

# Elektrické spouštěče

**Účel:** uvedení spalovacího motoru do pohybu

**Druhy:**

## A) mechanické

1. startovací páka (motocykl)
2. startovací řemen (motorová pila)

## B) elektrické

### 1. s výsuvným pastorkem

- a) s mechanickým zasouváním pastorku
- b) s elektromagnetickým zasouváním pastorku

### 2. s výsuvnou kotvou (rotorem)

### 3. s inertním zasouváním pastorku (BENDIX)

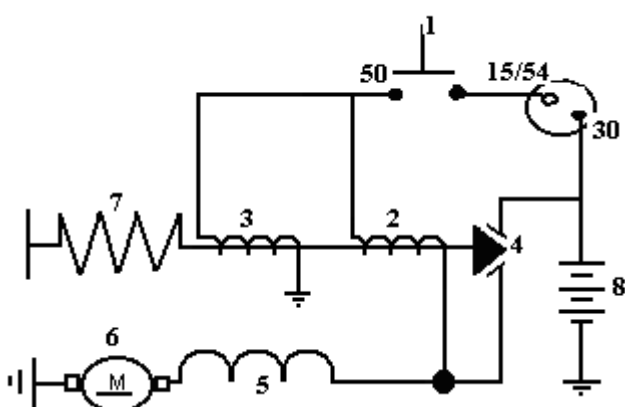
**C) pneumatické** - do části válců přivedeme stlačený vzduch

**D) s pomocným motorkem**- jednoduchý motorek protáčí hlavním motorem

## Princip elektrického spouštěče (startéru):

- Spouštěč je stejnosměrný elektrický motor, kterým se roztáčí spalovací motor při spouštění.
- Stejnosměrný elektromotor je uspořádán podobně jako dynamo, skládá se nehybného statoru a otáčející se kotvy s komutátorem, vinutí statoru a rotoru spojeno sériově
- Přivede-li se do obou vinutí proud, vzniknou v elektromotoru dvě magnetická pole, která na sebe působí v vytváří el. motorickou sílu
- Vzájemné silové účinky magnet. pole uvedou kotvu do pohybu.
- Aby se stejnosměrný elektromotor vždy rozběhl v každé poloze kotvy, dává se na rotor více cívek, nejméně tři.
- Výkonnější elektromotory vždy konstruují jako čtyřpólové.
- Točivý moment stejnosměrných elektromotorů je přímo závislý nejen na počtu pólů kotvy, ale i na velikosti proudu procházejícího kotvou a také na magnetickém toku ve vzduchové mezeře mezi kotvou a pólovými nástavci statoru (0,3 – 1,5 mm)

## 1. Spouštěč s el. mag. zasouváním pastorku



- 1) Tlačítko spouštěče – svorka 50
- 2) Vysouvací vynutí elektromagnetu (paralelní);
- 3) Přidržovací vynutí (sériové)
- 4) Silové kontakty s můstkem
- 5) Statorové ( budící vinutí )
- 6) Kotva s komutátorem
- 7) Pružina jádra cívky
- 8) Akumulátor

## Činnost :

**1)** Po sepnutí tlačítka (1) vysouvací vynutí (2) vtáhne jádro el. magnetu do dutiny cívky a přes dvojitou páku zakončenou vidlicí je pastorek s volnoběžkou vysunut po hřídeli do záběru s ozubením setrvačnicku.

**2)** V okamžiku, kdy je pastorek zcela zasunut dojde k přemostění kontaktů (4) a do el. motoru teče velký proud.

- Zároveň se vyřadí z činnosti vysouvací vinutí (2) pastorek je v záběru držen přidržovacím vynutím (3)

**3)** Po uvolnění tlačítka (1) pružina (7) vysune jádro z dutiny cívk.

- Jestliže motor naskočí, začne se otáčet vyššími otáčkami než spouštěč a volnoběžka mezi rotorem spouštěče a pastorkem se uvolní, tím je spouštěč chráněn před mechanickým poškozením.

**4)** Po přerušení přívodu napětí na svorku 50, vrátí pružiny vše do výchozího postavení.

**Spouštěče s reduktorem** - tzv. převodové spouštěče.

- mají navíc mezi rotorem elektromotoru a pastorkem převod

a) čelními ozubenými koly

b) planetový převod

Výhoda: vyšší otáčky elektromotoru a tím menší odebíraný proud (A)

## 2. Systém Bendix

- Na hřídeli kotvy je pouzdro se strmým závitem a na něm je volně uložený pastorek s nevývažkem

- Po sepnutí I se kotva prudce roztočí a pastorek se působením setrvačného momentu klidu zašroubuje do záběru.

- Po spuštění motoru se pastorek vlivem vyšší rychlosti vyšroubuje ze záběru.

- Záběr je tlumen silou pružiny, která spojuje hřídel s pouzdem.

## 3. Spouštěč s výsuvnou kotvou:

- V klidu je kotva držena mimo působnost pólových nastavců statoru vratnou pružinou.

- Pastorek je s kotvou spojen lamelovou spojkou.

### Vinutí statoru

#### a) pomocné (vtahovací) vinutí

sériová cívka (pootočení a vtahování kotvy)

paralelní cívka (napomáhá vtahování kotvy a udržuje pastorek v záběru po vyřazení sériového vinutí)

#### b) hlavní vynutí:

po přivedení plného proudu přes dvoupolohový mag. stykač se sklopným můstkem se kotva (rotor) roztočí

### Činnost spouštěče s výsuvnou kotvou

- Zavedením proudu do elektromagnetického stykače dojde k sepnutí jen delší části sklopného můstku, neboť jeho spodní část je zatím držena západkou.

