

Startovací a nabíjecí systemy

▼ V TOMTO ČÍSLE

ÚVOD

2

GENERÁTOR
PROUDU

10

BATERIE

2

SYSTÉM
START&STOP

13

STARTOVACÍ
MOTOR

6

REVERZIBILNÍ
ALTERNÁTOR

16

ZÁVADY

17

TECHNICKÉ
POZNÁMKY

18

ÚVOD

Vozidla poháněná spalovacími motory vyžadují součásti, které jsou schopny motor nastartovat, vyrábět elektřinu a část z ní ukládat. Součásti odpovědné za tyto funkce tvoří startovací a nabíjecí systémy a uskutečňují nespojitý cyklus přeměny elektrické energie na mechanickou a naopak. Tyto systémy umožňují, aby cyklus startování, chodu a zastavování probíhal nepřetržitě a aby mohl být v případě potřeby přerušen.

Startovací motor přeměňuje elektrickou energii (dodávanou z akumulátoru) na mechanickou energii, která otáčí motorem až do jeho nastartování. Aby mohl motor pokračovat v chodu, je zároveň zapotřebí generátor elektrického proudu nebo alternátor. Alternátor na rozdíl od startéru přeměňuje mechanickou energii (z otáčení motoru) na elektrickou. Část elektrické energie dodávané alternátorem se ukládá do akumulátoru a zbytek napájí zátěž vozidla, včetně motoru. Elektrická energie uložená v akumulátoru se použije k opětovnému nastartování motoru a k napájení některých elektrických obvodů vozidla, když je motor zastaven.

V důsledku vývoje předpisů proti znečištění životního prostředí směrem ke stále přísnějším hodnotám prošel systém startování a nabíjení v posledních letech významným vývojem, aby přispěl k účinnějšímu provozu vozidla.

Jedním z nejvýraznějších pokroků v tomto ohledu je vytvoření systémů Start-Stop, který vypíná motor při krátkých zastávkách, jež jsou v městském provozu velmi časté, a automaticky jej znovu spouští. Nejnovější generace nabíjecích systémů také využívá kinetickou energii vozidla při brzdění k výrobě elektrické energie. Tím se zamezí jejímu generování ve fázích zrychlování, aby se snížila spotřeba paliva, aniž by to mělo vliv na výkon motoru.

V poslední době byly vyvinuty také reverzibilní systémy alternátorů, tato specifická součást je klíčová pro "zachycení" většího množství energie při zpomalování. Je také schopen nastartovat motor ve fázích automatického zastavení, takže se v těchto případech nepoužívá startér. U sofistikovanějších modelů může reverzibilní alternátor dokonce pomáhat motoru vozidla při akceleraci.

BATERIE

Akumulátor je záložním zdrojem energie pro elektrické systémy vozidla. Tento akumulátor uchovává elektrickou energii dodávanou generátorem ve dvou chemických sloučeninách s různým elektrickým potenciálem. Během vybíjení probíhají chemické přeměny

opačným směrem než ve fázi nabíjení a dodávají elektrickou energii v důsledku rozkladu dříve vzniklých látek.

Architektura a součásti

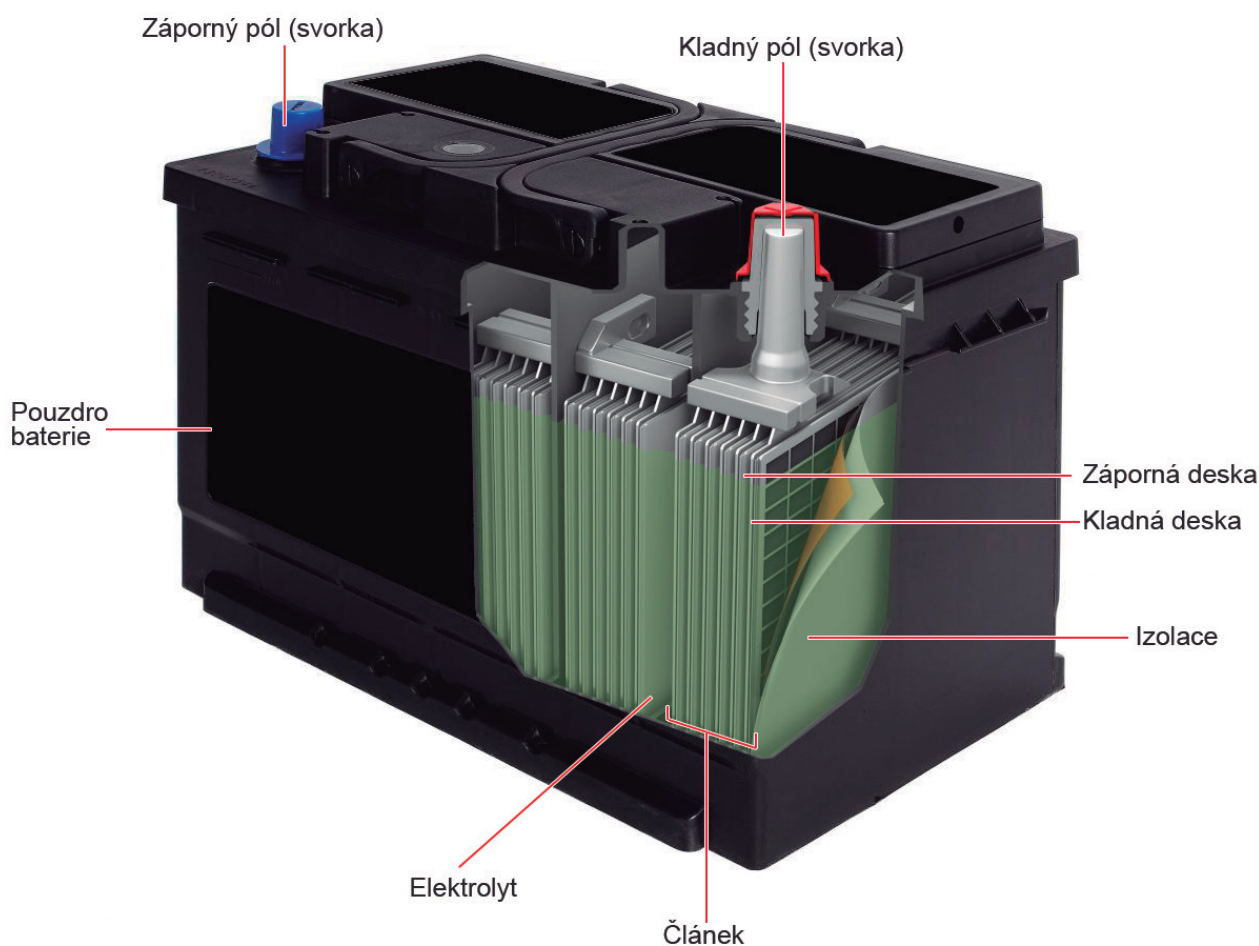
Baterie se skládá z vnějšího pouzdra s několika články. Běžně jsou baterie používané pro automobilové účely rozděleny do šesti článků a každý z nich poskytuje potenciální rozdíl 2 V nominálně. Každý článek má dvě skupiny střídavých desek spojených tak, že jedna skupina tvoří kladný pól a druhá záporný.

Rozdíl elektrických potenciálů mezi fyzicky protilehlými deskami vytváří elektrický proud baterie. Sada desek každého článku je spojena nahoře v jednom bodě a je zapojena paralelně, zatímco články jsou zapojeny do série, aby poskytovaly celkové jmenovité napětí 12 V. Články jsou naplněny elektrolytem a desky jsou v něm ponořeny.

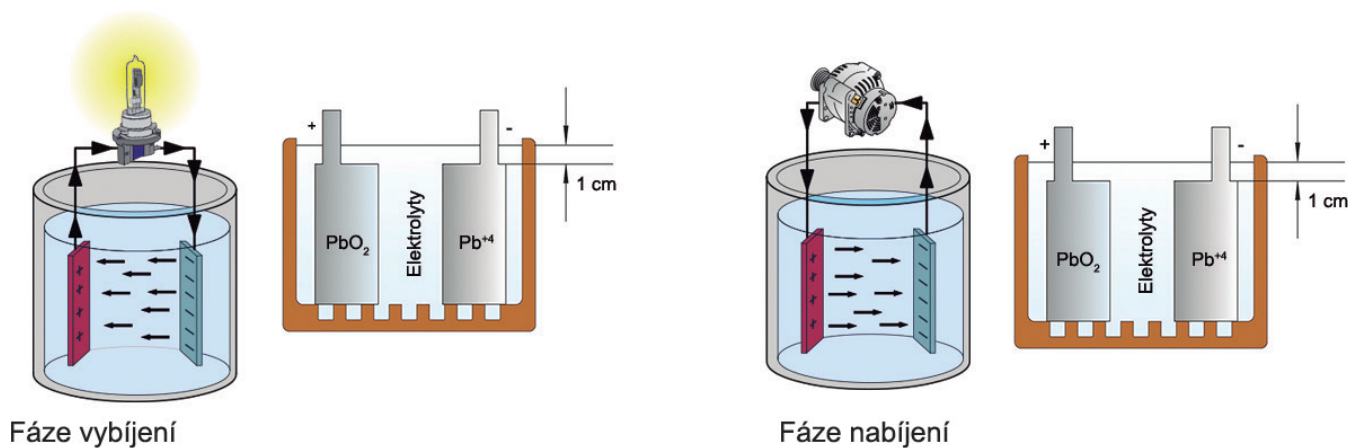
Elektrolyt je látka, která umožňuje nabíjecí a vybíjecí chemické re-

akce. Skládá se přibližně ze 60 % z destilované vody a 40 % z kyseliny sírové.

Kladný a záporný pól jsou umístěny na vnějších koncích baterie. U baterií, které vyžadují údržbu, jsou v horní části pouzdra otvory s krytkami, které utěsňují jednotlivé články. V případě potřeby lze otvory přidávat destilovanou vodu, aby se vyrovnalo odpařování, a tím se zachoval chemický poměr elektrolytu.



