Cours SO4204-9M Modulation analogique AM, BLD, BLU, FM	
		Cours SO4204-9V Composants des guides d'ondes
Cours SO4204-9E Fibres optiques	Cours SO4204-9Y Lignes microrubans	Cours SO4204-9U Technique des Micro-ondes
Cours SO4204-5M Amplificateur opérationnel	Cours SO4204-6F Convertisseurs A/N et N/A	

Plus qu'un système d'apprentissage

Laboratoire pour la technique de communication – une solution complète

Présentation interactive de contenus didactiques complexes avec des médias modernes



Serveur de communication de laboratoire avec postes de travail reliés en réseau

Technique des micro-ondes

Transmission des connaissances et du savoir-faire par les cours multimédias UniTrain-I

Les télécommunications dans la pratique

Technique des antennes

Modules de base de la technique de communication



Un savoir de base orienté vers la pratique.....	16
Quadripôles et filtres.....	18
Compatibilité électromagnétique.....	19
Amplificateur opérationnel.....	20
Convertisseurs A/N N/A	21



Modules de base de la technique de communication

Un savoir de base orienté vers la pratique

La maîtrise de solides notions de base en technique de communication est une condition sine qua non pour la compréhension des processus et rapports complexes dans les différents domaines et formes d'application. Nos systèmes d'apprentissage sont spécialement adaptés aux nécessités de la formation orientée vers la pratique des techniciens supérieurs et des ingénieurs. C'est à l'appui d'un grand nombre d'exemples, d'explications, de manipulations et d'exercices pratiques que les fondements de la technique de communication sont présentés de manière claire et concrète.



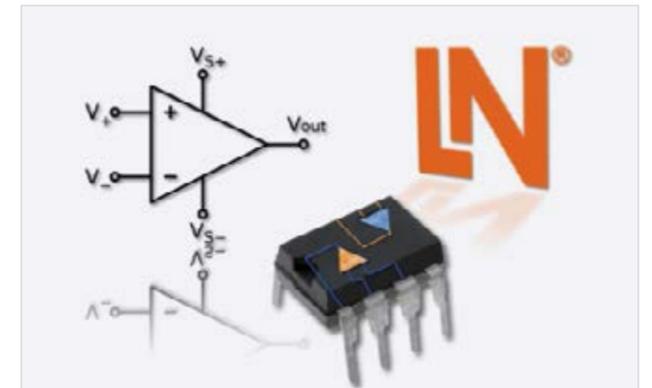
Traitement et conditionnement du signal

Les signaux modernes manipulés en télécommunication présentent un vaste spectre de fréquences et il n'est pas rare non plus qu'ils soient brouillés. Afin de pouvoir récupérer l'information d'un tel signal, il faut recourir à des filtres et procéder à une amplification ultérieure.



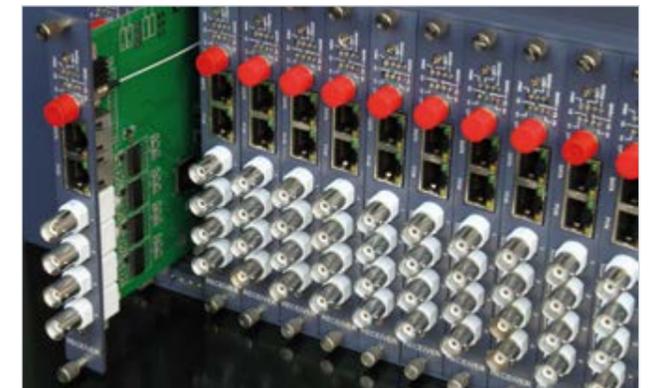
Amplificateurs opérationnels

En raison de leurs nombreux avantages, les amplificateurs opérationnels se sont imposés dans tous les domaines de l'électronique et sont disponibles sur le marché dans de nombreuses variantes de différents constructeurs. Ils sont utilisés pour la modification de niveau et de largeur de bande des signaux de capteurs, en techniques audio et vidéo, en techniques de mesure et de régulation, jusqu'aux amplificateurs de puissance et amplificateurs pour petits actionneurs.



Conversion analogique-numérique et numérique analogique

Les informations et données captées proviennent en général d'un environnement analogique. Or les signaux acheminés et traités par les systèmes de communication modernes sont la plupart du temps numériques. Des convertisseurs analogique-numérique et numérique-analogique sont par conséquent utilisés pour la transformation de ces signaux.



Quadripôles et filtres

Passe-haut/Passe-bas – Passe-bande/Coupe-bande – Filtre de bande – Circuits oscillants série et parallèle

Les circuits filtrants sont fréquemment utilisés dans le domaine de communication afin de supprimer ou d'atténuer les bandes de fréquence indésirables dans le signal. Notamment les deux paramètres d'un quadripôle que sont la fonction de transfert et la réponse en phase présentent un intérêt particulier pour la description de la qualité de transmission.



Contenus didactiques

- Fonction de transfert, réponse en phase et fréquence de coupure
- Fonction de transfert dans le plan complexe
- Fonction de transfert, réponse en phase et fréquence de coupure de filtres passe-haut et passe-bas avec le diagramme de Bode
- Fonction de transfert, bande passante et fréquence centrale de filtres passe-bande avec le diagramme de Bode
- Circuits oscillants : déterminer la fonction de transfert, la bande passante, le facteur de qualité et la fréquence de résonance
- Analyse de circuits oscillants à l'aide du diagramme de Bode
- Circuits oscillants parallèle avec accord par diodes varicap

Filtres actifs avec amplificateurs opérationnels

Passe-bas d'ordre 2 et 4 – Passe-haut d'ordre 2 et 4 – Passe-bande / Coupe-bande d'ordre 2

Un filtre actif est en règle générale un amplificateur opérationnel branché avec un réseau constitué de condensateurs et de résistances. Un des avantages des filtres actifs est que la sortie du filtre est découplée de l'entrée par l'utilisation d'amplificateurs opérationnels. Il est ainsi possible de réaliser aisément un filtre d'ordre supérieur par mise en cascade de plusieurs niveaux de filtre. Contrairement aux filtres passifs, les filtres actifs peuvent être utilisés non seulement pour atténuer des signaux, mais également pour amplifier des plages de fréquence de façon ciblée.



Contenus didactiques

- Définition des filtres passifs et actifs
- Apprentissage de la représentation de la caractéristique de fréquence et de phase sur le diagramme de Bode
- Apprentissage des types de filtres : passe-haut, passe-bas, passe-bande et coupe-bande
- Ordre des filtres, pente, décalage de phase maximum
- Schéma de tolérance : fréquence limite inférieure et supérieure, ondulation, atténuation
- Différentes approximations de filtres : filtres de Bessel, de Butterworth et de Tchebychev
- Caractéristiques de temps : délai, temps de montée, période transitoire, période stationnaire
- Mesures techniques pour analyse de la caractéristique de fréquence et de phase, détermination de la fréquence limite et de la pente des filtres passe-bas et passe-haut d'ordre 2 et d'ordre 4.
- Mesures techniques pour la détermination de la fréquence de résonance, largeur de bande, qualité et amplification de résonance d'un filtre passe-bande et d'un filtre coupe-bande d'ordre 2.

Amplificateur opérationnel

Circuits convertisseurs

Circuits de base – Sources de précision – Filtres actifs

Les amplificateurs opérationnels (AOP) jouent désormais un rôle prépondérant dans le domaine de l'électronique analogique. En tant que composants en technologie intégrée avec des domaines d'utilisation variés, ils constituent un point essentiel de la formation en électronique.

Convertisseurs A/N et N/A – Convertisseurs f/U et U/f

Les convertisseurs A/N et N/A font la jonction entre le monde réel et le monde du traitement numérique des données. Ils sont utilisés dans quasiment tous les domaines de l'électrotechnique et jouent donc aussi un rôle important dans la formation.



