



Pakiet Centrum Kompetencji – MOT.07

Kompletne wyposażenie laboratorium elektromobilności

Dla szkół o profilu technik elektromobilności

MOT.07

ETAP 3

CENTRUM
KOMPETENCJI



Zawiera wszystkie elementy pakietu podstawowego i pakietu rozbudowanego

1



Trenażer bezpieczeństwa wysokiego napięcia (WN) dla branży motoryzacyjnej
- nr katalogowy 12 045 100

Wyposażenie uzupełniające



Uniwersalny zestaw akcesoriów WN
nr katalogowy 38 660 050

3



Symulator baterii wysokiego napięcia -
nr katalogowy E20105

2



Praktyczna sieć Trener
diagnostyczny do szkoleń WN
nr katalogowy 12 031 200



Szkolne
centrum
kompetencji
elektromobilności



Szkolenie praktyczne,
diagnostyka i
bezpieczna praca przy
pojazdach wysokiego
napięcia

4



Adapter testowy systemów
ładowania pojazdów WN –
nr katalogowy 15 058 000

5



Pojazd szkoleniowy z napędem
elektrycznym –
nr katalogowy 79 406 120



Zestaw pomiarowy METRAHIT IM E-Drive BT
nr katalogowy 16 162 150



Narzędzie diagnostyczne VCDs (VW)
– nr katalogowy 38 079 135

6



Pojazd szkoleniowy typu plug-in hybrid –
nr katalogowy 79 406 520



MOT.07 – praktyczne kształcenie w zakresie elektromobilności

Kwalifikacja **MOT.07 – Organizacja i prowadzenie procesu obsługi i naprawy pojazdów zeroemisyjnych i niskoemisyjnych** jest jednym z kluczowych elementów kształcenia w zawodzie **technik elektromobilności**.

W centrum uwagi znajdują się **pojazdy elektryczne i hybrydowe**, bezpieczna praca przy układach wysokiego napięcia oraz diagnostyka, obsługa i naprawa nowoczesnych układów napędowych.

Systemy dydaktyczne **THEPRA** wspierają szkoły w praktycznej realizacji tych treści. Typowe zadania obejmują m.in.:

bezpieczne wyłączenie układu HV – sprawdzenie braku napięcia – pomiar rezystancji izolacji i połączenia wyrównawczego – diagnostykę akumulatora HV i systemu BMS – kontrolę układu ładowania – dokumentowanie wyników.

W ten sposób THEPRA łączy wymagania kwalifikacji **MOT.07** z realistycznymi zadaniami warsztatowymi i praktycznym nauczaniem.

Zakres proponowanych pakietów wyposażenia			
<i>Pakiet wyższego etapu obejmuje elementy wcześniejszych etapów</i>			
Lp.	Pozycja wyposażenia	Pakiet Centrum Kompetencji – MOT.07	Zalecana rola
1	Trenażer złączy wysokiego napięcia (WN)	●	Niezbędne
2	Trenażer odłączania systemów WN 2.0	(●)	Niezbędne
3	Uniwersalny zasilacz TS10	●	Niezbędne
4	Uniwersalny zestaw akcesoriów WN	●	Niezbędne
5	Zestaw pomiarowy METRAHIT IM E-Drive BT	●	Niezbędne
6	Trener silników elektrycznych	●	Niezbędne
7	Praktyczna sieć Trener diagnostyczny do szkoleń	●	Rozszerzenie
8	Symulator baterii wysokiego napięcia	●	Rozszerzenie
9	Trenażer bezpieczeństwa wysokiego napięcia (WN) dla branży motoryzacyjnej	●	Ekspertyza w zakresie serwisu i napraw
10	Adapter testowy systemów ładowania pojazdów WN	●	Ekspertyza w zakresie serwisu i napraw
11	Narzędzie diagnostyczne VCDS (VW)	●	Ekspertyza w zakresie serwisu i napraw
12	Pojazd szkoleniowy z napędem elektrycznym VW e-up!	●	Wypożyczenie, Ekspertyza w zakresie serwisu i naprawy docelowe
13	Pojazd szkoleniowy typu plug-in hybrid VW Golf	●	Ekspertyza w zakresie serwisu i napraw

1



nr katalogowy 12 045 100

Akcesoria

Zasilacz TS10

nr katalogowy 12 050 010

Trener bezpieczeństwa wysokiego napięcia (WN) dla branży motoryzacyjnej

System szkoleniowy do odłączania i diagnostyki usterek w pojazdach wysokiego napięcia (WN). Rozbudowany system symulacji usterek obejmuje przerwy w obwodzie HVIL oraz proste i wielokrotne uszkodzenia izolacji. Umożliwia to bezpieczną diagnostykę sytuacji, które w rzeczywistym pojeździe mogłyby stanowić zagrożenie dla życia.

