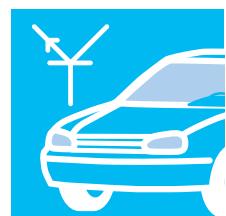


# Szkolenia i kursy doszkalające z zakresu inżynierii samochodowej

Wiedza ekspercka – Umiejętności – Pasja  
Szkolenie w laboratorium warsztatowym  
diagnostyki samochodowej



# Spis treści

## Więcej niż laboratorium

Kompleksowe rozwiązańe – Laboratorium warsztatowe diagnostyki z zakresu inżynierii samochodowej ..... 6

**Umiejętności dydaktyczne oraz wiedza ekspercka** ..... 8

**Nauka w środowisku multimedialnym** ..... 10

LabSoft jako szkolenie oparte na systemie/Oprogramowanie administracyjne ..... 10

**Classroom Manager 4.0** ..... 12



# Spis treści

<b>Elektryka/Elektronika .....</b>	14-23
Technologia DC i AC, Elektronika i technologia cyfrowa, Modulacja szerokości impulsów, Podstawy elektroniki, System plug-in	
<b>Główne układy elektryczne w pojazdach .....</b>	24-37
System szkoleniowy diagnostyki akumulatora, Alternator/prądnica trójfazowy/a, Prądnica trójfazowa z kontrolerem hybrydowym, Prądnica trójfazowa z kontrolerem wielofunkcyjnym, Główne oświetlenie, Oświetlenie pomocnicze, Oświetlenie przyczepy, Statyczne doświetlanie zakrętów, Magistrala CAN, Rozbudowa zasilania pokładowego	
<b>Systemy sieciowe .....</b>	38-49
Magistrala CAN, Technologia oświetlenia CAN, Programowanie i diagnostyka, Technologia komfortu CAN, Programowanie i diagnostyka, Magistrala LIN, Falowody optyczne, FlexRay, Model szkoleniowy deski rozdzielczej zawierający magistrale CAN i LIN, Komunikacja Auto Shop z RFID, Systemy komfortu i bezkluczykowy system otwierania	
<b>Bezpieczeństwo i komfort .....</b>	50-61
Klimatyzacja, Elektromechaniczne wspomaganie układu kierowniczego, Poduszka powietrzna, napinacz pasów i reakcja powypadkowa, Poduszka powietrzna SRS i napinacz pasów, ABS/ASR/ESP, Korektor siły hamowania z ABS i ASR, Elektromechaniczny hamulec postojowy, Systemy alarmowe i immobilizery	
<b>Silniki benzynowe .....</b>	62-73
Czujniki w pojeździe silnikowym, Technologia czujników w zarządzaniu pracą silnika, Systemy zapłonu, Diagnostyka pokładowa II, CarTrain Motronic 2.8, System bezpośredniego wtrysku paliwa CarTrain, Silnik funkcjonalny	
<b>Silniki Diesla .....</b>	74-83
System wtrysku Common Rail w silnikach Diesela, System wtrysku Common Rail systemu szkoleniowego CarTrain, System wtrysku Common Rail systemu szkoleniowego CarTrain z turbosprężarką o zmiennej geometrii łopatek, Wymiana pasków zębatych, Systemy świec żarowych, Pracujący silnik	
<b>Alternatywne napędy .....</b>	84-93
Konwersja DC/AC, Napęd hybrydowy w pojazdach silnikowych, Elektromobilność CarTrain, Stacja ładowająca dla pojazdów elektrycznych, Ogniwa paliwowe, Fotowoltaika	
<b>Diagnostyka i oprzyrządowanie .....</b>	95-103
Stacje pomiarowe dla uczniów/nauczycieli, Snap-on SOLUS PRO, Snap-on MODIS, Multiscan, Monitor CAN / LIN, Oprzyrządowanie wysokiego napięcia, Zestaw do diagnostyki Common Rail – wysokie ciśnienie, Zestaw do diagnostyki Common Rail – niskie ciśnienie, Walizka z zestawem do diagnostyki pojazdu	



Mistrzowskie opanowanie nowoczesnych metod i technik, łącznie z wypełnieniem międzynarodowych standardów, nie wspominając o wymaganiach jakościowych, stanowi wyzwanie dla naszych obecnych i przyszłych rzemieślników, techników, inżynierów i naukowców biorąc pod uwagę ich kompetencje i umiejętności technologiczne.

Firma Lucas-Nülle zupełnie się poświęciła podjęciu tego wyzwania. Z tego powodu udoskonalamy i produkujemy sprzęt treningowy oraz systemy celujące w kluczowe technologie, tradycyjnie już, wysokiego jakościowo niemieckiego kształcenia zawodowego i inżynierskiego.

Wysoki procent zdobytych kwalifikacji za sprawą praktycznych szkoleń gwarantuje przemysłowi, że kursanci zdobędą potrzebne umiejętności praktyczne

Są to warunki konieczne do mistrzowskiego opanowania skomplikowanych technologii, gdyż takie technologie wymagają wiedzy teoretycznej oraz zdolności praktycznych. Eksperymentowanie z naszymi systemami edukacyjnymi łączy wiedzę teoretyczną z praktyczną oraz ekspercką, stymulując rozwijanie wiedzy specjalistycznej z tej teoretycznej, tym samym zapewniając rzetelne umiejętności zawodowe.

Oprócz klasycznych doświadczeń i systemów szkoleniowych nasza nowa generacja systemów opartych na komputerach dostarcza odpowiedzi na wzrastające globalne zapotrzebowanie na mieszane metody uczenia w przypadku kształcenia z zakresu technologii motoryzacyjnej.

Aby wznieść iskrę zainteresowania i entuzjazmu oraz dostarczyć wgląd w złożone relacje i możliwe praktyczne zastosowania, poniżej przedstawiono główne cele szkoleniowo-edukacyjne, które są dla nas nadzwodne w projektowaniu i rozwijaniu systemów szkoleniowych Lucas-Nülle.

Owe systemy techniczne są uzupełniane przez wysokiej klasy literaturę i podręczniki zawierające doświadczenia. Gwarantuje to nie tylko zrozumienie koniecznych technicznych zagadnień specjalistycznych, lecz również bezpieczne i skuteczne prowadzenie doświadczeń.

Częściowo dzięki kompetencjom technicznym i zobowiązań społecznym oraz gotowości do współpracy i traktowania prazy na poziomie osobistym, sukces naszej firmy zarówno duży i gwarantowany. Nasza firma pielęgnuje ducha zespołowego, który jest zakotwiczony w jej strukturze organizacyjnej.

## Gwarancja skutecznego szkolenia

# Wprowadzenie

## Cechą naszej produkcji jest najwyższy standard

Systemy szkoleniowe Lucas-Nülle są produkowane w zakładach produkcyjnych firmy Lucas-Nülle (LN) w jej siedzibie głównej w Kerpen w Niemczech. Złożoności i precyzyjności naszego asortymentu może sprostać jedynie wyjątkowo zmotywowany zespół kompetentnych, samodzielnich i doświadczonych profesjonalistów oraz inżynierów.

## Efektywne procesy produkcyjne

Efektywne zarządzanie produkcją jest sterowane za pomocą nowoczesnego systemu PPS. Dzięki temu możemy zapewnić, że harmonogram dostaw uzgodniony z klientem został spełniony.

## Gwarancja jakości – ustanawianie standardów

Zgodnie z filozofią firmy LN, jakość ma dla nas specjalne znaczenie i odgrywa główną rolę w strategii firmy. Mimo ciągłej gwarancji spełnionych wymagań ustalonych przez ISO 9001, które decydują o jakości naszych produktów, istnieje również duża liczba dodatkowych certyfikatów dających świadectwo naszych wysokiej jakości standardów. Przepływ pracy, normy technologiczne i testy opisane w niniejszym tekście, a które są również gwarantowane naszym klientom, są dowodem na to, że mogą oni polegać na obiecanej jakości i niezawodności naszych produktów oraz usług.

## Wyczerpujące testy działania

Każdy element sprzętu przechodzi testy jego działania w warunkach eksploatacyjnych zanim opuści nasze siedziby. Podczas testów stosujemy najwyższe standardy i wyraźnie przekraczamy granice przepisowych norm.



**Siegfried Schulz**  
Menedżer produktu  
Technologia motoryzacyjna



**Bernd Bongartz**  
Menedżer produktu  
Technologia motoryzacyjna



**Christian Klingler**  
Menedżer produktu  
Technologia motoryzacyjna

*„Tak jak było to dawniej, inżynieria samochodowa pozostaje siłą napędową innowacji. Z naszymi systemami szkoleniowymi i doświadczalnymi, zarówno profesjonalisci jak i osoby zaangażowane w szkolenie mogą zdobyć pomoc w odnalezieniu sposobów na przyciągnięcie młodych ludzi do trudnych tematów jakimi są technologia i inżynieria.”*

Klarowne prezentacje dotyczące złożonych pojęć przedstawiane przy pomocy szkoleniowo-edukacyjnych środków masowego przekazu

Kompleksowe rozwiązania dla nowoczesnego zarządzania pracą silnika, hamulców, urządzeniami klimatyzacyjnymi i systemem poduszek powietrznych

#### **Systemy z panelem szkoleniowym**

Indywidualne ustawienia podczas przeprowadzania doświadczeń gwarancją właściwego zrozumienia systemu

#### **CarTrain**

Szkolenie prowadzone na prawdziwych komponentach – oprogramowanie interaktywnego kursu ułatwia zrozumienie tematu

# Więcej niż laboratorium

## Stacje pomiarowe dla uczniów

Środowisko zdolne do odbierania wielu sygnałów zapewnione dla każdego ucznia gwarancją sukcesów w nauce

## Pojazd treningowy

Diagnostyka przeprowadzana bezpośrednio na pojazdzie silnikowym – testowanie i konserwacja systemów sieciowych

## UniTrain-I

Pogłębienie rozumienia uczniów przy użyciu sprzętu komputerowego i oprogramowania wyposażonego w wachlarz doświadczeń



# Umiejętności dydaktyczne oraz wiedza ekspercka

## Zastosowanie systemów szkoleniowych firmy Lucas-Nülle

Aby podnieść krzywą nauki indywidualnej każdego uczestnika szkolenia, firma Lucas-Nülle oferuje szeroki wachlarz systemów szkoleniowych. W ten właśnie sposób indywidualne tematy szkolenia zawodowego i dokształcającego z zakresu technologii motoryzacyjnej mogą być odpowiednio i skutecznie nauczane. Podstawą naszego systemu jest połączenie sprzętu przeznaczonego do przeprowadzania doświadczeń z oprogramowaniem szkoleniowym. W ten sposób pokonujemy przeszkody, które mogą odróżniać nasze systemy szkoleniowe od prawdziwych pojazdów silnikowych.

Trzy odrębne grupy systemów mogą być obsługiwane według preferencji, jako kombinacja lub samodzielnie. Poniżej przedstawiamy wspomniane grupy systemów z zakresu technologii motoryzacyjnej, które można znaleźć w naszej ofercie:

- UniTrain-I
- CarTrain
- System z panelem szkoleniowym

Powodem, dla którego potrzeba trzech różnych systemów jest złożoność nauczanego materiału oraz poziom wiedzy uczestników szkolenia.

System UniTrain-I jest odpowiedni szczególnie przy nauczaniu podstaw. Pojedyncze tematy dotyczące technologii motoryzacyjnej są odwzorowywane i nauczane przy pomocy wielu doświadczeń.

System CarTrain lub systemy z panelem szkoleniowym są zaprojektowane do uczenia się całych grup układów, czego przykładem może być zagadnienie związane ze sterowaniem pracą silnika. Kursanci mogą badać pojedyncze czujniki i aktuatory oraz skoncentrować się na poszukiwaniu usterek i ich likwidacji. Następnie, na prawdziwym pojeździe, mogą oni sprawdzić czego się nauczyli.

Nie ma nawet znaczenia to, jaki system wybierzesz, ponieważ każdy

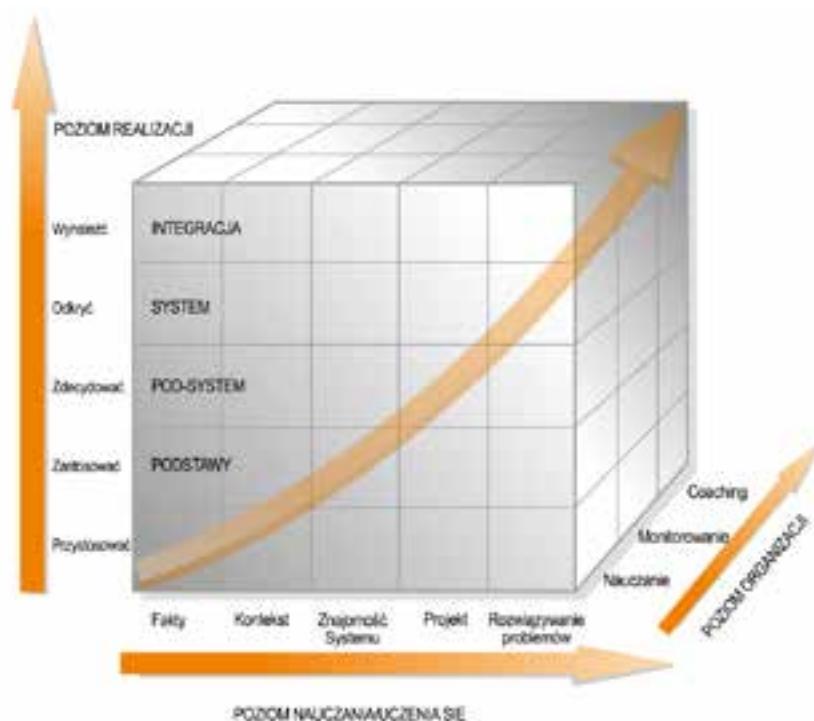
jest wyposażony w obszerny kurs multimedialny. Kurs pozwala uczestnikom poradzić sobie z materiałem samodzielnie. Uczę się teorii, a to co przyswoili jest sprawdzane za pomocą pytań kontrolnych.

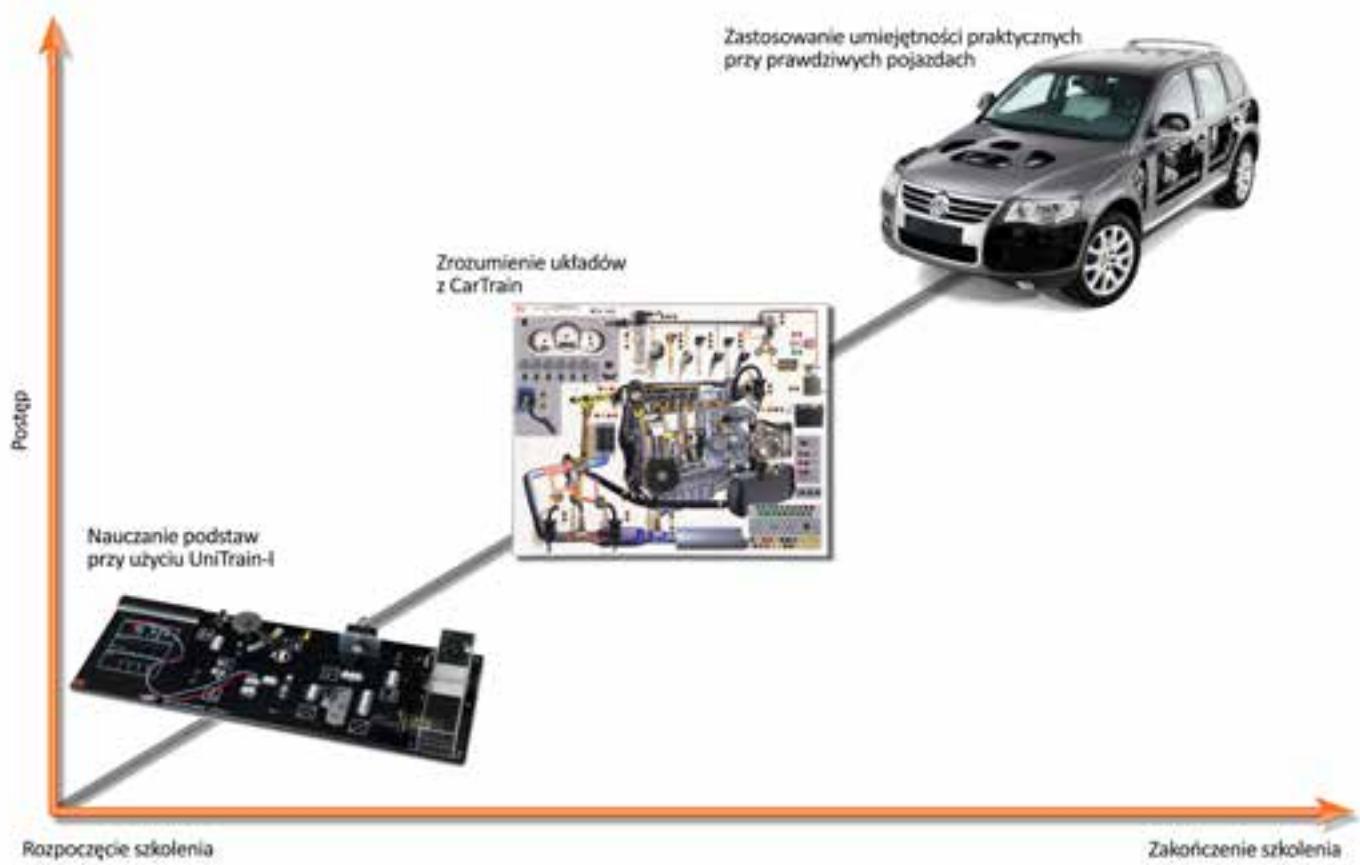
Jednak teoria to nie wszystko. Każde doświadczenie jest zaopatrzone w instrukcje, które są zilustrowane w formie animacji oraz posiada zestaw pytań, który ma na celu pomóc ocenić wnioski.

### Umiejętności dydaktyczne i wiedza ekspercka

Nie jest już możliwe wytłumaczenie i zaprezentowanie złożoności współczesnego pojazdu silnikowego przy pomocy, niegdyś używanych, najprostszych materiałów i metod.

Obecnie uczniowie są konfrontowani z problemem, który nawet jeśli jest możliwy do zidentyfikowania to kursant prawdopodobnie nie ma wystarczającej wiedzy eksperckiej, aby go rozwiązać. Z pomocą systemów szkoleniowych firmy Lucas-Nülle uczestnicy stopniowo pojmują jak działa pojazd silnikowy. System UniTrain-I zawiera podstawy, które są przyswajane na początku.





Na sprzęcie elektrycznym przeznaczonym do doświadczeń można przeprowadzać pomiary oraz zmieniać parametry i testować funkcje. W każdym momencie nauczyciele mogą sprawdzić postępy uczniów za pomocą oprogramowania Classroom Manager (patrz str. 98). Każdy kurs obejmuje konkretny temat i umożliwia uczestnikom wejście na nowy poziom umiejętności praktycznych. Gdy podstawy są już dobrze znane, szkolenie może przejść dalej do kwestii związanych ze zrozumieniem układów, co osiągane jest przy pomocy CarTrain lub systemu z panelem szkoleniowym.

Podczas tego etapu, stażyści pracują z elementami prawdziwego pojazdu, które dotyczą przyswajanego właśnie tematu, np. elementami systemu bezpośredniego wtrysku paliwa CarTrain, który zawiera cały system sterowania pracą silnika.

Wszystkie systemy zaopatrywane są prosto z fabryki w obszerne multimedialne kursy edukacyjne, które obejmują nie tylko teorię, lecz również testy wiedzy i instrukcje przeprowadzanych doświadczeń.

**Niezbędna uwaga jest jednak zawsze koncentrowana na prawdziwych pojazdach. Systemy szkoleniowe są używane po to, aby przekazywać fascynującą technologię stosowaną w inżynierii samochodowej.**

# LabSoft – Multimedialna platforma szkoleniowa

## Korzyści z używania platformy LabSoft

Platforma LabSoft stanowi połączenie sprzętu doświadczalnego z multimedialnym kursem edukacyjnym. Użytkownicy są prowadzeni krok po kroku przez program i zdobywają różne umiejętności z własnej inicjatywy.

### • Grafika i animacja

Każdy z kursów multimedialnych został wyposażony w mnóstwo grafik i animacji. Oznacza to, że nawet skomplikowana i zawiła funkcjonalność systemu może być wytlumaczona w prosty i łatwy do rozumienia sposób.

### • Nawigacja

Wbudowane okno nawigacji znajdujące się po lewej stronie zapewnia bezpośredni dostęp do wszystkich kursów LabSoft zainstalowanych na komputerze. Otwarta struktura drzewa pozwala na otwarcie kursu w każdym miejscu.

