



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Projekto Nr. 2020-1-IT01-KA202-008555

"Innovation Garage of Garages"

IO3 – Intellectual Output 3

Mokymo programa apie naujų transporto priemonių elektrifikavimo technologijų priežiūrą ir remontą, pagrįsta mokymosi darbo vietoje metodika inovacijų garaže.

Output Type: Open / online / digital education

OER – Open Educational Resource

Pakartotinio naudojimo sąlygos:
Creative Commons Share Alike 4.0





Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



HEV/EV techninės priežiūros mokymo programa

Kalba: Lietuvių kalba

Autorius:

Innovation Garage of Garages partnerystės

Koordinatorius: Cisita Parma scarl, Italija



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Turinio rodyklė

Ivadas: mokymosi modelis	4
1. Nuorodos į dabartines profesinės kvalifikacijos sąrangas dėl 3 produkto e. judumo įgūdžių	7
2. Mokymo programų apie EV/HV variklių techninę priežiūrą kūrimas, testavimas ir rezultatų vertinimas	9
3. Profesinio mokymo įstaigų mokinių atsiliepimų rinkimas	48
Išvada: kam skirtas šis dokumentas?	53

Ivadas: mokymosi modelis

Kadangi profesinio mokymo teikėjai glaudžiai bendradarbiauja su pramonės sektoriais, ypač automobilių pramonės srityje, mokymas darbo vietoje yra vertingiausias švietimo įstaigų turtas, padedantis ugdyti su darbu susijusius įgūdžius ir palengvinantis besimokančiųjų perėjimą į darbo rinką.

Todėl projekto "Inovacijų garažų garažas" (toliau - IG2) tikslas - suburti profesinio mokymo paslaugų teikėjus ir automobilių pramonės įmones (statybų įmones, originalios įrangos gamintojus, pardavėjus, automobilių remonto dirbtuves), kad jie kartu kurtų mokymo programas ir mokymosi aplinką, tinkamą ekologiško judumo įgūdžiams ugdyti, atsižvelgiant į:

a-mokymosi tikslai ir turinys;

b - mokymo darbo vietos maketas;

c-įrankiai, mašinos ir įranga.

Remiantis IO1 dokumente nustatyta žaliųjų įgūdžių ir darbo profilių automobilių sektoriuje panorama, pagrindiniai 5 darbo procesai, su kuriais susijęs IG2 projektas, yra šie:

IO2: EV/HEV variklių montavimas ir surinkimas

IO3: EV/HEV variklių techninė priežiūra ir remontas

IO4: Elektroninių transporto priemonių avionikos sistemų konfigūravimas ir kalibravimas

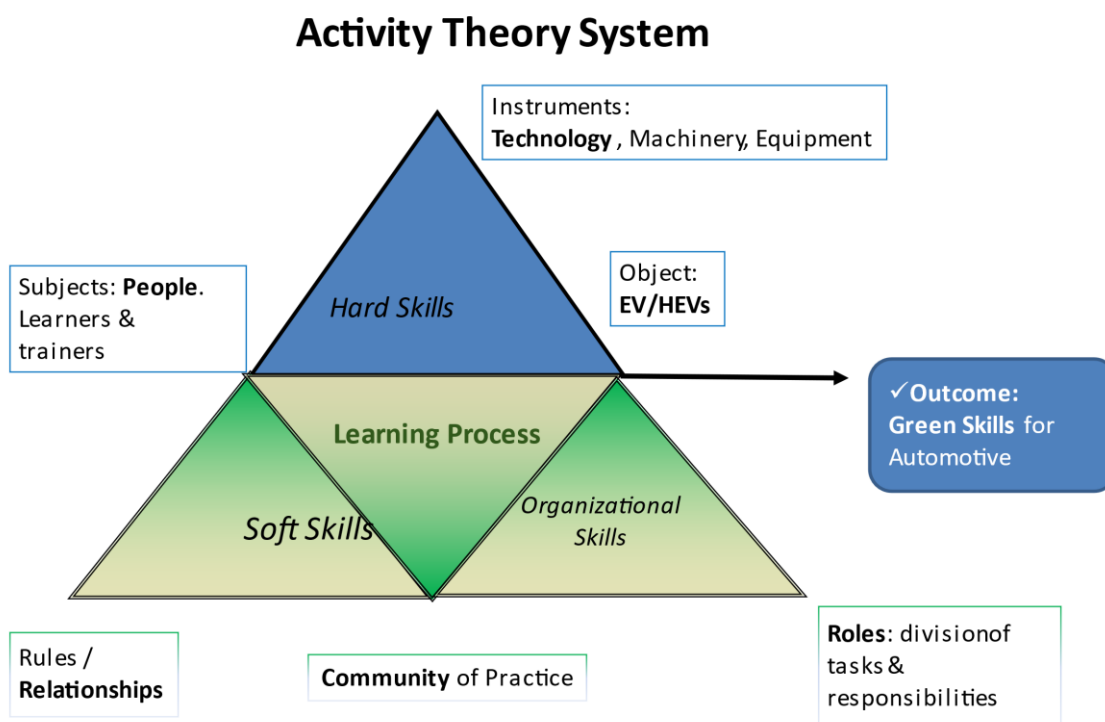
IO5: Elektroninių transporto priemonių avionikos sistemų techninė priežiūra

IO6: Pagalba po pardavimo ir saugos klausimai, susiję su elektromobiliais ir (arba) elektra varomaisiais varikliais

Mokymo aplinka turėtų būti tokia, kad praktinis mokymasis būtų prieinamas ir įtraukus, o mokiniai turėtų mokytis iš darbo procesų ir organizacinės struktūros, taip pat naudotis technologinėmis priemonėmis, kurios būtų kuo panašesnės į realią darbo vietą.

IG2 partnerystė susitarė tai vadinti "mokymusi vietoje", nustatydama technologinėmis priemonėmis aprūpintos mokymo aplinkos dinamiką, kai besimokantieji yra panardinami į gamybos procesą, kuriam vadovauja prižiūrėtojai, atliekantys mentoriaus ir vadovo vaidmenį, ir kurio tikslas - pagaminti tam tikrą produktą.

Projekto metodiką įkvepiantis mokymosi modelis yra Yrjö Engeströmo (1987/2015) "Veiklos teorijos" sistema, atstovaujanti trečiajai šią temą tyrinėjančių mokslininkų kartai po kultūrinės-istorinės psichologijos indėlio nuo rusų Vygotskio iki Leontjevo.¹



Pagal tokį modelį bendrą mokymosi procesą sudaro du pagrindiniai aspektai: įtraukianti patirtis, susijusi su tam tikros veiklos atlikimu arba realaus produkto gamyba tam tikroje aplinkoje, pavyzdžiui, mokyklos laboratorijoje, mokymo įstaigoje arba pačioje darbo vietoje. Tai yra dimensija, kurioje ugdomi sunkūs e. judumo įgūdžiai dėl trijų pagrindinių elementų sąveikos: žmonės (besimokantieji ir instruktoriai) kaip proceso *subjektai*; priemonės (pvz., technologijos, įranga ir mašinos) kaip mokymosi proceso įgyvendinimo *priemonės*; *elektrinė ir (arba) hibridinė transporto priemonė* arba vienas ar keli jos komponentai kaip paties mokymosi proceso *objektas*. Šių trijų elementų sąveikos rezultatas yra tikėtinas mokymosi tikslas, susijęs su atitinkamu testavimu, arba, bendriau tariant, ekologiški įgūdžiai automobilių sektoriuje.

¹ Įvadinę "Veiklos teorijos" sistemos dokumentaciją rasite čia:

- Andy Blunden "[Engeströmo veiklos teorija ir socialinė sistema](#)", 2015 m.
- Oliver Ding, "[Yrjö Engeström: veiklos sistemos modelis](#)", 2021 m.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Veiklos teorija po viršutiniu trikampiu pateikia paslėptą arba neapčiuopiamą mokymosi proceso dalį, kuri yra susijusi su visų minkštųjų įgūdžių, susijusių su bendravimu sudėtingoje žmonių organizacijoje, ugdymu. Tai vyksta su darbuotojais įmonėje, tačiau mokymasis darbo vietoje arba darbo vietos modeliavimas iš tikrųjų atspindi tą pačią dinamiką. Iš tikrųjų, pavyzdžiui, automobilių gamybos vietoje arba automobilių remonto dirbtuvėse darbuotojams priskiriami skirtingi vaidmenys, atsakomybė ir užduotys, kurie iš tikrųjų formuoja ten vykstančius tarpasmeninius santykius. Profesinio rengimo ir mokymo besimokantieji, tiek pradinio mokymo mokykloje, tiek tęstinio mokymosi visą gyvenimą darbe metu, yra panardinti į praktikos bendruomenę, kurioje dalijamasi žiniomis, įgūdžiais ir elgesiu, jie skatinami, skatinami, apdovanojami ar net paneigiami arba atmetami.

IG2 projektu, kuriame dalyvauja profesinio mokymo teikėjai ir įmonės, siekiama kartu kurti mokymosi patirtį e. mobilumo įgūdžiams ugdyti, atsižvelgiant į tokį elgesio ir organizacinį mokymosi modelį.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



1. Nuorodos į 3 rezultatą - e. judumo įgūdžiai pagal dabartines darbo kvalifikacijų sistemas.

IG2 projekto 3 rezultatas - įgūdžių, susijusių su **EV/HEV variklių** arba atitinkamų **komponentų** technine priežiūra ir (arba) remontu, ugdymas.

IG2 partnerių teigimu, tokios užduotys gali būti įvairios - nuo paprastų ir pagrindinių, kurias gali atlikti 3 EKS ar net žemesnės kvalifikacijos operatoriai, pavyzdžiui, C-VET operatoriai, įgiję 2 EKS profesinę kvalifikaciją, iki techninių ar priežiūros funkcijų (4 - 5 EKS).

1-ajame produkte, kuriame aprašoma profesinio mokymo mokytojų, norinčių į savo didaktinius kursus įtraukti e. mobilumą, rengimo programa, surinkta informacija apie automobilių sektoriaus profesinę kvalifikaciją pagal [ESCO](#) sistemą ir pagal "Erasmus+" sektorinių įgūdžių aljansų [DRIVES](#) 591988-EPP-1-2017-1-CZ-EPPKA2-SSA-B (bendram automobilių sektoriui) ir [ALBATTs](#) 612675-EPP-1-2019-1-SE-EPPKA2-SSA-B (konkrečiai akumuliatorių sektoriui).

Pagal tokį klasifikavimą 3 išvesties rezultatas yra susijęs su toliau išvardytais darbo vietomis, atitinkančiomis elektromobilių ir (arba) elektrinių variklių techninės priežiūros ar remonto operacijas:

<p>Variklinių transporto priemonių surinkėjas</p>		<p>EV automobilių remonto ir tikrinimo personalas</p>
<p>Automobilių elektromechanikas</p>		
<p>Elektros kabelių surinkėjas</p>		
<p>Elektros įrangos surinkėjas</p>		



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Elektros įrangos inspektorius		
Elektros mechanikas		
Elektros priežiūros vadovas		
Automobilių akumuliatorių technikas		Akumuliatorių gamybos technikas
Akumuliatorių surinkėjas		Akumuliatoriaus modulių surinkimo technikas
Akumuliatorių testavimo technikas		Akumuliatorių kokybės technikas
Elektroninės įrangos surinkėjas	Automobilių mechatronikos ekspertas	
Elektroninės įrangos inspektorius		
Transporto priemonių elektronikos surinkėjas		

Iš visų ESCO, DRIVES ir ALBATTs parengtų su e. mobilumu susijusių profesinių kvalifikacijų, pirmiau išvardytos yra tos, kurios bent iš dalies susijusios su mokymo programomis, kurias parengė ir išbandė IG2 profesinio mokymo teikėjų konsorciūmas ir kurios bus aprašytos tolesniuose skyriuose.