Zakres tematyczny szkolenia

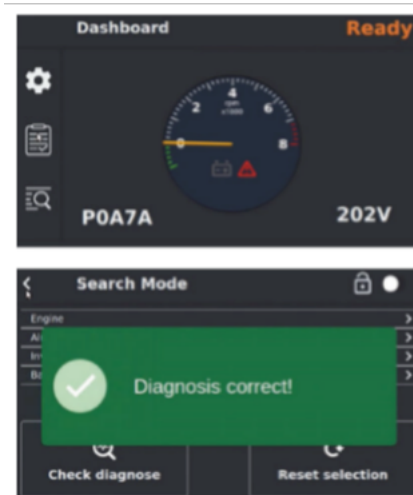
- Odłączanie systemu WN / zabezpieczenie przed ponownym załączeniem, różne metody, monitorowanie linii pilotowej, techniczne zasady bezpieczeństwa
- Procedury ładowania i rozładowania (tryb Park / Full), symulacja podniesionego i obniżonego napięcia, rzeczywiste pomiary napięć WN
- 10 praktycznych sytuacji zadań, w tym diagnostyka możliwa również przy wyłączonym systemie WN
- Tryb diagnostyczny umożliwiający prezentację wykrytych usterek oraz procesu diagnostycznego systemu informacyjnego pojazdu
- 1 błąd podstawowy + 2 błędy WN, klimatyzacja A/C +/-, przewód pomarańczowy
- Pomiar wyrównania potencjałów przy podwyższonym napięciu
- Specjalny tryb do pomiaru sygnału PWM wyjścia falownika pod napięciem
- Praca z rzeczywistym napięciem 202 V (przy prądzie poniżej 10 mA) lub z bezpiecznym napięciem SELV 40 V
- Oryginalna wtyczka serwisowa, gniazdo zamykane kłódką, możliwość pomiaru linii pilotowej
- Rozbudowana dokumentacja dydaktyczna

Wposażenie

- Rekomendowane akcesoria
- Trener laboratoryjny w obudowie pulpituowej do pracy na stole lub montażu w ramie DIN A4
 - Wyświetlacz dotykowy 5", oprogramowanie sterujące wielojęzyczne 2 przełączniki kluczykowe, oryginalna wtyczka serwisowa
 - 5 punktów masowych do pomiaru wyrównania potencjałów, 2 gniazda zasilania 12 V DC
 - 23 gniazda pomiarowe, w tym 7 z mostkami pomiarowymi
 - 3 przewody WN w kolorze pomarańczowym z ekranowaniem, w tym jeden z symulacją uszkodzenia izolacji

Rekomendowane akcesoria

- Zasilacz TS10
- Uniwersalny zestaw akcesoriów WN
- Zestaw Metrahit IM E-drive BT



5



Pojazd szkoleniowy – napęd w pełni elektryczny

Ten w pełni elektryczny pojazd szkoleniowy jest w pełni funkcjonalny i idealnie nadaje się do diagnostyki usterek oraz prac serwisowych. Umożliwia uczniom naukę wykonywania różnych pomiarów, testów oraz procedur diagnostycznych na komponentach systemu wysokiego napięcia. Pojazd szkoleniowy bazuje na modelu Volkswagen e-up!.

Funkcje i charakterystyka techniczna

- Pojazd bazowy stanowi w pełni funkcjonalny Volkswagen e-up!, który został przystosowany do celów dydaktycznych
- Dydaktycznie opracowany wybór symulowanych usterek oraz punktów pomiarowych z 22 lub 39 symulacjami błędów i ponad 150 punktami pomiarowymi
- Pomiary i symulacja usterek również w zakresie wyrównania potencjałów oraz pomiarów rezystancji izolacji
- Konstrukcja skrzynek pomiarowych w solidnych metalowych obudowach z uchwytami, zintegrowanym wyłącznikiem awaryjnym oraz nadrukowanym schematem elektrycznym
- Gniazda pomiarowe WN prowadzą rzeczywiste napięcie, jednak prąd został znacząco ograniczony ze względów bezpieczeństwa
- Dostęp do wszystkich punktów pomiarowych WN znajduje się za zamykaną, przezroczystą osłoną ochronną

Dostępne również jako kompletny pakiet szkoleniowy:

Nr katalogowy: 14 025 150

Dzięki temu pakietowi szkoleniowemu mogą Państwo natychmiast rozpocząć zajęcia dydaktyczne, otrzymując kompletny system szkoleniowy wraz z pełnym wyposażeniem dodatkowym.