### • Simulacja lub tryb rzeczywisty

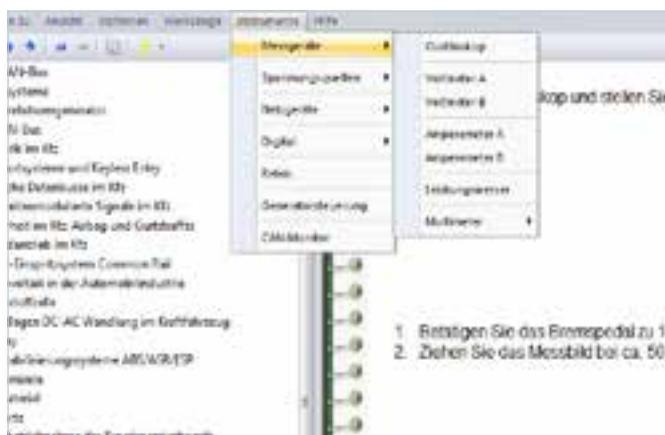
Aby przygotować studentów do lekcji praktycznych jeszcze lepiej, możliwe jest używanie platformy LabSoft w trybie symulacji bez podłączonego sprzętu. Oznacza to, że podstawy teoretyczne mogą być nauczone wcześniej, zostawiając więcej czasu na eksperymenty w laboratorium.

### • Dowolność językowa

Platforma LabSoft uwzględnia wszystkie języki wprowadzone w HTML. Możliwa jest nawet zmiana między językami, na przykład aby nauczyć się podstaw terminologii w obcym języku.



## Narzędzia wirtualne



**Menu „Narzędzia”** zapewnia pełny dostęp do wszystkich narzędzi wirtualnych i źródeł zasilania.

## Zapisywanie



**Można zapisać wyniki pomiaru** przez przeciągnięcie i upuszczenie ich na symbole zastępcze, które są dostępne w konkretnym kursie.



## Sieć LabSoft

Można zainstalować LabSoft lokalnie na własnym komputerze lub korzystać z niego sieciowo. Aby umożliwić przyłączenie kursów do nowoczesnych systemów zarządzania szkoleniami (LMS, *learning management systems*), kursy LabSoft są rozwijane zgodnie ze standardami międzynarodowymi (SCORM).

## Platforma szkoleniowa oparta na oprogramowaniu

Nieprzerwana komunikacja między sprzętem doświadczalnym a kursem multimedialnym gwarantuje, że szkolenie podąża w najkorzystniejszym kierunku.

## Funkcje LabSoft

- Kursy multimedialne oparte na języku HTML
- Wszystkie języki wspierane przez HTML
- Animacje i grafiki
- Teoria i doświadczenia w laboratorium jako część pojedynczego modułu szkoleniowego
- Dokumentacja wyników
- Pytania do testu wiedzy
- Dostęp do wszystkich narzędzi wirtualnych
- Zarejestrowanie się z danymi użytkownika
- Wybór języka
- Wybór kursów
- Zapisanie indywidualnego postępu

### Animacje



**Animacje** wyjaśniają przeprowadzane doświadczenia krok po kroku.

### Test wiedzy



**Wewnętrzne testy wiedzy** stanowią nieprzerwane sprawdzenie wiedzy zdobytej przez użytkowników. Zarówno uczniowie jak i ich nauczyciele mogą obserwować jak wiele zostało już nauczone.

# LabSoft Classroom Manager 4.0

## Zarządzanie, Dostosowanie, Obserwacja, Ewaluacja

### Korzyści z używania LabSoft Classroom Manager 4.0

#### • Optymalne wykorzystanie zasobów

Używaj oprogramowania Classroom Manager, aby dostać to co najlepsze z koncepcji edukacyjnej stojącej za systemem szkoleniowym firmy Lucas-Nülle.

#### • Ograniczenie pracy administracyjnej

Zaoszczędź czas i papier dzięki elektronicznemu zarządzaniu wszystkimi kursami LabSoft oraz uczestnikami szkolenia za pomocą oprogramowania LabSoft Manager. Organizuj treści, użytkowników i grupy użytkowników.

#### • Ciągłe zwiększenie skuteczności nauczania

Używaj edytora LabSoft (LabSoft Editor), aby dostosować kursy LabSoft do indywidualnych potrzeb studentów. Opracuj własne pytania, doświadczenia, ćwiczenia pomiarowe, a nawet kursy, które będą natychmiast dostępne dla uczniów.

#### • Stała obserwacja postępu uczenia się

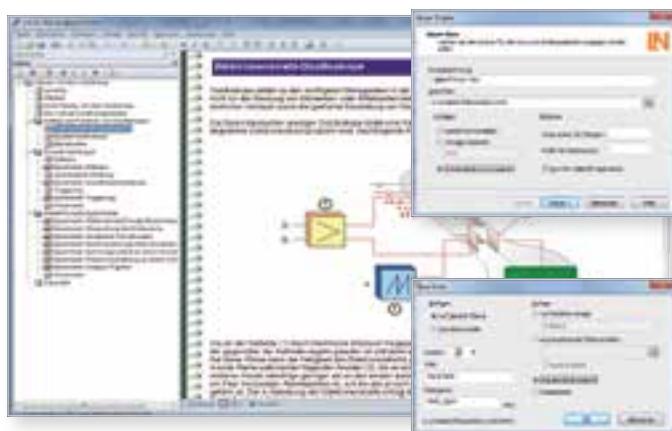
Możesz użyć programu TestCreator, aby utworzyć własne testy dzięki zaledwie kilku kliknięciom myszki. Używaj wcześniej przygotowanych pytań i ćwiczeń pomiarowych, aby sprawdzić wiedzę i umiejętności uczniów.

#### • Trzymaj wszystko na widoku

Dostęp do postępów szkolenia i sprawozdań z testów możesz uzyskać przy pomocy LabSoft Reporter. Łatwa do zrozumienia funkcjonalność listy wyboru szybko prowadzi do potrzebnych informacji.

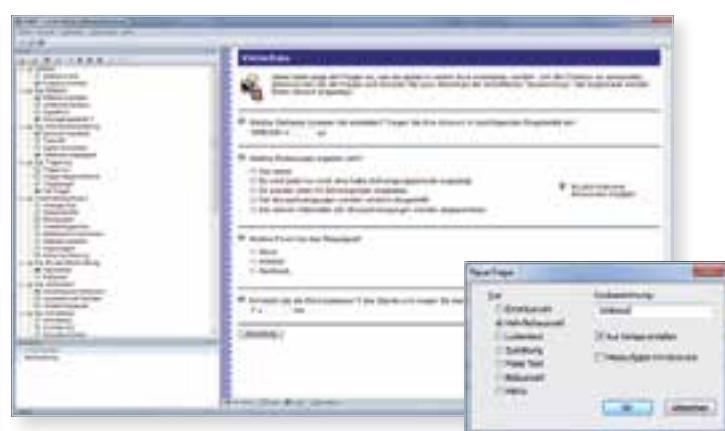


**LabSoft Editor**



**LabSoft Editor** zawiera kilka kreatorów, które pomogą Ci opracować Twoje własne kursy i poprowadzą kursantów, krok po kroku, przez obowiązkowe testy.

**LabSoft Questioner**



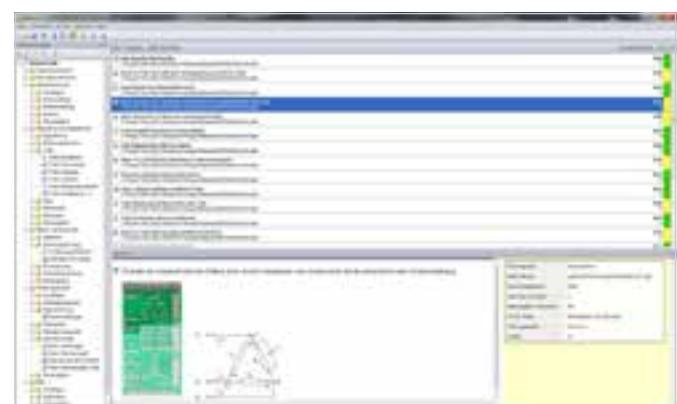
Aby utworzyć **pytania, ćwiczenia pomiarowe i testy**, **LabSoft Questioner** posiada różne rodzaje dostępnych pytań. Następnie, ćwiczenia i pytania mogą być włączone do kursów i testów.



### LabSoft TestCreator

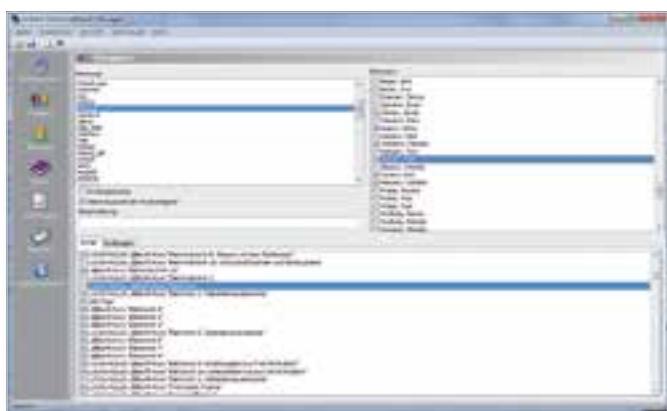
LabSoft TestCreator jest używany do połączenia testów, które mogą być użyte w tym samym momencie do sprawdzenia wiedzy i umiejętności praktycznych. Funkcje filtrowania pomogą wybrać pytania ręcznie lub automatycznie.

### LabSoft TestCreator



Użyj **programu TestCreator**, aby w kilka chwil połączyć testy dostosowane do Twoich celów.

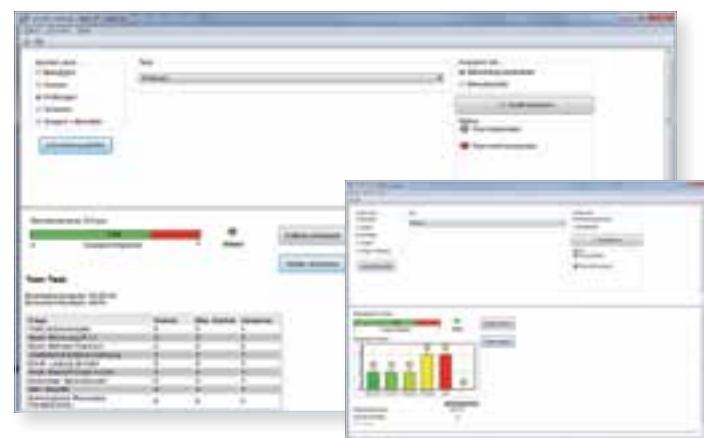
### LabSoft Manager



Zarządzaj swoimi kursami LabSoft, uczniami i grupami uczniów za pomocą **programu LabSoft Manager**. Dzięki temu, możesz w każdej chwili zapewnić uczniom ćwiczenia odpowiadające ich potrzebom.

Lucas-Nülle

### LabSoft Reporter



**Postęp i wyniki testów** mogą być wyświetlane przy użyciu **programu LabSoft Reporter**. Dostarcza to wielu sposobów na dostęp do wyników kursów i testów dla indywidualnych uczestników i całych grup, pozwalając na szybką i szczegółową obserwację postępów.



# Elektryka/Elektronika



**18**

Technologia DC i AC

**19**

Elektronika i technologia cyfrowa

**20**

Modulacja szerokości impulsów

**21**

Podstawy elektroniki

**22**

System plug-in

# Wprost fascynujące – wprowadzenie do świata technologii motoryzacyjnej

Samochody są symbolem innowacji i mobilności. Pojazd trójkolowy z 1886 roku z silnikiem jednocyliindrowym przeobraził się w dzisiejszy wielofunkcyjny i pełen możliwości środek transportu. Kluczowymi cechami charakterystycznymi dla rozwoju przemysłu motoryzacyjnego są, i zawsze były, elastyczność i głód postępu. Możliwym się stało opracowanie idei pojazdu, który może być dostosowany do praktycznie każdego przeznaczenia.

Ten postęp przyniósł ze sobą wyraźny wzrost złożoności pojazdów silnikowych, co jest przede wszystkim odzwierciedlone w stopniu elektryfikacji, który obecnie one przedstawiają. Mechanicy jutra muszą być na to szczególnie przygotowani. Aby to osiągnąć oraz aby przekazać szeroki zakres tematyki, nauka podstawowych informacji wymaga szczególnej uwagi. Wprawdzie jedynie solidne i obszerne fundamenty, na których budowana jest wiedza mogą otworzyć drogę do ekscytującej i skutecznej edukacji.

Cel ten może być osiągnięty jedynie przy użyciu wysokiej jakości systemów szkoleniowych, za którymi stoi koncepcja edukacyjna celiująca w potrzeby kursantów. Częścią tej koncepcji jest przekonanie, że nauka powinna być zabawą. Nasze produkty inspirują nie tylko poszerzenie wiedzy, lecz również entuzjazm w stosunku do tematu.

Nasze systemy szkoleniowe dotyczące podstaw technologii motoryzacyjnej są oparte na wypróbowanej i zaufanej idei UniTrain-l. Umożliwia to uczniom zdobycie następujących umiejętności:

- Zrozumienie pojęć: napięcie, prąd i opór oraz zależności między nimi.
- Rozróżnienie koncepcji prądu zmiennego i prądu stałego oraz modulacji szerokości impulsu napięcia.
- Przeprowadzenie standardowych pomiarów przy użyciu multimetrów lub oscylскопów.

- Czytanie schematu zasadniczego i wytłumaczenie znaczenia szeregowego i równoległego połączenia.
- Zaznajomienie się ze wszystkimi kluczowymi elektrycznymi i elektronicznymi komponentami używanymi w pojazdach oraz opisanie ich funkcjonalności.
- Przyswojenie podstawowej wiedzy z zakresu technologii cyfrowej używanej w pojazdach.

Podczas nauki podstaw technologii motoryzacyjnej, kursanci dowiadują się jak podążać dalej w świecie inżynierii elektrycznej i elektroniki, jednak same pojazdy zawsze pozostają w centrum uwagi.

Podczas kursu „Elektryczność/elektronika”, uczniowie dowiadują się nie tylko o kluczowych zmiennych, lecz również o różnych rodzajach obwodów oraz jak pracować z multimetrem.

Zagadnienie



Podstawy technologii motoryzacyjnej

zmiany prądu stałego na prąd zmienny i odwrotnie stanowi podstawę kursu „Konwersja DC/AC”. Stażysti dowiadują się co pociąga za sobą indukcja elektryczna oraz poznają znaczenie prądu trójfazowego. Aby wyprodukować prąd zmienny, uczniowie poznają również podstawy modulacji szerokości impulsu.

Mogą się nauczyć więcej o modulacji szerokości impulsu (PWM) podczas kursu „Modulacja szerokości impulsów”. Opisuje on szczegółowo wytworzenie i parametry PWM i omawia w jaki sposób ta technika jest używana w prawdziwych pojazdach.

Kurs dotyczący technologii cyfrowej traktuje o funkcjach logicznych i o tym, jak używany jest przerzutnik do przechowywania informacji. Uczestnicy szkolenia dowiadują się jak budować na różnych funkcjach bramek logicznych oraz jak dokładnie badać półprzewodniki.



Elektronika samochodowa i technologia cyfrowa



Modulacja szerokości impulsów



# Elektryka/elektronika

## Technologia DC i AC w pojazdach silnikowych

Rosnące znaczenie elektrycznych i elektronicznych elementów pojazdu silnikowego sprawia, że praktyczne podejście do zagadnienia podstawowych obwodów elektrycznych jest absolutną koniecznością. Nasz kurs UniTrain-I dotyczący technologii DC i AC w pojazdach umożliwia studentom zdobycie wiedzy fachowej poprzez niezależne

samodzielne uczenie się. Kursanci mierzą się z takimi terminami jak prąd, napięcie i opór, szkolą się jak operować przyrządami pomiarowymi i przeprowadzać eksperymenty używając praw Ohma i Kirchhoffa. Wszystkie wymagane przyrządy pomiarowe są już wbudowane w środowisko szkolenia multimedialnego UniTrain-I.



### Treści szkolenia

- Podstawowe pojęcia: prąd, napięcie i opór
- Obsługa źródeł zasilania i przyrządów pomiarowych
- Użycie schematu zasadniczego do analizy elementów elektrycznych
- Wcielanie regulacji zapobiegających wypadkom związanych z pracą z prądem elektrycznym
- Pomiary wykonywane na szeregowych i równoległych obwodach, dzielnicach napięcia oraz obwodach mieszanych
- Ocena wyników pomiarów za pomocą tabeli porównawczej
- Zapis charakterystyki rezystorów nastawnych (LDR, NTC, PTC, VDR)
- Wykrywanie i usuwanie usterek

## Elektronika i technologia cyfrowa w pojazdach silnikowych

Znajomość cech charakterystycznych i funkcjonalności elementów elektronicznych stanowi podstawę do zrozumienia i zanalizowania tych elementów i ich obwodów w pojazdach silnikowych.

Tematy kursu obejmują właściwości diody, podstawowe obwody tranzystorowe, określenie działania zaworu i prostownika diody oraz model układu.



### Treści szkolenia

- Sterowanie w obwodzie otwartym i zamkniętym w określonych elementach pojazdu
- Klasyfikacja elementów według systemu hydraulicznego, pneumatycznego lub elektrycznego/elektronicznego
- Zapis właściwości diody
- Ustawienie punktu pracy na podstawowym obwodzie tranzystorowym
- Zrozumienie i zastosowanie wzmacniania, obwodów emitera i kolektora
- Model podstawowego zespołu obwodów logicznych
- Poznanie praw i funkcji Boole'a
- Przeprowadzanie doświadczeń dotyczących reakcji na statyczne i dynamiczne przełączanie
- Model układu liczącego

# Elektryka/elektronika

## Modulacja szerokości impulsów (PWM)

Wiele systemów nastawiania napięcia w pojazdzie silnikowym wymaga zróżnicowanych poziomów mocy, aby możliwe było kontrolowanie urządzeń. Urządzenia wykonawcze, które muszą przyjmować wartości średnie, znajdujące się między wartościami granicznymi ON i OFF są sterowane za pomocą modulacji szerokości impulsu.

Z naszym systemem szkoleniowym, kursanci dokumentują wyniki pomiarów, protokoły sygnalizacyjne i protokoły błędów oraz analizują, oceniają i prezentują swoje wyniki. Dzięki temu są one zdolni wyodrębnić awarie i zaproponować odpowiednie strategie ich naprawy.



**UniTrain  
SYSTEM**

### Treści szkolenia

- Reguła PWM
- Zastosowanie PWM w motoryzacji
- Dostosowanie mocy ładunków elektrycznych do PWM
- Mierzenie właściwości sygnału PWM takich jak: częstotliwość, amplituda i stosunek długości trwania impulsu do przerwy
- Czas trwania impulsu, krawędzie impulsu i kształty sygnału
- Sterowanie i operowanie obwodami elektrycznymi
- Diagnostyka komponentów sterowanych przez PWM

## Podstawy elektroniki motoryzacyjnej

System szkoleniowy jest wprowadzeniem do fascynującego świata elektroniki pojazdów. Wszystkie obwody są prefabrykowane i mogą zostać uruchomione po podłączeniu kilku zworek. Oprócz sprzętu przeznaczonego do doświadczeń, system zawiera również obszerny

kurs multimedialny. Dodatkowo specjalna uwaga została poświęcona zagadnieniu zastosowania i obsługi przyrządów pomiarowych używanych przy pracy z pojazdem klienta.



### Treści szkolenia

- Wprowadzenie do obwodów szeregowych i równoległych
- Używanie multymetrów
- Używanie oscyloskopów
- Jak działa przekaźnik
- Badanie obwodów tranzystorowych
- Doświadczenie na rezystorze w szeregu z systemem wentylacji
- Mierzenie oporu elektrycznego

# Elektryka/elektronika

## Podstawy inżynierii elektrycznej/elektrotechniki w pojazdach używających systemu plug-in

Rosnące znaczenie sprzętu elektrycznego i elektronicznego w pojazdach sprawia, iż ważną się staje nauka podstaw elektroniki w sposób praktyczny. Doświadczenia, które specjalnie powstały do zilustrowa-

nia użycia wyżej wspomnianego sprzętu umożliwiają zrozumienie tego szerokiego tematu w prosty i przystępny sposób.