Contenus didactiques

- Structure et fonctionnement des amplificateurs opérationnels
- Schéma fonctionnel et montages de base des amplificateurs opérationnels
- Détermination par la mesure des valeurs caractéristiques et limites d'un amplificateur opérationnel : réponse en fréquence, gain
- Etude des circuits typiques d'un calculateur analogique : additionneur, soustracteur, intégrateur et différenciateur
- Montage et mesures sur une source de tension de précision et une source de courant constant
- Montage et mesures sur des circuits d'application typiques : convertisseur d'impédance, redresseur de précision, comparateur et Trigger de Schmitt
- Etude des circuits de filtrage actifs
- Recherche des erreurs

Contenus didactiques

- Structure et fonctionnement des convertisseurs N/A (réseau R/2R, résistances pondérées)
- Relevé des caractéristiques statique et dynamique des convertisseurs N/A
- Etude du circuit convertisseur N/A pour la régulation du volume
- Structure et fonctionnement des convertisseurs A/N (comptage, technique à double rampe)
- Structure et fonctionnement des convertisseurs U/f et f/U
- Relevé de caractéristiques et mesure des signaux internes
- Ajustage de la tension de référence pour les convertisseurs U/f et f/U
- Recherche des erreurs

Lignes de transmission



Câbles à quatre fils	26
Câbles coaxiaux.....	27
Fibres optiques	28
Lignes microrubans	29
Technique des micro-ondes	30
Composants des guides d'ondes.....	31



Lignes de transmission

Etes-vous en ligne ?

Les lignes de transmission sont en quelque sorte les artères d'un système de télécommunication. Une conception soignée et le bon choix des composants d'une ligne de transmission contribuent amplement au bon fonctionnement de tout le système. Les fonctions et domaines d'utilisation des lignes de transmission sont transmis moyennant des systèmes didactiques, à l'appui de composants typiques ainsi que de câbles conventionnels et de composants en guide d'ondes.



Fils de cuivre

Les câbles coaxiaux et à quatre fils sont encore très répandus et constituent souvent la ligne de transmission la plus économique. Notre cours UniTrain-I explique ce qui fait la particularité de tels supports de transmission et quels sont les domaines d'application qui leur conviennent le mieux.



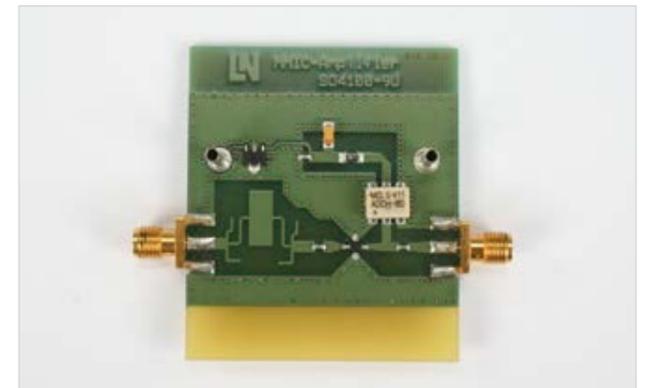
Fibres optiques

Des bandes passantes toujours plus grandes et des fréquences d'horloge croissantes exigent des lignes de transmission appropriées. Les lignes les plus utilisées sont des fibres optiques.



Technique des hautes fréquences

Plus la fréquence d'un signal est élevée, plus la longueur d'onde est courte et donc plus il est difficile d'utiliser des lignes et des composants conventionnels. Les lignes microrubans servent de plus en plus souvent à intégrer des fonctions sur le circuit imprimé, dans un espace réduit. Des guides d'ondes sont en principe utilisés pour transmettre des signaux haute fréquence à grande vitesse et sur de grandes distances.



Câbles à quatre fils

Câble à quatre fils : l'échine de tout réseau de télécommunication – Paramètres linéiques – Paradiaphonie et télédiaphonie – Adaptation

Le câble classique à deux ou quatre fils est encore le type de ligne le plus couramment utilisé pour le branchement et le câblage de réseaux de télécommunication. Qu'il s'agisse d'un raccordement analogique ou numérique – la boucle locale ou dernier kilomètre de la ligne d'abonné est en règle générale un câble à quatre fils.



Contenus didactiques

- Mesure des paramètres linéiques des câbles avec un pont de mesure pour différentes fréquences
- Mesure du temps de propagation des impulsions le long des paires de conducteurs ainsi que d'un fil isolé par rapport à la masse
- Démonstration de la transmission et de la distorsion des impulsions en cas de terminaison inadaptée de la ligne
- Mesure du coefficient de réflexion de la ligne pour différentes terminaisons inadaptées

Câbles coaxiaux

Paramètres linéiques d'un câble – Impédance caractéristique – Adaptation – Réflexions

La majeure partie de la transmission de signaux et de données est effectuée par le biais de supports fixes, à savoir de lignes. Même si la complexité technique est plutôt moindre par rapport à ce qu'il en est pour la transmission radioélectrique, des difficultés dues à un mauvais choix du matériau des conducteurs, à des connecteurs défectueux ou à une désadaptation des points de couplage dans le réseau apparaissent régulièrement dans la pratique.



Contenus didactiques

- Résistance linéique, capacité linéique, inductance linéique et impédance caractéristique d'un câble coaxial
- Détermination de
 - la résistance linéique avec un pont de Wheatstone
 - la capacité linéique avec un pont de Wien
 - l'inductance linéique avec un pont de Maxwell
 - l'impédance caractéristique d'un câble coaxial
- Etude des réflexions sur un câble coaxial en fonction de sa terminaison
- Terminaison correcte d'un câble empêchant toute réflexion

Fibres optiques

Liaison optique – Fibres optiques – Atténuations

L'offre d'informations croissante exige des débits de transmission toujours plus élevés, entraînant le recours de plus en plus fréquent à des liaisons en fibres optiques, tant dans les applications industrielles que dans les réseaux de communication.



Contenus didactiques

- Principes de la transmission optique des informations
- Composants servant à la transmission optique des informations
- Avantages et inconvénients des lignes de transmission optiques
- Caractéristique et réponse fréquentielle de diodes émettrices infrarouges
- Procédés de modulation pour les signaux analogiques et TTL
- Influence de différentes longueurs d'onde sur la qualité de transmission
- Configuration d'une fibre optique
- Influence de la diode réceptrice sur la reconstitution du signal
- Détermination de la bande passante d'une liaison en fibre optique
- Influence de la capacité d'entrée sur la bande passante et de la longueur d'onde sur l'atténuation
- Comparaison des propriétés de fibres à saut d'indice et de fibres à gradient d'indice

Lignes microrubans

De l'espace cosmique au téléphone mobile

La fabrication de circuits intégrés à haute fréquence sur la base de semi-conducteurs n'a été rendue possible que par la technologie microruban ou microstrip. Au cours des deux dernières décennies, les guides d'ondes planaires se sont imposés dans de nombreux domaines d'application.



Contenus didactiques

- Structure et fonctionnement de lignes microrubans planaires
 - Matériaux servant de substrat
 - Calcul des grandeurs caractéristiques d'une ligne
 - Formes de ligne
 - Répartition du champ électrique sur les lignes
- Composants d'une ligne microruban
 - Coupleur directif et diviseur de Wilkinson
 - Matrice de répartition
 - Normalisation
 - Relevé de la fonction de transfert
- Coupleurs hybrides 90° et 180°
 - Etude de la fonction de transfert
 - Mesure du coefficient de réflexion
- Filtre de lignes microrubans
 - Filtre passe-bas de 3ème et 5ème ordre
 - Filtre passe-bande (edge coupled filter)
 - Filtre coupe-bande (butterfly element)
- Etude de circuits à ligne microruban complexes
 - Amplificateur en technologie MMIC
 - Amplificateur FET à faible bruit

Technique des micro-ondes

Grande facilité de mise en œuvre grâce à une technique de mesure intégrée

Les micro-ondes revêtent une importance cruciale pour la transmission de signaux dans les domaines technique des radars, communication par satellite ou téléphonie mobile. L'acheminement vers les antennes d'émission et de réception est fréquemment assuré par des guides d'ondes.