2. Mokymo programų apie EV/HV variklių techninę priežiūrą kūrimas, testavimas ir rezultatų vertinimas

IG2 projekto bandomajame etape (1 rezultatas) partneriai sutarė, kad pagrindinė bet kokios konkrečiai temai skirtos programos apie e. mobilumą struktūra turėtų prasidėti nuo bendro verslo ir profesinio rengimo ir mokymo etapo, įskaitant:

- nustatyti mokymosi tikslus,
- nustatyti žinių ar įgūdžių pradinis reikalavimus besimokantiems profesinio rengimo ir mokymo srityje,
- nustatyti darbo procedūras, kurias reikia įgyvendinti,
- mokymo darbo vietos išdėstymo ir reikalingų įrankių ir (arba) įrangos nustatymas,
- priimti sprendimą dėl numatomų trikčių šalinimo rezultatų,
- priežiūros ir globėjų vaidmenų nustatymas.

Profesinio mokymo paslaugų teikėjams nebuvo nustatytos normatyvinės taisyklės, kokią temą reikėtų pasirinkti mokymo programai apie EV/HEV variklių techninę priežiūrą ar remontą. Konkrečios temos pasirinkimą paprastai lemia kelios priežastys, todėl vertinant galimus variantus reikėtų atsižvelgti į toliau nurodytus kriterijus:

- a) ar profesinio mokymo teikėjas jau įtraukė į savo mokymo programą konkrečius mokymo modulius ar turinį apie elektromobilius ir (arba) elektrines varomasias transporto priemones;
- b) mokymo kurso, kuriame turėtų būti mokoma arba pirmą kartą pristatomas e. judumas, EKS lygis;
- c) bendras tikslinių mokinių techninių žinių ir įgūdžių lygis, taip pat jų elgesio / bendravimo įgūdžiai ir (arba) jų potencialus mažesnių galimybių profilis.

Kalbant apie a punktą, tai neabejotinai svarbiausias ir svarbiausias kriterijus, kuriuo turėtų vadovautis profesinio mokymo instruktoriai: ar besimokantieji jau yra apmokyti apie saugos priemones, susijusias su HV baterijomis ir elektriniais ar hibridiniais varikliais? Ar besimokantieji jau moka skaityti automobilio elektros schemas? Ar jie jau yra susipažinę su vidaus degimo variklių sandara ir sudedamosiomis dalimis?

Tokiu atveju tikriausiai verta gilintis į konkrečias EV/HEV variklių temas, pavyzdžiui, elektros izoliacijos ar HV akumuliatorių modulių patikrą arba maitinimo bloko techninę priežiūrą. Priešingai, besimokantieji, kurie nėra apmokyti apie elektros pavojus, niekada neturi praktiškai dirbti su HV akumuliatoriais. Taip atsitinka su aukštesniojo vidurinio ugdymo kursais, atitinkančiais EKS 3 arba EKS 4 lygį, kai mokiniai dirba tik su mechanine



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



variklių dalimi. Tokiu atveju pirmiausia mokiniai turi išklaudyti privalomus elektros saugos kursus, o demonstracinės pamokos apie HV akumulatorius, kuriose dėstytojai demonstruoja teisingas akumuliatorių valdymo procedūras nedalyvaujant mokiniams, arba naudojant elektroninius skydelius, imituojančius variklio mechanizmą ar automobilio grandinės reguliuojančių jutiklių jungiklius, yra geri įvadinės veiklos pavyzdžiai.

Be to, profesinio mokymo mokytojai turėtų atsižvelgti į bendrą tikslinių besimokančiųjų profilį:

-mokymo kurso EKS lygis ir ankstesnės mokinių įgytos žinios ir įgūdžiai

-besimokančiųjų amžių: ar tai yra jauni žmonės, kurie mokosi iš pradžių, ar darbuotojai, kurie kelia kvalifikaciją ar persikvalifikuoja pagal C-VET mokymo programas?

-bendra dalyvaujančių mokinių gyvenimo patirtis: ar mokymosi grupėje yra kokių nors galimų nepalankių sąlygų turinčių asmenų?

Tai gali būti fizinė ar kognityvinė negalia, migrantų kilmės ar kalbos kliūtys, trukdančios studentams visapusiškai pasinaudoti mokymosi galimybėmis, ar net amžiaus kliūtys, kai vyresniems nei 50 metų darbuotojams, kuriems reikia kelti kvalifikaciją, kad neprarastų darbo, reikia kelti kvalifikaciją. Bet kuriuo iš tokių atvejų dėstytojai turėtų numatyti specialias priemones, kad būtų pasirinkta kuo labiau įtraukianti ir be kliūčių mokymosi aplinka. Jei kuris nors besimokantysis turi fizinę negalią, darbo vieta turėtų būti suprojektuota taip, kad besimokantysis būtų saugus viso testavimo metu, tačiau galėtų matyti darbo procedūras arba kai kurias iš jų valdyti atsižvelgdamas ir į darbo saugos procedūras, ir į tai, ką leidžia sveikatos būklė. Jei besimokantysis turi lengvą pažintinę negalią, profesinio mokymo mokytojai turėtų suplanuoti eksperimentą, paskirdami užduotis nedidelėms mokinių komandoms su paskirtu vadovu, kuriam būtų paskirstyta dalis pareigų, kad visi galėtų dalyvauti eksperimente su skirtingo sudėtingumo ar atsakomybės lygio užduotimis.

Darbas komandoje ir praktinis mokymasis ypač rekomenduojamas ir veiksmingas, jei mokosi migrantai, menkai mokantys vietinę kalbą, nes grafinės ar sintetinės darbo procedūros padeda greičiau suvokti temas ar užduotis nei teorinė pamoka.

Vertinimas. IG2 projekto partneriai, remdamiesi O1 mokymų programos rezultatais, parengė darbo vietoje atliekamo testavimo vertinimo protokolą, kad būtų galima įvertinti, kiek pati programa buvo sėkminga profesinio mokymo besimokantiesiems ugdyti e. mobilumo įgūdžius. Toks vertinimas - tai paprasta forma su klausimais, skirtais tiek profesinio mokymo mokytojams ar instruktoriams, tiek verslo technikams, nes mokymas darbo vietoje turėtų būti bendrai rengiamas iš abiejų pusių.

Mokytojai arba instruktoriai turėtų įvertinti:

- ar pasiekti mokymosi tikslai,

- ar atliekant darbo vietoje atliekamą testavimą buvo pasiekti laukiami rezultatai,

- kiek mokiniai įgijo numatytų žinių ir įgūdžių, o kiek ne,



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



- ar diagnostikos priemonės buvo naudojamos tinkamai,

- ar priežiūros ir mokymo veikla buvo tinkama, kad besimokantieji gautų reikiamą pagalbą.

Prireikus mokytojai taip pat gali pateikti papildomos informacijos apie pagrindinius įveiktus sunkumus, apie tai, kokių užduočių eksperimento metu trūko arba kurios buvo atliktos neteisingai, taip pat pasiūlymų, kaip, atsižvelgiant į besimokančiųjų profilius, eksperimentą palengvinti arba pasunkinti.

Kita vertus, verslo specialistai turėtų įvertinti, kiek žinios ir įgūdžiai, kuriuos studentai įgijo per tokį mokymą, iš tiesų yra naudingi ir pritaikomi darbo rinkoje. Be to, verslo technikos specialistai taip pat galėtų pateikti papildomų gedimų šalinimo ir diagnostikos eksperimentų panašiomis temomis pavyzdžių, kurie, jų nuomone, galėtų padėti besimokantiems įgyti trūkstamų įgūdžių, susijusių su darbu su elektromobiliais ir (arba) HEV įvairiais EKS lygiais.

Pažiūrėkime mokymo programų, kurias sukūrė ir išbandė kiekvienos šalies komanda, dalyvaujanti IG2 projekte, pavyzdžius.

1 galimybė - hibridinės transporto priemonės HV sistemos diagnostika

Mokymo programą parengė ir išbandė [ROC Midden Nederland](#) (profesinio mokymo paslaugų teikėjas) ir [Innovam](#) (įmonė), ji skirta profesinio mokymo studentams, besimokantiems šiuose kursuose:

- Pirmasis automobilių technikas (EQF 3)
- Pirmasis sunkvežimių technikas (EQF 3)
- Techninis specialistas automobilių technologijų srityje (EQF 4)
- Sunkvežimių technologijų techninis specialistas (EQF 4)

Į visų jų įprastines mokymo programas jau įtrauktas šių dalykų mokymo turinys:

- Hibridinė ir elektrinė transmisija
- Elektriniai varikliai
- NEN9140 (ES reglamentas dėl elektros darbų)
- Įkrovimo sistemos
- Inverterio / keitiklio akumuliatoriaus valdymas

Nepaisant to, šią programą gali rinktis net ir tie instruktoriai, kurie anksčiau nėra turėję praktinių ar teorinių užsiėmimų apie EV/HEV variklius, jei ji naudojama kaip įvadinis skyrius apie elektrinę saugą, taikomą elektra varomoms ar hibridinėms transporto priemonėms. Tiesą sakant, "ROC Midden Nederland" ir "Innovam"



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



tokias temas įtraukia į trumpą vieną dieną modulinį kursą studentams ir darbuotojams "Saugaus darbo su e. transporto priemonėmis pagrindai" (žr. 1 išvestį).

Dabartinė IO3 užduotis: hibridinės transporto priemonės HV sistemos diagnostika

PROJEKTO FORMA	
Užduotis	<i>HV sistemos gedimų šalinimas ir remontas</i>
Mokymosi tikslai	<p>Gebėjimas diagnostikos įrankiu nustatyti HV sistemos problemą.</p> <p>Gebėjimas pašalinti problemą naudojant tinkamas priemones.</p> <p>Galimybė pašalinti gedimą.</p>
Pradinio lygio žinios (teorinės)	<p>EQF 3 lygis</p> <p>Studentai turi mokėti šalinti elektros grandinių gedimus naudodami diagnostikos įrankį ir HV matavimo įrangą.</p>
Sunkūs įgūdžiai	<p>Gebėjimas naudotis diagnostikos įrankiu.</p> <p>Gebėti naudotis dvipoliu įtampos matuokliu.</p> <p>Gebėti naudotis HV izoliacijos testeriu.</p> <p>Mokėti naudotis asmeninėmis apsaugos priemonėmis</p> <p>Gebėti tikrinti ir taisyti HV komponentus.</p> <p>gebėti atpažinti elektros pavojus ir žinoti, kaip jų išvengti.</p>
Minkštieji įgūdžiai	<p>Autonomija</p> <p>Gebėti skaityti ir suprasti dirbtuvių vadovuose ir diagnostikos įrankiuose pateiktas procedūras.</p>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Naudotina įranga ir įrankiai	Asmeninės apsaugos priemonės Diagnostikos įrankis Dviejų polių įtampos matuoklis HV izoliacijos testeris
Kiti susiję profesiniai vaidmenys	Mokiniam atliekant užduotis turi dalyvauti už EV atsakingas darbuotojas (EV paskirtas asmuo).
Priežiūros ir mokymo veikla	Mokytojas turi būti EV paskirtas asmuo, kuris padės mokiniams atlikti visus HV sistemos atjungimo veiksmus.
Laukiami rezultatai / sprendimas	Nustatoma HV problema. Gedimų šalinimas atliekamas teisingai ir saugiai, laikantis dirbtuvių vadove pateiktų procedūrų. Gedimas pašalintas tinkamai. Po remonto transporto priemonė veikia tinkamai, HV valdymo sistemoje neliko jokių gedimų kodų.

