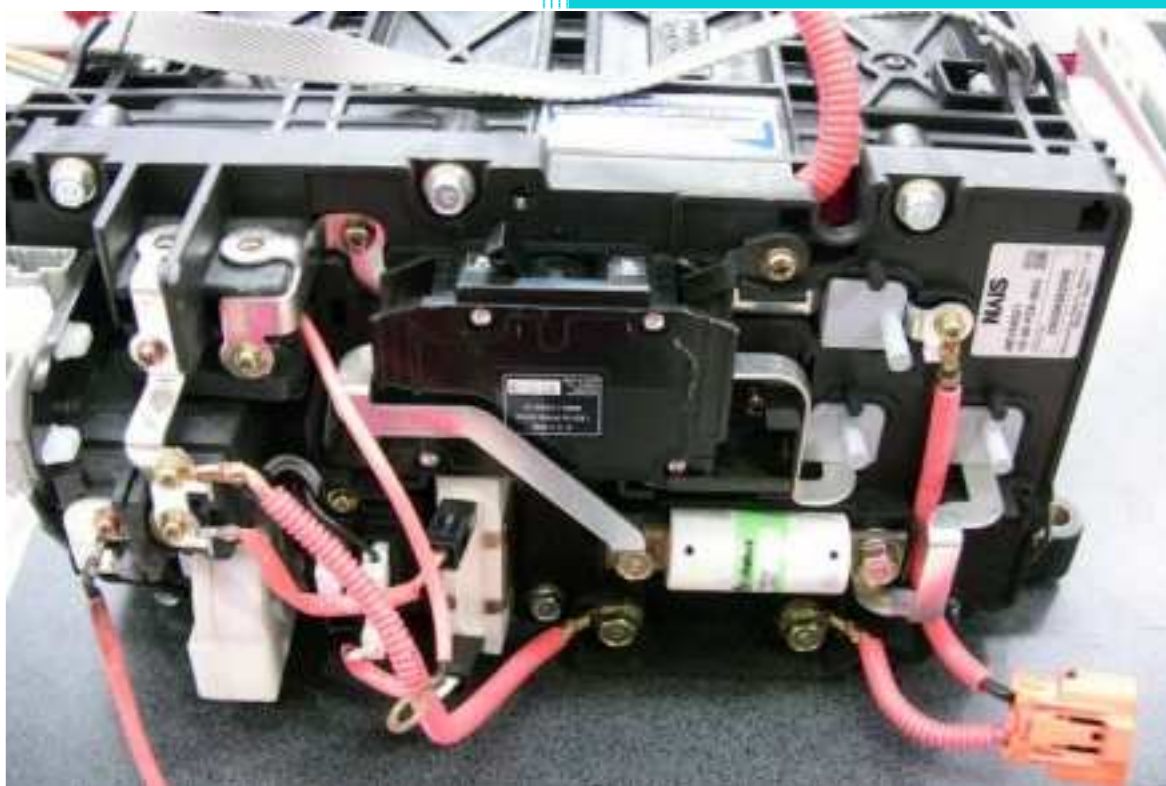


# HYBRIDY - Bezpečnosť



<http://projektstepahead.sk/>

STEP AHEAD: The support of Professional development of VET teachers and trainers in following of New trends in Automotive Industry

2015-1-SK01-KA202-008909-P1

Tento projekt je spolufinancovaný Európskou úniou v rámci programu ERASMUS+.

Ahead Step

Erasmus+

**Cieľ aktivity:** Úvod do témy, nadviazanie na už známe informácie týkajúce sa bezpečnosti pri práci s klasickými pohonmi, porovnanie.

### KROK 1.

**Stručný popis aktivity:** Video, popis videa a následný brainstorming na tému “bezpečnosť pri práci s klasickým pohonom”. Študenti si video prezrú a popíšu, čo na ňom videli. Počas brainstormingu učiteľ na tabuľu zapíše pojmy súvisiace s problematikou bezpečnosti pri práci s klasickým pohonom, ktoré sú študentom už známe. Uvedenie témy “základy bezpečnosti pri práci s hybridným pohonom”.