Contenus didactiques

- Théorie et caractéristiques des guides d'ondes
- Oscillateur Gunn : relevé de la caractéristique courant-tension
- Lignes à fente
- Réflexion, rapport d'ondes stationnaires et adaptation
- Mesure de la propagation des ondes dans un guide d'ondes, diagramme d'ondes stationnaires
- Dimensions des guides d'ondes et fréquence de ser-

vice

- Court-circuit à l'extrémité de la ligne de transmission en guide d'ondes, longueur d'onde
- Mesure de l'influence de diélectriques

Composants des guides d'ondes

L'expérimentation avec les différents composants des guides d'ondes

Des composants spéciaux tels des coupleurs, des circulateurs ou des dérivations sont nécessaires pour réaliser des circuits micro-ondes complexes moyennant la technologie des guides d'ondes. Ils permettent de réaliser la fonction souhaitée du circuit en question.



Contenus didactiques

- Etude d'éléments en guide d'ondes pour changement de direction : coupleur rotatif, coudes plan E et plan H
- Détermination de la caractéristique d'un atténuateur variable
- Structure et fonctionnement d'un déphaseur en guide d'ondes
- Mesure du déphasage dans le guide d'ondes
- Mesure de l'affaiblissement et de l'isolation d'une vanne à ferrite
- Mesure de l'affaiblissement et de la réflexion d'un coupleur en croix, d'un coupleur directif et d'un circulateur à ferrite
- Mesure de l'affaiblissement d'insertion et de couplage
- Modulation et démodulation de micro-ondes dans un guide d'ondes
- Etude par la mesure d'un modulateur PIN
- Caractérisation d'une ligne à l'aide du diagramme de Smith
- Adaptation d'une ligne à l'aide d'un adaptateur d'impédance à chariot
- Etude du signal micro-onde à l'extrémité libre d'une ligne

Procédés de modulation et technique de multiplexage



Procédés de modulation d'impulsions	36
Procédés de modulation d'impulsions PTM	37
Procédés de modulation-démodulation ASK / FSK / PSK ..	38
Modulation AM/FM.....	39



Procédés de modulation et technique de multiplexage

Modulation analogique et numérique – Codage – Multiplexage temporel (TDM)

Les procédés de modulation et les différents types de codage des signaux constituent la base de quasiment tous les systèmes de télécommunication. Ce faisant, les procédés numériques revêtent une importance particulière. Ils ont conquis avec une diversité encore à peine concevable les domaines les plus variés – les faisceaux hertziens tout comme les liaisons radioélectriques, la radiocommunication par satellite ou encore la téléphonie mobile.



Modulation analogique

Les signaux utiles analogiques sont par exemple les signaux audio tels la parole, la musique et les signaux vidéo tels les images. La principale propriété des techniques de modulation analogiques est la continuité de la modulation aussi bien dans le domaine temporel que dans la plage de valeurs. Cela signifie que des modulations analogiques traitent le signal utile continuellement, aucune numérisation des valeurs du signal émis n'est effectuée. Les procédés de modulation analogiques se divisent en deux grands groupes : la modulation d'amplitude et la modulation angulaire.



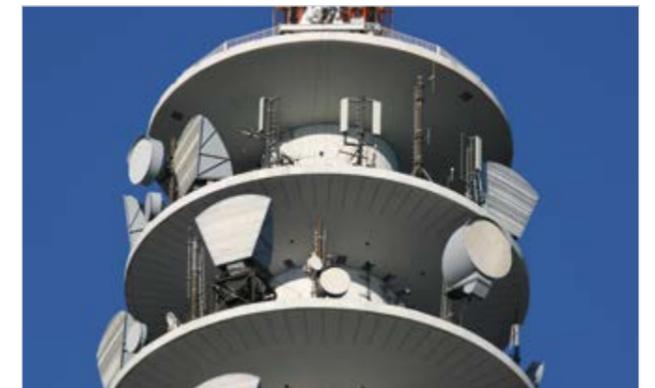
Modulation numérique

Certaines des techniques de modulation numérique ont leurs équivalents analogiques ou bien sont dérivées de techniques de modulation analogique. Il y a toutefois un grand nombre de modulations numériques sans aucun équivalent analogique direct comme par exemple la modulation de largeur d'impulsions qui représente une forme particulière de modulation angulaire numérique et peut également être utilisée pour l'échantillonnage temporel.



Multiplexage

Les procédés de multiplexage sont des méthodes qui consistent à regrouper plusieurs signaux et messages et à les transmettre simultanément via un support de transmission. Les supports de transmission peuvent être des fibres optiques, des câbles et des liaisons radio. Les procédés de multiplexage sont aussi souvent combinés en vue d'obtenir un débit de transmission encore meilleur.



Procédés de modulation d'impulsions

Modulation MIA/MIC/Delta – Multiplexage temporel – Codage AMI/HDB3

La transmission de données numériques au lieu des données analogiques via des voies de communication offre de nombreux avantages. Outre une meilleure qualité et une grande immunité aux parasites, le multiplexage de plusieurs canaux constitue également un critère essentiel qui a conduit à l'introduction rapide de cette technologie dans le domaine des communications et de la transmission des signaux.



Contenus didactiques

- Fonctionnement de la modulation et démodulation MIA/MIC/Delta et procédé de multiplexage temporel
- Le théorème d'échantillonnage de Shannon
- Mesures des courbes de signaux modulés MIA et MIC
- Filtrage optimisé, anticrénelage (ou anti-aliasing)
- Quantification de signaux analogiques et détermination de l'intervalle de quantification
- Procédé de compression-extension selon A-Law et μ -Law ; relevé des caractéristiques de transfert
- Codage en ligne : mesures de l'évolution de signaux codés en ligne : AMI, HDB3 et AMI modifié
- Récupération du signal d'horloge et gigue de phase
- Couche 1 du réseau RNIS : étude de la position et de la fonction de la trame de données et des bits

Procédés de modulation d'impulsions PTM

Modulation d'impulsions en largeur (PWM) – Modulation d'impulsions en position (PPM)

Outre la modulation par impulsions codées, les procédés de modulation d'impulsions dans le temps (PTM) jouent également un rôle non négligeable dans la technique de transmission.



Contenus didactiques

- Principe de la modulation et démodulation PWM
- Relevé de la courbe du signal à la sortie du modulateur PWM
- Etude du signal de sortie du démodulateur PWM, influence de la bande passante du signal d'entrée
- Avantages et inconvénients de la PWM
- Principe de la modulation et démodulation PPM
- Relevé de la courbe du signal à la sortie du modulateur PPM
- Mesures de la courbe du signal sur des signaux internes du démodulateur
- Avantages et inconvénients de la PPM

Procédés de modulation-démodulation ASK/FSK/PSK

Modulation par déplacement d'amplitude (ASK) – Modulation par déplacement de fréquence (FSK) – Modulation par déplacement de phase (PSK)

Si on utilise des canaux analogiques pour la transmission de données numériques, on réalise dans la plupart des cas ce qu'on appelle une modulation par déplacement des paramètres de la porteuse sinusoïdale. Ces procédés de transmission sont fréquents pour les modems à câble ou les télécopieurs mais ils sont également utilisés dans les procédés modernes de transmission radioélectrique.



