

nr katalogowy 12 031 200

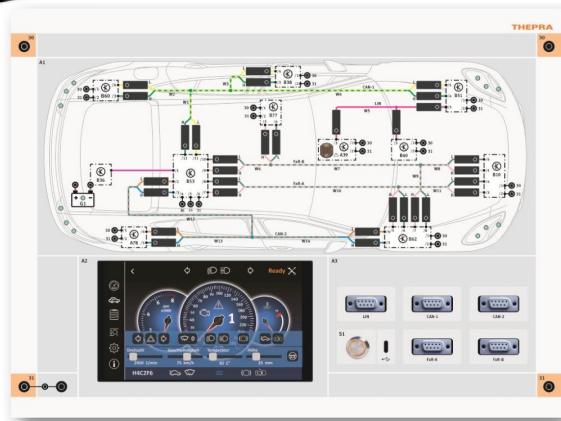
Akcesoria

Zasilasz TS10

nr katalogowy 12 050 010

ETAP 2

PAKIET
ROZSZERZONY



Praktyczna sieć Trener diagnostyczny do szkoleń

Trenażer diagnostyki sieci pokładowych THEPRA

został opracowany specjalnie z myślą o nowoczesnym kształceniu techników i mechaników pojazdów samochodowych. W przeciwieństwie do prostych systemów demonstracyjnych lub symulacyjnych urządzenie bazuje na oryginalnych komponentach elektronicznych stosowanych w motoryzacji, których komunikacja odpowiada strukturze i działaniu rzeczywistego pojazdu. Komponenty te są również stosowane w pojazdach elektrycznych i hybrydowych z układami wysokiego napięcia WN.

Transmisja danych odbywa się za pośrednictwem rzeczywistych sieci komunikacyjnych pojazdu, zapewniając autentyczną komunikację pomiędzy sterownikami. Dzięki temu uczniowie i kursanci poznają procesy diagnostyczne dokładnie w takiej formie, z jaką spotkają się później podczas pracy w warsztacie.

Jeden trenażer – kompletna sieć pojazdu

Trenażer integruje najważniejsze systemy komunikacyjne współczesnych pojazdów w jednym stanowisku dydaktycznym:

- ✓ 3 x magistrala CAN układu napędowego (Class C)
- ✓ 4 x magistrala CAN komfortu (Class B) z możliwością pracy w trybie jedнопrzewodowym
- ✓ 3 x magistrala LIN
- ✓ 4 x magistrala FlexRay
- ✓ Rzeczywista komunikacja za pośrednictwem bramki

Gateway pomiędzy wszystkimi magistralami

Wszystkie sieci pracują jednocześnie i komunikują się ze sobą – dokładnie tak, jak ma to miejsce w nowoczesnym pojeździe seryjnym.

Oryginalna technologia pojazdowa zamiast symulacji

Trenażer diagnostyki sieci wykorzystuje oryginalne komponenty elektroniczne klasy automotive, stosowane również we współczesnych pojazdach elektrycznych i hybrydowych z układami WN.

Dzięki temu uczestnicy szkolenia uczą się:

- budowy rzeczywistych sieci komunikacyjnych pojazdu,
- komunikacji pomiędzy sterownikami,
- analizy przebiegów sygnałów w rzeczywistych warunkach pracy,
- systematycznej diagnostyki zgodnej z procedurami producentów pojazdów,
- bezpiecznej obsługi nowoczesnych przyrządów pomiarowych stosowanych w diagnostyce samochodowej.

Urządzenie nie generuje sztucznych przebiegów sygnałów. Diagnostyka prowadzona jest na systemie, który zachowuje się jak rzeczywisty pojazd.

Realistyczna symulacja usterek

Ponad 53 niezależnie przełączane usterki umożliwiają wykonywanie praktycznych ćwiczeń diagnostycznych.

Możliwe jest symulowanie między innymi:

- przerw w obwodach elektrycznych,
- zwarcie,
- rezystancji przejścia,
- usterek bramki komunikacyjnej Gateway,
- uszkodzeń sterowników,
- usterek zasilania napięciowego,
- usterek obejmujących jednocześnie kilka magistral komunikacyjnych.

Każda zasymulowana usterka wywołuje takie same objawy jak w rzeczywistym pojeździe i może być diagnozowana przy użyciu profesjonalnych testerów diagnostycznych oraz warsztatowej aparatury

Praktyczna sieć Trener diagnostyczny do szkoleń

THEPRA Trener diagnostyki sieci pojazdowej – 12 031 200 umożliwia praktyczne poznanie sposobu komunikacji pomiędzy nowoczesnymi sterownikami w pojeździe oraz systematyczną diagnostykę usterek w systemach sieciowych.

Nowoczesne pojazdy – szczególnie elektryczne i hybrydowe – składają się z wielu połączonych ze sobą sterowników, czujników i elementów wykonawczych. Trener sprawia, że komunikacja ta staje się **widoczna, mierzalna i możliwa do diagnozowania**.

Odwzorowuje kompletne sieci pojazdowe: **LIN, CAN-Komfort, CAN-Antrieb oraz FlexRay**. Do dyspozycji są łącznie 5 systemów LIN, 4 systemy CAN-Komfort, 3 systemy CAN-Antrieb oraz 4 systemy FlexRay.

Od sygnału do diagnozy

Uczniowie najpierw poznają podstawy cyfrowej komunikacji w pojeździe, a następnie analizują rzeczywiste sygnały bezpośrednio na trenerze. Za pomocą **oscylloskopu, multimetru i testera diagnostycznego** mogą analizować m.in. sygnały CAN-High i CAN-Low, oceniać dane diagnostyczne oraz lokalizować usterki komunikacji.

Trener posiada **50 wbudowanych usterek z funkcją autodiagnozy**. Obejmują one problemy z zasilaniem sterowników oraz usterki w sieciach CAN-Komfort, CAN-Antrieb, FlexRay i LIN. Możliwe jest również łączenie kilku usterek jednocześnie.

Typowe przypadki diagnostyczne obejmują m.in. **przerwy w przewodach, zwarcia do masy lub napięcia akumulatora, awarie sterowników oraz zakłócenia komunikacji**.

Praktycznym przykładem jest praca sieci CAN-Komfort w trybie jedнопроводowym. Pomimo uszkodzenia jednej z linii CAN sieć nadal działa w ograniczonym zakresie. Uczniowie poznają dzięki temu, że usterka sieciowa nie zawsze prowadzi do całkowitego zaniku komunikacji, i uczą się lokalizować takie błędy na podstawie danych diagnostycznych oraz przebiegów oscylloskopowych.

Idealne rozszerzenie dla MOT.02

W ramach **MOT.02** trener rozszerza podstawy elektrycznej i elektronicznej techniki samochodowej o **diagnostykę połączonych w sieć systemów mechatronicznych**.

Szczególnie w pojazdach elektrycznych zrozumienie współpracy systemów ma kluczowe znaczenie. Bateria trakcyjna, BMS, elektronika mocy, napęd elektryczny oraz inne sterowniki nie działają niezależnie, lecz nieustannie wymieniają informacje za pośrednictwem sieci pojazdowych.

Uczniowie analizują więc nie tylko pojedyncze podzespoły, lecz także wzajemne zależności w całym systemie:

Jaka informacja jest przesyłana? → Który sterownik jej potrzebuje? → Przez jaką sieć jest przesyłana? → Jak zakłócenie komunikacji wpływa na działanie pojazdu?

Koncepcja dydaktyczna opiera się na zorientowanym na działanie procesie diagnostycznym. Materiały szkoleniowe prowadzą od **zlecenia klienta, poprzez odczyt kodu błędu i pomiar, aż do lokalizacji usterki, diagnozy i decyzji dotyczącej naprawy**.

Powiązanie z elektromobilnością

W połączeniu z **symulatorem baterii wysokonapięciowej** powstaje spójna ścieżka nauki dla MOT.02:

podstawy elektrotechniki → sieci pojazdowe → komunikacja sterowników → bateria trakcyjna/BMS → dane diagnostyczne → pomiar → systematyczna lokalizacja usterek

Dzięki temu uczniowie uczą się postrzegać pojazdy elektryczne i hybrydowe jako **połączony w sieć system mechatroniczny** oraz lokalizować usterki poprzez celową diagnostykę, a nie przypadkową wymianę podzespołów.

Nr kat.: 12 031 200 – THEPRA Trener diagnostyki sieci pojazdowej

Diagnostyka błędu komunikacji w sieci pojazdowej

Sytuacja dydaktyczna MOT.02 z wykorzystaniem trenera diagnostyki sieci pojazdowej THEPRA – 12 031 200

Sytuacja dydaktyczna opiera się na przewidzianym w materiałach THEPRA przypadku diagnostycznym: jedna z linii **sieci CAN-Komfort** jest uszkodzona. Sieć nie przestaje jednak działać całkowicie, lecz przechodzi w tryb pracy jedнопроводowej. Typowymi objawami są opóźnione działanie funkcji komfortu, komunikaty ostrzegawcze oraz wpisy błędów komunikacji.

Temat: Systematyczna diagnostyka zakłócenia komunikacji w sieci CAN pojazdu

System dydaktyczny: THEPRA Trener diagnostyki sieci pojazdowej – 12 031 200

Czas realizacji: ok. 90 minut / 2 godziny lekcyjne

Forma pracy: 2–3 uczniów przy jednym stanowisku

1. Sytuacja wyjściowa / zlecenie klienta

Klient zgłasza, że od kilku dni podczas uruchamiania pojazdu pojawia się komunikat:

„Ograniczone działanie systemu komfortu – udać się do warsztatu”.

Podstawowe funkcje pojazdu nadal działają, jednak podnośniki szyb i centralny zamek reagują czasami z opóźnieniem.

Sprawdź sieć komunikacyjną pojazdu. Odczytaj informacje diagnostyczne, przeanalizuj sygnały magistrali CAN i systematycznie zlokalizuj przyczynę zakłócenia komunikacji.

Opis odpowiada przypadkowi z materiałów THEPRA: jedna z linii CAN jest przerywana lub ma zwiększoną

2. Cele kształcenia

Kompetencja	Uczeń potrafi...
Rozumienie systemu	wyjaśnić budowę i zasadę działania sieci CAN
Komunikacja	opisać funkcję linii CAN-High i CAN-Low
Diagnostyka	nalizować pamięć usterek, komunikaty ostrzegawcze i reakcje systemu
Technika pomiarowa	mierzyć sygnały CAN za pomocą oscyloskopu dwukanałowego
Ocena sygnałów	rozróżniać prawidłowe i nieprawidłowe przebiegi sygnałów
Lokalizacja usterek	lokalizować usterkę komunikacji zgodnie z przygotowanym planem pomiarów
Ocena działania systemu	wyjaśnić, dlaczego sieć CAN może nadal działać mimo uszkodzenia jednej linii
Decyzja dotycząca naprawy	dobrać odpowiednią czynność naprawczą na podstawie wyników diagnostyki
Dokumentacja	udokumentować przebieg diagnostyki, wyniki pomiarów i końcową diagnozę

Trener jest przeznaczony do tego typu procesu diagnostycznego. Sieci CAN i LIN można badać z użyciem **oscyloskopu, multimetru i testera diagnostycznego**, a materiały dydaktyczne podkreślają znaczenie systematycznej lokalizacji usterek zamiast wymiany podzespołów „na próbę”.

3. Wymagane wyposażenie

- THEPRA Trener diagnostyki sieci pojazdowej – 12 031 200
- oscyloskop dwukanałowy
- odpowiednie przewody pomiarowe
- interfejs diagnostyczny / tester diagnostyczny
- schemat sieci lub schemat elektryczny
- karta pracy
- protokół diagnostyczny

Trener posiada liczne wbudowane usterki, które można aktywować celowo. Obejmują one błędy zasilania sterowników oraz usterki w sieciach **CAN-Komfort**, **CAN-Antrieb**, **FlexRay** i **LIN**. Możliwe są również kombinacje kilku usterek jednocześnie.

4. Zadanie dla uczniów

Zadanie

Przeprowadź diagnostykę zakłócenia komunikacji w sieci CAN i ustal możliwą przyczynę usterki.

Etapy pracy

1. Uruchom system i obserwuj wskazania na wyświetlaczu.
2. Zapisz **zgłoszenie klienta oraz aktualne objawy usterki**.
3. Odczytaj dostępne **kody usterek oraz komunikaty ostrzegawcze**.
4. Przeanalizuj schemat sieci i zidentyfikuj:
sterowniki – bramę Gateway – CAN-High – CAN-Low – punkty połączeń.
5. Na podstawie dostępnych informacji sformułuj pierwszą **hipotezę dotyczącą usterki**.
6. Wybierz odpowiednie punkty pomiarowe dla oscyloskopu i uzasadnij ich wybór.
7. Podłącz oscyloskop dwukanałowy:
 - kanał 1 → CAN-High
 - kanał 2 → CAN-Low
8. Zarejestruj przebiegi sygnałów obu linii.
9. Porównaj zmierzone sygnały i oceń:
 - czy na obu liniach występuje transmisja danych,
 - czy jedna z linii wykazuje nieprawidłowość,
 - czy sieć działa prawidłowo, czy tylko w ograniczonym zakresie.
10. Korzystając ze schematu sieci, wykonuj kolejne pomiary i **stopniowo zawężaj obszar usterki**.
11. Zlokalizuj uszkodzony odcinek przewodu lub możliwe miejsce usterki.
12. Sformułuj **diagnozę i zalecenie dotyczące naprawy**.
13. Opisz czynności kontrolne wymagane po wykonaniu naprawy.

Materiały THEPRA prowadzą przez dokładnie taki proces: uruchomienie pojazdu → odczyt kodu błędu → wybór punktów pomiarowych oscyloskopu → analiza nieprawidłowego przebiegu → diagnoza → lokalizacja usterki → opis naprawy i kontroli końcowej.

zespołów do diagnostyki połączonego w sieć mechatronicznego systemu pojazdu – co ma szczególne znaczenie w nowoczesnych pojazdach elektrycznych i hybrydowych.

7. Oczekiwany efekt

Uczniowie rozumieją, że usterka komunikacji nie musi prowadzić do całkowitego zaniku działania sieci pojazdowej.

W przewidzianym przypadku diagnostycznym występuje zakłócenie jednej z linii CAN. Sieć działa nadal w ograniczonym zakresie. Sterownik rozpoznaje brak redundancji, a funkcje komfortu mogą działać z opóźnieniem lub okresowo nieprawidłowo.

Przykładowa diagnoza może brzmieć:

Dane diagnostyczne wskazują na ograniczoną komunikację w sieci CAN-Komfort. Pomiar oscyloskopem wykazał zakłócenie jednej z linii CAN. Na podstawie pomiarów wykonanych w kilku punktach sieci zawężono obszar usterki do określonego odcinka przewodu. Należy sprawdzić przewód lub połączenie wtykowe i naprawić je zgodnie z procedurą producenta. Następnie należy ponownie sprawdzić komunikację sieciową oraz pamięć usterek.

8. Powiązanie z kwalifikacją MOT.02

Sytuacja dydaktyczna szczególnie dobrze wspiera realizację treści MOT.02 z zakresu **techniki pomiarowej, elektronicznych systemów pojazdu, komunikacji danych i systematycznej diagnostyki**.

Uczniowie nie tylko poznają funkcję magistrali CAN, lecz realizują kompletny proces warsztatowy:

zgłoszenie klienta → zrozumienie systemu → analiza informacji diagnostycznych → planowanie pomiarów → pomiar sygnałów CAN → ocena przebiegów → lokalizacja usterki → decyzja dotycząca naprawy → kontrola działania → dokumentacja

Trener diagnostyki sieci pojazdowej wspiera tym samym przejście od **rozumienia pojedynczych podzespołów do diagnostyki połączonego w sieć mechatronicznego systemu pojazdu** – co ma szczególne znaczenie w nowoczesnych pojazdach elektrycznych i hybrydowych.