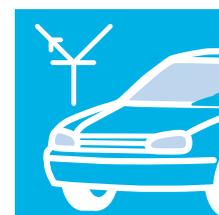


Systeme d'apprentissage pour la technique automobile

Connaissance - Compétence - Passion
Apprentissage en laboratoire de diagnostic
et de travaux pratiques



Contenu

Plus qu'un laboratoire

Solutions complètes – Laboratoire de diagnostic pour la technique automobile 6

Transmission des compétences 8

Environnement d'apprentissage multimédia

LabSoft, un logiciel d'apprentissage et d'administration multisystèmes 10

Classroom Manager 4.0 12



Contenu

Bases de l'électronique automobile	14-23
Technique du courant continu et alternatif, Electronique et technique numérique, Signaux à modulation de largeur d'impulsion, Bases de l'électronique automobile, Le système enfichable	
Système électrique automobile général	24-37
Entraîneur de diagnostic batterie, Alternateur triphasé, Alternateur triphasé à régulateur hybride, Alternateur triphasé à régulateur multifonctions, Eclairage principal, Eclairage auxiliaire, Eclairage d'attelage, Eclairage statique dans les virages, Equipement extension de bus CAN, Extension de réseau de bord	
Systèmes en réseau	38-49
Bus CAN, Technique d'éclairage CAN, Technique de confort CAN, Bus LIN, Fibre optique, FlexRay, Modèle de formation tableau de bord bus CAN et LIN, Communication d'atelier avec RFID, Systèmes de confort et Keyless Entry	
Sécurité et confort	50-61
Climatisation, Direction assistée électromécanique, Airbag, prétensionneur et comportement au crash, ABS/ASR/ESP, Régulation de la force de freinage avec ABS et ASR, Frein de stationnement électromécanique avec fonction Auto Hold, Système d'alarme et antidémarrage	
Moteur à essence	62-73
Les capteurs en automobile, Les capteurs dans la gestion du moteur, Systèmes d'allumage, On-Board-Diagnostic II, CarTrain-Motronic 2.8, CarTrain-Injection directe d'essence, Moteurs de fonction, Modèles en coupe	
Le moteur diesel	74-83
Injection diesel Common-Rail, CarTrain Common-Rail, CarTrain Rampe commune avec TGV, Changement de la courroie dentée d'un moteur OHC, Système d'incandescence High-Speed, Moteurs de fonction	
Propulsions alternatives	84-93
Conversion DC/AC, Motorisation hybride en automobile, Electromobilité CarTrain, Borne de recharge pour véhicules électriques, Pile à combustible, Photovoltaïque	
Diagnostic et mesure	95-103
Postes de mesure des élèves / de l'enseignant, Snap-on SOLUS PRO, Snap-on MODIS, Multiscan, Moniteur CAN / LIN, Technique de mesure à haut voltage, Kit de diagnostic à rampe commune – Injecteurs haute pression en circuit fermé, Kit de diagnostic à rampe commune – Contrôle du circuit basse pression, Coffret de diagnostic automobile	
Le garage	104-104



La maîtrise des procédés et technologies modernes et l'accomplissement des standards et exigences de qualité internationaux sont autant de défis à la compétence technologique des ouvriers spécialisés, techniciens, ingénieurs et scientifiques d'aujourd'hui et de demain.

Lucas-Nülle s'est engagé à relever ces défis. C'est pourquoi nous développons et fabriquons des appareils et des systèmes d'apprentissage pour les technologies clé dans le contexte du niveau traditionnel élevé de la formation professionnelle et des ingénieurs en Allemagne.

La part importante de la qualification orientée à la pratique garantit les compétences d'action exigées par la profession et l'industrie. Ces conditions sont indispensables pour maîtriser les technologies exigeantes.

Celles-ci demandent autant de savoir-faire que de connaissances. L'expérimentation avec nos appareils et des systèmes didactiques éprouvés permet d'associer la théorie à la pratique, transforme les connaissances en savoir-faire, garantit une compétence en action sûre.

« Le garant d'une formation brillante »

Outre nos systèmes d'expérimentation classiques, notre nouvelle génération de systèmes assistés par ordinateur répond à la demande mondiale sans cesse croissante de solutions « blended-learning » pour l'enseignement en technique automobile.

Éveiller l'intérêt et l'enthousiasme, transmettre une vision approfondie de la matière et permettre des applications conformes à la pratique, tels sont les objectifs didactiques qui ont conditionné le développement des systèmes didactiques Lucas-Nülle.

Les systèmes techniques sont complétés par une littérature exigeante et des instructions pour les expériences qui, outre la transmission du savoir, garantissent une expérimentation sûre et confortable.

Par leur compétence professionnelle et sociale, leur disponibilité à la coopération et leur engagement personnel, nos collaborateurs garantissent le succès de notre entreprise. La collaboration est fondée sur un esprit d'équipe dynamique, ancrée dans la structure organisationnelle transparente de notre entreprise.

Nous nous présentons

Une production soumise aux normes les plus strictes

Les systèmes d'entraînement Lucas-Nülle sont fabriqués sur le propre site de Kerpen, en Allemagne. La complexité et l'étendue de notre palette de produits sont maîtrisées par une équipe hautement motivée d'ouvriers spécialisés et d'ingénieurs compétents, autonomes et expérimentés.

Des processus de fabrication efficaces

Le contrôle efficace de la fabrication est assuré par un système PPS moderne. Nous garantissons ainsi le respect des délais stipulés avec nos clients.

Garantir la qualité – Poser des jalons

Dans la philosophie LN, la qualité est un élément porteur stratégique qui occupe une place prépondérante. Outre la garantie permanente de nos objectifs de qualité assurés par les directives de la norme ISO 9001, de nombreux autres certificats justifient nos sévères exigences de qualité. Les processus, standards et contrôles décrits et stipulés garantissent à nos clients la qualité et la fiabilité escomptées et promises de nos produits et prestations.

Des tests de fonctionnement minutieux

Avant de quitter notre établissement, tous les appareils subissent un test de fonctionnement minutieux. Nous appliquons des critères rigoureux, et les contrôles vont bien au-delà des prescriptions imposées.



Siegfried Schulz
Responsable produits automobile
Technique automobile



Bernd Bongartz
Responsable produits automobile
Technique automobile



Christian Klingler
Responsable produits automobile
Technique automobile

« La technique automobile reste un moteur d'innovation. Avec nos systèmes, nous aidons les spécialistes et les techniciens à transmettre cette technologie complexe aux jeunes gens en formation. »



Présentation vivante de contenus complexes sur des supports d'apprentissage modernes

Solutions complètes pour systèmes modernes de gestion de moteur, de freinage, de climatisation ou d'airbag

Systèmes à plaques

Dispositifs d'essai individuels pour une compréhension garantie du système

CarTrain

Formation sur des composants réels – approche du système au moyen de logiciels de cours interactifs

Plus qu'un laboratoire

Postes de mesure pour élèves

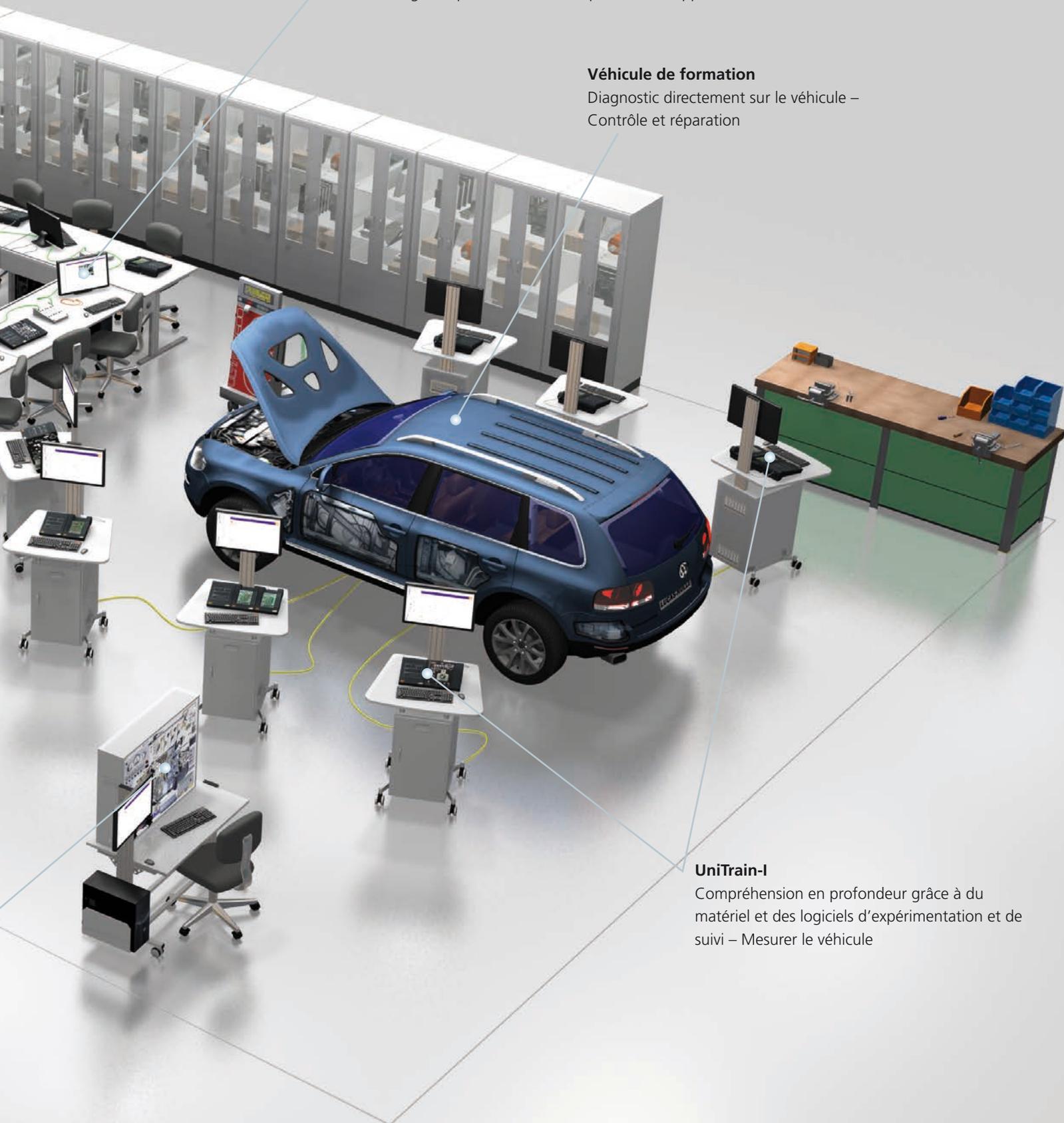
Environnement de travail individuel prenant en charge plusieurs signaux pour une réussite optimale de l'apprenant

Véhicule de formation

Diagnostic directement sur le véhicule –
Contrôle et réparation

UniTrain-I

Compréhension en profondeur grâce à du matériel et des logiciels d'expérimentation et de suivi – Mesurer le véhicule



Transmission des compétences avec les systèmes d'entraînement LN

Pour augmenter la courbe de réussite individuelle de chaque apprenant, Lucas-Nülle propose différents systèmes d'entraînement, qui permettent ainsi une transmission optimale et efficace des différents thèmes de la formation et de l'enseignement continu en automobile. L'interconnexion entre le matériel et le didacticiel constitue le cœur de ces systèmes, effaçant les frontières entre le véhicule réel et le système d'entraînement.

Il est possible de combiner trois groupes système ou bien de les utiliser chacun séparément. Pour le domaine de l'automobile, nous proposons les trois groupes suivants :

- UniTrain-I
- CarTrain
- Système à plaques

Le choix de cette répartition repose sur la complexité des sujets et sur le niveau de connaissance des apprenants. UniTrain-I convient en particulier à la transmission des bases. Les différents thèmes abordés de la technique automobile sont communiqués à l'aide de nombreuses expériences.

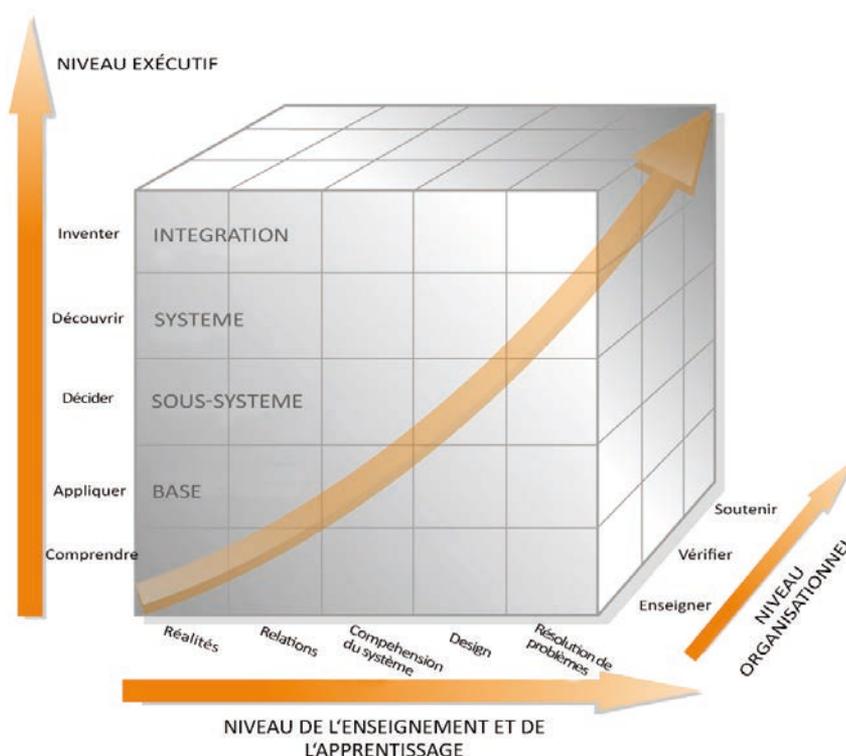
CarTrain ou les systèmes à plaques servent à présenter différents groupes système, tels qu'on les trouve par exemple dans la gestion de moteur. L'apprenant peut étudier les différents capteurs et actionneurs et aborder de façon ciblée la recherche et l'élimination des erreurs. Enfin, il peut tester son acquis sur un véhicule réel.

Peu importe le système que vous choisissez. Chaque système est livré avec un cours multimédia complet. Ce cours est conçu pour un apprentissage autonome du programme. L'apprenant acquiert la théorie et contrôle ses connaissances au moyen de tests.

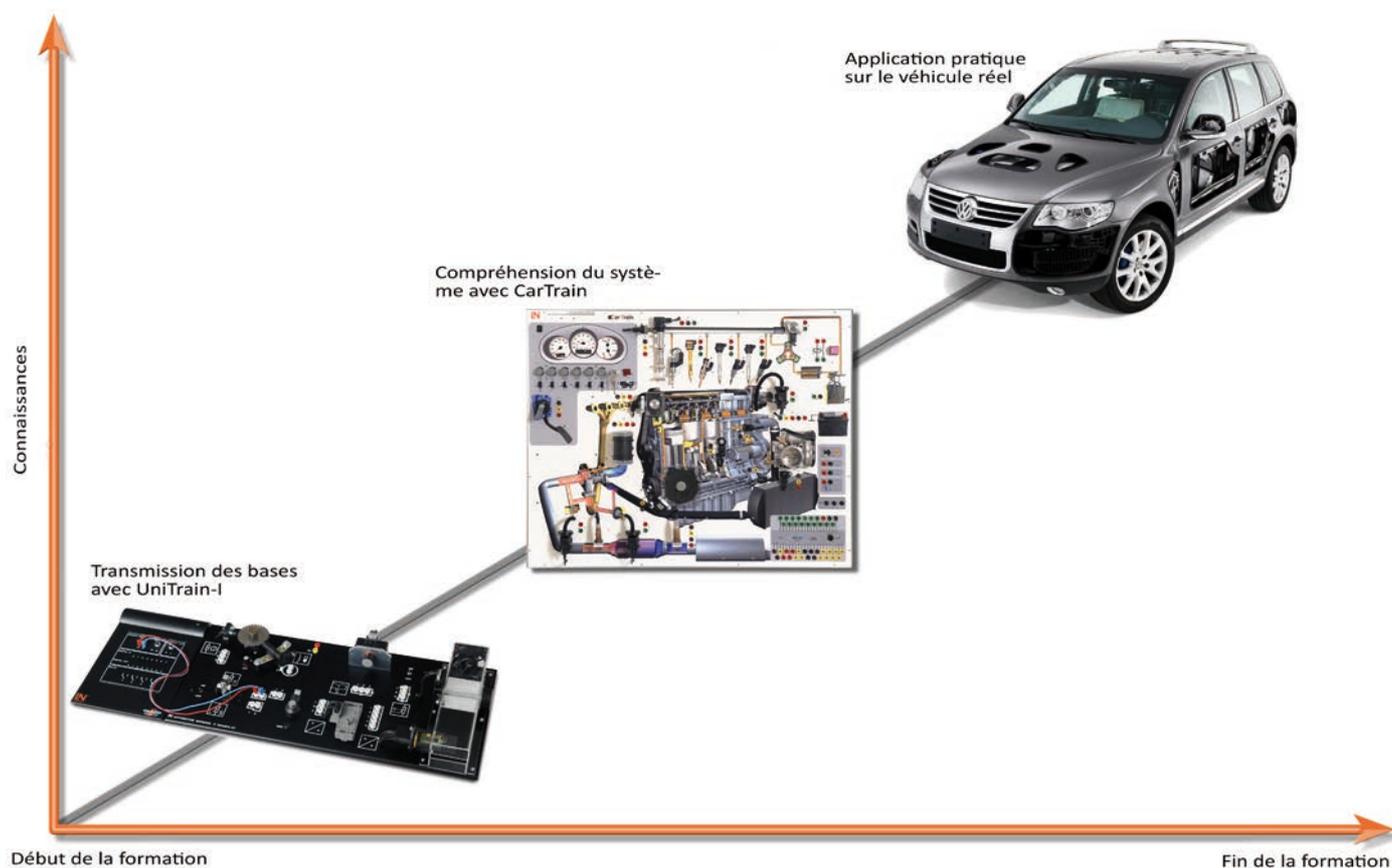
Mais il ne s'arrête pas à la théorie. Toutes les instructions pour les expériences sont illustrées par des animations. Ensuite, ces expériences sont évaluées.

Transmission des compétences

De nos jours, il n'est plus aussi facile de transmettre toute la complexité d'un véhicule moderne. L'apprenant est certes en mesure de comprendre la réclamation du client, mais ses connaissances sont insuffisantes pour résoudre le problème. Avec les systèmes de Lucas-Nülle, il se familiarise pas à pas avec le véhicule. La base est assurée par le système UniTrain-I, qui lui en transmet les notions fondamentales.



Dés de compétence avec les niveaux Action, Apprentissage et Organisation



Le matériel d'expérimentation permet de réaliser des mesures électriques, de modifier des paramètres et de tester des fonctions. Le formateur peut à tout moment suivre les progrès de l'apprenant au moyen du Classroom Manager (voir page 98). Chaque cours traite un sujet particulier et conduit l'apprenant au niveau d'action suivant.

Une fois les bases acquises, CarTrain ou les systèmes à plaques s'attaquent à la compréhension du système. L'apprenant travaille avec des composants automobiles réels, qui sont regroupés par thèmes, comme par exemple l'injection directe d'essence CarTrain, qui comprend l'ensemble du système de gestion du moteur.

Tous les systèmes sont fournis avec un didacticiel multimédia complet qui, outre la théorie, contient également des tests de connaissances et les instructions pour réaliser les expériences.

Le véhicule réel reste toujours au cœur du cours. Les systèmes d'entraînement servent à transmettre aux apprenants la technologie passionnante de la technique automobile.

LabSoft – L'environnement didactique multimédia

Avantages de LabSoft

LabSoft combine le matériel d'expérimentation à un didacticiel multimédia. L'apprenant est conduit pas à pas à travers le programme et peut assimiler lui-même les différentes compétences.

• Graphiques et animations

Chaque cours multimédia est développé avec une multitude de graphiques et d'animations, permettant ainsi d'expliquer facilement et clairement même des fonctions complexes.

• Navigation

La fenêtre de navigation dans la partie gauche offre un accès direct à tous les cours LabSoft installés. La structure ouverte en arborescence vous permet de passer d'un endroit à l'autre dans le cours.

• Mode de simulation ou réel

Pour vous préparer encore mieux au cours pratique, vous pouvez utiliser LabSoft en mode de simulation sans le matériel, vous permettant d'étudier déjà les bases théoriques et de gagner du temps pour l'expérimentation en laboratoire.

• Indépendant de la langue

LabSoft soutient toutes les langues disponibles au format HTML. Passez vous-même d'une langue à l'autre, par exemple pour enseigner l'anglais spécialisé.



Virtuelle Instrumente

1. Betätigen Sie das Bremspedal zu 100%
2. Ziehen Sie das Messbild bei ca. 50% der Drehzahl ab.

L'option de menu « Instrument » vous permet d'accéder à tous les instruments virtuels et alimentations en tension.

Speicherung

L'enregistrement des résultats de mesure peut s'effectuer par drag & drop dans les espaces réservés du cours.



LabSoft en réseau

Installez LabSoft en local sur votre ordinateur ou directement dans un réseau. Pour faciliter l'intégration dans un gestionnaire d'apprentissage LMS (Learning Management System) moderne, les cours LabSoft ont été développés selon des standards internationaux (SCORM).

Environnement didactique assisté par logiciel

La communication permanente entre le matériel d'expérimentation et le cours multimédia garantit une évolution optimale de l'apprentissage.

Fonctions de LabSoft

- Cours multimédias basés HTML
- Toutes les langues supportées en HTML
- Animations et graphiques
- Théorie et expériences de laboratoire dans une unité didactique
- Documentation des résultats
- Questions pour tester les connaissances
- Accès à tous les instruments virtuels
- Connexion avec les données utilisateur
- Sélection des langues
- Sélection des cours
- Enregistrement de l'environnement didactique individuel

Aufbauanimationen

Les **animations** expliquent pas à pas la réalisation des expériences.

Wissenstests

Les **tests des connaissances** intégrés contrôlent en permanence l'acquis des utilisateurs. Le formateur peut également suivre l'évolution des connaissances acquises par l'utilisateur.

LabSoft Classroom Manager 4.0

Administrer, personnaliser, contrôler, exploiter

Avantages de LabSoft Classroom Manager 4.0

- Profiter au mieux des ressources**
 Avec Classroom Manager, profitez au mieux du concept didactique des systèmes d'entraînement Lucas-Nülle.
- Minimiser les tâches administratives**
 Economisez du temps et du papier en utilisant LabSoft Manager pour la gestion électronique de tous les cours LabSoft et de tous les apprenants. Organisez les contenus, les groupes d'utilisateurs et les utilisateurs.
- Maximiser le succès de l'apprentissage**
 Avec LabSoft Editor, adaptez vos cours LabSoft aux besoins personnels des apprenants. Développez vos propres questions, expériences, exercices de mesure et propres cours qui seront immédiatement disponibles aux apprenants.
- Contrôler l'acquis à tout moment**
 En quelques clics de souris, réalisez des tests de connaissances rapidement et en tout confort à l'aide de TestCreator. Profitez des nombreux exercices déjà préparés pour contrôler les connaissances et la compétence en action.
- Ne rien perdre de vue**
 Avec LabSoft Reporter, consultez à tout moment les progrès d'apprentissage et les résultats des tests. Des fonctions de sélection claires et structurées vous donnent rapidement une vue d'ensemble



LabSoft Editor

De nombreux assistants dans LabSoft Editor vous aident à créer de nouveaux cours et guident l'utilisateur pas à pas dans la réalisation des exercices.

LabSoft Questioner

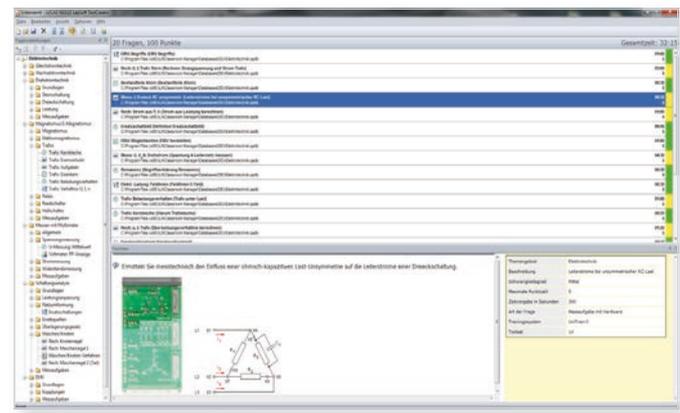
Pour rédiger des questions, des exercices de mesure et des tests de connaissances, LabSoft Questioner propose de nombreux types de questions. Les exercices et les questions peuvent être insérés dans les cours et les tests.