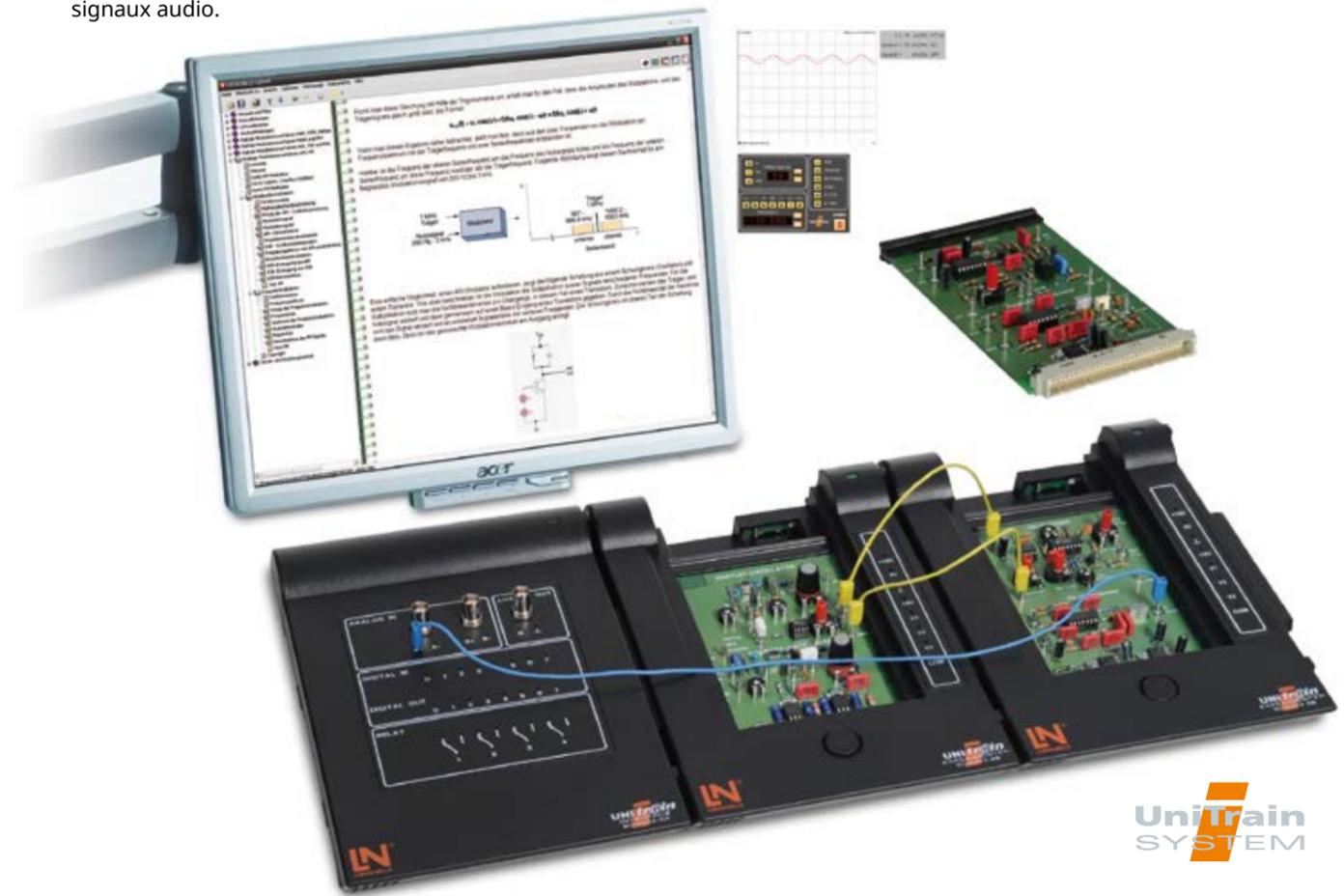
Contenus didactiques

- Principe de la modulation ASK/FSK pour la transmission de signaux numériques par des lignes analogiques
- Spectre d'un signal modulé ASK
- Rapport entre le débit de transmission des données et la bande passante nécessaire
- Etude par la mesure du spectre d'un signal modulé FSK
- Démodulation de signaux FSK à l'aide d'un circuit PLL
- Principe de la modulation PSK (DPSK), formation d'un signal 2 PSK avec différentes vitesses de transmission
- Principe de la modulation QPSK et DQPSK
- Formation de dibits pour la transmission
- Mesures de la courbe du signal à la sortie des modulateurs et démodulateurs (ASK, FSK, (Q)PSK)

Modulation AM/FM

Modulation d'amplitude (AM) – Modulation à bande latérale double – Modulation à bande latérale unique – Modulation de fréquence (FM)

Du fait de leur utilisation pour la radiodiffusion, la modulation d'amplitude (AM) et la modulation de fréquence (FM) ont toujours été et sont encore les procédés de modulation de loin les plus répandus pour la transmission radioélectrique de signaux audio.



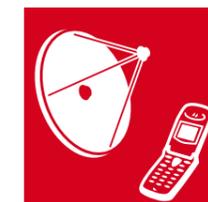
Contenus didactiques

- Présentation du principe de la modulation d'amplitude
- Relevé du trapèze de modulation pour différentes profondeurs de modulation
- Démodulation du signal : détecteur à diode
- Modulation à bande latérale unique (BLU) et modulation à bande latérale double (BLD)
- Reconstitution du signal à l'aide d'un mélangeur double équilibré intégré (BLU)
- Présentation du principe de la modulation et démodulation de fréquence
- Définition des notions de fréquence instantanée, d'excursion de fréquence et d'indice de modulation du signal de modulation
- Influence de l'amplitude et de la fréquence BF
- Reconstitution d'un signal de modulation avec le démodulateur de phase

Emission et réception



Technique des antennes	44
Systèmes d'antennes complexes.....	46
Emission et réception.....	48
RFID	49



Emission et réception

Emetteurs et récepteurs pour liaisons radio – Systèmes d'antennes complexes – Technique RFID

Les liaisons radio jouent un rôle de plus en plus grand dans les télécommunications modernes. Avec la mondialisation de la téléphonie mobile dans les années quatre-vingt-dix, la communication sans fil vers des terminaux mobiles est devenue l'un des plus grands défis du secteur des télécommunications. Or l'augmentation substantielle du nombre d'abonnés et des volumes de données ainsi que le développement permanent d'applications nouvelles comme la technologie RFID ou Bluetooth exigent des installations d'émission et de réception très efficaces pour garantir une transmission fiable des données. C'est ainsi que des antennes adaptatives capables de modifier dynamiquement leur diagramme de rayonnement et de l'orienter vers l'abonné s'avèrent indispensables pour le fonctionnement sans perturbation de réseaux de radiocommunication modernes à large bande.



Technique des antennes

Partout où des signaux sont transmis sans ligne, on parle de liaisons radio au sens le plus large du terme. Ce type de transmission est basé sur la propagation libre du signal dans l'espace environnant, sans utiliser aucune ligne physique. Pour y parvenir, il convient de disposer d'appareils à haut niveau de technicité, capables d'émettre intentionnellement le signal dans l'espace, de le réceptionner de l'espace libre et de le convertir en un signal tributaire d'une liaison matérielle.



Emission et réception de signaux AM

Bien que les procédés de modulation utilisés de nos jours soient essentiellement numériques, la compréhension du mode de fonctionnement de la technique analogique d'émission et de réception est une bonne base, un fondement solide pour appréhender le monde compliqué des technologies modernes de communication.



Technologie d'identification par radiofréquence (RFID)

Nous avons désormais affaire à la technologie RFID et à ses applications quasiment tous les jours : la sécurisation électronique des marchandises dans les grands magasins, le contrôle de l'accès aux bâtiments, l'identification des animaux à l'aide d'un transpondeur implanté sous la peau ou le dispositif antidémarrage électronique dans la voiture ne sont que quelques exemples d'utilisation de systèmes RFID.



Bases de la technique des antennes

Trois variantes de fréquence permettent le fonctionnement simultané de plusieurs postes de travail

Les liaisons radio et donc les antennes font désormais partie intégrante de notre vie quotidienne, de la radiodiffusion à la navigation par satellite ou à la surveillance de l'espace aérien en passant par la téléphonie mobile. Trois variantes de fréquence entre 8,5 et 9,5 GHz sont à disposition pour le fonctionnement simultané de plusieurs postes de travail.



UniTrain
SYSTEM

Contenus didactiques

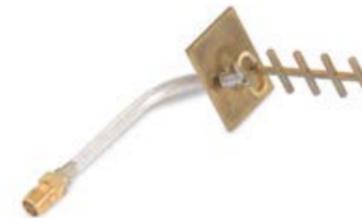
- Formes d'antennes, exemples à l'appui
- La physique du rayonnement et de la réception
- L'impédance d'une antenne et son adaptation
- Symétrisation (transformateur symétriseur ou balun)
- Caractéristique de rayonnement en champ proche et en champ lointain
- Formation du diagramme de rayonnement
- Mesure des diagrammes de rayonnement de différentes antennes
- Etude d'antennes
 - monopôles et dipôles
 - Yagi
 - hélicoïdales
 - patch et microstrip

Plate-forme tournante pour antenne avec liaison radio

Trois variantes de fréquence différentes entre 8,5 et 9,5 GHz sont disponibles pour le fonctionnement simultané de plusieurs postes de travail dans une pièce.