**UniTrain**  
SYSTEM

### Treści szkolenia

- Podstawy inżynierii elektrycznej (prawo Ohma, napięcie, prąd, opór)
- Kalkulacje przy użyciu podstawowych zmiennych elektrycznych (obwody szeregowe i równoległe, prawo Ohma)
- Dzielniki napięcia (obciążone i nieobciążone)
- Pomiar napięcia, prądu i oporu
- Jak czytać schematy zasadnicze
- Podstawy technologii półprzewodnikowej (model, przewodnictwo samoistne, domieszkowanie)
- Krzywe charakterystyczne dla diod i diod Zenera
- Stosowanie diod do prostowania prądu
- Diody odsprzęgające, diody tłumiące
- Stabilizacja napięcia przy użyciu diod Zenera
- Podstawowe zasady tranzystorów
- Zastosowania tranzystora (układy podstawowe, multiwibratory, układy Darlingtona, przerzutnik Schmitta)
- Tranzystory używane jako wzmacniacze, przełączniki i źródła prądowe
- Tranzystory polowe (model, zastosowania, różne typy)
- Tyristory (model, zasada działania, zastosowania)



### Korzyści dla Ciebie

- Kurs multimedialny
- Mniejsze elementy
- Większa koncentracja na zajęciach praktycznych
- Ćwiczenia dla studentów specjalnie dostosowane do technologii motoryzacyjnej
- Obwody zebrane na płycie w regularną sieć elektryczną, aby przypominały schematy zasadnicze
- Nauka skomplikowanych zależności i interakcji poprzez doświadczeń
- Przydatne wszędzie
- Trwałe elementy
- Jasne i proste
- Pozłacane styki

## Kurs UniTrain-I numer SO4206-1J System plug-in – Standardowe zasady potrzebne do przeprowadzania doświadczeń przez studentów

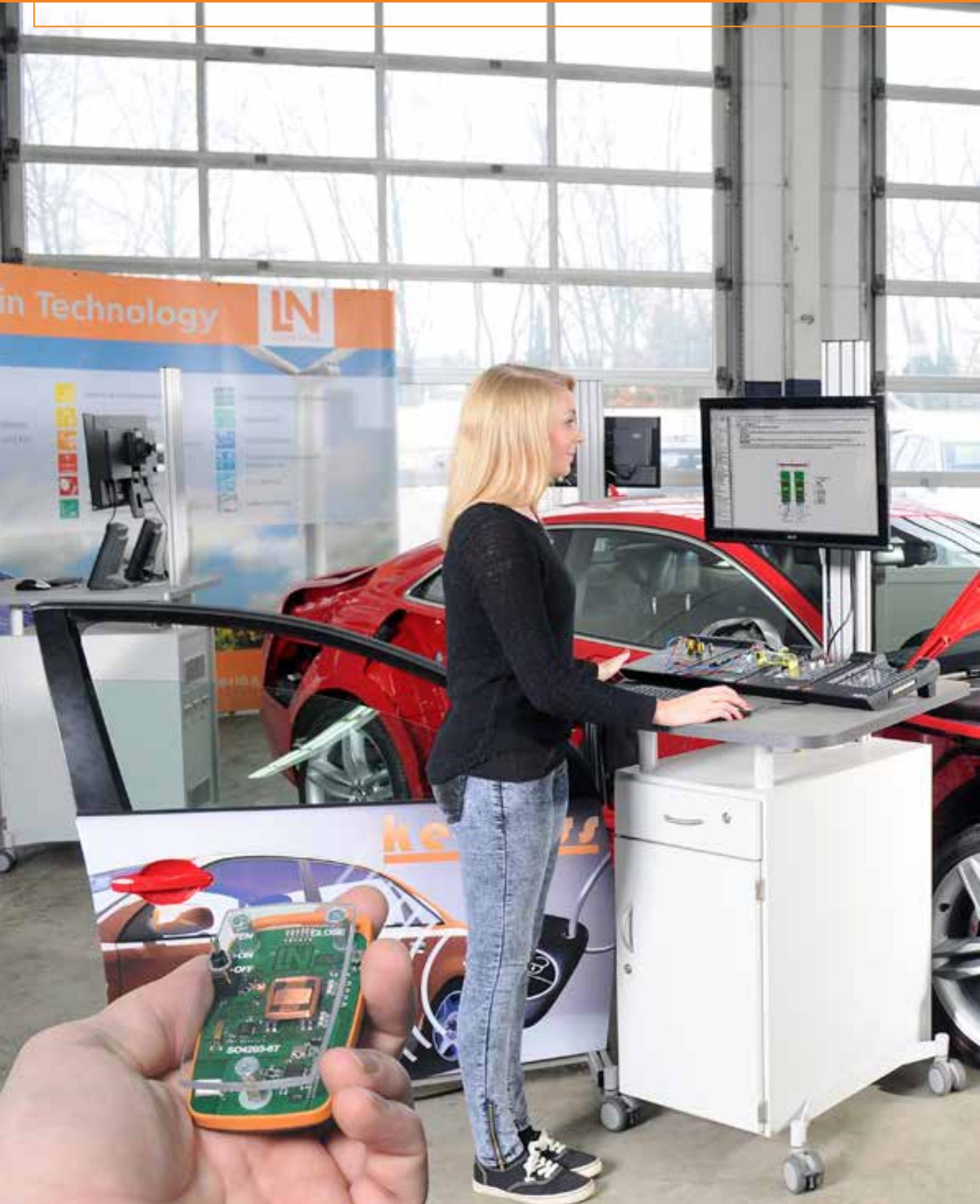
Jeśli chcesz cieszyć się korzyściami z używania 2-milimetrowego systemu, lecz również wykorzystać zalety większych elementów i rozszerzoną funkcjonalność zasilania, 4-milimetrowy system plug-in jest tym, czego potrzebujesz.

Wszystkie elementy systemu szkoleniowego (zasilanie, elementy plug-in oraz pojazd „Experimenter”) są dostarczone w wytrzymałe, solidnej walizce. Zapewnia to efektywne wykorzystanie czasu podczas montażu i demontażu instalacji, a nóżce poszukiwania pojedynczych elementów są wyeliminowane. Ponadto, system szkoleniowy jest w pełni samodzielny, tzn. nie wymaga komputera, ani żadnego podobnego urządzenia aby funkcjonować.

Pewną szczególną cechą jest wielofunkcyjne zasilanie, które obejmuje generator funkcji oraz generator trójfazowy (alternator). Sprzęt może pochwalić się izolacją zabezpieczającą oraz bezpiecznym nadzwyczaj niskim napięciem. Dodatkowo wszystkie wyjścia są wyposażone w samoczynnie resetujące się wyłączniki instalacyjne, które bezpiecznie odłączają instalację w przypadku przeciążenia bez konieczności wymiany bezpieczników.

Czyni to system szkoleniowy wybitnie bezpiecznym, niewymagającym konserwacji i znakomicie dostosowanym do nauki podstaw technologii motoryzacyjnej.





# Główne układy elektryczne w pojazdach



- 
- 28** System szkoleniowy diagnostyki akumulatora
  - 29** Alternator/prądnica trójfazowy/a
  - 30** Prądnica trójfazowa z kontrolerem hybrydowym
  - 31** Prądnica trójfazowa z kontrolerem wielofunkcyjnym
  - 32** Główne oświetlenie
  - 33** Oświetlenie pomocnicze
  - 34** Oświetlenie przyczepy
  - 35** Statyczne doświetlanie zakrętów
  - 36** Magistrala CAN
  - 37** Rozbudowa zasilania pokładowego

# Podstawowa elektronika pojazdu – pojazdy w rękach elektronów

Nowoczesny pojazd charakteryzuje się wysokim stopniem elektryfikacji. Oznacza to, że większość procesów sterowania w obwodzie otwartym i zamkniętym jest przeprowadzana przy użyciu układów elektro-mechanicznych. Układy te tak samo jak wszystkie inne zaprojektowane, aby poprawić komfort kierowcy, wymagają stabilnego i odpornego na uszkodzenia zasilania, zapewniającego najwyższą jakość jazdy, a co za tym idzie, szczytowy komfort jazdy.

Aby to osiągnąć pojazdy posiadają systemy do przechowywania i generowania energii elektrycznej. Dawniej, akumulatory były używane głównie do uruchomienia pojazdu, innymi słowy, dostarczenia odpowiedniej ilości mocy, aby uruchomić rozrusznik silnika.

Dzisiejsze wymogi dotyczące akumulatorów są o wiele bardziej skomplikowane i wymagające niż te sprzed lat. Obecne żądania rozruchu i układy zamknięte poważnie obciążają akumulatory.

Systemy szkoleniowe firmy Lucas-Nülle z zakresu technologii motoryzacyjnej oferują ogromne możliwości do nauki na poziomie praktycznym różnych aspektów związanych z dostarczeniem energii elektrycznej do całej sieci, znajdującej się na pokładzie pojazdu. Kursanci otrzymują również obrazowe i szczegółowe spojrzenie na działanie systemu oświetlenia i jak on może być później udoskonalony.

Główna uwaga jest poświęcona nauczaniu umiejętności praktycznych, które pozwalają uczniom pracować skutecznie i bez trudności.

Poniższa lista przedstawia niektóre treści szkolenia:

- Diagnostyka akumulatora AGM
- Jak używać testera diagnostycznego akumulatora
- Jak działają alternatory oraz jak wykrywać i usuwać ich usterki

- Jak działa 6-pulsowe prostowanie prądu
  - Jak działają kontrolery hybrydowe i wielofunkcyjne
  - Projektowanie układu oświetlenia
  - Praca praktyczna z konwencjonalnymi układami oświetlenia i tych opartych na magistrali CAN
  - Jak zmodernizować oświetlenie przyczepy
  - Jak dostosować i obsługiwać system alarmowy
  - Ogólne diagnozowanie awarii w układzie elektrycznym pojazdu
- Systemy szkoleniowe „Prądnica trójfazowa z kontrolerem wielofunkcyjnym” oraz „Prądnica trójfazowa z kontrolerem hybrydowym” pozwalają uczniom nauczyć się na faktycznych układach jak energia elektryczna jest produkowana w alternatorze i jak jest kontrolowana.





Symulator akumulatora

Koncepcja edukacyjna ilustruje również jak pojedyncze podsystemy wspólnie działają. Istnieje symbiotyczne połączenie między systemem szkoleniowym a systemem szkoleniowym dotyczącym akumulatora, który podkreśla przechowywanie energii elektrycznej. Kursanci poznają wszystkie zwykle używane technologie dotyczące akumulatorów oraz konkretne aspekty jak powinny być traktowane.

Jednym z głównych układów, który nieustannie pochłania moc w pojeździe silnikowym jest układ oświetlenia. W systemie szkoleniowym dotyczącym tego tematu, uczniowie mają szansę utworzyć cały system oświetlenia, a następnie go uruchomić. Może to być wykonane za pomocą konwencjonalnych sposobów, jednak później można użyć do tego układu opartego na magistrali CAN.



Elektryczne sterowanie lusterek



Prądnica trójfazowa (alternator)



# Główne układy elektryczne w pojazdach

## System szkoleniowy diagnostyki akumulatora

Akumulatory używane w pojazdach mogą być poddane ekstremalnym warunkom eksploatacji. Różne pojazdy używają odmiennych akumulatorów. System szkoleniowy diagnostyki akumulatora pozwala na ustawienie różnych oporów wewnętrznych i napięć w aku-

mulatorze AGM oraz konwencjonalnym akumulatorze kwasowo-olejowym, aby umożliwić wiarygodne i możliwe do ponownego odtworzenia badanie diagnostyczne.



### Treści szkolenia

- Bezpieczna praca z akumulatorami samochodowymi
- Główne właściwości akumulatorów samochodowych
- Typy akumulatorów samochodowych
- Podstawy wytwarzania mocy
- Procesy chemiczne w akumulatorach kwasowo-olejowych
- Konserwacja pojazdu/testowanie akumulatora
- Pomiary akumulatorów
- Stosowanie urządzeń badawczych
- Wykrywanie i usuwanie usterek w akumulatorze

## Alternator/prądnica trójfazowy/a

W gruncie rzeczy wszystkie nowoczesne pojazdy silnikowe są wyposażone w prądnicę trójfazową przeznaczoną do produkcji potrzebnej energii elektrycznej. Z kursem UniTrain-I uczestnicy szkolenia mają

wgląd w podstawowe funkcje generatora i dowiadują się jak nim sterować. Planują również oraz przeprowadzają diagnostykę i prace konserwacyjno-naprawcze zasilania i układu rozruchowego samochodu.



**UniTrain**  
SYSTEM

### Treści szkolenia

- Zasada dotycząca generatora
- Podstawy prądu trójfazowego
- Układy diodowe i prostownicze
- Funkcjonalność nieuregulowanego generatora trójfazowego/alternatora
- Indywidualne i zintegrowane kontrolery napięcia
- Regulowany generator trójfazowy/alternator
- Diagnostyka uszkodzeń
- Stosowanie się do regulacji dotyczących zapobiegania wypadkom

# Główne układy elektryczne w pojazdach

## Prądnica trójfazowa z kontrolerem hybrydowym

Nasz system umożliwia studentom poznać funkcje kontrolera hybrydowego. Przeprowadzane są doświadczenia i obserwacje dotyczące tego, jak kontroler hybrydowy utrzymuje napięcie generatora na określonym poziomie, niezależnie od prędkości i obciążenia. Rola

przeciętnego wzbudzania prądu jest badana razem ze zmianami zachodzącymi w polu magnetycznym i indukcji uzwojenia stojana. W ten sposób, uczestnicy uczą się indywidualnie i mogą monitorować swoją wiedzę za pomocą ćwiczeń i testów.



### Treści szkolenia

- Zamówienia warsztatowe i opisy awarii od podstaw planowania testów i napraw układów elektrycznych i elektronicznych
- Zasada produkcji trójfazowej i regulacji napięcia
- Zrozumienie jak powstaje trójfazowe napięcie przemienne
- Właściwości kontrolera hybrydowego
- Zrozumienie dlaczego dioda wzbudzenia jest konieczna
- Badanie prądu wzbudzenia
- Diagnoza uszkodzeń w układzie

## Prądnica trójfazowa z kontrolerem wielofunkcyjnym

System szkoleniowy jest używany do zbadania jak w nowoczesnych pojazdach silnikowych wytwarzana jest energia. Dzisiejsze kompaktowe generatory wykorzystują kontroler monolityczny. Tego rodzaju kontroler wielofunkcyjny (MFC) obecnie zastąpił w dużej mierze kon-

trolery hybrydowe. Postępująca sekwencja doświadczeń, stopniowo wprowadza studentów w temat wytwarzanie energii elektrycznej w samochodach.



### Treści szkolenia

- Zamówienia warsztatowe i opisy awarii od podstaw planowania testów i napraw układów elektrycznych i elektronicznych
- Zasada produkcji trójfazowej i regulacji napięcia
- Zrozumienie jak powstaje trójfazowe napięcie przemienne
- Właściwości kontrolera wielofunkcyjnego
- Zrozumienie prostowania prądu i ochrony za pomocą diod Zenera
- Monitorowanie akumulatora (odczytywanie)
- Badanie przewzbudzenia (PWM)
- Diagnoza uszkodzeń w układzie

# Główne układy elektryczne w pojazdach

## Główne oświetlenie

System głównego oświetlenia łącznie z całym sprzętem uzupełniającym jest złożony z oryginalnych elementów motoryzacyjnych. Z tym systemem możliwe jest stworzenie podstaw dla niezależnie

rozszerzalnego panelu oświetlenia. Wystarczy połączyć inne moduły, aby pojąć wysoce skomplikowany system oświetlenia.



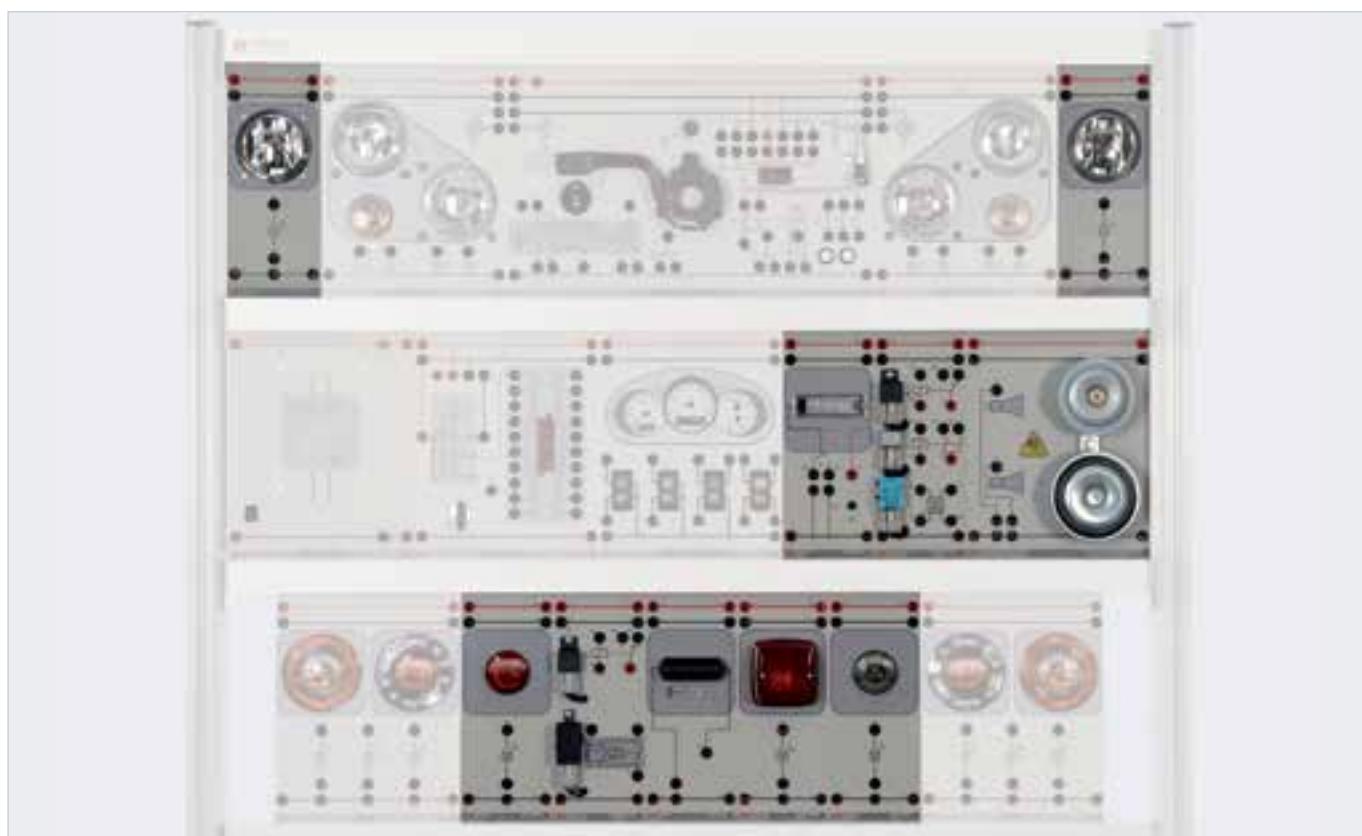
### Treści szkolenia

- Zaznajomienie się z lokalnymi przepisami ruchu drogowego
- Nauczenie się rozróżniać obwód kontrolny i roboczy
- Ćwiczenie zabezpieczania obwodów za pomocą bezpieczników
- Nauczenie się używania przekaźników elektronicznych
- Zbadanie jak działa ręczna regulacja zasięgu lamp przednich
- Zapisanie wartości pomiarów i dokumentowanie awarii

## Oświetlenie pomocnicze

System jest używany, aby poruszyć tematy związane z pomocniczymi lampami przednimi i systemami sygnalizacyjnymi. Ten ostatni jest konieczny w każdym pojeździe, tym samym cieszy się specjalne uwagę w programie szkoleniowym. Istotnym jest tutaj fakt, że sterowanie

tymi elementami może się różnić zależnie od pojazdu. Z tego powodu, instruktorzy mogą korzystać jedynie z systemu, który pozwala im na zapoznanie się w czasie zajęć z ich wieloma wersjami.