LabSoft Test Creator

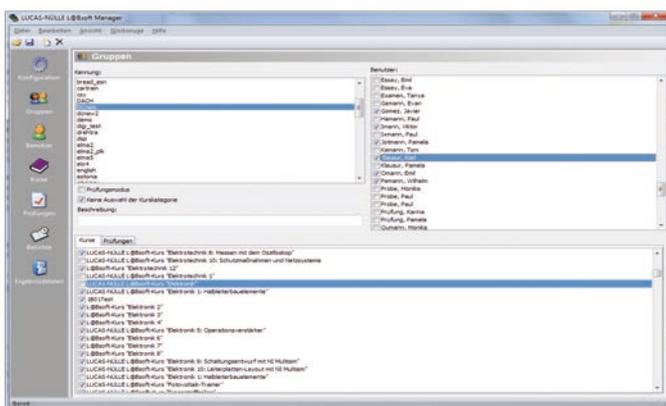
Avec LabSoft TestCreator, réalisez des tests qui permettront d'évaluer en même temps les connaissances et la compétence en action. Des filtres facilitent la sélection manuelle ou automatique des questionnaires.

LabSoft TestCreator



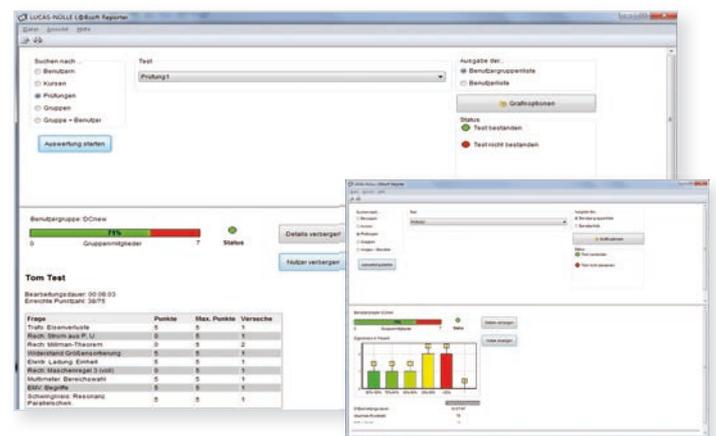
Avec **TestCreator**, créez en quelques secondes un test adapté à vos besoins.

LabSoft Manager



Gérez vos cours LabSoft, les apprenants et les groupes d'apprenants avec **LabSoft Manager**. Ainsi, les contenus des cours sont toujours adaptés aux apprenants.

LabSoft Reporter



Les progrès d'apprentissage et les résultats des tests sont présentés par **LabSoft Reporter**. De nombreuses évaluations de cours et de tests pour les apprenants individuels ou les groupes permettent un contrôle ciblé et rapide.



Bases de l'électronique automobile



18 Technique du courant continu et alternatif

19 Electronique et technique numérique

20 Signaux à modulation de largeur d'impulsion

21 Bases de l'électronique automobile

22 Le système enfichable

Simplement fascinant – L'entrée dans le monde de la technique automobile

L'automobile – symbole de l'innovation et de la mobilité. Ce qui a commencé en 1886 par un véhicule à trois roues avec un moteur à un cylindre s'est développé en moyen de locomotion multifonctionnel et performant.

La grande flexibilité et l'idée de progrès, qui constituent les piliers de l'industrie automobile, permettent de développer un concept individuel pour pratiquement chaque application.

Ce progrès signifie une forte augmentation de la complexité du véhicule, qui se traduit notamment par un degré d'électrification accru. Les professionnels de demain doivent être préparés pour répondre à cette évolution. Pour satisfaire à cette exigence et pouvoir transmettre cette large palette de sujets, il est indispensable d'accorder une attention particulière au transfert des connaissances de base. Car seules des connaissances complètes et approfondies permettent d'ouvrir la voie à une formation passionnante et performante.

Seule l'utilisation de systèmes d'entraînement de haute qualité, qui proposent un concept taillé sur mesure aux besoins de l'apprenant, permet d'atteindre cet objectif. Même le plaisir à la formation fait partie de notre concept didactique – nos produits ne génèrent pas seulement des connaissances, mais aussi de l'enthousiasme.

Nos systèmes d'entraînement sur les bases de l'automobile reposent sur le concept UniTrain-I maintes fois éprouvé. Les compétences suivantes sont transmises à l'étudiant :

- Familiarisation avec le courant, la tension et la résistance électrique et leur interconnexion
- Distinction entre le courant continu, le courant alternatif et la tension modulée en largeur d'impulsion
- Réalisation de toutes les mesures standard avec un multimètre et un oscilloscope

- Lecture d'un schéma des connexions et définition d'un circuit parallèle et série
- Familiarisation avec tous les composants électroniques et électriques de la technique automobile ainsi que leur fonctionnement
- Connaissances de base de la technique numérique dans un contexte spécifique à l'automobile

Lorsqu'il acquiert les bases de la technique automobile, l'apprenant se familiarise avec le monde de l'électricité et de l'électronique, le véhicule restant toujours au cœur des préoccupations.

Le cours « Electricité et électronique » transmet les grandeurs fondamentales à l'apprenant, qui découvre en même temps divers types de circuit et apprend à travailler avec le multimètre.

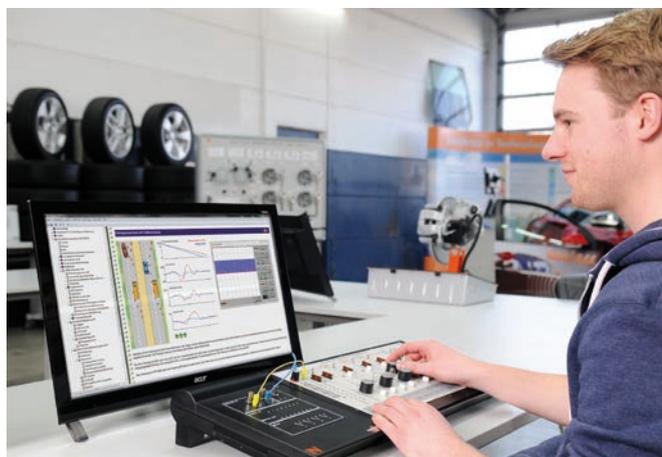


Bases de l'électronique automobile

Le cours « Conversion CC/CA » est dédié à la conversion bidirectionnelle de courant continu en courant alternatif. L'apprenant découvre ce que signifie l'expression « induction électrique » et se familiarise avec le champ tournant électrique. Pour générer un courant alternatif, l'apprenant est initié aux « secrets » de la tension modulée en largeur d'impulsion.

Il étudie en profondeur la modulation de largeur d'impulsions (MLI) dans le cours de même nom. Celui-ci décrit en détail la génération et les paramètres d'une MLI et présente son application dans une automobile.

Le cours sur la technique numérique se consacre en revanche aux fonctions logiques et à la bascule comme élément de stockage. A partir des différents opérateurs logiques, l'étudiant assimile les fonctions et aborde en profondeur le thème des semi-conducteurs.



Bases de la technique numérique en automobile



Signaux à modulation de largeur d'impulsions



Bases de l'électronique automobile

Technique du courant continu et alternatif en automobile

L'importance croissante des composants électriques et électroniques dans les véhicules automobiles rend incontournable l'apprentissage axé sur la pratique des notions fondamentales de l'électronique. Avec notre cours UniTrain-I sur le courant continu et alternatif, les apprenants acquièrent ces connaissances de façon autonome. Ils abordent les concepts de cou-

rant, de tension et de résistance, s'entraînent au maniement des outils de mesure et réalisent des expériences visant à vérifier les lois d'Ohm et de Kirchhoff. Tous les appareils de mesure requis sont déjà intégrés à l'environnement d'apprentissage multimédia UniTrain-I.



UniTrain
SYSTEM

Contenus didactiques

- Initiation aux notions de courant, de tension et de résistance
- Maniement d'appareils de mesure et de sources de tension
- Utilisation de plans de montage pour l'analyse de composants électriques
- Application des prescriptions légales de prévention des accidents liées au courant électrique
- Mesures sur des circuits parallèles, série, diviseurs de tension et montages mixtes
- Evaluation des valeurs de mesure à l'aide de tableaux comparatifs
- Enregistrement des caractéristiques de résistances variables (LDR, CTN, CTP, VDR)
- Recherche d'erreurs

Electronique et technique numérique en automobile

La connaissance des propriétés et du fonctionnement des composants électroniques est indispensable pour bien comprendre et analyser les composants et circuits électroniques utilisés dans les automobiles. Ce cours aborde entre autres sujets

les courbes caractéristiques de diodes, les montages de base des transistors, la détermination de l'effet de soupape et de l'effet de redressement d'une diode et la structure d'un montage.



UniTrain
SYSTEM

Contenus didactiques

- Commandes et régulations de modules automobiles typiques
- Affectation de composants à des systèmes hydrauliques, pneumatiques ou électriques/électroniques
- Enregistrement des caractéristiques de diodes
- Réglage du point de fonctionnement sur le circuit de base d'un transistor
- Amplification, compréhension et utilisation des circuits à émetteur et à collecteur commun
- Montage de circuits logiques de base
- Fonctions et lois de Boole
- Comportement à la commutation statique et dynamique
- Montage d'un circuit compteur

Bases de l'électronique automobile

Signaux à modulation de largeur d'impulsions MLI (PWM)

Dans de nombreux domaines utilisant des actionneurs en automobile, la puissance des appareils commandés doit être variable. Les actionneurs qui doivent prendre des valeurs intermédiaires entre les limites MARCHÉ et ARRÊT sont pilotés par des signaux à largeur d'impulsion modulée. Avec notre

système d'entraînement, les apprenants documentent les valeurs mesurées, signaux et protocoles d'erreur puis analysent, évaluent et présentent les résultats. Ils peuvent ainsi délimiter les erreurs et adopter des stratégies de dépannage adaptées.



UniTrain
SYSTEM

Contenus didactiques

- Le principe de la MLI
- Domaines d'application de la MLI en automobile
- Puissance des consommateurs électriques avec la MLI
- Mesure des grandeurs caractéristiques d'un signal MLI : fréquence, amplitude, taux
- Largeur, formes de flanc et de signal
- Circuit de commande et de travail
- Diagnostic de composants commandés par MLI

Bases de l'électronique automobile

Avec ce système d'entraînement, découvrez le monde passionnant de l'électronique automobile. Tous les circuits sont déjà préparés et peuvent être mis en service avec quelques fiches de shuntage. En plus du matériel d'expérimentation, le cours dispose d'un didacticiel multimédia complet.

Une attention particulière est accordée à la manipulation des instruments de mesure sur le véhicule du client.



UniTrain
SYSTEM

Contenus didactiques

- Familiarisation avec les circuits série et parallèle
- Maniement du multimètre
- Manipulation de l'oscilloscope
- Fonction d'un relais
- Etude d'un circuit de transistors
- Expériences sur la résistance série d'une ventilation
- Mesures de résistance

Bases de l'électronique automobile

Bases électriques / électroniques en automobile avec un système enfichable

L'importance croissante des composants électriques et électroniques en automobile demande un apprentissage pratique des bases électrotechniques. Des expériences spécialement

adaptées à l'automobile permettent de comprendre facilement ce thème complet.



UniTrain
SYSTEM

Contenus didactiques

- Bases électrotechniques (loi d'Ohm, tension, courant, résistance)
- Calcul avec des grandeurs électrotechniques (circuit série et parallèle, loi d'Ohm)
- Diviseur de tension (avec / sans charge)
- Mesure de courants, tensions et résistances
- Travail avec des schémas de connexions
- Bases de la technique des semi-conducteurs (montage, conduite intrinsèque, dopage)
- Caractéristique d'une diode, diode Z
- Diode comme redresseur
- Diode de découplage, diode de roue libre
- Stabilisation de tension avec une diode Z
- Bases des transistors
- Transistor dans l'application (circuits de base, bascules, circuit Darlington, trigger de Schmitt)
- Transistor comme amplificateur de puissance, interrupteur et source de courant
- Transistors à effet de champ (structure, application, différents types)
- Thyristors (structure, fonctionnement, application)



Cours UniTrain-I SO4206-1J

Vos avantages

- Cours multimédia
- Taille réduite des composants
- Forte orientation à la pratique
- Exercices adaptés aux contenus de la technique automobile
- Construction conforme aux plans de montage sur la platine
- Apprentissage par l'expérience des rapports complexes
- Emploi universel
- Composants robustes
- Grande transparence
- Contacts dorés

Le système enfichable - un grand classique pour les exercices

Le système enfichable 4 mm constitue l'outil idéal pour bénéficier de tous les avantages du système 2 mm tout en profitant de grands composants et d'une fonctionnalité élargie de l'alimentation en tension.

Tous les éléments de ce système d'entraînement (alimentation en tension, éléments enfichables, expérimenteur automobile) sont livrés dans une valise robuste qui garantit ainsi un montage et un démontage rapides du système sans l'obligation de rechercher longuement les différents composants. De plus, le système d'entraînement permet un emploi en totale autarcie, c'est-à-dire qu'il n'est pas nécessaire d'avoir un ordinateur, etc., pour l'utiliser.

Une attention particulière est accordée à l'alimentation en tension multifonctionnelle qui comporte un générateur de fonctions et un alternateur triphasé intégrés. L'appareil est isolé et fournit de très basses tensions de sécurité. Par ailleurs, toutes les sorties sont dotées de fusibles autoréarmables qui coupent efficacement toute surintensité de courant, sans qu'un fusible doive être remplacé.

C'est pourquoi le système d'entraînement est extrêmement sûr, ne nécessite aucun entretien et convient en particulier aux bases de la technique automobile.





in Technology



- Elektronische Einbaueinheiten
- Elektronische Einbaueinheiten
- Motorschleifer
- Motorantriebe
- Automatisierungstechnik
- Werkzeugbau
- Leistungssymbole

und Medien
- und K2-

50170 K

ke



Systeme électrique automobile général



28

Entraîneur de diagnostic batterie

29

Alternateur triphasé

30

Alternateur triphasé à régulateur hybride

31

Alternateur triphasé à régulateur multifonctions

32

Eclairage principal

33

Eclairage auxiliaire

34

Eclairage d'attelage

35

Eclairage statique dans les virages

36

Equipement extension de bus CAN

37

Extension de réseau de bord

Le système électrique automobile général – Le véhicule entre les mains des électrons

Une automobile moderne se distingue par son degré d'électrification très élevé. Cela signifie que la plupart des processus de réglage et de commande sont réalisés par des systèmes électromécaniques. Ceux-ci, de même que tous les autres touchant le confort et l'assistance de conduite, nécessitent une alimentation d'énergie stable et infaillible pour garantir une conduite conforme satisfaisant aux exigences maximales en termes de confort.

Pour atteindre cet objectif, l'automobile possède tant des systèmes servant à stocker l'énergie électrique que des équipements permettant de la générer. Dans le passé, la batterie servait essentiellement au démarrage. Elle devait fournir au démarreur l'énergie électrique requise pour lancer le moteur.

De nos jours, les besoins sont bien plus complexes et exigeants. Les cycles de démarrage et les courants de repos élevés sollicitent fortement la batterie.

Les systèmes d'entraînement de Lucas-Nülle sur le système électrique automobile offrent à l'apprenant un moyen pratique exceptionnel de se familiariser avec les différents aspects de l'alimentation du réseau de bord en énergie électrique. De même, ils proposent une approche très vivante et détaillée du fonctionnement du système d'éclairage ainsi que des possibilités de 2e monte. L'attention principale est portée sur la transmission des compétences pratiques qui assurent à l'apprenant un travail efficace et orienté au problème. La liste suivante présente quelques-uns des contenus de la formation :

- Diagnostic sur une batterie AGM
- Manipulation d'un testeur de diagnostic de batterie
- Fonctionnement et diagnostic sur l'alternateur triphasé
- Fonctionnement du redressement à 6 impulsions

- Mode opératoire et fonctionnement d'un régulateur hybride et multifonction
- Structure du système d'éclairage
- Travail pratique avec un système d'éclairage classique et un autre basé sur le bus CAN
- 2e monte d'un éclairage de remorque
- 2e monte et commande d'un système d'alarme
- Diagnostic d'erreur sur le système électrique général du véhicule

Avec les systèmes d'entraînement « Alternateur triphasé avec régulateur multifonction » et « Alternateur triphasé avec régulateur hybride », les apprenants découvrent sur des systèmes réels comment générer et réguler l'énergie électrique dans l'alternateur triphasé.





Simulateur de batterie

Par ailleurs, le traitement didactique illustre l'interaction des différents systèmes partiels. L'entraînement consacré au diagnostic de la batterie, qui est dédié au thème du stockage de l'énergie électrique, est étroitement corrélé à ce système. L'apprenant découvre toutes les principales technologies de batterie ainsi que leurs particularités en termes de manipulation.

L'éclairage représente l'un des plus gros consommateurs permanents d'énergie électrique dans un véhicule. Dans le système d'entraînement correspondant, l'apprenant peut monter et mettre en service un système d'éclairage complet, en suivant d'abord la méthode conventionnelle, puis en réalisant un système d'éclairage commandé par bus CAN.



Commande du rétroviseur



Alternateur triphasé



Système électrique automobile général

Entraîneur de diagnostic batterie

La batterie est exposée à des conditions extrêmes dans le véhicule. Différents véhicules utilisent différents types de batterie. L'entraînement consacré au diagnostic de la batterie vous

permet de déterminer différentes résistances intérieures et tensions sur une batterie AGM et sur une batterie au plomb-acide conventionnelle pour un diagnostic fiable.



Contenus didactiques

- Sécurité du travail pendant la manipulation de batteries automobile
- Paramètres de la batterie automobile
- Types de batteries automobiles
- Bases de la génération de tension
- Processus chimiques dans la batterie au plomb-acide
- Entretien de véhicule / Test de batterie
- Mesures sur la batterie
- Application du testeur de batterie
- Recherche d'erreurs sur la batterie

Alternateur triphasé

La majorité des véhicules modernes est équipée d'un alternateur triphasé utilisé pour générer l'énergie électrique nécessaire. Avec le cours UniTrain-I, les apprenants se familiarisent avec

ses fonctions de base et apprennent à le commander de façon autonome. Ils planifient des travaux de diagnostic, de maintenance et d'entretien sur les systèmes d'alimentation en énergie.



Contenus didactiques

- Connaître le principe de l'alternateur
- Acquérir des connaissances de base sur le courant triphasé
- Utiliser des montages de diodes et de redresseur
- Comprendre le fonctionnement d'un alternateur triphasé non régulé
- Utiliser un régulateur de tension discret et intégré
- Utiliser un alternateur triphasé régulé
- Procéder à une recherche d'erreurs
- Observer les prescriptions légales de prévention des accidents

Système électrique automobile général

Alternateur triphasé à régulateur hybride

Avec notre système d'entraînement, les apprenants se familiarisent avec le rôle du régulateur hybride. Ils expérimentent eux-mêmes et observent comment maintenir à un certain niveau la tension de l'alternateur à tous les régimes et toutes les charges.

Ils comprennent le rôle du courant d'excitation moyen, les variations du champ magnétique et de l'induction dans la bobine du stator. L'apprentissage est autonome et les apprenants contrôlent leurs acquis au moyen de tests et d'exercices.



Contenus didactiques

- Planification basée sur des ordres de travail et des descriptions d'erreur, les tests et la réparation des systèmes électriques et électroniques des véhicules à moteur
- Principe de la génération du courant triphasé et de la régulation de tension
- Génération d'une tension alternative triphasée dans le véhicule
- Propriétés d'un régulateur hybride
- Nécessité des diodes d'excitation
- Diagnostic des erreurs dans le système

Alternateur triphasé à régulateur multifonctions

Ce système d'apprentissage étudie la génération d'énergie dans les véhicules modernes. Les alternateurs compact actuels utilisent des régulateurs monolithiques. Ce régulateur MFR dit multifonctions a aujourd'hui remplacé en grande partie le régulateur hybride.

Des expériences complémentaires guident l'apprenant dans son approche du sujet „Génération d'énergie électrique dans le véhicule automobile“.



Contenus didactiques

- Planification du contrôle et de la remise en état de systèmes électriques et électroniques dans le véhicule à partir de commandes de travail et de descriptions d'erreurs
- Principe de la génération du courant triphasé et de la régulation de tension
- Génération d'une tension alternative triphasée
- Propriétés d'un régulateur multifonctions
- Redressement et la protection par des diodes Zener
- Surveillance de batterie (sensing)
- Diagnostic des erreurs dans le système

Système électrique automobile général

Eclairage principal

Le système d'éclairage principal est constitué de composants d'origine utilisés en automobile. Cet équipement vous permet de configurer votre propre stand d'éclairage personnalisé. Combinez

les différents modules pour enseigner aux apprenants toute la complexité des systèmes d'éclairage modernes de façon simple et compréhensible.



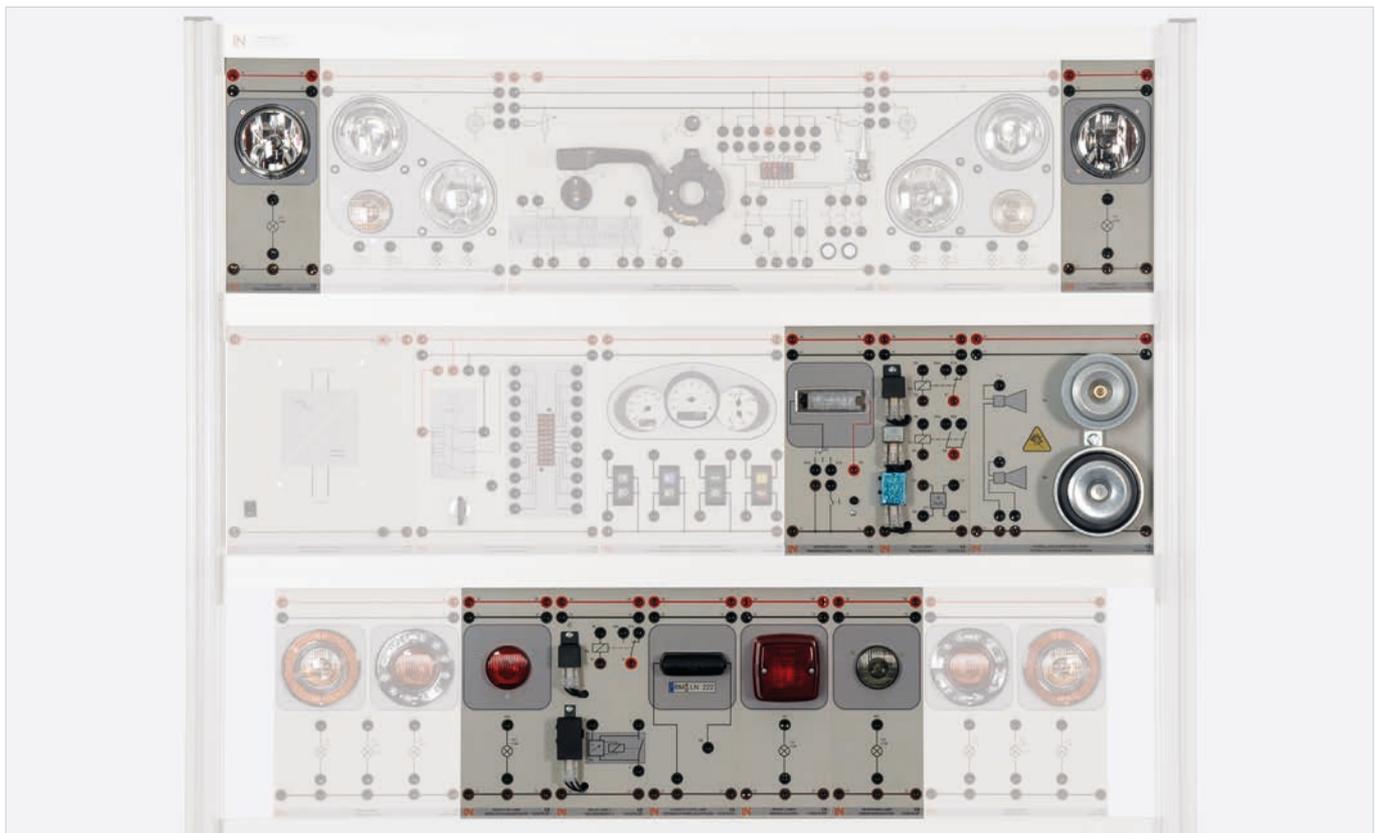
Contenus didactiques

- Différence entre circuit de commande et circuit de charge
- Protection des circuits électriques par des fusibles
- Utilisation de relais électroniques
- Fonctionnement d'une régulation manuelle de portée lumineuse
- Enregistrement et documentation des valeurs de mesure

Eclairage auxiliaire

Avec ce système, le formateur enseigne les thèmes de l'éclairage auxiliaire et des systèmes de signalisation, ces derniers étant obligatoires pour tous les véhicules et devant donc faire l'objet d'une attention particulière dans les cours. Ce qui est intéressant

ici, c'est que la commande des composants peut varier d'un véhicule à l'autre. Les apprenants ont donc l'avantage d'aborder différentes versions pendant le cours.