Yagi 3 éléments



Yagi 6 éléments



Dipôle



Hélicoïdale



Patch à polarisation linéaire



Dipôle replié



Monopôle



Patch à polarisation circulaire



Systemes d'antennes complexes

Etude des propriétés d'antennes professionnelles

Les paramètres et grandeurs caractéristiques des antennes, leurs propriétés ainsi que les montages de mesure pour le relevé de leurs caractéristiques directionnelles sont au cœur des considérations du cours sur la technique des antennes « Systemes d'antennes complexes ».

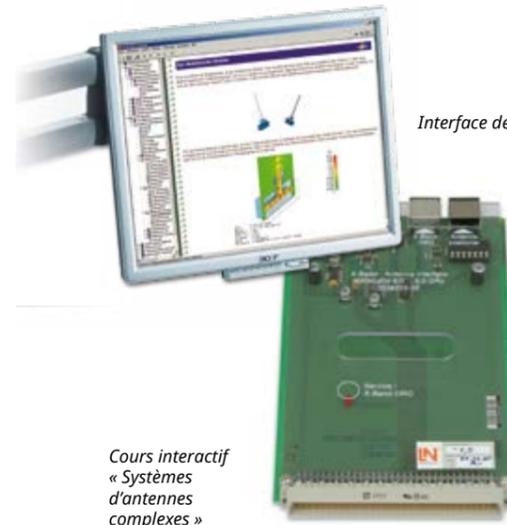


UniTrain
SYSTEM

Contenus didactiques

- Etude du fonctionnement des différentes antennes
- Mesure des diagrammes de rayonnement des différentes antennes
- Condition de champ lointain
- Réflecteurs paraboliques
- Source primaire
- Antennes groupées et en réseau
- Rapport de phases avec les antennes groupées
- Réflexions dans les liaisons radio
- Rayonnement secondaire
- Transpondeur radar passif, lentille de Luneberg

Interface de mesure à large bande et antennes professionnelles



Interface de mesure en bande X

Cours interactif
« Systemes
d'antennes
complexes »



Antenne à cornet 20 dB



Antenne à cornet 15 dB



Antenne à cornet 10 dB



Transpondeur radar passif (lentille de Luneberg)



Disque réflecteur



Antenne microstrip



Antenne parabolique



Antenne diélectrique



Antennes hélicoïdales



Antenne à fentes configurable



Antennes patch

Emission et réception

Oscillateurs – Modulateur et profondeur de modulation – Emetteur – Récepteur superhétérodyne

Les émetteurs et récepteurs pour liaisons radio continuent de jouer un rôle prédominant dans la technique de communication, peu importe qu'il soit question de radiodiffusion traditionnelle ou de procédés modernes de transmission radioélectrique.



Contenus didactiques

- Structure et fonctionnement des oscillateurs à haute fréquence : oscillateur Hartley et oscillateur Colpitts
- Etude de la condition d'oscillation (auto-excitation)
- Réalisation et étude d'un émetteur et d'un récepteur AM
- Récepteur à amplification directe et récepteur superhétérodyne
- Contrôle automatique de gain (CAG) et correction automatique de fréquence (CAF)
- Etude d'un discriminateur de phase
- Sélectivité sur image et sélectivité de canal adjacent
- Détermination de la fréquence image avec les récepteurs superhétérodynes
- Etude des courbes de réponse du filtre de l'étage d'entrée HF et de l'amplificateur FI
- Réalisation d'un récepteur AM superhétérodyne simple pour ondes moyennes avec ajustage complet

RFID

La saisie de données sans contact

De nos jours, nombreux sont les systèmes et domaines qui ne peuvent plus se passer de la technologie d'identification par radiofréquence (RFID). Elle permet de transmettre des informations sans contact aux objets les plus divers.



Contenus didactiques

- Aperçu de la technologie RFID
- Composants d'un système RFID et variantes possibles
- Principe du transformateur
- Circuit oscillant électrique
- Collecte et distribution de l'énergie
- Modulation par une sous-porteuse
- Norme ISO 15693
- Codage et transmission des données
- Commandes standard
- Utilisation et possibilités

Technique du radar



Radio Detection and Ranging	52
Composants du système -	
Équation du radar, cibles passives et actives	54



Technique de radar

Radio Detection and Ranging

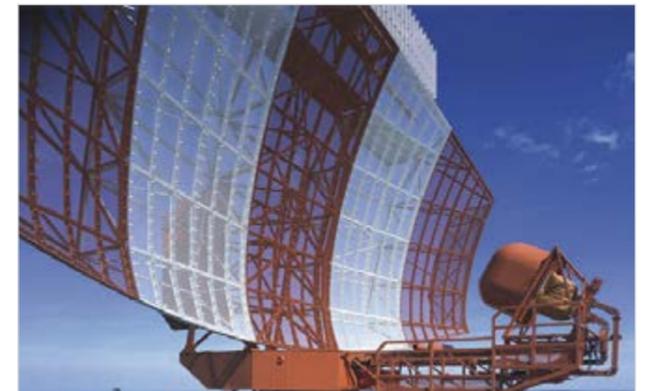
Le mot radar signifie « Radio Detection and Ranging » ; il désigne un procédé de détection et de mesure de distance par ondes radio basé sur la mesure du temps de retour des ondes électromagnétiques réfléchies par un objet. Utilisée à l'origine à des fins exclusivement militaires, la technique du radar s'est étendue aujourd'hui aux secteurs de la sécurité aérienne, de la surveillance côtière, du contrôle de la circulation, de la sécurité et des activités connexes.



Radars didactiques LN

Le radar à ultrasons utilisé constitue un environnement didactique axé sur la pratique pour la technique du radar. Les apprenants peuvent par exemple localiser un ou plusieurs objets dans la salle de classe à l'aide du radar et interagir avec les cibles actives.

Les notions techniques fondamentales et les expériences sont fournies par un cours multimédia qui illustre également le fonctionnement d'un logiciel de radar.



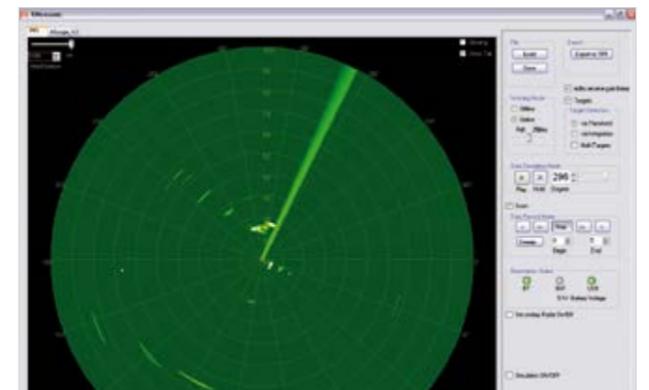
Flight Transponder

Lorsqu'un avion est détecté par un radar, il répond automatiquement avec une information supplémentaire. Cette information peut comprendre par exemple une altitude barométrique ou une identification. Sans cette information, il serait impossible de piloter des avions en toute sécurité sur des couloirs aériens et des corridors définis.



Système d'entraînement

Grâce à leur construction modulaire et à leurs éléments à la pointe de la technique, nos systèmes d'entraînement sont d'une très grande flexibilité et permettent de réaliser d'innombrables expériences passionnantes sur le thème du radar.



Traitement numérique des signaux

Composants du système – Équation du radar, cibles passives et actives

Le système d'entraînement à la technique du radar sert à la formation de techniciens, d'ingénieurs et d'utilisateurs des secteurs de la sécurité aérienne, de la surveillance côtière, du contrôle de la circulation, de la sécurité et des activités connexes. Ce cours ILA fournit les connaissances théoriques et pratiques fondamentales de la technique du radar, jusqu'au technologies actuelles. Le cœur du système d'entraînement est constitué d'une antenne poutre rotative et d'une station de base. Les échos des impulsions ultrasonores sont numérisés puis transmis à l'ordinateur par une interface sans fil, et les cibles sont affichées à l'écran en temps réel. Le transpondeur de radar secondaire du système prend en charge le mode A (identification) et le mode C (altitude barométrique).

