

Princip funkce startéru

Startér slouží k uvedení motoru do pohybu, k jeho nastartování. Jde o stejnosměrný motor, který vysunutým pastorkem na výstupní hřídeli v době startu roztočí klikový hřídel spalovacího motoru. Tím ho uvede v činnost z klidového stavu.

Po přivedení proudu na svorku 50 přitáhne elektromagnet jádro, na které je připojena vidlička.

Vidlička vysune pastorek, který poté zajede do ozubení věnce na motoru. Ve chvíli, kdy je vysunuta volnoběžka startéru a jádro je zasunuto ve spínači na doraz, toto zatlačí čepem na pohyblivý kontakt spínače. Po propojení silových (pevných) kontaktů spínací cívky se přivede proud na držák uhlíků. Tím dojde k roztočení nejen rotoru, ale také převodovky a pastorku startéru. Jelikož je pastorek v tuto chvíli zasunutý ve věnci motoru, dojde jeho rotací (otáčením) k roztočení motoru.

Komponenty startéru

Startéry se vyskytují v různých podobách. Z hlediska konstrukce rozlišujeme startéry s reduktorem, bez reduktoru, axiální, tzv. vodníky a např. FKB nebo BNG od firmy Bosch. Startér se skládá nejčastěji z břemenového víka, zadního víka, statoru, rotoru, volnoběžky, spínací cívky a držáku uhlíků. To jsou hlavní díly startéru. Nalezneme zde další menší části jako stop kroužek, svorníkový šroub, vidličku, třmen vidličky, pouzdra (případně ložiska), brzdu, různé zajišťovací a vymežovací podložky.

Přední a zadní víko startéru

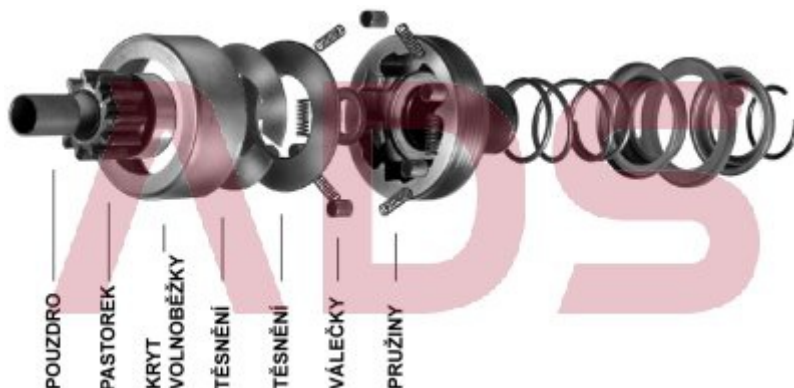
Ve startéru se přední víko nejčastěji nazývá břemenové víko. Přes toto víko je startér uchycen k bloku motoru (nebo převodovce) vozidla. Jedná se nejčastěji o hliníkový (litinový, železný) odlitek, ve kterém je umístěno přední pouzdro (ložisko) startéru a v něm pak hřídel převodovky startéru nebo přední část rotoru - hřídel.

Břemenové víko může mít různé tvary. Jednak podle toho, zda se jedná o startér s reduktorem nebo bez reduktoru a také podle výrobní konstrukce výrobce.

Na zadním víku bývá namontován držák uhlíků a např. u startéru Lucas také brzda rotoru. Mezi oběma víky je upnut stator startéru. Zadní víko spolu s víkem břemenovým tak uzavírají startér do jednoho celku.

Volnoběžka

Jedná se o část startéru, která přímo zajíždí do věnce spojky motoru a jejím úkolem je roztočit setrvačnický spalovací motor a tak jej uvést do chodu. Dle směru otáčení se volnoběžky dělí na pravotočivé, označované zkratkou CW (Clock Wise) nebo levotočivé (ACW - Anti Clock Wise). Směr otáčení startéru je dán tím, je-li startér namontován na motoru nebo na převodovce.



Volnoběžka se vždy točí jen jedním směrem. Na jednu stranu zabírá, na druhou se točí volně (prokluzuje). Proč zabírá jen jedním směrem? Protože otáčení zabrání případné destrukci, pokud by se volnoběžka po roztočení motoru nezasunula zpět do startéru. Při správné funkci se volnoběžka vysune do věnce motoru, který roztočí a pak se zase zasune zpět do startéru. Nesprávná funkce volnoběžky je jednou z nejčastějších příčin poruch startérů.

Nejběžnější typ volnoběžky nasazené na hřídeli rotoru nebo převodovky startéru je zajištěn stop kroužkem, který vymezuje její pracovní trajektorii. To proto, aby při vysunutí volnoběžky vidličkou nenarážela do břemenového víka.

Je nutné podotknout, že podle konstrukce startéru se v některých agregátech místo volnoběžky může vyskytovat spojka nebo pastorek. Jejich funkce je však prakticky totožná.

Vidlička

Vidlička pracuje na principu páky, kdy vysouvá volnoběžku z klidové polohy na doraz ke stop kroužku, přičemž dochází k zasunutí ozubení volnoběžky do věnce motoru. Je-li na jedné straně vidličky pastorek, co je na druhé straně této páky? Druhá strana vidlička je uchycena na jádru spínací cívky, které je vtaženo do cívky po přivedení proudu na ovládací kontakt 50.

Spínací cívka



Spínací cívka je elektromagnet. Skládá se z vinutí, jádra a víčka cívky. Vinutí rozlišujeme na přitahovací a držicí. Přitahovací vinutí je silnější (má větší průřez drátu). Držicí vynutí je slabší a jeho hlavní funkcí je udržet jádro cívky v poloze vysunuté vidličky.

Po přivedení proudu na svorku 50 vtáhne přitahovací vinutí jádro do cívky a zatlačí na pohyblivý kontakt (můstek) cívky. Po zatlačení na tento kontakt dojde k vysunutí pastorku přes vidličku do již zmíněného věnce motoru a také dojde k propojení pohyblivého a pevných kontaktů. Sepne se elektrický obvod a dojde k průchodu elektrického proudu na držák uhlíků a roztočení startéru. Jiné startéry kromě spínací cívky mají ještě další, tzv. bezpečnostní spínač. Tento spínač, oproti běžnému spínači, sepne pevné kontakty až po té, co je pastorek startéru zasunutý ve věnci motoru nadoraz. Je to z důvodu ochrany před tzv. „kopnutím“ startéru, které může nastat u silných diesellových aplikací.

Planetová převodovka

V reduktorových startérech se vždy vyskytuje planetová převodovka. Jde o pohyblivou část, která se skládá z hřídele, satelitů a planety se zuby. Tento typ převodovky se nejčastěji používá ve startérech Bosch a dále také např. v systémech Magneti Marelli, Mitsubishi atd. Hřídel převodovky supluje funkci hřídele rotoru. Na hřídeli je šroubovice, na kterou se nasazuje volnoběžka. Za šroubovicí se nacházejí čepy, na které se nasazují satelity. Závlačkou na konci hřídele se zajišťuje planeta. Planeta může být celoplastová, tj. včetně plastových zubů anebo tzv. vkládaná, tedy z plastového obalu, do kterého je přes gumové tlumiče záběru vloženo ocelové ozubení.

Rotor

Další pohyblivou částí startéru je rotor. Můžeme rozlišit dva základní typy rotorů, a to pro startéry bez reduktoru a s reduktorem. Agregát bez reduktoru má rotor s přední hřídelí, která je opatřena šroubovicí, na kterou se nasazuje volnoběžka. Startér s reduktorem má rotor, který je na přední hřídeli opatřen ozubením, které zapadá do planetové předovky. V tomto případě je přední hřídel oproti druhému typu rotoru podstatně kratší. Dále se rotory skládají z pólových nástavců, pod kterými je umístěno vinutí cívky. Zadní část rotoru je ukončena komutátorem, který se skládá z jednotlivých lamel. Na lamele komutátoru je vždy začátek a konec jednoho z vinutí. Dle počtu lamel komutátoru je možné pohledem zjistit, na jaké napětí je rotor konstruován. Totiž 24V rotory mají silnější vinutí a zároveň kolektor má větší množství lamel ve srovnání s 12V rotorem. Na komutátor dosedají uhlíky z držáku uhlíků a tím se přenáší elektrický proud na vinutí rotoru a dochází k nabuzení rotoru.

Ve startérech bez převodovky je přední i zadní hřídel rotoru uložena v kluzných pouzdrech, které se nacházejí ve vících. Aby nedocházelo k axiálnímu posunu rotoru, je na zadní části rotoru, za komutátorem, distanční podložka, která je umístěna zevnitř startéru. Z vnějšku, za víkem, je rotor aretován závlačkou ve tvaru půlměsíce. Krytka na zadním víku brání závlačce jejímu vypadnutí.



Stator

Ve statoru - železném válci, se mohou podle konkrétního typu startéru vyskytovat buď statorové vinutí nebo permanentní magnety. Tento válec je sevřen mezi předním a zadním víkem svorníkovými šrouby.

Statorové vinutí je ve válci přichyceno pólovými nástavci. Nejčastěji se skládá ze dvou plusových (severních) a dvou minusových (jižních) vinutí. Vždy musí být dodržen princip jedno vinutí kladné a za ním další vinutí, ale záporné. Konce vinutí jsou připojeny k držáku uhlíků. V tomto případě je směr otáčení startéru dán držákem uhlíků (CW, ACW).

Systém permanentních magnetů se nejčastěji používá u startérů s převodovkou. Jde o startéry s malým průměrem statoru. Ve statoru je nejčastěji šest magnetů (např. Bosch systémy). I tyto musí být ve statoru rozmístěny způsobem, kdy za severním magnetem je jižní, za ním opět severní atd. Pootočením permanentních magnetů ve statoru je dán směr otáčení startéru.

Držák uhlíků

Je nejčastěji umístěn na zadním víku startéru. Jeho součástí jsou většinou dva plusové a dva minusové uhlíky. Pořadí uhlíků je dáno konstrukcí startéru a typem aplikace. Držák uhlíků udává také směr otáčení, jak bylo popsáno u statoru.

V případě startéru s permanentními magnety je držák osazen všemi čtyřmi uhlíky. Navíc zde vždy musí být přívodový kabel vedoucí na spínací cívku. Je-li ve startéru statorové vinutí, pak na držáku jsou nabodovány minusové uhlíky a zbylé dva plusové jsou součástí statorového vinutí.