### Treści szkolenia

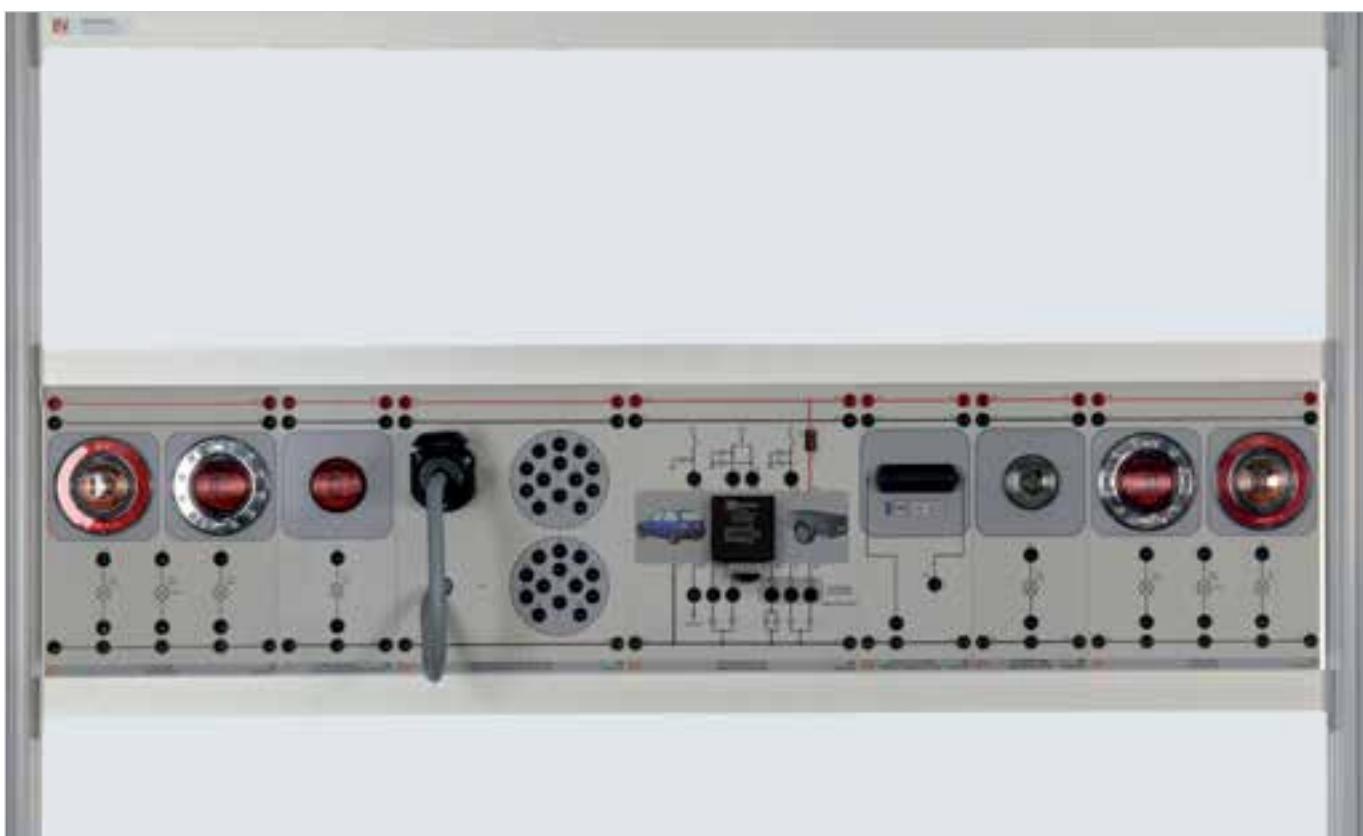
- Zaznajomienie się z lokalnymi przepisami ruchu drogowego
- Nauczenie się rozróżniać pomiędzy obwodem kontrolnym i roboczym
- Ćwiczenie zabezpieczania obwodów za pomocą bezpieczników
- Nauczenie się używania przekaźników elektronicznych
- Zbadanie jak działa ręczna regulacja zasięgu lamp przednich
- Zapisanie wartości pomiarów i dokumentowanie awarii

# Główne układy elektryczne w pojazdach

## Oświetlenie przyczepy

Niegdyś temat oświetlenia przyczepy był prosty do wytłumaczenia, jednak te czasy dawno minęły. Teraz wymagania postawione nauczycielom urosły razem ze złożonością omawianego układu elektrycznego. W dzisiejszej sali lekcyjnej nie wyjaśniane jest jedynie

to, jak się przydziela gniazdko do wtyczki 7- lub 13-bolcowej, lecz również jak chronić pojazd holujący przed obciążeniem i czy funkcje sterowania na przyczepie przestrzegają przepisów prawa.



### Treści szkolenia

- Instalacja i odbiór techniczny sprzętu pomocniczego oraz układów zgodnie ze specyfikacjami przemysłowymi
- Wykonanie modyfikacji układu oświetlenia na pojazdzie silnikowym oraz zapoznanie się z lokalnymi przepisami ruchu drogowego
- Zaznajomienie się z lokalnymi przepisami ruchu drogowego
- Rozróżnienie pomiędzy obwodami kontrolnymi i roboczymi
- Zabezpieczanie zespołu obwodów bezpiecznikami
- Zapisanie wartości pomiarów oraz wykrywanie i usuwanie usterek
- Przypisanie gniazd przyczepy do wtyczek

## Statyczne doświetlanie zakrętów

System pomaga instruktorom przekazywać fachową wiedzę na każdy temat związany z pomocniczymi lampami przednimi i systemami sygnalizacyjnymi. Ten ostatni jest obowiązkowy w każdym pojeździe, tym samym cieszy się specjalną uwagą w programie szkoleniowym.

Istotnym jest tutaj fakt, że sterowanie tymi elementami może się różnić zależnie od pojazdu. Z tego powodu, instruktorzy mogą korzystać jedynie z systemu, który pozwala im na zapoznanie się w czasie zajęć z ich wieloma wersjami.



### Treści szkolenia

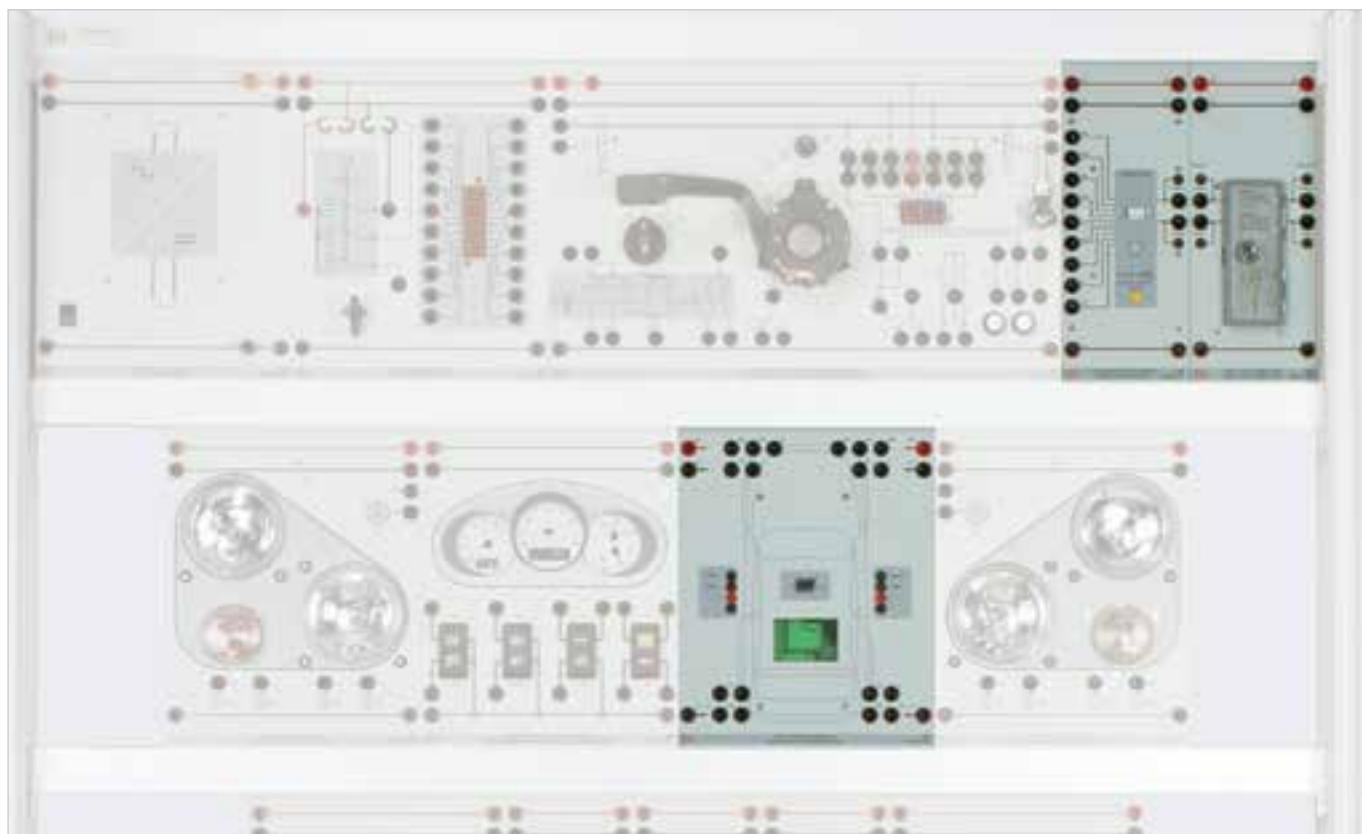
- Używanie schematów zasadniczych
- Jak działa czujnik odchylenia
- Modyfikacja układów pomocniczych
- Połączenie doświetlenia zakrętów i świateł mijania
- Kalibracja elementów pojazdu silnikowego

# Główne układy elektryczne w pojazdach

## Magistrala CAN

Dzięki magistrali CAN, która jest zdolna do diagnozowania, możliwa jest rozbudowa wszelkich istniejących wyświetlaczy oświetlenia samochodowego. Możliwe jest działanie magistrali w trybie małej prędkości przesyłu oraz w trybie dużej prędkości po wciśnięciu jednego

guzika. W rezultacie, nawet bez napędu CAN można badać podstawy różnych prędkości przesyłu oraz związane z tym poziomy napięcia. Z symulatorem awarii wystarczy jedynie aktywowaćłącznik, aby wprowadzić różne kody ISO standardowych awarii do magistrali CAN.



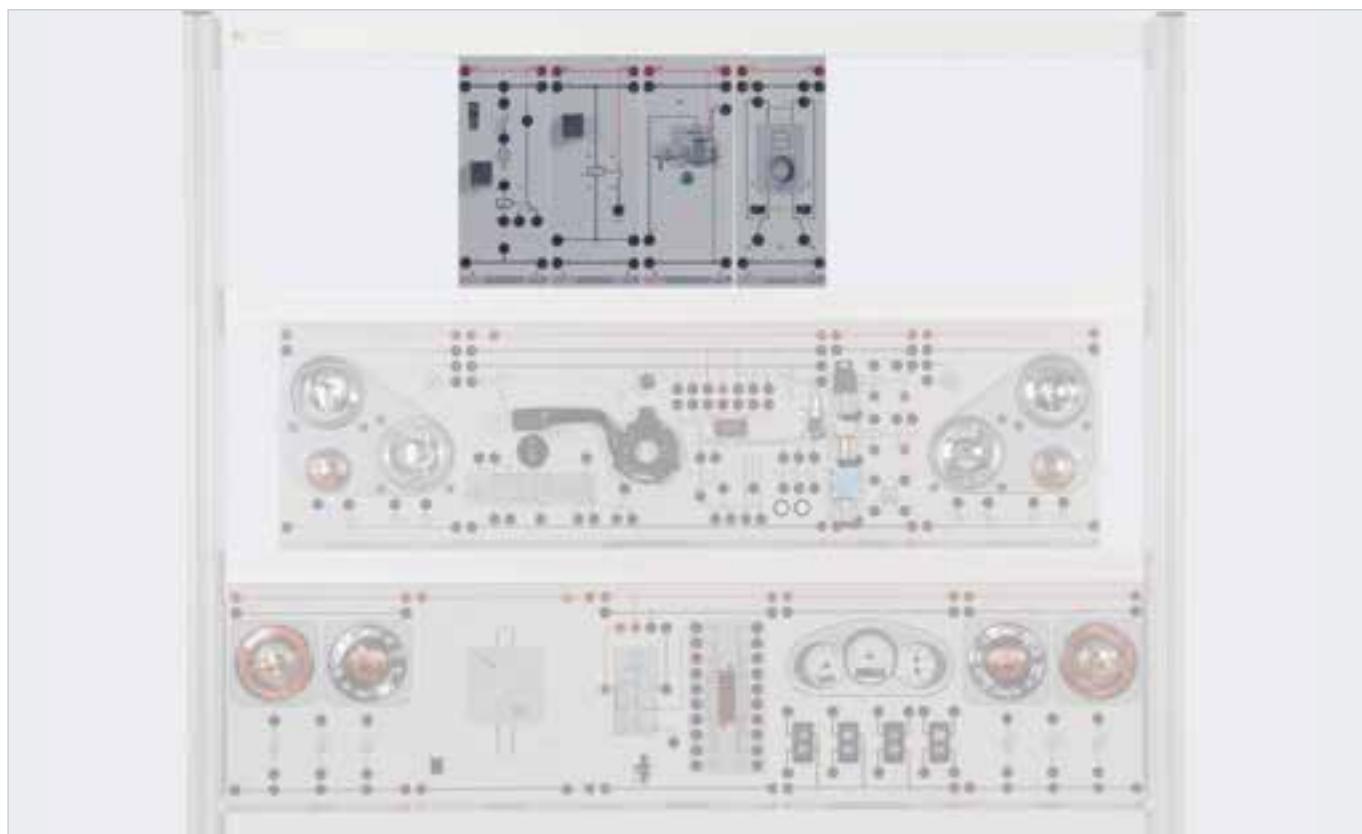
### Treści szkolenia

- Budowa jednostki sterującej kolumną kierownicy
- Przesył danych przez magistralę CAN
- Protokół danych dla magistrali CAN o małej prędkości (klasa B), protokół danych dla magistrali CAN o dużej prędkości (klasa C)
- Wzory awarii magistrali CAN o małej i dużej prędkości przesyłu
- Przeprowadzenie diagnostyki magistrali CAN oraz analiza szybkości przesyłu
- Przeprowadzanie prób zwarciowych na etapie mocy wyjściowej

## Rozbudowa zasilania pokładowego

Pokładowe zasilanie pojazdu silnikowego jest bardzo skomplikowane. Władze nieustannie określają nowe przepisy dotyczące tego właśnie aspektu w pojazdach silnikowych. Oznacza to, że rozbudowa i dostosowywanie materiału szkoleniowego powinno pozwolić na to, aby system szkoleniowy odzwierciedlał istniejące wymogi prawne.

Ułatwienie adaptacji układów pokładowego zasilania do najnowszych technologii jest jedną z cech charakterystycznych systemu szkoleniowego, który został zaprojektowanego do praktycznego wykorzystania.



### Treści szkolenia

- Budowa świateł do jazdy dziennej kontrolowanych przy użyciu PWM
- Praktyczne wykorzystanie obwodu lamp żarowych
- Montaż obwodu zaprojektowanego do rozładowania zasilania podczas zapłonu
- Zrozumienie modelu obwodu przekaźnika oraz użycie go w praktyce
- Zrozumienie połączeń przewodów zapłonu oraz działanie wewnętrznego obwodu zapłonu



# Systemy sieciowe



- 42** Magistrala CAN
- 43** Technologia oświetlenia CAN, Programowanie i diagnostyka
- 43** Technologia komfortu CAN, Programowanie i diagnostyka
- 44** Magistrala LIN
- 45** Falowody optyczne
- 46** FlexRay
- 47** Model szkoleniowy deski rozdzielczej zawierający magistrale CAN i LIN
- 48** Komunikacja Auto Shop z RFID
- 49** Systemy komfortu i bezkluczykowy system otwierania

# Magistrale komunikacyjne – komunikacja to podstawa

Gwałtowny wzrost liczby funkcji, których zadaniem jest pomóc kierowcy oraz poprawa komfortu jego jazdy przyczynił się do pomnożenia liczby jednostek sterujących potrzebnych w pojeździe. Wszystkie te jednostki muszą dzielić się informacjami, dlatego system jest połączony w sieć.

Pozwala to wdrożyć złożone systemy i zwiększyć zasięg dostępnych funkcji. Dotychczasowa prosta struktura komunikacji między dwiema stacjami nie jest już dobrym rozwiązaniem. Alternatywą jest użycie systemu łączności opartego na magistralach komunikacyjnych.

Bosch wprowadził magistralę CAN już w 1983 roku. Odtąd, jest ona dobrze przyjęta na rynku, a systemy działające z różnymi prędkościami przesyłu używane są w wielu miejscach w pojazdach.

Prędkość magistrali CAN została, jednak, szybko przekroczona, co oznacza, że funkcje komfortu, w szczególności te z ogromną ilością danych, które muszą być przez nie dzielone, nie mogły dalej działać przy użyciu konwencjonalnego systemu. To właśnie to było powodem, dla którego inne magistrale komunikacyjne zostały opracowane, często z przeznaczeniem do konkretnych zastosowań. Podobne działania doprowadziły do tego, że współczesny pojazd zazwyczaj posiada wiele różnych systemów magistralnych z bramami sieciowymi zdolnymi do przetworzenia różnych protokołów komunikacyjnych, tak aby dane mogły być przez nie współdzielone, tym samym umożliwiając komunikację w całym pojeździe.

Najważniejsze systemy magistralne, które zostały doskonale przyjęte na rynku koncentrują na sobie uwagę firmy Lucas-Nülle, która czyni je tematem swojego kursu „systemy sieciowe”. Dostarczają one kursantom pełnego wglądu w parametry fizyczne i procedury komunikacyjne różnych systemów, wyliczonych poniżej.

Dodatkowo, wytłumaczone zostały również systemy komunikacji bezprzewodowej istotne dla technologii motoryzacyjnej.

- Magistrala CAN (o małej i dużej prędkości)
- Magistrala LIN
- Magistrale optyczne (np. magistrala MOST)
- FlexRay
- RFID
- Bezkłuczykowy system otwierania

Zasadniczo, systemy magistralne stanowią wysoce skomplikowany i wymagający temat, głównie z powodu formy rzeczywistych protokołów komunikacyjnych. Teoria, zatem, musi koncentrować się na istotnych aspektach i przekazywać je w prosty i przejrzysty sposób. Dobór treści teoretycznych dla grupy docelowej stanowi pod tym względem najważniejszą decyzję.





Technologia oświetlenia CAN



Bezkluczowy system otwierania

Wykrywanie i usuwanie usterek jest fundamentalne, lecz niezwykle trudne w przypadku systemów magistralnych. Z tego powodu nauka praktycznych i skutecznych strategii diagnostycznych jest wyjątkowo ważna, aby szybko odnaleźć wspomniane awarie.

Systemy szkoleniowe firmy Lucas-Nülle spełniają wszystkie te wymogi oraz budzą w uczniach entuzjazm, który zaprowadzi ich do sukcesu.



FlexRay



# Systemy sieciowe

## Magistrala CAN

Współczesne pojazdy silnikowe wcielają wiele elektronicznych jednostek sterujących, które nieustannie komunikują się ze sobą przez systemy magistralne. W tym celu powszechnie używane w samochodach osobowych oraz dostawczych są magistrale CAN, szczególnie w przypadku funkcji komfortu, zarządzania pracą silnika

oraz zastosowań diagnostycznych. Ten system szkoleniowy przekazuje, więc, istotne informacje w bardzo realistyczny sposób. Uczestnicy szkolenia mogą używać tego systemu, aby przeprowadzić prace diagnostyczno-naprawcze na połączonych w sieć układach elektronicznych, znajdujących się we wnętrzu pojazdu.

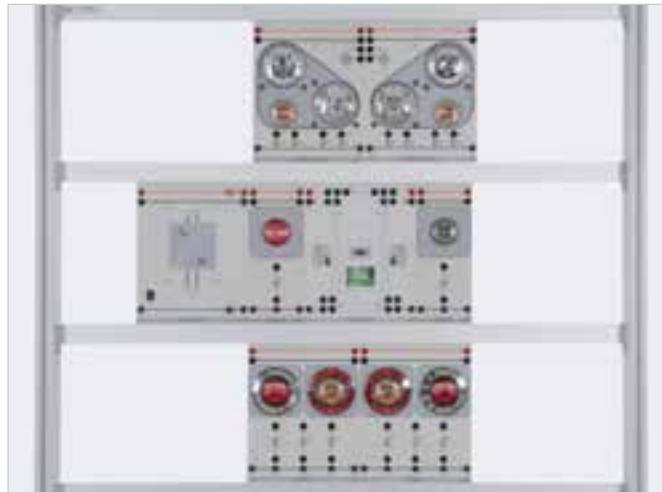


**UniTrain**  
SYSTEM

### Treści szkolenia

- Powody do zastosowania systemów magistralnych w pojazdach silnikowych
- Topologia i komponenty magistrali CAN w pojazdzie silnikowym
- Różnice pomiędzy małą i dużą prędkością przesyłu danych na magistrali CAN
- Właściwości elektryczne magistrali CAN
- Szybkość przesyłania danych, identyfikator, adresowanie i arbitraż (mała i duża prędkość przesyłu danych na magistrali CAN)
- Budowa struktury wiadomości magistrali CAN
- Analiza wiadomości magistrali CAN za pomocą monitora magistrali CAN i oscylometru
- Edycja i przesył wiadomości magistrali CAN przez komputer
- Wykrywanie i usuwanie usterek

## Technologia oświetlenia CAN, Programowanie i diagnostyka



### Korzyści dla Ciebie

Projekt szkoleniowy „Technologia oświetleniowa” uzupełnia kurs dotyczący magistrali CAN o dodatkową jednostkę sterującą. Interfejs „Technologii oświetleniowej” umożliwia sterować każdym tradycyjnym systemem oświetlenia. Takie systemy mogą być sterowane poprzez przełączniki i przyciski, znajdujące się na kartach UniTrain-I tworzących część kursu „Magistrala CAN”.