Bandymai su atitinkamomis darbo procedūromis pavaizduoti mokomajame [vaizdo įrašė, kurį](#) galima rasti [oficialiame IG2 projekto "YouTube" kanale @innovationgarageerasmuspro1264](#):



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



IO3 Hybrid Car Diagnosis @ Innovam & Roc Midden NL

Diagnosis on the HV-system of an Hybrid Vehicle

Powered by



Procedūra:

Transporto priemonės gedimų ir kitų pranešimų tikrinimas (hibridinis automobilis "Volkswagen GTE")

Pažymėkite darbo vietą ir transporto priemonę, kad būtų aišku, jog atliekamas HV darbas.

HV atjungimo procedūrą rasite dirbtuvių dokumentuose. Atidarykite darbinį jungiklį ir užblokuokite nuo netyčinio įjungimo.

Padėkite užvedimo raktelį 5 metrų atstumu nuo automobilio, kad nebūtų galima užvesti automobilio nuotoliniu rakteliu.

Atidžiai patikrinkite elektrines izoliacines pirštines (0 klasė). Atsikratykite bet kokios susidėvėjusios ar sulūžusios apsaugos detalės.

Prieikite prie matavimo taško, kad galėtumėte atlikti "0 voltų patikrinimą" ir patikrinti, ar HV sistema neveikia.

Patikrinkite, ar dviejų polių įtampos indikatorius atitinka bent 3 klasės akumulatoriaus įtampą.

Atlikite 0 voltų patikrinimą multimetru: įrankis išmatuoja 0 voltų, todėl galime nusimauti pirštines.

Atjunkite įtariamą sugedusį komponentą diagnozei atlikti

Patikrinkite megametru (dar vadinamu "Megger"): atsargiai! Dėvėkite 0 klasės izoliacines pirštines.



Šiame paveikslėlyje VET treneris atlieka [izoliacijos varžos bandymą](#): pirmiausia naudojamas "Fluke" izoliacijos testeris (kairėje, dar vadinamas "Mega Ohm Meter" arba "Megger"), tada įvedamas bandomasis pavyzdys (dešinėje). Tai skaitmeninis multimetras, o mes kaip bandomąjį pavyzdį išnaudosime tai, kad jo jėgimo [varža](#)² yra 10 mega omų.

Tada nustatome "Megger" testo lygį 500 voltų ir esame pasirengę atlikti bandymą.

Paspaudus "Megger" testo mygtuką, jis rodo 10,0 mega omų 526 1052 voltų skalėje.

Atminkite, kad izoliacijos varžos vertės priklauso nuo temperatūros ir drėgmės. Pagal tokius matavimus izoliacijos bandymas yra galiojantis.

Atlikę izoliacijos matavimus, išbandykite HV variklio komponentą pagal dirbtuvių dokumentus: esant 500 voltų įtampai, izoliacijos varža turi būti didesnė kaip 550 megaomų.

Elektros variklis yra sugedęs, nes nėra jokios varžos (apie 0 mega omų)! Išimkite ir suremontuokite.

² Impedansas, žymimas simboliu Z, yra pasipriešinimo elektros srautui matas. Jis matuojamas omais.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Patikrinkite suremontuotą elektros variklį. Varža turi būti didesnė nei 550 megaomų.





Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Surinkite ir vėl prijunkite el. variklį.

Vėl įjunkite HV sistemą ir vėl įkiškite darbinį kištuką.

Patikrinkite remontą: ar HV sistema persijungia į parengties režimą?

Ištrinkite visus skaitmeninius trikdžių kodus iš OBD (borto diagnostikos) programinės įrangos sąsajos.

Atlikite bandomąjį važiavimą ir, jei gedimų nenustatoma, grąžinkite automobilį klientui.

VERTINIMO FORMA

Profesinio rengimo ir mokymo mokytojai ir instruktoriai

<p>Mokymosi rezultatai</p> <p>Ko trūko?</p> <p>Kaip palengvinti procedūrą</p> <p>Kaip apsunkinti procedūrą</p>	<p>Pasiekta</p> <p>Nėra elektra nesuveikusios transmisijos</p> <p>Paruošti tik 12 voltų gedimą</p> <p>Vidinių akumulatoriaus gedimų paruošimas</p>
<p>Laukiami rezultatai</p> <p>Ko trūko / kas buvo negerai?</p>	<p>Pasiekta</p> <p>Mokymo tvarkaraščių neatitikimas tarp mokinių įgūdžių profilių ir parengtų transporto priemonių</p>
<p>Studentų pradinio lygio žinios ir įgūdžiai</p> <p>Ką reikėtų sustiprinti arba patobulinti?</p>	<p>Pakankamas lygis eksperimentams atlikti.</p> <p>Standartinės saugos procedūros ir diagnostikos įrankių išmanymas</p>
<p>Įranga ir įrankiai</p>	<p>Tinkamai naudojamas</p>
<p>Priežiūra ir mokymas</p>	<p>Efektyvus</p>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Paruošimas	Užtikrinti, kad visa informacija apie saugų darbą būtų pateikta ir aiškiai suprantama besimokantiejiems.
Verslo technikai	
Išgytų įgūdžių pritaikomumo darbo rinkoje mastas	Pilnas
Pasiūlymai dėl tolesnės plėtros	Į darbo rinką ateinantis absolventas ar darbuotojas turi turėti tinkamas asmeninės apsaugos priemones (AAP).



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



2 variantas - saugus HV akumulatoriaus išėmimas ir diagnostika

Šią programą sukūrė ir išbandė Lietuvos komanda, kurią sudarė profesinio mokymo teikėjas [VAVM - Vilniaus automechanikos ir Verslo mokykla](#) ir "[Moller Auto Lietuva](#)", nacionalinis "Volkswagen" ir "Audi" atstovas, įsikūręs Vilniuje.

[VAVM - Vilniaus automechanikos ir Verslo mokykloje](#) veikia dvi pagrindinės specializacijos:

- Automobilių mechanikas (EQF 4)
- Automobilių elektros įrangos remontininkas (EQF 4)

Šiuo metu kursuose nesuteikiama specializacija HEV / EV arba avionikos grandinių srityje, tačiau darbo vietoje vykdomas mokymas apima ir hibridinių ar elektrinių transporto priemonių techninės priežiūros ir diagnostikos darbus. Mokymo moduliai apima turinį, žinias ir įgūdžius, tinkamus tapti atspirties tašku, kuriuo gali būti grindžiamas tolesnis e. mobilumo mokymas. Tokios temos apima šiuos modulius:

- Variklių techninė priežiūra
- Transmisijos techninė priežiūra
- Automobilių elektros įrangos remontas
- Variklių elektros įranga
- Perdavimo elektros įranga
- Automobilių komforto ir saugos elektros įranga

Užduotis: saugios "Volkswagen E-Golf" automobilio HV akumulatoriaus išėmimo ir diagnostikos procedūros.

PROJEKTO FORMA	
Užduotis	<i>Saugos akumulatoriaus pašalinimas ir diagnostika</i>
Mokymosi tikslai	Aukštos įtampos HEV/BEV akumulatoriaus nuėmimas, montavimas, nuotėkio bandymas, sandarinimas ir padengimas antikorozine danga



Pradinio lygio žinios (teorinės)	Išplėstinės mechanikos, elektronikos ir programinės įrangos sąsajų žinios
Sunkūs įgūdžiai	Teisingas mechaninių ir saugos įrankių naudojimas (Multimetras, aukštai įtampai atsparios pirštinės, sandarumo ir kitos konkrečios priemonės) Pavojingos medžiagos (sandariklis, antikorozinis vaškas, skiediklis)
Minkštieji įgūdžiai	Techninių terminų anglų kalba
Veiklos ir procedūros, kurių reikia EKS lygmeniu (progozė)	EQF 3 lygis
Naudotina įranga ir įrankiai	Multimetras, aukštai įtampai atsparios pirštinės ir kilimas, apsauginiai akiniai, saugos ženklas, apsauginė tvorelė, automobilio keltuvas, akumulatoriaus keltuvas, veržliarakčių įrankių rinkinys, sandarumo testeris, prekybos programinė įranga, šepečiai.
Kiti susiję profesiniai vaidmenys	BEV/HEV specialistas ir (arba) prižiūrėtojas
Priežiūros ir mokymo veikla	Teorinių pamokų metu vykstančių procesų apžvalga
Laukiami rezultatai / sprendimas	Mokiniai žinos, kaip paruošti, išimti, sumontuoti, patikrinti sandarumą, užsandarinti ir saugiai elgtis su BEV/HEV akumulatoriais.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Mokymo programą sudaro visas operacijų rinkinys, kuriame mokomasi saugiai paruošti darbo vietą darbui su EV/HEV, išmatuoti HV akumulatoriaus (ne)įkrovos būklę, išimti akumuliatorių ir sumontuoti bei pritvirtinti naują. Dėl šios priežasties programa skirta besimokantiems, turintiems ankstesnių žinių ir įgūdžių apie elektros įrangą ir saugos taisykles, susijusias su varikliais ir transmisija.

