

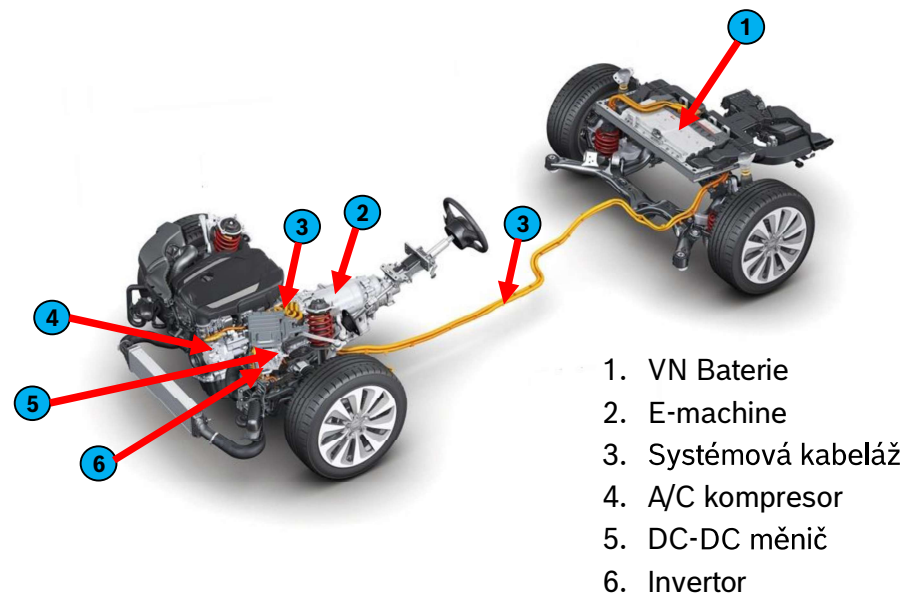
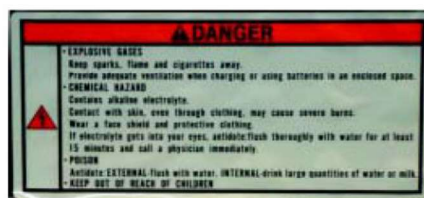
BEZPEČNOST PŘI PRÁCI NA HYBRIDNÍCH VOZIDLECH

Bezpečnost při práci na hybridních vozidlech

Identifikace vysokonapěťových komponent

Všechny vysokonapěťové komponenty a moduly jsou označeny varováním před možným úrazem elektrickým proudem – „**Výstraha před nebezpečným elektrickým napětím**“. Odpovídajícím způsobem **označené komponenty** nesmí – minimálně **dle instrukcí výrobce** – být rozebírány.

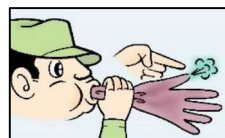
Práce na (nebo uvnitř) těchto komponent je povolena pouze pokud je VN systém vybitý a beznapěťový stav byl ověřen osobou s odpovídajícím vzděláním a **VN systém** byl odpovídajícím způsobem zabezpečen **proti opětovnému uvedení do provozního stavu**.



1. VN Baterie
2. E-machine
3. Systémová kabeláž
4. A/C kompresor
5. DC-DC měnič
6. Invertor

Bezpečnost při práci na hybridních vozidlech

Osobní ochranné pomůcky



- Elektrikářská bezpečností přilba
 - Dle norem EN 50365 a EN 397 pro práci na zařízeních do 1000 V, bez ventilace
- Ochranný štít
 - Dle EN 166 do 1000V
- Dielektrické rukavice
 - Třída 0, 1.0 mm tloušťka, 410 mm délka pro práci na zařízeních do 1000 V
- Ochranné oblečení/plášť
 - Dle EN 531 a EN 1149-1, odolné vůči testovacímu zkratovému oblouku do 10kA, 1 s, zdvojená čelní část a rukávy
- Dielektrická pracovní obuv

Bezpečnost při práci na hybridních vozidlech

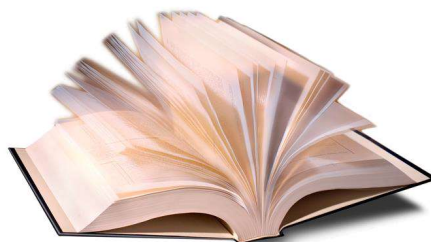
Přehled zkušebního vybavení

Správné vybavení a postupy jsou základním předpokladem pro ochranu zdraví!

Diagnostický tester



Informace výrobce
dle nařízení 461-2010



Vysokonapěťový
měřicí přístroj



Nářadí pro práci
na elektrickém zařízení



VAROVÁNÍ:

Ujistěte se, že používáte vybavení v souladu s předpisy výrobce a správným způsobem. Vždy berte do úvahy specifiky práce na konkrétním vozidle při práci na VN obvodech nebo v jejich blízkosti.

1. Jaká je doporučená specifikace pro měřicí přístroj?

Řiďte se specifikací výrobce. Standard IEC 61010. Minimálně Cat III 1000 V, doporučuje se Cat IV 600 V.

2. Jaké parametry má splňovat nářadí pro práci na elektrickém zařízení?

Specifické dle požadavků výrobce. Obecně dle standardu EN 60900, 1000 V.

Bezpečnost při práci na hybridních vozidlech

Pět pravidel bezpečnosti

1. Odpojení

Všechna vysokonapěťová vedení vedoucí k místu práce jsou před započítím prací odpojena.

2. Zabezpečení proti opětovnému zapojení

Musí být zabezpečené, že nedojde k samovolnému **nebo nechtěnému** zapojení obvodů zablokováním, odstraněním pojistky, uschováním konektoru nebo klíče.

3. Ověření beznapěťového stavu

Beznapěťový stav musí být bezpodmínečně neustále kontrolován příslušným měřícím přístrojem. Nesmí se používat jakkoli nespolehlivé přístroje či přístroje bez odpovídajícího měřícího rozsahu. Před samotným měřením je nutná kontrola přístroje měřením známého napětí.

4. Uzemnit a zkratovat

5. Zakrytování nebo ohrazení sousedících dílů pod napětím

Poznámka: 4. a 5. pravidlo se zpravidla pro vozidla vybavené VN systémy neuplatňuje, neboť se z důvodu bezpečnosti dle výrobce nepředpokládají práce pod napětím.

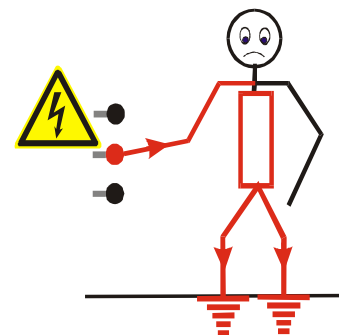
Respektování pravidel je životně důležité!

Bezpečnost při práci na hybridních vozidlech

1. pravidlo bezpečnosti – „odpojení“

Uplatnění 1. pravidla bezpečnosti na vozidle

- Vypnout zapalování
- Ukostřovací kabel 12V odpojit od akumulátoru
- Odpojit konektor pro servis/údržbu, resp.
- Hlavní vypínač (odpojovač) akumulátoru přepnout na VYP (Aus/Off)
- 5 minut čekat, až se vysoké napětí v systému odbourá



Stav bez napětí sám o sobě není dostatečným dokladem toho, že je přístroj nebo zařízení skutečně odpojeno !