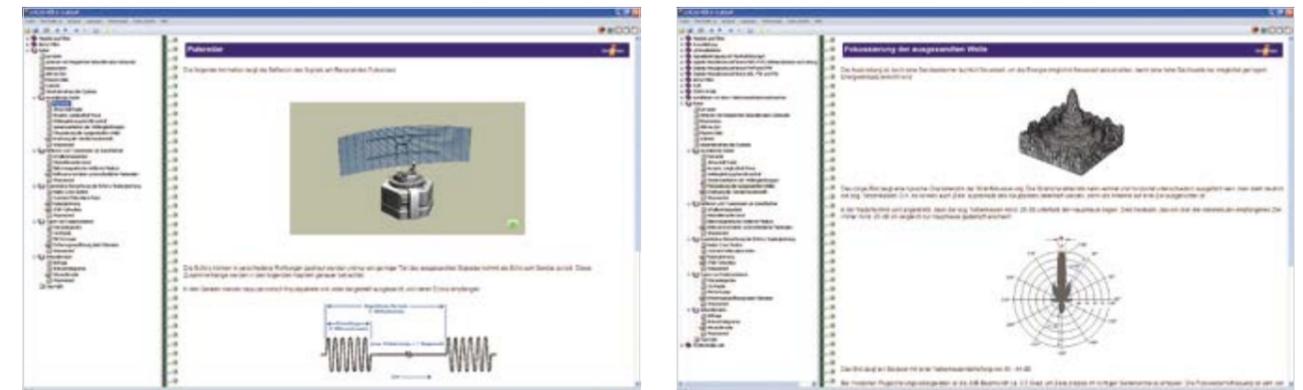


Contenus didactiques

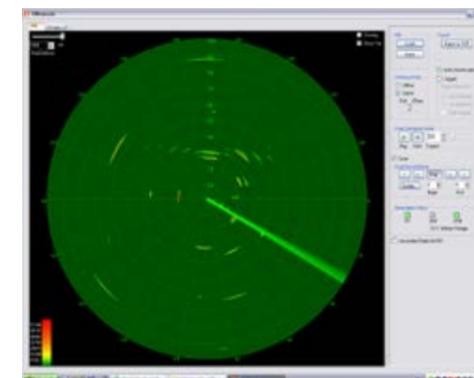
- Principe de base du radar comparatif radar à impulsions et à ultrasons
- Réflexion et transmission à l'interface entre deux milieux : impédance acoustique nominale, impédance d'onde caractéristique, ondes dans un milieu considéré, réflexions des ultrasons par différents matériaux
- Équation du radar : RCS, CFAR
- Types de systèmes radar : à impulsions, à ondes entretenues, à ondes entretenues avec modulation de fréquence
- Radar secondaire : interrogation, télégramme de réponse

Logiciel de cours interactif

Ce cours d'apprentissage mixte fournit les notions fondamentales de la technique du radar à travers de nombreuses animations et tous les contenus théoriques indispensables. Pour des résultats reproductibles, le cours fournit des instructions précises et éprouvées pour les expérimentations. La réalisation des essais est interactive : l'apprenant saisit les résultats de ses mesures dans les champs prévus à cet effet et le programme vérifie si ces résultats sont corrects avant de fournir un retour d'informations. Le programme est complété par des tests de connaissances interactifs.

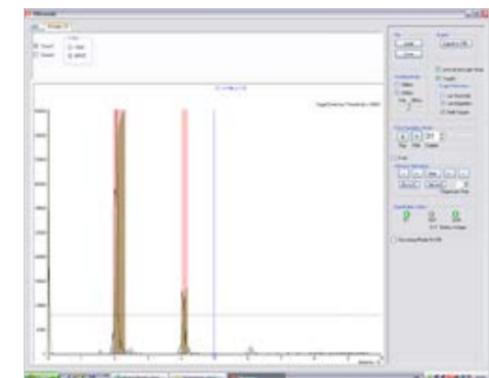


Le fait de combiner programme d'apprentissage et expériences accélère le processus d'acquisition des connaissances et permet une compréhension en profondeur de la technique du radar. Les instruments virtuels permettent d'afficher en temps réel les valeurs mesurées sur des éléments d'affichage, PPI et A-scope réalistes ; ils peuvent également commander le dispositif d'essai à distance.



Fonctions PPI

- Représentation sur 360° de la valeur de mesure
- Affichage des cibles passives et actives
- Détection de l'identificateur de la cible et de l'altitude des cibles actives
- Réglage de la position 0°
- Rotation continue de l'antenne
- Pivotement autour d'un angle prédéfini
- Mode pas-à-pas

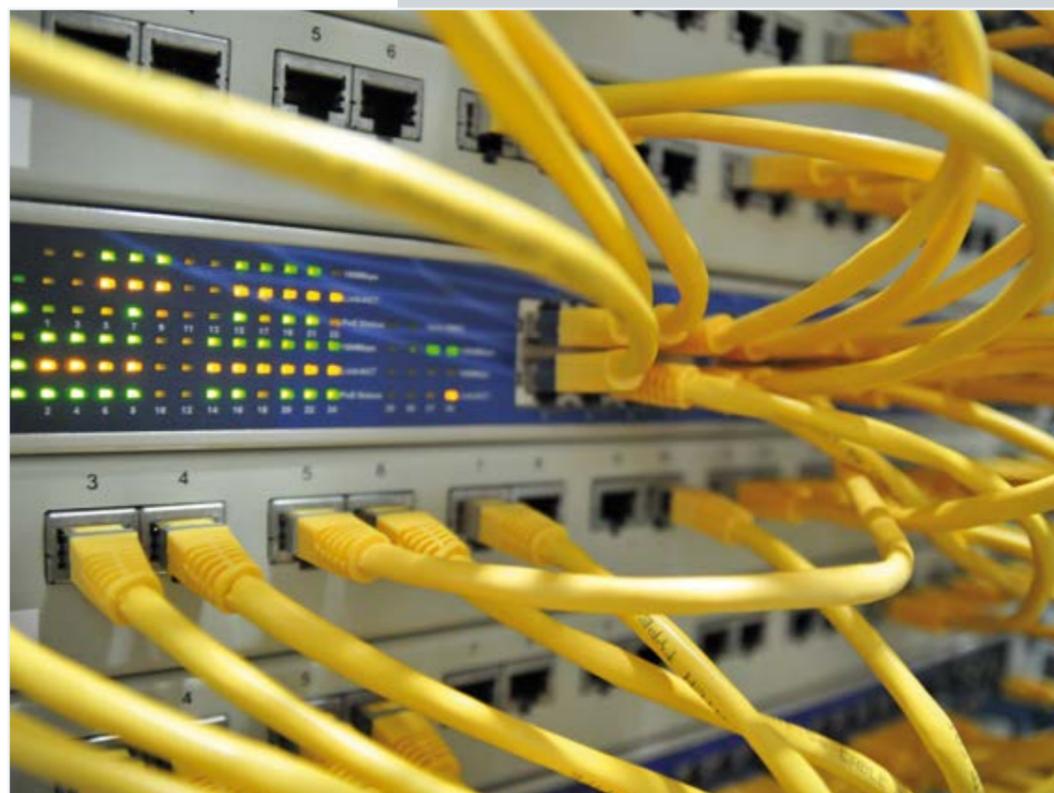


Fonctions A-Scope

- Affichage de l'amplitude du signal comme fonction de la distance
- Seuils réglables
- Mesure des données de distance de la cible

Toutes les données de mesure peuvent être enregistrées puis restituées ultérieurement. Il est ainsi possible d'enregistrer des situations typiques pour les analyser par la suite, même sans matériel.

Technologie des réseaux



Technologie des réseaux : TCP/IP 60
Technologie des réseaux : intégration de clients 61



Technologie des réseaux

Structures de réseaux – Adressage – Protocoles

Les avantages d'un réseau sont la communication quasiment sans restriction, l'échange de données entre les participants, l'administration centrale ainsi que la possibilité d'accéder ensemble à des ressources et à des données. Nos cours UniTrain-I expliquent pas à pas comment réaliser un réseau d'ordinateurs.