**Inštrukcie pre žiakov:** Pozrite si video. Čo je v ňom zobrazené?

Čo vám ako prvé zide na um pri termíne “bezpečnosť pri práci s klasickým pohonom”? Ktoré zásady si pamätáte? Spoločne si ich zapíšeme na tabuľu.

### KROK 2.

**Stručný popis aktivity:** Brainstorming – téma zásady bezpečnosti pri práci s hybridným pohonom, odlišnosti od klasického pohonu. Učiteľ zapisuje kľúčové slová na tabuľu.

**Inštrukcie pre žiakov:** Čo myslíte, aké zásady bezpečnosti pri práci by mal dodržať opravár v servise, pri údržbe a oprave hybridného pohonu? V čom myslíte, že sa budú tieto zásady odlišovať od zásad bezpečnosti pri práci s klasickým typom pohonu?

**Pomôcky:** Video/projekcia na stenu/dataprojektor/notebook, internet, tabuľa/flip na zapisovanie

**Čas:** 10 min.

**Poznámky:** Príkladové video na použitie v úvode hodiny na navodenie témy bezpečnosti pri práci s hybridným pohonom:

<https://www.youtube.com/watch?v=pKXmOFnmKC0>

<https://www.youtube.com/watch?v=m2qvGJwTuBo>

## EVOKÁCIA

**Cieľ aktivity:** Prehĺbenie a upevnenie vedomostí z problematiky zásad bezpečnosti pri práci s hybridnými typmi pohonu, práca s textom.

### KROK 1.

Stručný popis aktivity: Študenti pracujú v 3 skupinách s textom z Prílohy 1. Skupina A) Introduction, danger B) Component location, high voltage locations, highly magnetic locations C) Before maintenance, during maintenance, interrupted maintenance.

V texte si pri jeho čítaní podčiarkujú kľúčové zásady.

Inštrukcie pre žiakov: Každá zo skupín dostane text. Vašou úlohou je dôkladne si ho prečítať a podčiarknuť informácie, ktoré považujete za kľúčové. V prípade potreby si urobte poznámky do zošita. Informácie následne použijete v ďalšej aktivite.

## UVEDOMENIE

### KROK 2.

Stručný popis aktivity: Praktická aplikácia nadobudnutých vedomostí. Vytvorenie plagátov so základnými zásadami bezpečnosti pri práci a odporúčaniami. Prezentácia výstupov. Práca v skupinách. 3 rôzne plagáty ako výstup.

Inštrukcie pre žiakov: Naďalej pracujte v troch skupinách. Každá skupina bude mať k dispozícii časť textu z Prílohy 1, flipový papier a fixky. Vašou úlohou je spoločne navrhnuť plagát, ktorý zobrazí základné zásady bezpečnosti pri práci s hybridnými pohonmi - predstavte si, že váš plagát bude použitý na konkrétnom pracovisku.

**Pomôcky:** Text v Prílohe 1 pre každého študenta, verzie A/B/C podľa počtu študentov v skupine

**Čas:** 20 – 25 min.

**Zdroje:** ©IMI eLearning

## REFLEXIA

**Cieľ aktivity:** Sumarizácia prebratého učiva, aplikácia naučeného do praxe.

**KROK 1.**

Stručný popis aktivity: Prezentácia výstupov. Každá skupina spracovala iný obsah. Učiteľ dohliada na to, aby v prezentáciách odzneli všetky kľúčové body.

Inštrukcie pre žiakov: Po ukončení práce každá zo skupín odprezentuje svoj návrh. Popíšte, čo všetko ste brali do úvahy pri jeho navrhovaní a kde by ste plagát umiestnili (v dielni, servise, ..). Ktoré kľúčové informácie a zásady by na žiadnom podobnom plagáte nemali podľa vás chýbať? Zapište si všetky do zošita.