- Pomocným vinutím prochází proud a kotva se začne pomalu otáčet a vysouvat.

- Ke konci vysouvání uvolní příruba kotvy západku spínače, a tím dojde k zapnutí plného proudu z akumulátoru do hlavního vinutí.

- Spouštěč nyní roztáčí motor s velkým záběrovým momentem, aby mu udělil potřebné spouštěcí otáčky.

### Lamelová spojka:

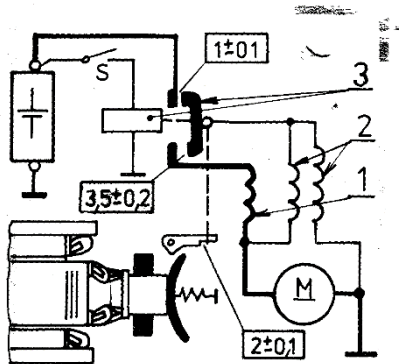
- Při částečném zasouvání rotoru přenáší malý  $M_t$ ,

- po úplném zasunutí přenáší plný  $M_t$

- Po spuštění (nastartování) působí jako volnoběžka

- Činnost spojky je řízena pastorkem, jehož hřídel se strmým závitem ovládá zapínání nebo vypínání spojku

### Schéma spouštěče s výsuvnou kotvou



- 1 — hlavní statorové vinutí
- 2 — pomocné vinutí s cívkou sériovou a paralelní
- 3 — dvupolohový elektromagnetický spínač se sklopným můstkem

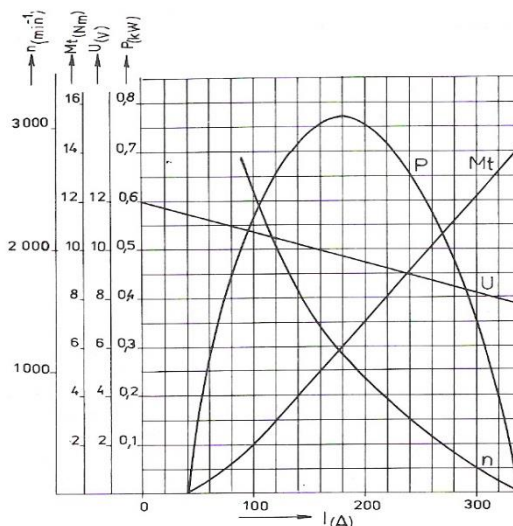
## OPRAVY SPOUŠTĚČŮ (STARTÉRŮ)

- el. spouštěč - stejnosměrný komutátorový sériový elektromotor
  - sériový = vinutí statoru a rotoru v sérii

-> vlastnosti :

- 1) stator a rotor je napájen - není el. mag. indukce
  - stator i rotor mají vlastní magnetické pole
  - obě magnetická pole na sebe vzájemně působí a vytvářejí velký záběrový moment
- 2) velký záběrový moment
- 3) nesmí pracovat bez zatížení - otáčky stoupají do nekonečna
- 4) odebírá velké proudy (200-400 A)

- charakteristika spouštěče



Obr. 78. Charakteristika sériového elektromotoru spouštěče

### - závady spouštěčů :

A) náhlé (el. část)-jako dynamo

- 1) mezizávitový zkrat
- 2) přerušené vinutí
- 3) průraz na kostru
  - závady mohou být ve statoru, elektromagnetické cívice nebo stykači

rotoru,

B) postupně narůstající (mechanické)

- 1) opotřebení kluzných ložisek
  - při opotřebení se zmenší mezera mezi státorem a rotorem až rotor dře o stator
- 2) opotřebení komutátoru a uhlíků
  - uhlíky tvrdé (měď)
  - oprava viz dynamo
- 3) opálené kontakty hlavního spínače
  - zasouvací cívka nebo stykač
  - očištění nebo výměna
  - důsledek závady - cvaká a nespouští nebo roztočí se dřív než se zasune
- 4) stav pružin uhlíků

- snížený přítlak vyhřátím - výměna
- 5) volnoběžka nebo lamelová spojka prokluzuje – **pastorek zapadne do věnce setrvačníku, rotor spouštěče se otáčí, ale motor se netočí**
  - výměna volnoběžky
- 6) stav pastorku a věnce setrvačníku-věncem lze otočit nebo vyměnit, pastorek vyměnit (současně – ozubené soukolí)
- 7) špatná montáž spouštěče

- **diagnostické signály :**

- hodnocení v dílenských podmínkách (po demontáži) :

1) **záběrový moment**

- používá se speciální dynamometr připevněný k zatěžovací brzdě diagnostického stolu
  - a) po roztočení postupně zatěžujeme brzdou až do úplného zastavení - měříme otáčky, odebíraný proud a pokles napětí
  - b) ihned po zastavení vypnout

2) **měření bez zatížení**

- zapojení podle schéma, pastorek nezapadá do ozubeného kola
- měříme otáčky a velikost proudu, které porovnáme s výrobcem
- doba měření 2-3 sekundy
- pokles napětí nemá být větší než na 1,9V na článek
- zdroj neodebíráme ze stolu ale z provozního akumulátoru

3) **zkouška se zatížením**

- schéma a postup jako v bodě 1
- vytyčíme body pro zatížení brzdou (pokles otáček) a v nich odečítáme odebíraný proud a pokles napětí. nemusíme do zastavení