Bandymai su atitinkamomis darbo procedūromis pavaizduoti mokomajame [vaizdo įrašė, kurį galima rasti oficialiame IG2 projekto "YouTube" kanale @innovationgarageerasmuspro1264:](#)



Paveikslėlio antraštė: Akumulatoriaus diagnostika "Volkswagen E-Golf" automobilyje

Vaizdo įrašė parodyti keli skirtingi žingsniai:

1 - Trumpas apibendrinimas, kaip pasirengti saugiai darbo vietai, dėvinti individualias saugos priemones darbui su EV/HEV

-Saugios zonos nustatymas

-Automobilio gale, netoli aukštos įtampos akumulatoriaus, įrengti izoliuojančią bamperio apsaugą

-saugos ženklų su automobilyje dirbančio operatoriaus vardu ir pavarde įrengimas

-Dėvėti gumines sandarias pirštines ir apsauginius akinius

-Tinklinio kištuko ištraukimas ir užrakinimas

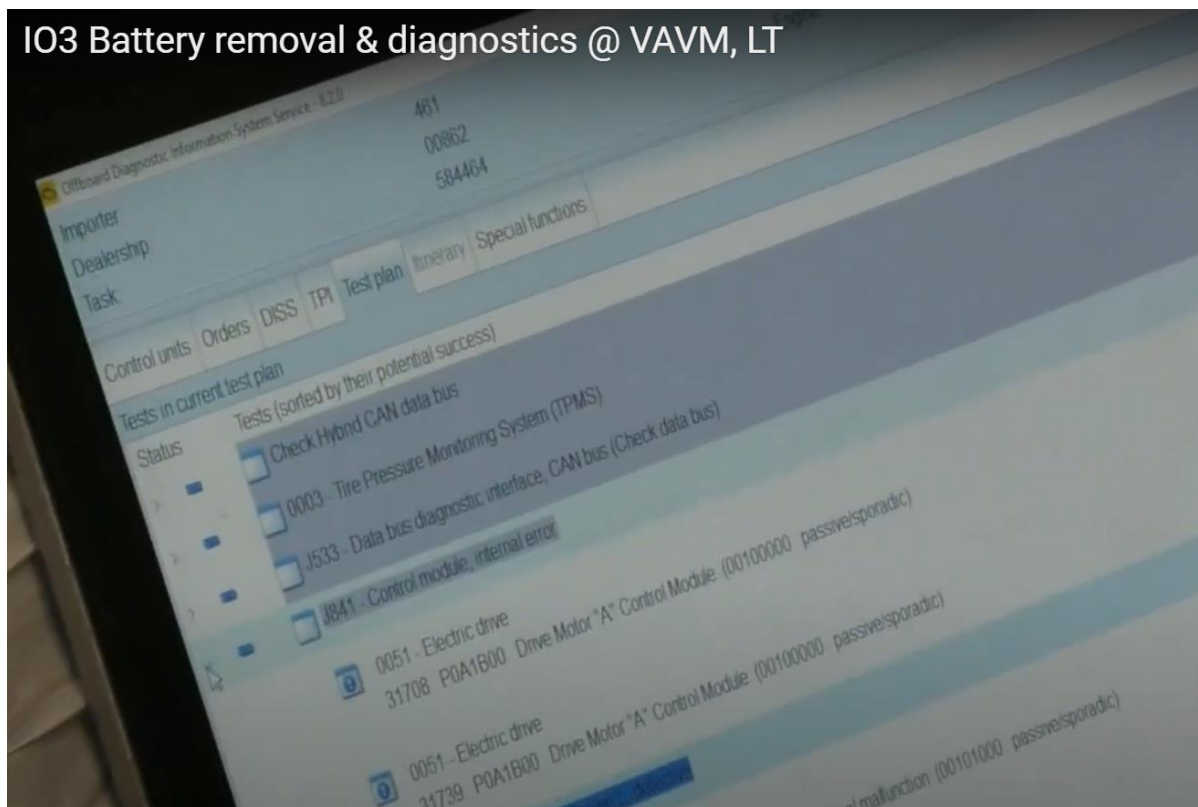
Išsamią saugos procedūros santrauką rasite VAVM vaizdo įrašė "Output 2" apie tai, [kaip taisyti EV/BEV.](#)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



2 - vidinės klaidos nustatymas naudojant OBD (transporto priemonės konstrukcijos diagnostikos prietaisą): nustatoma elektros pavaros klaida.



3 - Laikykitės transporto priemonės konstrukcijos namų dokumentuose pateiktų procedūrų. Paruoškite priekinius ir galinius tvirtinimo elementus HV akumulatoriaus nuėmimui, kaip nurodyta.

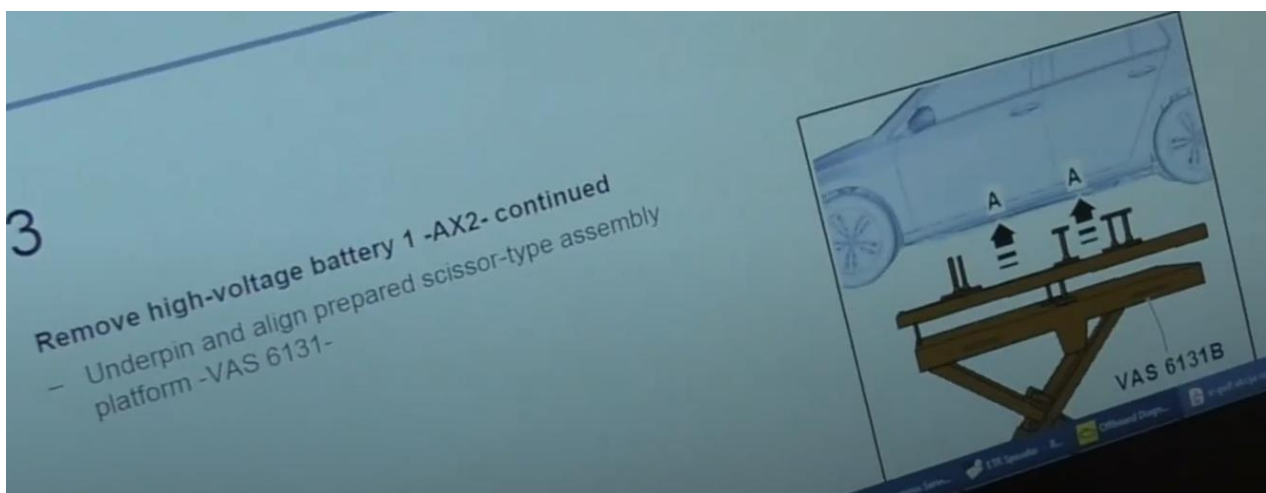
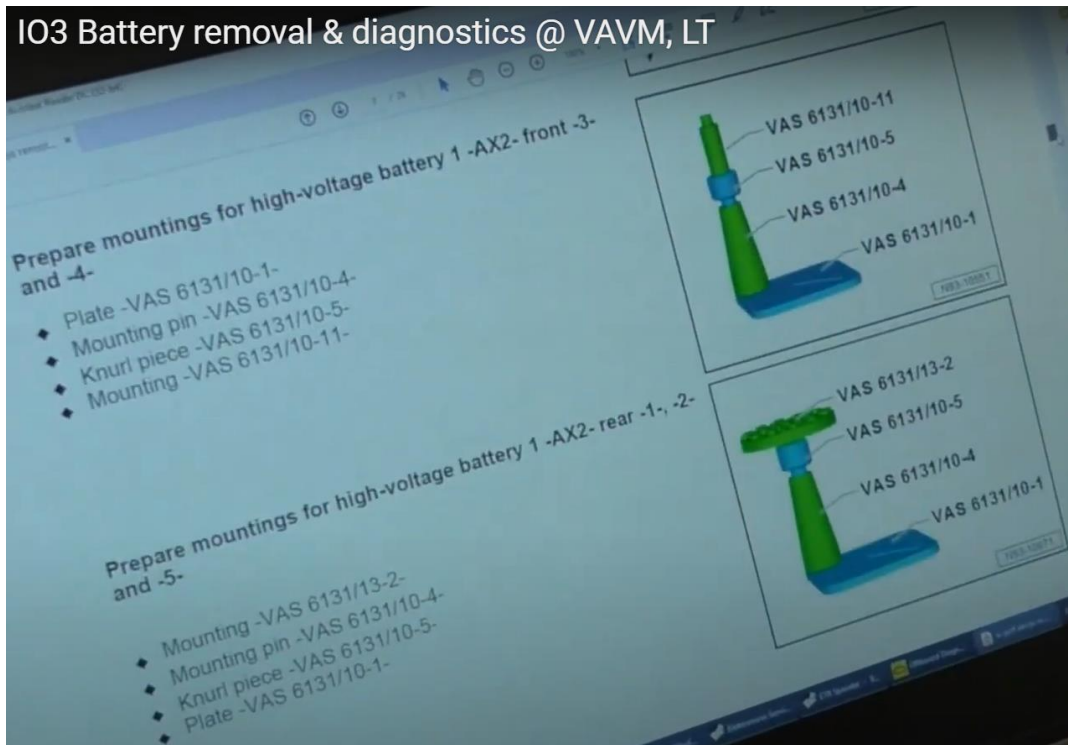
Pirmiausia automobiliu keltuvu pakelkite transporto priemonę, atjunkite HV laidus ir žirkline platforma pasiruoškite akumulatoriaus nuėmimui.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



I03 Battery removal & diagnostics @ VAVM, LT



4 - Dabar išbandykite akumuliatorių. Konstrukcijos namų dokumentuose rekomenduojama, kad borto įtampa būtų didesnė nei 12 V. Taip siekiama išvengti HV sistemos pažeidimų dėl mažos įkrovos, taip pat sutrumpinti jos tarnavimo laiką.

Norėdami atlikti tokią operaciją, išėmę HV akumuliatorių, prijunkite elektros matavimo gnybtus prie akumuliatoriaus lizdų ir, prijungę multimetrą, patikrinkite bendrąją įtampą. Bendra borto įtampa dabar yra 24 V.



Išmatavę vidinę įtampą, akumuliatoriaus šonus užtepkite izoliacinėmis putomis ir vašku užtepkite išorinį akumuliatoriaus korpusą. Galiausiai atlikite atvirkštinę procedūrą, kaip paaiškinta pirmiau, kad HV akumuliatorių vėl sumontuotumėte automobilyje.

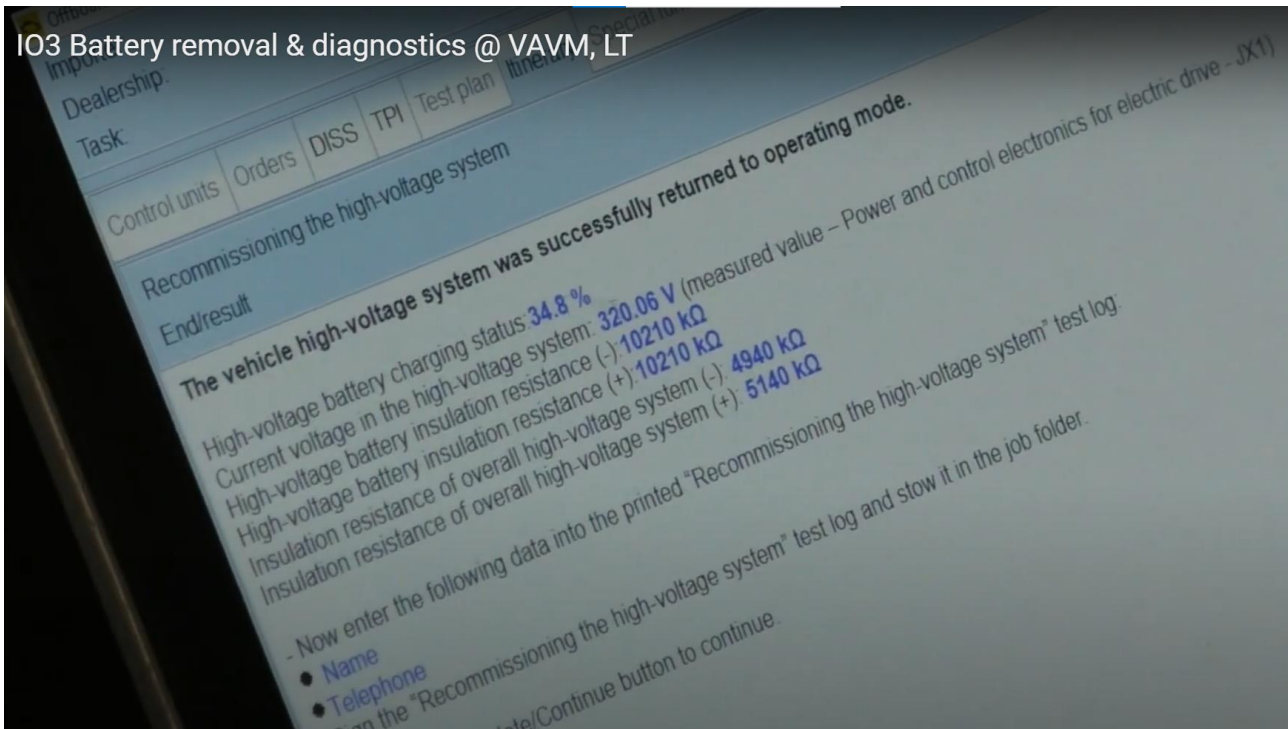
Pabaigoje patikrinkite OBD (borto diagnostikos įrankio) sąsają ir įsitinkite, kad visos klaidos ištrintos ir kad aukštos įtampos akumuliatoriaus būklė yra tinkama.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