**KROK 2.**

Stručný popis aktivity: Domáce precvičenie učiva a upevnenie vedomostí v portáli.

Inštrukcie pre žiakov: Za domácu úlohu spracujete v portáli cvičenia v module HYBRIDY - SAFETY. Nadväzujú na učivo, ktoré sme dnes spolu prebrali.

**Pomôcky:** Flipové papiere, fixky, zošity, perá, notebook/prístup na internet

**Čas:** 5 - 10 min. + domáca úloha/práca s portálom

## Príloha 1

## A)

## Introduction

Integrated motor assist (IMA) hybrid vehicles use high voltage batteries so that energy can be delivered to a drive motor or returned to a battery pack in a very short time. The Honda Insight system, for example, uses a 144V battery module to store re-generated energy. This energy is then be used to drive the IMA motor. This decreases the load on the fuel engine, resulting in reduced emissions and increased efficiency. The Toyota Prius originally used a 274V battery pack but this was changed in 2004 to a 202V pack, which reduced weight by 26%.

Clearly, there are safety issues when working with hybrid vehicles.



Figure 1 / The world land speed record for a Prius hybrid is 130.794 mph!

## Danger

Hybrid vehicle batteries and motors have high electrical and magnetic potential that can severely injure or kill if not handled correctly. It is essential that you take note of all the warnings and recommended safety measures outlined by manufacturers and in this resource. Any person with a heart pacemaker or any other electronic medical devices should not work on an integrated motor assist (IMA) system since the magnetic effects could be dangerous.

**It is essential that you take note of all the warnings and recommended safety measures outlined by manufacturers.**

## B)

## Component location

Most of the hybrid components are combined in the power unit (or integrated power unit, IPU). This is located behind the rear seats or under the luggage compartment floor. The unit is a metal box that is completely closed with bolts. A battery module switch is usually located under a small secure cover on the power unit. The electric motor is located between the engine and the transmission or as part of the transmission.

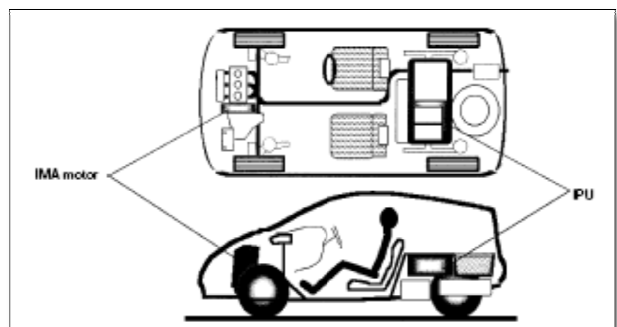


Figure 2 / IMA motor and power unit (PU) locations



### High voltage locations

All high voltage components (except the motor) are located in the power unit. The electrical energy is conducted to or from the motor via three thick orange wires. Whenever these wires have to be disconnected, SWITCH OFF the battery module switch. This will prevent the risk of electric shock or short circuit of the high voltage system. High voltage wires are always orange.

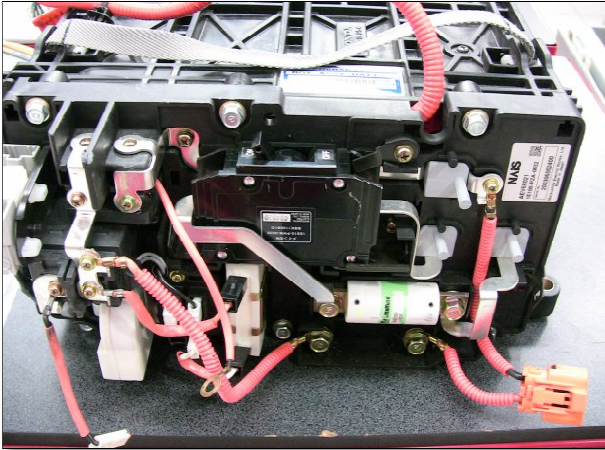


Figure 3 / Honda battery pack (integrated power unit)