Bezpečnost při práci na hybridních vozidlech

2. pravidlo bezpečnosti – „zabezpečení proti opětovnému zapojení“

Uplatnění 2. pravidla bezpečnosti na vozidle

- Klíč zapalování vytáhnout a zabezpečit před neoprávněným přístupem
- Konektor pro servis/údržbu zabezpečit před neoprávněným přístupem
- Hlavní vypínač/odpojovač akumulátoru zabezpečit pomocí odnímatelné krytky před nechtěným opětným zapnutím
- Vozidlo i pracoviště výrazně označit



Bezpečnost při práci na hybridních vozidlech

3. pravidlo bezpečnosti – „ověření stavu bez napětí“

Uplatnění 3. pravidla bezpečnosti na vozidle

- Pro ověření stavu bez napětí postupujeme dle pokynů výrobce vozidla, popř. používáme speciální nářadí v souladu s požadavky výrobce nebo importéra vozidla.
- V některých případech je pro ověření stavu bez napětí nutno otevřít vysokonapěťové komponenty, pro tento úkol musí být bezpodmínečně použity ochranné rukavice!

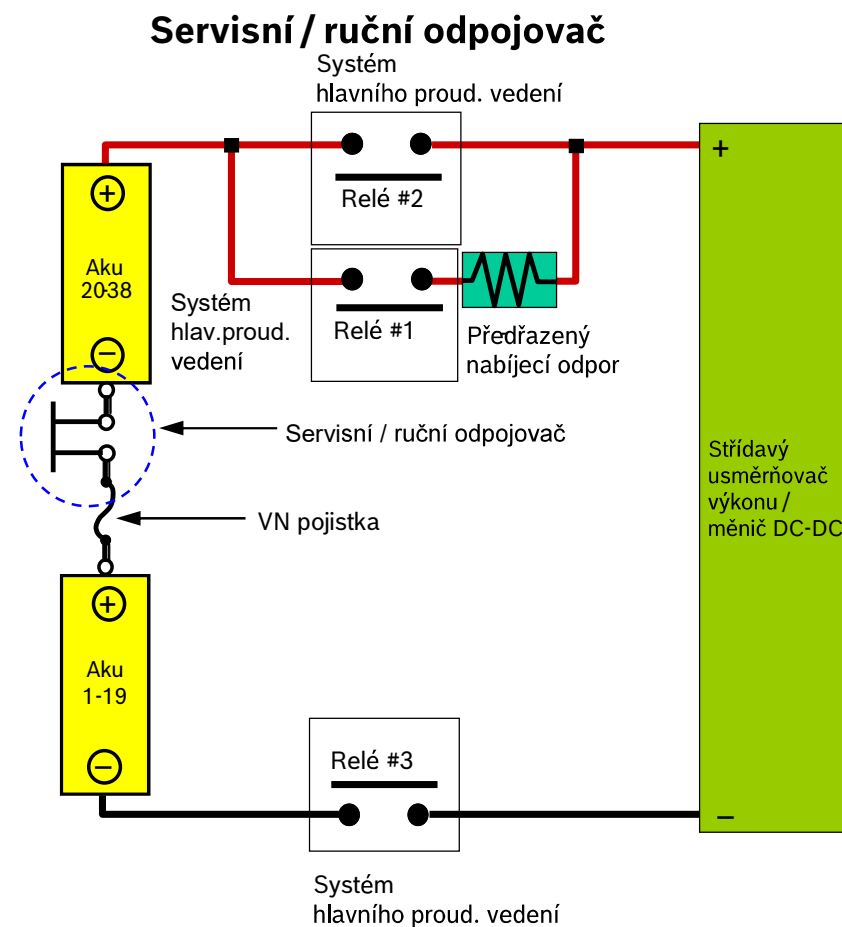


Bezpečnost při práci na hybridních vozidlech

Odpojení VN soustavy akumulátorů

U hybridních nebo elektrických vozidel může spalovací motor při stavu „READY“ **kdykoli startovat nebo se zastavovat**. Je proto extrémně nebezpečné se domnívat, že je vozidlo vypnuto jen proto, že neběží spalovací motor!

- Vždy sledovat a respektovat hlášení READY – vozidlo je vypnuto celé jen, když je hlášení vypnuto!
- Vyjmout klíček zapalování.
- Odpojit záporný kabel přídatného akumulátoru.
- Odebrat servisní konektor a zástrčku zabezpečit před dotykem, pokud jsou svorky nechráněny.
- **5 až 10 minut čekat než vysoké napětí klesne na 0 V!**
- **Následně** zkontrolovat beznapěťový stav.



Bezpečnost při práci na hybridních vozidlech

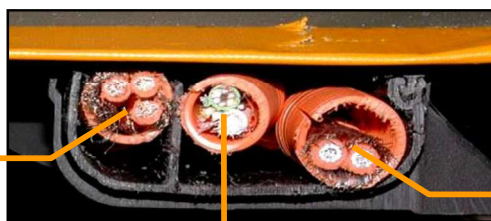
Vysokonapěťová vedení

Aby se zamezilo kontaktu s vedením pod napětím i během nejrůznějších situací je vedení dodatečně izolované.

Všechna vysokonapěťová vedení musí být výrobcem jednoznačně označena **signální oranžovou** barvou.



MGR (W, U, V)
odstíněno



EPS (měničDC/DC)



VN akumulátor



Bezpečnost při práci na hybridních vozidlech

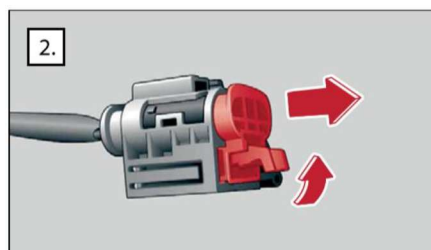
Škoda Superb 2019 – odpojovací místo

Deaktivaci je možno provést

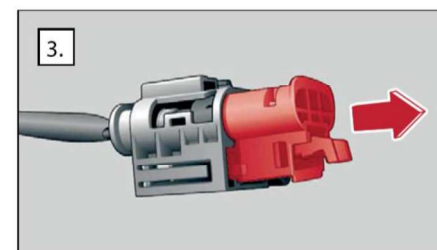
1. Odpojením propojovacího můstku v motorovém prostoru a jeho zajištěním visacím zámekem



Zdroj: ŠKODA AUTO



Zdroj: ŠKODA AUTO



Zdroj: ŠKODA AUTO

2. Vytažením označené pojistky v motorovém prostoru



Zdroj: ŠKODA AUTO

Bezpečnost při práci na hybridních vozidlech

Opětovné připojení napětí po ukončení prací

Postup při opětovném uvádění do provozu

- Nářadí, ostatní pomůcky a materiály musí být z pracoviště a nebezpečné zóny odstraněny
 - Zkontrolovat kompletnost nářadí, aby se předešlo nechtěnému zapadnutí do nepřístupných míst a následnému zkratu
- Bezpečnostní opatření mohou být odvolána až poté, co se všechny osoby zdržují mimo nebezpečnou zónu
- Odstranit varovná upozornění
- Nakonec **písemně** nebo ústně (**opakovaně**) informovat zodpovědnou osobu
- Následně smí „Elektrospecialista na vysokonapěťové systémy v motorových vozidlech“ zařízení opět zapnout a uvést do provozu

KATEGORIE HYBRIDŮ

Kategorie hybridů

Rozdělení



Mikro-Hybrid

- Typický výkon - motorgenerátor 1 - 2 KW
- Poměr hybridizace < 4 %
- Typické provozní napětí 14V DC
- Provoz s pohonem řemenovým (variátor) resp. klikovým mech.
- Běžně je omezen na provoz motor - stop/start
- Omezená schopnost regenerativního brzdění

Mild-Hybrid

- Typický výkon - motorgenerátor 5 - 20 KW
- Poměr hybridizace 3 - 20 %
- Obvykle s motorgenerátorem na klik.hřídeli
- Potřeba vyššího napětí, min. 42V DC
- Asistent krout.momentu a využitelný regenerativní brzdový systém
- Není k dispozici čistý elektromodus