- Możliwy do powszechnego rozmieszczenia
- Szybkość transmisji może być ustaliona losowo
- Wykrywanie i usuwanie usterek przeprowadzane na prawdziwych elementach
- Dowolnie programowalne dane

## Technologia komfortu CAN Programowanie i diagnostyka



### Korzyści dla Ciebie

Projekt szkoleniowy „Drzwi samochodowe” włącza oryginalne drzwi samochodowe do systemu doświadczalnego. Pozwala to na sterowanie głównymi funkcjami drzwi (np. elektryczny podnośnik szyb i elektryczne sterowanie lusterka zewnętrznego) poprzez wiadomości przesyłane przez magistralę CAN. Powstała transmisja danych w magistrali CAN może zostać przeanalizowana za pomocą aplikacji tworzących część kursu LabSoft.

# Systemy sieciowe

## Magistrala LIN

Oprócz magistrali CAN, stosowana jest również nieco prostsza magistrala LIN. Wspomniana magistrala jest angażowana głównie w systemach komfortu, które nie są istotne dla bezpieczeństwa.

Z tym systemem szkoleniowym kursanci analizują protokół i uczą się przeprowadzać systematyczne wykrywanie i usuwanie usterek.



### Treści szkolenia

- Rozwój systemów magistralnych w pojazdach silnikowych
- Topologia i komponenty magistrali LIN
- Właściwości elektryczne magistrali LIN
- Adresowanie magistrali LIN
- Zasada urządzenia nadzawanego i podzawanego
- Testy pomiarowe obszaru danych
- Budowa struktury wiadomości
- Analiza wiadomości magistrali LIN
- Edycja i przesył wiadomości magistrali LIN
- Wykrywanie i usuwanie usterek

## Fałowody optyczne

Obecnie systemy magistrali optycznych są używane głównie w celu osiągnięcia wysokich wskaźników przesyłu danych w luksusowych samochodach. Jednakże, bardziej prawdopodobne jest szerokie zastosowanie magistrali optycznych biorąc pod uwagę wzrost ilości danych, których przetworzenie jest wymagane w samochodach.

Z tego powodu technika światłowodowa jest ważnym tematem dla dzisiejszych uczniów i będzie coraz częściej spotykana w pracy. Nasz system szkoleniowy został tak opracowany, aby uczestnicy mogli rozróżnić pomiędzy otwartymi i zamkniętymi obwodami i klasyfikować je według układów elektronicznych.



**UniTrain**  
SYSTEM

### Treści szkolenia

- Sieci danych w pojazdach silnikowych
- Powody do zastosowania falowodów optycznych w samochodach
- Podstawy magistrali MOST
- Protokół MOST i jednostki sterujące
- Diagnostyka uszkodzenia pierścienia
- Budowa falowodów optycznych w pojazdach silnikowych
- Systemy magistrali optycznych w pojazdach silnikowych
- Podstawy optyki geometrycznej (załamanie, odbicie)
- Tłumienie przez falowody optyczne
- Przesył danych i pomiary optyczne na falowodach optycznych

# Systemy sieciowe

## FlexRay

W ostatnich latach ilość elektroniki obecnej w samochodzie stopniowo wzrosła. To obejmuje również bardziej złożoną sieć czujników, aktuatorów, czy jednostek sterujących oraz system rozrywki i nawi-

gacji. FlexRay jest systemem komunikacyjnym jeśli chodzi o systemy x-by-wire. Wymagania systemowe są przede wszystkim skupione na danych.



### Treści szkolenia

- Zapoznanie się z i rozróżnianie pomiędzy różnymi systemami magistralnymi używanymi w pojazdach silnikowych
- Jak działa system magistralny FlexRay
- Komunikacja między komponentami przy zastosowaniu magistrali FlexRay
- Wymiana danych w sieci FlexRay
- Wykształcenie głębszego zrozumienia dzięki praktycznemu wykorzystaniu protokołu FlexRay
- Rozpoznanie typowych błędów i ich weryfikacja przy użyciu technik pomiarowych
- Nauka funkcji i działania technologii steer-by-wire

## Model szkoleniowy deski rozdzielczej zawierający magistrale CAN i LIN

Ten model zawiera oryginalną deskę rozdzielczą (VW Golf V) z tablicą przyrządów, poduszkami powietrznymi kierowcy i pasażera oraz całym systemem oświetlenia łącznie z oświetleniem deski roz-

dzielczej. Model zawiera elastyczny obwód symulacji awarii. Obecne są również wtyczki diagnostyczne dla pomiarów jednostek sterujących, np. dla poduszki powietrznej lub oświetlenia.



### Treści szkolenia

- Sterowanie światłem/zamkiem centralnym/podnośnikiem szyb za pośrednictwem magistrali CAN
- Sterowanie wycieraczkami i lusterkami za pośrednictwem magistrali LIN
- Obwód zawierający lampy przednie i mechanizm regulacji ich zasięgu
- Ustawienia lamp przednich
- Ustawienia lampek kontrolnych
- System świateł awaryjnych
- Korzystanie z klaksonu
- Wiatrak, wentylator, tryb recyrkulacji
- Przejrzysta prezentacja oświetlenia deski rozdzielczej

# Systemy sieciowe

## Komunikacja Auto Shop z RFID

Komunikacja z klientem oraz wypełnianie jego polecień stanowi podstawę każdej kolejnej czynności. Informacje dotyczące danych pojazdu silnikowego są zdobywane nie tylko podczas rozmów z klientem, lecz również poprzez środki techniczne, w tym komunikacja pomiędzy pojazdem silnikowym i komputerem. Technologia identyfikacji radiowej RFID (*radio-frequency identification*) jest uży-

wana, aby odczytać oraz mieć dostęp do danych pojazdu silnikowego, które są zawarte w jego kluczu. Ten kurs dostarcza wglądu w jej funkcjonalność i zastosowanie w obszarze inżynierii samochodowej. System zawierający czytnik i transponder jest studiowany zarówno pod względem mocy jak i transmisji danych.



### Treści szkolenia

- Komunikacja z klientami wewnętrzny i zewnętrzny
- Planowanie i przygotowanie procesów pracy
- Zlecenie serwisowe
- Zlecenie całosciowe
- Kluczyk kierowcy jako narzędzie komunikacji
- Sczytanie danych do kluczyka pojazdu silnikowego
- Sczytanie danych z kluczyka pojazdu silnikowego
- Zastosowania RFID ogólnie i w szczególności w pojeździe silnikowym
- Zrozumienie elementów koniecznych do wymiany danych
- Zasięg transpondera RFID i anteny
- Kontekst fizyczny oraz standardy

## Systemy komfortu i bezkluczykowy system otwierania

Systemy komfortu w pojeździe silnikowym dostarczają istotnego, całociowego podniesienia bezpieczeństwa czynnego. Kierowcy są niechętni do użytkowania pojazdu bez zapewnienia określonej ilości komfortu. Nowe innowacyjne systemy operacyjne szybko przenikają rynek i natychmiast stają się standardami. Szkolenie obejmuje wszystkie podstawowe tematy dotyczące testów, diagnozy, naprawy

i regulacji wykonywanych na systemach komfortu, bezpieczeństwa oraz zamykania drzwi. Wszystkie te czynności są przeprowadzane zgodnie z wymogami klienta oraz zawierają dokumentację wyników. Przy doskonałym zrozumieniu systemu, łatwiej jest wprowadzić w życie odpowiednie zastosowania.



### Treści szkolenia

- Ustawienia komfortu w pojeździe silnikowym
- Bezpieczeństwo czynne
- System zamykania drzwi
- Zamek centralny
- Zdalne sterowanie radiowe
- Bezkluczykowy system otwierania
- Przyciski pojemnościowe
- Podstawy technologii anten
- Jak działa zamek centralny z magistralą CAN oraz rozbudowa do systemu otwierania bezkluczykowego



# Bezpieczeństwo i komfort



# Systemy komfortu i bezpieczeństwa – klucz do dobrze skonstruowanego pojazdu

Praktycznie każdy obszar w i wokół pojazdu przeszedł ogromną transformację na przestrzeni lat. Jeden aspekt, jednak, widocznie się wyróżnia, nawet jeśli nie zwraca on szczególnej uwagi kierowców. To właśnie system elektroniki znajduje się w samym sercu pojazdu i to, co jest dla nas widoczne jest jedynie czubkiem góry lodowej i właśnie ten czubek widzi kierowca. Masywna góra lodowa znajdująca się pod powierzchnią składa się z mnóstwa funkcji ułatwiających jazdę i zapewniających jej komfort. Poza tymi funkcjami można tam znaleźć również środki dzięki, którym mogą się one ze sobą komunikować. To właśnie te aspekty wyrażają prawdziwą moc elektroniki samochodowej. Najwięcej uwagi zasługują systemy bezpieczeństwa czynnego i biernego.

Weźmy na przykład kolejność wydarzeń podczas kolizji. W każdej fazie, konkretnie systemy bezpieczeństwa są aktywowane. Po pierwsze, system unikania kolizji, czy też systemy łagodzenia następstw włączają się. Podczas faktycznej kolizji, różne dodatkowe systemy zabezpieczeń (SRS) są aktywowane, aby zapobiec obrażeniom zagrażającym życiu. Nawet po faktycznej kolizji, ogromna ilość funkcji powypadkowych zostaje uruchomiona, na przykład odcięcie paliwa lub akumulatora.

Naturalnie, firma Lucas-Nülle poświęca dużo uwagi na temu obszaro- wi technologii motoryzacyjnej. Oczekuje się, że zostanie położonych jeszcze wiele kamieni milowych w tej dziedzinie.

Faktyczny zakres systemów sięga od układu klimatyzacji przez różne systemy SRS, aż do detali dotyczących systemów sterowania i hamowania.

Część z kluczowych treści szkolenia jest przedstawiona poniżej:

- Napełnianie i osuszanie systemu klimatyzacji
- Diagnostyka klimatyzacji
- Jak działa system poduszki powietrznej

- Rozwiniecie umiejętności diagnostycznych
- Planowanie i użycie typowych strategii diagnostycznych
- Jak działa system wspomagania nagłego hamowania (ABS)
- Jak działa wspomaganie hamowania i hamulce hydrauliczne
- Jak działa system hamowania i kontroli trakcji (ESC i TCS)
- Jak działa elektromechaniczne wspomaganie układu kierowniczego
- Komunikacja za pomocą magistrali CAN





Elektromechaniczny hamulec postojowy

Systemy szkoleniowe z zakresu „Systemy komfortu i bezpieczeństwa” przedstawiają uczniom jeszcze bardziej złożone tematy technologii motoryzacyjnej. Poprzez pracę z systemami, mogą nauczyć się oni praktycznych umiejętności oraz przeprowadzać prace, z którymi będą się spotykać codziennie podczas pracy naprawczej w warsztacie. Szczególna uwaga jest poświęcona przyswajaniu umiejętności diagnozujących, które szybko pozwolą kursantom na skuteczne precyzowanie usterek i innych problemów.

Dodatkowo, rozwinią oni gruntowne zrozumienie na temat pracy poszczególnych systemów, a co za tym idzie, podniosą swoje umiejętności w wykrywaniu i usuwaniu usterek przy jeszcze częstszym użyciu tychże systemów.



Poduszka powietrzna SRS i napinacz pasów



Elektromechaniczne wspomaganie układu kierowniczego



# Bezpieczeństwo i komfort

## Klimatyzacja i urządzenia klimatyzacyjne

Ten system szkoleniowy pozwala na prezentacje i eksperymentowanie z jednostką klimatyzacyjną „Climatronic” oraz urządzeniami klimatyzacyjnymi. Bardzo realistyczny design systemu w naszym

kompaktowym systemie przyczynia się do równie realistycznego szkolenia. W pełni funkcjonalny system pozwala również na szkolenie z zakresu opróżniania i napełniania układu klimatyzacji.



### Treści szkolenia

- Montaż i uruchomienie jednostki klimatyzacyjnej
- Rozważanie jak układ klimatyzacji przyczynia się do poprawy komfortu i bezpieczeństwa w pojeździe silnikowym
- Pogłębienie zrozumienia technologii chłodniczej
- Badanie zasad działania klimatyzacji
- Omówienie elementów klimatyzacji pobudza samodzielną naukę
- Nauczenie się obsługi czynników chłodniczych i dostosowania się do przepisów i regulacji
- Wykrywanie i usuwanie usterek, konserwacja i naprawa układu klimatyzacji
- Nauczenie się jak działa regulacja temperatury w obwodzie otwartym i zamkniętym w pomieszczeniu dla pasażerów

## Elektromechaniczne wspomaganie układu kierowniczego

Elektromechaniczne wspomaganie układu kierowniczego ma wiele zalet nad hydraulicznym układem kierowniczym. Pomaga kierowcy nie tylko z fizycznego punktu widzenia, lecz również inteligentnie odpowiada wtedy, gdy kierowca jasno tego zażąda. Wspomaganie układu kierowniczego jest zapewniane jako funkcja prędkości pojazdu,

momentu i kąta kierowania. Z tym w pełni funkcjonalnym modelem przedstawionym w aksonometrii rozciętej, kursanci szybko nauczą się jak działa elektromechaniczne wspomaganie układu kierowniczego. Mają również możliwość przeprowadzić pomiary przy pomocy magistrali CAN bezpośrednio na mechanizmie kierowniczym.



### Treści szkolenia

- Budowa elektromechanicznego wspomagania układu kierowniczego
- Funkcjonowanie poszczególnych grup montażowych
- Geometria układu kierowniczego
- Sterowanie falownikiem
- Sterowanie magistralą CAN
- Czujnik prędkości pojazdu
- Czujnik kąta kierowania
- Czujnik momentu kierowania

# Bezpieczeństwo i komfort

## Poduszka powietrzna, napinacz pasów i reakcja powypadkowa

Systemy bezpieczeństwa czynnego takie jak poduszki powietrzne i napinacze pasów są cechą standardową we wszystkich klasach pojazdów od wielu lat. Regularne inspekcje tych funkcji są potrzebne aby zapewnić ich poprawne działanie. Z tego powodu, stało się to

rutynową częścią codziennej pracy w warsztacie. Uczestnicy szkolenia poznają konieczną wiedzę ekspercką oraz strategie wykrywania i usuwania usterek przy użyciu tego systemu tak realistycznie jak to jest możliwe.



Opcjonalnie: SO3219-1P

**UniTrain**  
SYSTEM

### Treści szkolenia

- Bezpieczeństwo czynne i bierne w pojazdach silnikowych
- Zasady obsługi poduszek powietrznych i napinaczy pasów
- Wyłącznik bezpieczeństwa i głowica rozdzielcza zapłonu
- Zasada obsługi czujników ciśnienia i przyspieszenia
- Pomiar przyspieszenia
- Typowe sytuacje kolizyjne
- Czas i kolejność uruchamiania
- Zarządzanie uszkodzeniami systemów poduszek powietrznych
- Wykrywanie i usuwanie usterek

## Poduszka powietrzna SRS i napinacz pasów

To środowisko szkoleniowe z naszej rodziny systemów „Kompakto-wych” pozwala uczestnikom przeanalizować analogiczne systemy poprzez doświadczenia, demonstracje i ćwiczenia testowe przy użyciu

poduszek powietrznej SRS oraz napinaczy pasów. Bardzo realistyczny design systemu, włączając użycie pojęć diagnostycznych producenta, przyczynia się do równie realistycznego szkolenia.



### Treści szkolenia

- Zrozumienie funkcjonalności systemu SRS
- Zrozumienie zasad obsługi aktywatorów pirotechnicznych (poduszka powietrzna i napinacz pasów)
- Rozpoznawanie skutków typowych awarii systemu SRS
- Przeprowadzenie różnych pomiarów elektrycznych
- Interpretowanie i wykorzystanie dokumentacji technicznej
- Rozwinięcie umiejętności diagnostycznych
- Planowanie i użycie typowych strategii diagnostycznych

# Bezpieczeństwo i komfort

## ABS/ASR/ESP

Układy hamulcowy we współczesnych pojazdach silnikowych stają się coraz bardziej złożone. Wsparcie elektroniczne, takie jak ABS, ASR, czy ESP są obecnie standardowymi funkcjami w takich układach. Zaprojektowane są po to, aby utrzymać stabilność pojazdu i pomóc

ochronić kierowcę. Wszystkie poszczególne systemy są od siebie zależne i po części korzystają z tych samych sygnałów z czujników. Z tym systemem szkoleniowym uczestnik dowiaduje się jak poszczególne układy funkcjonują i wspólnie działają.



**UniTrain  
SYSTEM**

### Treści szkolenia

- Podstawowa fizyka jazdy
- Podsterowność
- Nadsterowność
- Działanie i budowa czujników
- Działanie i budowa systemu ABS
  - Co to jest poślizg?
  - Pętla sterowania systemu ABS
- Działanie i budowa systemu ASR
  - Sytuacje kontrolowane
- Działanie i budowa systemu ESP
  - Zasada działania

## Korektor siły hamowania z ABS i ASR

Ten system szkoleniowy pozwala na przeprowadzanie doświadczeń i demonstracji za pomocą sterowanych elektronicznie układów hamulcowych ABS/ASR (Bosch 5.3). Wszystkie sygnały elektryczne mogą być wysyłane centralnie przez 4-milimetrowe gniazdka. W ten

sposób, kursanci mają możliwość poćwiczenia w warunkach imituujących rzeczywiste, a w przyszłości będą mogli użyć zdobytyą wiedzę ekspercką w faktycznej pracy. System również umożliwia odczyt informacji przy pomocy narzędzi diagnostycznych systemu OBD.



### Treści szkolenia

- Zrozumienie funkcjonalności typowych układów hamulcowych ABS i ASR
- Zrozumienie funkcjonalności wspomagania hamowania i hamulców hydraulicznych
- Rozpoznawanie skutków typowych awarii układów hamulcowych ABS i ASR
- Przeprowadzenie różnych pomiarów elektrycznych
- Interpretowanie i wykorzystanie dokumentacji technicznej
- Rozwiniecie umiejętności diagnostycznych
- Planowanie i użycie typowych strategii diagnostycznych

# Bezpieczeństwo i komfort

## Elektromechaniczny hamulec postojowy z funkcją Auto Hold

Elektromechaniczny hamulec postojowy zastępuje klasyczny mechaniczny hamulec ręczny przybierając formę prostego włącznika na desce rozdzielczej, a tym samym eliminując dotychczas obecną dźwignię. Przy ruszaniu pod góre, czujniki określają jak strome jest zbocze. Jeśli kierowca zatrzyma pojazd, hamulec aktywuje się automatycznie i działa dopóki samochód nie zostanie ponownie

uruchomiony. Nowa funkcja Auto Hold jest stosowana w coraz większej liczbie pojazdów i w przyszłości zdobędzie na znaczeniu. W naszym systemie przedstawiliśmy współczesny elektromechaniczny hamulec postojowy w taki sposób, że z łatwością można go zrozumieć i przeprowadzić na nim doświadczenia.