Contenus didactiques

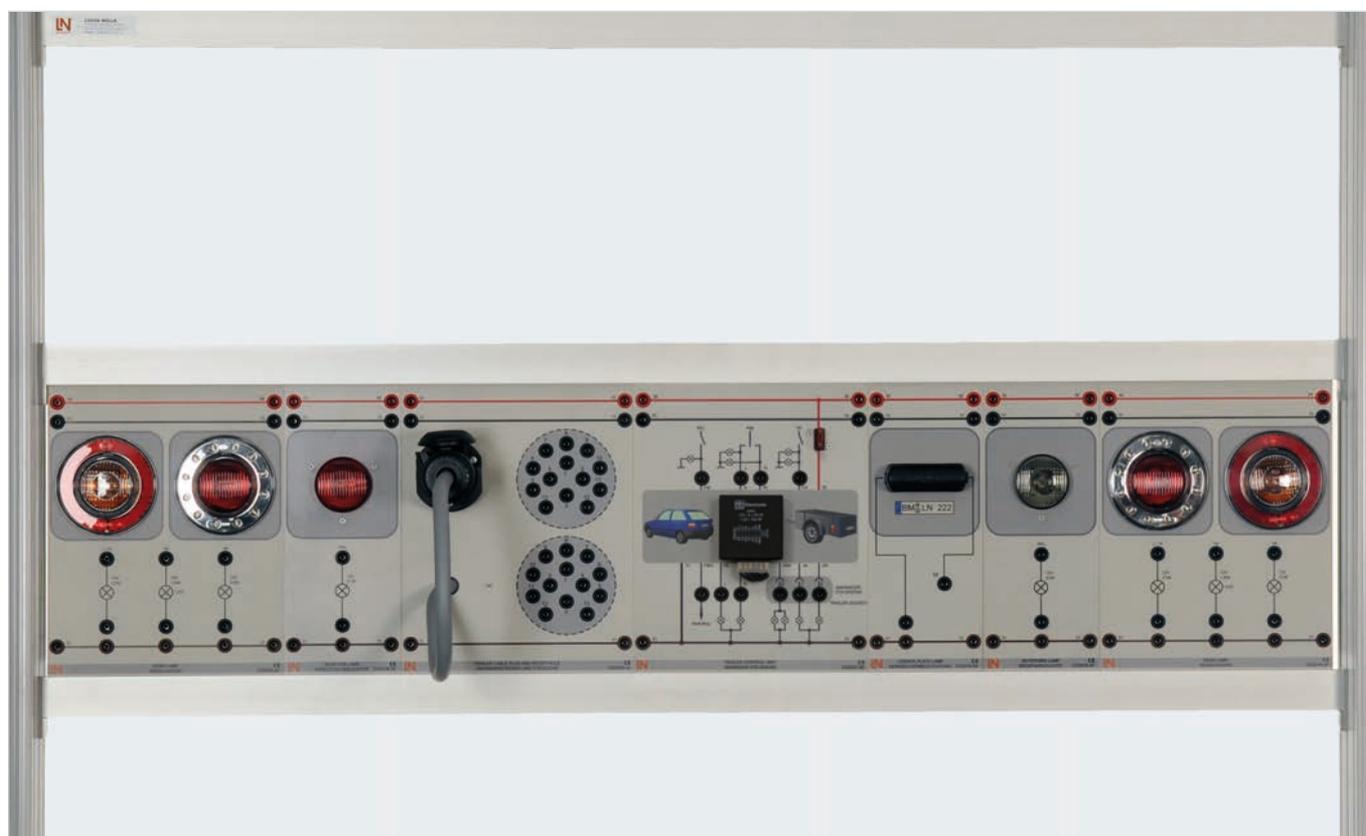
- Différence entre circuit de commande et circuit de charge
- Protection des circuits électriques par des fusibles
- Utilisation de relais électroniques
- Fonctionnement d'une régulation manuelle de portée lumineuse
- Enregistrement et documentation des valeurs de mesure

Système électrique automobile général

Eclairage d'attelage

Si l'éclairage d'attelage était encore relativement simple à comprendre il y a quelque temps, la complexité croissante de ce système en a rendu l'apprentissage bien plus exigeant. Les cours d'aujourd'hui ne doivent pas seulement expliquer comment

fonctionne l'affectation des 7 ou 13 broches du connecteur enfichable, mais aussi comment protéger le véhicule tracteur contre la surcharge et comment les fonctions de contrôle de la remorque doivent se conformer aux dispositions légales.



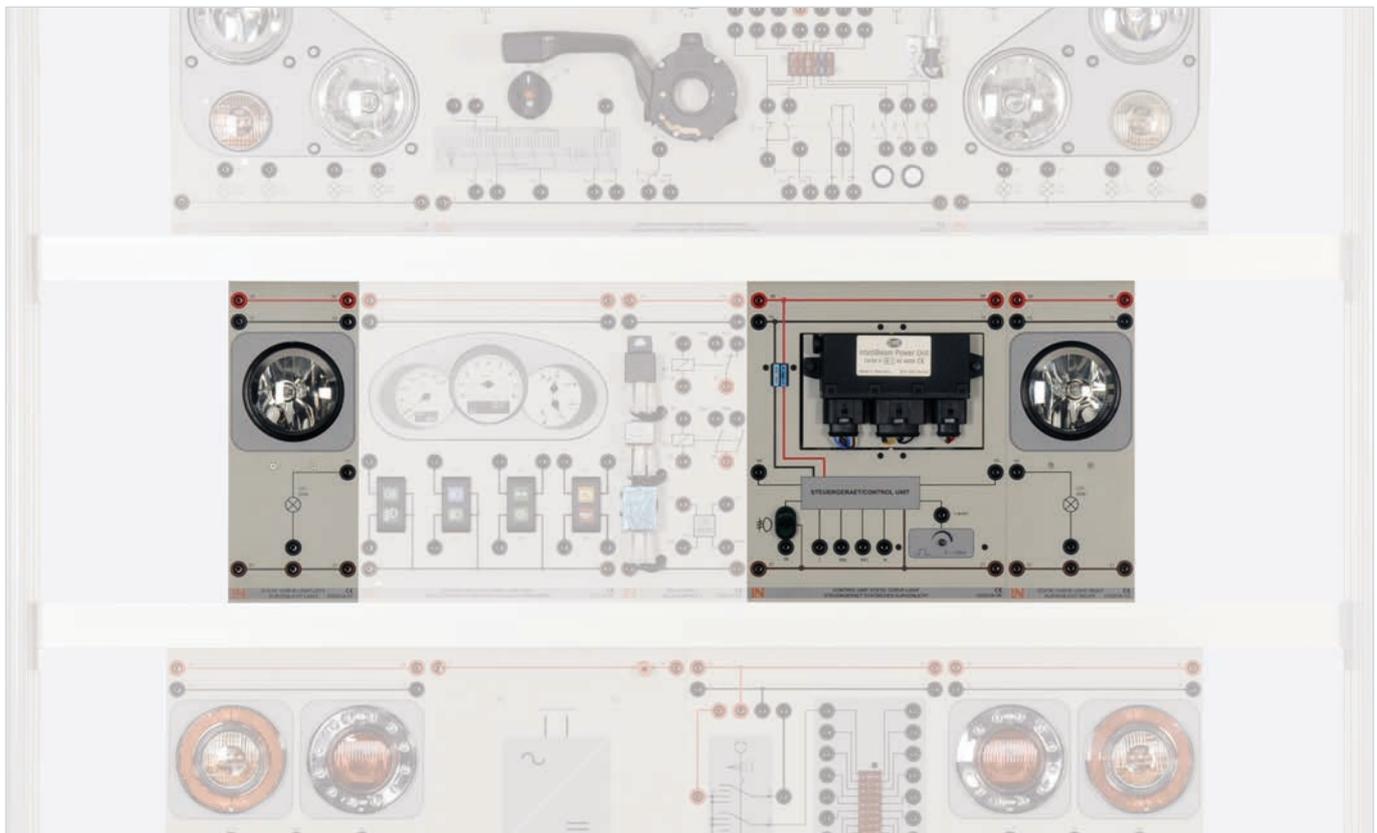
Contenus didactiques

- Intégration et mise en service des groupes et des systèmes supplémentaires conformément aux données du constructeur
- Montage de systèmes d'éclairage sur l'automobile
- Différence entre circuit de commande et circuit de charge
- Protection des circuits électriques par fusibles
- Enregistrement des valeurs de mesure et recherche d'erreurs
- Affectation des broches des prises de remorque mâle et femelle
- Exigences du Code de la route

Eclairage statique dans les virages

Avec ce système, le formateur enseigne les thèmes de l'éclairage auxiliaire et des systèmes de signalisation, ces derniers étant obligatoires pour tous les véhicules et devant donc faire l'objet d'une attention particulière dans les cours. Ce qui est intéressant

ici, c'est que la commande des composants peut varier d'un véhicule à l'autre. Les apprenants ont donc l'avantage d'aborder différentes versions pendant le cours.



Contenus didactiques

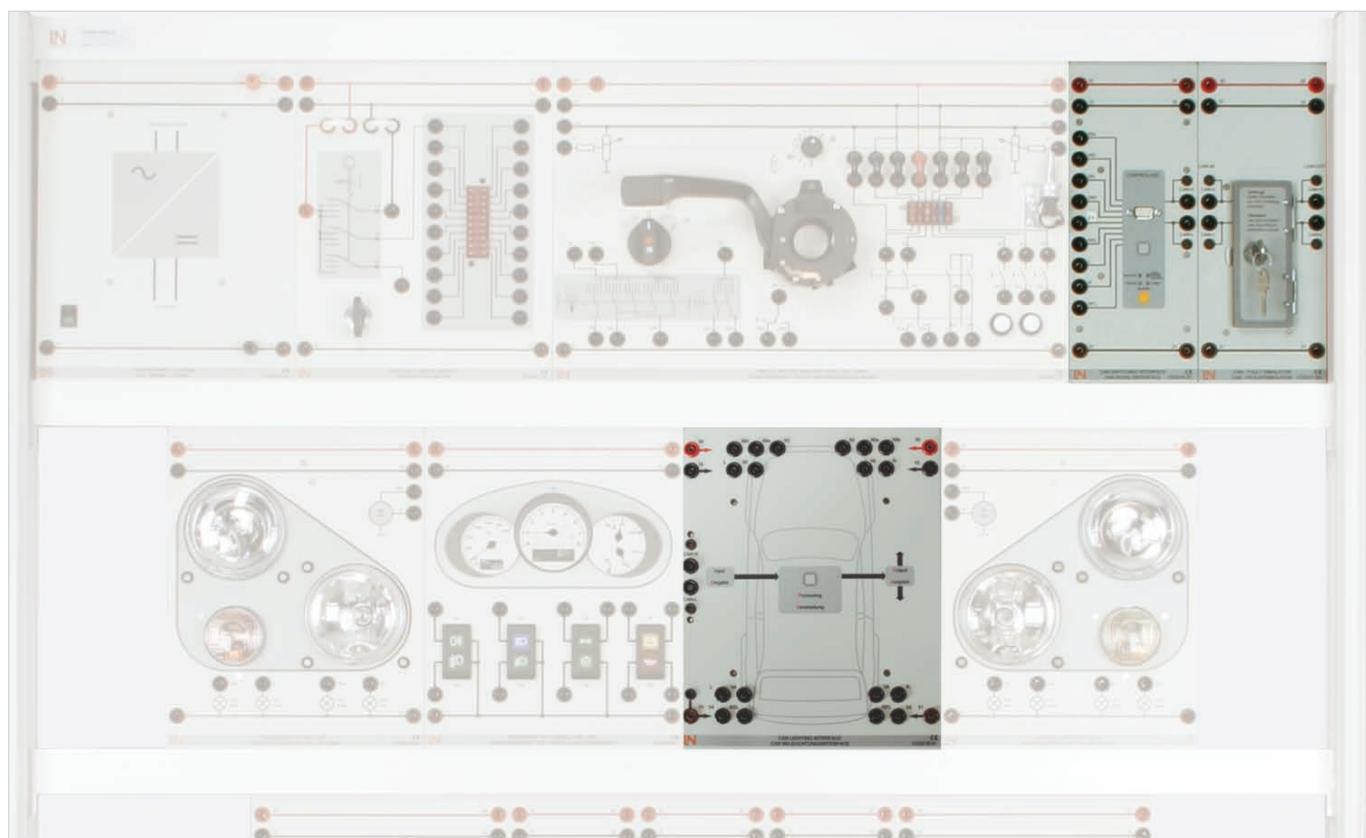
- Application de schémas électriques
- Fonctionnement du capteur de vitesse de lacet
- Rééquipement de systèmes supplémentaires
- Combinaison de feu de virage et de feu de croisement
- Etalonnage de composants du véhicule

Systeme électrique automobile général

Equipement Extension de bus CAN

Chaque panneau d'éclairage peut être enrichi d'un noeud de bus CAN entièrement capable de diagnostic. Ce concept novateur permet un fonctionnement non seulement en mode Low Speed mais aussi en mode High Speed par simple pression sur un bouton. Vous pouvez donc aborder même sans bus

d'entraînement CAN les notions fondamentales des différentes vitesses de transmission et les niveaux de tension correspondants. Le simulateur d'erreurs permet de commuter aisément différents codes d'erreur sur le bus CAN selon les directives ISO.



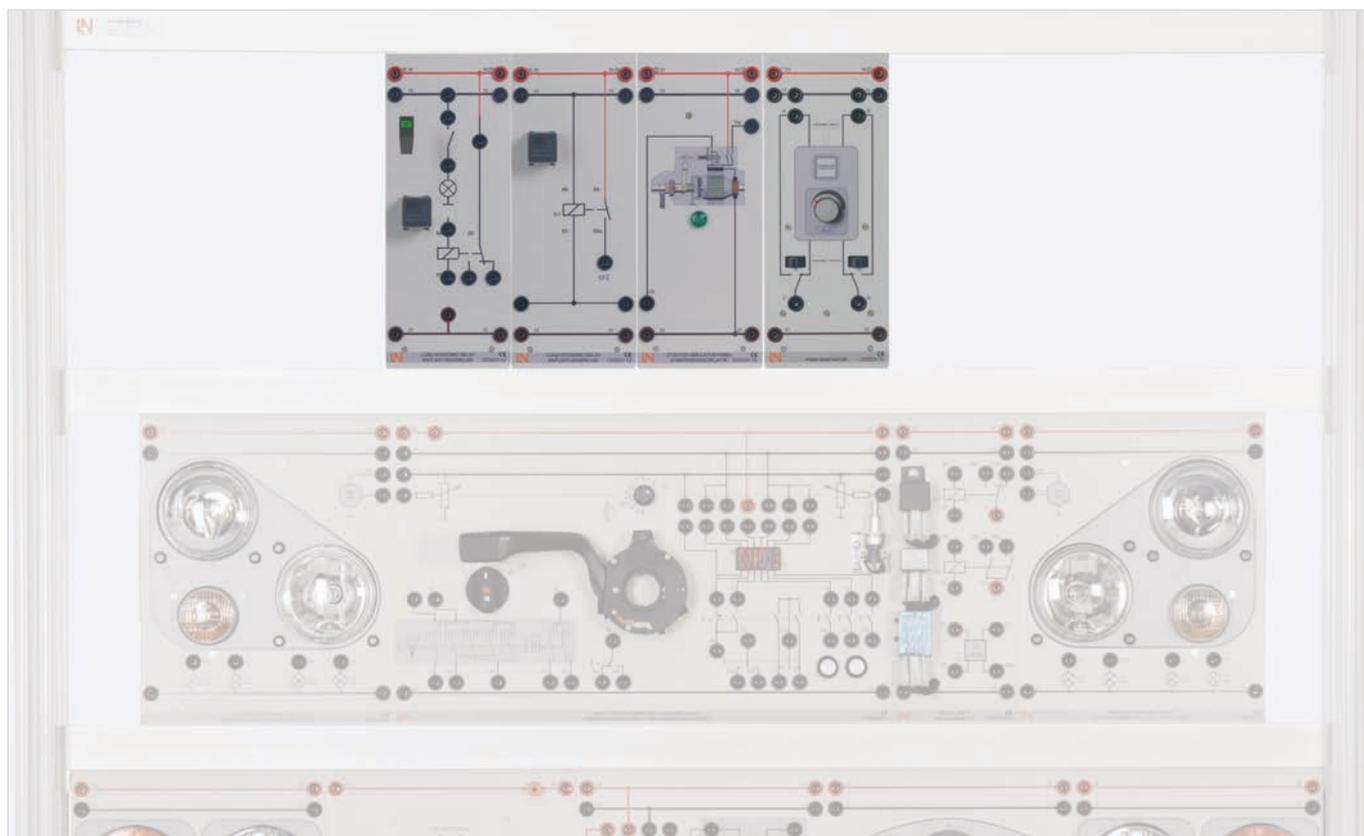
Contenus didactiques

- Montage d'un calculateur de colonne de direction
- Transmission de données par bus CAN
- Protocoles de données CAN-Low-Speed (Class B), CAN-High-Speed (Class C)
- Images d'erreur dans le bus CAN High-Speed et Low-Speed
- Diagnostic sur le bus CAN et analyse du débit de transmission

Extension de réseau de bord

Le réseau de bord d'un véhicule automobile est très complexe. La législation prescrit constamment de nouvelles réglementations. Cela signifie pour le formateur que l'extension et l'adaptation de systèmes de formation existants doivent égale-

ment se conformer aux exigences légales. Equilibrer des réseaux de bord, les étendre et les adapter à de nouvelles technologies est une matière de formation à mettre en pratique.



Contenus didactiques

- Montage d'un éclairage de jour commandé par MLI
- Application pratique du sujet montage auxiliaire à lampe incandescente
- Montage d'un circuit de délestage du réseau de bord au démarrage
- Structure des montages à relais et mise en pratique
- Connexion d'un démarreur et compréhension du circuit interne du démarreur



U2-CA-111-1111

Technik 1 - Grundzüge der...
Technik 2 - Grundzüge der...
Der CAN-Bus
Zurückspiegel
Der Drehmomentgeber
Der UV-Bus
Lernziele
Minimal
Experimentierkasten
UV-Matrix-Beschreibung
UV-Bus in Fahrzeugen
UV-Bus-Adressierung
Der Versuchsbaustein
Die Messgeräte
Die virtuelle Oculierung
Der virtuelle Voltmeter
Der UV-Monitor
Steuergeräteentwicklung in 2
Übersicht der Bussysteme
Busstopprotokolle
Anfrage- und Antwort
Der UV-Bus im Konflikt
Topologie des UV-Bus
Die Kommunikation
Kommunikation der Steuerung
Der UV-Protokoll
Sicherheit gegen Manipulation
Sicherheit gegen UV-Bus
Zusammenfassung
Anleitung
Copyright
Sensoren im Kfz
Kombi-Systeme und Kfz-ECU
Optische Datenübertragung im Kfz
Publikationsfähige Sprache im Kfz
Sicherheit im Kfz-Adress- und Bus
Hybride Kfz im Kfz
Minimal-Energie-Systeme
Physische Ebene der Datenübertragung
Bussteuertabelle
Steuerung-ECU-Kommunikation
Feldbus
Funktionskommunikation im Kfz
Kfz in der Automobilindustrie
Kfz in der Automobilindustrie
Elektronische Frontleuchte

- Kombi-Systeme (Heizung/Klimatisierung, Zündsteuerung, Spiegelverstellung, ...)
- Informationssysteme (Navigation, Video, Sitzverstellung, ...)
- Mediensysteme (Radio, Video, Telefon, ...)

notwendig sind, steigt auch der erforderliche Verkabelungsaufwand beträchtlich.

Es ist notwendig, bestimmte Informationen mehreren Steuergeräten zugänglich zu machen und die Funktionen des gesamten Steuergerätes untereinander zu koordinieren. Dieses Netzwerk umfasst sich wieder in diese Unterbereiche oder S-Systeme.

Durch die Aufteilung des Gesamtnetzes in einzelne Unterbereiche wird die Fehlersuche vereinfacht. Außerdem können die verschiedenen Subnetze unabhängig voneinander erweitert, übertragungsgerichtet, angepasst werden.

So finden sich in den Fahrzeugen eine Vielzahl von Subnetzwerken, die in einem Gesamtnetzwerk verbunden sind.

Die Übersetzung zwischen den Protokollen der verschiedenen Bussysteme übernehmen die sogenannten Gateways.

Beispielhaft ist das Netzwerk eines AUDI A6 gezeigt.

Die Abbildung zeigt die Übersetzung zwischen den Protokollen der verschiedenen Bussysteme in der Fahrzeugsteuerung. Die Abbildung zeigt die Übersetzung zwischen den Protokollen der verschiedenen Bussysteme in der Fahrzeugsteuerung.

Excellen

Systemes en reseau



42

Bus CAN

43

Technologie d'éclairage CAN

43

Technologie de confort CAN

44

Bus LIN

45

Fibre optique

46

FlexRay

47

Modèle de formation tableau de bord bus CAN et LIN

48

Communication d'atelier avec RFID

49

Systemes de confort et Keyless Entry

Les systèmes de bus – Tout est dans la communication !

L'augmentation accrue des fonctions de confort et d'assistance de conduite a entraîné une forte multiplication des unités de commande dans un véhicule. Comme ces unités échangent sans cesse des informations entre elles, on parle dans ce cas de systèmes interconnectés.

Ils permettent de réaliser des systèmes complexes et d'élargir considérablement la gamme des fonctions potentielles. Dans ce cas, une simple structure de communication point-à-point ne suffit plus, car le faisceau de câbles serait trop encombrant. L'emploi d'une structure de communication sous la forme d'un bus constitue une alternative intéressante.

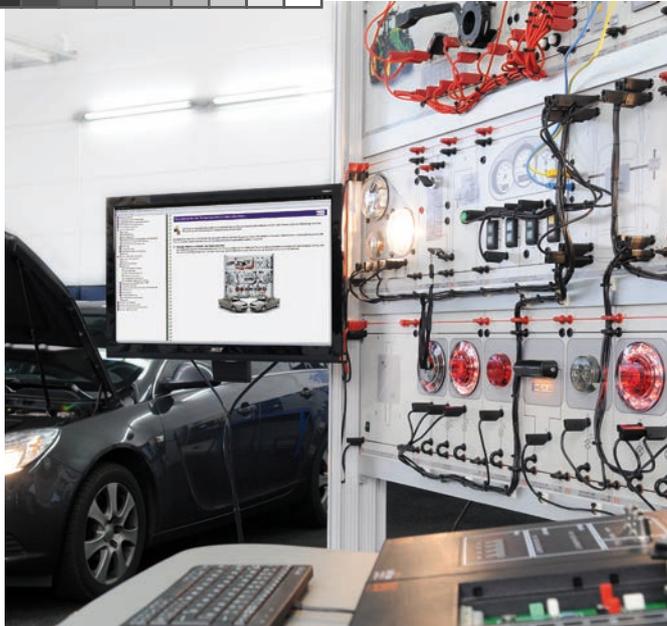
En 1983 déjà, l'entreprise Bosch présenta le bus CAN qui, une fois établi sur le marché au fil des années, fut intégré en série avec différentes variantes de vitesse dans de nombreux domaines de l'automobile. Cependant, les réserves de vitesse du bus CAN étaient rapidement épuisées. Par conséquent, ce bus ne fut plus en mesure de gérer notamment la communication des fonctions de confort nécessitant un important flux de données. On développa donc des systèmes de bus conçus généralement pour un domaine d'application particulier.

En raison de cette évolution, les véhicules modernes possèdent une multitude de systèmes de bus dont l'adaptation réciproque au moyen d'une passerelle permet une communication multi-systémique. Les principaux bus du marché sont décrits par les systèmes d'entraînement consacrés aux systèmes interconnectés de Lucas-Nülle. L'apprenant obtient un aperçu complet des spécifications physiques ainsi que du processus de communication des différents systèmes, précisés par la suite. De même, les systèmes de communication sans fil, importants pour la technique automobile, sont également présentés en détail.

- CAN (Low Speed et High Speed)
- LIN
- Bus optiques (par exemple MOST)
- FlexRay
- RFID
- Accès sans clé

Les systèmes de bus constituent un thème très complexe et exigeant, auquel contribuent notamment les protocoles de communication. C'est pourquoi la théorie doit se concentrer sur les aspects essentiels et les présenter dans une forme claire et simple. Dans ce cas, la sélection des contenus théoriques pour chaque groupe cible est l'une des tâches principales qu'il s'agit de maîtriser.