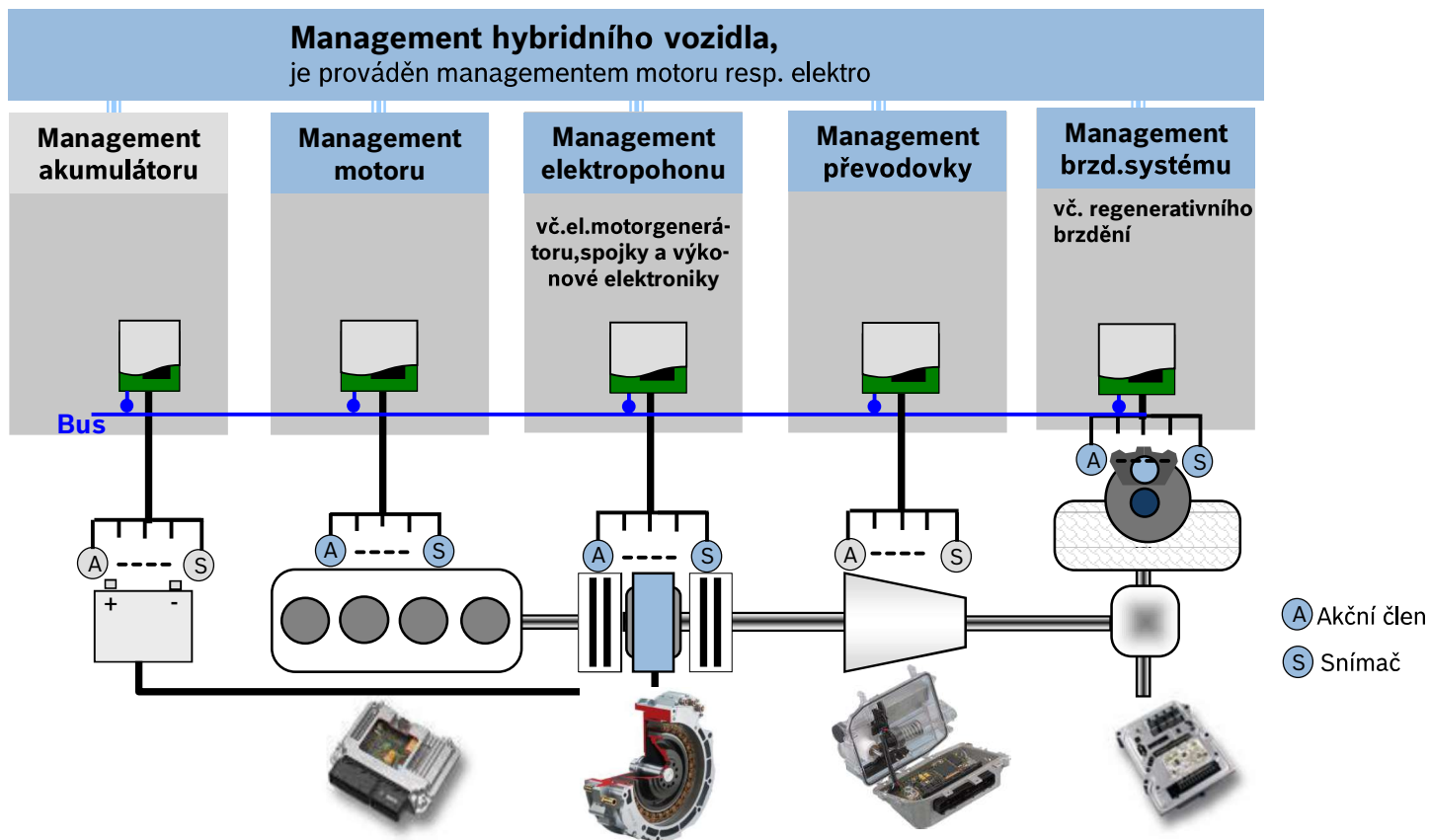
Strong-Hybrid

- Motorgenerátor-výkon přes 25 KW
- Poměr hybridizace 20 - 40 %
- K dispozici větší přídatný krouticí moment
- Vysoká regenerativní brzdová funkce
- K dispozici je za normál. okolností čistý režim elektro
- Vysokonapěťový systém za normálních okolností přes 250V stejnosměrných

		Hybridní systémy		
		Mikro-Hybrid	Mild-Hybrid	Strong-Hybrid
Funkce	Start / Stop	X	X	X
	Rekuperace	(X)	X	X
	Asistent toč.mom.		X	X
	E-pohon			X