Mini-réseau

Pour relier deux ordinateurs en réseau, il suffit d'avoir un câble croisé. Afin de pouvoir configurer ce type de mini-réseau, les notions d'adresse IP, de masque de sous-réseau et de passerelle doivent être connues. Un Switch Ethernet intervient en outre lorsqu'il s'agit de relier plus de deux ordinateurs en réseau.



Architecture client-serveur, la solution sur table

Le modèle client-serveur décrit la possibilité de répartir des tâches et des services au sein d'un réseau. Les tâches sont exécutées par des programmes subdivisés en clients et serveur. Pour maintes raisons, lesdits serveurs dédiés sont utilisés dans la pratique.



Serveur Web intégré

Un serveur Web est un ordinateur qui transmet des documents à des clients comme par ex. au navigateur Web. Les serveurs Web sont utilisés localement, dans des réseaux d'entreprises mais surtout comme service WWW sur Internet. Ils permettent ainsi la mise à disposition locale, au sein d'une entreprise et dans le monde entier de documents divers.



Technologie des réseaux : TCP/IP

Technologie des réseaux : intégration clients

Ethernet – Structures de réseaux – Protocoles – Adressage

C'est au succès de l'Internet que les protocoles de transmission qui y sont utilisés doivent leur importance exceptionnelle dans la technologie des réseaux. Sans eux, un réseau d'ordinateurs ne peut pas fonctionner.



Connexion en réseau – Configuration – Services de réseau

De nos jours, quasiment tous les ordinateurs sont reliés en réseau. La connexion d'un nouvel ordinateur implique par conséquent son intégration dans un réseau et la configuration des interfaces et services.



Contenus didactiques

- Standards de réseaux et différences entre LAN, MAN, WAN, GAN, modèle de couches OSI
- Les interfaces de réseaux et leurs fonctions
- Structures de réseaux : Ethernet, Tokenring, Tokenbus
- Structure et composants d'un réseau Ethernet
- Principe de l'adressage (adresse MAC) dans un réseau local
- Réalisation et test d'un réseau d'ordinateurs dans une structure client-serveur et Peer-to-Peer (point à point)
- Etude de la famille de protocoles Internet TCP/IP
- Modification de l'adressage IP et de l'adresse de réseau d'un ordinateur
- Réalisation d'un sous-réseau à l'aide d'un masque de sous-réseau
- Possibilité d'intégration de plusieurs cours dans un réseau LAN existant

Contenus didactiques

- Intégration d'un adaptateur de réseau dans un PC
- Connectique et câblage
- Couche 1 du modèle OSI, code Manchester
- Configuration de l'adaptateur de réseau (physique) dans le système d'exploitation Windows XP
- Configuration de l'interface réseau et des pilotes correspondants
- Intégration dans un réseau existant
- Utilisation d'outils pour le contrôle du fonctionnement
- DHCP
- Résolution des noms dans les réseaux Windows (fichier HOST, fichier LMHOST, WINS)
- Utilisation de services (http, ftp)
- Etablissement d'autorisations

En pratique Technique de communication



Planification – Installation – Configuration – Mise en service	64
Système à plaques réseau de télécommunications au bu- reau.....	66
Le réseau en pratique	67
WLAN-Trainer TPE.....	69
WLAN-Trainer à liaison hertzienne Bridgelinek	70
Voice over IP	71
VoIP-RNIS-STO.....	73



En pratique Technique de communication

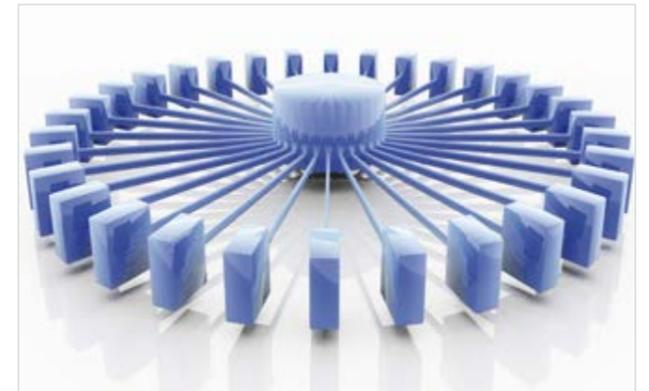
Planification – Installation – Configuration – Remise au client

A vous de déterminer si le réseau POTS, RNIS ou Ethernet doit disposer de la capacité de traitement d'appels VoIP ou non ! Vous êtes entièrement libre de choisir ! Fils de cuivre, fibres optiques, WLAN ? Nous sommes à même de répondre à vos attentes et de satisfaire chacun de vos souhaits. Le moment est venu de mettre ici en pratique toutes les notions de base assimilées avec les cours Unitrain.



Virtualisation

L'objectif primaire consiste à mettre à la disposition de l'utilisateur une couche abstraite qui l'isole du matériel proprement dit, de la puissance de calcul et de l'emplacement mémoire. Une couche logique est insérée entre l'utilisateur et les ressources afin de cacher l'environnement matériel physique. Il s'agit ici de donner l'illusion à l'utilisateur qu'il est le seul utilisateur d'une ressource. Plusieurs ressources matérielles sont réunies de manière à former un environnement homogène.



Convergence des réseaux

On entend par convergence des réseaux le recoupement et regroupement de réseaux isolés, séparés les uns des autres pour former des réseaux plus grands qui assurent leurs tâches. Ce phénomène de convergence de réseaux concerne par exemple la téléphonie : des réseaux téléphoniques classiques sont de plus en plus souvent transformés en réseaux dits de « prochaine génération » ou réseaux de téléphonie sur IP (Voice over IP).



Liaison hertzienne point à point

La pose de câble est la méthode certes la plus couramment utilisée pour relier entre eux les ordinateurs et la périphérie – même si, bien souvent, elle n'est pas la meilleur marché et certainement pas la plus flexible, d'autant plus si vos bureaux sont répartis dans plusieurs bâtiments ou si vous exploitez un entrepôt externe. Dans ce cas-là, il faut très longtemps pour réaliser des réseaux câblés qui ne permettent pas une solution économiquement viable.



Systeme à plaques réseau de télécommunications au bureau

Commande client : planification, réglage d'une infrastructure de télécommunication de bureau

Ce système d'entraînement permet le montage, la mise en service, la configuration et la recherche de défauts sur une infrastructure de télécommunication de bureau typique. L'équipement peut aussi bien être utilisé de façon autonome qu'intégré dans un système de téléphonie existant ou un réseau local.



Contenus didactiques

- Installation et configuration
- Mise en service
- Installation et configuration des terminaux analogiques
- Installation et configuration des terminaux RNIS
- Installation et configuration des terminaux de VoIP
- Recherche de défauts
- Mise en service et instructions aux utilisateurs

Les réseaux dans la pratique

Commande du client : installation d'un réseau CAT5

L'étude pratique consiste à acquérir le savoir-faire et les aptitudes nécessaires à l'installation de réseaux. Ceci inclut la sélection des composants, du matériel et des outils appropriés pour l'installation mais aussi la maîtrise de la topologie à mettre en oeuvre. L'accent est mis sur la sélection et l'utilisation d'instruments de test simples et complexes pour la vérification du bon fonctionnement d'un système de communication mais aussi la recherche d'erreurs éventuelles.



Contenus didactiques

- Composants pour l'installation d'un réseau
- Câbles, connecteurs et prises, montage, utilisation et mode de fonctionnement
- Outillage et instruments de mesure utilisés pour l'installation
- Topologie du réseau et appareils pour sa mise en oeuvre

Travail pratique postes supplémentaires

Commande client : Installation de techniques de téléphonie analogique et numérique dans le secteur des TPE

Dans cette série d'essais sont décrits le système modulaire et le système TAE. L'apprentissage du principe de fonctionnement des composants du système et son installation sont organisés sous forme d'expériences pratiques. Ces expériences reposent sur les exemples concrets d'une installation spécifique de client. On y étudie en particulier le triangle souhait du client – proposition d'installation – réalisation.