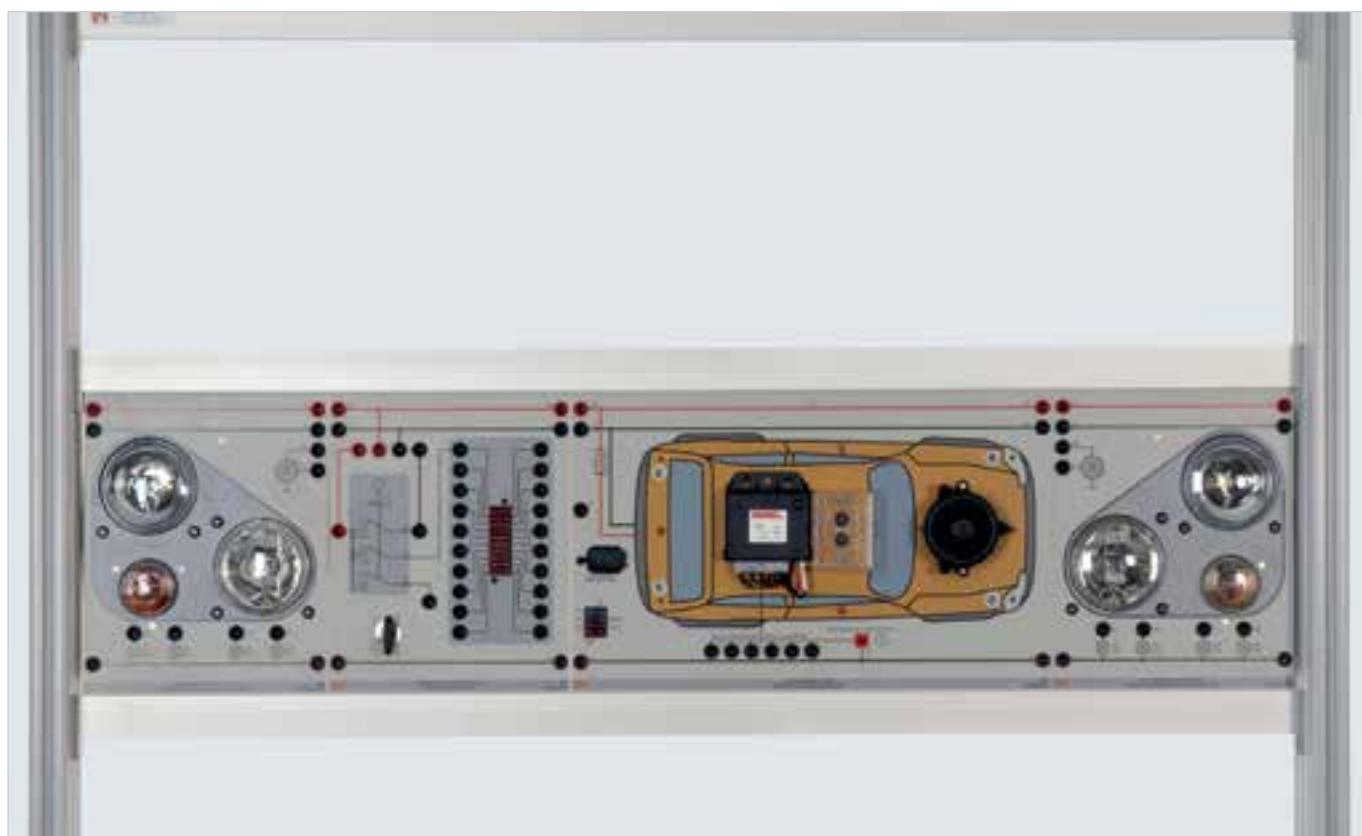
### Treści szkolenia

- Jak działają aktuatorzy hamulca tylnych kół?
- Czujniki i aktuatorzy w elektromechanicznym hamulcu postojowym
- Jak działa elektromechaniczny hamulec postojowy?
- Funkcja hamulca postojowego
- Dynamiczny asystent ruszania
- Funkcja dynamicznego hamulca awaryjnego
- Funkcja Auto Hold
- Pomiary tarcz hamulcowych
- Zrozumienie jak działa wspomaganie hamowania i hamulce hydrauliczne
- Interpretacja i użycie dokumentacji technicznej
- Badanie doświadczalne różnych funkcji dla lepszego zrozumienia
- Montaż, ustawienie i testowanie mechanicznych komponentów
- Budowa i działanie tarcz hamulcowych

## Systemy alarmowe i immobilizery

System alarmowy wysyła optyczne i akustyczne sygnały w przypadku próby włamania. W kompaktowym ułożeniu na panelu przeznaczonym do celów szkoleniowych, ten w pełni funkcjonalny system alarmowy pozwala na jasne zaprezentowanie jego funkcjonalności. Podczas tego kursu, uczniowie mogą aktywować i dezaktywować

system alarmowy. System może być łatwo i optymalnie zintegrowany z istniejącym systemem oświetlenia i jest to niezwykle dobrze dostosowane aby można było modyfikować układy pomocnicze w ramach szkolenia.



System alarmowy i immobilizer CO3216-3C

### Treści szkolenia

- Typ budowy i działania systemu alarmowego z immobilizerem
- Testowanie i ustawianie funkcji systemu alarmowego oraz immobilizera
- Programowanie w systemie alarmowym modyfikacji charakterystycznych dla danego kraju i sprawdzenie jak system działa z innymi elementami pojazdu silnikowego
- Symulowanie awarii



# Silniki benzynowe



**66** Czujniki w pojeździe silnikowym

**67** Technologia czujników w zarządzaniu pracą silnika

**68** Systemy zapłonu

**69** Diagnostyka pokładowa II

**70** CarTrain Motronic 2.8

**71** System bezpośredniego wtrysku paliwa CarTrain

**72** Silnik funkcjonalny

**73** Modele przedstawione w aksonometrii rozciętej

# Silnik spalinowy – iskra wzniecająca ideę

Sukces silników spalinowych sięga roku 1876, kiedy Nicolaus August Otto szukał potężnego silnika, który miałby potencjał do dalszego rozwoju. Silnik, który obmyślił miał się stać podstawą rozwoju, który trwa po dziś dzień.

Dzięki jego olbrzymiemu potencjałowi, silnik czterosuwowy zmobilizował przemysł jako całość, prowadząc do ogromnej ilości konkurencji, którą rozwój silnika spalinowego nieustannie napędza. Wynikiem były najpotężniejsze rodzaje silników, które kiedykolwiek istniały. Poświecono wiele czasu, w szczególności na mieszankę paliwo-wowo-powietrzną oraz zapłon. Wczesny rozwój w dziedzinie układów mechanicznych doprowadził do powstania obecnych silników o wysokich parametrach, z bezpośrednim wtryskiem, elektronicznym zapłonem i elektroniczną regulacją mieszanki paliwowej.

Liczba czujników i aktuatorów również adekwatnie wzrosła. Aby poprawić wydajność silników, wiele układów zostało wynalezionych, by zoptymalizować doprowadzenie paliwa. Technologia wielu zaworów jest jedynie początkiem. Jednak potencjał dla zoptymalizowania silników spalinowych nadal pozostaje niewykorzystany.

Ponad 130 lat od kiedy Nicolaus Otto stworzył ten silnik, można z całą pewnością powiedzieć, że osiągnął swój cel i jego wynalazek rzeczywiście ma ogromny potencjał rozwojowy.

Z powodu złożoności tego tematu firma Lucas-Nülle oferuje uczestnikom szeroką gamę systemów szkoleniowych. Oprócz szczegółowego badania całych układów zarządzania pracą silnika, szczególna uwaga jest również poświęcona kluczowym podsystemom oraz decydującym funkcjom.

Poniżej przedstawiona jest część zagadnień, które uczestnicy mogą opanować:

- Zrozumienie systemu zarządzania pracą silnika
- Wiedza podstawowa z zakresu technologii czujników
- Wiedza podstawowa z zakresu systemów zapłonu

- Diagnostyka przy pomocy systemu OBD
- Wykrywanie i usuwanie usterek przy użyciu tradycyjnych narzędzi pomiarowych
- Optymalizacja danych czasu zapłonu i innych parametrów systemu zarządzania pracą silnika

Gama produktów systemu szkoleniowego firmy Lucas-Nülle z zakresu silników spalinowych czterosuwowych pozwala uczniom uczyć się w tempie, który odpowiada im najbardziej. Polecamy wprowadzające w ten temat kursy UniTrain-I. Przekazują one uczniom podstawy i pozwalają im na zdobycie pierwszego praktycznego doświadczenia poprzez przeprowadzanie wielu doświadczeń. Bazując na tym, kursy CarTrain traktują system zarządzania pracą silnika jako całość. Istnieją dwa oddzielne systemy szkoleniowe obejmujące tematykę silników z pośrednim (Motronic 2.8) i bezpośredniem (MED) wtryskiem paliwa. Oba systemy przedstawiają doskonałą symbiozę pomiędzy autentyczną technologią pojazdów a treściami edukacyjnymi, pozwalając na natychmiastowe użycie zdobytej wiedzy w stosunku do prawdziwych pojazdów.

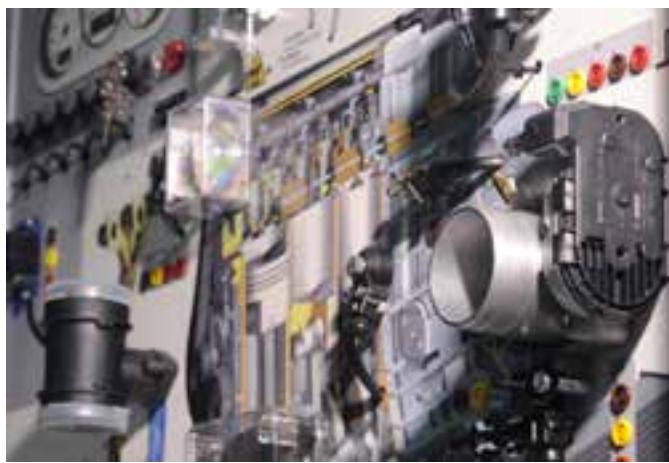




Systemy zapłonu

Ostatnim krokiem jest pozwolenie uczniom pracować na prawdziwych silnikach i pojazdach. Jest to osiągane za sprawą kilku w pełni działającym pojazdom szkoleniowym, dzięki którym kursanci wykrywają i usuwają usterki tak, jak robiliby to w prawdziwym warsztacie. Skrzynka kontrolna lub skrzynka aktywacji usterek również przyczyniają się do stworzenia autentycznych sytuacji szkoleniowych.

Systemy szkoleniowe firmy Lucas-Nülle obejmują wszystkie aspekty silników benzynowych i pozwalają na stworzenie platformy szkoleniowej, która spełnia wszystkie wymogi. Dodatkowo można natknąć się na poszczególne obszary tego rozległego tematu i wyjaśnić je szczegółowo.



Zarządzanie pracą silnika CarTrain



OBD II – System diagnostyki pokładowej



# Silniki benzynowe

## Czujniki w pojeździe silnikowym

We współczesnych pojazdach silnikowych coraz więcej elementów jest monitorowanych i sterowanych elektronicznie. Czujniki mają kilka zadań do wypełnienia, łącznie z wykrywaniem danych fizycznych i przekształcaniem tych informacji w sygnały elektryczne, które następnie mogą być przetwarzane przez jednostki sterujące.

Kursanci powinni móc pojąć jak zachodzi ten proces oraz jakie efekty są wywoływanego na te sygnały przez inne bodźce. Nasz system pozwala uczniom i kursantom nauczyć się i przeanalizować najistotniejsze aspekty tego procesu.



Zapis właściwości  
na komputerze

**UniTrain**  
SYSTEM

### Treści szkolenia

- Fizyczne zasady czujników: indukcja, efekt Halla, efekt piezoelektryczny
- Zrozumienie działania czujników dotyczących kontroli silnika
- Zrozumienie czym są i jak działają czujniki Halla oraz czujniki indukcyjne prędkości obrotowej
- Pomiar położenia przepustnicy: przełącznik przepustnicy i potencjometr
- Pomiar przepływu powietrza za pomocą przepływomierzy typu hot-wire i hot-film
- Pomiar ciśnienia w kolektorze dolotowym
- Wykrycie fal uderzeniowych za pomocą czujnika spalania stukowego
- Pomiar temperatury za pomocą czujników NTC i PTC

## Technologia czujników w zarządzaniu pracą silnika

Ten system szkoleniowy z rodziny produktów „Kompaktowych” pozwala na interaktywne doświadczenia i prezentacje przy użyciu różnych czujników zarządzania pracą silnika i podwozia. Rzeczywisty model sys-

temu przyczynia się do wyjątkowo realistycznego szkolenia. Uczniowie przeprowadzają prace diagnostyczno-naprawcze w obszarze zarządzania pracą silnika – dokładnie tak, jak jest to wymagane w pracy.



### Treści szkolenia

- Zrozumienie jak działa standardowy czujnik
- Przeprowadzanie standardowych pomiarów elektrycznych na różnych czujnikach zarządzania pracą silnika
- Rozwinięcie umiejętności w interpretacji i stosowaniu schematów zasadniczych
- Rozwinięcie umiejętności diagnostycznych
- Planowanie i użycie typowych strategii diagnostycznych
- Przeprowadzanie standardowych pomiarów elektrycznych na różnych czujnikach podwozia

# Silniki benzynowe

## Systemy zapłonu

Aby zapalić mieszkankę powietrzno-paliwową, silniki spalinowe zawsze potrzebowały systemu zapłonu. Obecnie taki system zapłonu stał się wyjątkowo skomplikowany i precyzyjny aby podporządkować się standardom dotyczącym emisji gazów, jednak równocześnie pozwalając współczesnym silnikom spalinowym wyzwolić ich niebywałą moc. Z naszym systemem szkoleniowym kursanci wcześnie

mierzą się z tymi tematami i mogą używać systemu UniTrain-I do, samodzielnej i dostosowanej do ich tempa, nauki o tym jak zbudowany jest system zapłonu, co może się nie powieść oraz jak to może zostać zidentyfikowane. Uczestnicy szkolenia uczą się również jak przeprowadzać diagnostykę i konserwację w obszarze zarządzania pracą silnika.



### Treści szkolenia

- Obserwacja jak powstaje iskra zapłonowa
- Poznanie regulacji zapłonu (mechanicznej i opartej na mapie)
- Wprowadzenie do tradycyjnego i podwójnego systemu zapłonu
- System zapłonu tranzystorowego z czujnikami Halla i indukcyjnymi
- Zapoznanie się z systemem zapłonu elektronicznego
- Nauczenie się zapisu i oceny wyników zapłonu z oscylografu
- Poznanie podstaw statycznej i rotacyjnej dystrybucji wysokiego napięcia

## Diagnostyka pokładowa II

Ten kurs pokazuje jak czytać dane dotyczące emisji gazów za pomocą jednostki diagnostyki pokładowej (OBD II lub EOBD), interpretować je i używać wyników jako podstawy przy eliminacji awarii systemowych. Uczniowie mają możliwość dostosować różne parametry,

aby zobaczyć jak te ustawienia wpływają na tester. Mają również możliwość wysyłać sygnał z magistrali CAN tak, aby wyświetlić go na oscyloscopie.



### Treści szkolenia

- System pozwala na diagnozę układów związanych z emisją gazów
- Systematyczne rozwijanie strategii wykrywania i usuwania usterek oraz diagnostyki
- Praca z urządzeniami do testowania
- Planowanie lokalizacji usterek i środków naprawczych
- Ocena i dokumentacja wyników testów

# Silniki benzynowe

## CarTrain Motronic 2.8

Motronic jest zintegrowanym systemem sterowania łączącym w sobie całą elektronikę zarządzania pracą silnika (mieszanką powietrzno-paliwową i zapłonem). Motronic 2.8 jest wielopunktowym systemem wtrysku, w którym każdy cylinder posiada swój własny zawór wtryskowy. Aktuatorów znajdujących się w tym systemie szkoleniowym

są sterowane jako funkcja odpowiadającym sygnałom czujników. Różne warunki jazdy mogą być odtwarzane i analizowane. Wszystkie czujniki i aktuatorów systemu zarządzania pracą silnika są oryginalnymi i w pełni działającymi elementami.



### Treści szkolenia

- Zrozumienie jak działa system zarządzania pracą silnika
- Działanie i obsługa odpowiednich pętli sterowania
- Budowa i zasady działania czujników i aktuatorów
- Interpretacja i zastosowanie schematów zasadniczych
- Przeprowadzanie bezpośrednich pomiarów na elementach zarządzania pracą silnika
- Sczytanie pamięci błędów
- Pomiar i testowanie elektrycznych, hydraulicznych, mechanicznych i pneumatycznych wartości zmiennych
- Ustawienia systemu zarządzania pracą silnika
- Systemy ekspertowe i diagnostyka zdalna

## System bezpośredniego wtrysku paliwa CarTrain

System bezpośredniego wtrysku paliwa MED z turbosprężarką łączy cały system kontroli silnika (mieszanki powietrzno-paliwowej i zapłonu) w jedną jednostkę sterującą. System bezpośredniego wtrysku paliwa MED z turbosprężarką jest wielopunktowym systemem wtrysku, co oznacza, że każdy cylinder jest wyposażony w swój własny zawór wtryskowy.

System szkoleniowy jest tak zaprojektowany, aby sterować aktuatorami jako funkcją odpowiadających sygnałów czujników. Różne warunki jazdy mogą być odtwarzane i rozumiane. Czujniki i aktuatora używane w systemie zarządzania pracą silnika są oryginalnymi i w pełni operacyjnymi elementami.



### Treści szkolenia

- Zrozumienie jak działa system zarządzania pracą silnika
- Zrozumienie jak działają pętle sterowania w systemie
- Poznanie budowy i działania czujników i aktuatorów
- Nauczenie się interpretacji i zastosowania schematów zasadniczych
- Przeprowadzanie bezpośrednich pomiarów na elementach zarządzania pracą silnika
- Sczytanie pamięci błędów
- Pomiar i testowanie elektrycznych, mechanicznych, hydraulicznych i pneumatycznych wartości zmiennych
- Regulacja parametrów systemu zarządzania pracą silnika
- Nauczenie się używania systemów ekspertowych i diagnostyki zdalnej

# Silniki benzynowe

## Silnik funkcjonalny

Standardowe komercyjne testery diagnostyczne mogą być użyte do scyztania pamięci błędów silnika funkcjonalnego przez terminal OBD, aby przeprowadzić standardową diagnozę samochodową. Tak jak w prawdziwym życiu, wszystkie sygnały mogą być wysłane z wiązek kablowych lub łączników wtykowych. Przełącznik może być użyty do łatwej symulacji typowych elektrycznych awarii w silniku. Oprócz krótkiego czasu konfiguracji i solidnych jednostek szkolniowych, kursanci otrzymują co więcej niż zwykle gromadzenie abstrakcyjnej wiedzy, a mianowicie rozwijają swoje umiejętności

dzięki prawdziwym pracom, które wykonują. Przy użyciu naszego systemu można stworzyć wiele różnych sytuacji instruktażowych. Wobec tego uczniowie mogą radzić sobie ze zleceniami klientów podczas projektu, w którym pojazd silnikowy jest przygotowywany do serwisowania, a zalecane badania kontrolne oraz warunki testowe są odpowiednio przygotowane. Uczniowie identyfikują pojazd silnikowy używając systemów informacji technicznej oraz zapisu danych producenta i klienta. Ostatecznie system jest sprawdzany na obecność błędów podczas wykrywania i usuwania usterek.



Przykład funkcjonalnego silnika. Dodatkowe modele i informacje możesz otrzymać od swojego partnera handlowego.

### Korzyści dla Ciebie

- Autentyczny silnik zaadaptowany na potrzeby edukacyjne
- Pamięć błędów może być scyztana przez interfejs OBD
- Rzeczywiste pomiary na wiązkach kablowych i wtyczkach
- Wysoki standard bezpieczeństwa
- Typowe awarie elektryczne w systemie zarządzania pracą silnika mogą być aktywowane przełącznikami
- Pojedynczy system dostarczający wielu scenariuszy szkoleń (praca dla klientów, wykrywanie i usuwanie usterek, serwisowanie, itp.)

## Modele przedstawione w aksonometrii rozciętej

Aby zorganizować szkolenie tak, aby było jak najbardziej praktyczne, model samochodu silnikowego firmy LN przedstawiony w aksonometrii rozciętej został specjalnie zmodyfikowany aby odpowiadał dydaktycznym celom szkolenia. Wszystkie istotne elementy zostały tak ustawione, aby były dostępne umożliwiając przeprowadzenie

bezpośrednich pomiarów sygnałów czujników i aktuatorów. Aby imitować typowe sytuacje występujące w warsztacie, wszelkie nie-sprawności mogą być wprowadzane do systemu za pomocą ukrytej skrzynki usterek.



Przykład modelu przedstawionego w aksonometrii rozciętej. Jeszcze więcej modeli i informacji jest dostępnych u Twojego partnera handlowego!

### Korzyści dla Ciebie

- Praktyczne szkolenie z prawdziwymi pojazdami i ich elementami
- Wszystkie elementy są w pełni funkcjonalne
- Interpretacja dokumentacji technicznej
- Symulacja awarii
- Przeprowadzanie bezpośrednich pomiarów na pojazdach silnikowych lub silnikach bez montażu lub zupełnie rozebranego
- Przeprowadzanie pomiarów na wszystkich układach podczas pracy silnika
- Badanie elementów elektrycznych i mechanicznych



# Silniki Diesela



**78** System wtrysku Common Rail w silnikach Diesela

**79** System wtrysku Common Rail systemu szkoleniowego CarTrain

**80** System wtrysku Common Rail systemu szkoleniowego CarTrain z turbosprężarką o zmiennej geometrii

**81** Wymiana pasków zębatych

**82** Systemy świec żarowych

**83** Pracujący silnik



# Silnik Diesla – silny i wydajny

Innym silnikiem niż ten czterosuwowy Nicolausa Otto jest silnik Diesla, stworzony przez Rudolfa Diesela w 1892 roku. Jest to najważniejszy typ silnika używany dzisiaj by zasilić wszystkie rodzaje pojazdów. Dzięki lepszej wydajności, wysokiemu momentowi obrotowemu i niskim obrotom, silniki Diesela zostały już dawno zastosowane we wszystkich typach pojazdów. Ciągły rozwój spowodował również, że ich praca jest cicha i czysta.

Silnik Diesela charakteryzuje się bezpośrednim wtryskiem paliwa i samodzielnym zapłonem. Moc takiego silnika jest regulowana nie przez ilość powietrza, lecz dostarczone paliwo. Czasami jest to nazywane „zarządzaniem jakością”. Silnik Diesla zazwyczaj pracuje z mieszanką ubogą. Udoskonalenia w ostatnich latach oznaczają, że silniki wolnossące są już przestarzałe. Współczesne silniki są zazwyczaj doładowywane za pomocą turbosprężarki aby osiągnąć optymalny dopływ paliwa.

Oprócz szczegółowego spojrzenia na cały system common rail, należy zwrócić uwagę również na wiele innych istotnych podsystemów lub funkcji specjalnych.