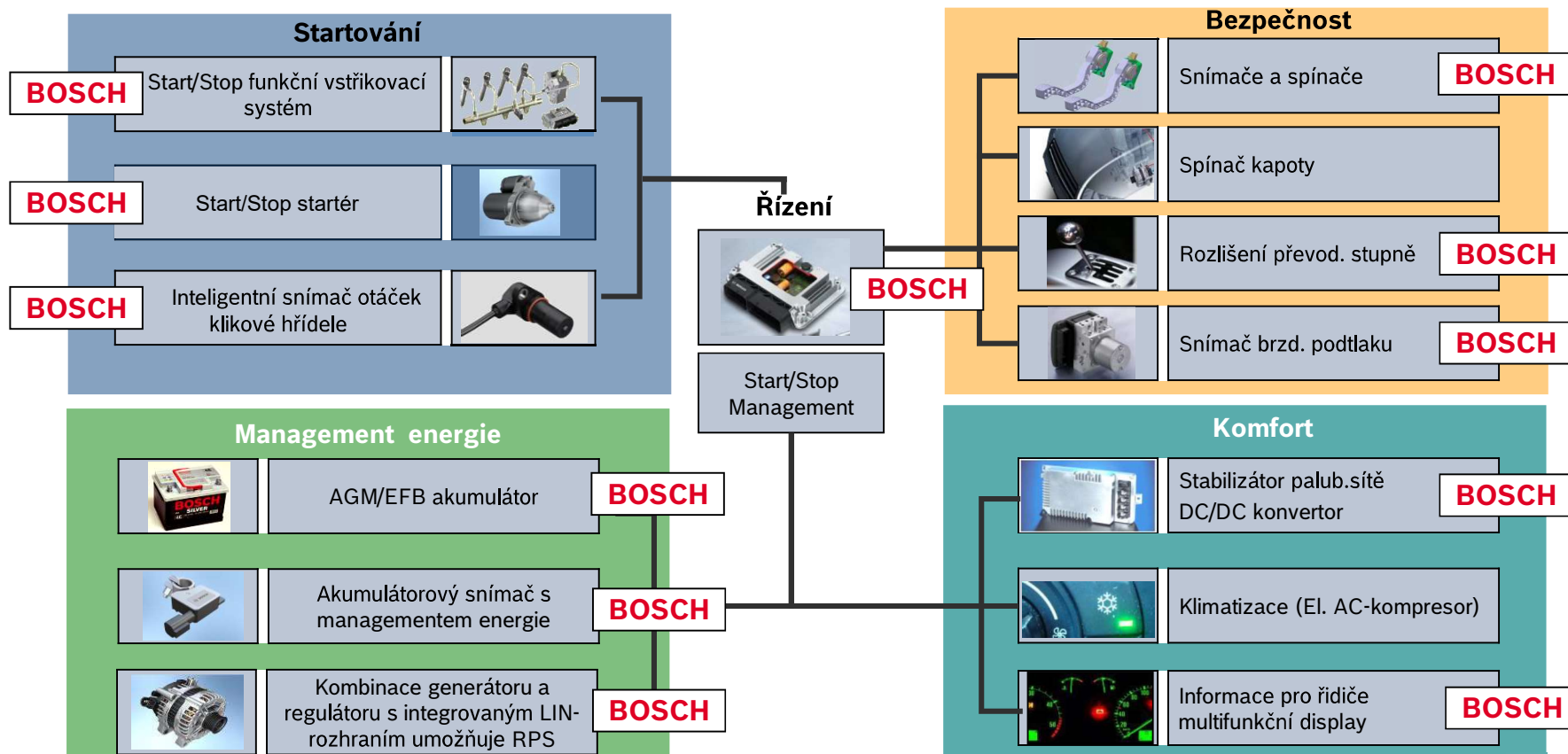
Kategorie hybridů

Management hybridního vozidla



MIKRO – HYBRID

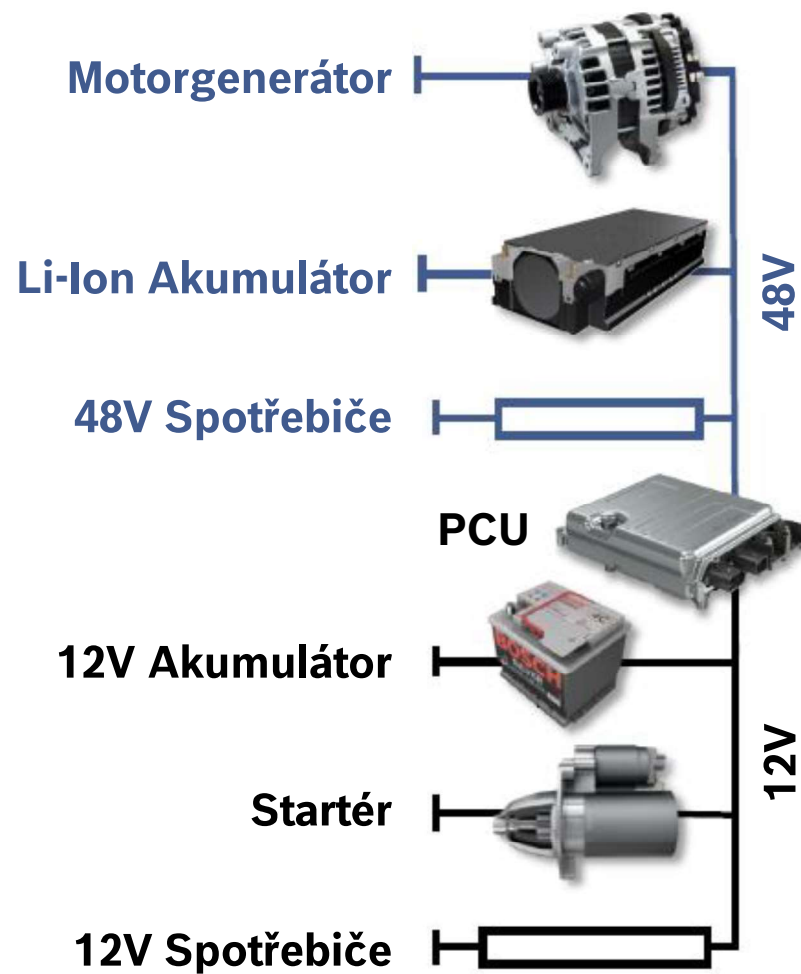
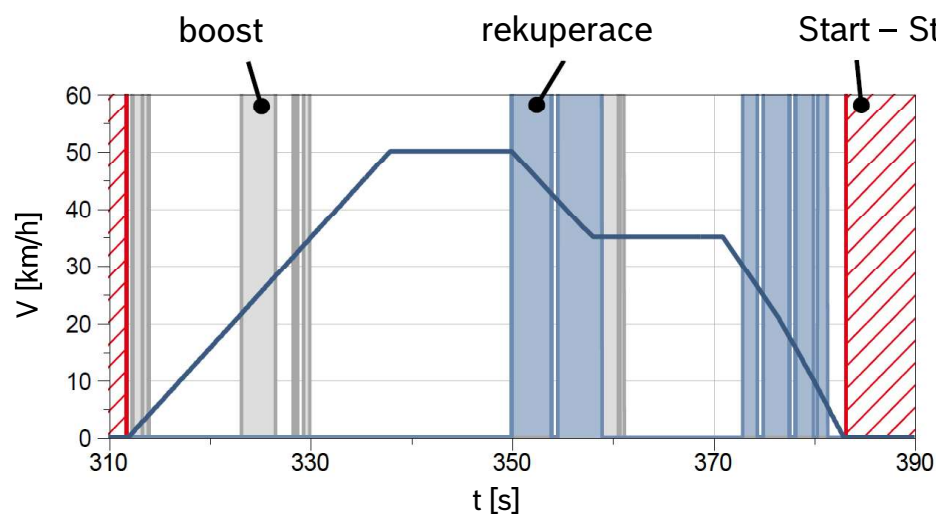
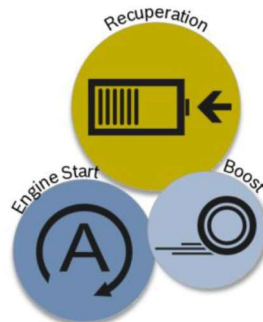
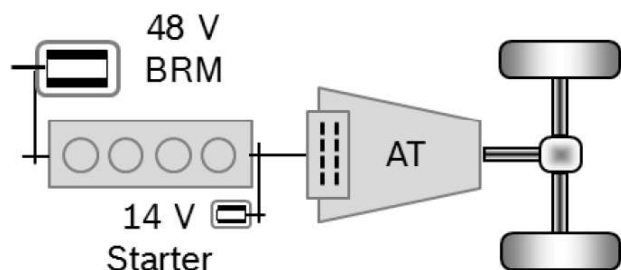
Mikro – Hybrid Start – Stop systém



MILD – HYBRID

Mild – Hybrid

BRS – BoostRecuperationSystem



Mild – Hybrid

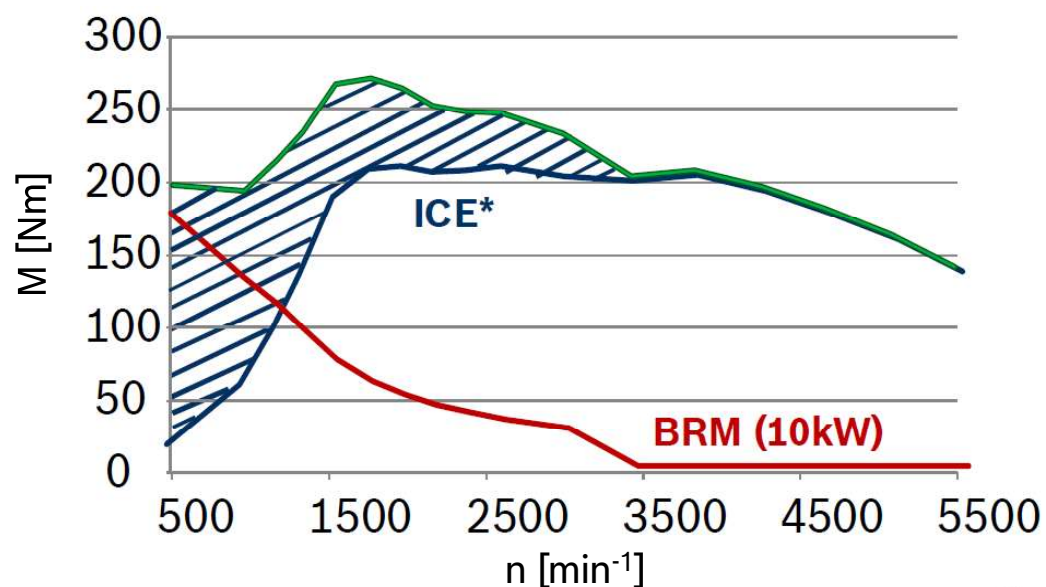
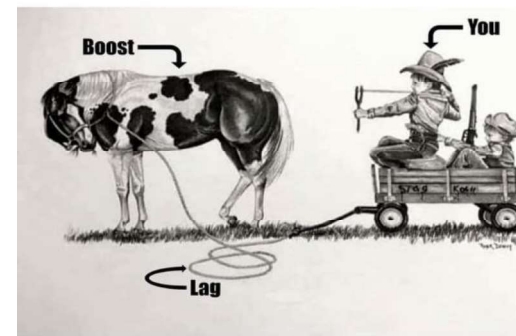
BRS – BoostRecuperationSystem