Princip fungování



Když je baterie připojena k zátěži, rozdíl elektrických potenciálů mezi jejími dvěma póly způsobuje tok elektronů, který známe jako elektrický proud. Ten trvá, dokud se potenciál obou svorek nevyrovná (vybíjení), kdy je chemické složení látek podobné.

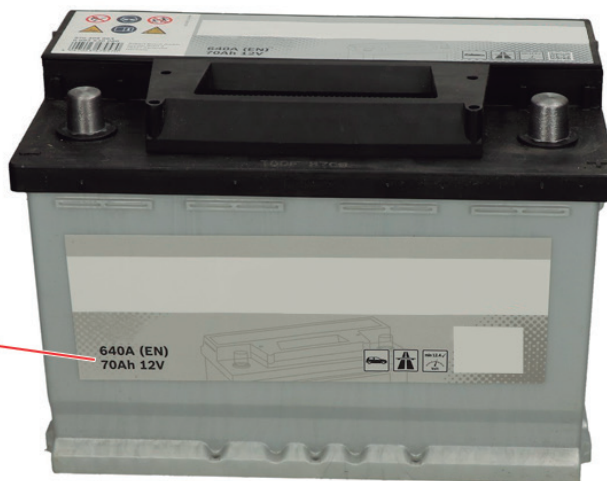
Alternátor generuje elektrickou energii, čímž se opět obnoví elektrický potenciál mezi oběma svorkami (nabíjení).

Opakované nabíjení a vybíjení baterie způsobuje postupné oddělování aktivního materiálu desek, který se usazuje na dně článku. Hromadění materiálu na dně může nakonec vést ke zkratu desek, z tohoto důvodu jsou na dně pouzdra vytvořeny místa pro hromadění tohoto materiálu.

K prodloužení životnosti baterie se používají materiály, které pokrývají desky, snižují jejich vnitřní opotřebení a zabraňují jejich deformaci.

Elektrické vlastnosti

Na štítku baterie jsou uvedeny hodnoty, které je třeba znát. Nicméně existují některé další pojmy, které je třeba vzít v úvahu pro správný výběr baterie.



Jmenovité napětí

Jedná se o součet jednotlivých napětí jednotlivých článků. Automobilové baterie používají zpravidla 6 článků po 2 V, čímž dosahují jmenovitého napětí 12 V. Je však třeba vzít v úvahu, že v maximálním stavu nabití baterie může každý článek dosáhnout maximálního napětí 2,3 až 2,4 V, takže celkové napětí (6 článků) činí v součtu 13,8 až 14,4 V.

Jmenovitá kapacita

Udává elektrický proud, který je baterie schopna nepřetržitě dodávat po dobu 20 hodin při teplotě 25 °C. Tento vztah mezi elektrickým proudem a časem se udává v ampérech za hodinu (Ah), což je elektrická energie, kterou je akumulátor schopen uchovat. Kapacita baterie závisí na počtu a velikosti desek jednotlivých článků. Čím větší velikost nebo množství, tím větší kapacita. Baterie se jmenovitou kapacitou 40 Ah tak může nepřetržitě dodávat proud 2 A po dobu 20 hodin.

Vybíjecí proud

Jedná se o maximální okamžitý proud, který může baterie dodávat. Tato hodnota se udává v ampérech (A). Výrobci tuto hodnotu určují v souladu s platnými předpisy, obvykle za velmi nízkých teplot (-18 °C). V tomto případě je na štítku uvedeno, že plně nabitý akumulátor může dodávat maximálně 640 A při zachování jmenovitého napětí 12 V. Tento proud musí zajistit nastartování spalovacího motoru za extrémně chladných podmínek.

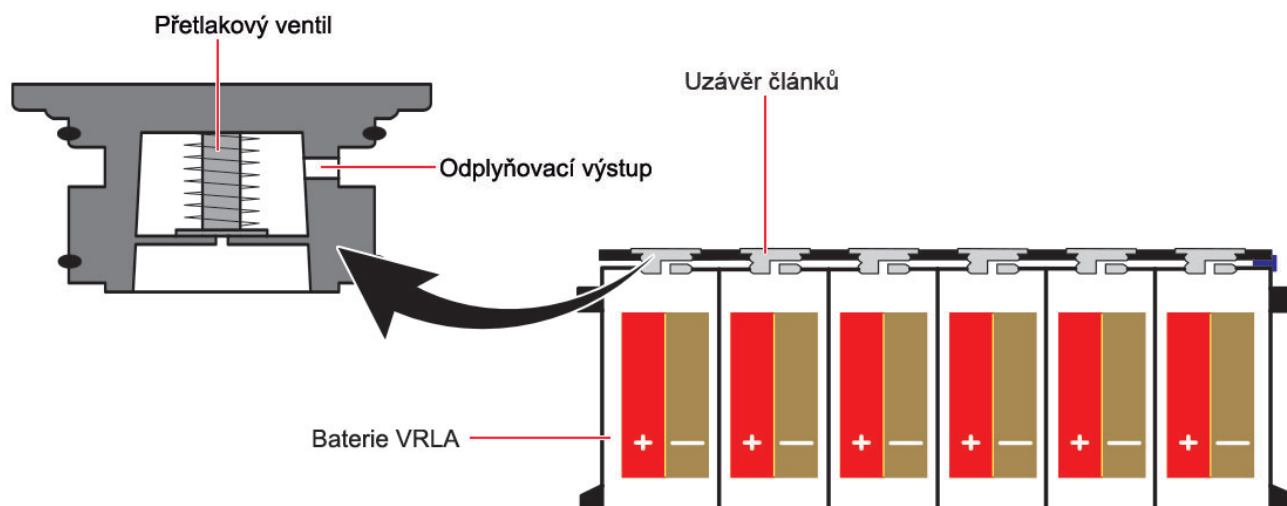
Typy baterií

Mokrě baterie

Ještě před několika lety byly nejrozšířenější díky své nízké ceně a dostupnosti. Mokrě baterie se jim říká proto, že obsahují kapalnou kyselinu sírovou. Jejich hlavní nevýhodou je riziko vylití kyseliny v případě nehody a jejich nízká energetická hustota (poměr elektrické kapacity k objemu). V této skupině existují dva typy akumulátorů: akumulátory, u nichž je třeba každou chvíli kontrolovat a korigovat hladinu elektrolytu prostřednictvím uzávěrů článků, a bezúdržbové akumulátory, u nichž se obvykle používá tzv. magické oko, které ukazuje, zda je koncentrace elektrolytu v přijatelném stavu, či nikoli, protože nemají uzávěry článků.

VRLA (ventilem regulovaná olověná baterie)

Jedná se o bezúdržbové baterie. Každý článek má ventil pro řízení vnitřního tlaku, který zvyšuje bod varu a minimalizuje odpařování vody, čímž se udržuje stabilní koncentrace a hladina elektrolytu po celou dobu životnosti baterie.



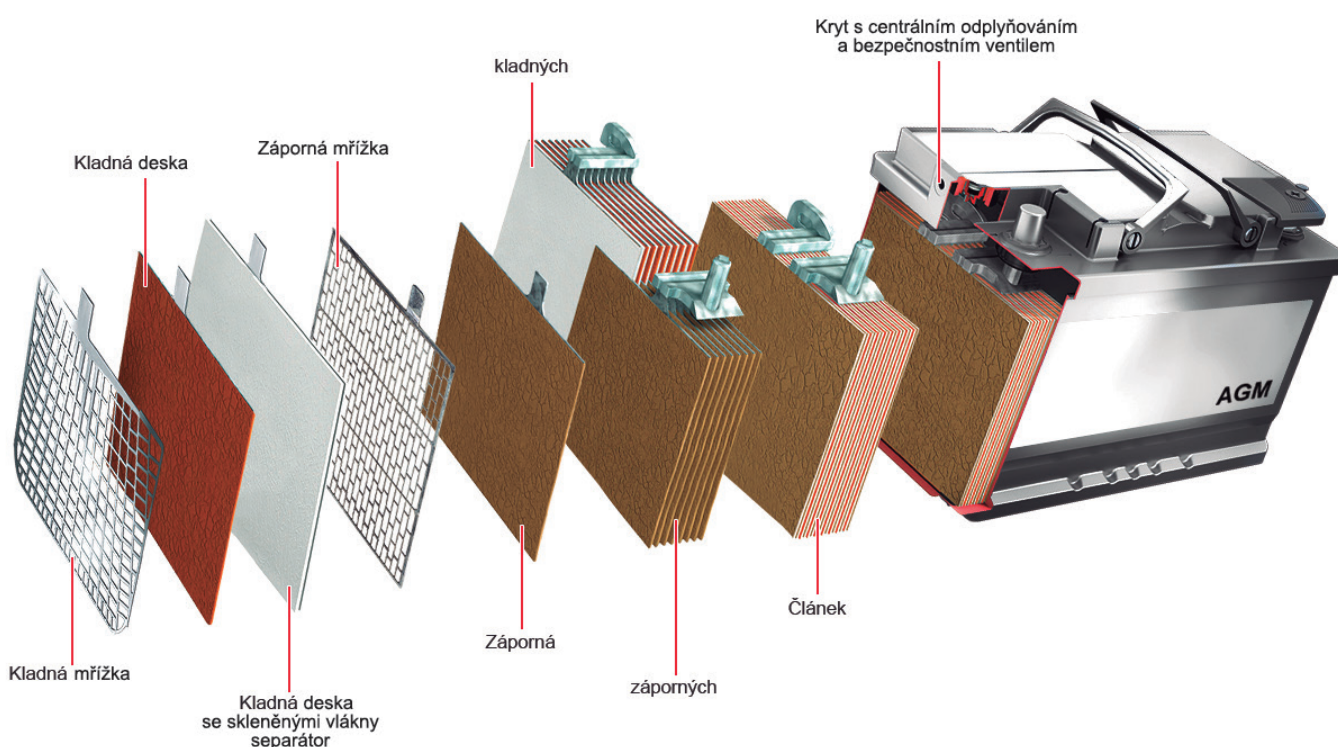
Vzhledem k tomu, že baterie VRLA vylučují velmi nízké množství výparů, lze je používat v malých prostorách se špatným větráním. Kromě toho, nehrozí riziko vytlití, mohou být namontovány v libovolné poloze. Poměr mezi jejich energetickou hustotou a náklady je dobrý, což znamená, že je lze použít ve vozidlech s vysokou úrovní elektrické výbavy. Tyto baterie jsou obzvláště citlivé na nadměrné nabíjení, proto potřebují specifické omezovače nabíjecího napětí, které nepřekročí napětí 14,4 V. Je třeba mít na paměti, že na trhu existují staré nabíječky baterií, které nejsou kompatibilní s bateriemi VRLA.