ILA


Contenus didactiques

- Planification d'un système de télécommunication de TPE
- Installation et configuration des terminaux RNIS
- Installation et configuration des terminaux STO
- Installation et configuration des terminaux de VoIP
- Installation de l'interphone

WLAN-Trainer TPE

Commande client : Installation d'un réseau WLAN

L'entraînement pratique se concentre sur l'acquisition des compétences pratiques pour l'installation et la sécurisation de réseaux sans fil. Cela comprend la sélection des composants, des matériaux et des outils appropriés pour l'installation, ainsi que les connaissances concernant le chiffrement à mettre en œuvre. L'accent est mis sur la sélection et l'utilisation d'appareils de test simples et plus complexes afin de vérifier le bon fonctionnement et de procéder à la recherche de défauts dans le système de communication.


ILA


Contenus didactiques

- Installation des composants du réseau
- Configuration du routeur WLAN
- Utilisation d'outils et d'appareils de mesure lors de l'installation
- Topologie du réseau et appareils pour utilisation en pratique

Equipement de formation WLAN pour liaison hertzienne point à point

Commande du client : mise en réseau de plusieurs sites d'entreprises

Le point fort de la nouvelle technologie de réseau sans fil 802.11n est de pouvoir transmettre deux flux de données séparés, ceci permettant, même en cas de liaison hertzienne point à point, de bénéficier des avantages liés à une augmentation du débit et à une meilleure couverture des zones. Ce type de réseau fait non seulement intervenir des points d'accès sans fil N mais aussi des antennes à double polarisation capables de transmettre deux flux séparés d'un site à l'autre.



Contenus didactiques

- Planification
- Calcul de la longueur maximale du pont hertzien, zone de Fresnel et détermination de la hauteur de l'antenne
- Installation des composants du réseau
- Configuration de routeurs WLAN
- Outillage et instruments de mesure utilisés pour l'installation
- Topologie du réseau et appareils pour sa mise en oeuvre

Voice over IP

Initiation rapide et en toute sécurité à la VoIP

Internet en a fait une réalité : les réseaux de télécommunication modernes convergent avec les réseaux de transmission de données. Résultat : la VoIP – téléphonie de la nouvelle génération – service de transmission de paquets qui repose sur le protocole TCP/IP.



Contenus didactiques

- TCP/IP
- Notions de base sur la virtualisation
- Protocoles SIP, RTP, RTCP, RTSP
- Structure et fonctionnement d'un système de télécommunications logiciel par VoIP
- Configuration du système de télécommunications
- Installation et configuration des terminaux de VoIP
- Installation et configuration d'un softphone
- Analyse des paquets de données

VoIP-LITE

Mesures et diagnostic dans un réseau de VoIP

Toutes les études des protocoles ainsi que les diagnostics et les recherches de défauts sont réalisés dans ce cours à l'aide d'outils logiciels. Ils permettent de suivre les événements du réseau de façon très détaillée pendant l'établissement d'une communication en VoIP, d'enregistrer les paquets de données échangés et de les analyser très précisément.



Nous proposons en option un appareil de mesure sophistiqué en version « Ruggedised-Handheld », qui facilite considérablement la pratique quotidienne d'un technicien de réseau.

Contenus didactiques

- Structure des paquets SIP
- Structure et principe de fonctionnement RTP
- Diagnostic et recherche de défauts avec des outils logiciels
- Diagnostic et recherche de défauts avec l'analyseur de réseaux
- Sécurité de la VoIP

Equipement de formation VoIP-RNIS-Analogique (POTS) compact

Commande du client : migration d'une installation de téléphonie conventionnelle vers une solution VoIP

Le système d'apprentissage permet la parfaite intégration des télécommunications dans les laboratoires de formation. Deux approches différentes sont possibles : élaboration d'une installation de téléphonie VoIP soit avec seulement une infrastructure Ethernet, soit par la reprise des systèmes RNIS ou analogique POTS existants avec migration en douceur vers la technologie VoIP.



Auf dieser Anlage können bis zu 18 Gruppen (virtuellen VoIP-TK-Anlagen) ihre Projekte gleichzeitig durchführen.

Contenus didactiques

- Commande du client : planification, mise en place d'une infrastructure d'entreprise
 - Mise en service d'une installation de téléphonie VoIP avec jusqu'à 5 postes
 - Installation et configuration de modules additionnels
- Répondeur téléphonique, IVR, CLIP, CLIR, Music-on-Hold, conférence etc.
 - Installation et configuration de terminaux VoIP
 - Remise du matériel et initiation à son utilisation
- Commande du client : planification, mise en place d'une installation de téléphonie VoIP pour plusieurs sites décentralisés
- Projet de réalisation : mise en place d'un réseau avec plusieurs installations de téléphonie
- Commande du client : mise en service d'une installation de téléphonie conventionnelle
 - Aménagement d'un réseau RNIS avec jusqu'à 32 participants
 - Aménagement d'un réseau analogique avec jusqu'à 16 participants
- Commande du client : migration de la téléphonie analogique et RNIS vers une solution VoIP
- Jusqu'à 14 groupes (PBX de VoIP virtuels) peuvent réaliser leurs projets en parallèle sur cette installation

... pour des clients satisfaits à long terme



Vladimir I. Schepelew, directeur de l'Université d'État à Moscou :

« Les systèmes didactiques de la société Lucas-Nülle jouent un grand rôle dans les processus de formation de notre établissement d'enseignement supérieur.

Aussi bien les enseignants que nos étudiants estiment le haut niveau d'enseignement des cours LabSoft et la liaison élégante avec l'interface de commande et de mesure du système UniTrain-I.

Actuellement, nous utilisons, entre autres, la série de cours sur le thème de la technique des micro-ondes. A l'aide d'un environnement didactique et pédagogique multimédia, nous transmettons aussi dans nos séminaires les fondements et les principes de base de la modulation analogique et numérique, des systèmes d'antennes et du traitement des signaux.

Les systèmes persuadent d'une part par un enseignement de haut niveau et l'apport de connaissances théoriques et pratiques solides, d'autre part par leur fiabilité et leur précision de mesure fidèle à la réalité. Un autre avantage très appréciable pour nous, est le fait que les systèmes sont très compacts et ont une grande flexibilité de configuration.

Aussi bien le logiciel que les composants matériels sont constitués de modules complémentaires et interchangeables, et selon notre expérience, parfaitement à l'image des derniers développements technologiques. Nos apprenants n'ont ainsi aucun mal à appréhender les domaines d'applications industriels des technologies étudiées.

Tous ces points positifs nous ont amenés à opter en faveur des systèmes didactiques de Lucas-Nülle et les applications pratiques des systèmes ne cessent de nous rappeler que nous avons fait le bon choix. »

Le conseil personnalisé chez Lucas-Nülle

Vous souhaitez obtenir des conseils détaillés ou une offre concrète taillée sur mesure ?

Vous pouvez nous contacter par

Téléphone : +49 2273 567-0

Fax : +49 2273 567-39

E-mail : export@lucas-nuelle.com

Lucas-Nülle est synonyme de systèmes d'enseignement taillés sur mesure pour la formation professionnelle dans les domaines suivants :



Gestion technique du bâtiment



Techniques de communication



Technique du froid et de la climatisation



Technique d'énergie électrique



Technique de régulation



Microcontrôleurs, micro-processeurs, micro-ordinateurs



Energies renouvelables



Pneumatique, hydraulique



Automatisme, mécatronique



Machines électriques, technique d'entraînement, électronique de puissance



Technique de mesure



Technique automobile



Bases de l'électrotechnique et de l'électronique



Mécanique et électromécanique



Systèmes de laboratoire

Demandez des informations détaillées en vous servant des contacts susnommés.

Nos collaborateurs vous conseilleront volontiers !

Vous trouverez également des informations complémentaires sur nos produits sur notre site Internet :

www.lucas-nuelle.fr



Lucas-Nülle GmbH

Siemensstraße 2 · D-50170 Kerpen-Sindorf
Téléphone : +49 2273 567-0 · Fax : +49 2273 567-39
www.lucas-nuelle.fr