	Funkce	Komfort	Redukce emisí
	Rekuperace	Nemá negativní dopady	Redukce CO ₂ Regenerativní brždění
	Posílení krouticího momentu	Dynamičtější jízda, pružnost odezvy na plynový pedál	Redukce CO ₂ + NO _x Potenciál pro downsizing
	Startování spalovacího motoru	Rychlý, tichý start motoru bez vibrací	Redukce HC + CO
	Stop-in-Gear	Intuitivní aktivace Start – Stop systému a aktivace spojky	Redukce CO ₂ Vypnutí motoru na delší dobu
	Start – Stop při doběhu	Dřívější vypnutí spalovacího motoru bez dopadu na komfort	Redukce CO ₂ Vypnutí motoru na delší dobu
	Vyšší výkon	Vytápění a chlazení	Redukce CO ₂ Elektrifikace komponent

Mild – Hybrid

BRS – Posílení krouticího momentu

- Krouticí moment je posílen v oblasti malé účinnosti spalovacího motoru
- Zvýšení pružnosti reakce na plynový pedál
- Kompenzace prodlevy u přepínaných motorů
- Zvýšení komfortu bez nutnosti řazení
- Kompenzace dopadů downsizingu



Mild – Hybrid

BRS – Produkty

48V BASM



- Startovací krouticí moment 40-60 Nm
- Max. rekuperace 8-12 kW
- Max. výkon 6-10kW
- Integrovaný invertor
- Váha do 9 kg
- Chlazení vzduchem nebo vodou

48V DC-DC Měnič



- Výstupní výkon 1,8-2,5 kW
- Obousměrný měnič
- Efektivita nad 95 %
- Váha do 3 kg
- Dojezdový režim

48V Akumulátor



- Nominální kapacita 358 Wh
- Nabíjecí výkon (10s): 13 kW
- Vybíjecí výkon (10s): 11 kW
- Váha do 7 kg

Mild – Hybrid Škoda Octavia e-TEC

NOVÁ ŠKODA

OCTAVIA e-TEC



Oproti vozům s běžným Start-Stop systémem umí e-TEC:

- › hladší startování spalovacího motoru
- › vyrobí větší množství elektrické energie během jízdy i brzdění
- › pomáhat elektromotorem spalovacímu motoru



Ilustrační obrázek

ZDROJ: ŠKODA AUTO

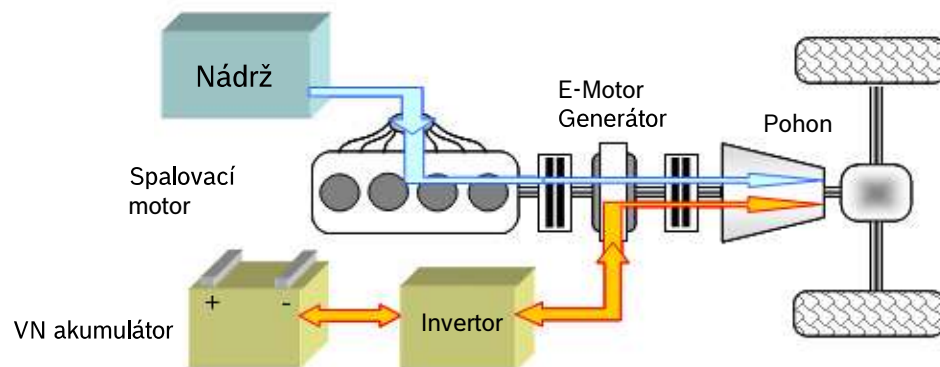
Zdroj: ŠKODA AUTO

STRONG – HYBRID

Strong – Hybrid

Paralelní vazba

Prostřednictvím automatizované oddělovací spojky může vozidlo jet v provozním módu "Elektrická jízda" a "Rekuperace" bez vysokého tažného momentu spalovacího motoru, kdy je spojka otevřená. Nezávisle na spalovacím motoru lze zvolit výkon elektrického motorgenerátoru. Tímto lze hnací ústrojí hybridního vozidla vybaveného el. motorgenerátorem s výkonovou elektronikou obsluhovat spalovacími motory od malých tříválců až po velké osmiválce. Přenos sil od spalovacího a elektrického motoru probíhá paralelně.



Jaké výhody má tento systém?

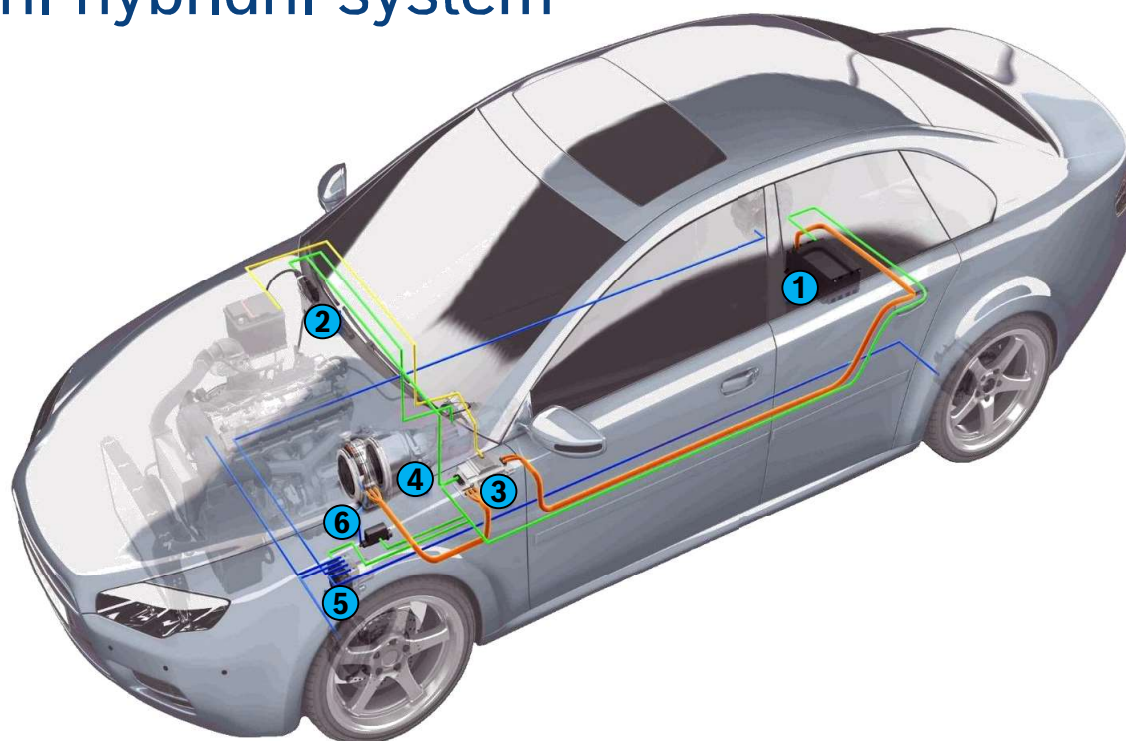
Velké zrychlení, dobrý stupeň účinnosti hnacího ústrojí, snadná aplikace v různých typech pohonu.

Jaké nevýhody má tento systém?

Není možný čistý režim elektro (jednospojkový systém), kapacita akumulátoru.