Poniżej przedstawiona jest część zagadnień, które uczestnicy mogą opanować:

- Zrozumienie systemów common rail zarządzających pracą silnika
- Wiedza podstawowa z zakresu technologii czujników
- Wiedza podstawowa z zakresu układów wtryskowych paliwa
- Diagnostyka przy pomocy systemu OBD
- Wykrywanie i usuwanie usterek przy użyciu tradycyjnych narzędzi pomiarowych

Gama produktów systemu szkoleniowego firmy Lucas-Nülle z zakresu silników Diesela pozwala uczniom uczyć się w tempie, który odpowiada im najbardziej. Polecamy wprowadzające w ten temat kursy UniTrain-I. Przekazują one uczniom podstawy i pozwalają im na zdobycie pierwszego praktycznego doświadczenia poprzez przeprowadzanie wielu doświadczeń. Bazując na tym, kursy CarTrain zgłębiają temat systemu common rail zarządzającego pracą silnika jako całość. Oba systemy przedstawiają doskoną symbiozę pomiędzy autentyczną technologią pojazdów a treściami edukacyjnymi, pozwalając na natychmiastowe użycie zdobytej wiedzy w stosunku do prawdziwych pojazdów.

Ostatnim krokiem jest pozwolenie uczniom pracować na prawdziwych silnikach i pojazdach. Jest to osiągane za sprawą kilku w pełni działającym pojazdom szkoleniowym, dzięki którym kursanci wykrywają i usuwają usterki tak, jak robiliby to w prawdziwym warsztacie. Skrzynka kontrolna lub panel aktywacji usterek również przyczyniają się do stworzenia autentycznych sytuacji szkoleniowych.





Silnik funkcjonalny i model przedstawiony w aksonometrii rozciętej

Systemy szkoleniowe firmy Lucas-Nülle obejmują wszystkie aspekty silników Diesela i pozwalają na stworzenie platformy szkoleniowej, która spełnia wszystkie wymogi.

Systemy szkoleniowe firmy Lucas-Nülle w najkorzystniejszy sposób prowadzą ucznia od samych podstaw, a kończą na pracy z autentycznymi pojazdami.



System Common Rail



Przednia trójfazowa (alternator)



# Silniki Diesela

## System wtrysku Common Rail

Co sprawia, że silnik Diesla pracuje tak płynnie? Jak można zaprojektować silnik, aby produkował mniej gazów spalinowych? Fakt, że wszystko to jest kwestią systemy wtrysku czyni tę dziedzinę jeszcze bardziej ekscytującą. Ten temat stanie się prostszy w zrozumieniu jeśli użyty zostanie nasz system szkoleniowy, który pozwoli kursan-

tom w odpowiedni dla nich sposób poznać różne ciśnienia wtrysku, procesy oraz ilość mieszanki powietrzno-paliwowej. Po omówieniu całego spektrum systemów dostępnych na rynku, kursanci są w stanie przedstawiać się między różnymi typami wtryskiwaczy, a tym samym zyskują przegląd całego tematu.



**UniTrain  
SYSTEM**

### Treści szkolenia

- Wymogi, które muszą spełniać systemy wtrysku Diesela
- Wprowadzenie do różnych modeli
- Budowa i funkcjonalność systemu common rail
- Lokalizacja usterek w systemie common rail
- Właściwości wtryskiwania systemu common rail oraz wtryskiwaczy piezoelektrycznych (do 7 cykli wtryskiwania)
- Badanie układu paliwowego i różnicowanie pomiędzy obwodami niskiego i wysokiego ciśnienia
- Zrozumienie procesu testów elektrycznych wtryskiwaczy
- Badanie hydrauliki systemu common rail

## System wtrysku Common Rail systemu szkoleniowego CarTrain

System common rail zarządzający pracą silnika łączy całą elektronikę sterowniczą silnika w pojedynczą jednostkę sterującą. System szkoleniowy jest tak zaprojektowany, aby sterować aktuatorami jako funkcją odpowiadających sygnałom czujników. Umożliwia to odtworzenie

i zrozumienie różnych warunków jazdy. Czujniki i aktuatorzy używane w systemie zarządzania pracą silnika są autentycznymi i w pełni działającymi elementami.



### Treści szkolenia

- Zrozumienie jak działa system zarządzania pracą silnika
- Zrozumienie jak działają pętle sterowania w systemie
- Poznanie budowy i działania czujników i aktuatorów
- Nauczenie się interpretacji i zastosowania schematów zasadniczych
- Przeprowadzanie bezpośrednich pomiarów na elementach zarządzania pracą silnika
- Sczytanie pamięci błędów
- Pomiar i testowanie elektrycznych, mechanicznych, hydraulicznych i pneumatycznych wartości zmiennych
- Regulacja parametrów systemu zarządzania pracą silnika
- Nauczenie się używania systemów ekspertowych i diagnostyki zdalnej

# Silniki Diesela

## System wtrysku Common Rail systemu szkoleniowego CarTrain z turbosprężarką o zmiennej geometrii łopatek

Ta kombinacja systemu common rail zarządzającego pracą silnika z turbosprężarką o zmiennej geometrii łopatek przedstawia fascynujący temat optymalizacji ładowania we współczesnym systemie wtrysku paliwa.

Wszystkie czujniki i aktuatorów mogą być zbadane i ocenione za pomocą szerokiej gamy możliwych pomiarów. Wbudowana funkcja imitowania awarii ułatwia skupić się na praktycznych umiejętnościach kursantów.



### Treści szkolenia

- Jak działa system zarządzania pracą silnika
- Jak pętle sterowania sprawiają, że system działa
- Budowa i zasady działania czujników i aktuatorów
- Interpretacja i zastosowanie schematów zasadniczych
- Autentyczne pomiary elementów zarządzania pracą silnika
- Sczytanie pamięci błędów
- Pomiar i testowanie elektrycznych, elektronicznych, hydraulicznych, mechanicznych i pneumatycznych wartości zmiennych
- Regulacja systemów zarządzania
- Systemy ekspertowe i diagnostyka zdalna

## Wymiana pasków zębatych w silnikach z górnym wałkiem rozrządu

Wymiana pasków zębatych jest jednym z kluczowych zadań, które należy wykonać podczas serwisowania pojazdów z górnymi wałkami rozrządu. Szczególnie istotne jest odpowiednia konserwacja rozrządu

zaworowego i niezmienienie pozycji krzywki w odniesieniu do wału korbowego. Ten system szkoleniowy uczy najlepszego i najbezpieczniejszego sposobu wymiany paska zębnego.



### Treści szkolenia

- Wymiana pasków zębatych
- Informacje na temat systemów serwisowych narażonych na zużycie w eksploatacji
- Zarządzanie pracą silnika
- Przeznaczenie koła pasowego
- Ustawienie odpowiedniego napięcia paska
- Interakcja między wałem korbowym a zaworami
- Poprawny moment dokręcania śrub

# Silniki Diesela

## Systemy świec żarowych

Szeroka gama świec żarowych jest używana w silnikach Diesela. Pewną bardzo ważną i szczególną cechą jest napięcie robocze wtyczek. Układy świec żarowych są standardowo zasilane mocą równą 12 V. Współczesne układy, jednak, są sterowane za pomocą modulacji

szerokości impulsu, która prowadzi do napięcia bliskiego 21 V podczas uruchamiania, lecz 5 V podczas normalnej pracy. Świece żarowe sterowane w ten sposób znane są jako wtyczki niskiego napięcia.



### Treści szkolenia

- Potrzeba uruchomienia wsparcia
- Elementy układu świec żarowych
- Świece żarowe
- Sterowniki świec żarowych
- Podgrzewanie wstępne, podgrzewanie przed uruchomieniem silnika, podgrzewanie rozruchowe
- Dogrzewanie, grzanie przejściowe
- Pomiar napięcia za pomocą oscyloskopu

## Pracujący silnik i modele przedstawione w aksonometrii rozciętej dla silników Diesela

Sam zdecyduj, czy potrzebujesz jedynie w pełni działającego silnika, czy w pełni sprawnego pojazdu. Wszystkie systemy są produkowane zgodnie z najwyższymi standardami bezpieczeństwa, w taki sposób, że nie istnieje żaden bezpośredni dostęp do jakichkolwiek części obrotowych. Wszelkie elementy, które mogą się nagrać również są ukryte. Wszystkie systemy mogą być wyposażone w możliwość

imitacji awarii, a sygnały mogą być mierzone za pomocą skrzynek kontrolnych. Wszystkie systemy są zaopatrzone w oryginalną dokumentację warsztatową.

Skontaktuj się z nami w celu uzyskania dalszych informacji.



Przykład w pełni funkcjonalnego silnika. Dodatkowe modele i informacje możesz otrzymać od swojego dostawcy.

### Korzyści dla Ciebie

- Szkolenie praktyczne z wykorzystaniem prawdziwych pojazdów/elementów
- Wszystkie elementy są w pełni funkcjonalne
- Samodiagnoza i przyswojenie danych eksploatacyjnych
- Symulacja awarii
- Bezpośrednie pomiary przeprowadzane na pojeździe/silniku bez potrzeby demontażu
- Pomiary wszystkich systemów mogą zostać wykonane podczas pracy silnika
- Badanie elementów elektrycznych i mechanicznych



# Alternatywne napędy



**88**

Konwersja DC/AC

**89**

Napęd hybrydowy w pojazdach silnikowych

**90**

Elektromobilność CarTrain

**91**

Stacja ładowająca dla pojazdów elektrycznych

**92**

Ogniwa paliwowe

**93**

Fotowoltaika

# Alternatywne systemy napędowe – Elektrycznie zasilana mobilność

E-mobility stanowi jeden z najbardziej innowacyjnych i pionierskich sektorów technologii motoryzacyjnej. Aspekty takie jak wyczerpanie paliwa kopalnego oraz zmiana klimatu sprawiły, że temat ten wysunął się na pierwszy plan. Prace badawczo-rozwojowe posunęły się do momentu, w którym przełom na rynku światowym jest nieuchronny i w najbliższej przyszłości popyt na pojazdy zasilane elektrycznie znacznie wzrośnie.

Obecny rozwój pokazuje, że zarówno politycy jak i producenci pojazdów zauważają owe znaki czasu i autoryzacja pojazdów elektrycznych wzrasta na całym świecie.

Równocześnie, taki rozwój przyczynia się do wzrostu zapotrzebowania na mechaników specjalnie wyszkolonych w tej nowej i wymagającej technologii. Z zasilaniem elektrycznym, inżynieria elektryczna i elektrotechnika staną się w końcu przeważającym aspektem w pojazdach.

Aby zapewnić, że mechanicy jutra będą najlepiej przygotowani na te nowe wymagania, firma Lucas-Nülle opracowała system szkoleniowy, który ustanawia nowe standardy dotyczące funkcjonalności, przydatności edukacyjnej i przychylności w stosunku do użytkownika. W połączeniu z naszymi innymi produktami z zakresu „alternatywnych napędów”, możliwe jest teraz przekazanie szerokiego spektrum treści szkoleniowych takich jak te przedstawione poniżej:

- Znajomość różnych modeli iskrobbezpiecznych systemów o wysokim napięciu oraz zapoznanie się z ich działaniem
- Jak bezpiecznie pracować z systemami o wysokim napięciu oraz znajomość potencjalnego ryzyka?
- Znajomość koncepcji bezpieczeństwa skojarzonych z pojazdem
- Jak ładować pojazd z użyciem stacji ładującej?

- Jak poprawnie uruchomić pojazd o wysokim napięciu?
- Wykrywanie i usuwanie usterek w pojazdach o wysokim napięciu
- Jak dokładnie obsługiwać ogniwa paliwowe?
- Jak dokładnie obsługiwać ogniwa słoneczne?

Odnośnie do tego tematu, kurs UniTrain-I ponownie dostarcza przygotowania teoretycznego i wyjaśnia w prosty sposób jak działa silnik trójfazowy.

Za pomocą wielu doświadczeń, uczestnicy szkolenia mogą zdobyć wiedzę na temat konkretnych elementów (prostownika, falownika, silnika) oraz różnic między silnikami synchronicznymi i asynchronicznymi.

Słynny już system szkoleniowy z zakresu CarTrain opiera się na tych podstawach. Maksymalne wykorzystanie interaktywności i znakomitości zaprojektowanego interfejsu użytkownika, umożliwia kursantom naukę w autentycznym środowisku, w którym odbywają się ćwiczenia dotyczące poszczególnych typów silnika hybrydowego i jego trybów działania.





Praca z pojazdami o wysokim napięciu

Przepisowa procedura uruchomienia pojazdu o wysokim napięciu jest również opisana z tym jak wykrywać i usuwać usterki w praktyce. Cała treść szkolenia jest uzupełniona szczegółowymi informacjami dotyczącymi technologii i bezpieczeństwa w miejscu pracy.

Inne systemy szkoleniowe UniTrain-I, których tematem są: „fotowoltaika” i „ogniwa słoneczne” dostarczają wglądu w niektóre alternatywne dla silników spalinowych w hybrydowym układzie szeregowym. Oznacza to, że firma Lucas-Nülle sprawia, że dostępnym się staje kompletna koncepcja edukacyjna nauczania tematu „alternatywnych napędów”, który obejmuje cały obszar mobilności elektrycznej (e-mobility) i nie pozostawia nic więcej do życzenia.



Podstawy wytwarzania prądu zmennego



Technologia ogniw słonecznych



# Alternatywne napędy

## Konwersja DC/AC

Energia elektryczna jest produkowana w akumulatorze w formie napięcia prądu stałego i dopiero wtedy jest stosowana jako prąd stały. Jednak we współczesnych napędach elektrycznych potrzebne jest napięcie prądu zmiennego z w przybliżeniu sinusoidalnym prądem zmiennym. W tym kursie produkcja napięcia prądu zmiennego i samego prądu jest opisana i przedstawiona w prosty i obrazowy sposób.

Wiedza zdobyta w sekcji teoretycznej jest następnie weryfikowana empirycznie za pomocą doświadczeń. Wszystkie elementy potrzebne do doświadczenia są ułożone na pojedynczej płytce obwodu drukowanego. W testach wiedzy uczniowie mogą sprawdzić swoje postępy, a co za tym idzie najważniejsze aspekty konwersji DC/AC są efektywnie uczone i w jak najszybszym tempie.



### Treści szkolenia

- Prawo Ohma
- Modulacja szerokości impulsu (PWM)
- Produkcja prądu półfalowego sinusoidalnego
- Produkcja napięcia ujemnego
- Napięcie przemienne i prąd zmienny
- Pola magnetyczne wypełniające uzwojenie
- Rotacyjne pole elektryczne

## Napęd hybrydowy w pojazdach silnikowych

Napędy hybrydowe mają głównie wypełnić trzy cele: oszczędzić paliwo, zredukować emisję gazów spalinowych i podnieść moment obrotowy/moc. Różne koncepcje silników hybrydowych mogą być wykorzystywane w zależności od wymagań. Z naszym systemem uczniowie mogą samodzielnie nauczyć się najistotniejszych podstaw technicznych napędów hybrydowych. W oparciu o zlecenia pracy oraz opisów awarii, uczniowie planują diagnostykę poszczególnych

komponentów, przeprowadzają testy na systemach oraz wykonują prace naprawcze na oryginalnych częściach pojazdów silnikowych. Podczas kursu pomiarowego oraz w czasie eksperymentów, uczniowie przyswajają praktyczną wiedzę fachową, której później będą używać każdego dnia w pracy i podczas dalszego kształcenia zawodowego.



### Treści szkolenia

- Korzyści systemów hybrydowych
- Szeregowy układ hybrydowy
- Równoległy układ hybrydowy
- Mieszane układy hybrydowe
- Budowa maszyn elektrycznych
  - Maszyny asynchroniczne
  - Maszyna synchroniczna
- Podstawowe zasady falowników
  - Przetwornice
- Podstawowe zasady przetwornic częstotliwości
- Dostarczenie napięcia trójfazowego
- Pomiary
  - Napięcie DC
  - Napięcie AC
  - Napięcie AC trójfazowe
- Badanie przepływu energii
- Zasilanie pokładowe pojazdów hybrydowych

# Alternatywne napędy

## Elektromobilność CarTrain

Gdy myślimy o przyszłości naszej planety, rozwój i produkcja pojazdów wyposażonych w napędy hybrydowe jest logicznym i koniecznym krokiem. Mniejsza emisja gazów spalinowych i mniejsze zużycie paliwa są punktem odniesienia dla przyszłych generacji nowoczesnych samochodów. Takie środki gwarantują, że podstawowe warunki konieczne do życia są utrzymane, podczas gdy

jakość życia wzrasta. Pojazdy z silnikiem hybrydowym oraz samochody elektryczne nie są jedynie tematem do rozpatrzenia w przyszłości, lecz faktem, gdyż można je już znaleźć na rynku. Jedyna racjonalna strategia diagnozy, która jest dostępna dla tych pojazdów zakłada konieczne zrozumienie systemu.



### Treści szkolenia

- Stosowanie systemu HV w pojazdach silnikowych
- Inteligentna sieć
- System Pojazd-Sieć (*Vehicle to grid*)
- Koncepcje napędów w pojazdach HV
- Przepływ energii w systemach HV
- Zasilanie pokładowe pojazdów HV
- Praktyczne procedury w warsztacie naprawczym
- Jak działają maszyny elektryczne
  - Falowniki
  - Możliwości przełączania silników trójfazowych
- Bezpieczeństwo pracy
- Budowa maszyn elektrycznych
- Maszyny asynchroniczne
- Maszyny synchroniczne
- Kompatybilność elektromagnetyczna

## Stacja ładowająca dla pojazdów elektrycznych

Pojazd elektryczny może być podłączony do inteligentnej sieci za pomocą inteligentnej stacji ładowającej. Kontroler wykrywa pojazd i ładuje go w najkorzystniejszy dla niego sposób. System szkoleniowy

stosuje oryginalne elementy i może być użyty do naładowania prawdziwego pojazdu oraz systemów CarTrain.



### Korzyści dla Ciebie

- Ładowanie elektrycznych pojazdów wysokiego napięcia
- System szkoleniowy zaprojektowany do celów edukacyjnych
- Możliwość podłączenia do systemu elektromobilności CarTrain
- Zdalne sterowanie przez inteligentną sieć
- Nauczenie się i zrozumienie komunikacji między pojazdem a stacją ładowającą
- Działanie złączy CP i PP

# Alternatywne napędy

## Ogniwa paliwowe

Pojazdy silnikowe (samochody, ciężarówki) produkują duże ilości dwutlenku węgla. Mimo wielu ulepszeń, silnik spalinowy nadal wytwarza wysoki poziom dwutlenku węgla. Nie jest, zatem, zaskoczeniem, że inżynierowie szukają alternatywnych napędów. W tym

systemie szkoleniowym, uczniowie poznają i zrozumieją tę fascynującą technologię. Pewien ciekawy koncept dotyczący napędu obejmuje użycie silnika z napędem elektrycznym w połączeniu z ogniwem paliwowym.



### Treści szkolenia

- Zastosowanie ogniw paliwowych w pojazdzie silnikowym
- Działanie ogniwa paliwowego
- Budowa ogniwa paliwowego
- Podstawy procesów chemicznych
- Właściwości ogniw paliwowych
- Zapis parametrów
- Wydajność ogniwa paliwowego

## Fotowoltaika

Termin „fotowoltaika” oznacza bezpośrednią przemianę światła słonecznego na energię elektryczną za pomocą ogniw słonecznych. Energia otrzymana w ten sposób może być dostarczana do odbiorników pomocniczych, aby poprawić komfort jazdy, np. aby dodatkowo

ochłodzić wnętrze pojazdu w wyjątkowo silnym słońcu. Z naszym systemem fotowoltaicznym UniTrain-I, uczniowie szybko pojmują podstawy tej technologii.



Z akumulatorem

### Treści szkolenia

- Zastosowanie systemu fotowoltaicznego w pojeździe silnikowym
- Budowa ogniwa fotowoltaicznego
- Napięcie obwodu otwartego
- Prąd zwarcia
- Charakterystyka V-I (napięcie-prąd)
- Moc elektryczna ogniwa fotowoltaicznego
- Ogniwa fotowoltaiczne połączone szeregowo
- Ogniwa fotowoltaiczne połączone równolegle
- Bezpośrednia obsługa
- Obsługa magazynowania



# Diagnostyka i oprzyrządowanie



**98** Stacje pomiarowe dla uczniów/nauczycieli

**100** Snap-on SOLUS PRO

**101** Snap-on MODIS

**102** Multiscan

**103** Monitor CAN / LIN

**104** Oprzyrządowanie wysokiego napięcia

**104** Zestaw do diagnostyki Common Rail  
– wysokie ciśnienie

**105** Zestaw do diagnostyki Common Rail  
– niskie ciśnienie

**105** Walizka z zestawem do diagnostyki pojazdu

# Diagnostyka i techniki pomiarowe – pomoce niezbędne przy wykrywaniu i usuwaniu usterek

Aby pomyślnie zdiagnozować usterki w pojazdach silnikowych, które z roku na rok stają się coraz bardziej skomplikowane, nie wystarczy już tylko mieć szeroką wiedzę z zakresu technologii motoryzacyjnej, teraz należy posiadać również odpowiedni zestaw pomiarowy oraz narzędzia diagnostyczne nie tylko po to, aby diagnoza mogła się odbyć, ale również po to, aby mogła być przeprowadzona z powodzeniem. Nawet jeśli pojazd może wydawać się prosty, zatrzymanie pod maskę szybko zdradza jego wielowarstwową złożoność.