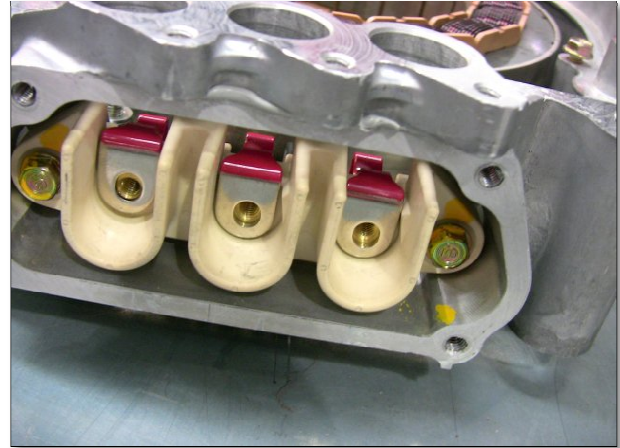


Figure 4 / Motor power connections

### Highly magnetic locations



Any person with a heart pacemaker or any other electronic medical devices should not work on the IMA system. The magnetic fields present can affect these devices and is therefore a very significant danger. The use of any magnetic storage media near the IMA system should be avoided. In the presence of the system's strong magnetic field, data could be partially or totally erased. A mechanical or electronic wristwatch would also be damaged.

Figure 5 / The core or rotor is made of very strong rare earth metal permanent magnets

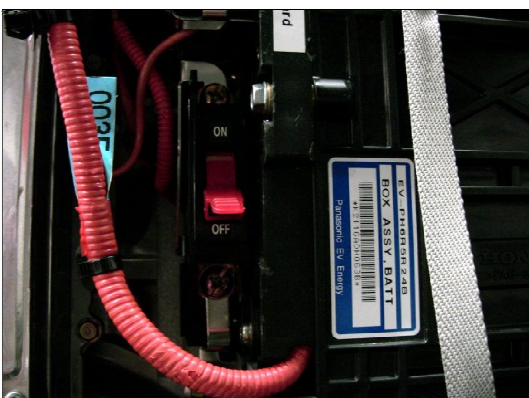


Figure 6 / High voltage battery power switch

## C)

### Before maintenance

- ❖ Turn OFF the ignition switch and remove the key.
- ❖ Switch OFF the Battery Module switch.
- ❖ Wait for 5 minutes before performing any maintenance procedures on the system. This allows the large storage capacitors to be discharged.
- ❖ Make sure that the junction board terminal voltage is nearly 0V.



Figure 7 / Insulated gloves. Note these are not the same as general working gloves

### During maintenance

- ❖ Always wear insulating gloves.
- ❖ Always use insulated tools when performing service procedures to the high voltage system. This precaution will prevent accidental short-circuits.

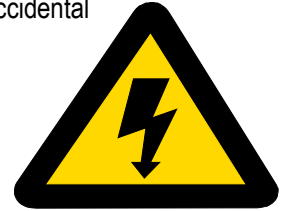


Figure 8 / Electrical warning

### Interrupted maintenance

When maintenance procedures have to be interrupted while some high voltage components are uncovered or disassembled, make sure that:

- ❖ The ignition is turned off and the key is removed.
- ❖ The Battery Module switch is switched off.

No untrained persons have access to that area and prevent any unintended touching of the components.



Figure 9 / High voltage cables are always orange

### After maintenance

Before switching on the battery module switch make sure that:

- ❖ All terminals have been tightened to the specified torque.
- ❖ No high voltage wires or terminals have been damaged or shorted to the body.
- ❖ The insulation resistance between each high voltage terminal of the part you disassembled and the vehicle's body has been checked.

## Summary

Working on hybrid vehicles is not dangerous IF the previous guidelines and manufacturers procedures are followed. Before starting work, check the latest information – DON'T take chances.