Strong – Hybrid

Paralelní hybridní systém



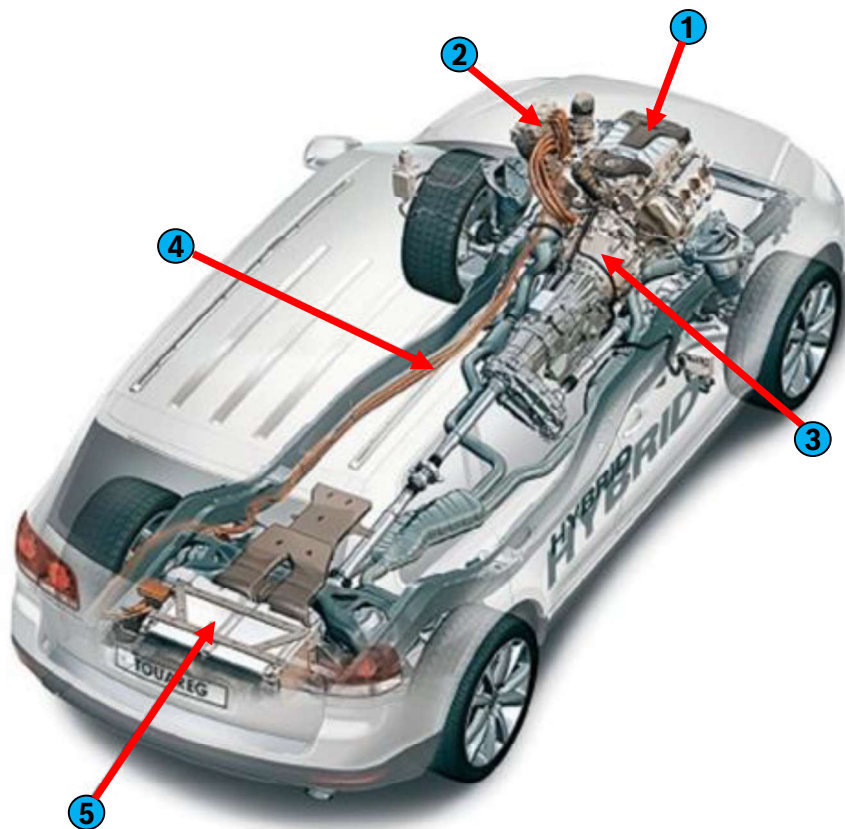
1. VN akumulátor
2. ŘJ motoru a hybridního pohonu
3. Invertor + DC-DC měnič
4. E-Motor se spojkou (IMG)
5. ESP
6. Ovládání spojky

- Signálové vedení
- 12V palubní síť
- Hydraulické vedení
- VN vedení

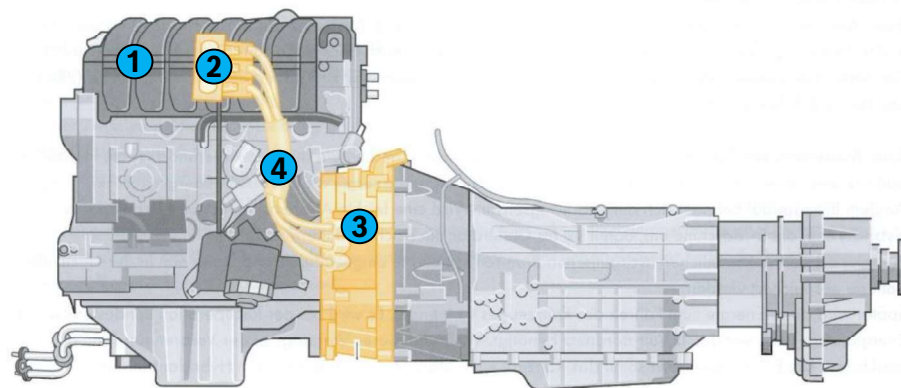
Používá se pouze jeden E-Motor, který může zastávat funkci motoru nebo generátoru a je mechanicky propojený se spalovacím motorem. Výhodou je podpora průběhu kroutícího momentu spalovacího motoru. Navíc je možný i pohon pouze spalovacím motorem bez ohledu na stav E-Motoru.

