

Špičkové technologie v kolových a kolejových vozidlech, které přispívají ke snížení energetické náročnosti a představují SMART řešení

Ladislav Sobotka



Kolová vozidla ŠKODA ELECTRIC se zásobníky elektrické energie



TriHyBus

Palivový článek,
LiMnPO₄ baterie,
superkapacitory
Maxwell



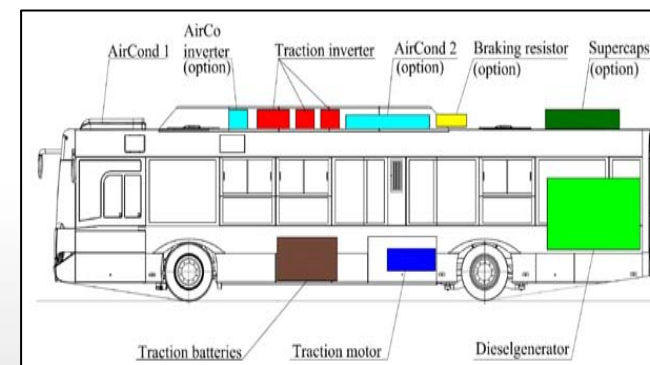
ŠKODA – Breda Minariny

Diesel –elektrický generátor EURO
V, superkapacitory



ŠKODA Hybrid Bus

Dieselektrický generátor
EURO V, baterie

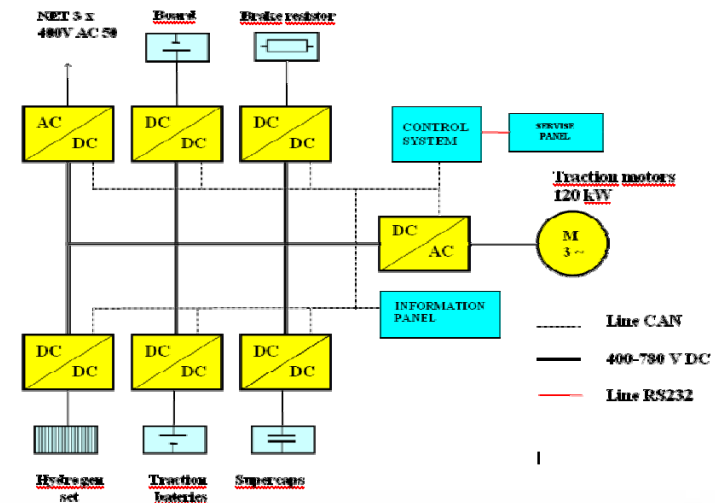


Trihybrid bus



Provozován v Neratovicích - Veolia Transport

- Nízkopodlažní bus IVECO CITELIS 1B
- Palivový článek PROTON MOTOR - výkon 50kW, 150-220V, 260A
- Trakční baterie LI-ION 26 kWh,
- Superkapacitory 17,8 F, 390 V, 150 A
- Asynchronní trakční motor 120 kW

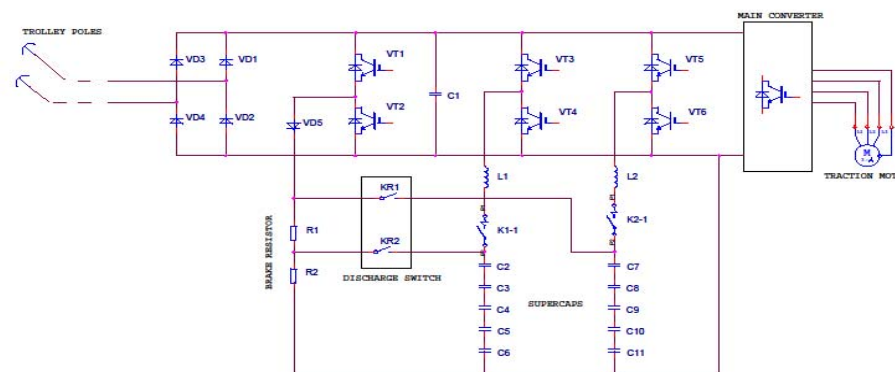


Nominace na cenu HERMES,
Hannover 2010



Rekuperace elektrické energie do superkapacitorů

- **Není použita rekuperace elektrické energie do trolejového vedení**
- **Využití superkapacitorů Maxwell**
- **Energie v superkapacitorech se využívá pro další rozjezd vozidla**