Jasne jest w takim razie, że pojazd silnikowy prezentuje symbiozę wielu dziedzin nauki. To tutaj technika informacyjna spotyka się z mechaniką silnikową. Istnieje dowolna liczba płynów i olejów pochodzących z obszaru chemii, które działają jak krew pojazdu. Projekt podwozia jest kluczowy dla właściwości jazdy. Złożone systemy kontroli w obwodzie otwartym i zamkniętym zarządzania silnikiem zapewniają, że pojazd porusza się wydajnie, a mnogość wspomagania elektrycznego oraz system komfortu zapewniają, że dzieje się to w sposób bezpieczny i przyjemny.

Awarie i nieprawidłowe działanie mogą pojawić się w każdym z tych układów, co oznacza, że warsztat samochodowy musi oferować szeroką gamę umiejętności diagnostycznych. Z powodu stopnia elektryfikacji współczesnego pojazdu, nie jest już możliwe posiadanie w warsztacie wszystkich potrzebnych narzędzi.

Kluczową rolę tutaj pełni system diagnostyczny samego pojazdu, który monitoruje wiele innych podsystemów. Komunikacja z nim za pomocą testera diagnostycznego z odpowiednim interfejsem pozwala na aktualną obserwację parametrów i sczytanie pamięci błędów. W wielu przypadkach może to uczynić wykrywanie i usuwanie usterek znacznie łatwiejszym. Jednak, warto uważać w tej kwestii,

ponieważ niekoniecznie wszystkie awarie są zapisywane w pamięci. Oprócz usterek w układzie wydechowym, których wykrycie jest sprecyzowane i prawnie wymagane, każdy producent uściśla jakie konkretne usterek są wykrywane przez jego system.

To właśnie dlatego firma Lucas-Nülle oferuje swoim klientom szeroki wachlarz urządzeń warsztatowych o wysokiej jakości i prostych w obsłudze, co zostało już udowodnione w codziennych ćwiczeniach w warsztatach. Bez względu na to, czy szukasz łatwego w obsłudze oscyloskopu, czy lampy do testu praktycznego, możesz je otrzymać od nas. Dostarczamy również specjalnie wypełnionych testów diagnostycznych funkcjonalnych przy diagnozie pokładowej. Bylibyśmy szczęśliwi gdybyśmy mogli doradzić każdemu indywidualnie, który element wyposażenia najlepiej odpowiada Waszym potrzebom.





Diagnozowanie systemów zarządzania pracą silnika



Czytanie pamięci błędów



Pomiarły do sprawdzenia obecności napięcia



# Diagnostyka i oprzyrządowanie

## Stacje pomiarowe dla uczniów/nauczycieli

Nie jeden nauczyciel życzyłby sobie wysoce elastycznych, bezpiecznych stacji pomiarowych dla uczniów/nauczycieli, które mogłyby być połączone w sieci. Firma Lucas-Nülle rozwinięła, więc, system, który pozwala uczniom otrzymywać identyczne sygnały do tych, które odczytują ich nauczyciele. Sygnały mogą być przesyłane z systemu takiego jak CarTrain lub z rzeczywistego pojazdu. Dzieje się tak dlatego, bo nowy system może być podłączony do jakiegokolwiek systemu elektronicznego, włączając inne systemy szkoleniowe firmy Lucas-Nülle obejmujące inne tematy niż te dotyczące technologii motoryzacyjnej.

Nowe stacje pomiarowe firmy Lucas-Nülle pozwalają nauczycielom w każdej chwili przesyłać sygnały wysokiego napięcia ze swoich własnych stacji. Sygnały są automatycznie konwertowane dla każdego ucznia i wysyłane przy niższym napięciu do stacji pomiarowych studentów. Krzywe sygnałów są, jednak, wyświetlane dokładnie tak jakby rzeczywiście obecne było wysokie napięcie. Pozwala to uczniom zrozumieć typowe cechy sygnałów wysokiego napięcia bez bycia narażonym na ryzyko.



1. System szkoleniowy z produkcją sygnału

2. Interfejs stacji nauczyciela

3. Stacje uczniów

## Stacje pomiarowe dla uczniów/nauczycieli

Stacja pomiarowa nauczyciela zawiera bramkę, która pozwala na przesył wielu sygnałów z magistrali CAN. Ten temat, który jest niezbędny do diagnostyki i testowania, może być więc nauczany bardzo efektywnie z pomocą stacji pomiarowych dla uczniów i nauczycieli. Ostatni interfejs w systemie posiada rezystor końcowy przełączony tak, aby automatyczne ustalenie magistrali było możliwe.

Jeszcze jedną, dość istotną korzyścią dla nauczycieli jest fakt, że awarie lub uszkodzenia występujące w pojedynczych stacjach uczniów są wyświetlane razem z numerem wątpliwej stacji. Pozwala to nauczycielom lub personelowi szkoleniowemu na natychmiastowe zidentyfikowanie uszkodzenia i odpowiednią reakcję. Ogranicza to stracony czas na lekcji oraz wspiera skuteczną naukę.



### Korzyści dla Ciebie

- Wszechstronne użycie podczas zajęć
- Przesył sygnału analogowego i cyfrowego
- Moc wejściowa sygnału do +/-500 V / moc wyjściowa sygnału do +/-15 V
- Precyzyjny przesył sygnałów
- Łatwość montażu i demontażu
- Wyświetlacz cyfrowy dla diagnozujących wyłączników obwodu
- Brak wpływu awarii na resztę systemu
- Łatwość połączenia sieciowego w laboratorium dzięki kablom sieciowym Ethernet

# Diagnostyka i oprzyrządowanie

## Snap-on SOLUS PRO

Używając Solus Pro możesz sczytać wszystkie dane pojazdu od każdego producenta. Obrazowy wyświetlacz ułatwia porównywanie różnych parametrów.



### Korzyści dla Ciebie

- Duży wyświetlacz 6.2 cali
- Szybka konfiguracja komunikacji
- System operacyjny Windows CE
- Funkcja stop-klatki dla szybkiej i łatwiej diagnozy
- Wyświetlacz graficznych dla wszystkich danych
- Połączenie USB do komputera
- Wsparcie magistrali CAN
- Adapter dla
  - wtyczki 11 OBD-I
  - adapter OBD-II
- Wyświetlenie kodu błędu prostym językiem

## Snap-on MODIS

To jest najnowsza generacja systemów diagnostycznych z wieloma zastosowaniami. Jest on oparty na koncepcie diagnostyki modułowej i zawiera bardzo dobre sprawozdanie od producenta i ogromne możliwości testowe. Zanim będziesz musiał wymienić jednostkę sterującą, to urządzenie jest zdolne do zlokalizowania sporadycznie występujących awarii i nieprawidłowości, a następnie zapewni

szeroki wachlarz opcji testowych. Jako dodatek do czterokanałowego oscylometru, Modis oferuje dodatkowe wyjście VGA. Zatem, ta jednostka diagnostyczna może być podłączona bezpośrednio do projektorów, co jest bezkonkurencyjną funkcją przy jakimkolwiek rodzaju instrukcji szkoleniowych.



### Korzyści dla Ciebie

- Lekkie urządzenie, łatwe w obsłudze
- Brak obowiązku subskrypcji, brak zablokowania urządzenia po 2 latach
- W pełni działające urządzenie diagnostyczne o dużej wydajności: możliwość szybkiej diagnostyki i zapłonu, skaner kodu błędu, moduł wykrywania i usuwania usterek oraz multimeter w jednym urządzeniu
- Wszystkie kable znajdują się w zakresie dostawy
- Szybka diagnoza: szybki wybór pojazdu, szybka konfiguracja komunikacji z jednostką sterującą
- Obszerne sprawozdanie producenta i ogromna ilość danych dotyczących konkretnego pojazdu
- Przechowywanie sekwencji wartości pomiarów/pliku danych ułatwia wykrycie i analizę sporadycznych awarii

# Diagnostyka i oprzyrządowanie

## Multiscan

VAG-COM jest programem stworzonym przez VAG Group (VW, Audi, SEAT i Skoda), który oparty jest na systemie Windows. Służy on do kompletnej, profesjonalnej diagnostyki przeprowadzanej na pojazdach. Dostarcza prawie wszystkich funkcji wspieranych przez firmowe testery diagnostyczne VAG Group, takie jak VAS 5051 i VAS 5052. Graficzny interfejs użytkownika dostarcza dostępu do wszystkich sterowników (adres 16-bitowy) zawartych w pojazdach firmy

VAG przy jednym kliknięciu myszki. Dostęp do sterowników można również zdobyć bezpośrednio przez wejście na ich adres. Adresy są takie same, jak te, które używane są przez testery diagnostyczne firmy VAG. System zawiera adapter diagnostyczny AI Multiscan USB działający z magistralą CAN i programem diagnostycznym VCDS/VAG-COM w dwóch językach: niemieckim i angielskim.

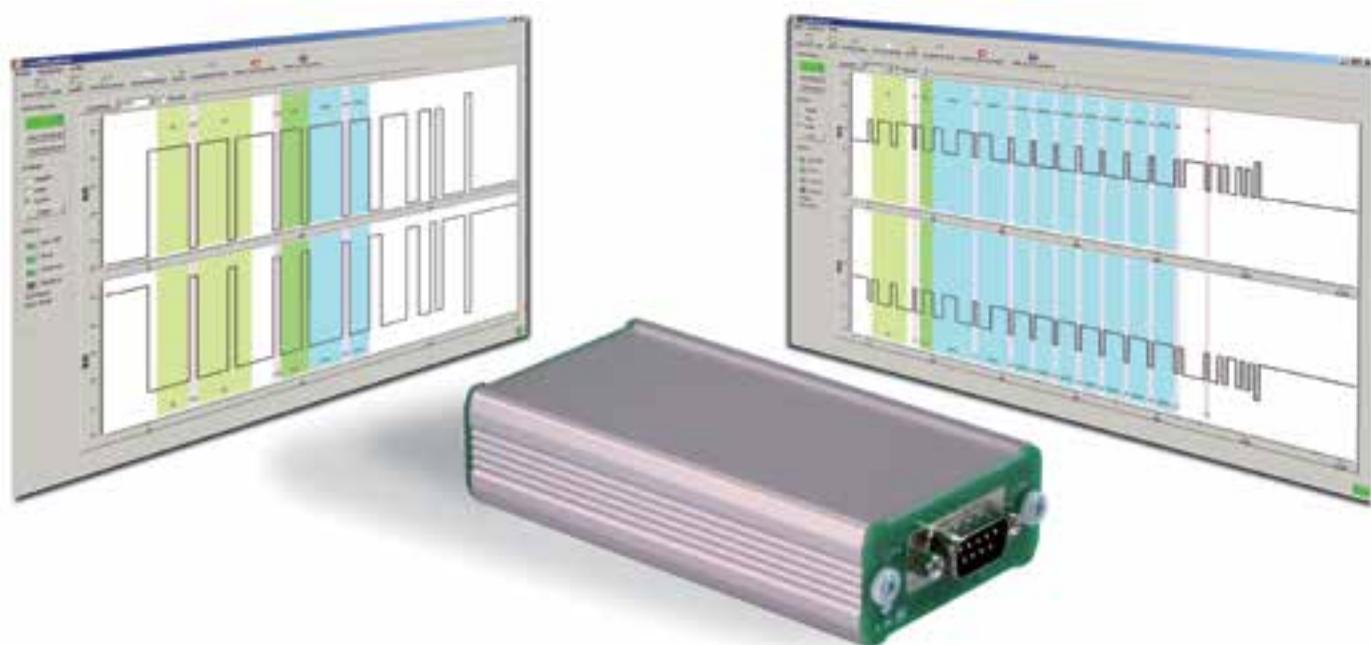


### Korzyści dla Ciebie

- Pełne wsparcie dla całkowitej funkcjonalności diagnostycznej VAG dostarczone przez VAG-COM
- Dostęp do wszystkich interfejsów diagnostycznych i protokołów firmy VAG oraz diagnostyki OBD2 (ISO9141, VPW, PWM, KWP1281, KWP2000, CAN)
- Posiada port USB i wsparcie dla magistrali CAN
- Wbudowana funkcja klucza sprzętowego dla VAG-COM
- Wbudowana funkcja samoaktywacji
- Automatyczne wykrywanie szybkości przesyłania danych

## Monitor CAN/LIN

Monitor CAN pozwala protokołom magistral CAN, LIN lub innym na zapis i badanie.



### Korzyści dla Ciebie

- Wyświetlacz wizualny struktury protokołu magistrali
- Opcja wyświetlania w formie kodu dwójkowego lub szesnastkowego
- Zapis pakietów magistral
- Przesył pakietów magistral
- Odpowiednie do prezentacji i doświadczeń przeprowadzanych przez uczniów
- Łatwe do uruchomienia
- Wyświetlacze
  - identyfikator
  - rozmiar danych
  - czas
- Interfejs graficzny możliwy do skonfigurowania przez użytkownika

# Diagnostyka i oprzyrządowanie

## Oprzyrządowanie wysokiego napięcia

Ten elastyczny system pomiaru pozwala na szybką i prostą diagnozę pojazdów silnikowych wysokiego napięcia. Tutaj akcent kładziony jest na maksymalną ochronę bezpieczeństwa użytkownika i pojazdu silnikowego.



### Korzyści dla Ciebie

- Elastyczny system umożliwiający prostą integrację z platformą testową i diagnostyczną
- Możliwy do przystosowania interfejs do logowania procedur testowych i zapisywania wyników
- Multimetr do 1000 V
- Pomiar rezystancji izolacji HV
  - Napięcie probiercze do 1000 V
  - Napięcie według SAE J1766
- Prosta obsługa
  - Zawiera odzież ochronną
- Świadectwo wzorcowania zgodne z DIN EN ISO 9002
- Samosprawdzenie
- Prąd próbnny max. 1 mA
- Automatyczna blokada napięcia probierczego w przypadku awarii lub kontaktu fizycznego

## Zestaw do diagnostyki Common Rail –

### Testowanie wtryskiwacza wysokiego ciśnienia metodą cyrkulacyjną

Przenośny zestaw do diagnostyki pozwala sprawdzić działanie wtryskiwaczy wysokiego ciśnienia systemu common rail podczas pracy silnika.

Wszystkie systemy common rail w powszechnym użyciu mogą być podłączone do zestawu diagnostycznego za pomocą oryginalnych łączników. Powrót paliwa (wyciek), ciśnienie i temperatura paliwa powracającego mogą być nieustannie mierzone podczas testowania diagnostycznego.



## Zestaw LM8258

### Treści szkolenia

- Zrozumienie jak działa technologia common rail
- Testowanie wtryskiwaczy wysokiego ciśnienia metodą zasilania i powracania (sprawdzenie wycieków)
- Diagnostyka i konserwacja systemu zarządzania pracą silnika
- Udoskonalenia umiejętności diagnostycznych
- Pomiary na systemie common rail
- Jak działa sterowanie ciśnienia

## Zestaw do diagnostyki Common Rail – testowanie obwodów niskiego ciśnienia

Odczyty ciśnienia w przewodach zasilania i powrotnych różnych układów muszą odpowiadać specyfikacjom producentów. Aby zidentyfikować problem i przeprowadzić działania bezawaryjnie, konieczne jest sprawdzenie obwodu niskiego ciśnienia. Może to wykryć pęcherzyki powietrza oraz zanieczyszczenia w układzie paliwowym.



Zestaw LM8233

### Treści szkolenia

- Wprowadzenie do układu niskiego ciśnienia common rail
- Zrozumienie jak działa technologia common rail
- Diagnostyka i konserwacja systemu zarządzania pracą silnika
- Udoskonalenia umiejętności diagnostycznych
- Jak działa automatyczne sterowanie ciśnienia
- Pomiar na systemie common rail

## Walizka z zestawem do diagnostyki pojazdu

Walizka z zestawem do diagnostyki jest postępem, który spełnia potrzeby producentów pojazdów, warsztatów, serwisów oraz centrów szkoleniowych. Możliwe jest jej podłączenie do wszystkich łączników wtykowych używanych w przemyśle motoryzacyjnym. Niezawodne złącza do diagnostyki oraz wykrywania i usuwania usterek w pojazdach pozwalają na szybkie i łatwe osiągnięcie dokładnych pomiarów i wyników testów.



Zestaw LM8243  
Lucas-Nülle

### Korzyści dla Ciebie

- Wysokiej jakości walizka kompleksowego serwisu do diagnostyki oraz wykrywania i usuwania usterek w pojazdach
- Wbudowany uniwersalny multymetrum laboratoryjny
- Niezawodne łączniki do najbardziej powszechnych łączników wtykowych używanych w pojazdach
- Elastyczne, odporne na gorąco kable adapterów
- Stalowe, miniaturowe próbki sprawdzania źródła, szczególnie odpowiednie do załączonych wtyków



# Warsztat szkoleniowy



Oprócz najlepszych laboratoriów teoretycznych, dobra edukacja potrzebuje również nowoczesnych warsztatów szkoleniowych. Aby spełnić nasze indywidualne potrzeby, współpracujemy z cennymi partnerami.  
Skontaktuj się z nami, a pomożemy Ci wyposażyc Twój warsztat.

# Podstawowe korzyści produktów

...zapewniają długotrwałe zadowolenie klienta



**Bernd Klein, instruktor w szkole zawodowej im. Nicolausa Augusta Otto, regularnie używa systemu szkoleniowego z zakresu motoryzacji firmy Lucas-Nülle podczas swoich zajęć.**

„Pracujemy z firmą Lucas-Nülle już od wielu lat i jesteśmy zadowoleni z ich koncepcji samodzielnego uczenia się. Nasi kursanci są szczególnie chętni do używania systemów szkoleniowych opartych na oprogramowaniu.

Również bardzo popularne wśród tutejszych instruktorów są solidne urządzenia oświetleniowe i sygnalizacyjne.”

**Ogólnie rzecz biorąc, systemy szkoleniowe firmy Lucas-Nülle czynią nauczanie w szkołach zawodowych znacznie bardziej praktycznym.**

# Całość jest potężniejsza niż suma jej części

Indywidualne konsultacje z firmą Lucas-Nülle

**Potrzebujesz wyczerpującej porady, czy wiążącej oferty?**

**Skontaktuj się z nami:**

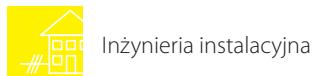
Telefon: +49 2273 567-0

Faks: +49 2273 567-39

E-Mail: export@lucas-nuelle.com

**Lucas-Nülle jest synonimem kursów szkoleniowych doskonalenia zawodowego**

**we wszystkich obszarach przedstawionych poniżej:**



Inżynieria instalacyjna



Telekomunikacja



Technologia chłodzenia i klimatyzacji



Elektroenergetyka



Sterowanie procesami



Mikrokontrolery



Odnawialne źródła energii



Elektropneumatyka, hydraulika



Technologia automatyzacji



Energoelektronika, maszyny elektryczne, technika napędowa



Oprzyrządowanie



Technologia motoryzacyjna



Podstawy inżynierii elektrycznej i elektronika



Technologia metali



Systemy laboratoryjne

**Skontaktuj się z nami, aby poznać szczegóły.**

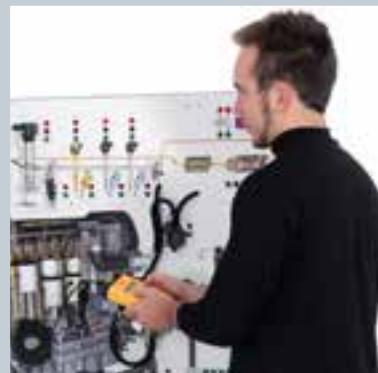
**Nasi pracownicy chętnie Ci doradzą.**

**Dalsze informacje na temat naszych produktów możesz znaleźć na stronie:**

[www.lucas-nuelle.com](http://www.lucas-nuelle.com)

## Lucas-Nülle GmbH

Siemensstraße 2 · D-50170 Kerpen-Sindorf  
Telefon: +49 2273 567-0 · Fax: +49 2273 567-69  
[www.lucas-nuelle.com](http://www.lucas-nuelle.com) · [export@lucas-nuelle.com](mailto:export@lucas-nuelle.com)



# Tecnología móvil para la motorización de la vivienda

IN  
Instituto de  
Investigación  
y Desarrollo  
en Energías  
Renewables