IO3 Battery removal & diagnostics @ VAVM, LT



VERTINIMO FORMA

Profesinio rengimo ir mokymo mokytojai ir instruktoriai

<p>Mokymosi rezultatai</p> <p>Kaip palengvinti procedūrą</p> <p>Kaip apsunkinti procedūrą</p>	<p>Pasiekta</p> <p>Prieš atlikdami tikrąjį testą mokykitės iš vaizdo vadovo.</p> <p>Leisti mokiniams patikrinti, ar nėra įtampos nuotėkio, tik vadovaujantis techniniais dokumentais ir neparodant procedūrų pavyzdžiais.</p>
<p>Laukiami rezultatai</p> <p>Galimi patobulinimai</p>	<p>Pasiekta</p> <p>Galima turėti kelis HV akumuliatorių "manekenus". Taip daugiau mokinių galėtų išmokti atidaryti / uždaryti / patikrinti HV akumuliatorių nuotėkį.</p>



Studentų pradinio lygio žinios ir įgūdžiai Ko trūksta	Iš dalies pakankamas lygis eksperimentams atlikti. Įvairių prekės ženklų diagnostinės programinės įrangos žinios
Įranga ir įrankiai	Tinkamai naudojamas
Priežiūra ir mokymas Galimi patobulinimai	Efektyvus Mokinių skaičiaus mažinimas grupėse
Verslo technikai	
Įgytų įgūdžių pritaikomumo darbo rinkoje mastas	Pilnas
Pasiūlymai dėl tolesnės plėtros	Naudinga geriau išmanyti prekės ženklo diagnostikos programinę įrangą
Kiti su tema susijusių trikčių šalinimo problemų pavyzdžiai	
EQF 3 lygis	Įkrovimo / iškrovimo HV sistema
EQF 4 lygis	HV akumulatoriaus nuotėkio tikrinimas
EQF 5 lygis	HV akumulatoriaus valdymo bloką, esančių HV akumulatoriaus viduje, tikrinimas



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



3 variantas - kintamosios ir nuolatinės srovės keitiklio įrenginio veikimas hibridiniame automobilyje

Tokią programą vykdė Bolonijoje įsikūrusi "[Fondazione ITS Maker](#)", rengianti pažangiųjų technologijų, mechatronikos ir automobilių pramonės sričių aukštųjų technikų kursus pagal EQF 5 lygį.

Įgyvendinant IG2 projektą, rengiami du su e. judumu susiję kursai:

- Hibridinių, elektrinių ir endoterminių variklių aukštasis technikas (EQF 5)
- Elektromobilių ir prijungtųjų automobilių bei pagalbinio vairavimo aukštasis technikas (EQF 5)

Kadangi abiejuose profiliuose numatyti aukšti specializacijos standartai, kuriuos galima pasiekti baigus aukštojo mokslo kursą po bendrojo vidurinio išsilavinimo pažymėjimo (EQF 4), dabartinė IO2 programa skirta tik profesinio rengimo ir mokymo besimokantiems, turintiems išankstinių žinių ir įgūdžių apie:

- Transporto priemonių grandinių elektrinės schemas
- Elektros ir elektronikos technologijos ir taikomosios programos
- Įrengimo ir techninės priežiūros technologijos ir metodai

Ankstesnė užduotis, kurią vykdė Fondazione ITS Maker's kursas, skirtas hibridiniams, elektriniams ir endoterminiams varikliams (žr. ankstesnį IO2), buvo susijusi su pagalbinio akumulatoriaus išėjimo apsaugos saugiklio diagnostika ir pakeitimu.

Dabartinė IO3 užduotis: kintamosios ir nuolatinės srovės keitiklio plokštės išardymas ir surinkimas

Techninės savybės: Techninės savybės: AC/DC inverterio įrenginys, sumontuotas skysčiu aušinamame DS automobilyje. Jo funkcija - įkrauti HV akumuliatorių iš išorinio maitinimo šaltinio.



PROJEKTO FORMA

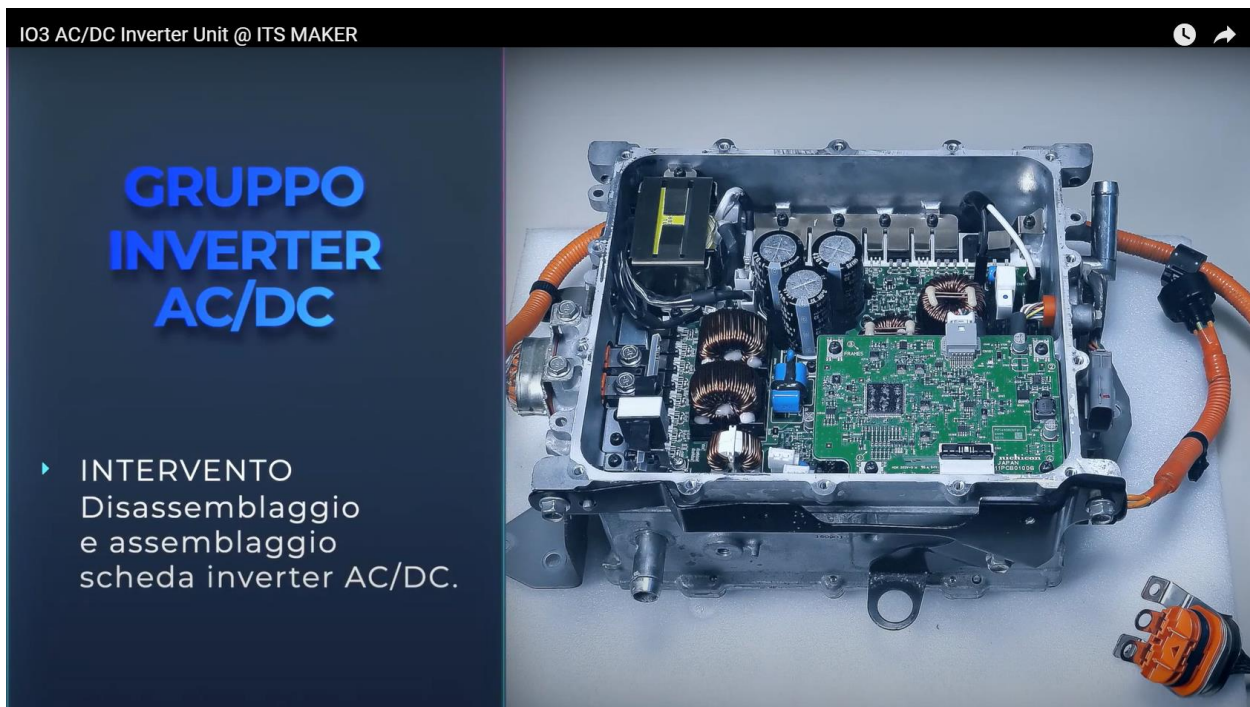
Užduotis	<i>Kintamosios ir nuolatinės srovės keitiklio plokštės išardymas ir surinkimas</i>
Mokymosi tikslai	Pagrindinių hibridinių ir elektrinių transporto priemonių sudedamųjų dalių išmanymas, kad būtų galima atlikti techninės priežiūros darbus.
Pradinio lygio žinios (teorinės)	elektronikos, elektrotechnikos, chemijos ir IT principai
Sunkūs įgūdžiai	Turėti vidurinį išsilavinimą arba elektronikos ir (arba) elektrotechnikos sektoriaus pažymėjimą.
Minkštieji įgūdžiai	budrumas darbo vietoje, atsakingas požiūris į darbą.
Veikla ir procedūros, reikalingos EQF lygiui (prognozė)	Tikslus elektrinių ir elektroninių komponentų surinkimas
Naudotina įranga ir įrankiai	Elektros matavimo įranga ir tradiciniai įrankiai, pvz., veržliarakčiai ir atsuktuvai.
Kiti susiję profesiniai vaidmenys	EiP mokytojas (elektra instruktuojamas asmuo)
Priežiūros ir mokymo veikla	Teisingas individualių apsaugos priemonių naudojimas ir teisingas veiksmų atlikimas, kaip nurodyta techninių duomenų lapuose.
Laukiami rezultatai / sprendimas	Teisingas visų sudedamųjų dalių surinkimas



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Bandymai buvo atliekami pagal techninę procedūrą, pavaizduotą šiame [vaizdo įrašė, kurį](#) galima rasti [IG2 oficialiame "YouTube" kanale](#) @innovationgarageerasmuspro1264:



Procedūra

1. Inverterio valdymas

Sauga:

- prieš pradėdami darbą, dėvėkite būtinas apsaugos priemones
- patikrinkite, ar grandinėje nėra liekamosios srovės.
- voltmetras turi rodyti nulį

2. Plokštės išėmimas

- Naudodami atsuktuvą išimkite plokštės jungtį



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



- Atsuktuvu atsuktuvu atsukite 4 varžtus, esančius plokštės kampuose.
- Naudodami atsuktuvą išimkite plokštės jungtį
- Išimkite plokštę, kad patikrintumėte, ar teisingai sumontuoti po ja esantys komponentai.

3. Surinkimas

- Po patikrinimo vėl prijunkite plokštę
- Atsuktuvu priveržkite 4 plokštės tvirtinimo varžtus
- Voltmetru patikrinkite saugiklio veikimą

4. Aukštos įtampos kabelio prijungimas

- Atsukite du išorinius varžtus ir du vidinius varžtus su veržliarakčiu.
- Atjunkite kabelį

Sauga: privalomasis taškas apsaugo nuo atsitiktinio poliškumo pasikeitimo.

- Įdėkite kabelį ir patikrinkite, ar kabelio kontaktai slysta per korpusą.
- Įtempkite du vidinius varžtus ir du išorinius varžtus.

VERTINIMO FORMA

Profesinio rengimo ir mokymo mokytojai ir instruktoriai

Mokymosi rezultatai
Kaip palengvinti procedūrą

Pasiekta
Mokytojai iš anksto pasiruošia darbo vietą ir visas reikiamas priemones ir (arba) įrankius.



