



FAM OKTATÁSI SZIMULÁTOR HV HAJTÓAKKUMULÁTOR HIBAFELTÁRÁSÁHOZ ÉS JAVÍTÁSÁHOZ

Diósy Miklós
műszaki tanácsadó
Maróti Kft.
info@marotikonyvker.hu

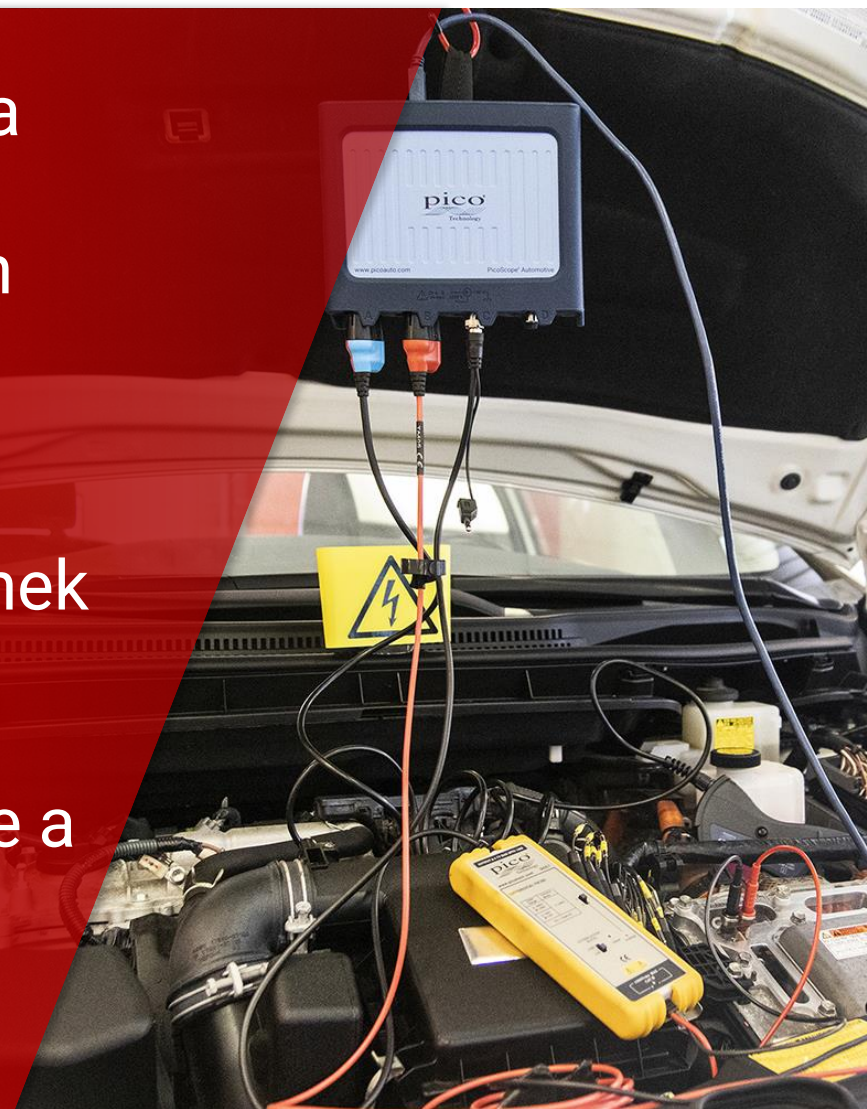
TARTALOM

- FAM és veszélyforrások
- Termék célkitűzés
- Jelenlegi megközelítések
- Kritériumok és szempontok
- Döntési mátrix
- FAM HV akkumulátor szimulátor tulajdonságok



FESZÜLTSG ALATTI MUNKAVÉGZÉS

A hibrid és elektromos gépjármű FAM diagnoszta az alternatív járművek (hibrid, elektromos, tüzelőanyag-cellás) elektromos hajtásrendszerén karbantartási, javítási, applikációs, prevenciós, hibaelhárítási és diagnosztikai tevékenységeket végez egészen 1500 VDC és 1000 VAC rendszerfeszültségig; úgy, hogy hajtásrendszerének feszültség alatt álló részeit közvetve vagy közvetlenül megérinti, átívelési távolságon belül megközelíti, ha a rendszer feszültségmentesítése a munkavégzés szempontjából nem értelmezhető vagy nem valósítható meg.

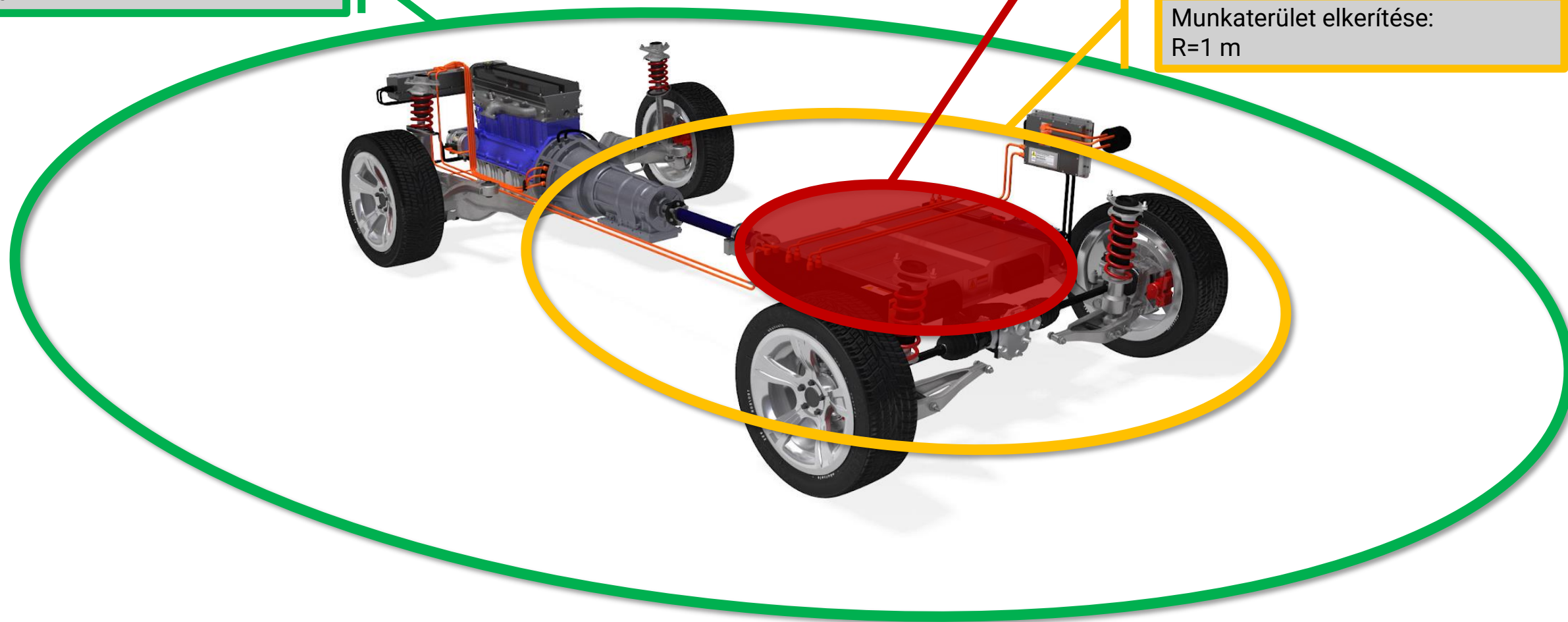


MEGKÖZELÍTÉSI TÁVOLSÁGOK

Villamos ív fröccsenési távolság:
 $R=10\text{ m}$

Legkisebb megközelítés távolság:
 $R=0.3\text{ m}$

Munkaterület elkerítése:
 $R=1\text{ m}$



FESZÜLTSG ALATTI MUNKAVÉGZÉS

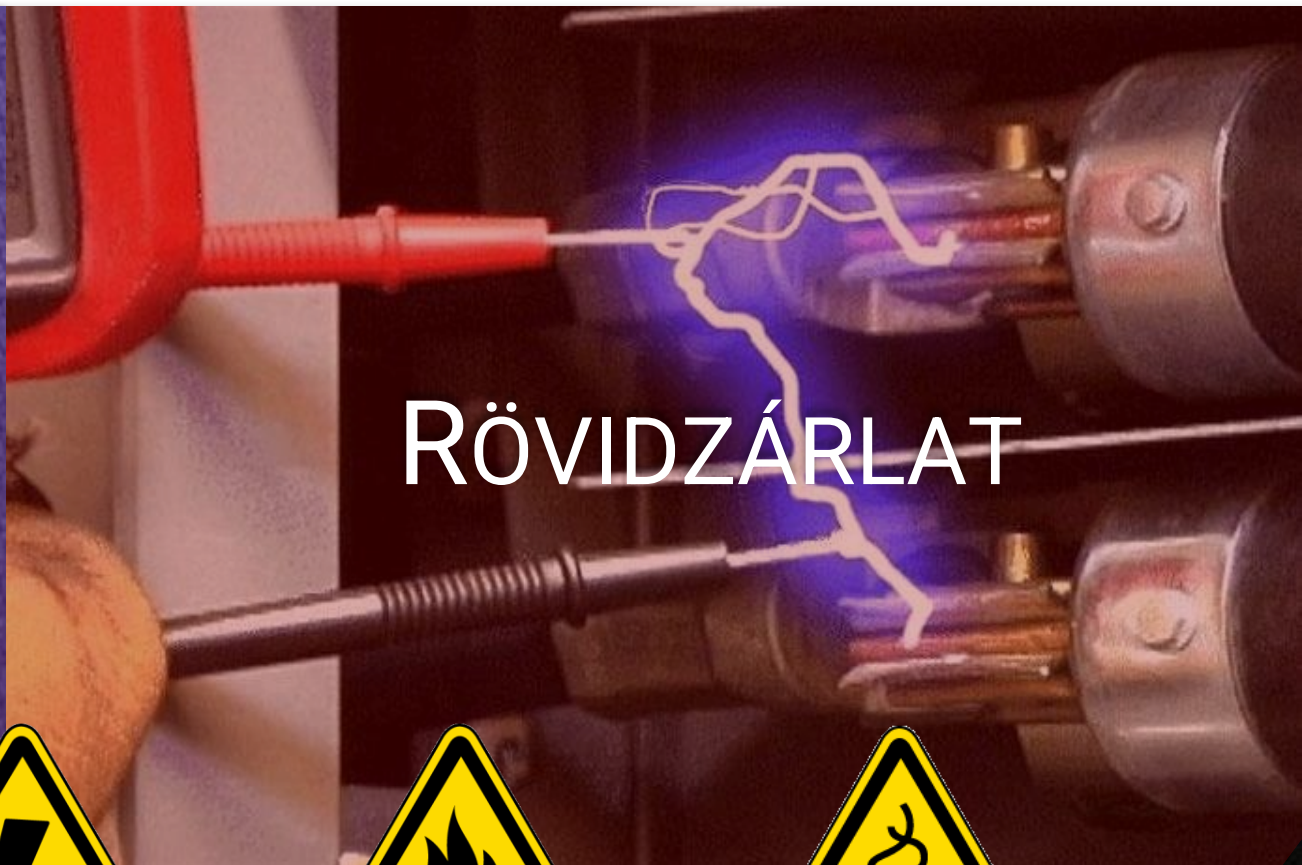
- HV Akkumulátor szerelés
 - Cella szerelés
 - Összekötő saru szerelés
 - Kontaktor szerelés
- Töltőrendszer vizsgálat
- Energiafolyam vizsgálat
 - Rekuperáció
 - Hajtás
- Inverter szerelés
- Meghiúsult HV rendszer izoláció
 - Beázás
 - Töréskár
 - Gyártási hiba



KÖZVETLEN VESZÉLYEK



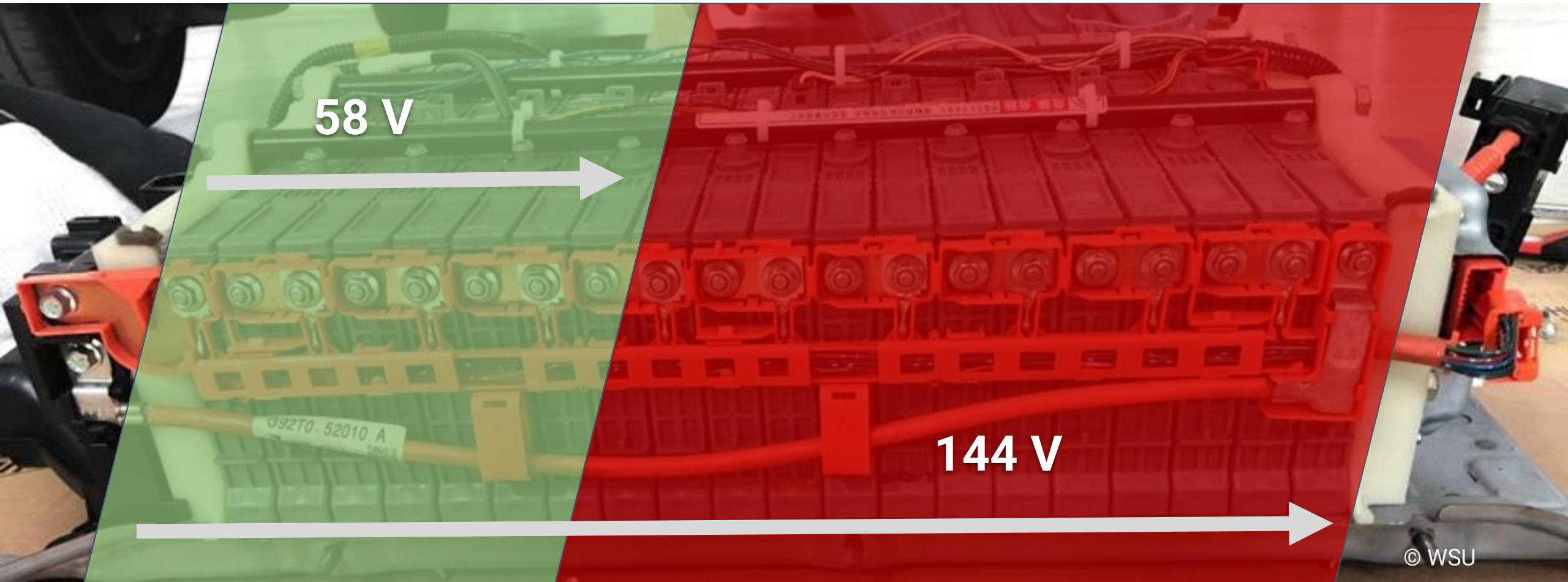
ÁRAMÜTÉS



RÖVIDZÁRLAT



ÁRAMÜTÉS VESZÉLYEI



AKKUMULÁTOR TÜZEK

- Robbanásveszélyes szituációk
 - Túlmelegedés
 - Töltés
 - Rövidzárlat
 - Fizikai behatás
 - Gyártási imperfekciók
- Felszabaduló energia
 - 5-300 kWh
 - SOC fg.
- Tüzek jellemzői
 - Fémes tüzek
 - Nemfémes környezeti tüzek
 - Láncreakció
- Oltási módok
 - Vízzel elárasztás
 - Class D, ABC, CO
 - Felügyelt elégés



© South China Morning Post

AKKUMULÁTOR TÜZEK

Robbanásveszélyes szituációk a műhelyekben / gyárakban:

- Túltöltés
- Rövidzárlat beeső vezető tárggyal (pl. villáskulcs)
- Nem meghúzott összekötő csavarok
- Túlhúzott összekötő csavarok
- Hőszokk (forrasztás, hegesztés)
- Helytelen mérés (pl. áramerősség, ellenállásmérés)
- Helytelen műszerek (rossz CAT szint, föld-hurok probléma)
- Túlzott benyomás
- Gyártási imperfekciók



© Rich Rebuilds - YouTube

KÉPZÉSI SZINTEK - TECHNIKUSOK



**Kisegítő munkatárs
(1-es szint)
(Megfelelően kioktatott)**
Kisegítő munkatársa a FAM
beavatkozó szerelőnek.
Elsősorban anyag- és
eszközmozgató szerepet tölt be.

Munkavégzését csak 3-as szintű
képesítéssel rendelkező személy
irányítása vagy felügyelete alatt
végzi.



**HV rendszer karbantartó
(2-es szint)
(Technikus)**
Képes a rendszeren
munkavégzésre teljesen
feszültségmentesített
állapotban.

Munkavégzését önállóan vagy
kis csapatban végzi, egy 3-as
szintű képesítéssel rendelkező
személy irányítása vagy
felügyelete alatt.



**FAM beavatkozó szerelő
(3-as szint)
(Technikus és/vagy felsőfokú)**
Képes a nagyfeszültség alatti
munkavégzésre és diagnosztikára a teljes
rendszeren.

Munkavégzését önállóan vagy kis
csapatban végzi, de elláthat
csoportvezetői és tanácsadói feladatokat
is, mint az adott vállalat műszaki
vezetőjének közvetlen munkatársa.



Termék célkitűzés

TERVEZÉSI CÉLOK

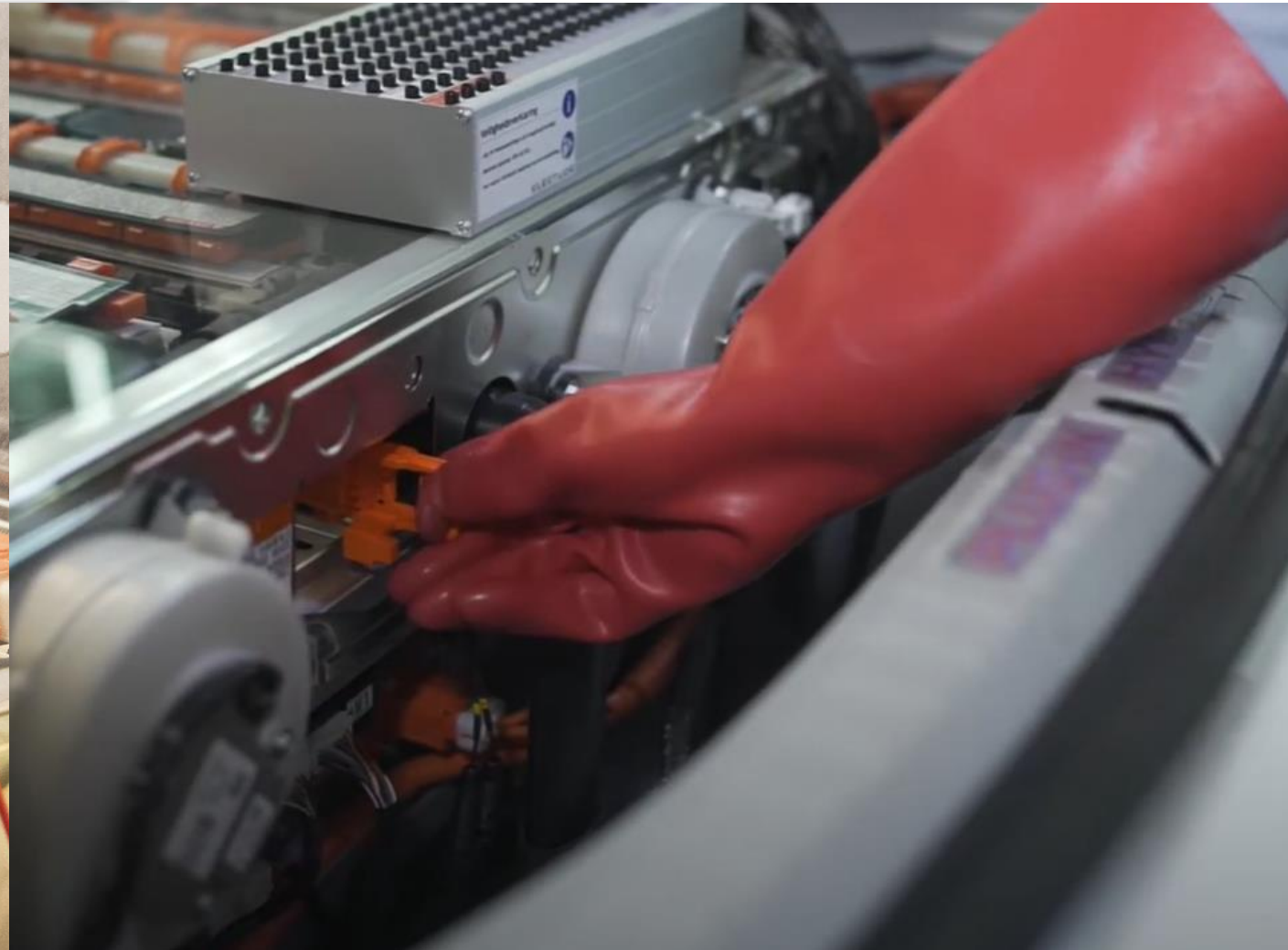
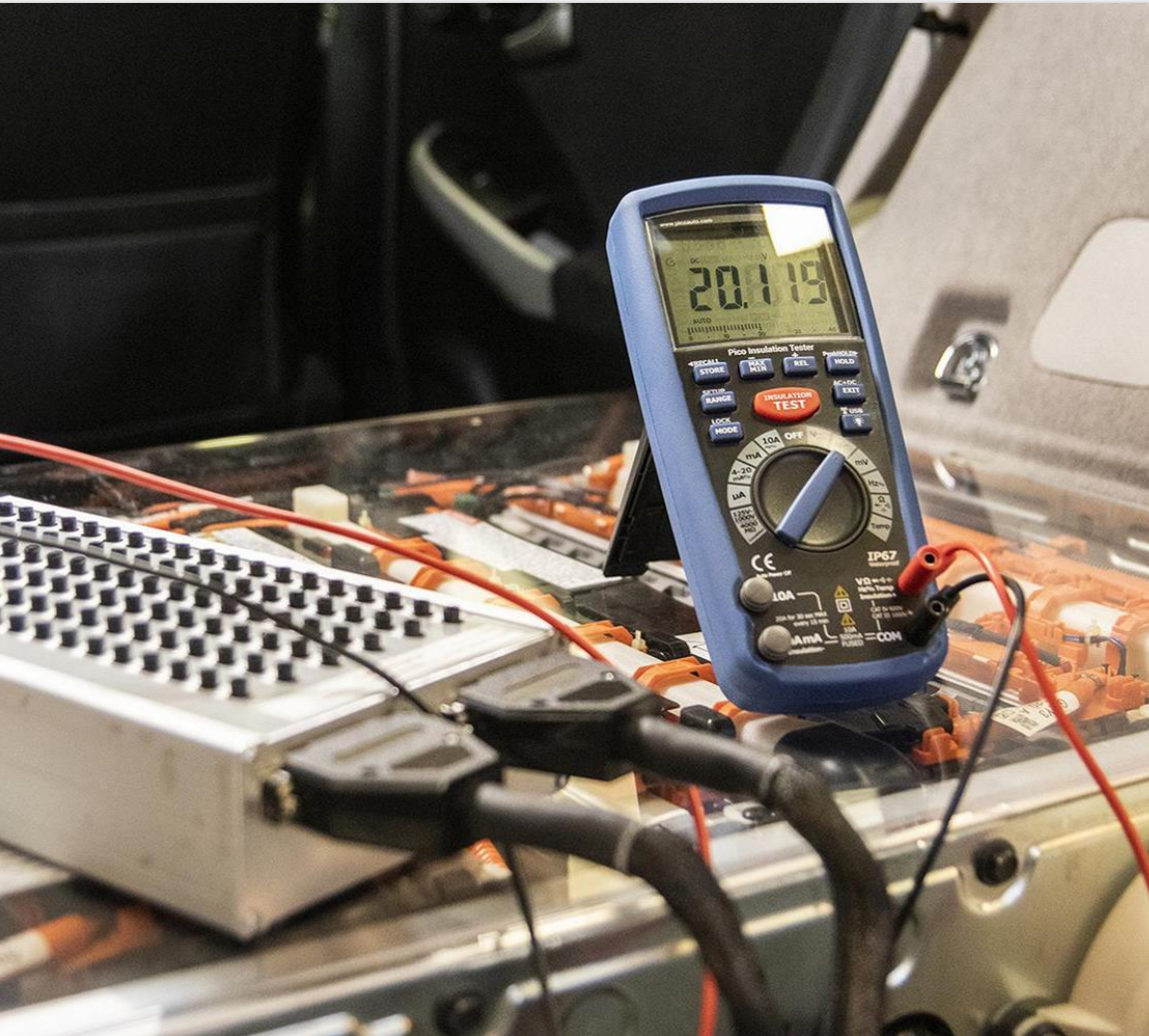
- **Legyen teljesen biztonságos (max. 30 mA)**
Áramütés-, rövidzárlat- és robbanásveszély-mentes
- **Legyen valóságghű**
Méretében és szerelhetőségében valóshoz közelítő élményt adjon
- **Többféle műszer használatát mutassa be**
Feszültség, ellenállás, szigetelési ell. mérése és töltési ciklusok
- **Legyenek beállítható hibák**
Rendellenes működés szimulálása, vizsgafeladat lehetőség
- **Fedje le a modern akku. technológiákat**
Többféle cellatípus, töltöttség és kapacitás beállítási lehetősége
- **Tartozzon hozzá Maróti-Electude digitális tananyag**
Önálló, élmény alapú tanulást segítő megoldások





Jelenlegi megközelítések

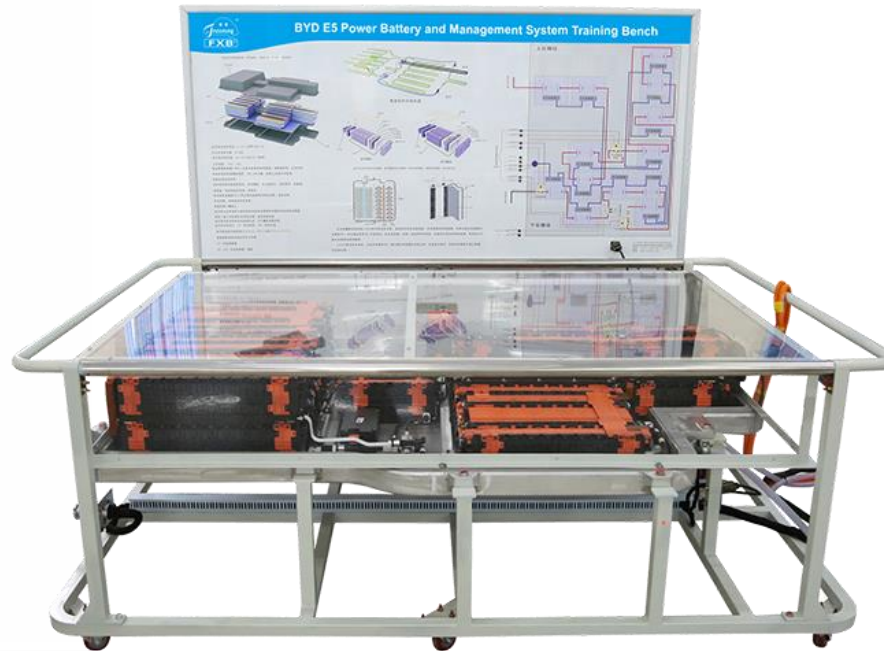
JELLENLEGI MEGKÖZELÍTÉSEK MÓDOSÍTOTT VALÓDI JÁRMŰ



JELENLÉGI MEGKÖZELÍTÉSEK MÓDOSÍTOTT VALÓDI HAJTÓAKKUMULÁTOR



© HY



© FXB

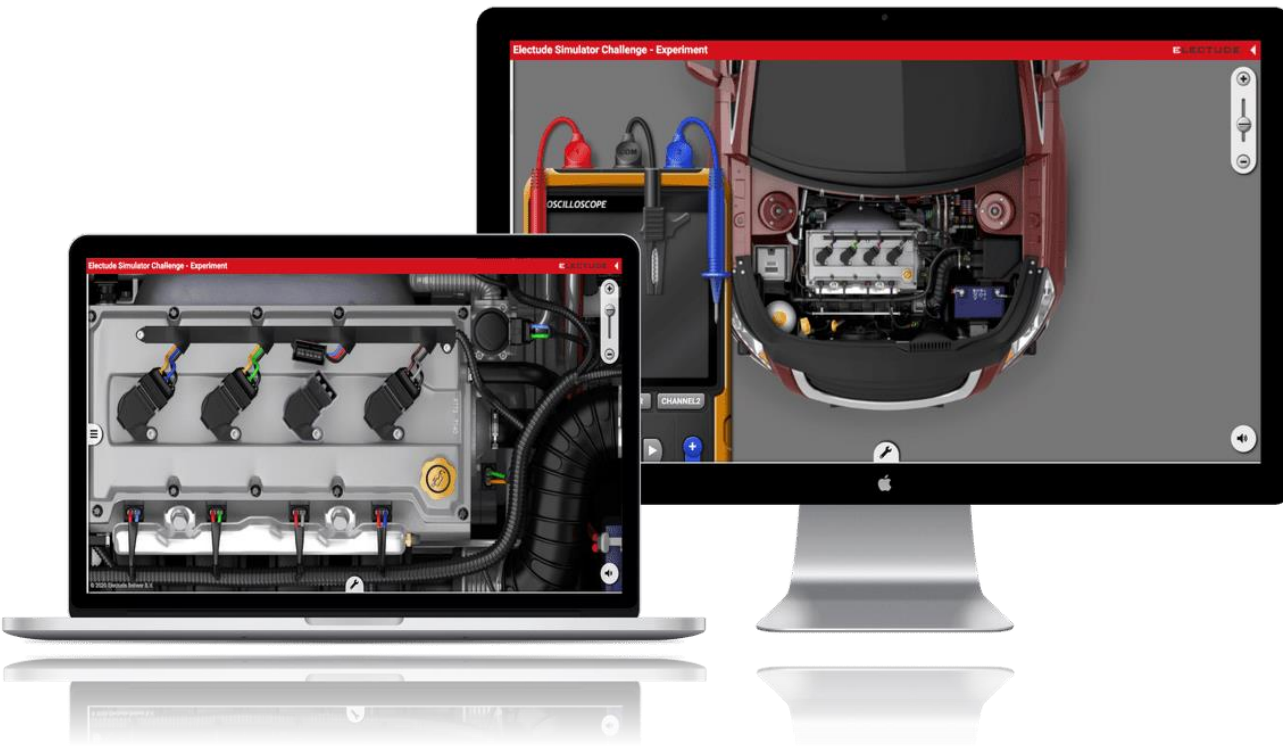


© Alphaomega

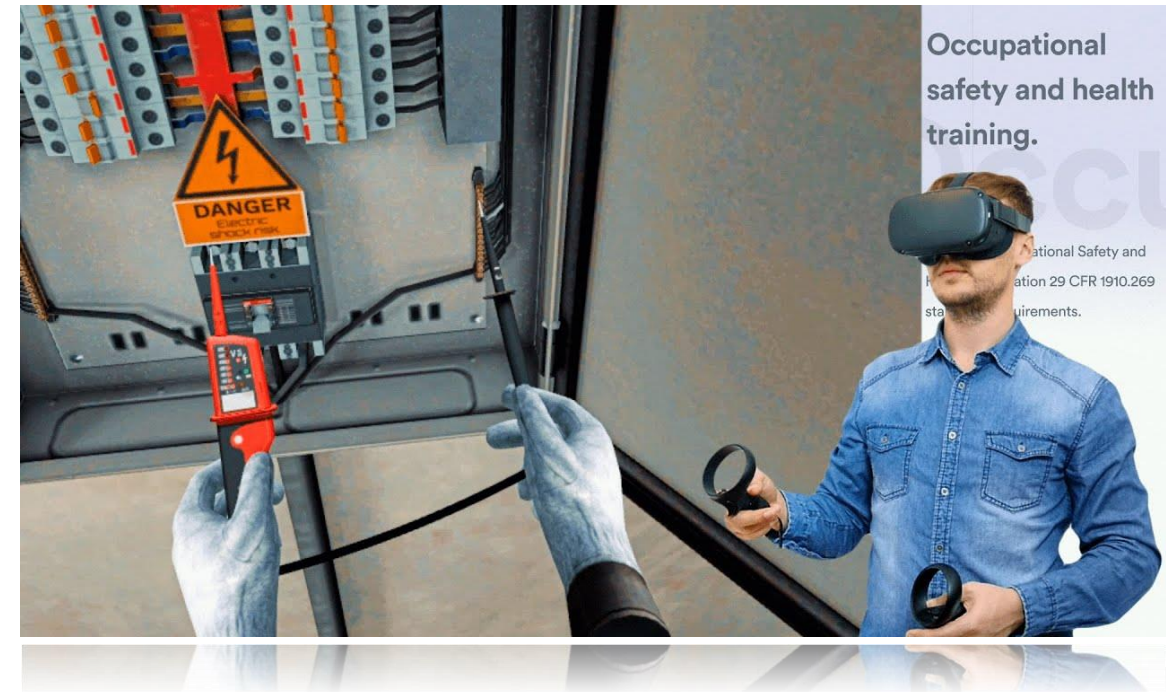
JELLENLEGI MEGKÖZELÍTÉSEK AKKUMULÁTOR OKTATÁSI PAD



JELENLÉGI MEGKÖZELÍTÉSEK SZOFTVER SZIMULÁTOR (VR, AR)



© Electude



© digitalengineeringmagic

JELENLÉGI MEGKÖZELÍTÉSEK EMBER-A-FOLYAMATBAN (HIL) SZIMULÁTOR



© CAE





Kritériumok és szempontok

Kritériumok és szempontok

Infrastrukturális igények	Az intézmény részéről előzetes infrastrukturális igények. PI. Kipuf. gázelszívó, tűzoltó rendszer, speciális szerszámok, fali töltőcsatlakozó, internet, stb.
Biztonság és kezelhetőség	A személyi biztonság kockázati szintje véletlen érintéskor vagy más helytelen üzem során. PI. Az esélye áramütés, robbanás és tüzeset kialakulásának.
Gyakorlatközeli élmény	A felhasználói élmény szintje összehasonlítva valódi HV akkumulátor szereléshez. PI. Felépítés, méret, súly, kötőelemek, személyes védőfelszerelések használata, stb.
Sokoldalúság	Felhasználható mérőeszközök, méréstechnikák és hibák integrálásának szintje.
Karbantartásigény	Előzetes és utólagos bárminemű karbantartásigény. PI. Töltés, különleges tárolás-igény, felépítés-beállítás, stb.
Élettartam & hulladékkezelés	A termék várható élettartama és hulladékkezelése leselejtezéskor.
Szállíthatóság	Szállíthatósággal kapcsolatos aspektusok. PI. súly, méret, robbanásveszélyes anyagok, stb.
Energiahatékonyság & környezeti hatás	Energiafogyasztás és környezetre gyakorolt hatása. PI. tüzelőanyag, villamos energia, veszélyes gázok, folyadékok, stb.
Költségek	Az összes termékkel kapcsolatos költségek. PI. beszerzési ár, infrastrukturális fejlesztések, karbantartási költségek, további személyi költségek, stb.



Döntési mátrix

DÖNTÉSI MÁTRIX



Kritérium	Súlyozás	Valódi autó	Valódi akku.	Oktatópad	Szoftver szim.	HIL szim.
Infrastr. igény	5	1	1	3	3	3
Biztonság	25	2	1	3	3	3
Gyakorlatiasság	25	3	3	2	1	3
Sokoldalúság	5	1	2	2	3	3
Karbantartás	15	2	1	3	3	3
Élettartam & hull.	5	2	1	3	3	3
Szállítás	5	1	1	2	3	2
Energia hatékn. & környezeti hatás	5	1	1	2	3	3
Költség	10	1	1	2	3	2
Szum	100	65	52	83	83	95



FAM HV akkumulátor szimulátor (HIL)

FEJLESZTÉS SZÁMOKBAN

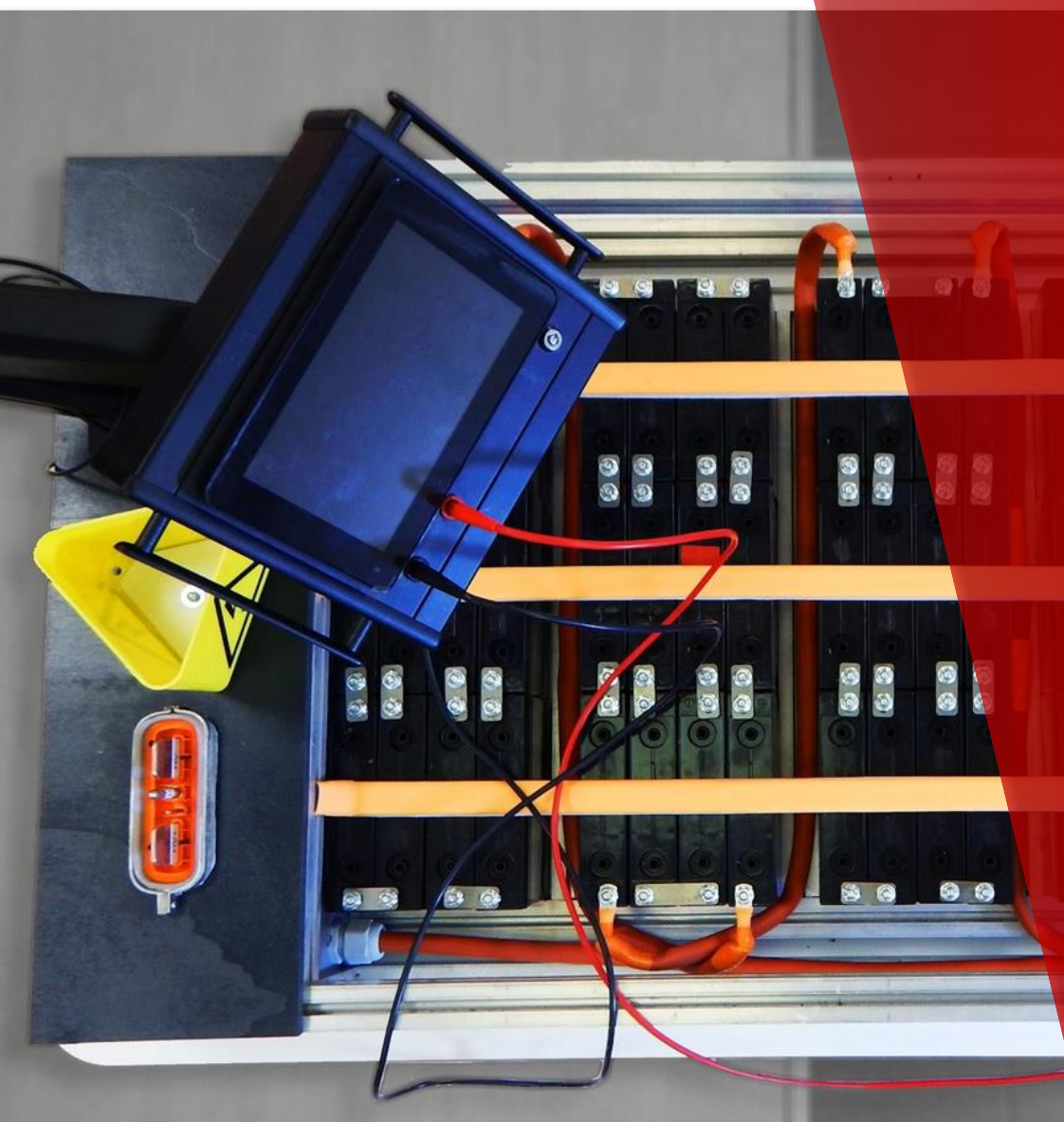
munkaóra)



FŐBB TERMÉKADATOK

- 10 mA áramerősség véletlen érintésre, figyelmeztetés veszélyes művelet esetén
- Cellaszinten össze- és szétszerelhető
- 120-490 VDC mérhető feszültség
- 6 cellatípus, 5 SOC, 5 kapacitás szint
- V, mΩ, Ω, MΩ, A mérése
- Ciklikus töltés szimuláció
- 13 beállítható hiba, vizsga mód
- 10 000 vizsgafeladat, 99 millió különböző mérés
- Többnyelvű kezelőfelület
- Kapcsolódik a PK-ban leírt feltételekhez
- 20+ óra digitális tananyag
- Magyarországon fejlesztett és gyártott





Kiknek ajánljuk ?

- Gyártók
- Üzemeltetők
- Oktatási intézmények
- Szerelő személyzet
- Oktató személyzet

Bemutató a szünetben!

KÖSZÖNJÜK A FIGYELMET!

Maróti Kft.

info@marotikonyvker.hu

06 30 523 1179