Hybridní autobus H12



Zkušební provoz s cestujícími proběhne v Plzni

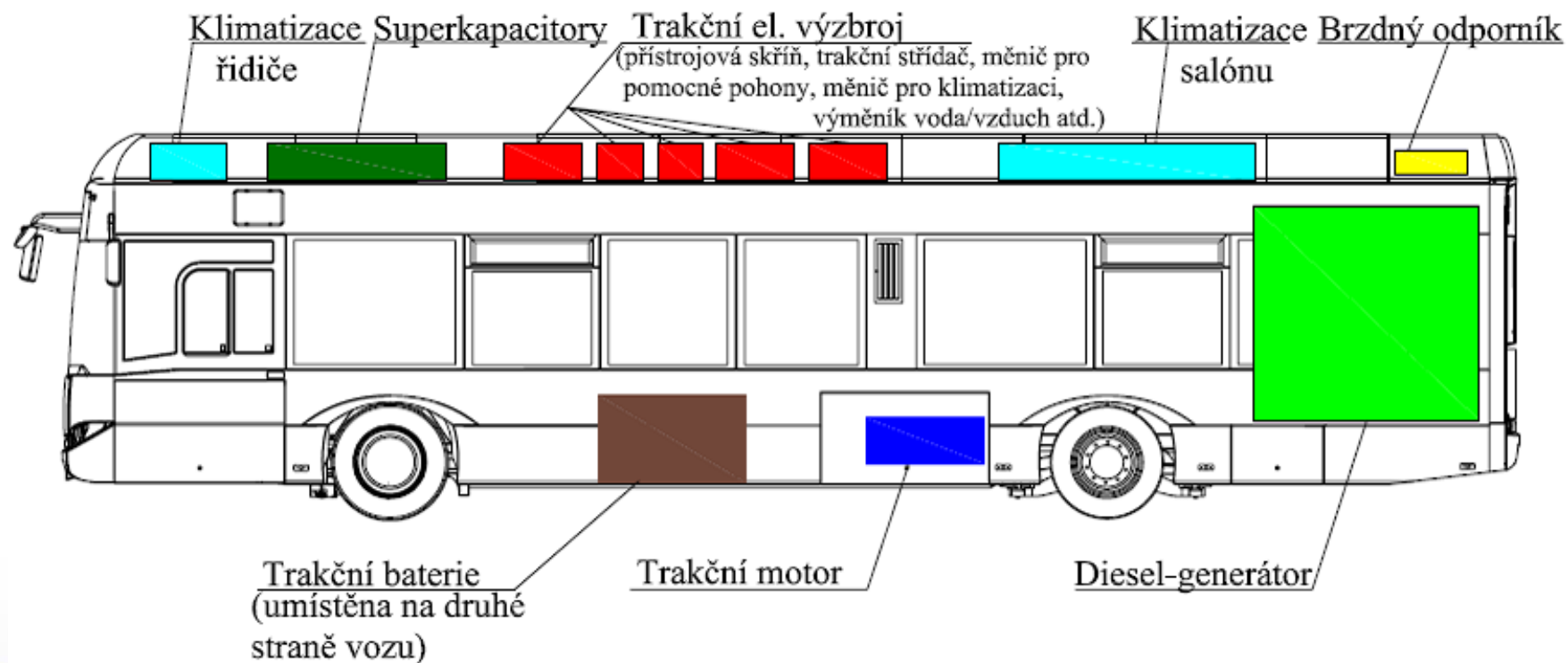
- Nízkopodlažní městský autobus se sériovým hybridním pohonem
- Spolupráce se ZČU
- Karoserie 12 m Solaris Urbino
- Modularita systému – konfigurace dle přání zákazníka
- Možnost jízdy na čistě bateriový pohon 7 - 10 km
- Maximální rychlost 65 km/hod
- Počet cestujících 30 + 41



Hybridní autobus H12



Konstrukční rozmístění jednotlivých zařízení



Vývojový úkol s podporou TAČR

- Spoluúčastník ZČU
- Dva typy vozidel – High Energy baterie, High Power baterie
- HE baterie, dojezd 100 km v městském cyklu SORT 1, SORT 2
- HP baterie, menší počet baterií, vysoká obsaditelnost , dojezd vozidla cca 25 km, nabíjení 7-10 minut
- Součástí projektu je vývoj rychlonabíječů o výkonu 300 kW
- Zkušební provoz předpokládáme v Plzni