Na trhu jsou dvě hlavní varianty baterií VRLA:

- GEL baterie
- AGM baterie

Baterie GEL

Používají elektrolyt, který obsahuje kyselinu křemičitou. Díky tomu má hustou strukturu ve formě gelu. To zvyšuje bezpečnost v případě vytlití a homogenizuje nabíjecí a vybíjecí cykly. Lze je dobít i v případě úplného vybití. Nevýhodou těchto baterií je jejich vyšší cena a problémy s výkonem při extrémně nízkých i vysokých teplotách, což je nečiní vhodnými pro použití ve vozidlech, která musí poskytovat služby v extrémních klimatických podmínkách. Z tohoto důvodu jsou obvykle nejvhodnější pro použití na moři (stabilní klima), v obytných automobilech (instalace v interiéru) a jako akumulátory solární energie (chráněná místa).



Akumulátory AGM (Absorbent Glass Mat)

Vyznačují se použitím absorpční rohože ze skleněných vláken, která zadržuje elektrolyt mezi deskami tím, že zabraňuje jeho pohybu, a proto se kyselina lépe vstřebává a rychleji reaguje. Rovněž nepředstavují riziko rozlití. Je třeba poznamenat, že baterie AGM mají velmi nízký vnitřní odpor. To jim umožňuje dodávat a absorbovat vyšší proudy během fáze nabíjení a vybití ve srovnání s jinými uzavřenými bateriemi. Kromě toho mohou účinněji reagovat ve vozidlech s vysokou úrovní elektrické výbavy.

Vysoké teploty mohou ovlivnit jejich výkon, proto jsou v případě, že jsou namontovány v motorovém prostoru, obvykle chráněny tepelnou izolací. Vzhledem k vysoké ceně baterií AGM se někteří výrobci rozhodli nahradit skleněná vlákna polyesterem. Tímto způsobem sice není dosaženo stejných hodnot elektrického proudu, ale lze je používat ve vozidlech se systémem Start-Stop.

Lithium-iontové baterie (Li-ion)

Tyto baterie používají jako elektrolyt lithiovou sůl v organickém rozpouštědle, které umožňuje průchod iontů potřebných k uskutečnění vratné elektrochemické reakce mezi katodou a anodou každého článku. Výhodami lithium-iontových baterií jsou: lehkost díky vysoké hustotě energie, odolnost vůči samovybití, vysoká kapacita dodávaného výkonu (díky nízkému vnitřnímu odporu), prakticky neexistující paměťový efekt a vysoký počet nabíjecích a vybitých cyklů.

V automobilovém průmyslu se tyto baterie používají především v plug-in hybridech a čistě elektrických vozidlech a jsou klasifikovány jako trakční baterie. Pracují s napětím, které může u některých modelů dosahovat až 400 V. Nabíjecí a vybíjecí hodnoty se u těchto baterií musí pohybovat mezi limity stanovenými výrobcem. Toho je dosaženo zabudováním elektronického řídicího systému, který sleduje a vyrovnává cykly nabíjení/vybíjení a jejich správnou funkci. Kromě toho jsou tyto baterie pro zvýšení energetické účinnosti obvykle vybaveny aktivním chladicím systémem, který udržuje články při optimální pracovní teplotě.

Lithium-iontová technologie se nepoužívá pouze v trakčních bateriích, ale lze ji použít i ve startovacích bateriích. Příkladem může být hybridní Hyundai Ionic, který používá dvě lithium-polymerové baterie: jednu 12 V pro pomocnou funkci a druhou 240 V pro startovací a trakční funkci.

V kategorii vozidel se spalovacím motorem existují také modely, jako jsou supersportovní automobily a motocykly, u nichž je běžná startovací baterie nahrazena lithium-iontovou baterií (12 V), aby se snížila hmotnost a zlepšil výkon. Na rozdíl od trakčních baterií jsou tyto baterie menší, pracují při nízkém napětí a nepotřebují aktivní chladicí systém ani výrazné elektronické řízení.



12V



400V

STARTOVACÍ MOTOR

Jedná se o stejnosměrný (bateriový) elektromotor, který otáčí motorem dokud nenastartuje. Je umístěn na boku setrvačnicku a jeho zuby zapadají do zubů ozubeného kola věnce setrvačnicku. Velikost,

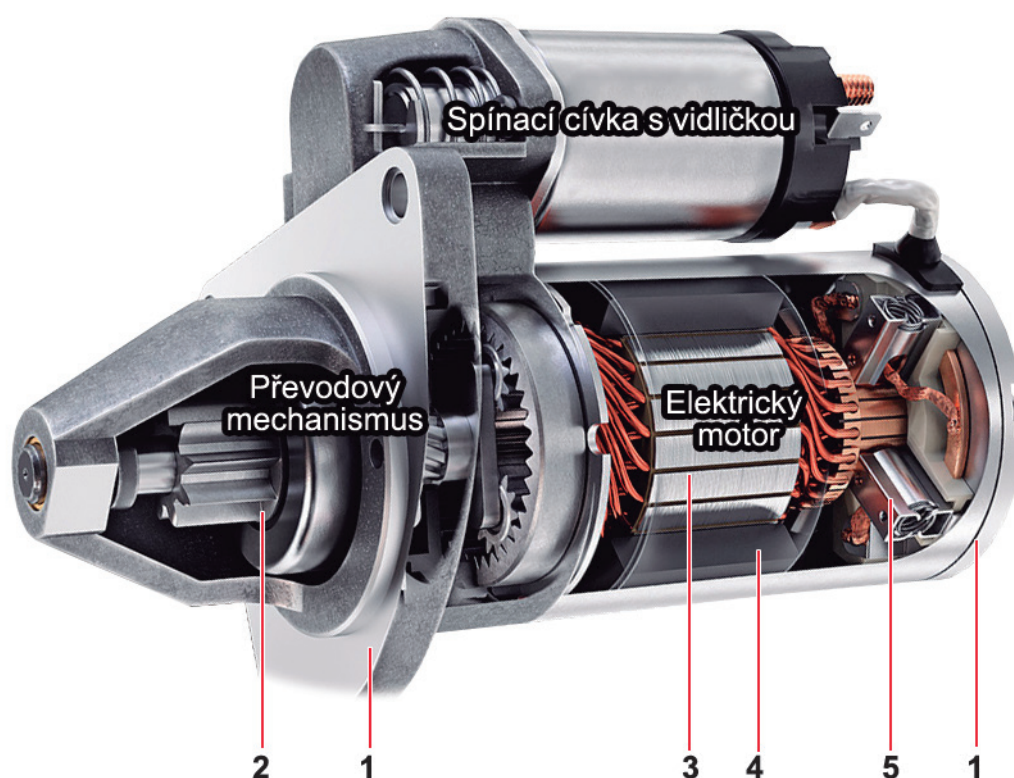
hmotnost a spotřeba proudu startovacího motoru závisí na jeho vnitřní konstrukci a na vlastnostech startovaného motoru, především na objemu válců a druhu paliva..

Konstrukce a součásti

Startér se skládá z elektromotoru, spínací cívky, pastorku a volnoběžky..

Elektromotor

Skládá se z následujících prvků:



1. Stator s ložisky pro uložení rotoru.
2. Posuvný pastorek s volnoběžkou a vidličkou.
3. Rotor. Skládá se z jednoho nebo několika vinutí na hřídeli,.
4. Stator. Vytváří magnetické pole. Je tvořen permanentním magnetem nebo elektromagnetem. Pokud je tvořen vinutím (elektromagnetem), nazývá se indukční vinutí.
5. Držák uhlíků. Uhlíky přenáší elektrický proud na vinutí rotoru.

Spínací cívka

Spínací cívka vysouvá pastorek startéru do věnce setrvačnicku a tím umožňuje nastartování motoru.

Převodový mechanismus

Ten přenáší otáčky startéru na motor s velkým snížením otáček a potřebným zvýšením točivého momentu. Skládá se z hnacího pastorku, a vidlice. Jeho součástí je také rozběhová spojka, která je

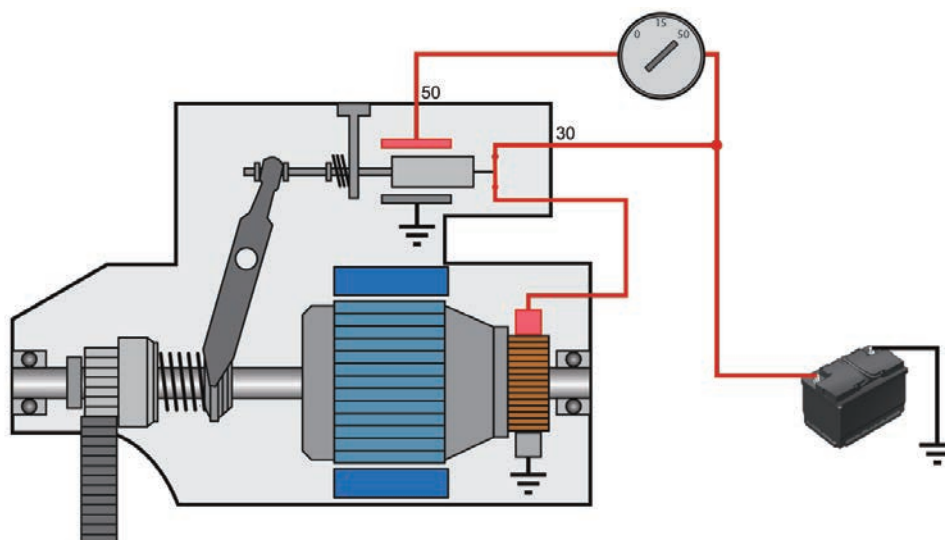
blokována ve směru otáčení hnacího kola a volná v opačném směru (při spuštění motoru).