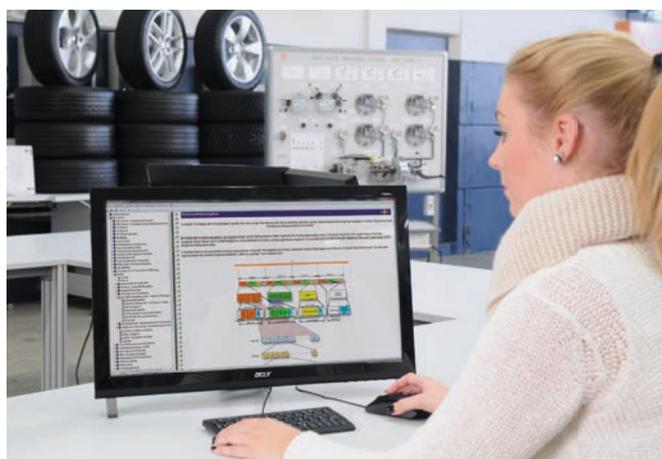
Système d'éclairage à bus CAN

La recherche d'erreurs en particulier représente un thème important, mais aussi exigeant dans le contexte des systèmes de bus. C'est pourquoi une attention particulière est également accordée à la présentation de stratégies de diagnostic pratiques et efficaces qui permettent de déceler rapidement les erreurs.

Les systèmes d'entraînement de Lucas-Nülle répondent à toutes ces exigences et éveillent en outre chez l'apprenant de l'enthousiasme, un facteur clé pour la réussite.



Accès sans clé



FlexRay



Systèmes en réseau

Bus CAN

Les véhicules modernes disposent de nombreux calculateurs électroniques qui communiquent en permanence entre eux au moyen de systèmes de bus numériques. Le bus CAN est particulièrement répandu dans les voitures particulières et les utilitaires. Il est utilisé notamment dans le domaine du confort,

dans la gestion du moteur et à des fins de diagnostic. Ce système d'apprentissage enseigne donc un thème essentiel d'une façon fortement axée sur la pratique. Les apprenants procèdent à des travaux de diagnostic et d'entretien sur des systèmes électroniques en réseau.



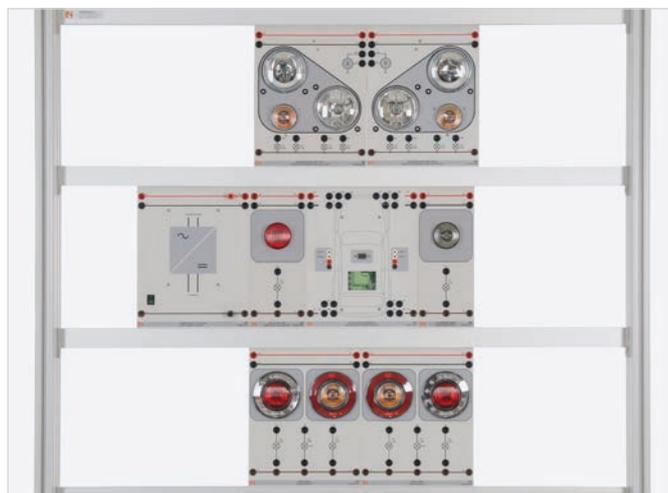
De la théorie à la commande de véhicules d'origine

UniTrain
SYSTEM

Contenus didactiques

- Raisons pour l'utilisation croissante des systèmes de bus en automobile
- Topologie et composants d'un système de bus CAN en automobile
- Différences entre le CAN Low Speed et le CAN High Speed
- Propriétés électriques du bus CAN
- Flux de données, identificateur, adressage et arbitrage (CAN Low speed et CAN High speed)
- Structure de la trame d'un message CAN
- Analyse de messages CAN avec moniteur CAN et oscilloscope
- Edition et émission des messages CAN par PC
- Recherche d'erreurs

Technologie d'éclairage CAN, programmation et diagnostic



Vos avantages

Le projet d'apprentissage « Technique d'éclairage » complète le cours sur le bus CAN d'un calculateur supplémentaire. L'interface « Technique d'éclairage » permet de contrôler des installations d'éclairage conventionnelles quelconques. Les interrupteurs et les boutons-poussoirs des cartes UniTrain-I du cours « Bus CAN » permettent de les commander.

- Utilisation universelle
- Vitesse de transmission paramétrable
- Recherche d'erreurs sur des composants réels
- Programmation des données

Equipement Eclairage de véhicule commandé par bus CAN CO3216-3F

Technologie de confort CAN, programmation et diagnostic



Vos avantages

Le projet d'apprentissage « Porte de véhicule » associe le système d'expérimentation à une véritable porte de véhicule. Les fonctions essentielles de la porte (lève-vitre ou rétroviseur électriques) peuvent être actionnées au moyen de messages CAN d'origine. Le transfert de données qui en résulte sur le bus CAN peut être analysé à l'aide des applications du cours « LabSoft ».

Equipement Porte de véhicule commandée par bus CAN SO3216-2Y
Lucas-Nülle

Systèmes en réseau

Bus LIN

Outre le bus CAN, on utilise également le bus LIN plus simple. Il est employé essentiellement pour les systèmes de confort qui ne relèvent pas de la sécurité. Ce système permet aux élèves de

connaître ses possibilités et ses limites d'utilisation, d'étudier le protocole de bus et de procéder à des recherches d'erreurs ciblées.



UniTrain
SYSTEM

Contenus didactiques

- Evolution des systèmes de bus en automobile
- Topologie et composants d'un système de bus LIN
- Propriétés électriques du bus LIN
- Adressage du bus LIN
- Principe maître/esclave
- Mesure des champs de données
- Structure de la trame de message
- Analyse de messages LIN
- Edition et émission des messages LIN
- Recherche d'erreurs

Fibre optique

De nos jours, les systèmes de bus optiques sont employés essentiellement dans les systèmes à haut débit de données des voitures haut de gamme. En raison de la quantité croissante des données à traiter dans les automobiles, ils revêtiront bientôt une importance capitale. Aujourd'hui, la fibre optique est donc un

thème de formation essentiel que l'élève rencontrera de plus en plus fréquemment dans sa vie professionnelle. Notre système est conçu de sorte que les apprenants fassent la différence entre commandes et régulations et sachent identifier les systèmes électroniques.



UniTrain
SYSTEM

Contenus didactiques

- Réseaux de données en automobile
- Avantages des fibres optiques en automobile
- Principes du bus MOST
- Protocole MOST et calculateurs
- Diagnostic de faille pour topologie en anneau
- Structure de fibres optiques en automobile
- Systèmes de bus optiques en automobile
- Principes de l'optique de rayonnement (réfraction, réflexion)
- Amortissement d'une fibre optique
- Transmission de données et mesures optiques sur une fibre optique

Systèmes en réseau

FlexRay

La part de l'électronique en automobile a connu une croissance constante ces dernières années, accompagnée d'une imbrication toujours plus complexe de capteurs, actionneurs et calculateurs ainsi que de systèmes de divertissement et de navigation. Flex-

Ray est le système de communication qui domine désormais les systèmes X-By-Wire. Ce système se distingue avant tout par un débit plus élevé, par son déterminisme, par sa grande tolérance aux pannes et sa flexibilité.



UniTrain
SYSTEM



Contenus didactiques

- Systèmes de bus en automobile
- Fonctionnement du bus FlexRay
- Communication des composants par l'emploi du bus FlexRay
- Echange de données dans un réseau FlexRay
- Application pratique du protocole FlexRay
- Identification d'erreurs typiques par la technique de mesure
- Fonctionnement et mode opératoire de la technique « steer-by-wire »

Modèle didactique de tableau de bord avec bus CAN et LIN

Ce système permet une mise en pratique immédiate des contenus du cours. Le modèle est constitué d'un tableau de bord d'origine (Golf V Volkswagen) avec tableau de bord, airbags conducteur et passager avant, installation d'éclairage complète,

y compris éclairage des instruments. Un circuit d'erreurs commutable en situation est intégré au modèle. La fiche de diagnostic pour les mesures effectuées sur les unités de commande, comme par ex. sur l'airbag ou l'éclairage, est fournie.



Contenus didactiques

- Bus CAN pour commande de lumière / verrouillage centralisé / lève-vitres de confort
- Bus LIN pour commande d'essuie-glaces et de rétroviseurs
- Circuit des projecteurs principaux avec régulation de la portée lumineuse
- Réglage des projecteurs
- Indicateur de direction
- Feux de détresse
- Avertisseur
- Ventilateur, aération, commutation de l'air de circulation
- Eclairage des instruments

Systèmes en réseau

Communication d'atelier avec RFID

La communication avec le client et l'établissement d'une commande sont la base de toutes les activités qui suivent. L'apprenant reçoit les informations sur les données du véhicule non seulement du client, mais aussi de la communication technique entre le véhicule et le PC. Les données du véhicule sont transmises par RFID (radio-frequency identification) à la clé du

véhicule et peuvent ainsi être consultées. Ce cours explique le principe de fonctionnement de cette technologie et son application dans le secteur automobile. Le système constitue d'un lecteur et d'un transpondeur est étudié du point de vue de la transmission d'énergie et de données.



UniTrain
SYSTEM

Contenus didactiques

- Communication avec clients internes et externes
- Planification et préparation de séquences de travail
- Prise en charge d'un entretien
- Etablissement d'une commande d'atelier
- La clé du véhicule comme instrument de communication
- Comment les données sont-elles écrites sur la clé du véhicule
- Comment les données sont-elles lues sur la clé du véhicule
- Les applications RFID en général et en automobile
- Compréhension des composants nécessaires à l'échange de données
- Portées des transpondeurs RFID et des antennes
- Relations physiques et normes

Systèmes de confort et Keyless Entry

Les systèmes de confort dans le véhicule augmentent sensiblement la sécurité active. Aucun conducteur ne voudrait renoncer à un certain confort au volant de sa voiture. De nouveaux systèmes de commande novateurs trouvent aisément leur place sur le marché et deviennent rapidement des standards. Le

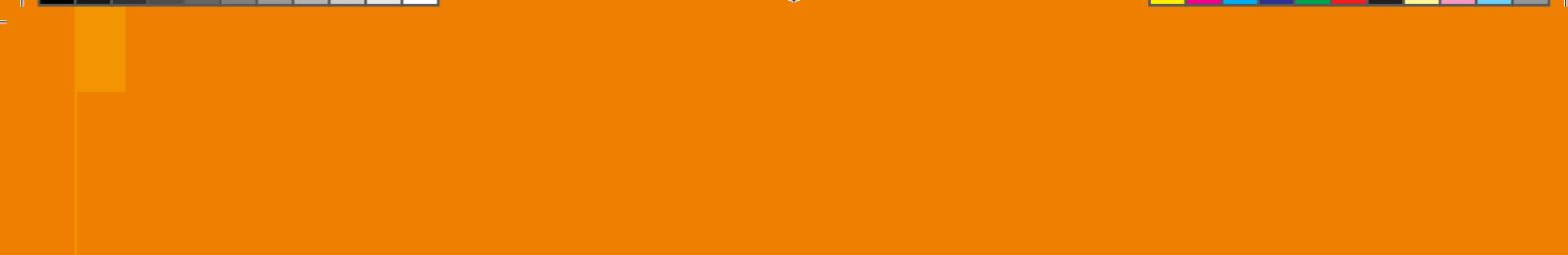
contrôle, le diagnostic, la réparation, le réglage et la personnalisation des systèmes de confort, systèmes de sécurité et systèmes de fermeture des portes ainsi que la documentation des résultats sont des éléments essentiels de la formation. Une bonne compréhension du système facilite l'application dans la pratique.



UniTrain
SYSTEM

Contenus didactiques

- Réglages de confort dans le véhicule
- Sécurité active
- Systèmes de fermeture des portes
- Verrouillage centralisé
- Télécommande
- Accès sans clé au véhicule
- Capteurs capacitifs
- Bases de la technique des antennes
- Fonctionnement d'un verrouillage centralisé avec bus CAN et extension à un système sans clé



Sécurité et confort



54

Climatisation

55

Direction assistée électromécanique

56

Airbag, prétensionneur et comportement au crash

57

SRS – Airbag et prétensionneur

58

ABS/ASR/ESP

59

Régulation de la force de freinage avec ABS et ASR

60

Frein de stationnement électromécanique avec fonction Auto Hold

61

Système d'alarme et antidémarrage

Systemes de confort et de sécurité – La clé d'une voiture efficace

Pratiquement chaque secteur de la voiture a subi de profondes modifications suite aux progrès technologiques.

Un secteur est concerné en particulier, même s'il reste largement invisible à l'œil du conducteur – l'électronique. C'est le principe du sommet de l'iceberg qui dépasse de l'eau. Le conducteur n'en voit que le sommet. L'essentiel est constitué par une multitude de systèmes de confort et d'assistance ainsi que de la communication entre eux, qui incarnent la puissance à proprement parler de l'électronique d'un véhicule. Les systèmes de la sécurité active et passive sont étudiés avec une attention particulière.

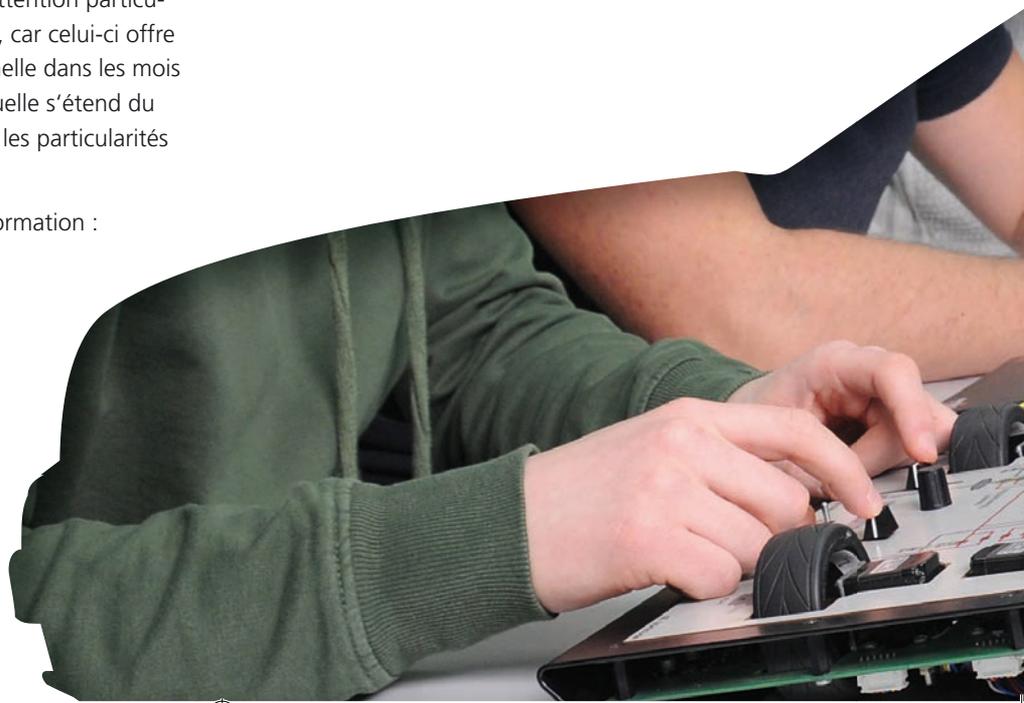
En considérant par exemple le déroulement d'une collision, on observe que le véhicule traverse différentes phases. Des systèmes de sécurité spéciaux sont activés au cours de chacune de ces phases, en commençant par des systèmes qui contribuent à éviter la collision, du moins à en atténuer les conséquences. La phase de pénétration déclenche les différents systèmes SRS qui doivent protéger le corps contre des blessures mortelles. Même après la collision à proprement parler, divers systèmes post-crash interrompent par exemple l'alimentation en carburant ou la connexion avec la batterie.

Bien évidemment, Lucas-Nülle accorde une attention particulière à ce secteur de la technique automobile, car celui-ci offre encore une marge de progression exceptionnelle dans les mois et années à venir. La gamme de produits actuelle s'étend du climatiseur aux systèmes SRS, en passant par les particularités des systèmes de direction et de freinage.

Voici quelques exemples de contenus de la formation :

- Ventilation de climatiseurs
- Diagnostic sur un climatiseur
- Fonctionnement d'un système d'airbag
- Structure des compétences de diagnostic

- Planification et application des stratégies de diagnostic type
- Mode opératoire de la boucle de régulation ABS
- Fonctionnement des servofreins et des freins hydrauliques
- Fonctionnement des systèmes d'assistance du conducteur (ESP et ASR)
- Fonctionnement d'une direction assistée électromécanique
- Communication par bus CAN





Frein de stationnement électromécanique

Les systèmes d'entraînement sur le thème des « Systèmes de confort et de sécurité » permettent à l'apprenant de se familiariser avec les sujets complexes de la technique automobile. En travaillant avec ces systèmes, il acquiert directement des compétences pratiques et maîtrise les tâches qu'il rencontre au quotidien dans un garage automobile. Une attention particulière est accordée à l'acquisition des compétences de diagnostic qui lui permettent de procéder à une localisation rapide des erreurs et des dérangements.

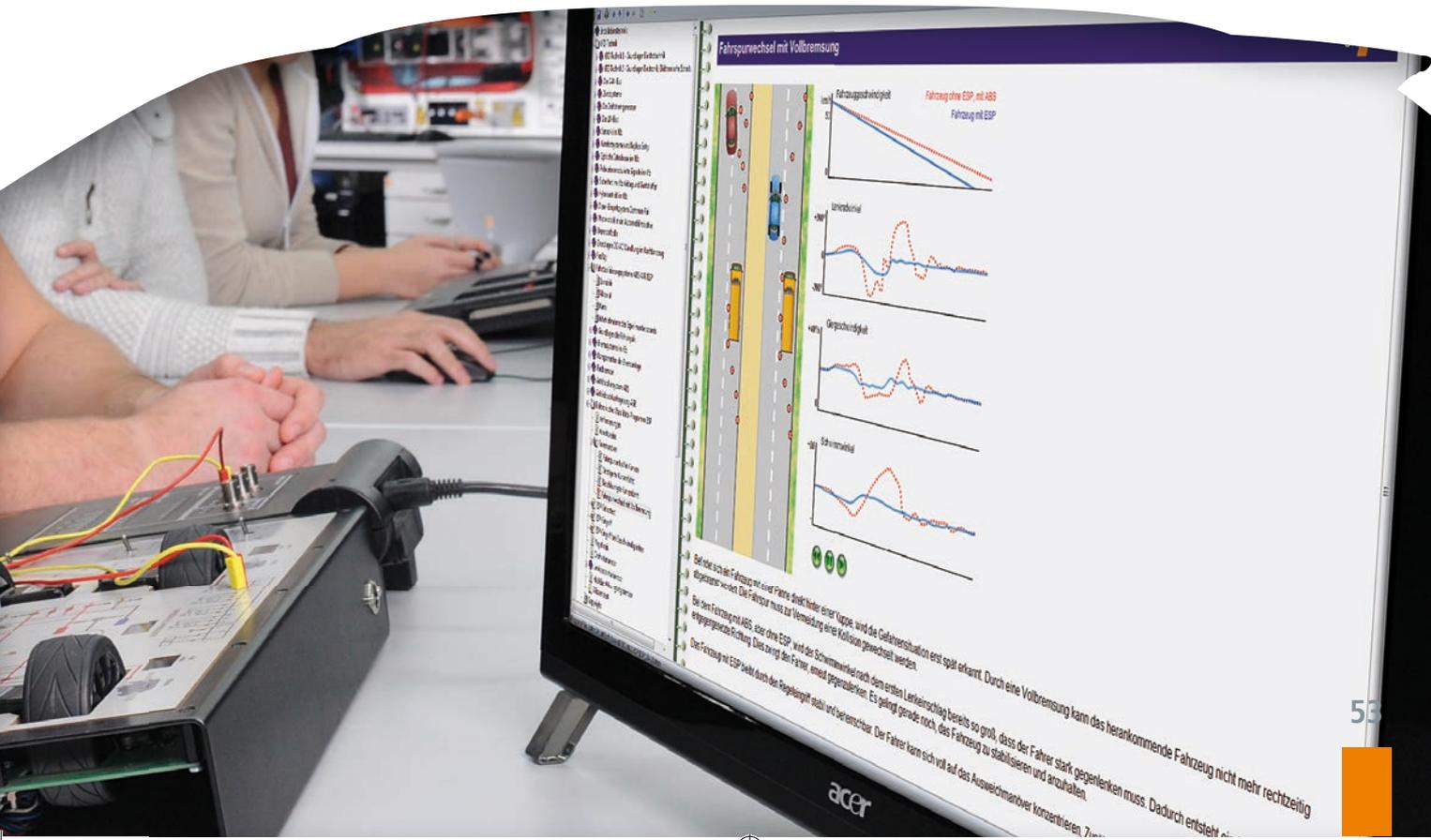
Par ailleurs, il développe une compréhension approfondie du fonctionnement des différents systèmes, ce qui accroît les compétences de diagnostic sur ces systèmes.



Airbags et prétensionneurs



Direction électromécanique

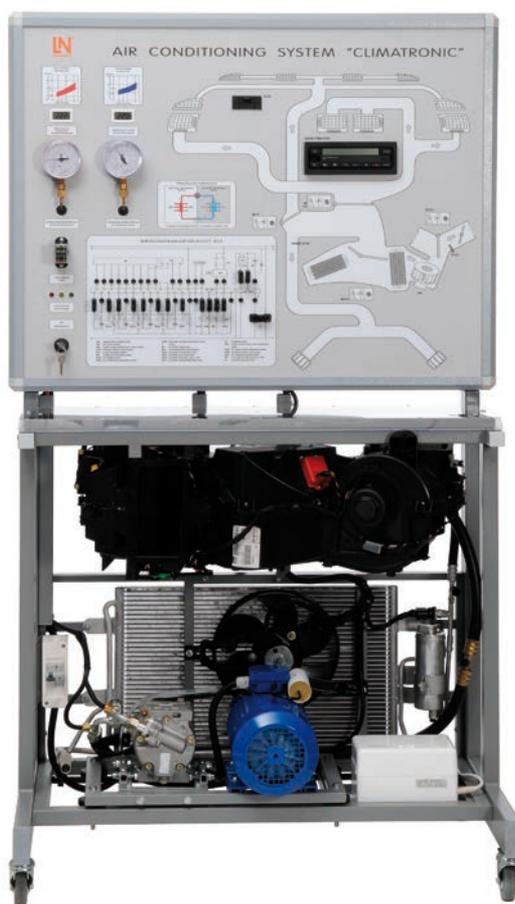


Sécurité et confort

Climatisation avec régulation de la température

Le système d'apprentissage permet d'effectuer des expériences et des démonstrations réalistes sur un climatiseur automobile équipé du système de régulation « Climatronic ».

Sa structure didactique permet un apprentissage particulièrement authentique. Ce système entièrement fonctionnel forme en outre à la vidange et au remplissage d'une climatisation.