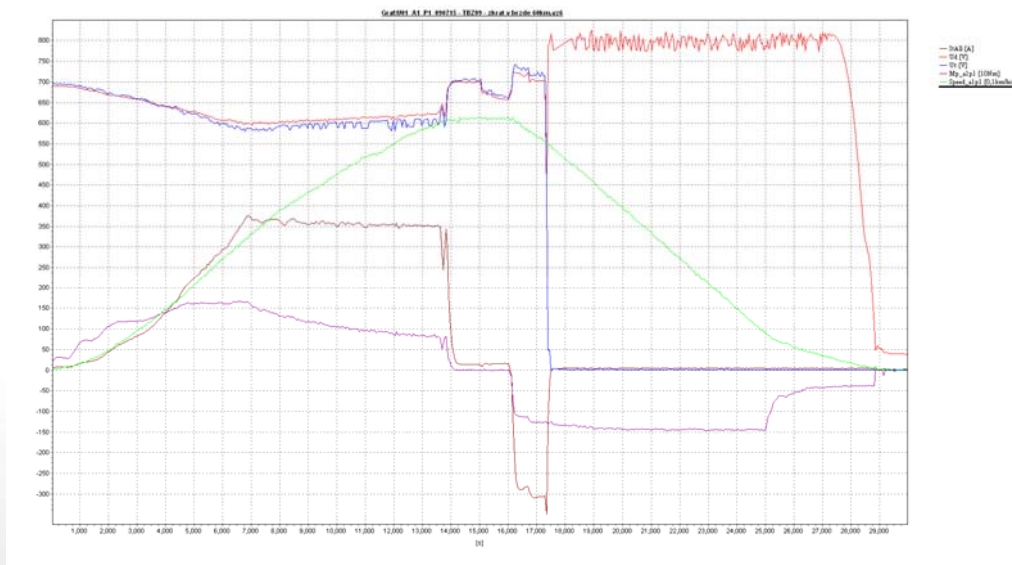
Kolejová vozidla ŠKODA TRANSPORTATION



Stoprocentně nízkopodlažní tramvaje s otočnými podvozky typ 15T

- Nezávislá elektrodynamická rekuperační brzda
- Rekuperace elektrické energie - důležitý požadavek v tendrech, spotřeba elektrické energie vozidla je důležitým ekonomickým ukazatelem

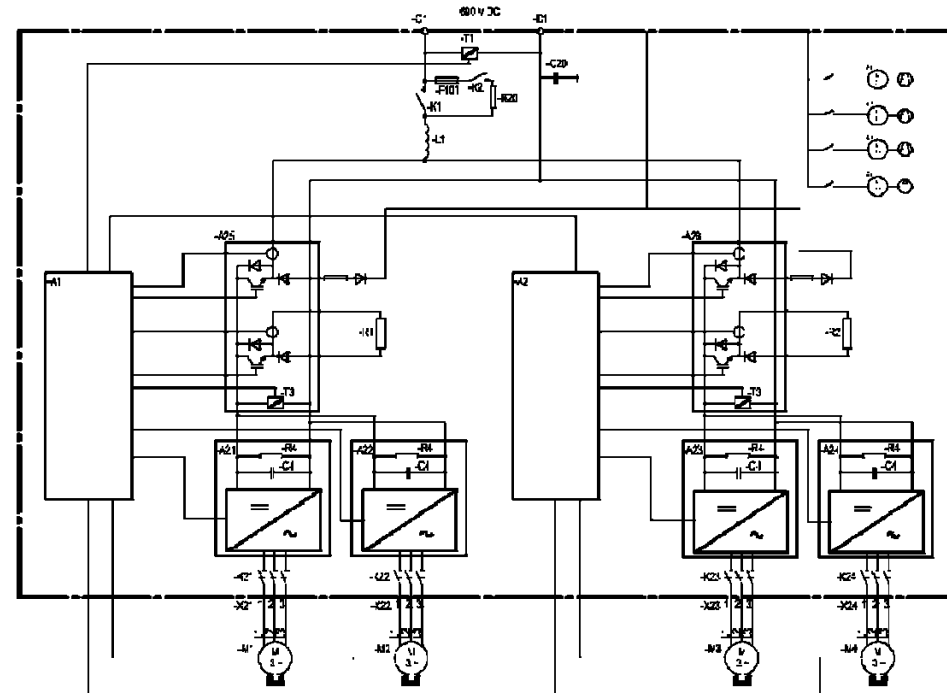
ŠKODA ELECTRIC používá zapojení se vstupním IGBT modulem, můžeme ovlivnit povolení a zákaz rekuperace bezkontaktním způsobem, vždy preferujeme dodržení požadovaného brzdového momentu, součást typové zkoušky v DP Praha



Stoprocentně nízkopodlažní tramvaje s otočnými podvozky typ 15T

Trakční pohon 15T

- Aplikace synchronních motorů s permanentními magnety
- Přímý pohon bez převodovky
- Pohon každého kola, plně adhezní vozidlo pro Prahu
- Značné snížení hluku vozidla
- Nezávislá elektrodynamická brzda



Stoprocentně nízkopodlažní tramvaje s otočnými podvozky typ 15T

Trakční motor HLU 3436 P/44-VA

- Synchronní motor s permanentními magnety
- Vysoký moment – 2270 Nm
- Chlazení vodou – uzavřený stroj
- Integrovaná čidla polohy a otáček v ložisku motoru

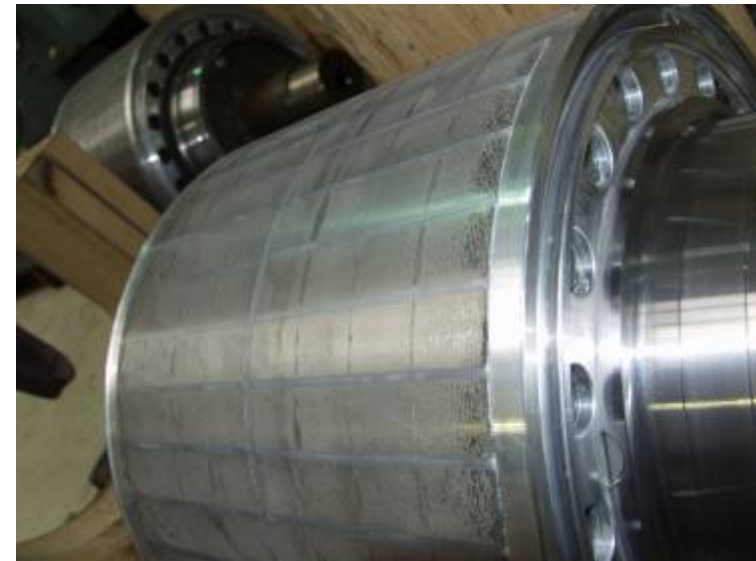


Stoprocentně nízkopodlažní tramvaje s otočnými podvozky typ 15T

Permanentní magnety – typ NdFeB – injektováno kobaltem



Magnetizační stroj – impuls 14 kA



Detail rotoru – nalepené magnety

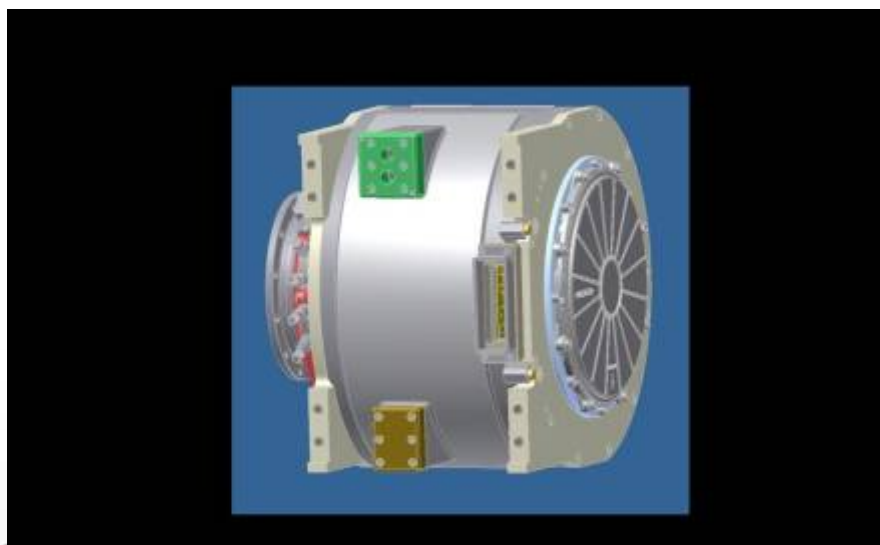
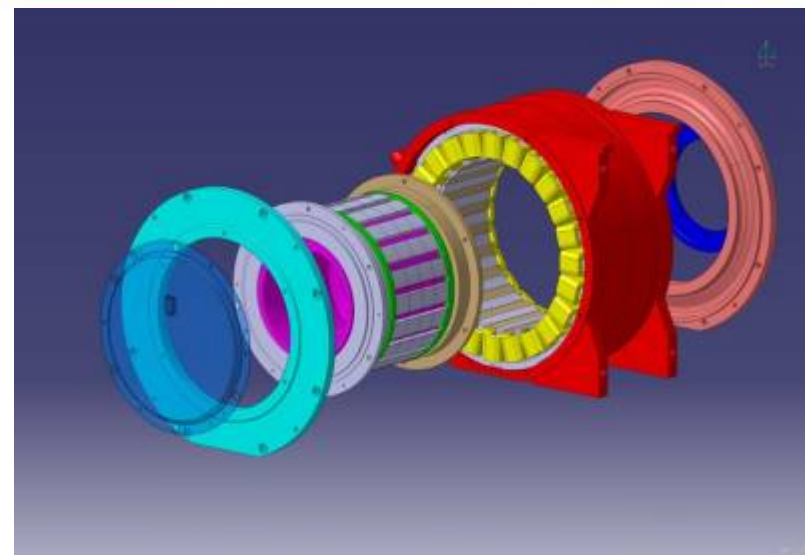


Stoprocentně nízkopodlažní tramvaje s otočnými podvozky - typ 15T



Trakční motor HLU 3436 P/44-VA

■ Výkon	47 kW
■ Napětí	3x 392 V
■ Maximální proud	142 A
■ Jmenovitý proud	85 A
■ Jmenovité otáčky	196 ot/min
■ Maximální otáčky	706 ot/min
■ Izolační třída	H
■ Krytí	IP 55

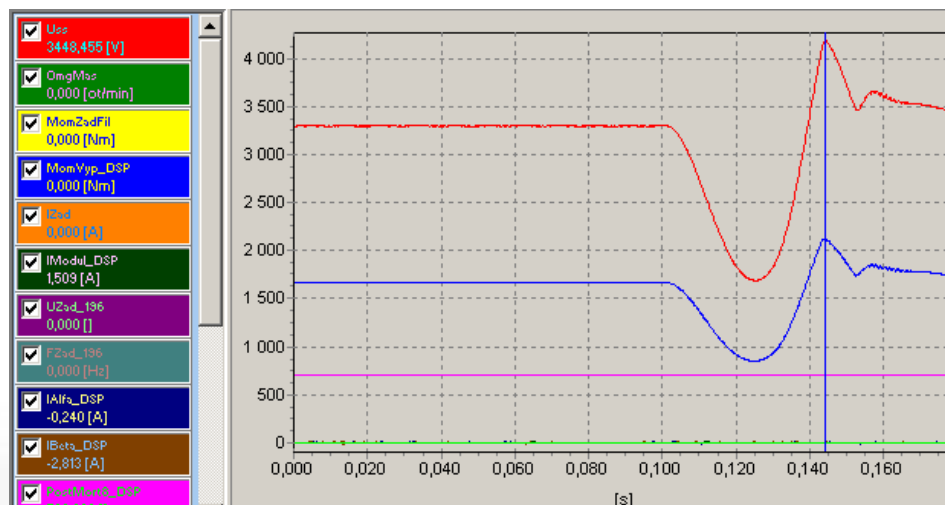


Kolejová vozidla ŠKODA TRANSPORTATION



Rekuperace na železnici - předměstské jednotky typ 471 pro napájecí systém 3 kV DC

- HV IGBT výzbroj – trakční pohon vyvíjen v roce 1996
- V současné době provozováno na ČD 80 třívozových vlaků
- Motorový vůz vybaven nezávislou rekuperační elektrodynamickou brzdou s plným výkonem záskokového brzdového odporníku
- Režim aktivního odstaven – galvanicky odpojená trakce , vyšší citlivost na zkraty v troleji, nejsou diodové moduly
- Jízda vlaku v režimu AVV, optimalizační kritérium -nejnižší spotřeba elektrické energie při zachování jízdních



Rekuperace na železnici – střídavý napájecí systém 25 kV, 50 Hz

- Historie: střídavá posunovací lokomotiva 51 Em
- Nová vozidla vybavena kvalitním IGBT pulsním usměrňovačem
- Možnost rekuperovat elektrickou energii na střídavém systému s opravdovým účínkem blízkým jedné
- Problémy napájecího systému na ČD přijímat energii – zpětná relé
- Elektrodynamiccká rekuperační brzda – výkon 6,4 MW, test na lokomotivě 109E



LRV pro Incheon – napájení 750 V Dc z třetí kolejnice

- vozidlo bez strojvedoucího, vozidlo je řízeno pouze počítači
- Délka trati je cca 25 km, jak v tunelu tak v nadzemní části
- Jednotky nejsou vybaveny brzdovými odporňíky
- Elektrodynamická brzda rekuperuje energii do superkapacitorů, které jsou umístěny v napájecích stanicích
- Pro driverless řešení je nutná spolehlivost všech systémů

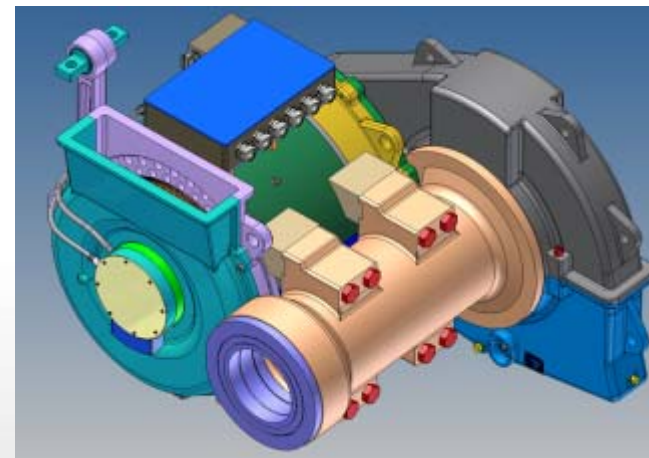
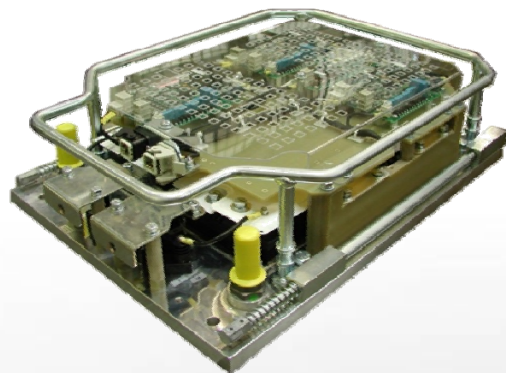


Kolejová vozidla ŠKODA ELECTRIC - Hyundai Rotem



Elektrické výzbroje pro 80 lokomotiv pro Turecké státní železnice

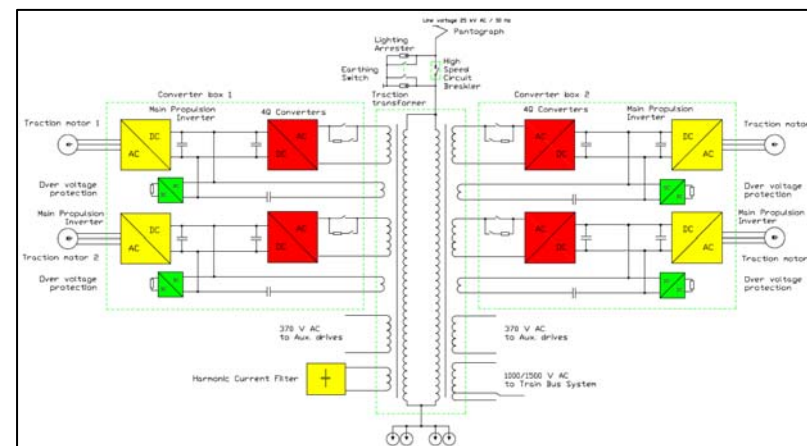
- Čtyřnápravová lokomotiva o výkonu 5 MW
- Napájecí systém 25 kV / 50 Hz (v Koreji nutno zkoušet na systému 25 kV/60 Hz)
- Elektrická výzbroj založená na HV IGBT technologii
- Pulsní usměrňovač a trakční střídač individuálně napájí asynchronní trakční motor o výkonu 1280 kW
- Lokomotiva má vysoký stupeň redundance, možnost jízdy na tři trakční motory, 100% zálohování pomocných pohonů
- Vozidlo je vybaveno pouze elektrodynamickou rekuperační brzdou
- Ve výzbroji nejsou brzdové odporníky – požadavek zákazníka
- Důležitým tendrovým kritériem byla rekuperace elektrické energie pro simulovaný traťový úsek



Kolejová vozidla ŠKODA ELECTRIC - Huyndai Rotem



Systemový test pohonu – možnost ověřit splnění požadavků



Kolejová vozidla ŠKODA ELECTRIC - Hyundai Rotem



Montáž trakčního měniče ŠKODA do lokomotivy – výrobní hala v Changwonu





DĚKUJI ZA POZORNOST