Princip činnosti

Elektrický proud teče z kladného pólu baterie na kontakt 30 startéru. Pootočením klíčku do startovací polohy se přivede proud na svorku 50, čímž se aktivuje cívka. Aktivací cívky se pohybuje vidlice, která následně pohybuje pastorkem, aby se spojil s věncem setrvačníku motoru. Současně jsou kontakty relé sepnuty, což umožňuje prů-

chod proudu rotorem, čímž se ve vinutí rotoru vytvoří magnetické pole a rotor se začne otáčet.

Po nastartování motoru a uvolnění klíčku se cívka, vidlice a pastorek vrátí do klidové polohy a startér se zastaví.



Technické vlastnosti

Nejdůležitější technické charakteristiky startéru jsou následující:

Točivý moment motoru

Moment stejnosměrných motorů při nízkých otáčkách je vyšší než u motorů na střídavý proud, a je potřeba velký moment k nastartování motoru. Velikost momentu závisí na teplotě, objemu válců a kompresním poměru. Obvykle se moment pohybuje mezi 15 až 30 Nm.

Spotřeba proudu

Spotřeba proudu při startování je v počátečním okamžiku velmi vysoká. Jakmile začne startér motor roztáčet, velikost proudu se ustálí na nižší hodnotě. Obvykle, pokud má startovaný motor vysoký kompresní poměr (vznětový motor), může spotřeba proudu stoupnout až na hodnotu 700 ampérů. Naproti tomu u menších motorů (benzinových) postačí počáteční proudová špička přibližně 400 ampérů.

Výkonové napětí

Startéry v osobních vozidlech pracují s nízkým napětím (12 V). Stejně napětí u nákladních vozidel by bylo nedostatečné, protože točivý moment potřebný k nastartování motoru je tak vysoký, že enormní odběr proudu by způsobil nadměrný pokles napětí v napájecím zdroji startéru bez ohledu na to, jak nízký je odpor elektrických vodičů, které spojují akumulátor a zátěž. Z tohoto důvodu se u nákladních automobilů a velkých motorů používá elektrický obvod s napětím 24 V, což zabraňuje poklesu napětí během procesu startování, protože potřebný proud pro zachování stejného elektrického účinku je nižší.

Rychlost spouštění

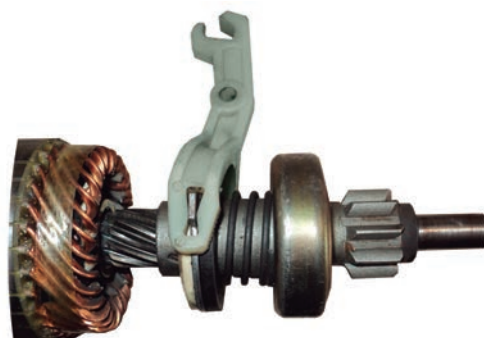
Pro rychlý a spolehlivý rozběh musí motory dosáhnout minimálních otáček. V závislosti na typu motoru, vznětového nebo zážehového, a jeho technologii jsou pro startování nutné různé otáčky. Kromě toho mají na snadnost spouštění motoru vliv určité vnější podmínky (teplota okolí, stav a nabití akumulátoru atd.). Stará baterie nebo baterie s nízkým nabitím může ve fázi startování vytvářet nedostačující sílu a rychlost otáčení, což brání nastartování.

Typy startovacích motorů

Startéry se rozdělují podle konstrukce a funkce na:

Startér s rozběhovou spojkou a vidlicí

Má dva nebo čtyři póly v indukčním obvodu a cívky v sérii nebo paralelně nebo sériově-paralelně a se dvěma nebo čtyřmi Startér na sběrači. Pohonný systém je umístěn přímo na hřídeli rotoru a je ovládán cívkou uvnitř startéru a vidlicí.



Startér se setrvačným pohonem

Používají se u motocyklů s malým objemem válců a někdy u těžkých nebo stacionárních strojů. Spojení je dosaženo setrvačností samotného pastorku při zahájení otáčení a šikmého ozubeného kola na hřídeli. Má určité podobnosti s vidlicovým systémem, ale bez mechanismu vidlice. Cívka je v tomto případě umístěna mimo elektromotor a funguje pouze elektricky jako dálkový ovládací spínač pro vysoké proudy.

Startér s redukčním převodem

Jedná se o v současnosti nejpoužívanější startér u motorů středního objemu a u vznětových motorů obecně. V závislosti na objemu válců motoru může mít čtyři nebo šest pólů s cívkami zapojenými sériově-paralelně napájenými přes čtyři nebo šest kartáčů. Malá velikost elektromotoru umožňuje zvýšit jeho otáčky a snížit spotřebu proudu při dosažení nižšího točivého momentu. Pro zvýšení počáteční hnací síly se mezi výstupní hřídel a rotor montuje převodovka. Tímto způsobem se dosáhne stejného rozběhového výkonu s kompaktnějším a lehčím zařízením, které má také nižší spotřebu elektrické energie.



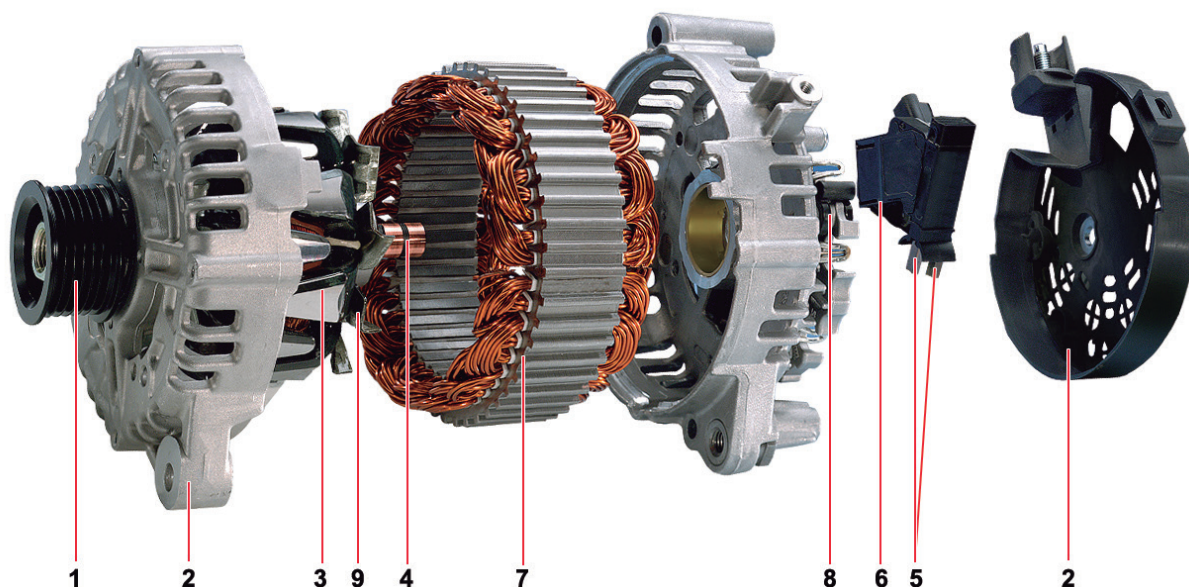
GENERÁTOR PROUDU

Automobily používají elektromagnetické generátory proudu, které dodávají elektrickou energii do mnoha elektrických systémů ve vozidlech. Účelem těchto generátorů elektrického proudu je přeměnit

malou část mechanické energie vyvinuté motorem na energii elektrickou. Alternátor je poháněn klikovou hřídelí pomocí drážkového řemene.

Architektura a součásti

Alternátor se skládá z:



1. **Řemenice s volnoběžkou.**
2. **Přední a zadní víko a v nich uložený rotor alternátoru.**
3. **Rotor:** Jedná se o centrální pohyblivou část alternátoru, kde je umístěna indukční cívka, která vytváří magnetické pole nezbytné pro indukci elektrického proudu.
4. **Kotva alternátoru:** Přes uhlíky propojuje rotor s diodovým můstkem.
5. **Uhlíky:** K dispozici jsou kladný a záporný kartáč určený k přenosu elektrického proudu do indukční cívky (budicí proud, který vytváří magnetické pole).
6. **Regulátor napětí:** Ten udržuje výstupní napětí alternátoru konstantní bez ohledu na otáčky motoru. Dosahuje toho řízením budicího proudu, tím se mění intenzita magnetického pole a jeho indukční schopnost na statorových cívkách. V současné době jsou regulátory elektronické a ve většině případů jsou zabudovány do alternátoru.
7. **Stator:** Ten se skládá z měděných cívek připevněných k meziskříni alternátoru. Změnou polohy magnetických polí generovaných rotorem vzhledem ke statoru se na koncích cívek indukuje střídavý proud.
8. **Diodová deska/usměrňovací můstek:** Toto zařízení převádí střídavý proud indukovaný ve statoru na stejnosměrný proud. Stejný proud může být uložen v akumulátoru a je rovněž nezbytný pro práci elektronických součástí na bázi polovodičů.
9. **Ventilátor:** Jedná se o žebrovaný disk určený k nasávání vzduchu a nucenému větrání vnitřku alternátoru, aby se zabránilo jeho přehřívání.

Princip fungování

Při chodu motoru přenáší drážkový řemen otáčivý pohyb klikového hřídele přes řemenici na alternátor, který generuje proud.