Wypożyczenie

Rekomendowane akcesoria

- Zintegrowane symulacje usterek
- Skrzynka usterek (napęd / bateria / ładowanie): 30 przełączników / 39 błędów lub 16 przełączników / 16 błędów (w zależności od wersji wyposażenia)
- Zintegrowane możliwości pomiarowe
- Skrzynka Breakout: 75 punktów pomiarowych niskiego napięcia (w tym 29 z mostkami pomiarowymi) / 17 punktów pomiarowych WN / wyłącznik awaryjny
- Skrzynka Breakout: 55 punktów pomiarowych niskiego napięcia (w tym 45 z mostkami pomiarowymi) / 5 punktów pomiarowych WN / 5 gniazd serwisowego rozłącznika / wyłącznik awaryjny
- Ponad 80 punktów pomiarowych typu Pin-Out w wykonaniu 4 mm dla systemów WN i niskiego napięcia

Rekomendowane akcesoria

- Uniwersalny zestaw akcesoriów WN
- Zestaw Metrahit IM E-Drice BT
- System diagnostyczny VCDS



38 066 050

38 079 135



6



nr katalogowy 79 406 520

Pojazd szkoleniowy typu Plug-in Hybrid

Ten pojazd szkoleniowy typu Plug-in Hybrid bazuje na modelu Golf GTE, jest w pełni funkcjonalny i idealnie nadaje się do diagnostyki usterek oraz prac serwisowych. Umożliwia uczniom naukę wykonywania różnych pomiarów, testów oraz procedur diagnostycznych zarówno na komponentach systemu wysokiego napięcia, jak i na konwencjonalnym układzie napędowym.

Funkcje i charakterystyka techniczna

- Pojazd bazowy stanowi w pełni funkcjonalny Volkswagen Golf GTE, który został przystosowany do celów dydaktycznych
- Dydaktycznie opracowany wybór symulowanych usterek oraz punktów pomiarowych z 60 przełącznikami usterek, 90 sytuacjami szkoleniowymi / błędami
- 381 punktów pomiarowych w skrzynkach breakout, 244 punkty pomiarowe typu pin-out na komponentach. Wszystkie punkty pomiarowe wykonane w standardzie bezpieczeństwa 4 mm
- Bateria wysokiego napięcia jest odsłonięta i widoczna pod przezroczystą osłoną ochronną
- Pomiary oraz symulacje usterek również w zakresie wyrównania potencjałów i pomiarów rezystancji izolacji
- Konstrukcja skrzynek pomiarowych w solidnych metalowych obudowach z uchwytami, wyłącznikiem awaryjnym oraz nadrukowanym schematem elektrycznym
- Gniazda pomiarowe WN prowadzą rzeczywiste napięcie, jednak prąd został znacząco ograniczony ze względów bezpieczeństwa
- Dostęp do wszystkich punktów pomiarowych WN znajduje się za zamykaną, przezroczystą osłoną ochronną
- Wszystkie gniazda pomiarowe posiadają dodatkową numerację oraz oznaczenia kolorystyczne umożliwiające łatwe rozróżnienie między obszarem niskiego napięcia i wysokiego napięcia
- Długie przewody umożliwiają ustawienie skrzynek pomiarowych na dodatkowym stole obok pojazdu podczas wykonywania pomiarów

Wypożyczenie dodatkowe

- Zintegrowane symulacje usterek
- Skrzynka usterek systemu WN: 30 przełączników / 41 błędów
- Skrzynka usterek układów konwencjonalnych: 30 przełączników / 49 błędów
- Zintegrowane możliwości pomiarowe
- Skrzynka Breakout silnika spalinowego: 169 punktów pomiarowych niskiego napięcia (w tym 83 z mostkami pomiarowymi)
- Skrzynka Breakout napędu elektrycznego: 110 punktów pomiarowych niskiego napięcia (w tym 41 z mostkami pomiarowymi), 23 punkty pomiarowe WN, wyłącznik awaryjny
- Skrzynka Breakout baterii WN: 67 punktów pomiarowych niskiego napięcia (w tym 21 z mostkami pomiarowymi), 12 punktów pomiarowych WN, wyłącznik awaryjny bezpośrednio przy baterii WN
- 244 punkty pomiarowe typu Pin-Out w wykonaniu 4 mm na komponentach systemu WN i niskiego napięcia