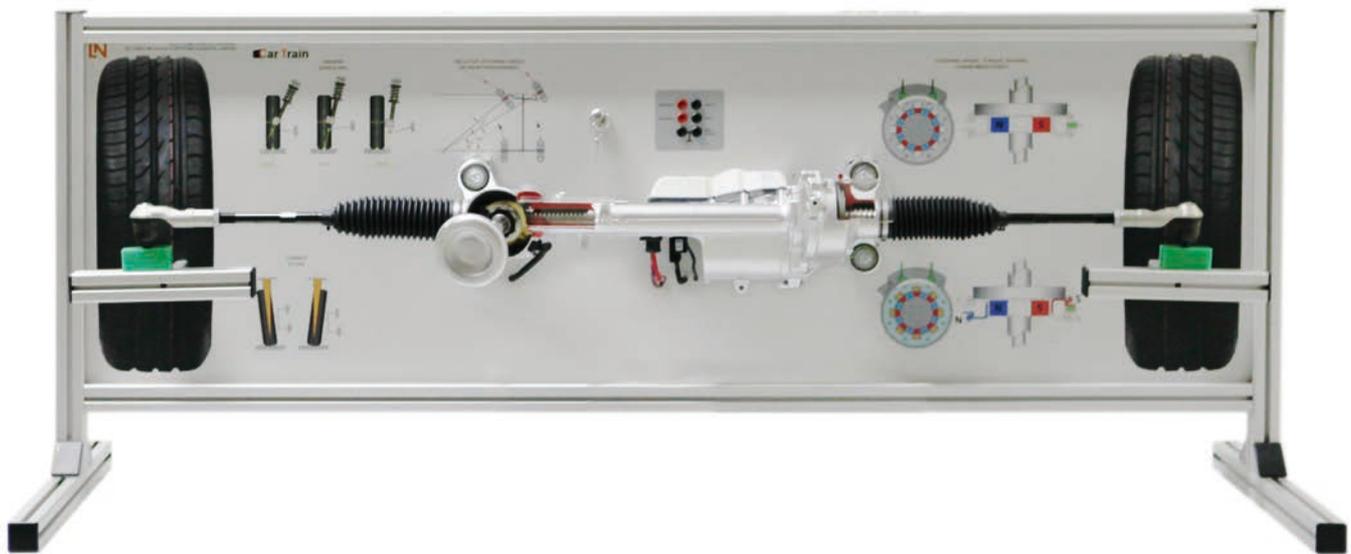
Contenus didactiques

- Montage et mise en service d'une climatisation
- Confort et sécurité dans une automobile grâce à la climatisation
- Bases de la technique du froid
- Fonctionnement de la climatisation
- Composants d'une climatisation
- Fluides frigorigènes et dispositions légales
- Commande et régulation de la température dans l'habitacle
- Diagnostic d'erreurs, entretien et réparation de climatisations

Direction assistée électromécanique

La direction assistée électromécanique offre de nombreux avantages par rapport à la direction hydraulique. Le conducteur est assisté non seulement physiquement, mais aussi psychologiquement par le système de direction. Ce dernier n'assiste le conducteur que lorsque ce dernier le souhaite. La direction assistée dépend

de la vitesse de conduite, du couple et de l'angle de braquage. Avec ce modèle en coupe parfaitement fonctionnel, les apprenants se familiarisent très rapidement avec le principe de la direction assistée électromécanique. Ils ont en outre la possibilité de procéder à des mesures CAN sur une direction.



Contenus didactiques

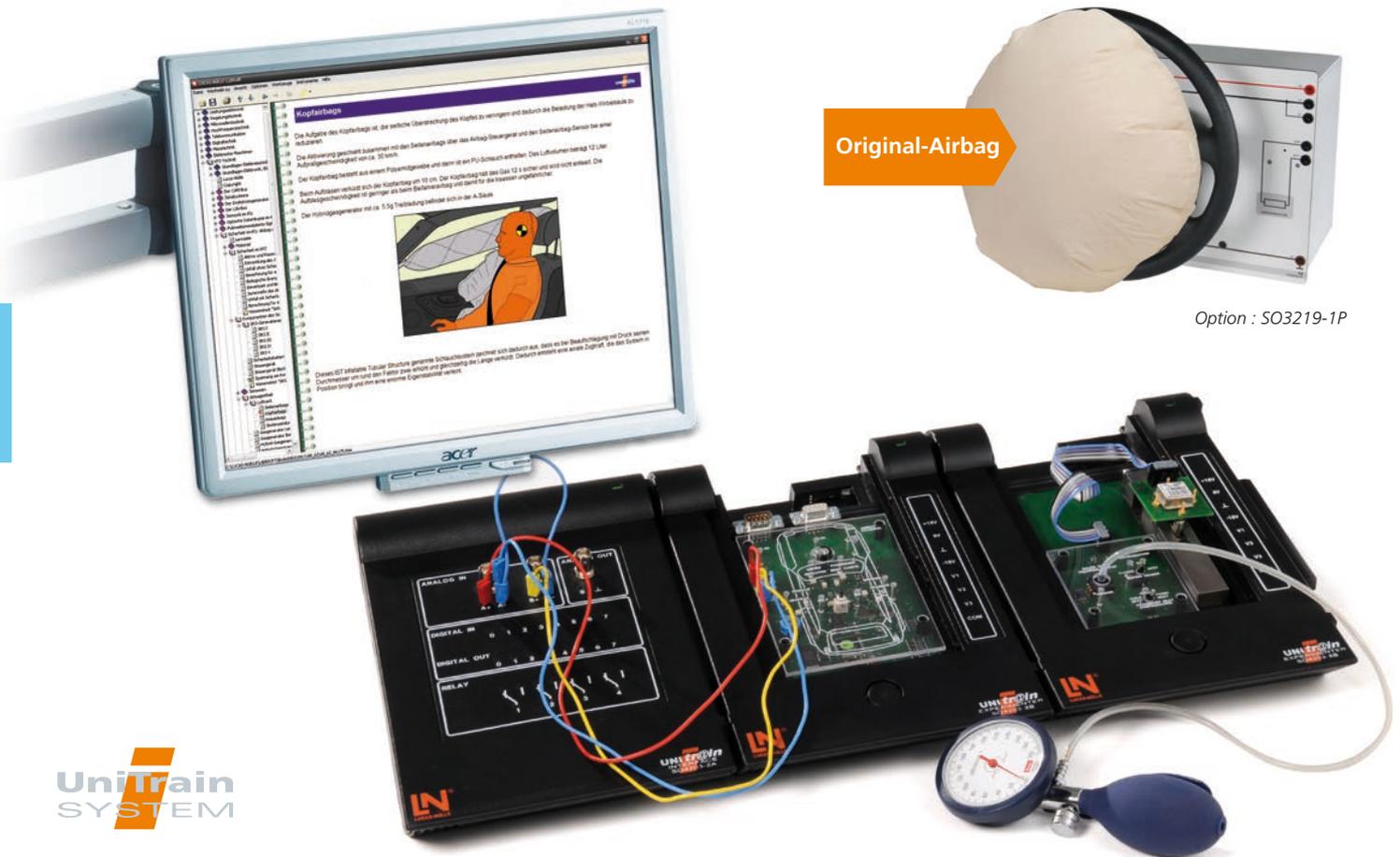
- Structure d'une direction assistée électromécanique
- Fonction des différents composants
- Géométrie de direction
- Commande à inverseur
- Commande de bus CAN
- Capteur de vitesse de conduite
- Capteur d'angle de braquage
- Capteur de couple de braquage

Sécurité et confort

Airbag, prétensionneur et comportement au crash

Depuis des années, les systèmes de sécurité actifs, tels que les airbags et les prétensionneurs de ceinture, font partie des équipements série des automobiles de toutes les classes. Un contrôle régulier est indispensable pour garantir leur bon fonc-

tionnement. Cela fait donc partie du quotidien professionnel dans tous les ateliers automobiles. Les apprenants acquièrent les connaissances et les stratégies de recherche d'erreurs de façon très concrète.



UniTrain
SYSTEM

Contenus didactiques

- Sécurité active et passive dans les voitures
- Fonctionnement des airbags et des prétensionneurs de ceinture
- Interrupteur de sécurité et capsule d'allumage
- Fonctionnement des capteurs de pression et d'accélération
- Mesure de l'accélération
- Situations de crash typiques
- Temps et séquences de déclenchement
- Gestion des erreurs sur les systèmes à airbags
- Recherche d'erreurs

SRS – Airbag et prétensionneur

Ce système d'apprentissage de la famille de produits « Compact » permet de réaliser des expériences orientées vers la pratique et d'illustrer le fonctionnement d'un système à airbags et à prétensionneurs SRS. La structure didactique de l'installation permet un apprentissage particulièrement authentique. Les apprenants ana-

lysent les systèmes correspondants, déterminent l'état actuel de l'équipement et du système et vérifient leur bon fonctionnement au moyen de concepts de diagnostic spécifiques au constructeur et de système d'informations professionnels.



Contenus didactiques

- Fonctionnement d'un système SRS
- Fonctionnement d'actionneurs pyrotechniques (airbags et prétensionneurs de ceinture)
- Effets d'erreurs typiques sur le système SRS
- Réaliser différentes mesures électriques
- Interpréter et appliquer la documentation technique
- Acquérir des compétences de diagnostic
- Planifier et appliquer des stratégies de diagnostic typiques

Sécurité et confort

ABS/ASR/ESP

Les systèmes de freinage dans les automobiles modernes deviennent toujours plus complexes. Les aides électroniques, telles que l'ABS, l'ASR et l'ESP, sont devenues des équipements standards qui doivent maintenir le véhicule stable dans certaines limites physiques et ainsi offrir au conducteur une sécurité supplémen-

taire. Ces différents systèmes sont en interaction et utilisent donc en partie les mêmes signaux de capteurs. Avec ce système, les élèves apprennent et comprennent le mode de fonctionnement des différents systèmes.



UniTrain
SYSTEM

Contenus didactiques

- Notions fondamentales de la physique de conduite
- Sous-virage
- Survirage
- Fonction et structure des capteurs
- Fonction et structure de l'ABS
 - Qu'est-ce que le patinage
 - circuit de régulation ABS
- Fonction et structure de l'ASR
 - situations de régulation
- Fonction et structure de l'ESP
 - principe de fonctionnement

Régulation de la force de freinage avec ABS et ASR

Le système d'apprentissage permet d'effectuer des expériences et des démonstrations réalistes sur un système de freinage ABS/ASR à commande électronique (Bosch 5.3). Tous les signaux électriques importants peuvent être prélevés par des douilles de

4 mm centralisées. Les apprenants travaillent ainsi en conditions réelles et pourront transférer leurs connaissances sans peine dans la pratique. Le système permet la lecture au moyen d'un outil de diagnostic OBD.



Contenus didactiques

- Fonctionnement d'un système de freinage typique avec ABS et ASR
- Fonctionnement des amplificateurs de freinage et des freins hydrauliques
- Reconnaître les effets d'erreurs typiques sur le système de freinage avec ABS/ASR
- Réaliser différentes mesures électriques
- Interpréter et appliquer la documentation technique
- Acquérir des compétences de diagnostic
- Planifier et appliquer des stratégies de diagnostic typiques

Sécurité et confort

Frein de stationnement électromécanique avec fonction Auto Hold

Le frein de stationnement électronique remplace le frein à main traditionnel par un commutateur placé sur le tableau de bord ; le levier de frein à main traditionnel a disparu. En descente, des capteurs déterminent la déclivité de la pente. Si le conducteur s'arrête, le frein se serre automatiquement jusqu'au redémarrage.

Cette nouvelle fonction Auto Hold est de plus en plus fréquente dans les véhicules et va encore gagner en importance. Dans notre système, nous avons représenté ce frein de stationnement électromécanique de façon très simple à comprendre et à expérimenter par les apprenants au cours de différents tests.



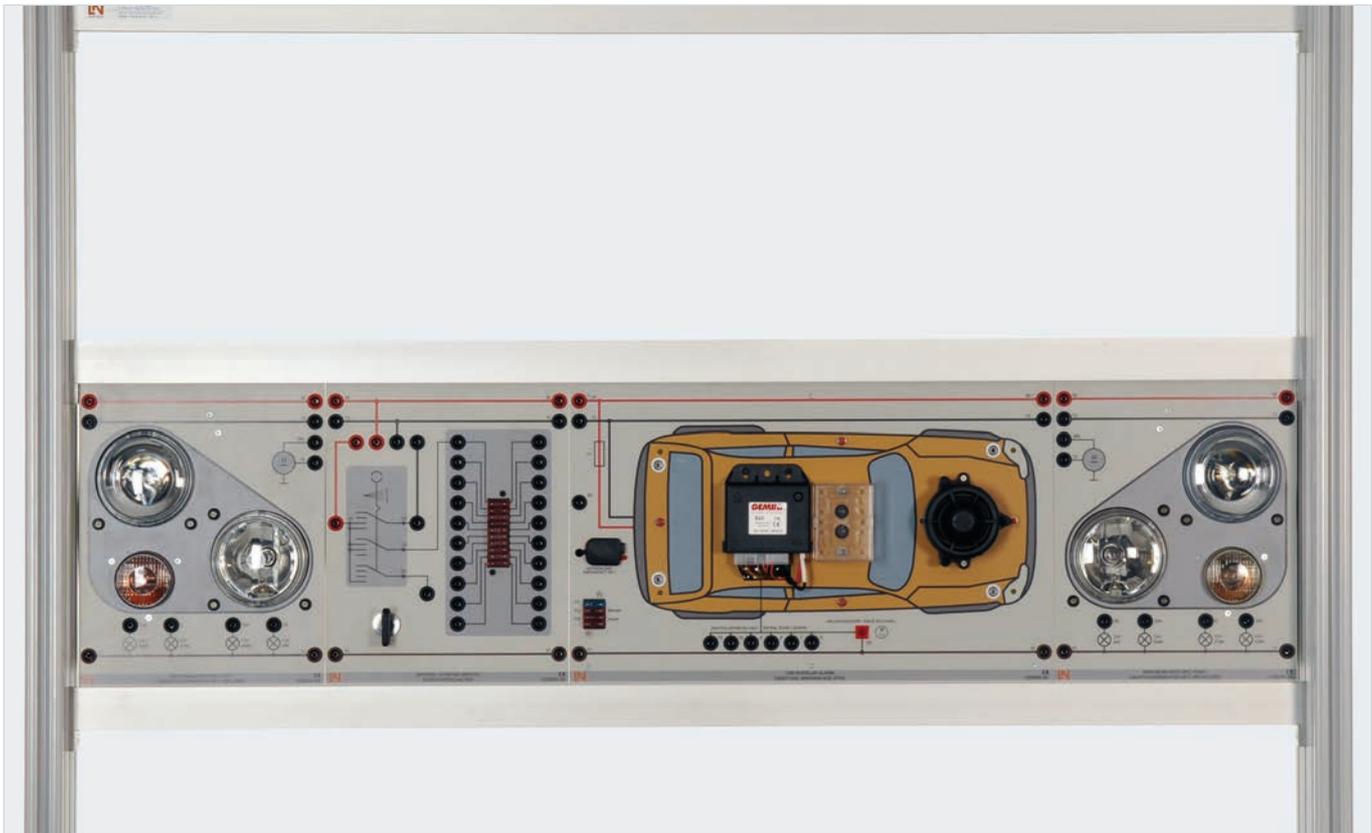
Contenus didactiques

- Fonctionnement des actionneurs de frein de roue arrière
- Capteurs et actionneurs du frein de stationnement électromécanique
- Principe de fonctionnement du frein de stationnement électromécanique
- Fonction de frein de parcage
- Assistant de démarrage dynamique
- Fonction de freinage d'urgence dynamique
- Fonction Auto Hold
- Ajustage des disques de frein
- Le fonctionnement des amplificateurs de force de freinage et des freins hydrauliques
- Interpréter et appliquer la documentation technique
- Détermination expérimentale des différentes fonctions pour une meilleure compréhension
- Montage, réglage et contrôle de composants mécaniques
- Structure et fonctionnement d'un système de freinage à disques

Système d'alarme et antidémarrage

En cas d'intervention illicite, un système d'alarme déclenche des signaux d'alerte optiques et acoustiques. Disposé sur une plaque didactique, ce système entièrement opérationnel en illustre clairement le fonctionnement. Les élèves peuvent activer et dés-

activer le système d'alarme. Ce dernier s'intègre parfaitement à un système d'éclairage existant. Le système convient très bien pour enseigner le rééquipement de systèmes supplémentaires.



Exemple d'expérience « Système d'alarme et antivol »

Contenus didactiques

- Type de construction et fonctionnement d'un système d'alarme avec antidémarrage
- Réglage et contrôle de la fonction d'avertissement et de l'antidémarrage
- Programmation de modifications du système d'alarme spécifiques au pays et contrôle de l'interaction du système avec les autres composants du véhicule
- Recherche d'erreurs



Moteur à essence



66

Les capteurs en automobile

67

Les capteurs dans la gestion du moteur

68

Systèmes d'allumage

69

On-Board-Diagnose II

70

CarTrain-Motronic 2.8

71

CarTrain-Injection directe d'essence

72

Moteurs de fonction

73

Modèles en coupe

Le moteur à allumage par étincelle – Une idée étincelante

L'histoire à succès du moteur à allumage par étincelle remonte à 1876. Nikolaus August Otto recherchait alors un moteur performant et évolutif. La réalisation de ce moteur constitua la base à de nombreuses autres étapes de développement.

En raison de son énorme potentiel, ce moteur à quatre temps mobilisa l'industrie, ce qui suscita une redoutable concurrence qui favorisa le développement rapide, encore en cours de nos jours, du moteur à allumage par étincelle et permit la réalisation de l'un des types de moteur les plus performants qui soient. Beaucoup de temps a été investi notamment dans la formation du mélange et dans l'allumage. A partir de systèmes mécaniques, on a développé des unités à haute performance à injection directe avec un allumage et une régulation électroniques de la formation du mélange. De même, le nombre de capteurs et d'actionneurs a été fortement accru. Pour améliorer l'efficacité du moteur, on a développé de nombreux systèmes visant à optimiser le remplissage, la technique à plusieurs soupapes n'en représentant que le début. Le potentiel d'optimisation du moteur est loin d'être épuisé. Plus de cent trente ans après l'invention du moteur à allumage par étincelle, on peut affirmer que Nikolaus August Otto a atteint son objectif et créé l'un des moteurs les plus évolutifs qui soient.

En raison de la complexité du moteur, Lucas-Nülle met à la disposition de l'apprenant une large gamme de systèmes d'entraînement. En plus de l'étude détaillée de systèmes complets de gestion du moteur, le cours propose de découvrir d'importants systèmes partiels ou fonctions spéciales.

Les contenus didactiques suivants, parmi d'autres, sont transmis à l'apprenant :

- Compréhension des systèmes de gestion du moteur
- Connaissances approfondies dans le domaine des capteurs

- Connaissances approfondies dans le domaine des systèmes d'allumage
- Diagnostic d'erreurs avec OBD
- Diagnostic d'erreurs avec des instruments de mesure conventionnels
- Optimisation des cartographies et d'autres paramètres dans l'unité de commande à moteur

La gamme des systèmes d'entraînement Lucas-Nülle sur le thème du moteur à allumage par étincelle propose un apprentissage optimal à chaque apprenant. En lui transmettant les bases et en lui permettant d'acquérir une première expérience pratique à l'aide d'une multitude d'essais, les cours UniTrain-I sont recommandés pour assimiler les premiers fondements en la matière. Sur la base de cet acquis, les cours CarTrain abordent la gestion de moteur dans son ensemble.

Dans ce cas, il existe deux systèmes distincts qui couvrent tant le domaine des moteurs à injection indirecte (Motronic 2.8) qu'à injection directe (MED).



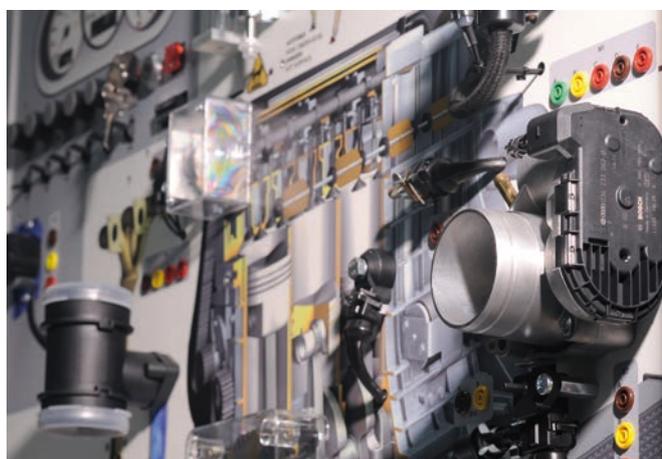


Systèmes d'allumage

Ils constituent la symbiose parfaite entre la technique automobile réelle et les outils d'apprentissage didactiques, permettant ainsi un transfert sans détour des connaissances acquises sur le véhicule réel.

Enfin, l'apprenant travaille directement sur le moteur ou le véhicule réel, grâce à l'offre complète de moteurs de fonction et de véhicules de formation qui permettent une recherche d'erreurs dans les conditions réelles d'un garage. Par ailleurs, un boîtier de simulation d'interruptions et d'erreurs garantit la réalisation en tout confort de situations de formation reproductibles.

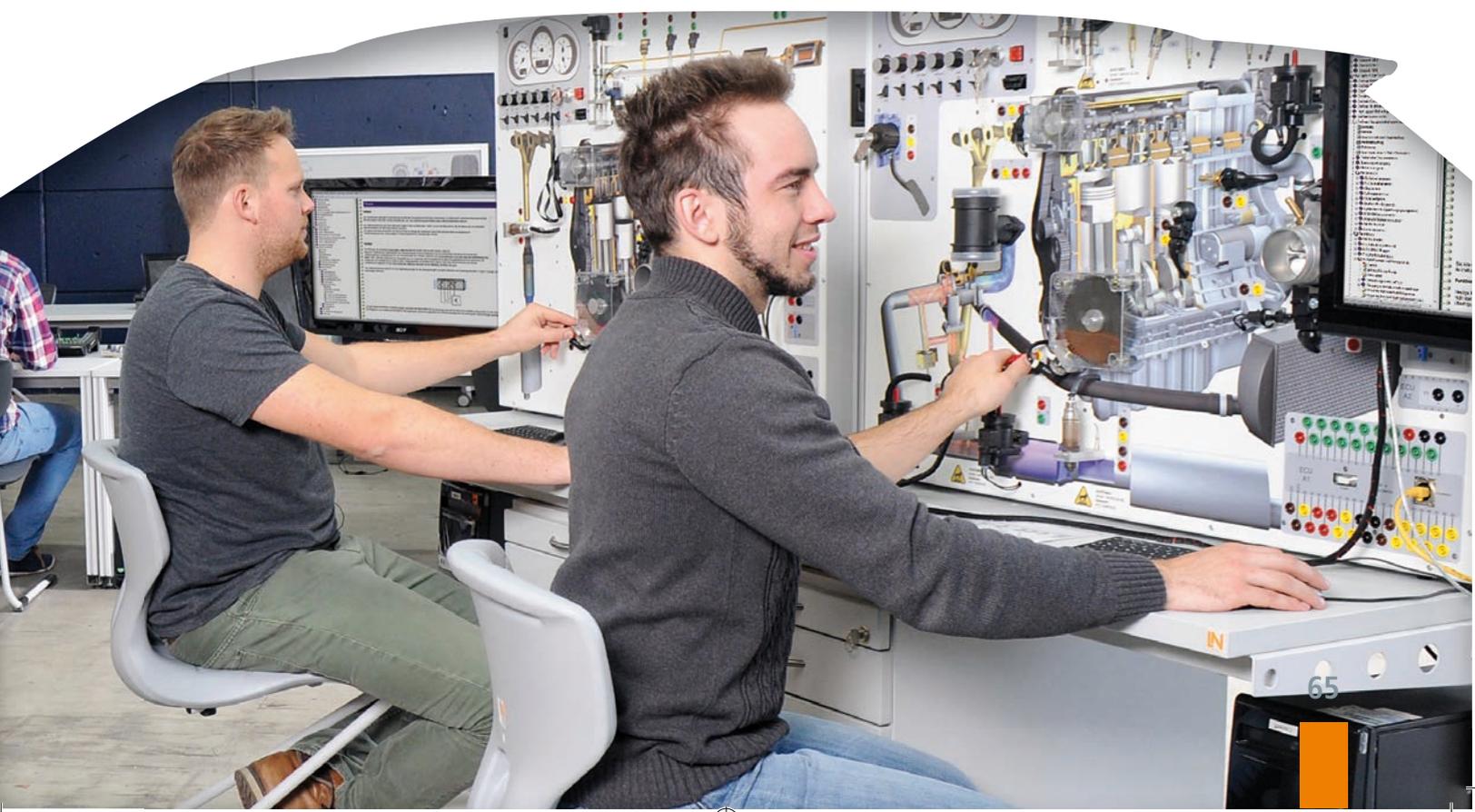
Les systèmes d'entraînement de Lucas-Nülle couvrent dans son intégralité le thème du moteur à essence et créent ainsi un environnement de travail satisfaisant à toutes les exigences. Vous avez par ailleurs la possibilité de vous concentrer sur des sujets ciblés et de les présenter de façon vivante.



CarTrain Gestion de moteur



OBD II – On Board Diagnostics

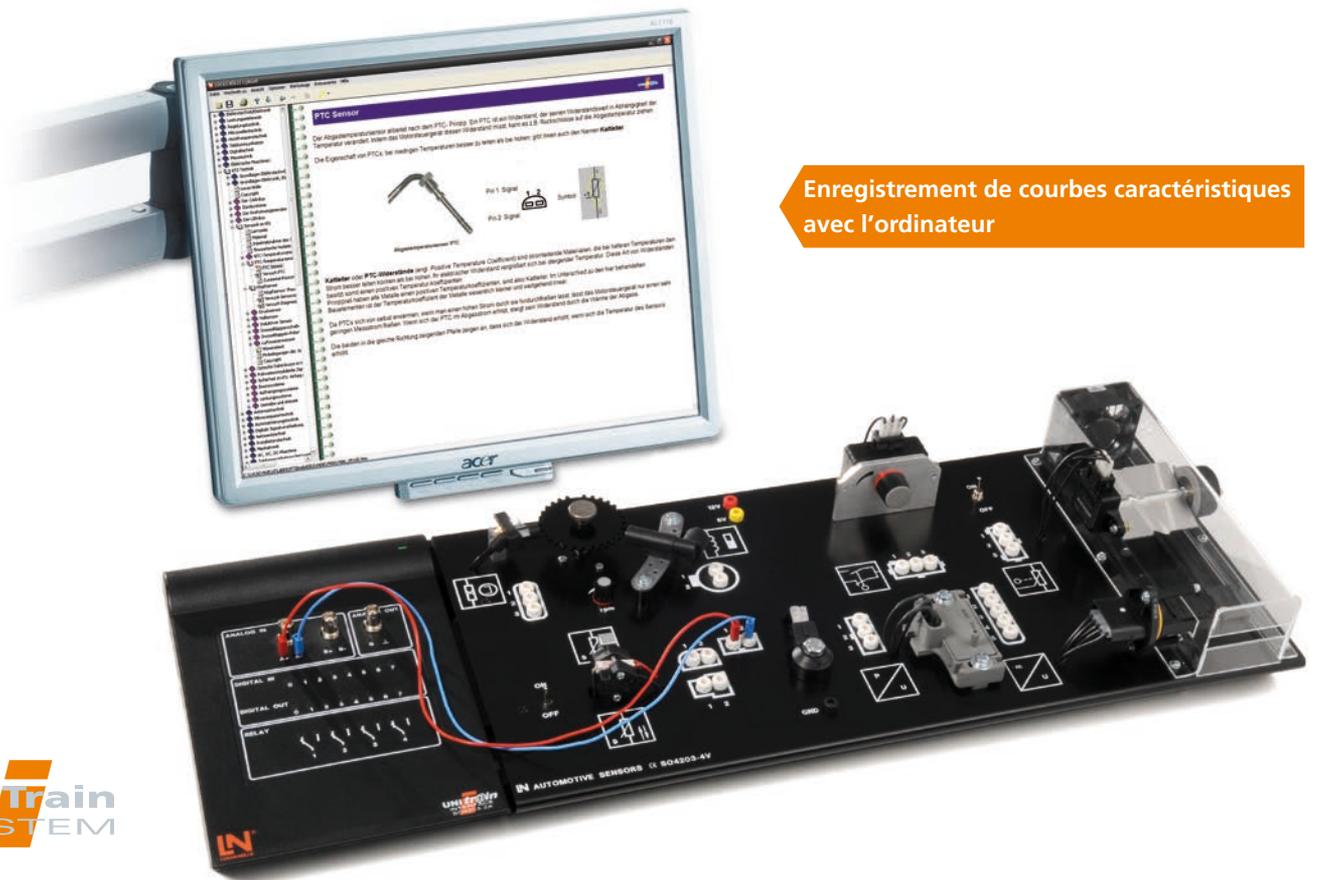


Moteur à essence

Les capteurs en automobile

Dans les automobiles modernes, de plus en plus de composants sont supervisés et pilotés par des circuits électroniques. Les capteurs ont pour but d'enregistrer les données physiques et de les convertir en signaux électriques qui seront traités par les

calculateurs. Les apprenants doivent pouvoir reconnaître ce processus et l'effet de différentes excitations de capteurs sur les signaux. Notre système leur permet d'apprendre et d'analyser les principaux signaux.



UniTrain
SYSTEM

Contenus didactiques

- Principes physiques des capteurs : induction, effet Hall, effet piézo
- Rôles des capteurs dans la commande du moteur
- Fonctionnement des capteurs de vitesse inductifs et Hall
- Mesure de la position du papillon : contacteurs de papillon et potentiomètres de papillon
- Mesure des débits massiques d'air avec capteurs à fil thermique et à film chaud
- Mesure de pression dans la tubulure d'admission
- Saisie des ondes de choc avec le détecteur de cognement
- Mesure de température avec des capteurs CTN et CTP

Les capteurs dans la gestion du moteur

Dans la gestion du moteur et du châssis, ce système d'apprentissage de la famille de produits « Compact » permet de réaliser des expériences et des démonstrations réalistes sur différents capteurs. Fidèle à la réalité, la structure permet un

apprentissage particulièrement authentique. Les apprenants réalisent des travaux de diagnostic et de réparation autour de la gestion du moteur, comme ceux qu'ils devront réaliser dans la pratique.



Contenus didactiques

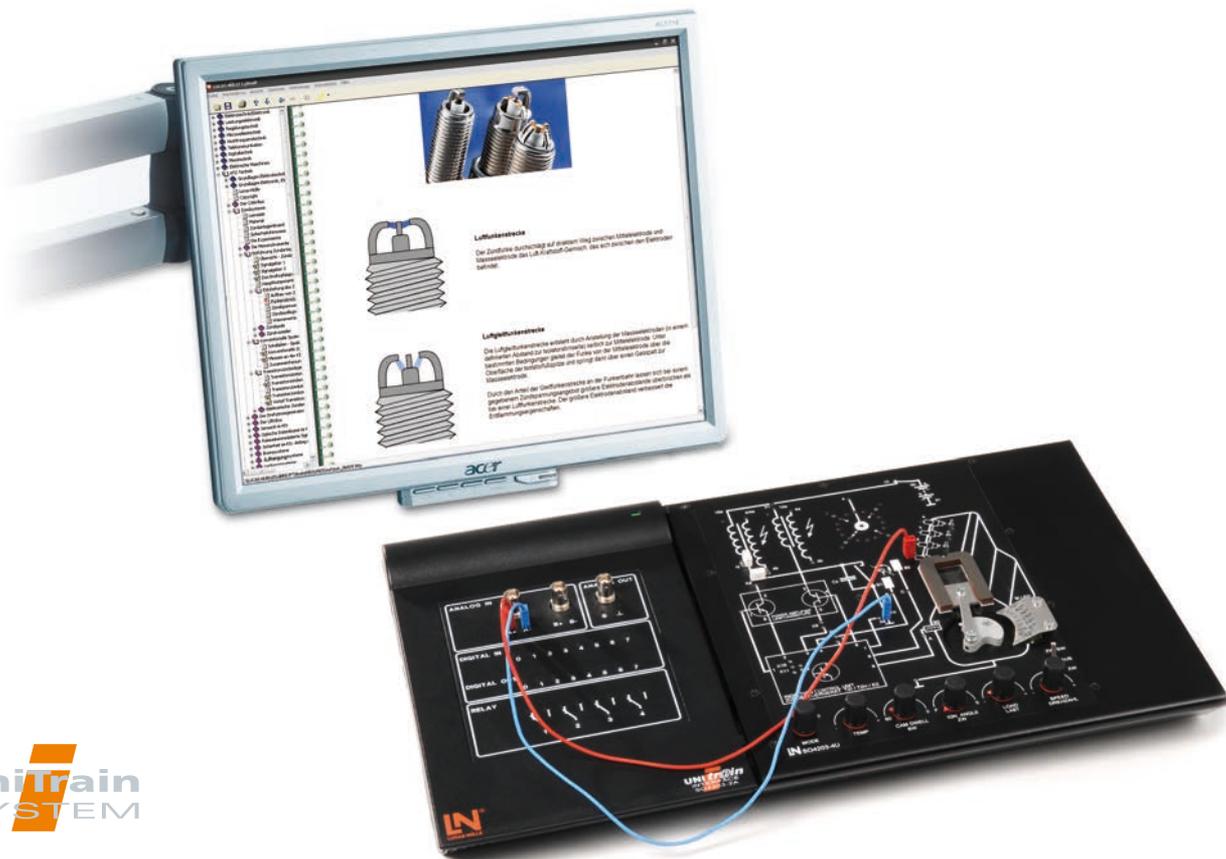
- Fonctionnement de capteurs typiques
- Réaliser des mesures électriques types sur différents capteurs de la gestion de moteur
- Interpréter et appliquer des plans de montage
- Acquisition de compétences en diagnostic
- Planifier et appliquer des stratégies de diagnostic typiques
- Réaliser des mesures électriques typiques sur les capteurs du châssis

Moteur à essence

Systèmes d'allumage

Pour assurer l'inflammation du mélange, le moteur à essence a besoin depuis toujours d'un système d'allumage. Au fil du temps, celui-ci est devenu toujours plus complexe et donc extrêmement précis, permettant de respecter les normes en matière de gaz d'échappement et rendant possible le formidable développement des moteurs à allumage par étincelle modernes.

Notre système d'entraînement permet aux apprenants qui se servent d'UniTrain-I d'apprendre en toute autonomie et à leur rythme la manière dont est structuré un système d'allumage, comment les dysfonctionnements peuvent apparaître et comment les détecter.



UniTrain
SYSTEM

Contenus didactiques

- Formation d'une étincelle d'allumage
- Ajustage mécanique et piloté par cartographie de l'allumage
- Système d'allumage classique et à deux étincelles
- Système d'allumage à transistor avec capteur Hall et capteur inductif
- Le système d'allumage électronique
- Enregistrement et exploitation des oscillogrammes d'allumage
- Connaissances de base sur la distribution haute tension au repos et en rotation

On-Board-Diagnostic II

L'objectif de ce cours est la lecture des composants significatifs pour les gaz d'échappement à l'aide du diagnostic On-Board (OBD II ou EOBD), de comprendre ces données et d'éliminer les erreurs apparues dans le système. Vous avez la possibilité de

réglér indépendamment différents paramètres afin d'en connaître les répercussions sur le testeur. Vous pouvez également collecter le signal de transmission CAN pour le visualiser sur un oscilloscope.



Contenus didactiques

- Diagnostic des systèmes significatifs pour les gaz d'échappement
- Stratégies systématiques de recherche d'erreurs et de diagnostic
- Appareils d'essai et de contrôle
- Planification de la recherche d'erreurs et de la réparation
- Evaluation et documentation des résultats

Moteur à essence

CarTrain Motronic 2.8

Le système Motronic combine en un calculateur unique toute l'électronique de la gestion de moteur (préparation du mélange et allumage). Le Motronic 2.8 est un système d'injection multi-points, chaque cylindre disposant de son propre injecteur. Le système didactique reproduit l'activation des actionneurs en

fonction des signaux des capteurs. Il permet de comprendre plusieurs états de conduite. Tous les capteurs et actionneurs du système de gestion du moteur sont des composants réels et entièrement fonctionnels.



Contenus didactiques

- Fonctionnement du système de gestion du moteur
- Fonctionnement des circuits de régulation intégrés
- Structure et fonctionnement des capteurs et actionneurs
- Interprétation et application de schémas électriques
- Réalisation de mesures en conditions réelles sur des composants de gestion du moteur
- Lecture de la mémoire d'erreurs
- Mesure et contrôle de grandeurs électriques, électroniques, hydrauliques, mécaniques et pneumatiques
- Travaux de réglage sur des systèmes de gestion du moteur
- Systèmes d'expert et diagnostic à distance

CarTrain-Injection directe d'essence

Le système Injection directe d'essence MED avec turbocompresseur combine en un calculateur unique toute l'électronique de la gestion de moteur (préparation du mélange et allumage). Le système Injection directe d'essence MED avec turbocompresseur est un système d'injection multipoints, chaque

cylindre disposant de son propre injecteur. Le système didactique reproduit l'activation des actionneurs en fonction des signaux des capteurs. Il permet de comprendre plusieurs états de conduite. Les capteurs et actionneurs du système de gestion du moteur sont des composants réels et entièrement fonctionnels.



Contenus didactiques

- Fonctionnement du système de gestion du moteur
- Fonctionnement des circuits de régulation intégrés
- Structure et fonctionnement des capteurs et actionneurs
- Interprétation et application de schémas électriques
- Réalisation de mesures en conditions réelles sur des composants de gestion du moteur
- Lecture de la mémoire d'erreurs
- Mesure et contrôle de grandeurs électriques, électroniques, hydrauliques, mécaniques et pneumatiques
- Travaux de réglage sur des systèmes de gestion du moteur
- Systèmes d'expert et diagnostic à distance

Moteur à essence

Moteurs de fonction

Choisissez vous-même d'utiliser simplement un moteur de fonction ou un véhicule entièrement préparé. Tous les systèmes sont fabriqués selon un standard de sécurité élevé, empêchant un accès libre à toute pièce en rotation. Les composants très chauds sont recouverts par des protections supplémentaires.

Tous les systèmes peuvent être dotés d'un circuit de simulation d'erreurs. Ensuite, les signaux peuvent être prélevés au moyen de boîtiers d'interruption. Pour tous les systèmes, vous recevez les documents originaux du garage.

Contactez-nous pour obtenir des informations complémentaires.



Exemple d'un moteur de fonction. Pour plus de modèles et d'informations, veuillez vous adresser à votre partenaire commercial.

Vos avantages

- Moteur didactique réel
- Lecture de la mémoire d'erreurs via l'interface OBD
- Mesure réaliste des signaux sur le faisceau de câbles ou des raccords enfichables
- Standard de sécurité élevé
- Erreurs électriques type de l'unité de commande à moteur activables avec un interrupteur
- Un système – de nombreux scénarios didactiques (ordre client, recherche d'erreurs, travaux d'entretien, etc.)

Modèles en coupe

Pour rendre l'apprentissage aussi pratique que possible, les véhicules en coupe LN sont traités spécialement pour répondre aux attentes didactiques. L'agencement de tous les composants importants permet un accès direct à la mesure des signaux

des capteurs et des actionneurs. Pour reproduire des situations réelles des garages, des dysfonctionnements peuvent être activés au moyen d'un simulateur d'erreurs.



Exemple d'un modèle en coupe. Pour plus de modèles et d'informations, veuillez vous adresser à votre partenaire commercial.

Vos avantages

- Formation pratique sur des véhicules et composants d'origine
- Tous les composants sont entièrement opérationnels
- Autodiagnostic et saisie des données de service
- Simulation de dysfonctionnements
- Mesures directes sur le véhicule / moteur, sans le désassembler
- Mesures sur tous les systèmes avec le moteur en marche
- Etude des composants électriques et mécaniques



Le moteur diesel



78 Injection diesel Common-Rail

79 CarTrain Common-Rail

80 CarTrain Rampe commune avec TGV

81 Changement de la courroie dentée d'un moteur OHC

82 Système d'incandescence High-Speed

83 Moteurs de fonction

Le moteur diesel – puissant et efficace

Outre le moteur à allumage par étincelle, le moteur diesel développé en 1892 par Rudolf Diesel est la principale machine thermique utilisée pour la propulsion des véhicules de tous types. En raison de leur meilleur degré de rendement et de leur couple de rotation élevé à faibles régimes, les moteurs diesel se sont établis depuis longtemps dans le secteur automobile. Par ailleurs, leur perfectionnement permanent les rend propres et silencieux.

Le moteur diesel se distingue par son injection directe et son auto-allumage. La puissance du moteur n'est pas régulée par la masse d'air, mais par le carburant injecté. On parle dans ce cas d'une régulation de qualité. Un moteur diesel fonctionne essentiellement dans la zone maigre. De plus, l'évolution des dernières années montre que le moteur diesel à aspiration ne joue plus aucun rôle de nos jours. Généralement, pour atteindre un remplissage optimisé, les moteurs actuels sont chargés au moyen d'un turbocompresseur à gaz d'échappement.

En plus de l'étude détaillée de systèmes complets du système à rampe commune, le cours propose de découvrir d'importants systèmes partiels ou fonctions spéciales. Les contenus didactiques suivants, parmi d'autres, sont transmis à l'apprenant :

- Compréhension générale du système de gestion du moteur à rampe commune
- Connaissances approfondies dans le domaine des capteurs
- Connaissances approfondies dans le domaine des systèmes d'injection
- Diagnostic d'erreurs avec OBD
- Diagnostic d'erreurs avec des instruments de mesure conventionnels

La gamme des systèmes d'entraînement Lucas-Nülle sur le thème du moteur diesel propose un apprentissage optimal à chaque apprenant. En lui transmettant les bases et en lui permettant d'acquérir une première expérience pratique à l'aide d'une multitude d'essais, les cours UniTrain-I sont recommandés pour assimiler les premiers fondements en la matière. Sur la base de cet acquis, les cours CarTrain abordent le système à rampe commune dans son ensemble. Ces deux systèmes constituent la symbiose parfaite entre la technique automobile réelle et les outils d'apprentissage didactiques, permettant ainsi un transfert sans détour des connaissances acquises sur le véhicule réel.

Enfin, l'apprenant travaille directement sur le moteur ou le véhicule réel, grâce à l'offre complète de moteurs de fonction et de véhicules de formation qui permettent une recherche d'erreurs dans les conditions réelles d'un garage. Par ailleurs, un boîtier de simulation d'interruptions et d'erreurs garantit la réalisation en tout confort de situations de formation reproductibles.



Moteur de fonction

Les systèmes d'entraînement de Lucas-Nülle couvrent dans son intégralité le thème du moteur diesel et créent ainsi un environnement de travail satisfaisant à toutes les exigences. L'apprentissage complet, qui commence par les bases et s'achève sur le véhicule réel, peut être couvert de façon optimale avec les systèmes d'entraînement de Lucas-Nülle.



Technologie à rampe commune



Générateur



Le moteur diesel

Injection diesel Common-Rail

D'où vient le bruit de fonctionnement caractéristique du moteur Diesel ? Comment réduire la toxicité des gaz d'échappement ? Toutes ces questions dépendent du système d'injection, qui est donc un élément fascinant. Il sera aisément compris grâce à notre système d'entraînement, grâce auquel l'apprenant pourra

connaître au cours d'un apprentissage autonome les pressions, courbes et quantités d'injection. Afin de couvrir la diversité des systèmes d'injection disponibles sur le marché, les apprenants peuvent choisir entre différents types d'injecteur pour étudier le sujet dans toute sa complexité.



Piézotechnique avec jusqu'à sept cycles d'injection



Contenus didactiques

- Exigences propres aux systèmes d'injection Diesel
- Différents types de systèmes d'injection
- Structure et fonctionnement d'un système à rampe commune
- Recherche d'erreurs sur des systèmes à rampe commune
- Analyse du comportement à l'injection des systèmes à rampe commune et des piézo-injecteurs (jusqu'à sept cycles d'injection)
- Etude du système de carburant et différences entre circuit basse pression et haute pression
- Déroulement du contrôle électrique des injecteurs
- L'hydraulique dans le système à rampe commune

CarTrain Common-Rail

Le système de gestion de moteur Common Rail combine en un calculateur unique toute l'électronique de la gestion de moteur (préparation du mélange et allumage). Le système didactique reproduit l'activation des actionneurs en fonction des signaux des

capteurs. Il permet de comprendre plusieurs états de conduite. Les capteurs et actionneurs du système de gestion du moteur sont des composants réels et entièrement fonctionnels.



Contenus didactiques

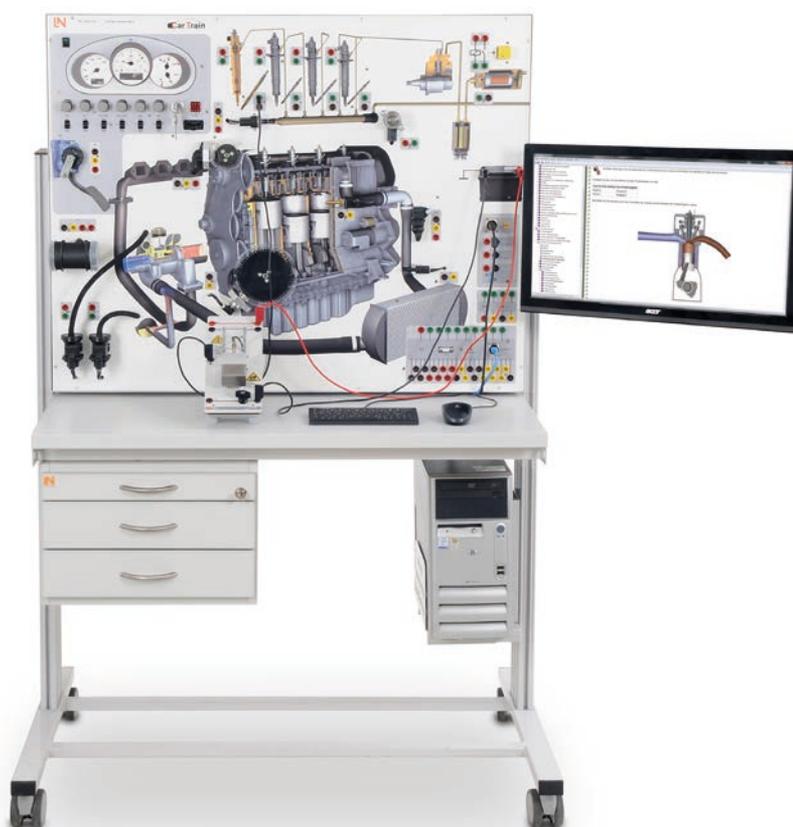
- Fonctionnement du système de gestion du moteur
- Fonctionnement des circuits de régulation intégrés
- La structure et le fonctionnement des capteurs et actionneurs
- Interprétation et application de schémas électriques
- Réalisation de mesures en conditions réelles sur des composants de gestion du moteur
- Lecture de la mémoire d'erreurs
- Mesure et contrôle de grandeurs électriques, électroniques, hydrauliques, mécaniques et pneumatiques
- Travaux de réglage sur des systèmes de gestion du moteur
- Systèmes d'expert et diagnostic à distance

Le moteur diesel

CarTrain Rampe commune avec TGV

Le système de gestion du moteur à rampe commune avec turbocompresseur TGV (Géométrie de Turbine Variable) combine un dispositif d'injection moderne au thème passionnant de l'optimisation de remplissage. Tous les capteurs et actionneurs

peuvent être étudiés et évalués avec différentes mesures. Le circuit intégré de simulation d'erreurs permet une formation orientée aux compétences.



Contenus didactiques

- Fonctionnement du système de gestion du moteur
- Mode opératoire des boucles de régulation intégrées
- Structure et fonction des capteurs et actionneurs
- Interprétation et application des schémas des connexions
- Mesures réalistes sur des composants de la gestion de moteur
- Lecture de la mémoire des erreurs
- Mesure et contrôle des grandeurs électriques, électroniques, hydrauliques, mécaniques et pneumatiques
- Réglages sur les systèmes de gestion du moteur
- Systèmes d'expertise et télédiagnostic

Changement de la courroie dentée d'un moteur OHC

Changer la courroie dentée fait partie des principaux travaux de maintenance d'un véhicule. Il est particulièrement important de respecter scrupuleusement le calage de distribution et de

ne pas modifier la position de l'arbre à cames par rapport au vilebrequin. Apprenez avec ce système d'entraînement comment remplacer la courroie dentée.



Contenus didactiques

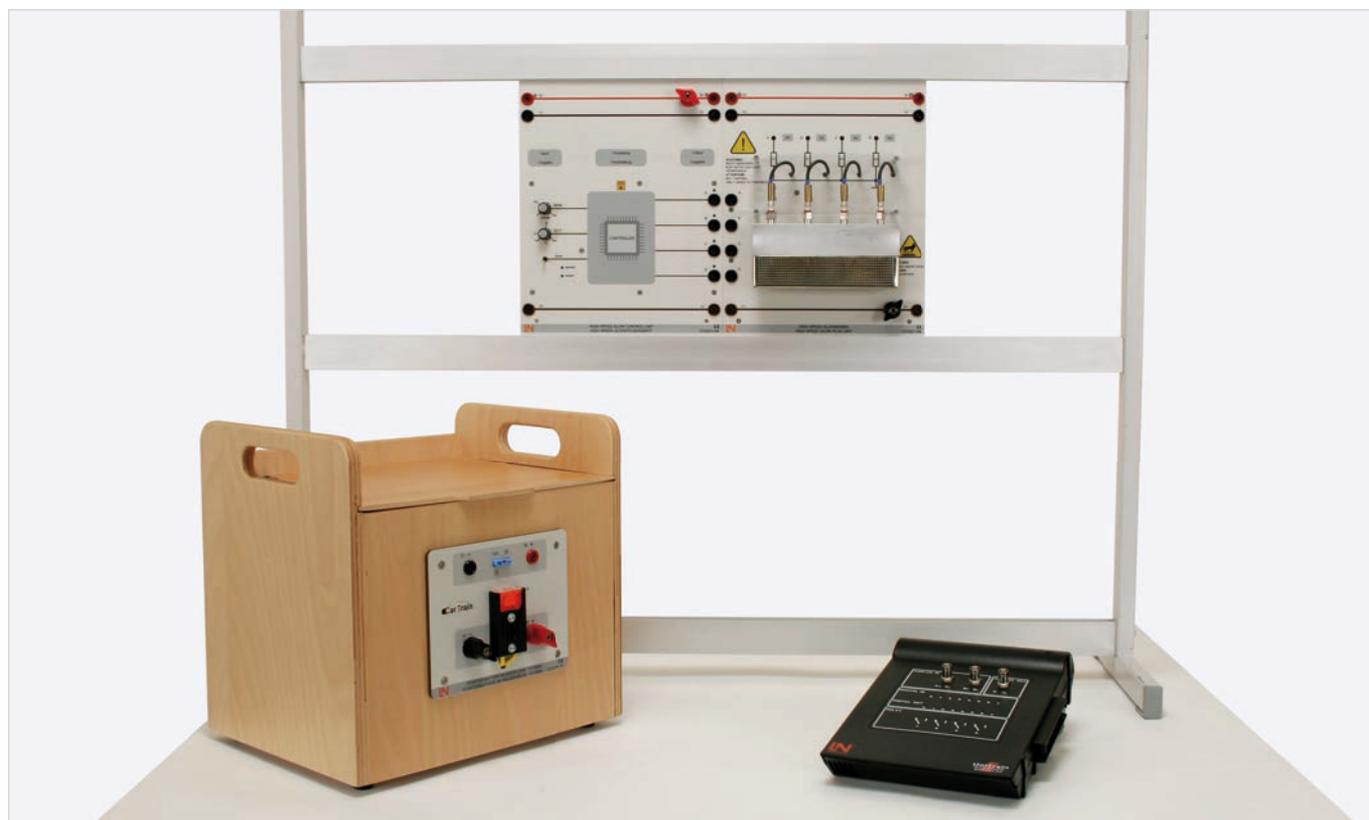
- Remplacement de la courroie dentée
- Informations sur la maintenance de systèmes soumis à l'usure
- Commande de moteur
- Rôle des poulies de renvoi
- Serrage correct de la courroie
- Interaction du vilebrequin et de la soupape
- Couple de serrage correct des vis

Le moteur diesel

Système d'incandescence High-Speed

Les moteurs diesel utilisent différentes bougies crayon. Leur tension d'alimentation constitue une caractéristique de différenciation très importante. Habituellement, les systèmes d'incandescence étaient exploités avec 12 V. La commande de systèmes d'incandescence modernes s'effectue par une modula-

tion de la largeur d'impulsion, avec une tension de près de 12 V au moment de la mise en service et par exemple de 5 V pendant l'incandescence. Les bougies ainsi commandées sont des bougies d'allumage basse tension.



Contenus didactiques

- Nécessité des aides au démarrage
- Composants d'un système d'incandescence
- Bougies crayon
- Appareil de commande d'incandescence
- Préchauffage, incandescence au pré-démarrage, démarrage
- Post-chauffage, incandescence intermédiaire
- Mesures de tension avec un oscilloscope

Moteurs de fonction et modèles en coupe pour véhicules diesel

Choisissez vous-même d'utiliser simplement un moteur de fonction ou un véhicule entièrement préparé. Tous les systèmes sont fabriqués selon un standard de sécurité élevé, empêchant un accès libre à toute pièce en rotation. Les composants brûlants sont également recouverts d'une protection. Tous les systèmes

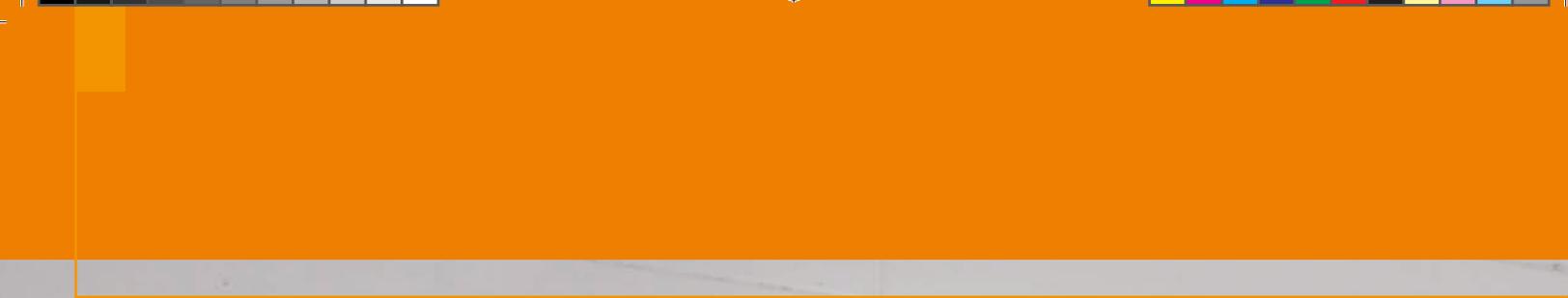
peuvent être dotés d'un circuit de simulation d'erreurs. Ensuite, les signaux peuvent être prélevés au moyen de boîtiers d'interruption. Pour tous les systèmes, vous recevez les documents originaux des garages. Contactez-nous pour obtenir des informations complémentaires.



Exemple d'un moteur de fonction. Pour plus de modèles et d'informations, veuillez vous adresser à votre partenaire commercial.

Vos avantages

- Formation pratique sur des véhicules et composants d'origine
- Tous les composants sont entièrement opérationnels
- Autodiagnostic et saisie des données de service
- Simulation de dysfonctionnements
- Mesures directes sur le véhicule / moteur, sans le désassembler
- Mesures sur tous les systèmes avec le moteur en marche
- Etude des composants électriques et mécaniques



Born electric.
Testen Sie den neuen BMW i3.
Kohl automobile - Ihr BMW i Partner.

Les propulsions alternatives



88

Conversion DC/AC

89

Motorisation hybride en automobile

90

Electromobilité CarTrain

91

Borne de recharge pour véhicules électriques

92

Pile à combustible

93

Photovoltaïque

Les propulsions alternatives – la mobilité sous tension

La mobilité électrique représente l'un des secteurs de la technique automobile les plus innovants et les plus portés vers l'avenir. Par des thèmes comme la pénurie des combustibles fossiles ainsi que le changement climatique, elle s'établit dans la conscience des gens. Les développements dans le domaine de la recherche permettront à terme à la mobilité électrique de s'imposer sur le marché global.

L'évolution actuelle montre que les constructeurs automobiles, mais aussi le monde politique ont reconnu les signes des temps – le nombre d'immatriculations de véhicules électriques augmente considérablement dans le monde entier. Cette évolution signifie en même temps un besoin accru en professionnels spécialisés, formés en particulier à la manipulation de cette nouvelle technologie exigeante. Car si l'électrotechnique et l'électronique constitueront bientôt l'essentiel d'une automobile, c'est à la mobilité électrique qu'elles le doivent. Afin que les professionnels de demain puissent être préparés au mieux pour répondre à ces nouvelles exigences, Lucas-Nülle a développé un système d'entraînement qui pose de nouveaux jalons en termes de fonctionnalité, de didactique et de convivialité. En combinaison avec nos autres produits sur le thème des propulsions alternatives, il est possible ainsi de transmettre une très large gamme de contenus didactiques. Parmi elles :

- Connaissance des différents modèles, de la structure ainsi que du fonctionnement et du mode opératoire de systèmes HV à sécurité intrinsèque
- Manipulation sûre des systèmes HV et connaissance des dangers qui en émanent
- Connaissance des concepts de sécurité intégrés au véhicule
- Manipulation du véhicule pour la recharge à une borne

- Mise hors tension correcte d'un véhicule HV
- Diagnostic d'erreur sur des véhicules HV
- Connaissance des particularités dans la manipulation des piles à combustible
- Connaissance des particularités dans la manipulation des cellules solaires

Encore une fois, le cours UniTrain-I se concentre sur les bases théoriques et décrit de manière très simple et vivante le fonctionnement d'un moteur triphasé. Grâce à de nombreuses expériences, l'apprenant se familiarise avec les différents composants (redresseur, onduleur, moteur) ainsi qu'avec les différences entre un moteur synchrone et un moteur asynchrone le système d'entraînement renommé de la série CarTrain prolonge ces bases. Par l'utilisation d'un maximum d'interactivité et d'une interface utilisateur parfaitement pensée, les apprenants découvrent dans des conditions pratiques les différents types hybrides et les modes de

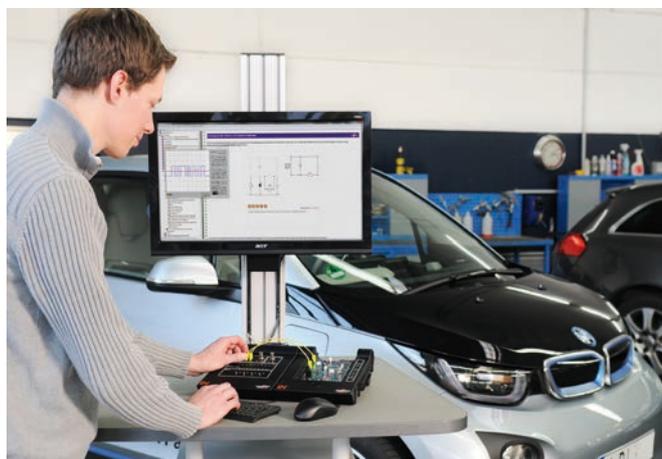




Travail sur des véhicules HV

service correspondants. De même, le cours leur présente dans la pratique la procédure de mise hors tension du véhicule HV suivie du diagnostic d'erreurs. Le contenu de l'entraînement est complété par des informations approfondies sur la technique et la protection du travail.

D'autres systèmes d'entraînement UniTrain-I sur le thème de la photovoltaïque et de la pile à combustible éclairent les alternatives potentielles au moteur thermique dans un système hybride série. Ainsi, sur le thème des propulsions alternatives, Lucas-Nülle propose un concept de formation qui couvre la mobilité électrique dans son intégralité et répond ainsi à tous les besoins dans ce domaine.



Bases sur la production du courant alternatif



Technologie des piles à combustible



Les propulsions alternatives

Conversion DC/AC

L'énergie électrique est prélevée sur des batteries de véhicules sous forme de tension continue et est ensuite utilisée sous forme de courant continu. Mais les motorisations électriques modernes nécessitent une tension alternative avec un courant de forme approximativement sinusoïdale. Ce cours explique de façon claire et concise la génération de tension alternative et de courant alternatif.

Des expériences permettent de mettre en application concrète les connaissances théoriques acquises. Tous les composants et circuits nécessaires aux expériences sont montés sur une seule platine et prêts à l'emploi. Des tests de connaissances permettent de faire un bilan de compétences et de constater l'acquisition efficace de la conversion DC en AC.



UniTrain
SYSTEM

Contenus didactiques

- Loi d'Ohm
- Modulation MLI
- Génération d'un courant sinusoïdal dans une demi-onde
- Génération d'une tension négative
- Tension alternative et courant alternatif
- Champs magnétiques sur une bobine
- Le champ électrique tournant

Motorisation hybride en automobile

L'emploi d'une motorisation hybride poursuit essentiellement trois objectifs : économie de carburant, réduction des émissions et augmentation du couple de rotation et de la puissance. Selon le but fixé, on applique des concepts hybrides différents. Notre système permet aux apprenants d'acquérir par eux-mêmes les connaissances techniques fondamentales sur les motorisations hybrides. Ils planifient des travaux de diagnostic, de mainte-

nance et de réparation sur des systèmes d'alimentation en énergie et des systèmes de démarrage et exécutent ces travaux en observant les consignes du constructeur ainsi que les directives relatives à la prévention des accidents. Des mesures et des expériences leurs permettent d'acquérir des connaissances pratiques pour le quotidien professionnel et la suite de leur formation.

UniTrain
SYSTEM



Contenus didactiques

- Avantages des systèmes hybrides
- Système hybride série
- Système hybride parallèle
- Système hybride mixte
- Structure de machines électriques
 - machine asynchrone
 - machine synchrone
- Base des onduleurs
 - onduleur triphasé
- Bases du convertisseur de fréquence
- Alimentation en tension triphasée
- Mesures de
 - tension continue
 - tension alternative
 - tension alternative triphasée
- Etude des flux d'énergie et de force
- Réseaux embarqués pour véhicules hybrides

Les propulsions alternatives

Electromobilité CarTrain

Dans nos réflexions sur l'avenir de notre planète, le développement et la production de véhicules à propulsion hybride représentent une étape logique et indispensable. Une réduction des émissions et de la consommation de carburant est un critère essentiel pour les générations d'automobiles modernes à venir.

Les véhicules hybrides et les électriques ne constituent plus seulement les concepts de propulsion futurs de la branche automobile, mais sont déjà disponibles sur le marché. Pour réaliser une stratégie de diagnostic ciblée, il est indispensable de bien comprendre le système.



Contenus didactiques

- Emploi de systèmes HV dans les véhicules
- Concepts de propulsion des véhicules HV
- Flux d'énergie dans le système HV
- Réseaux de bord des véhicules HV
- Procédure pratique dans le garage
- Mesure de la compensation de potentiel
- Mesure du blindage
- La prise de charge du véhicule électrique
- Fonctionnement des machines électriques
 - Onduleur
 - Possibilités de commutation des moteurs triphasés
- Sécurité du travail
- Montage des machines électriques
 - Machine asynchrone
 - Machine synchrone
- Compatibilité électromagnétique

Borne de recharge pour véhicules électriques

Une borne de recharge intelligente permet de connecter le véhicule électrique au smart grid. Grâce à un contrôleur, le véhicule est identifié et chargé de façon optimale. Utilisant des

composants d'origine, le système d'entraînement permet de charger non seulement CarTrain, mais également un véhicule réel.



Vos avantages

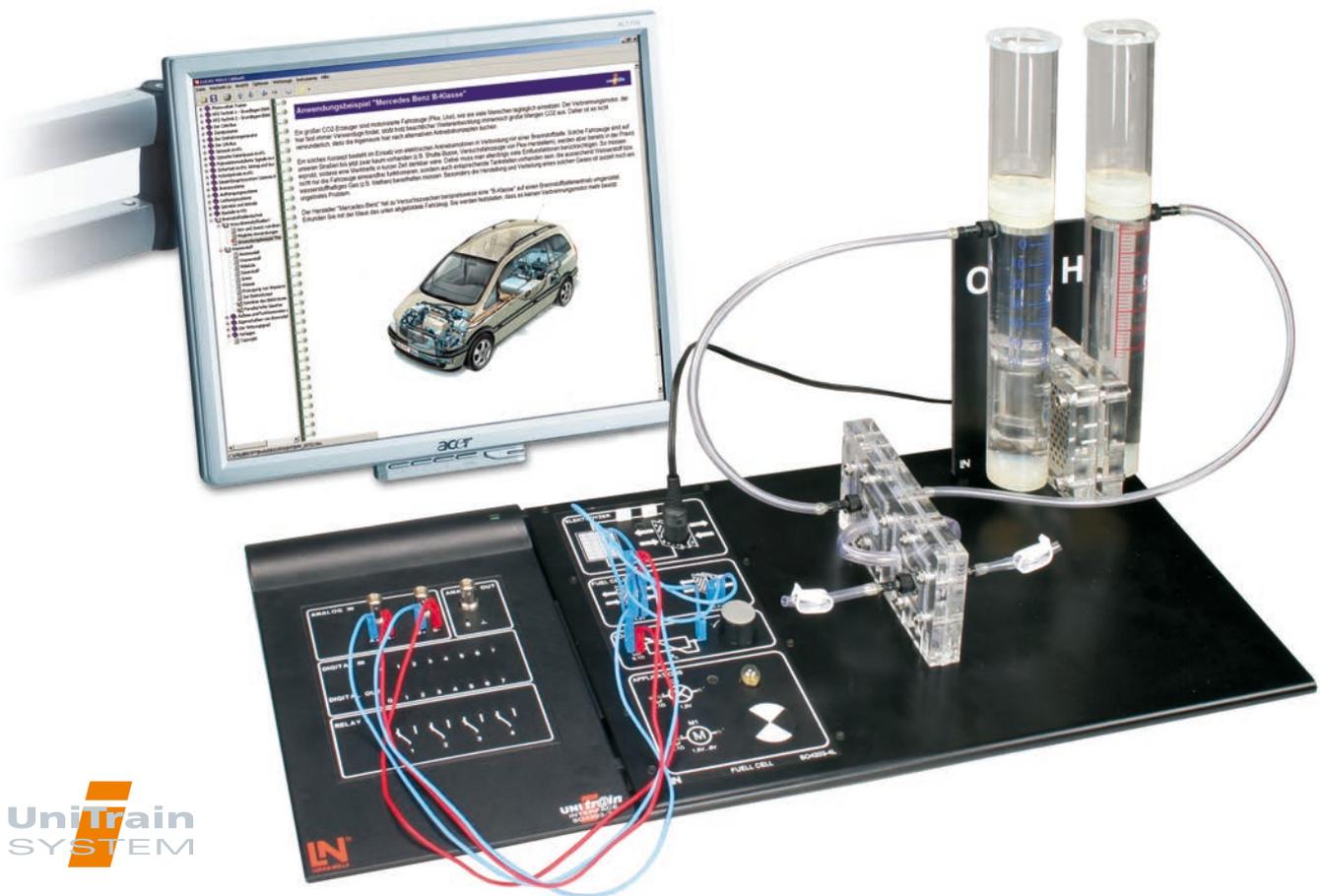
- Charge de véhicules HV
- Système d'entraînement didactique
- Connexion à la mobilité électrique CarTrain
- Commande à distance par un smart grid
- Découvrir et comprendre la communication entre le véhicule et le borne de recharge
- Fonction des contacts CP et PP

Les propulsions alternatives

Pile à combustible

Les véhicules motorisés (voitures, camions) sont de grands générateurs de CO₂. Le moteur à combustion rejette toujours d'importantes quantités de CO₂ malgré une évolution constante et considérable. Il n'est donc pas étonnant que les ingénieurs

soient à la recherche de solutions alternatives. Ce système d'entraînement ouvre aux élèves les portes de cette technique fascinante. Son concept illustre l'utilisation de moteurs électriques en combinaison avec une pile à combustible.



Contenus didactiques

- L'utilisation de la pile à combustible en automobile
- Fonctionnement d'une pile à combustible
- Structure d'une pile à combustible
- Notions fondamentales du processus chimique
- Propriétés des piles à combustible
- Enregistrement de courbes caractéristiques

Photovoltaïque

Le terme photovoltaïque désigne la conversion directe de la lumière du soleil en énergie électrique par le biais de capteurs solaires. L'énergie ainsi collectée permet à des consommateurs supplémentaires d'améliorer le confort du conducteur, par

exemple en rafraîchissant l'habitacle en cas de forte exposition au soleil. Notre système UniTrain-I photovoltaïque permet aux élèves de comprendre rapidement les bases de cette technologie.



UniTrain
SYSTEM

Contenus didactiques

- Utilisation d'une installation photovoltaïque en automobile
- Structure d'une cellule photovoltaïque
- Tension de repos
- Courant de court-circuit
- Courbe caractéristique U-I
- Puissance de la cellule photovoltaïque
- Montage en série de cellules photovoltaïque
- Montage en parallèle de cellules photovoltaïque
- Mode direct
- Mode accumulateur



Diagnostic et mesure



98

Postes de mesure des élèves / de l'enseignant

100

Snap-on SOLUS PRO

101

Snap-on MODIS

102

Multiscan

103

Moniteur CAN / LIN

104

Technique de mesure à haut voltage

104

Kit de diagnostic à rampe commune –
Injecteurs haute pression en circuit fermé

105

Kit de diagnostic à rampe commune –
Contrôle du circuit basse pression

105

Coffret de diagnostic automobile

Diagnostic et technique de mesure – une aide indispensable dans la recherche d'erreurs

Un diagnostic d'erreur performant, dont la complexité augmente chaque année, nécessite des connaissances approfondies en technique automobile. D'un autre côté, il faut disposer des instruments de mesure et des outils de diagnostic appropriés pour permettre non seulement un diagnostic en soi, mais en outre rapide et efficace. Car même si le véhicule semble à première vue être facile à saisir, un coup d'œil sous sa carrosserie révèle tout sa complexité et multiformité.

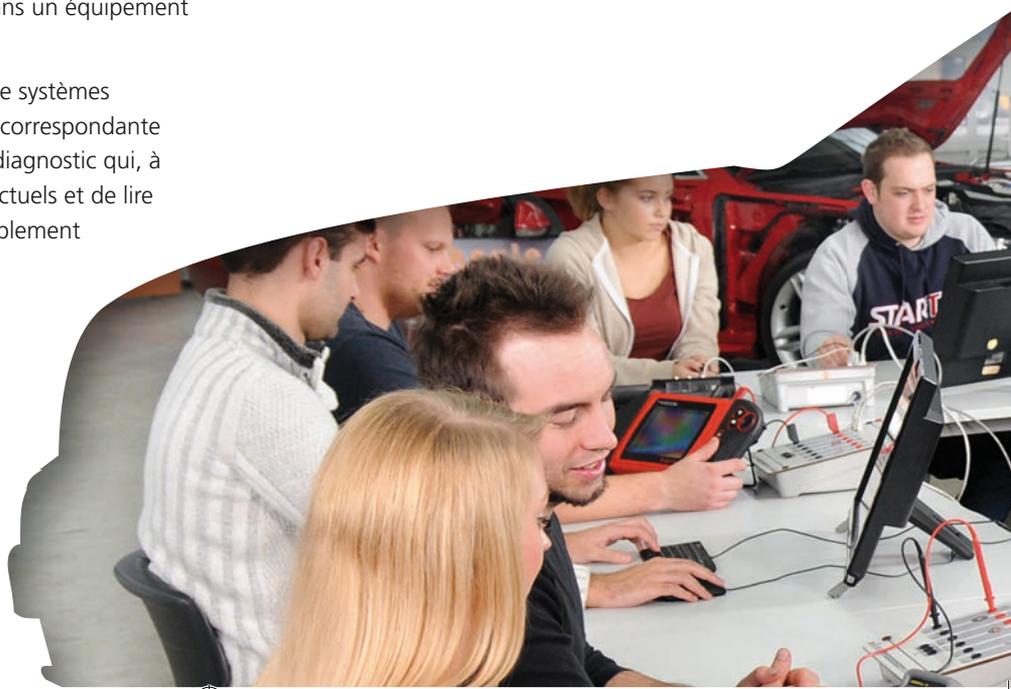
Le véhicule représente en effet la symbiose de nombreux domaines d'application. La technologie de l'information rencontre la mécanique des moteurs. De nombreux liquides et huiles, provenant du domaine de la chimie, maintiennent le véhicule en vie. La construction du châssis détermine largement les propriétés de conduite d'une automobile. Des processus de commande et de réglage complexes au sein de la gestion de moteur garantissent le déplacement efficace du véhicule, et ce d'une manière sûre et agréable grâce à de nombreux systèmes électriques d'assistance et de confort.

Des défauts et des dysfonctionnements pouvant apparaître sur chacune des parties du système, le garagiste doit disposer d'une large gamme de compétences de diagnostic. En raison du degré élevé de l'électrification des véhicules actuels, il n'est plus possible de répondre à toutes ces exigences sans un équipement adéquat du garage.

L'autodiagnostic, qui surveille une multitude de systèmes partiels, joue un rôle particulier. Une interface correspondante assure la communication avec un appareil de diagnostic qui, à son tour, permet de surveiller les paramètres actuels et de lire la mémoire d'erreurs, facilitant ainsi considérablement la recherche d'erreurs dans de nombreux cas. Mais de la prudence est néanmoins de mise, car chaque erreur n'engendre pas forcément une entrée dans la mémoire d'erreurs. En plus des erreurs définies et imposées par la loi qui

doivent être détectées dans la ligne de gaz d'échappement, chaque constructeur automobile détermine quelles erreurs sont mémorisées dans le système.

C'est pourquoi Lucas-Nülle propose à ses clients une sélection d'équipements de garage de haute qualité et de grande convivialité qui ont déjà fait leurs preuves au quotidien. Que vous soyez à la recherche d'un oscilloscope numérique facile à commander ou d'une lampe de contrôle pratique, vous trouverez toujours chez nous ce qu'il vous faut. Pour le diagnostic embarqué (OBD), nous vous proposons également un choix d'appareils de diagnostic avec différentes palettes de fonctions. Nous vous conseillons volontiers pour trouver l'appareil qui convient le mieux à vos besoins individuels.





Diagnostic sur la gestion de moteur



Lecture de la mémoire d'erreurs



Mesure de l'absence de tension



Diagnostic et mesure

Postes de mesure des élèves / de l'enseignant

De nombreux formateurs souhaitent disposer de postes de mesure des élèves / de l'enseignant hautement flexibles, interconnectés et fiables. C'est pourquoi Lucas-Nülle a développé un système qui permet aux apprenants de recevoir les mêmes signaux que leur enseignant. Les signaux sont envoyés par un système d'entraînement comme CarTrain, voire même d'un véhicule réel. Car le nouveau système peut être connecté à n'importe quel appareil électronique, donc à d'autres systèmes d'entraînement de Lucas-Nülle qui ne font pas forcément partie

du domaine de l'automobile. Les nouveaux postes de mesure des élèves / de l'enseignant de Lucas-Nülle permettent aux enseignants d'envoyer à tout moment des signaux de haut voltage depuis leurs postes de travail. Le signal est converti automatiquement pour les élèves et émis à une faible tension aux postes de mesure des élèves. Mais la courbe du signal est représentée graphiquement comme s'il s'agissait d'une haute tension. Ainsi, les élèves peuvent découvrir les caractéristiques typiques d'un signal à haut voltage, sans se mettre en danger.



1. Système d'entraînement avec génération de signaux



2. Interface du poste de mesure de l'enseignant

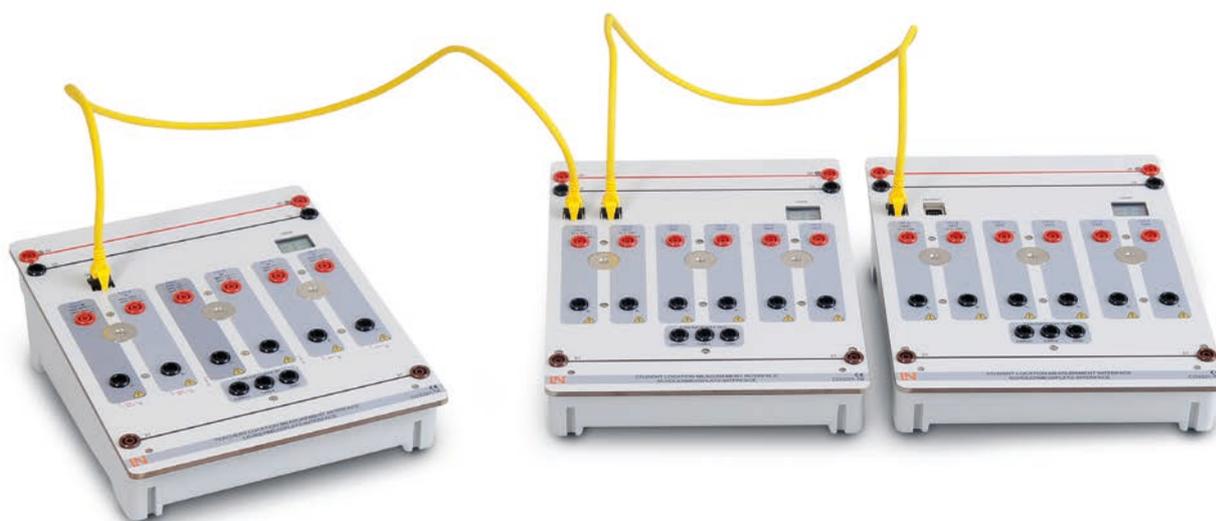


3. Postes de mesure des élèves

Postes de mesure des élèves / de l'enseignant

Une passerelle est intégrée au poste de mesure de l'enseignant, permettant ainsi d'alimenter différents signaux de bus CAN. Aussi, ce thème important pour le contrôle peut être enseigné avec une efficacité particulière à l'aide des nouveaux postes de mesure des élèves / de l'enseignant. La dernière interface reçoit du système une résistance terminale, déterminant ainsi automatiquement le bus. La possibilité de signaler les erreurs ou les

interruptions des postes de mesure des élèves avec le numéro du poste de travail interrompu constitue un autre avantage essentiel pour l'enseignant. Ainsi, l'enseignant ou le formateur peut enregistrer et réagir immédiatement à toute interruption. Les dérangements pendant le cours diminuent et la réussite de l'apprentissage augmente.



Vos avantages

- Emploi universel dans toutes les classes de formation
- Transmission de signaux analogiques et numériques
- Entrées de signaux jusqu'à +/- 500 V / Sorties de signaux jusqu'à +/- 15 V
- Transmission précise des signaux
- Montage et démontage simplifiés
- Affichage numérique pour le diagnostic d'une interruption
- Sans rétroaction
- Mise en réseau aisée du laboratoire avec des câbles Ethernet

Diagnostic et mesure

Snap-on SOLUS PRO

Le Solus Pro vous permet de lire toutes les données de véhicule de tous les constructeurs. L'affichage graphique facilite la comparaison des différents paramètres.



Vos avantages

- Grand écran 6,2"
- Etablissement rapide de la communication
- Système d'exploitation Windows CE
- Fonction freezframe pour un diagnostic aisé et rapide
- Représentation graphique de toutes les données
- Connexion USB au PC
- Prise en charge du bus CAN
- Câble adaptateur pour
 - 11 connecteurs OBD-I
 - adaptateur OBD-II
- Affichage des codes d'erreur en texte clair

Snap-on MODIS

Système de diagnostic de la dernière génération, avec de nombreuses possibilités d'application. Concept de diagnostic modulaire couvrant de nombreuses marques et doté d'une profondeur de contrôle exceptionnelle. Recherche d'erreurs et de défauts sporadiques ainsi que diverses possibilités de test

avant le remplacement d'un calculateur. Outre un oscilloscope à quatre canaux, le Modis offre également une sortie VGA. L'appareil de diagnostic se raccorde ainsi directement à un vidéoprojecteur. Un outil incontournable pour chaque cours.



Vos avantages

- Appareil léger, maniable, simple à manipuler
- Pas d'obligation d'abonnement, pas de désactivation de l'appareil après deux ans
- Outil de diagnostic haut de gamme : oscilloscope de laboratoire et d'allumage rapide, scanner de codes d'erreurs, module de recherche d'erreurs et multimètre en un seul appareil
- Tous les jeux de câbles sont fournis
- Diagnostic rapide : sélection de véhicule rapide, établissement rapide de la communication avec le calculateur
- Couverture de très nombreuses marques et grand volume de données pour les véhicules
- Enregistrement de séries de valeurs de mesure/films de données ; facilite la recherche et l'analyse d'erreurs sporadiques

Diagnostic et mesure

Multiscan

VAG-COM est un programme basé sur Windows destiné au diagnostic professionnel complet de tous les véhicules du groupe VAG (VW, Audi, SEAT et Skoda). Il met à disposition pratiquement toutes les fonctions prises en charge par les appareils de diagnostic VAG VAS 5051 et VAS 5052. Son interface graphique garantit un accès par simple clic de souris à toutes les unités de commande (mots d'adresse) qui sont montées dans les véhicules

VAG. Les unités de commande peuvent être sélectionnées également par la saisie directe des mêmes mots d'adresses utilisés par les testeurs VAG. Le système est constitué de l'adaptateur de diagnostic AI Multiscan USB avec fonctions CAN et du programme de diagnostic VCDS/VAG-COM en allemand et en anglais.

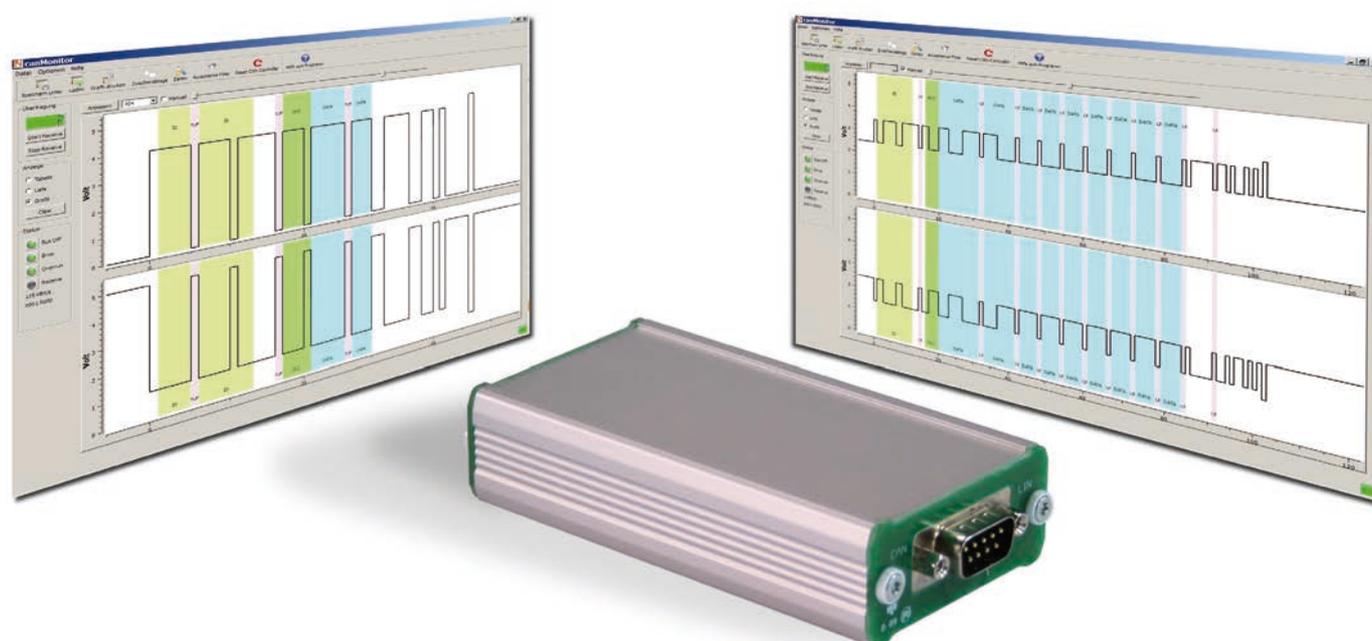


Vos avantages

- Prise en charge totale pour le diagnostic complet VAG avec VAG-COM
- Accès à toutes les interfaces et tous les protocoles du diagnostic VAG et OBD2 (ISO9141, VPW, PWM, KWP1281, KWP2000, CAN)
- Avec prise en charge CAN et connexion USB
- Fonction de dongle intégrée pour VAG-COM
- Fonction intégrée d'auto-activation
- Détection automatique de la vitesse de transmission

Moniteur CAN / LIN

Le moniteur CAN/LIN permet d'enregistrer, de représenter sous forme graphique, d'envoyer et d'étudier les protocoles du bus CAN et du bus LIN.



Vos avantages

- Représentation graphique de la structure des protocoles de bus
- Option d'affichage en code binaire et hexadécimal
- Enregistrement des messages de bus
- Transmission des messages de bus
- Convient aux exercices des élèves et aux fins de démonstration
- Mise en service aisée
- Affichage des identifiants – longueurs de données – périodes
- Conception personnalisée de l'interface graphique

Diagnostic et mesure

Technique de mesure à haut voltage AVL DITEST HV SAFETY 2000

Le système de mesure flexible permet un diagnostic rapide, sûr et simple sur des véhicules à haut voltage, en accordant la priorité à une protection maximale du personnel et du véhicule.



Vos avantages

- Système flexible pour l'intégration aisée à la plate-forme de contrôle et de diagnostic
- Interface adaptable pour consigner le déroulement et les résultats du contrôle
- Multimètre jusqu'à 1000 V
- Résistance d'isolement HV
 - Tension de contrôle jusqu'à 1000 V
 - Tension selon SAE J1766
- Manipulation simple
 - même avec un vêtement de protection HV
- Certificat de calibrage selon DIN EN ISO 9002
- Autocontrôle
- Mesure de la compensation de potentiel avec un courant de contrôle max. de 1000 mA
- Désactivation automatique de la tension de contrôle en cas d'erreur ou de contact

Equipement LM8258

Kit de diagnostic à rampe commune – Injecteurs haute pression en circuit fermé

Le kit de diagnostic portable teste les injecteurs haute pression à rampe commune lorsque le moteur est en marche. Des connexions d'origine permettent de relier tous les systèmes courants à rampe commune au kit de diagnostic. Pendant le diagnostic, on peut mesurer en permanence le flux de retour, la pression et la température de carburant dans la conduite de retour.



Contenus didactiques

- Fonctionnement de la technique à rampe commune
- Contrôle des injecteurs haute pression en circuit fermé
- Diagnostic et réparation des systèmes de gestion de moteur
- Structure de la compétence de diagnostic
- Mesures sur le système à rampe commune
- Mode opératoire de la régulation de pression de rampe

Equipement LM8232
Lucas-Nülle

Kit de diagnostic à rampe commune – Contrôle du circuit basse pression

Les pressions dans les conduites aller et retour des différents systèmes doivent correspondre aux indications du fabricant. Pour déceler des dérangements et garantir un fonctionnement sans erreur, il est indispensable de contrôler le circuit basse pression, afin de détecter d'éventuelles bulles d'air et salissures dans le système de carburant.



Équipement LM8233

Contenus didactiques

- Familiarisation avec le système basse pression à rampe commune
- Fonctionnement de la technique à rampe commune
- Diagnostic et réparation des systèmes de gestion de moteur
- Structure de la compétence de diagnostic
- Mode opératoire de la régulation de pression de rampe
- Mesures sur le système à rampe commune

Coffret de diagnostic automobile

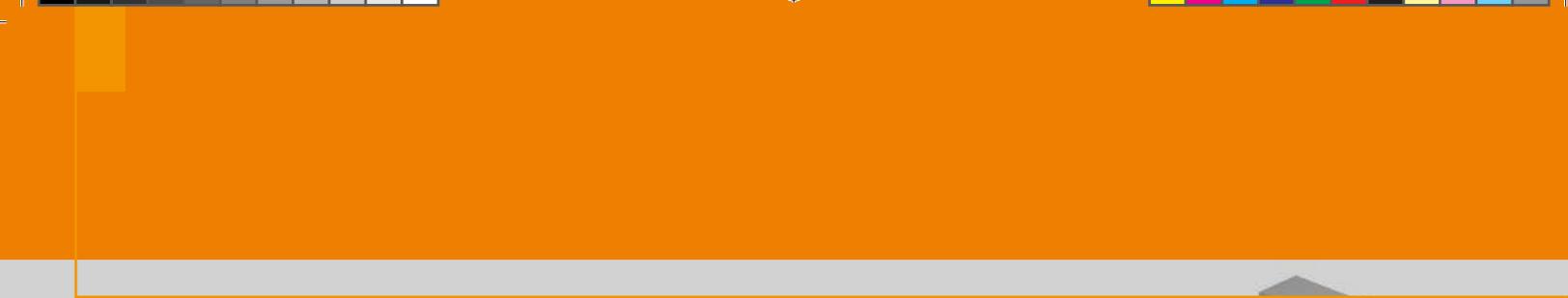
Le coffret de diagnostic a été développé pour satisfaire à la demande des constructeurs automobile, des garages ainsi que des centres d'entretien et de formation. Une interface universelle permet la connexion de tous les raccords enfichables d'un véhicule. La connexion sûre pour le diagnostic et la recherche d'erreurs dans une automobile garantit rapidement de meilleurs résultats de mesure et de contrôle.



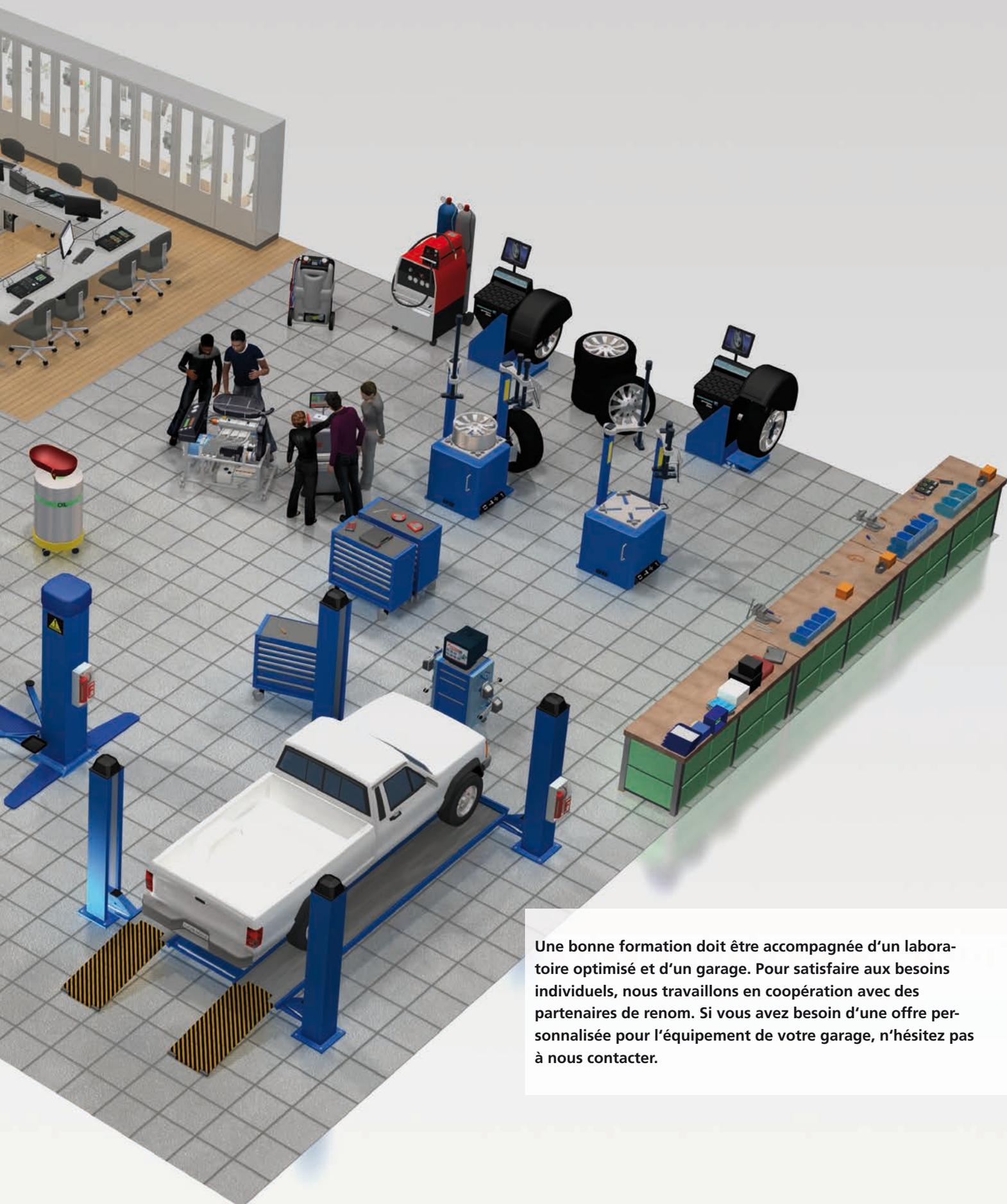
Équipement LM8243
Lucas-Nülle

Vos avantages

- Coffret complet haut de gamme pour le diagnostic et la recherche d'erreurs dans les automobiles
- Intégration d'un multimètre universel de laboratoire
- Connexion sûre des principaux raccords enfichables d'une automobile
- Lignes d'adaptation flexibles et résistantes à la température
- Pointes de contrôle miniatures en forme d'aiguille en acier à ressort, spécialement conçues pour les raccords enfichables fermés



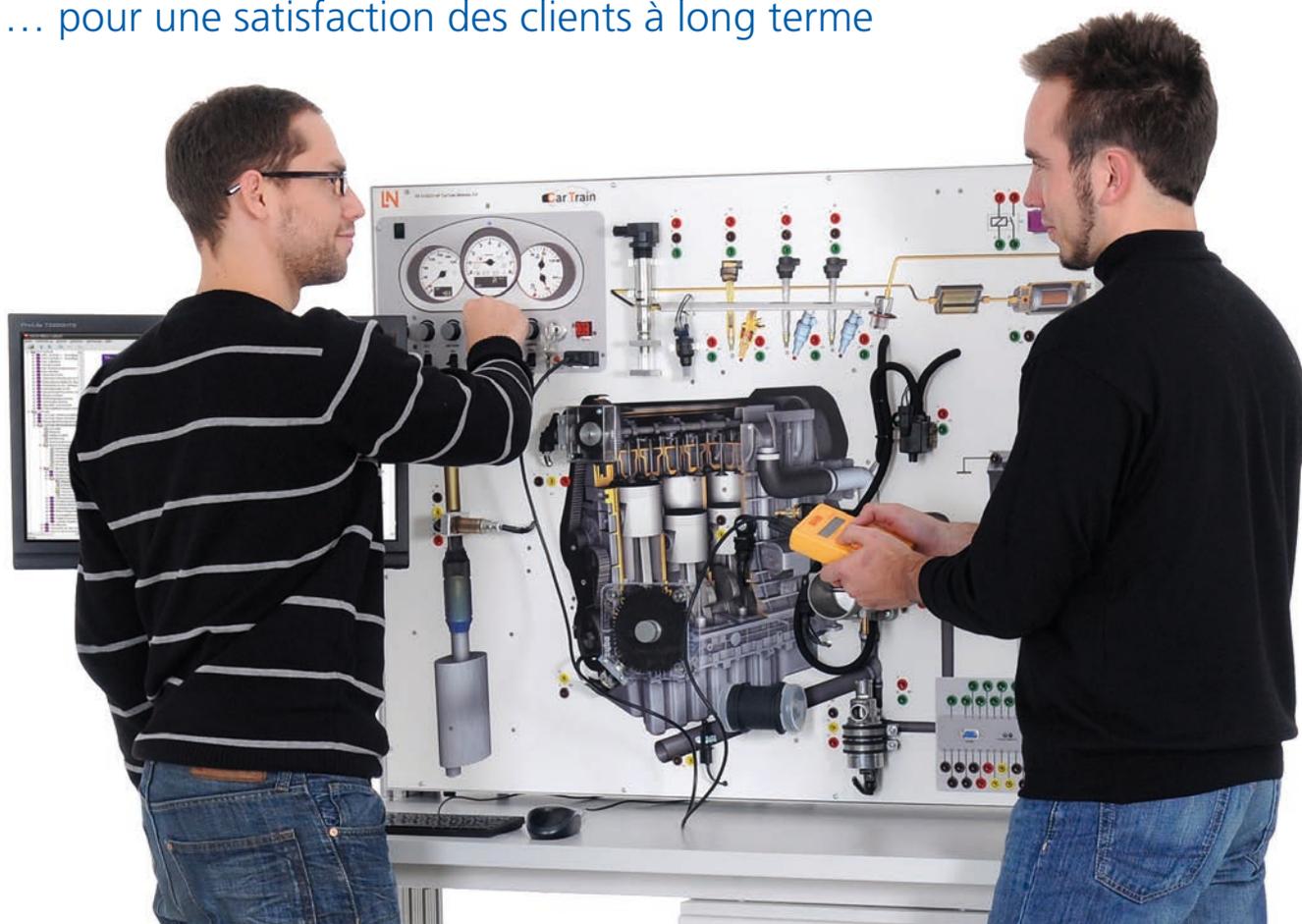
Le garage



Une bonne formation doit être accompagnée d'un laboratoire optimisé et d'un garage. Pour satisfaire aux besoins individuels, nous travaillons en coopération avec des partenaires de renom. Si vous avez besoin d'une offre personnalisée pour l'équipement de votre garage, n'hésitez pas à nous contacter.

Des avantages décisifs

... pour une satisfaction des clients à long terme



Professeur d'école professionnelle, Bernd Klein utilise régulièrement les systèmes d'apprentissage automobile de Lucas-Nülle pendant ses cours.

Nous travaillons depuis de longues années déjà avec Lucas-Nülle et les concepts d'auto-apprentissage ont fait leurs preuves. Nos élèves sont très motivés lorsqu'ils peuvent travailler sur les systèmes d'apprentissage commandés par logiciel.

En formation, nous aimons aussi utiliser les robustes installations d'éclairage et de signalisation.

Au bout du compte, on peut dire que l'enseignement professionnel gagne nettement en pratique grâce aux systèmes d'apprentissage Lucas-Nülle.

L'ensemble est plus qu'un assemblage de ses composants

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 567-69

E-mail : info@lucas-nuelle.de

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



Micro-ordinateur



Energies renouvelables



Electropneumatique, hydraulique



Automatisme



Electronique de puissance, machines électriques, technique d'entraînement



Technique de mesure



Technique automobile



Bases de l'électrotechnique et de l'électronique



Technologie de métal



Systèmes de laboratoire

Demandez des informations détaillées en vous servant des contacts susnommés.

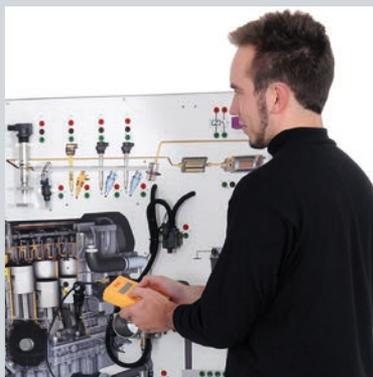
Nos collaborateurs vous conseilleront volontiers !

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 567-69
www.lucas-nuelle.fr · info@lucas-nuelle.de





Systeme der Informatik

Prof. Dr. Ingrid Isenhardt

Software Engineering

Software Engineering