Rotor alternátoru se skládá ze dvou proti sobě uspořádaných polárních částí a cívků z měděného drátu, která při napájení stejnosměrným proudem kolem sebe nepřetržitě vytváří několik magnetických polí opačných polarit.

Elektrina generovaná v cívkách statoru je vedena do usměrňovacího můstku a regulátoru napětí. Usměrňovací můstek je součástí, která převádí indukovaný střídavý proud na stejnosměrný pomocí dvojice diod, které umožňují tok elektronů pouze jedním směrem.

Regulátor napětí upravuje proud přiváděný do rotoru tak, aby bylo dosaženo správného výstupního napětí.

Elektronicky řízené nabíjení alternátoru

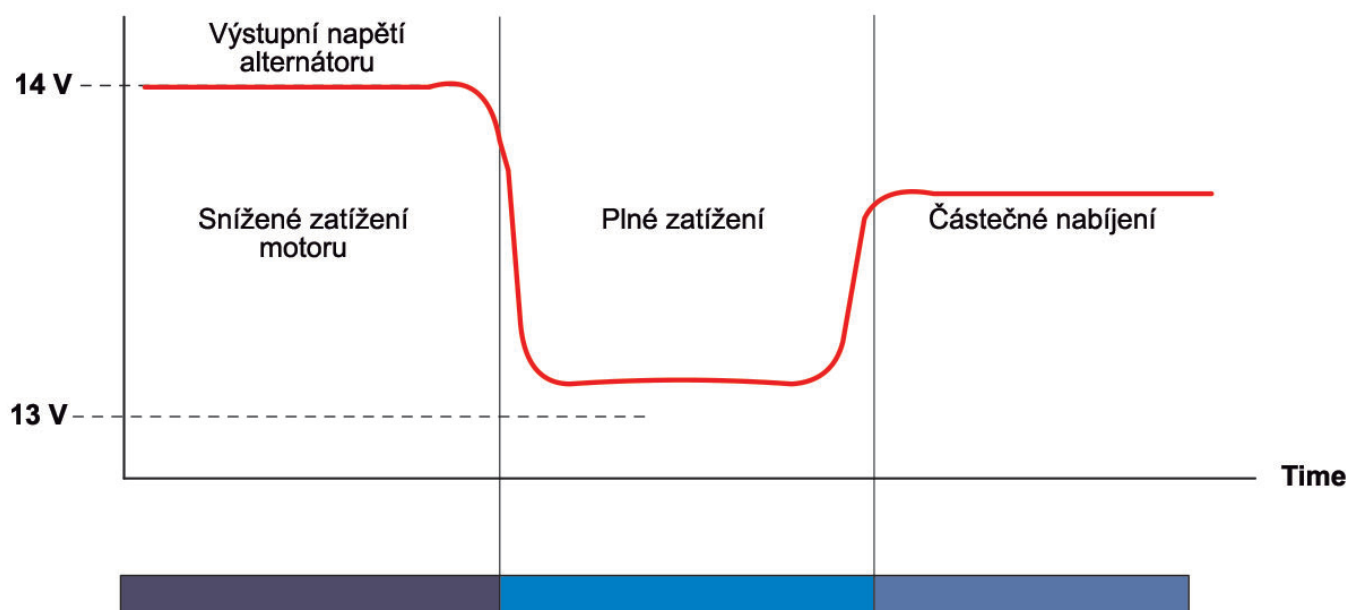
Ve většině moderních vozidel je funkce alternátoru regulována elektronicky, aby se optimalizoval výkon systému výroby a skladování elektrické energie, a tím se dosáhlo vyšší energetické účinnosti vozidel.

Alternátor je řízen softwarem pro řízení spotřeby energie. Podle toho, jak se mění výstupní napětí alternátoru, se reguluje proud dodávaný alternátorem nebo baterií; za určitých provozních podmínek je povoleno částečné vybití baterie a reguluje se nabíjecí proud.

Tento software může být implementován v řídicí jednotce zvané

řídicí jednotka napájení, v palubní řídicí jednotce napájení nebo dokonce v řídicí jednotce motoru, podle výrobce a vybavení vozidla.

Strategie optimalizované regulace energie vozidla zahrnuje využití brzdění vozidla a období s nízkou potřebou točivého momentu motoru k regulaci alternátoru na vyšší úrovni výroby proudu. V opačném případě, kdy je potřeba točivého momentu motoru vysoká, například při akceleraci, je regulace nabíjení alternátoru nižší nebo dokonce nulová a dodává do akumulátoru proud potřebný pro provoz elektrických systémů vozidla v daném okamžiku.



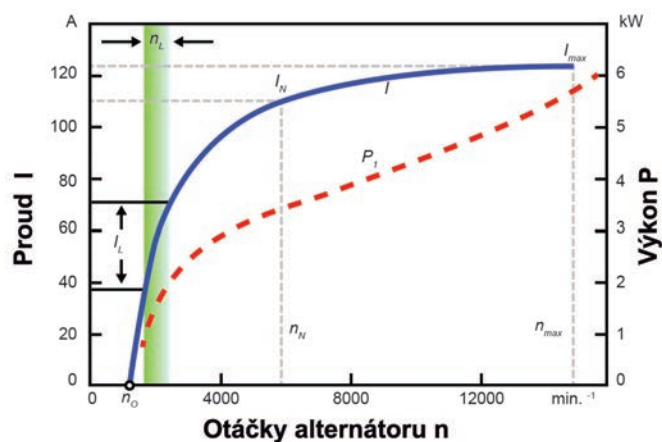
Teplota baterie a jejího elektrolytu je také zásadním faktorem pro řízení elektrické energie vozidla. Specifický snímač tento parametr nepřetržitě monitoruje, aby řídicí software mohl regulovat nabíjení

progresivnějším a méně intenzivním způsobem, který prodlužuje životnost baterie.

Technické parametry generátorů

Typ alternátorů pro různá vozidla je dán jejich konstrukčními a funkčními vlastnostmi: nízkou hmotností a malými rozměry, kompaktním provedením, odolností proti vibracím a vysokým teplotám, účinností přeměny a dodávkou nabíjecího proudu od nízkých otáček motoru. Velmi důležitá je také přesná regulace napětí generovaného proudu. Proud, který může alternátor dodávat při otáčení různými otáčkami, představují charakteristické křivky, které jsou vždy vztaženy ke konstantní předem definované teplotě a napětí.

Při výměně alternátoru je třeba vždy dodržet technické parametry. K tomu je třeba respektovat údaje uvedené na štítku výrobce. Obvykle se na něm kromě obchodních údajů výrobce (značka, číslo dílu, model atd.) uvádí jmenovité pracovní napětí, maximální generovaný proud a identifikace elektrických svorek na alternátoru pro připojení.



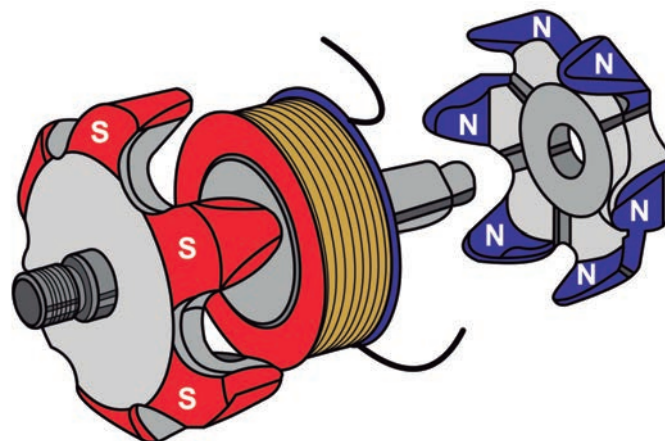
Typy generátorů

Princip činnosti a hlavní součásti jsou do značné míry společné pro všechny alternátory. Hlavní možné rozdíly spočívají v konstrukčních detailech a v technických charakteristikách, jako je generované napětí, maximální proud a dodávaný výkon v závislosti na rychlosti

otáčení. Proto bude rotor vybaven určitým počtem pólů a bude mít specifické elektrické provedení. Nejběžnější typy alternátorů jsou následující:

Dráповé alternátory s kluznými kroužky

Konstrukce těchto alternátorů činí z generátoru kompaktní jednotku s dobrým výkonem a nízkou hmotností. Mají široký rozsah použití (osobní automobily, průmyslová vozidla, traktory atd.). Název "dráповý pól" odráží způsob uspořádání magnetických pólů. Hřídel rotoru nese dvě kola s opačnou polaritou. Obě kola jsou vybavena póly ve tvaru drápů spojených dohromady, které střídavě tvoří severní a jižní pól. Tímto způsobem kryjí buďcí vinutí v podobě prstencové cívky, uspořádané nad polárním jádrem. Počet možných pólů může být 12 až 16.



Střídavé alternátory s kluznými kroužky

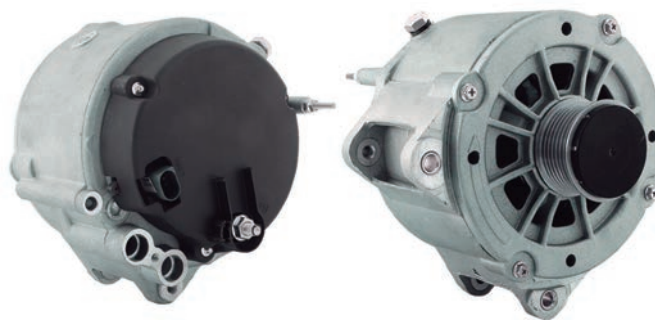
Obvykle se používají ve vozidlech s vysokou elektrickou potřebou (> 100 A) a napětím akumulátoru 24 V. Jsou vhodné pro autobusy, kolejová vozidla, lodě a velká speciální vozidla. Místo rotoru s drápy má jednotlivé póly. Má čtyři nebo šest jednotlivých pólů, na které je přímo přivedeno buďcí vinutí.

Alternátory s vedením rotoru bez kluzných kroužků

Používají se obvykle ve speciálních výkonných vozidlech, jako jsou stavební stroje, dálkové nákladní automobily apod. Tyto alternátory nemají kluzné kroužky, uhlíky ani jiné opotřebitelné části kromě ložisek. Jsou velmi silné a prakticky bezúdržbové.

Kompaktní alternátor s kapalinovým chlazením

Chladicí kapalina motoru se používá k chlazení vnitřku alternátoru. Tato technika zlepšuje nevýhody vzduchem chlazených (turbínových) alternátorů, pokud jde o hlučnost a odvod tepla. Kromě toho tato technologie pomáhá za nízkých teplot dosáhnout pracovní teploty motoru dříve díky teplu, které alternátor absorbuje, což přispívá ke snížení znečištění.



SYSTEM START-STOP

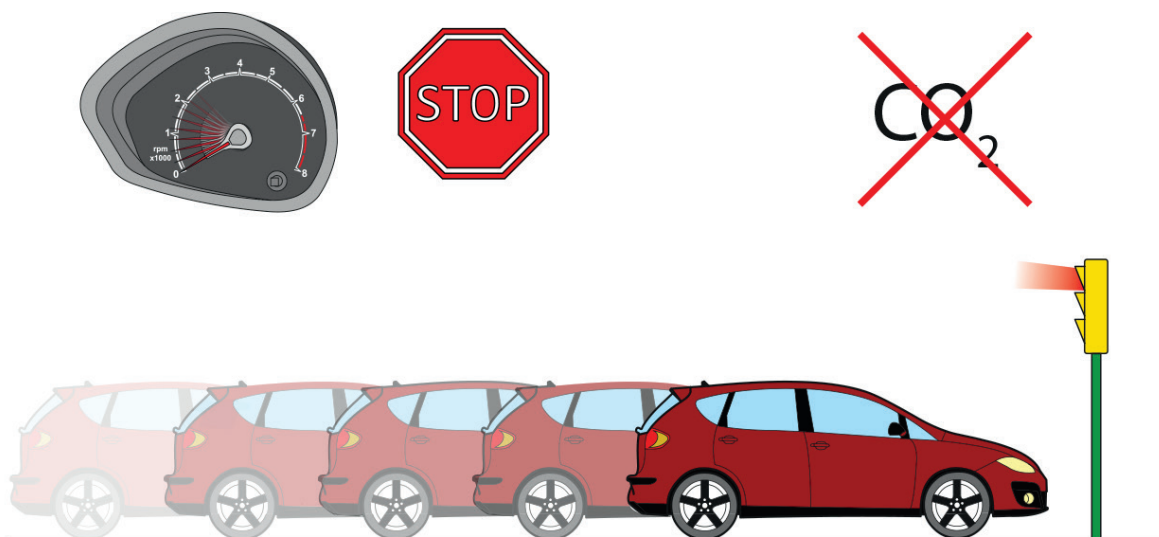
Popis

Znečištění ovzduší ve velkých městech je jedním z hlavních problémů na celosvětové úrovni. Je zřejmé, že za toto znečištění může především rozšíření a intenzivní používání vozidel se spalovacími motory.

Znečištění produkované vozidly poháněnými spalovacími motory lze rozdělit do tří skupin: emise zdraví škodlivých plynů, emise skleníkových plynů (oxidu uhličitého a uhlovdíků) a hluk (rovněž zdraví škodlivý).

Tyto tři skupiny znečištění lze snížit zavedením systémů Start-Stop, které zvyšují energetickou účinnost vozidel prováděním následujících činností:

- Automatické zastavení a spuštění motoru, když vozidlo stojí na semaforu nebo na značce Stop.
- Rekuperace kinetické energie při zpomalování a brzdění ukládáním do akumulátoru.



Systémy Start-Stop se svými specifickými funkcemi, které většina výrobců automobilů zavedla v masovém měřítku od roku 2010, znamenají řadu změn v systémech startování a nabíjení a v rozvodu elektrické energie ve vozidle. Nové a vyvinuté součásti nezbytné pro provádění funkcí Start-Stop jsou:

Baterie

Ačkoli vypadá podobně jako běžná baterie, vnitřní technologie baterií pro systémy Start-Stop se nutně liší. Obvykle se jedná o baterie VRLA typu AGM. Byly navrženy tak, aby vydržely více nabíjecích a vybíjecích cyklů vzhledem k vyššímu počtu očekávaných startů. Kromě toho je použit jiný režim nabíjení; udržuje baterii na 80 % její kapacity, aby bylo možné využít situace zpomalení k uložení elektrické energie ve zbývajících 20 %.

Snímač proudu baterie

Jedná se o proudovou sondu nainstalovanou na záporném kabelu baterie. Tento snímač zaznamenává velikost a směr vstupního a výstupního proudu (nabíjení-vybíjení) v baterii. Umožňuje vypočítat kapacitu a stav baterie, když elektrický systém baterii výrazně vybijí a když je v klidu. V případě výrazného vybití bude rozhodující účinná obnova baterie, aby bylo možné bez rizika použít systém Start-Stop, který zajistí opětovné nastartování motoru.

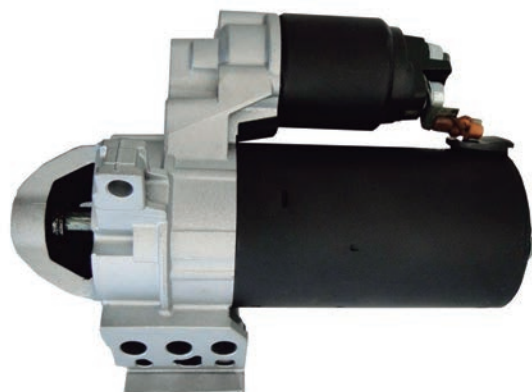


Alternátor

Je vybaven externí řídicí jednotkou. Externí řídicí jednotka určuje úroveň buzení rotoru a vyžaduje od elektroniky alternátoru informace o velikosti proudu generovaného statorem jako zpětnovazební signál.

Startér

Nyní jsou lehčí a kompaktnější. Jejich pokročilá konstrukce je čini spolehlivějšími, protože musí být navrženy tak, aby vykonaly mnohem více pracovních cyklů než startovací motor pro vozidlo bez systému Start-Stop.



Stabilizátory napětí

Tato zařízení jsou nezbytná pro kompenzaci poklesu napětí způsobeného startováním motoru. Bez stabilizátoru napětí by při každém spuštění motoru došlo k poklesu napájecího napětí v zařízeních elektrického systému vozidla, která jsou v té době aktivní. To by časem vedlo k narušení a poškození především multimediálních systémů vozidla (rádio, navigace, obrazovky a elektronické jednotky obecně). Dříve nebyly stabilizátory napětí nutné, protože se původně nepočítalo s tím, že by se elektrická zařízení vozidla připojovala na začátku jízdního cyklu nebo před nastartováním motoru. Kromě toho se zpravidla jednalo pouze o jedno nastartování za jízdní cyklus. Po zavedení funkce Start-Stop se počet startů v každém jízdním cyklu zvýšil až 20x, takže je nutné stabilizovat napětí při každém startu téhož jízdního cyklu, aby se zajistil nepřetržitý provoz elektrického zařízení vozidla a zabránilo se tak jeho poškození.

Výrobci vozidel se spalovacími motory vidí v systému Start-Stop vývojovou linii s mírnými náklady, která zvyšuje účinnost jejich vozidel na silnici a zároveň snižuje emise znečišťujících látek při jízdě ve městě.



Provozní strategie

Hlavním cílem systému Start-Stop je snížit spotřebu paliva a s ní i emise znečišťujících látek. Strategie fungování systému vyžaduje splnění řady základních požadavků, které umožňují jeho aktivaci. Tyto požadavky jsou uvedeny níže:

- Systém musí být aktivní a řidič jej nesmí úmyslně vypnout.
- Ohřátý motor
- Akumulátor musí být dostatečně nabitý pro startování.
- Dveře řidiče a motorový prostor musí být zavřené.
- Bezpečnostní pás řidiče musí být zapnutý.
- Řídicí jednotka klimatizace musí dosáhnout požadované teploty v kabině.
- Hodnota podtlaku v posilovači brzd musí být dostatečná pro zajištění brzdění.
- Vozidlo nesmí být zaparkováno na svahu se sklonem větším než 10 %.
- Velké elektrické zátěže, jako jsou vyhřívána okna, stěrače atd. musí být vypnuté.
- U vozidel se vznětovým motorem nesmí systém provádět regeneraci filtru pevných částic, protože motor se nesmí zastavit během odstraňování částic, dokud není regenerace dokončena.

Pokud jsou tyto základní požadavky splněny, je systém Start-Stop připraven k provozu.

Jak systém rozpozná vhodný okamžik pro vypnutí motoru?

Software systému neustále sleduje určité parametry. Jestli rychlost klesne na 7 km/h (celková hodnota), pokud je řadicí páka v neutrální poloze a jestli je sešlápnut nebo uvolněn spojkový pedál. V případě automatické převodovky systém zareaguje, když je sešlápnuta brzda. Po zpracování signálů systém zastaví motor a zároveň signalizuje, že se jedná o automatické zastavení, rozsvícením kontrolky Start-Stop na přístrojové desce. Je důležité si uvědomit, že

motor se může zastavit, i když vozidlo zcela nestojí, pokud je jeho rychlost nižší než 7 km/h. Tato velmi nízká rychlost (o něco vyšší než mírná chůze) je považována za jasný signál úmyslu zastavit vozidlo, protože by neodpovídala běžným jízdním podmínkám.

Jak systém rozpozná okamžik, kdy musí nastartovat motor?

Okamžik spuštění motoru je rozpoznán, když řidič zcela sešlápnou spojku. Pokud není pedál zcela sešlápnut, motor nemusí nastartovat. V případě automatické převodovky se motor spustí po uvolnění brzdového pedálu nebo po zařazení rychlostního stupně pohybem řadicí páky.

Systém může spustit motor dříve, než se řidič rozhodne pokračovat v jízdě sešlápnutím spojky (nebo před uvolněním brzdy v případě automatické převodovky). Předčasné spuštění motoru se provádí z následujících důvodů:

- Akumulátor se během automatického zastavení vybil v důsledku energetické náročnosti elektrického zařízení. Software Start-Stop vypočítá okamžik předčasného nastartování tak, aby byl stále k dispozici dostatek energie pro zajištění nastartování motoru.
- Podtlak v brzdovém posilovači klesá, což ohrožuje brzdový asistent. Systém Start-Stop proto spustí motor tak, aby podtlak vytvořený motorem vyrovnal ztrátu podtlaku v brzdovém posilovači.
- Doba zastavení motoru je překročena. Aby se zabránilo ochlazení systému úpravy výfukových plynů, systém vypočítá okamžik spuštění.
- Vozidlo se rozjede, protože stojí ve svahu.
- Pokud stěrače pracují s maximálními otáčkami, systém vypočítá okamžik spuštění motoru, a tím kompenzuje potřebu elektrické energie.
- V kabině je požadována teplota, kterou lze zajistit pouze spuštěním motoru (topení nebo klimatizace).

Pozor!

- Vozidlo nikdy neopouštějte bez ručního vypnutí motoru.
- U vozidel s robotizovanou převodovkou by se neměl uvolňovat brzdový pedál při jízdě ve svahu, doporučuje se spouštět motor pohybem řadicí páky.
- Nikdy nedoplňujte palivo, pokud systém Start-Stop zastavil motor, protože by se mohl kdykoli spustit.
- Pokud je pro řidiče prioritou komfort klimatizace v kabině, měla by být funkce Start-Stop vypnuta.
- Pokud vozidlo není vybaveno spínačem na kapotě nebo je vadný, neměly by se do tohoto prostoru dávat ruce kvůli riziku nastartování motoru. Před prací v oblasti motoru je proto nutné systém vypnout nebo motor vypnout ručně.

REVERZIBILNÍ ALTERNÁTOR

Popis

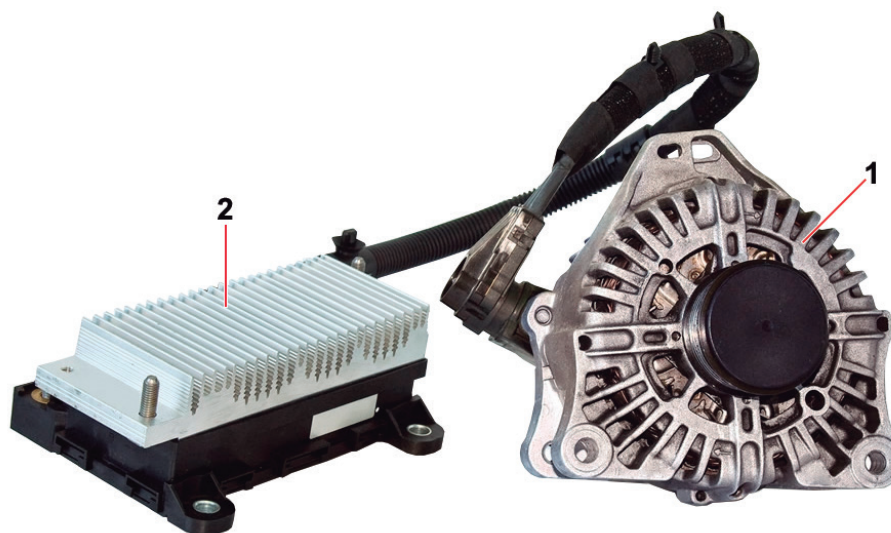
Jedná se o součástku určenou k výrobě elektrické energie a fungující jako elektromotor se schopností nastartovat motor při aktivaci systému Start-Stop. Tento systém vyrábí společnost Valeo a používá se například ve vozidlech skupiny PSA s obchodním názvem i-StARS.

Hlavními součástmi systému jsou reverzibilní alternátor -1- a výkonový modul -2-, který jej ovládá.

Tento alternátor je synchronní generátor s drápkovým rotorem a

chlazením pomocí cirkulace vzduchu. Výkonový modul je umístěn vedle chladiče chlazení motoru, takže je v blízkosti alternátoru. Hlavní funkce modulu jsou: řídit systém, řídit nabíjení akumulátoru, převádět generovaný třífázový proud na stejnosměrný pro napájení vozidla a provádět změnu funkce alternátoru na startér.

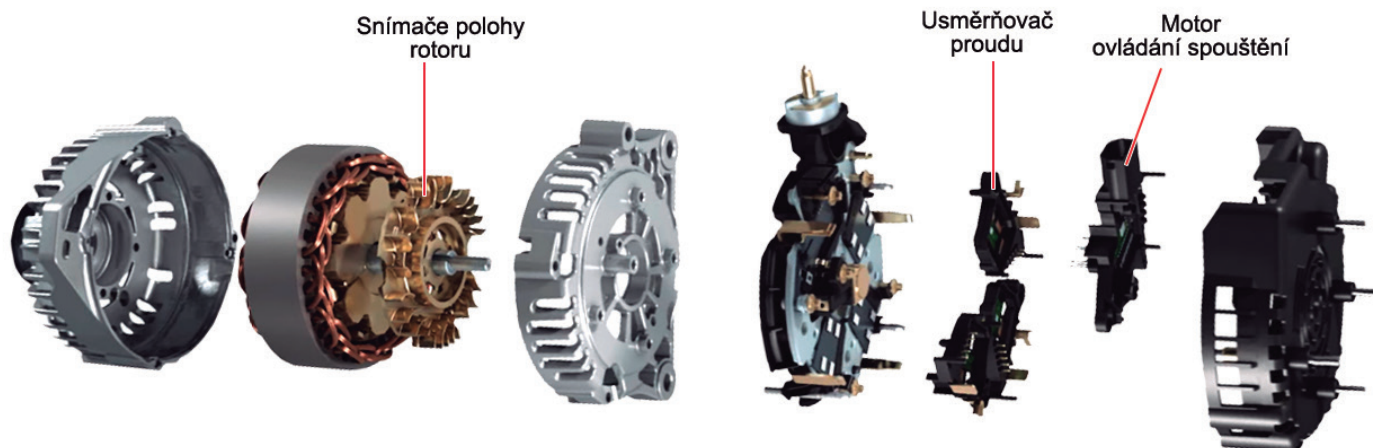
Pro funkci startování musí být známa přesná poloha rotoru, aby bylo možné určit, které fázi je třeba dodat napětí pro spuštění pohybu. K tomu slouží řada snímačů polohy v zadní části.



S vývojem systému byl zaveden kondenzátor, který ukládá energii během zpomalování vozidla a dodává ji jednorázově na začátku rozjezdu. Tím se snižuje silné vybíjení akumulátorů a je možné používat běžné baterie.

Speciální řemen Micro-V s vysokým točivým momentem byl navržen tak, aby vydržel náročnou funkci startování motoru po dobu

více než 600 000 startů. Ve 2. generaci jsou dva napínáky speciálně pro tento systém, má nižší úroveň napnutí řemene, což zajišťuje maximální účinnost a minimalizaci třecích ztrát v systému řemenového převodu



Princip fungování

Provoz tohoto systému se dělí na dva režimy: start a alternátor.

Režim startování: Jedná se o režim startování. Elektronický měnič dodává tři proudy posunuté o 120° podle informací ze tří snímačů polohy alternátoru a může dodávat proud 600 A. Díky tomu je motor spouštěn s vysokým výkonem (2,5 kW při 14 V) a vyššími otáčkami než při běžném spouštění. Ihned poté se zapne režim alternátoru.

Režim alternátoru: Elektronický měnič využívá k usměrnění třífázového proudu tranzistorovou technologii MOSFET, proto má tento typ alternátoru účinnost 82 %, což je o 10 % více než u tradičního alternátoru. Proud dodávaný v této fázi je až 80 A.

Výrobce i koncový uživatel má z této technologie tyto výhody:

- Snižuje se spotřeba a emise CO₂.
- Zastavování a startování motoru je automatické.
- Motor lze nastartovat i při zastavení.
- Motor se spouští okamžitě, tiše a bez vibrací.
- Elektrická účinnost je vyšší než u běžného alternátoru.
- Instalace na blok motoru a elektrická integrace jsou jednoduché.
- Na rozdíl od alternátoru s běžným startérem se nezvětšuje délka pohonné jednotky.

ZÁVADY

Běžné závady

Baterie

Životnost akumulátoru je podmíněna různými faktory, jako jsou: počet startů, cykly nabíjení a vybíjení, vnější teplota, způsob používání a způsob jízdy vozidla, stáří akumulátoru atd.

Extrémní teplo může způsobit sulfataci a korozi uvnitř baterie. Tento problém je výraznější, když je zima, je obtížné nastartovat motor. Pokud je vozidlo ponecháno dlouhodobě zaparkované (déle než 2 měsíce), může se baterie zcela vybit. Na druhou stranu, pokud je vozidlo používáno pouze na krátké cesty, alternátor nemá čas baterii plně dobít, proto se rychle vybije, zejména při nízkých teplotách.

Obecně platí, že baterie při běžném používání obvykle vydrží 5 let. Když se baterie vybije v důsledku vybíjení, lze to ve většině případů vyřešit plným nabitím. V opačném případě, pokud je neopravitelná (sulfatovaná, zkratovaná, rozbitá atd.), je nutné ji vyměnit. Na trhu existují elektronické testery, které pomáhají diagnostikovat stav baterie.

Startér

Nejčastější závady, které se mohou vyskytnout na startéru, jsou: startér nefunguje, i když je cívka sepnutá, startér klepe, ale nespíná, nebo je slyšet otáčení startéru.

Startér může selhat z různých důvodů, jako jsou: problémy s elektrickým připojením, závady na cívce, anomálie v elektromotoru nebo poškození spojovacího systému (převod s volnoběžkou, pastorkem nebo volnoběžkou) atd.

V případě možné mechanické nebo elektrické poruchy startéru se ve většině případů vyměňuje.

Alternátor

Vadný alternátor může mít příznaky, jako jsou: stále svítící kontrolka nabíjení, potíže se startováním v důsledku nízkého nabití akumulátoru, zahřívání akumulátoru v důsledku přebíjení, světlo ze světlometů vozidla kmitá při otáčení alternátoru atd.

Porucha alternátoru může být způsobena vnitřními problémy (vadná cívka, rotor, usměrňovač nebo poškozený regulátor atd.). Nicméně před jeho výměnou je vhodné zkontrolovat stav dalších souvisejících součástí, které by mohly být příčinou problému: zhoršení stavu akumulátoru, vadné připojení alternátoru, opotřebený drážkový řemen, případně jiný problém v řemenici nebo napínáku alternátoru atd.

Alternátor se buď vyměňuje, nebo ho lze i opravit.

TECHNICKÉ POZNÁMKY

V této části jsou popsány nejčastější poruchy související se startovacími a nabíjecími systémy. V závislosti na výrobcích a různých modelech se počet poruch vyskytujících se v průběhu let může lišit.

Tyto poruchy jsou vybrány z online platformy: www.einavts.com. Tato platforma má řadu sekcí, které specifikují: značku, model, řadu, dotčený systém a podsystém, které lze vybrat nezávisle na sobě v závislosti na požadovaném vyhledávání.

FORD

Příznaky	B1318 - Nízké napětí baterie. B1602 - Neplatný signál odpovídače INMO. B1681 - Cívka přijímače imobilizéru. Žádný signál. B2103 - Cívka přijímače imobilizéru. Žádné spojení. B2139 - Signál pasivního systému proti krádeži imobilizéru není rozpoznán. B2286 - Porucha spínače setrvačnosti. U1900 - Porucha komunikace CAN BUS. U2200 - Údaje o počtu ujetých kilometrů jsou neplatné. U2510 - Porucha komunikace CAN BUS Chyba příjmu. Motor nenastartuje. Nesprávná činnost startéru. Startér nefunguje. Hlášení o závadě vstřikování na přístrojové desce. Akumulátor je vybitý a byl pravděpodobně již dříve vyměněn.
Příčina	Ztráta paměti řídicí jednotky imobilizéru. Mohlo dojít k jednorázové výměně baterie a řídicí jednotka imobilizéru ztratila uloženou paměť.
Řešení	Znovu naprogramujte řídicí jednotku imobilizéru pomocí aktualizovaného softwaru.

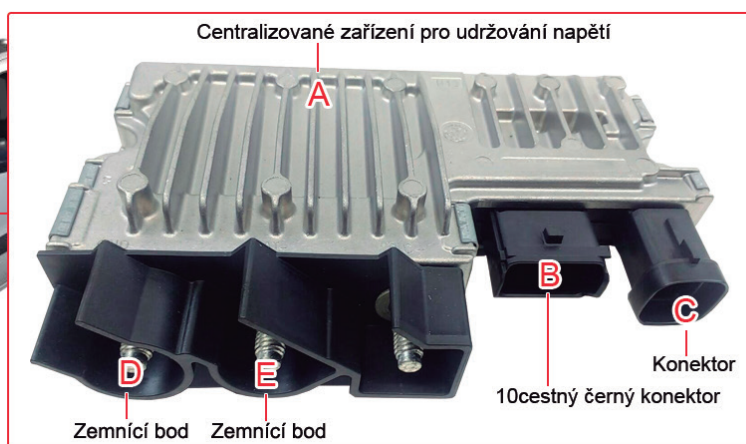
AUDI

AUDI A3 (8P1) 1.6 TDI (CAYC)	
Příznaky	V režimu Start-Stop motor nenastartuje a nejsou hlášeny žádné chybové kódy. V servisu jsou pozorovány následující příznaky: <ul style="list-style-type: none"> • Motor zpočátku startuje správně, ale po zastavení v režimu Start-Stop a sešlápnutí spojkového pedálu pro nastartování motoru motor nenastartuje. • Akumulátor je vyměněn a kódován, ale systém Start-Stop nefunguje.
Příčina	<ul style="list-style-type: none"> • Vadná baterie. • Nebylo provedeno kódování baterie. • Nebyla provedena silniční jízda.
Řešení	<p>Postup opravy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vyměňte baterii. • Pomocí diagnostického přístroje nakódujte baterii podle níže uvedených kroků: Přejděte na „Správa elektrické energie“, poté na „Úpravy/nastavení“, poté na „Výměna baterie“ a následně na „Funkce spuštění“. • Během tohoto kroku můžete vidět, že jsme požádáni o řadu proměnných, které je třeba zadat ručně: • 3 číslice značky baterie (vyberte v nabídce samotného diagnostického nástroje). • 3 číslice „Kapacita baterie“ (např. 090 pro baterii s kapacitou 90 Ah). • 10 číslic sériového čísla baterie. • Konec. • Proveďte jízdu po silnici v délce 15 až 20 km.

PEUGEOT

308 SW 1.6 HDi (9HR (DV6C)) - 301 1.6 HDi 90 (9HF (DV6DTE)) - PARTNER Tepee, Furgón, Caja/Chasis 1.6 HDi (9HF (DV6DTE))

Příznaky	<p>Na přístrojové desce bliká kontrolka „ECO“ a „SERVICE“.</p> <p>Hlášení o závadě na multifunkční obrazovce: - „Opravte vozidlo“.</p> <p>Jeden nebo více chybových kódů zaznamenaných v řídicí jednotce motoru:</p> <ul style="list-style-type: none"> • U1133 - Místní propojovací síť (LIN). Neexistuje žádná komunikace. • U1134 - Místní propojovací síť (LIN). Neexistuje žádná komunikace. • U1400 - Místní propojovací síť (LIN). Chyba v komunikaci. <p>Nefunkční funkce systému Start-Stop.</p> <p>POZNÁMKA: Toto hlášení se týká pouze vozidel vybavených systémem Start-Stop s reverzibilním alternátorem (alternátor-startér).</p>
Příčina	<ul style="list-style-type: none"> • Závada elektrického zapojení kondenzátoru centralizovaného napětí. • Závada zařízení pro údržbu centralizovaného napětí. • Závada reverzibilního alternátoru.
Řešení	<p>Postup opravy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proveďte opravu: Diagnostickým přístrojem přečtěte chybové kódy hlášené řídicí jednotkou motoru. • Zkontrolujte, zda je zaznamenán jeden nebo více výše uvedených chybových kódů. • Zkontrolujte, zda se výše uvedené příznaky opakují. <p>Pokud se objeví pouze kód závady U1134, proveďte následující postup:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zkontrolujte spojitost vedení LIN mezi kolíkem č. 10 černého deseticestného konektoru „B“ centralizovaného zařízení pro udržování napětí „A“ a kolíkem č. 49 černého 53cestného konektoru řídicí jednotky motoru a případně opravte zapojení. • Zkontrolujte spojitost vedení LIN mezi kolíkem č. 9 černého deseticestného konektoru „B“ centralizovaného zařízení pro udržování napětí a kolíkem č. 37 černého 53cestného konektoru řídicí jednotky motoru a v případě potřeby opravte zapojení. • Zkontrolujte, zda je na kolíku č. 7 konektoru „B“ centralizovaného zařízení pro udržování napětí napětí 12 V, v případě potřeby opravte. • Zkontrolujte, zda na konektoru „C“ centralizovaného zařízení pro udržování napětí není napětí 12 V, v případě potřeby opravte. • Zkontrolujte uzemnění v bodech „D“ a „E“ centralizovaného zařízení pro udržování napětí, v případě potřeby opravte. • Zkontrolujte kolíky konektorů, které připojují centralizované zařízení pro udržování napětí, v případě potřeby je opravte. • Pokud jsou všechny výše uvedené kontroly vyhovující, vyměňte centralizované zařízení pro udržování napětí. <p>Pokud se poruchové kódy U1134, U1113 a 1400 objeví společně, proveďte následující postup:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Odpojte černý pěticestný konektor od reverzibilního alternátoru. • Zkontrolujte, zda zmizel poruchový kód U1134. • Pokud poruchový kód U1134 zmizí, vyměňte reverzibilní alternátor.





Sledujeme automobilové technologie

Informační zpravodaj Eure!TechFlash doplňuje školicí program Eure!Car společnosti ADI a má jednoduché poslání:

pomáhat pochopit aktuální technické inovace v prostředí automobilového průmyslu.

S technickou pomocí Technického střediska AD ve Španělsku a za asistence předních výrobců dílů chce Eure!TechFlash demystifikovat nové technologie a učinit je transparentními, s cílem podnítit profesionální automechaniky držet krok s technologiemi a motivovat je, aby průběžně investovali do technického vzdělávání.

Eure!TechFlash bude vycházet 3 až 4 krát do roka.

Eure!Car[®]
CERTIFIED MASTERCLASSES

Úroveň technické kvalifikace mechaniků je velmi důležitá a v budoucnu může hrát rozhodující roli pro samotnou existenci autoservisu.

Eure!Car je iniciativa společnosti Autodistribution International, která sídlí v belgickém městě Kortenberg (www.autodistribution.international).

Průmysloví partneři programu Eure!Car



Program Eure!Car zahrnuje ucelenou řadu velmi kvalitních technických školení pro profesionální mechaniky, která se konají pod záštitou národních organizací AD a jejich distributorů ve 31 zemích.

Navštivte stránky www.eurecar.org, kde najdete více informací a můžete si vybrat školicí kurz.



Injection Systems with LPG and CNG



Vyloučení odpovědnosti: informace uvedené v tomto zpravodaji nejsou vyčerpávající a jsou poskytovány pouze k informačním účelům. Vydavatel nese odpovědnost za informace zveřejněné příspěvateli.