Strong – Hybrid

Paralelní hybridní systém – VW/Porsche

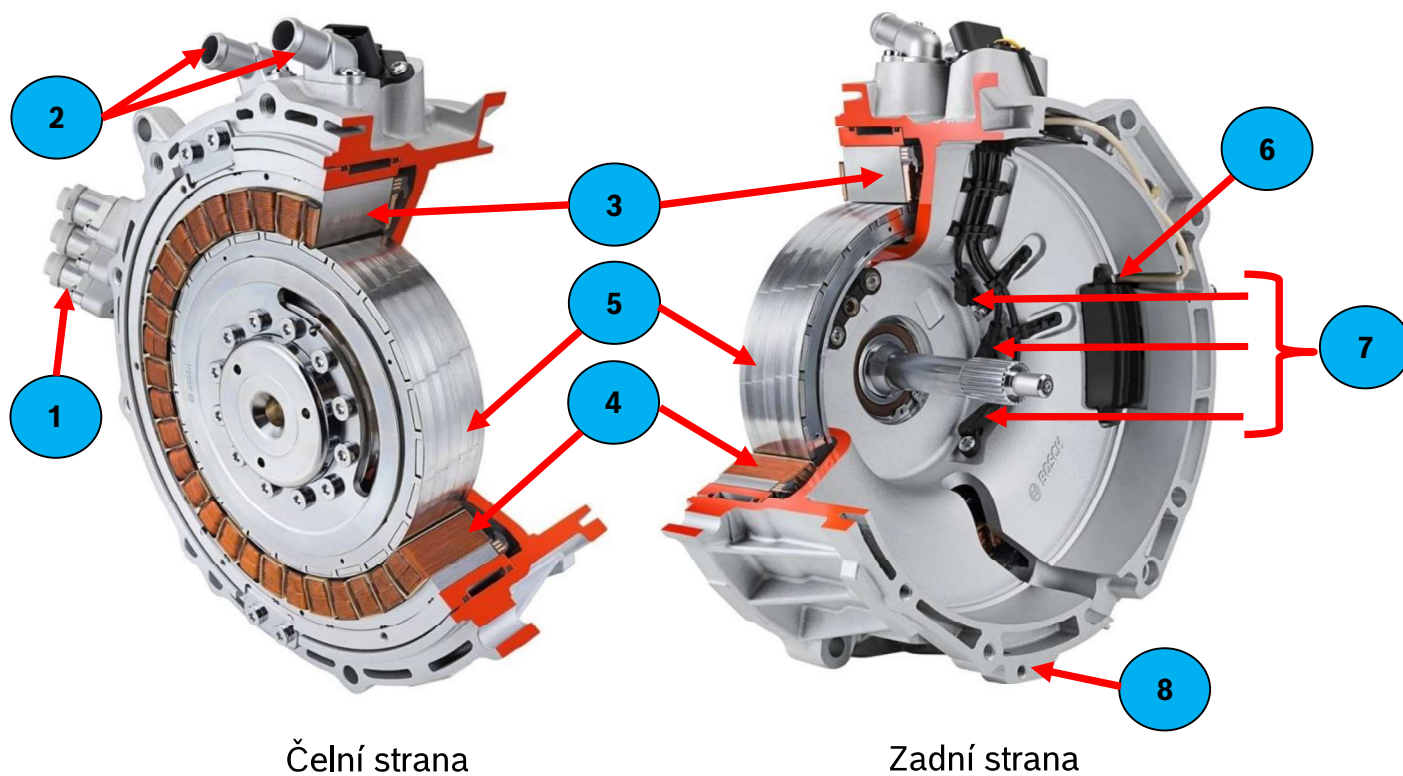


1. Spalovací motor
2. Invertor, DC-DC Měnič
3. E-Motor
4. VN vedení
5. VN akumulátor



Strong – Hybrid

Paralelní hybridní systém – VW/Porsche – IMG Bosch

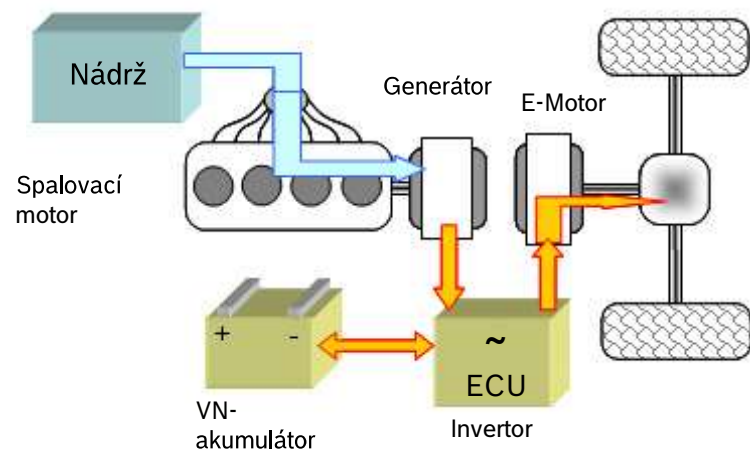


č.	Popis
1	VN připojení
2	Chladicí kapalina
3	Stator
4	Cívky
5	Rotor
6	Snímač teploty
7	Snímání polohy
8	Obal

Strong – Hybrid

Sériová vazba

Spalovací motor v sériové vazbě v hybridním vozidle nemá mechanickou vazbu na hnací kola. Místo toho je provozován v oblasti vysokého stupně účinnosti a pohání tak trvale pracující generátor. Takto vyrobená el.energie je dále vedena k elektromotoru (E-motor), který zajišťuje vlastní pohon vozidla.



Jaké výhody má tento systém?

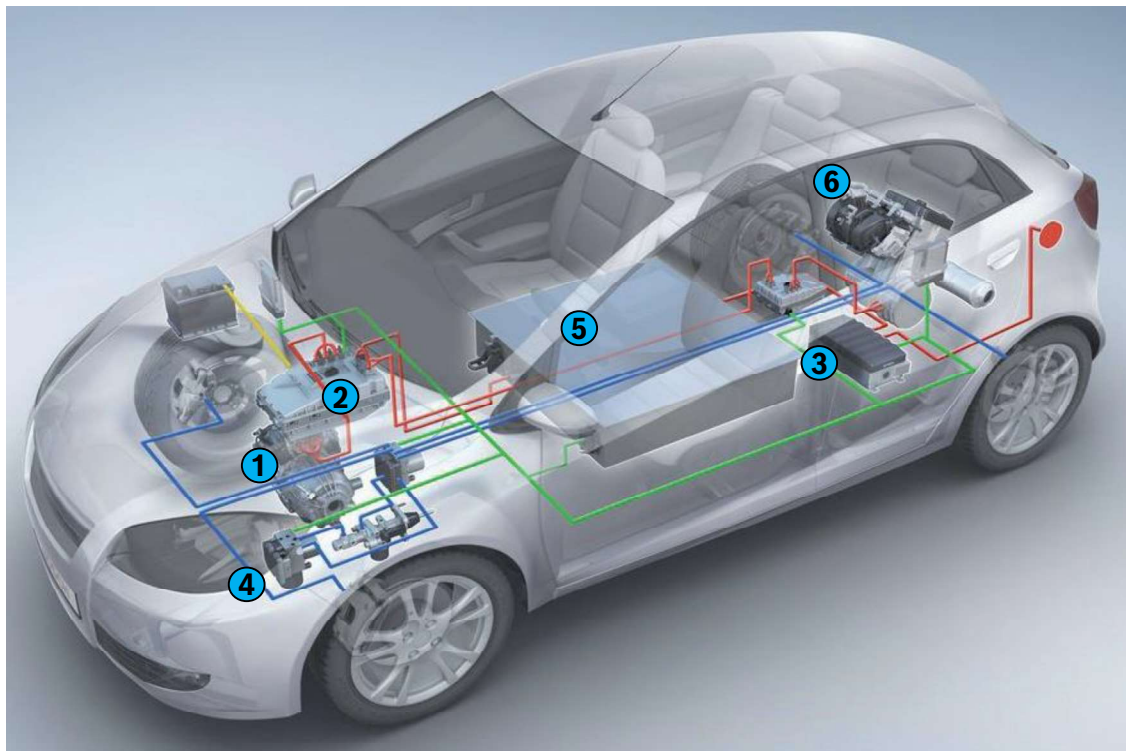
Motorem poháněný generátor, žádná mechanická vazba mezi motorem a hnacími koly.

Jaké nevýhody má tento systém?

Celkově nižší stupeň účinnosti díky vícenásobnému převodu sil.

Strong – Hybrid

Sériový hybridní systém



1. E-Axle
2. Invertor
3. Nabíječka
4. Kooperativní rekuperativní brzdový systém
5. VN akumulátor
6. Range Extender

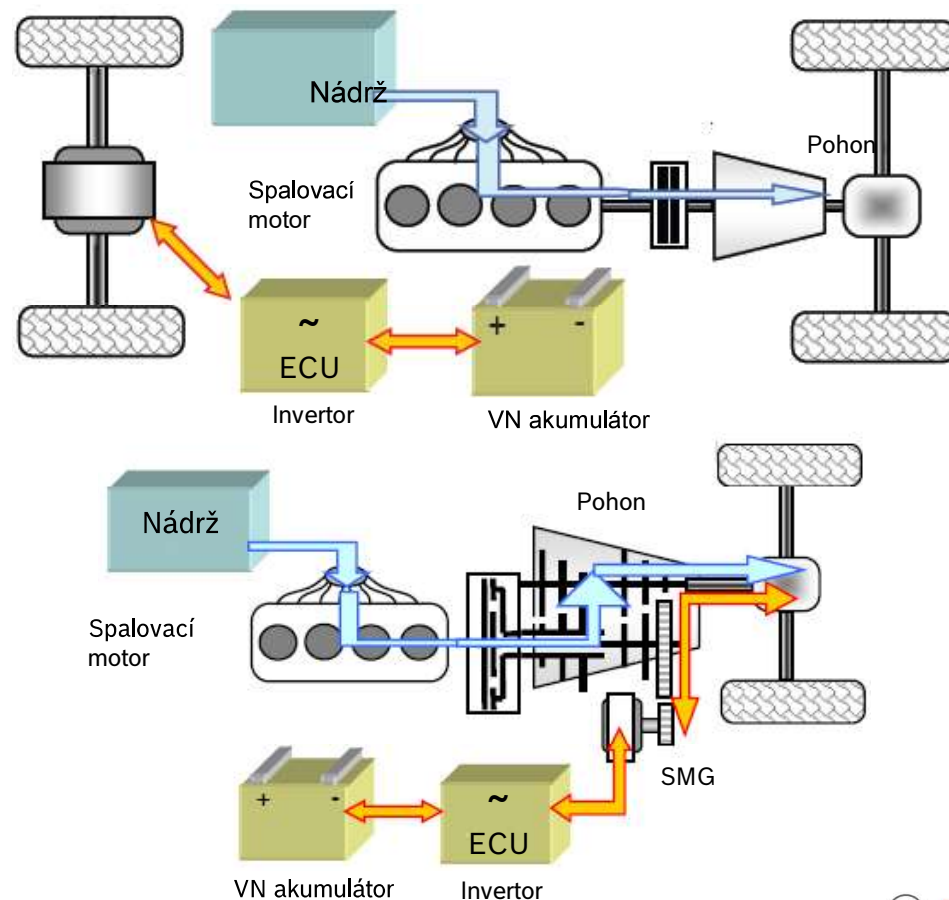
- 12V vedení
- Signálové vedení
- VN vedení
- Hydraulické vedení

Elektrická vozidla vybavena tzv. jednotkou Range Extender mají plně elektrický pohon. Externě nabíjitelný VN akumulátor dodává dostatečné množství energie pro kompletní pohon. Dojezdová vzdálenost plně pokrývá průměrné požadavky na denní nájezd. Pro větší vzdálenosti může být elektrická energie dodávána do VN akumulátoru pomocí malého spalovacího motoru a generátoru.