Kaip apsunkinti procedūrą	Darbas su įvairių modelių transporto priemonių varikliais ir elektros komponentais
Laukiami rezultatai	Pasiekta
Studentų pradinio lygio žinios ir įgūdžiai Ko trūksta	Pakankamas lygis eksperimentams atlikti. Transporto priemonių diagnostikos įgūdžiai
Įranga ir įrankiai	Tinkamai naudojamas
Priežiūra ir mokymas Galimi patobulinimai	Efektyvus Dar tikslesnis saugos apsaugos priemonių naudojimas dirbant su aukštos įtampos prietaisais.
Verslo technikai	
Įgytų įgūdžių pritaikomumo darbo rinkoje mastas	Pilnas
Pasiūlymai dėl tolesnės plėtros	Geresnės žinios ir įgūdžiai apie remonto ir techninės priežiūros operacijas
Kiti su tema susijusių trikčių šalinimo problemų pavyzdžiai	
EQF 3 lygis	



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



EQF 4 lygis	
EQF 5 lygis	HV variklių ir elektros komponentų išmontavimo procedūros



4 variantas - aukštosios įtampos transporto priemonės elektros izoliacijos atlikimas.

Tokioje programoje nustatoma preliminarinė operacija, kurią operatorius turi atlikti, kai tik atlieka elektros užduotį. Nepaisant to, kad tai yra preliminarinė užduotis, ją turi atlikti tik instruktuoti žmonės, nes ji susijusi su elektros izoliacija.

Dėl šių priežasčių [Göteborgs Tekniska College](#) elektros izoliacijos matavimus turėtų atlikti besimokantieji, kurie lanko e. mobilumo mokymų kompleksą, kurį sudaro šie skyriai:

Modulio pavadinimas	Trukmė	Turinys
Informuotumas apie elektromobilius	4 valandos (teorija)	<ul style="list-style-type: none"> ● Aplinkosaugos klausimai ir apribojimai ● Rinkos plėtra ● Bendra nuosavybės kaina ● Naudojama technologija
Akumuliatorių sistemos apžvalga	8 valandos (teorija ir praktika)	<ul style="list-style-type: none"> ● Akumuliatoriaus technologija ● Elektros sauga ● Akumuliatoriaus valdymas ● Naudojimas ● Patvarumas
Ličio jonų akumuliatoriaus sistema	16 valandų (teorija ir praktika)	<ul style="list-style-type: none"> ● Ląstelių formatai ● Fizikinė chemija ● Tiekimo grandinė ● Sistemos projektavimas ● gamyba
Elektromobilių įkrovimas ir elektros energijos tiekimas	12 valandų (teorija ir praktika)	<ul style="list-style-type: none"> ● Režimai ● Elgesys ● Infrastruktūra ● Verslo modelis ● Maitinimo komponentai
Elektros mašinos ir transmisija	16 valandų (teorija ir praktika)	<ul style="list-style-type: none"> ● Pavaros apžvalga ● Hibridinių jėgainių tipologijos ● Grandinės teorija



Užduotis: atlikti elektros izoliacijos matavimus aukštos įtampos grandinėje (Volvo XC 40 įkrovimo automobilis)

Šią užduotį reikia atlikti atlikus izoliacijos bandymą multimetru ir matavimo įranga, kaip parodyta Geteborgo technikos koledžo [2 išvesties vaizdo įrašė](#).

Multimetru izoliacijos bandymas yra preliminarinė operacija, kurią operatorius turi atlikti visada, kai atlieka elektros užduotį. Nepaisant to, kad tai yra preliminarinė užduotis, ją turėtų atlikti tik instruktuoti žmonės, nes ji susijusi su elektros izoliacija.

Dėl šios priežasties el. transporto priemonių izoliacijos bandymus turi atlikti taip pat instruktuosas elektrotechnikas (EiP).

PROJEKTO FORMA	
Užduotis	<i>Elektromobilio izoliacijos bandymas</i>
Mokymosi tikslai	Žinios apie procedūras, kaip tinkamai ir saugiai išbandyti elektrinę transporto priemonę naudojant diagnostikos įrankius.
Pradinio lygio žinios (teorinės)	EQF 3 lygis
Sunkūs įgūdžiai	Elektros sistemos nuolatinės srovės įtampa Matavimams naudojamos įrangos valdymas Saugus prijungimas ir atjungimas BECM (akumuliatoriaus energijos valdymo modulis) Sąmoningumo komponentai



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Minkštieji įgūdžiai	Bendravimas su komandos nariais Vadovėlių supratimas
Naudotina įranga ir įrankiai	HV izoliacijos testeris Bandomasis adapteris ES adapteris Speciali įranga
Kiti susiję profesiniai vaidmenys	EV atsakingas darbuotojas
Priežiūros ir mokymo veikla	EV atsakingas darbuotojo priežiūra ir vadovavimas mokymo veiklos etapams
Laukiami rezultatai / sprendimas	Izoliacijos matavimai atlikti teisingai

Bandymai buvo atliekami pagal techninę procedūrą, pavaizduotą šiame [vaizdo įrašė, kurį galima rasti IG2 oficialiame "YouTube" kanale @innovationgarageerasmuspro1264:](#)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



1 žingsnis: aukštos įtampos sistemų izoliacijos matavimas



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Modelis
XC40

År
2022


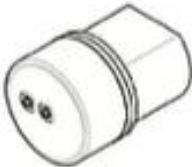


Motor
E400V2

Varežėda
1EDT FWD

Isoliaciniavimas aukštai įtampos sistemoje

Operacijos numeris: 31133-3

Isoliaciniavimas aukštai įtampos sistemoje

Specialieji įrankiai	
	951 3038 ISOLATIONSTESTARE Verkiųs numeris: 951 3038 Verkiųs aprašymas: ISOLATIONSTESTARE Verkiųs paviršius: EU99
	951 3048 TESTADAPTER Verkiųs numeris: 951 3048 Verkiųs aprašymas: TESTADAPTER Verkiųs paviršius: EU99
	951 3047 TESTADAPTER Verkiųs numeris: 951 3047 Verkiųs aprašymas: TESTADAPTER Verkiųs paviršius: EU99
	951 3167 ADAPTER EU Verkiųs numeris: 951 3167 Verkiųs aprašymas: ADAPTER EU Verkiųs paviršius: 30

©Paveikslėlis yra "Volvo Group" nuosavybė

2 etapas: aukštai įtampos sistemoje izoliaciniavimas



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Įspėjimas: su aukštos įtampos sistemomis gali dirbti tik specialiai apmokyti technikai.

#Matavimai 1

- Atlikite izoliacijos bandymą vienu ypu
- Diagnostika / komponentai / valdikliai / Akumuliatoriaus energijos valdymo modulis (BECM) / Diagnostikos sekos / Aukštos įtampos sistemų izoliacijos bandymas

Patarimai: kai keičiasi kontaktoriaus padėtis, iš aukštos įtampos spintos pasigirsta spragtelėjimas.

#Matavimai 2

Įspėjimas!

Funkcijos $K\Omega$ gali nebūti 951 3038. Tokiu atveju šiam veiksmui atlikti naudokite multimetą.

Įspėjimas!

Pasirinkite multimetą, kaip parodyta paveikslėlyje.

Nukopijuokite matavimo priemonę, kaip parodyta paveikslėlyje

Naudokite specialų įrankį 951 3038. Naudokite specialųjį įrankį 951 3048.

Varžos matavimas tarp lizdo 1 ir lizdo 2.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Modell	År	Motor	Væxellåda
XC40	2022	E 400V2	1EDT FWD





Obs!
Funktionen kΩ kan saknas på er 951 3038. Om så är fallet använd en multimeter för detta steg.
Obs!
Välj matområde enligt bild.
Koppla in mätinstrumentet enligt bild.

©Paveikslėlis yra "Volvo Group" nuosavybė

#Matavimai 3

Svarbu!

Atlikite izoliacijos matavimą 500 V įtampa.

Svarbu!

Atlikdami izoliacijos matavimą, laikykite mygtuką nuspaustą bent 5 sekundes, kad stabilizuotųsi maitinimo laidas.

Izoliacijos matavimas tarp lizdo 1 ir lizdo 2.

Naudokite specialų įrankį 951 3038. Naudokite specialų įrankį 951 3167



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

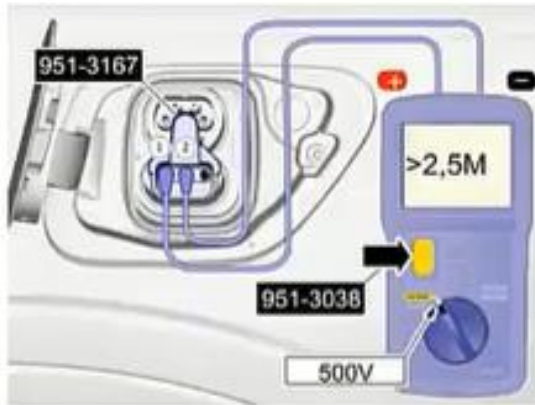


Modelis
XC40

År
2022

Motor
E400V2

Variatoriai
1ED1FMD



Viktigt

Utför isolationsmätning med 500 V.

Viktigt

Vid isolationsmätning, håll knappen nedtryckt i minst 5 sekunder så att matvärdet stabiliserar sig.

Isolationsmätning mellan uttag 1 och uttag 2.

Använd specialverktyg: [951-3038](#) Använd specialverktyg: [951-3167](#)

©Paveikslėlis yra "Volvo Group" nuosavybė

VERTINIMO FORMA

Profesinio rengimo ir mokymo mokytojai ir instruktoriai

Mokymosi rezultatai

Kaip palengvinti procedūrą

Kaip apsunkinti procedūrą

Pasiekta

Apsiriboti tik pasirinktomis sritimis ir neatlikti visos patikros.

Daugiau dalių prie matavimų ir BECM (akumuliatoriaus energijos valdymo modulis)



Laukiami rezultatai	Pasiekta
<p>Studentų pradinio lygio žinios ir įgūdžiai</p> <p>Ką būtų galima patobulinti</p>	<p>Pakankamas lygis eksperimentams atlikti.</p> <p>Priklausomai nuo studentų ankstesnių kursų lygio, elektros saugos ir taisyklių (EQF 3-4), susijusių su konkrečiomis užduotimis, taip pat šalies ir ES teisės aktais.</p>
<p>Įranga ir įrankiai</p>	<p>Tinkamai naudojamas</p>
<p>Priežiūra ir mokymas</p> <p>Pastabos apie mokinių dėmesį</p> <p>Galimi patobulinimai</p>	<p>Efektyvus</p> <p>Mokiniai negali nekreipti dėmesio. HV taisyklės yra būtinos saugumo sumetimais.</p> <p>Kaip visada, visais pirmiau minėtais atvejais mokinių ir dėstytojo bendravimas dėl HV saugos yra nuolat tobulintinas (5s ir Lean).</p>
<p>Verslo technikai</p>	
<p>Įgytų įgūdžių pritaikomumo darbo rinkoje mastas</p>	<p>Pilnas</p>
<p>Pasiūlymai dėl tolesnės plėtros</p>	<p>Priklausomai nuo mokymo lygio (EQF 3 arba 4), taikoma daugiau HV saugos kursų.</p>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



5 galimybė - EV/HEV elektros diagnostikos atlikimas naudojant OBD programinę įrangą

Tokias užduotis atliko mokiniai, kurie mokėsi Maranello (Modena, Italija) [IIS "A. Ferrari"](#) (Modena, Italija) techniniuose ir profesiniuose kursuose (EQF 4).

Atsižvelgiant į projekto mokymosi tikslus - supažindinti studentus su elektra varomomis ir hibridinėmis transporto priemonėmis, akumulatoriais ir varikliais, buvo nustatyta, kad šie studijų dalykai yra tinkamiausi IG2 projekto eksperimentams atlikti:

- Techninė priežiūra ir techninė pagalba (EQF 4)
- Transporto priemonių statybos technikas - kelių transporto priemonės (EQF 4)

Tokio lygio mokiniai lanko privalomus darbų saugos kursus - tiek bendrąsias darbų saugos rekomendacijas, tiek specialius mechanikų ir elektros rizikos mokymus, tačiau dėl jauno amžiaus jie paprastai nėra mokomi kaip EiP (elektra instruktuoti asmenys) ir negali dirbti su aukštos įtampos akumulatoriais ar grandinėmis. Dėl šių apribojimų neįmanoma, kad mokiniai dirbtų su elektros grandinėmis, EV/HEV elektrine izoliacija, aukštos įtampos akumulatoriais arba el. transporto priemonių įkrovimu ar iškrovimu.

Kita vertus, elektros diagnostikos įrankiai, pavyzdžiui, šiuo atveju "[Texa Edu Axone Nemo2](#)" programinė įranga, tinka specifiniams didaktiniams ar mokymo tikslams valdyti automobilių valdymo blokus.

Įvairios aplinkos [OBD \(borto diagnostikos prietaisai\)](#) leidžia profesinio mokymo mokytojams mokyti ir besimokančiuosius, ir darbuotojus diagnozuoti HEV/EV arba ICE automobilius.

Diagnostikos operacijos gali būti apie:

- variklio parametrai
- akumulatoriaus parametrai
- valdymo blokas nuskaito
- elektros schemas
- išmetamųjų teršalų analizė
- šviesų nustatymai
- stabdžių trinkelė efektyvumas ir nusidėvėjimo kontrolė

Užduotis: Atlikti hibridinės transporto priemonės variklio diagnostikos ir gedimų šalinimo operacijas

Naudodami OBD (borto diagnostikos prietaisą), mokytojai imituos hibridinės transporto priemonės akumulatoriaus parametrų klaidas arba valdymo bloko gedimus. Besimokantieji dalyvaus pamokoje keldami hipotezes apie gedimų analizę ir jų šalinimo galimybes.



PROJEKTO FORMA

Užduotis	<i>Hibridinės transporto priemonės variklio gedimų analizė ir trikčių šalinimas</i>
Mokymosi tikslai	Tinkamas elektrinių ir (arba) elektroninių signalų, gaunamų iš transporto priemonės valdymo bloko, interpretavimas
Pradinio lygio žinios (teorinės)	Pagrindinės elektronikos ir elektrotechnikos žinios
Sunkūs įgūdžiai	Žinios apie automobilių variklio sudedamąsias dalis ir veikimo mechanizmą
Minkštieji įgūdžiai	Savarankiškumas ir gebėjimas planuoti ir vykdyti trikčių šalinimo procedūras
Reikalinga veikla ir procedūra	Išplėstinė diagnostinė veikla (imituojama arba atliekama EiP mokytojų).
Naudotina įranga ir įrankiai	OBD (borto diagnostikos įrankis)
Kiti susiję profesiniai vaidmenys	EiP mokytojas (elektra instrukuotas asmuo), turintis automobilių diagnostikos įgūdžių
Priežiūros ir mokymo veikla	Mechanikos / elektronikos mokytojas



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Laukiami rezultatai / sprendimas

Teisingas automobilinio hibridinio variklio valdymo bloko
signalų interpretavimas

Bandymai buvo atliekami pagal techninę procedūrą, pavaizduotą šiame [vaizdo įrašė, kurį](#) galima rasti [IG2 oficialiame "YouTube" kanale](#) @innovationgarageerasmuspro1264:



1 veiksmas - klaidų, galinčių atsirasti ECU, imitavimas

Klaida imituojama fiziškai atjungiant jungtį ir temperatūros slėgio jutiklį. Dabar OBD ekranas neaptinka jokio signalo, lygiai taip, lyg grandinė būtų nutrūkusi.

2 veiksmas - OBD sąsajos valdymas



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



OBD yra paskutinės kartos skydelis, skirtas transporto priemonės ir operatoriaus ryšiui valdyti. Prijungus jungtį prie OBD prievado ir įjungus automobilio uždegimą, galima bendrauti su automobilio sistema per ekrano sąsają. Kur yra OBD lizdas? OBD lizdas yra apatinėje kairėje kabinos pusėje

3 žingsnis - susipažinimas su automobilio registracijos dokumentais

Labai svarbu, kad besimokantieji susipažintų su [transporto priemonės registracijos liudijimu](#) ir visa jame pateikta privaloma informacija.

Automobiliui identifikuoti yra 3 paieškos būdai: VIN kodo paieška, variklio kodo paieška ir valstybinio numerio paieška.

VIN kodas yra unikalus bet kurios transporto priemonės identifikavimo kodas. Jis įspaudžiamas ant priekinio stiklo arba durelių šono, taip pat matomas registracijos liudijime.

Automobilio registracijos dokumentuose variklio kodas nurodomas ties raide P5.

4 veiksmas - valdymo bloko diagnostika

Pasirinkime automobilio valdymo bloką OBD sąsajoje. Monitoriuje rodomas klaidų sąrašas:

- įsiurbimo kolektoriaus slėgio jutiklio signalas
- įsiurbiamo oro temperatūros signalas
- variklio valdymo bloko relė - užblokuoti kontaktai

Pirmoji problema (įsiurbimo kolektoriaus slėgio jutiklio signalas) reiškia, kad sistema negali nuskaityti slėgio. OBD ekrane taip pat rodomas kodas P0107: P reiškia "power" (galia), taigi tai yra variklio kodo klasifikacija.

Antroji klaida (įsiurbiamo oro temperatūros signalas) rodo kodą P0110, kuris reiškia atvirą grandinę arba trumpąjį jungimą į teigiamą pusę. Tarsi būtų nukirptas laidas, ir tai tikėtina, nes perkaitus varikliui įkaista ir variklis, įkaista ir įdėklai, tada jie taip pat dažnai greitai atvėsta. Tokie karščio ir šalčio šilumos mainai taip pat sukietina medžiagas



Profesinio rengimo ir mokymo mokytojai ir instruktoriai

Mokymosi rezultatai Kaip palengvinti procedūrą Kaip apsunkinti procedūrą	Pasiekta Daugiau laiko praktiniams užsiėmimams, skirtiems susipažinti su diagnostikos priemonėmis. Vidinių akumulatoriaus gedimų paruošimas
Laukiami rezultatai	Pasiekta
Studentų pradinio lygio žinios ir įgūdžiai Ko trūksta	Pakankamas lygis eksperimentams atlikti. EV/HEV saugos taisyklės ir naudojimo procedūros. Išplėstinės OBD prievado įrankių žinios.
Įranga ir įrankiai	Tinkamai naudojamasi
Priežiūra ir mokymas Galimi patobulinimai	Efektyvus Gali būti siūlomi tarpusavio mokymo metodai. Sumažinti mokinių skaičių grupėse
Verslo technikai	
Įgytų įgūdžių pritaikomumo darbo rinkoje mastas	Pilnas
Pasiūlymai dėl tolesnės plėtros	Išplėsti mokymosi tikslus, imituojuant tolesnes galimas nesėkmes.



Kiti su tema susijusių trikčių šalinimo problemų pavyzdžiai

EQF 3 lygis	HV sistemos įkrovimas / iškrovimas (teorinės žinios)
EQF 4 lygis	HV akumuliatorių nuotėkio tikrinimas (teorinės žinios)
EQF 5 lygis	HV akumulatoriaus valdymo bloką HV akumulatoriaus viduje tikrinimas (teorinės žinios)



3. Profesinio mokymo įstaigų mokinių atsiliepimų rinkimas

Kaip teigiama IO1 dokumente apie bandomosios mokymų programos apie e. mobilumą rengimą, svarbi pačios programos dalis - rinkti besimokančiųjų atsiliepimus apie tai, kaip jie vertina mokymų patirtį ir kaip jie patys ją vertina.

Klausimai gali skirtis priklausomai nuo eksperimento mokymosi tikslų ir profesinio mokymo paslaugų teikėjo EQF lygio, tačiau paprastai, norint pateikti grįžtamojo ryšio klausimynus mokymo veiklos poveikiui įvertinti, reikėtų atitikti šiuos kriterijus:

-formos turėtų būti renkamos anonimiškai, kad respondentai galėtų laisvai išreikšti savo nuoširdžius ir sąžiningus atsiliepimus apie mokymo programą popieriniu arba skaitmeniniu formatu;

-Klausimai gali būti su keliais atsakymų variantais arba skalės formos, tačiau bet kuriuo atveju turėtų būti palikta vietos tolesniems komentarams ar pastaboms;

-reikėtų įvertinti, kiek mokymo vieta padėjo mokiniams ugdyti e. mobilumo įgūdžius;

-reikėtų įvertinti mentorystės ar priežiūros veiklos veiksmingumą;

-Reikėtų įvertinti, kiek ankstesnės žinios ir įgūdžiai leido besimokantiems maksimaliai pasinaudoti mokymo programa;

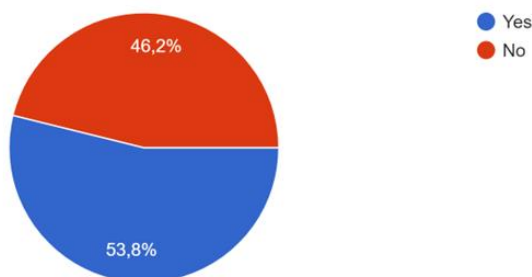
-reikėtų įvertinti, kaip besimokantieji suvokia faktinį e. mobilumo įgūdžių ugdymą;

-kiek besimokantieji mano, kad yra tinkamai pasirengę pereiti į darbo rinką.

Surinktų atsiliepimų pavyzdžiai pateikiami toliau esančiose diagramose, kuriose pateikiami apibendrinti visų šalių ir EQF lygių duomenys be lyties.

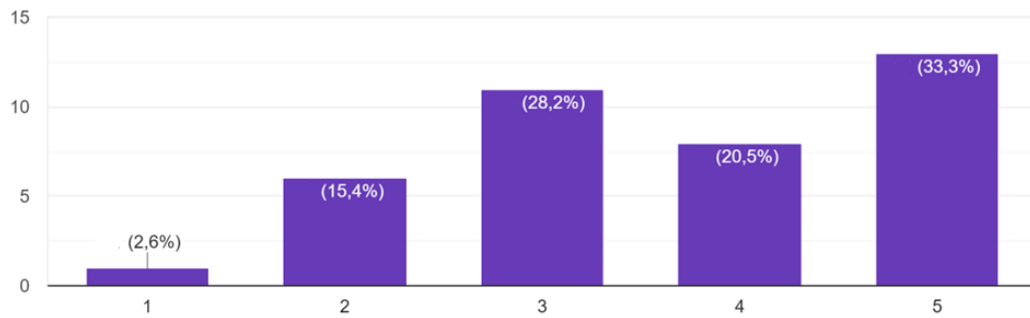
Atsakymai su skalėmis nuo 1 iki 5 reiškia, kad respondentų buvo prašoma įvertinti klausimų sakinį balais nuo 1 (visiškai ne) iki 5 (visiškai taip).

I already took classes in electro-mobility or HEV/BEV before participating in the project

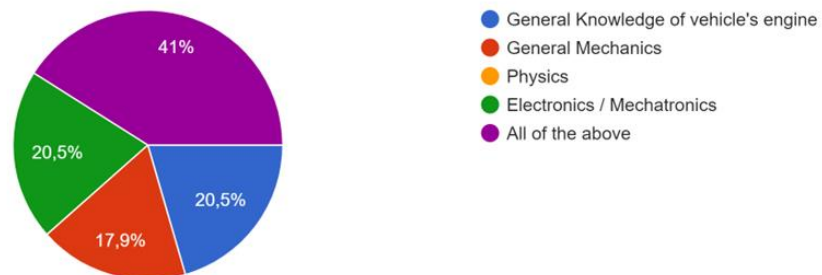




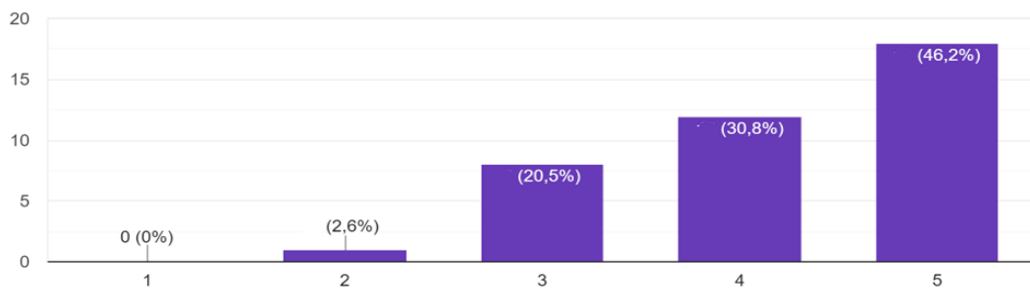
I think my previous knowledge & skills level was enough for me to take part in HEV/BEV testing



Which of the following was most helpful for you to make the most out of the HEV/BEV testing?

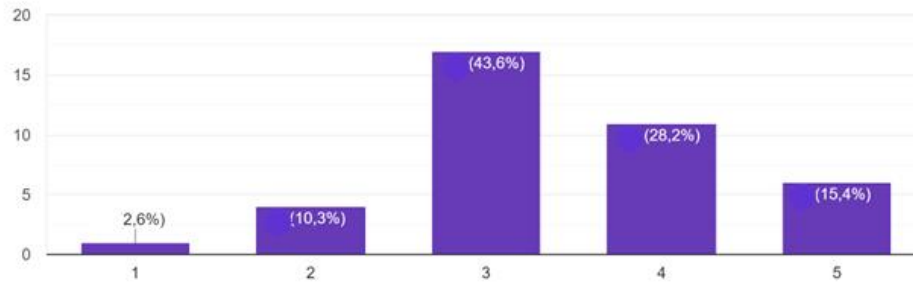


After the testing, I think I developed knowledge and skills about how a to work safely on an HEV/BEV vehicle

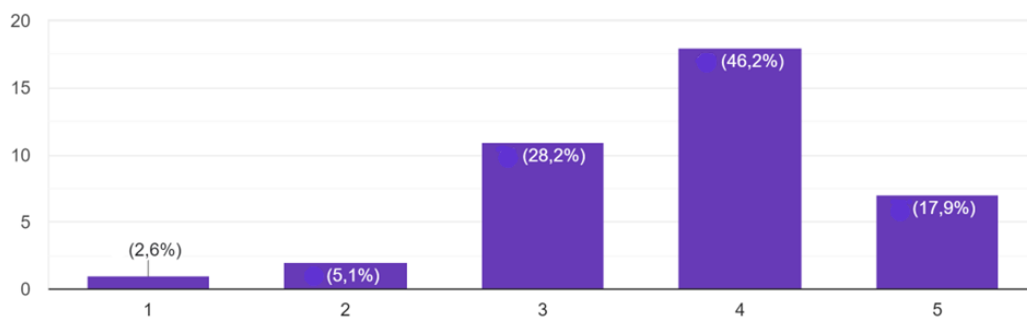




After the testing, I think I developed knowledge and skills about how to assemble & disassemble the AC/DC inverter circuit of the car

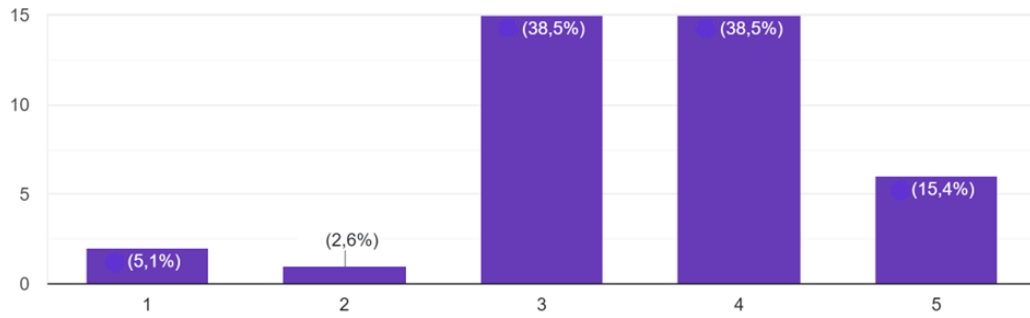


After the testing, I think I developed knowledge and skills about how to perform failure diagnosis & repair in a HEV/BEV system

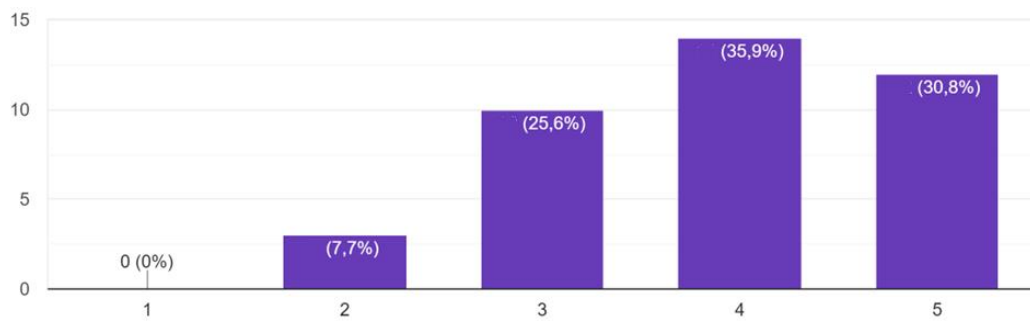




After the testing, I think I developed knowledge and skills about how to perform power unit maintenance in a HEV vehicle

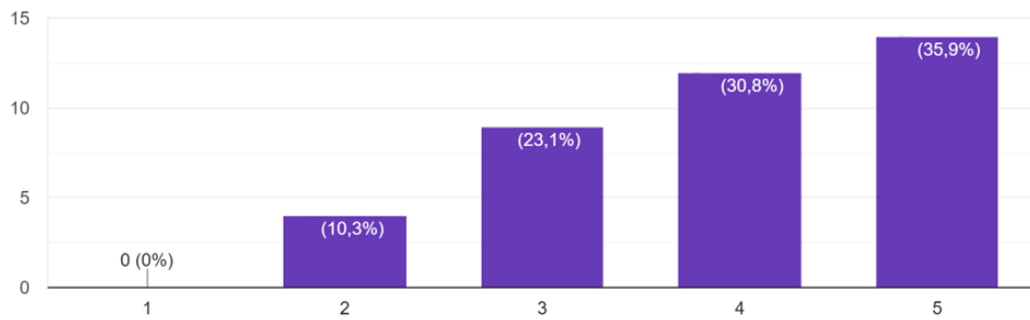


I think I am able to repeat by myself the procedures and work sequences I learned during the testing

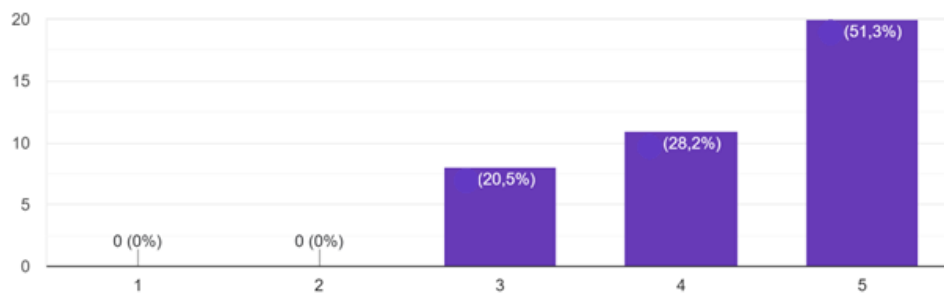




I think I was properly trained and supervised during the testing



Thanks to the work-based learning or workplace testing, I think I am better prepared for the automotive job market



Išvada: kam skirtas šis dokumentas?

Šis dokumentas yra "Erasmus+" projekto "Inovacijų garažų garažas", kuriuo siekiama ugdyti ekologiškus automobilių sektoriaus įgūdžius profesinio mokymo lygmeniu, 3 intelektualinio darbo rezultatas.

Konkretus tokio dokumento tikslas - pateikti gaires profesinio mokymo mokytojams ir dėstytojams, norintiems įvesti hibridinius ar elektrinius variklius, aukštosios įtampos ir jų komponentus kaip modulinę ar integruotą mechanikos ar automobilių transporto kursų dalį.

Ypatingas projekto bruožas yra tai, kad daug dalyvių kartu kuria mokymo turinį, darbo vietos išdėstymą ir priemones, taip pat organizacines didaktinės metodikos detales (instruktorių, pagalbinių vaidmenis, vertinimo ir įvertinimo kriterijus). Kadangi "Inovacijų garažas" yra pasaulinė metodika, skirta diegti inovacijas "iš apačios į viršų" su daugeliu suinteresuotųjų šalių per darbo vietos patalpas, šiuo projektu siekiama atnaujinti būdą, kuriuo paprastai vykdomi "dirbtuvių" arba "garažo" mokymai.

Taigi, tai tik pasiūlymas, kurį reikia pritaikyti konkrečiam turiniui, atsižvelgiant į tikslinių besimokančiųjų poreikius ir įprastus mokymo kursus profesinio mokymo organizacijoje.

IO3 dokumentas tinka tiek I-VET lygmens mokytojams ir instruktoriams (mokykloms, jaunimo ar suaugusiųjų mokymo centrams) 3-4 EQF lygmenyje, tiek H-VET 5 EQF lygmenyje (aukštajam mokslui, išskyrus universitetinį). Vis dėlto e. mobilumo mokymuose gali dalyvauti įmonių vadovai, technikai ar instruktoriai - tiek gamybos įmonėse, tiek remonto dirbtuvėse, tiek prekybos atstovybėse, kai darbuotojams reikia tobulinti ar atnaujinti įgūdžius, susijusius su HV baterijų, HEV/EV transporto priemonių ir jų sudedamųjų dalių valdymu ir priežiūra.