Wypożyczenie dodatkowe

Uniwersalny zestaw akcesoriów WN (nr katalogowy: 38 660 050)

- Zestaw Metrahit IM E-Drive BT (nr katalogowy: 16 162 150)
- System diagnostyczny VCDS (nr katalogowy: 38 079 135)



Dostępne również jako kompletny pakiet szkoleniowy:

Nr katalogowy: 14 025 150

Dzięki temu pakietowi szkoleniowemu mogą + Państwo natychmiast rozpocząć zajęcia dydaktyczne, otrzymując kompletny system szkoleniowy wraz z pełnym wyposażeniem dodatkowym



38 066 050



38 079 135

4



Adapter testowy systemów ładowania pojazdów EV/HEV z układami WN

Adapter testowy do profesjonalnych, warsztatowych pomiarów systemów ładowania w pojazdach wyposażonych w układy wysokiego napięcia (WN). Wykonany w stabilnej, metalowej obudowie warsztatowej z możliwością zamknięcia. Mechaniczno-elektryczna blokada zapewnia bezpieczną eksploatację urządzenia. Gniazda pomiarowe bezpieczeństwa umożliwiają dostęp do rzeczywistych poziomów napięcia, przy jednoczesnym ograniczeniu maksymalnego prądu do bezpiecznego poziomu. Wszystkie przewody zostały wyprowadzone jako punkty pomiarowe umożliwiające pomiar napięcia i prądu.

Zakres nauczania

- Tryby ładowania oraz moc ładowania
- Złącza ładowania i prądy ładowania
- Sprawdzanie napięcia ładowania
- Sprawdzanie prądu ładowania
- Kontrola komunikacji ładowania
- Pomiar rezystancji izolacji systemu ładowania
- Kontrola blokady złącza ładowania
- Analiza sygnałów w wirtualnym punkcie gwiazdowym

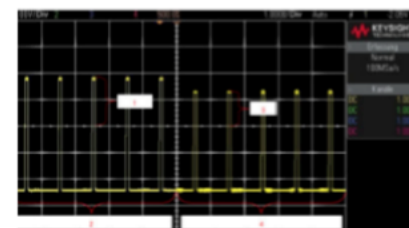


Wyposażenie

- Rekomendowane akcesoria
- Solidna metalowa obudowa warsztatowa z dwoma bocznymi uchwytami, zamykana
- Pętle przewodowe do pomiaru prądu dla L1, L2, L3 i N – dostępne dla cęgów pomiarowych
- Oryginalne gniazdo ładowania dla przewodu ładowania 32 A
- Wszystkie styki złącza wyprowadzone jako bezpieczne gniazda pomiarowe
- Sztuczny punkt gwiazdowy „Y”
- Mechaniczno-elektryczny przełącznik blokady
- Przewód z oryginalnym złączem ładowania 32 A, długość min. 2 m

Rekomendowane akcesoria

- Przewód ładowania Typ 2, Mode 2 z ICCB
- Zestaw MetrahitIM E-Drive BT





Narzędzie diagnostyczne VCDS (Volkswagen)

System diagnostyczny do modeli grupy VAG od roku 1992 aż po aktualne serie modelowe.

Zakres dostawy

- przewód interfejsu HEX+CAN USB
- aktualna na dzień dostawy wersja oprogramowania diagnostycznego **VCDS** wraz z dodatkami **VC-Scope**, **TDI-Graph** i **LCode** na płycie CD-ROM
- instrukcja obsługi **VCDS** w formacie .pdf na płycie CD-ROM
- instrukcja instalacji
- praktyczna walizka transportowa z pianką profilowaną po obu stronach i nadrukiem **VCDS**

Dane techniczne

- 16-pinowe złącze ISO 9141-2 OBD2 wykonane z wytrzymałego tworzywa ABS, zapewniające bardzo dobre dopasowanie
- pozłacane styki zapewniające wysoką trwałość i pewność połączenia
- dwie linie diagnostyczne K / L
- dwie linie diagnostyczne CAN (CAN High / CAN Low)
- dwukolorowa dioda LED ze wskazaniem stanu komunikacji i wykrywaniem zwarcia
- automatyczne rozpoznawanie prędkości transmisji
- funkcja klucza licencyjnego dla oprogramowania **VAG-COM Diagnose Software (VCDS)**
- bardzo elastyczny i odporny na rozerwanie przewód USB w osłonie PU, **wyprodukowany w Niemczech**, o wysokiej trwałości, wymienny przez użytkownika końcowego, długość 1,50 m
- dostępne również w **polskiej wersji językowej**



MOT.02

MOT.07

nr. katalogowy 16 162 150

ETAP 1

PAKIET
PODSTAWOWY

ETAP 2

PAKIET
ROZSZERZONY

Metrahit IM E-Drive BT

Uniwersalne urządzenie pomiarowe All-in-One do diagnostyki systemów i komponentów stosowanych w elektromobilności. Łączy funkcje multimetru cyfrowego, miliomierza oraz miernika rezystancji izolacji, umożliwiając wykonywanie najważniejszych pomiarów diagnostycznych jednym przyrządem. Urządzenie przeznaczone jest do zastosowań serwisowych, diagnostycznych i kontrolnych w elektromobilności oraz technice wysokiego napięcia.

Funkcje pomiarowe:

- pomiar rezystancji izolacji do **1 kV**,
- pomiar małych rezystancji metodą **2-przewodową** z prądem pomiarowym **200 mA**,
- pomiar małych rezystancji metodą **4-przewodową (Kelvina)** z prądem pomiarowym **200 mA lub 1 A**.

Zestaw zawiera:

- multimetr cyfrowy (DMM),
- sondę pomiarową z przyciskami sterującymi,
- komplet przewodów pomiarowych,
- jeden zacisk Kelvina oraz jedną sondę Kelvina,
- walizkę transportową z twardą obudową,
- akumulator litowo-polimerowy (LiPo),
- zasilacz sieciowy USB,
- certyfikat kalibracji,
- licencję na oprogramowanie **IZYTRON.IQ Business Starter**.

W komplecie:

- zaciski Kelvina (1 komplet = 2 sztuki) do **4-przewodowego pomiaru niskich rezystancji**, długość przewodów **120 cm**.

Jedno urządzenie zastępuje kilka przyrządów pomiarowych:

- multimetr,
- miliomierz,
- miernik rezystancji izolacji,
- tester zwarc międzyzwojowych,
- rejestrator danych.

Pomiar czteroprzewodowy, nazywany również pomiarem Kelvina, stosuje się podczas pomiaru ciągłości połączeń wyrównawczych w pojazdach elektrycznych, ponieważ jest to metoda zapewniająca dokładne i zgodne z wymaganiami wyniki przy bardzo małych wartościach rezystancji. Takiej dokładności wymagają zarówno przepisy ECE R100, jak i wewnętrzne wytyczne koncernu Volkswagen.

Wymagania koncernu Volkswagen – prąd pomiarowy 1 A

Volkswagen AG określa dodatkowo następujące wymagania:

- prąd pomiarowy: 1 A,
- pomiar rezystancji połączeń wyrównawczych,
- ocena według określonych wartości granicznych, na przykład $\leq 0,1 \Omega$.

Dlaczego stosuje się prąd pomiarowy 1 A?

- wyższy prąd umożliwia uzyskanie lepiej mierzalnego spadku napięcia,
- rezystancje przejścia stają się łatwiejsze do wykrycia,
- połączenie jest sprawdzane w warunkach bardziej zbliżonych do rzeczywistego obciążenia.

Połączenie prądu pomiarowego 1 A z pomiarem czteroprzewodowym zapewnia bardzo dokładny, powtarzalny i praktyczny pomiar rezystancji połączeń wyrównawczych.



MOT.02

MOT.07

nr. katalogowy 38 660 050

ETAP 1

**PAKIET
PODSTAWOWY**

ETAP 2

**PAKIET
ROZSZERZONY**

Uniwersalny zestaw akcesoriów WN

Zestaw akcesoriów do bezpiecznej pracy przy pojazdach wysokiego napięcia (WN).

Praktyczna walizka transportowa zawiera:

- rękawice elektroizolacyjne,
- cyfrowy wskaźnik napięcia,
- okulary ochronne,
- trójstronną tablicę ostrzegawczą z przyssawką,
- dwustronną tablicę ostrzegawczą formatu A6 ze stojakiem,
- Laminowaną tablicę ostrzegawczą formatu A4 do prac przy pojazdach, wyposażoną w przyssawki oraz opis w pięciu językach, w tym w języku polskim.