Strong – Hybrid

Axle-Split / Torque-Split hybridní systém

- Běžná hnací jednotka
 - E-4WD
 - E-pohon
 - Regulace toč. momentu
 - Regenerativní brzdění
 - Funkce Start/Stop se startérem
-
- Oddělený motorgenerátor SMG
 - Mechanická vazba na hřídel převodovky
 - Méně modifikace hnacího ústrojí
 - E-pohon
 - Regulace toč. momentu
 - Regenerativní brzdění



Strong – Hybrid Torque-Split hybridní systém VAG

NOVÁ ŠKODA

HIGHLIGHTY MODELU

OCTAVIA RS iV

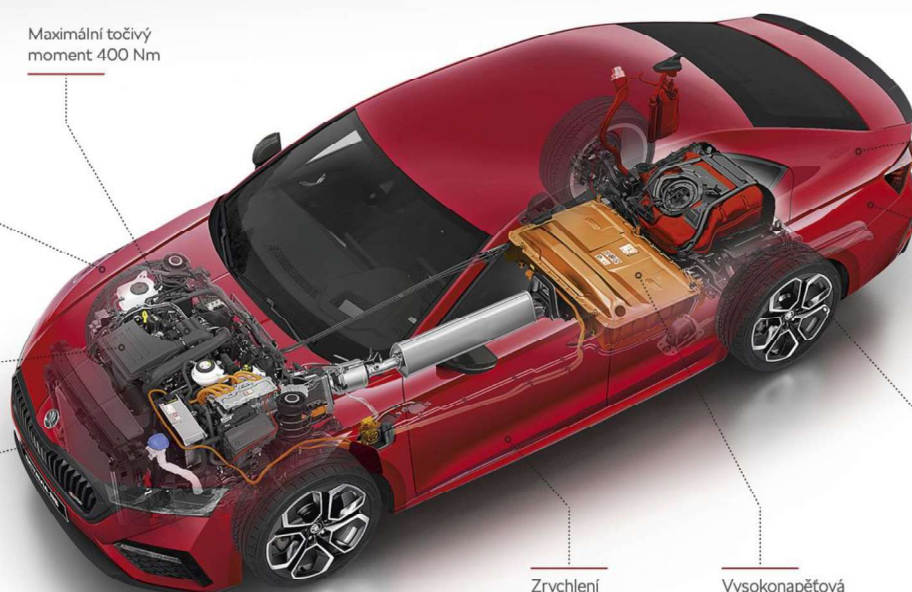


Maximální rychlost
225 km/h

Maximální točivý
moment 400 Nm

Benzinový motor 1,4 TSI
a elektromotor s celkovým
systémovým výkonem
180 kW (245 k)

Standardně dodávané
progresivní řízení a speciální
nastavení sportovního
podvozku vozu RS



Čistě elektrický, lokálně
bezemisní dojezd až 60 km
v režimu WLTP*

Emise CO₂
činí 30 g/km
v režimu WLTP*

Zrychlení
z 0 na 100 km/h
za 7,3 s

Vysokonapěťová
lithium-iontová baterie
má kapacitu 13 kWh

Černá
osmnáctipalcová
kola z lehké slitiny

* Jedná se o předběžné údaje, které se mohou změnit

ZDROJ: ŠKODA AUTO

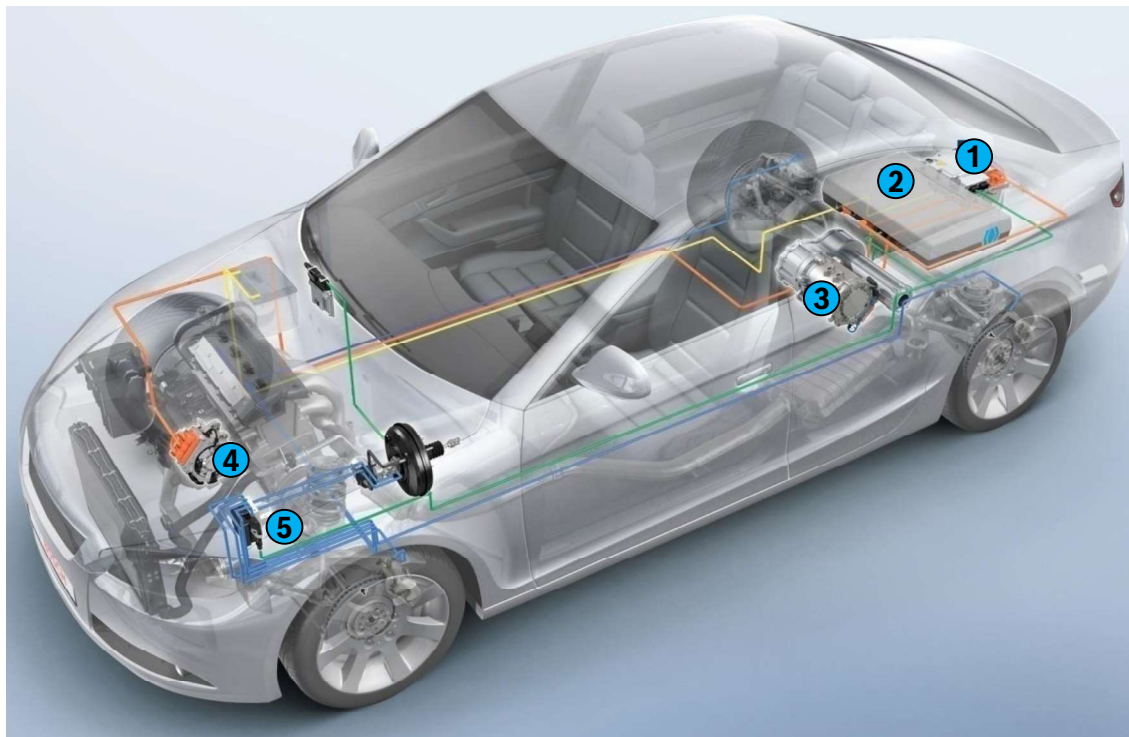


Zdroj: [springer.com](https://www.springer.com)



Strong – Hybrid

Axle-Split hybridní systém



1. Dvojitý invertor a DC-DC Měnič
2. VN akumulátor
3. Motorgenerátor pohonu
4. Motorgenerátor spalovacího motoru
5. Rekuperativní brzdový systém

- 12V vedení
- Signálové vedení
- VN vedení
- Hydraulické vedení

Kombinuje výhody obou pohonů jak spalovacího motoru, tak elektromotoru. Elektrický pohon pomáhá spalovacímu motoru v situacích, kdy dosahuje malé účinnosti (akcelerace, startování apod.). Tím pomáhá snižovat spotřebu paliva a emise CO₂ především v městském provozu.

Strong – Hybrid

Axle-Split hybridní systém – PSA 3008/DS5 Hybrid4

VN akumulátor
NiMh, 200V, 5.5Ah

E-Motor
27 kW

ŘJ, inverter,
DC-DC Měnič
(PTMU)

Vznětový motor
120 kW, 2.0 I,
Hdi+PDF

SMG
8.5 kW

Převodovka
EGS6



VIDEO:

