

26 Elektrická trakce

Obsah hodiny



V této hodině se budeme věnovat elektrické trakci.

Cíl hodiny



Po této hodině budete schopni:

- Vyjmenovat výhody a nevýhody elektrické trakce.
- Určit možnosti rozdělení elektrické trakce.

Klíčová slova



Elektrická trakce, rozchod.

Elektrická trakce (elektrická doprava) je způsob pohonu vozidel elektrickým motorem.

- Elektrický pohon se uplatňuje především v městské a železniční dopravě.
- Účinnost parní trakce, která předcházela elektrické, je 12%, elektrické je 25%.
- Elektrická trakce má větší výkon při menší hmotnosti lokomotivy, z čehož plyne vyšší rychlost o cca 30% na rovině, v kopcovitém terénu o 100%.
- Elektrická doprava je označovaná jako ekologická doprava, protože je méně hlučná, má menší chvění a otřesy, je bez výfukových zplodin a nečistot.
- Elektrická doprava má lepší zabezpečovací zařízení (brzdy).

Rozdělení elektrické trakce podle konstrukce:

- **Kolejová doprava**, vozidla jezdící po kolejích, patří zde tramvaje a vlaky. Doprava se dělí podle vzdálenosti kolejnic od sebe, tzv. rozchodu. Rozdělení podle rozchodu:

1) **Úzkorozchodná** – rozchod je 750-1000mm, patří zde metro, tramvaje, horské a důlní dráhy, některé železniční tratě (k Ostravě nejblíže je na Jesenicku, trať Třemešná – Osoblaha)

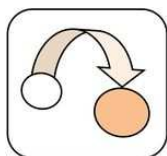
2) **Normální rozchod** – rozchod je 1435mm, patří zde běžné železniční tratě

3) **Širokorozchodná** – rozchod je 1526-1676mm, patří zde železniční tratě, které se nacházejí v některých státech Evropy, zejména na východě Evropy

- Nekolejová doprava, vozidla opatřena pneumatikami a pohybují se po běžných vozovkách, patří zde trolejbusy, elektromobily, akumulátorové vozíky atd.
- Zvláštní doprava, veškerá vozidla, která svým provedením se nedají zařadit ani do jedné z předchozích kategorií, tedy magnetické vlaky, lanovky, eskalátory atd.

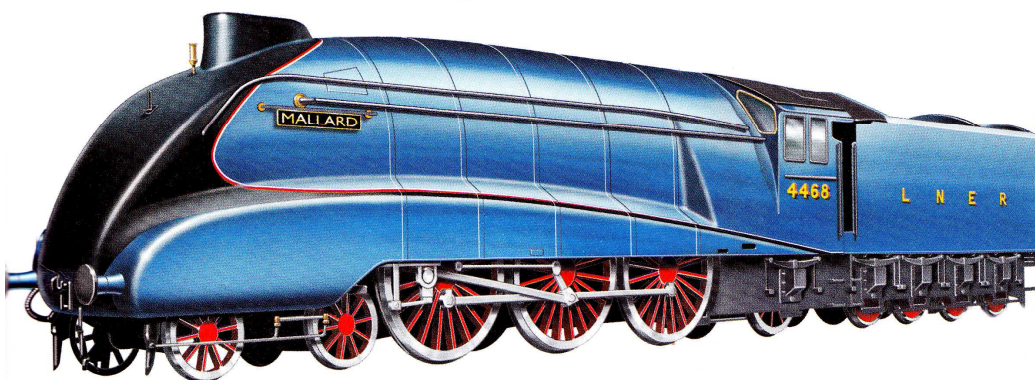
Rozdělení podle spojení zdroje s vozidlem:

- trakce závislá – zdroje elektrické energie jsou rozmístěny podél tratí a energie se do vozidla přenáší holými vodiči tzv. trolejí, nebo pomocí třetí koleje, zařadíme zde všechny kolejové dráhy + trolejbusy
- trakce nezávislá – zdroje elektrické energie jsou na nebo ve vozidle, může to být solární panel, palivový článěk nebo akumulátor, zařadíme zde především elektromobily

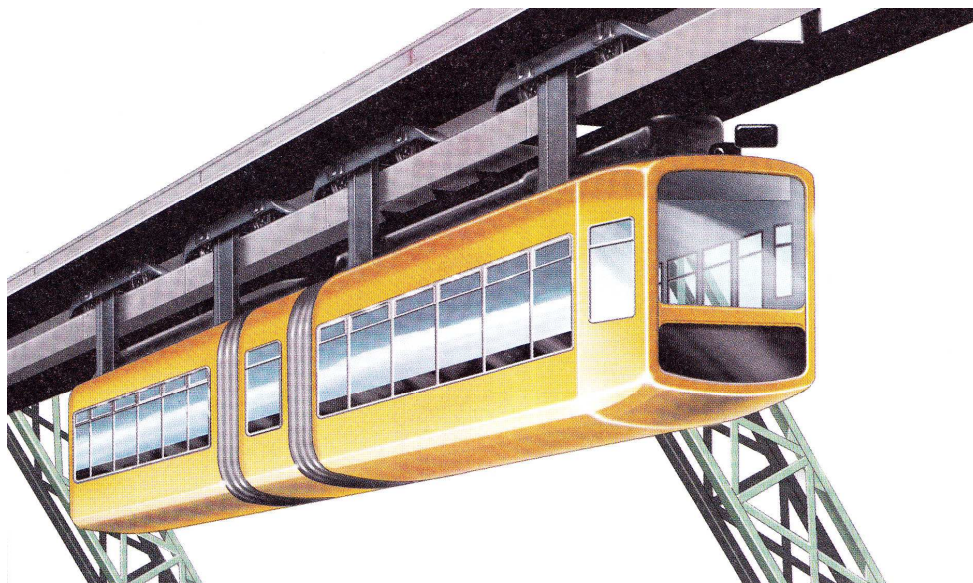


Příklad

Mallard (Velká Británie) – aerodynamicky tvarovaná parní lokomotiva, dosáhla absolutní světový rychlostní rekord na rovném úseku trati, rychlost 202km/h, rekord byl zaznamenán v roce 1938, platí dodnes.



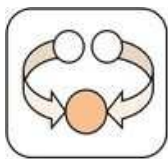
Wuppertalská podvěsná dráha (Německo) – je to prostředek městské dopravy, přepraví denně tisíce lidí, maximální rychlost 40km/h.



Maglev train (Japonsko) – pohybuje se několik mm nad kolejnicemi, tím nemá tření a dosahuje vyšších rychlostí než klasické vlaky, předpokládá se, že by mohl dosahovat rychlosti až 700km/h.



Shrnutí kapitoly



Elektrická trakce jinak řečeno je elektrická doprava. Oproti parní trakci, kterou postupně nahradila, má své výhody, především se označuje jako ekologická doprava. Podle konstrukce ji dělíme na kolejovou, nekolejovou a zvláštní. Podle spojení zdroje s vozidlem rozlišujeme trakci závislou nezávislou.

Kontrolní otázky a úkoly



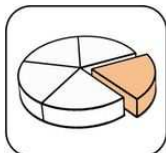
- 1) Vyjmenuj výhody elektrické trakce?
- 2) Jak se rozděluje kolejová doprava?
- 3) Jak dělíme trakci podle spojení zdroje s vozidlem?

Otázky k zamyšlení



- 1) Měla by být v ČR postavena dráha pro rychlovlaky?

Literatura



- [1] *Maturitní otázky* [online]. Elektrická trakce. [] [cit. 2012-02-12].
Dostupné z: <http://www.maturitanazamku.kvalitne.cz/pdf/ELN25A.pdf>
- [2] *Svět v pohybu*. Praha: Euromedia Grup a.s., 2002. ISBN 80-242-0768-0

27 Trakční vozidlo

Obsah hodiny



V této hodině se zaměříme na trakční vozidlo.

Cíl hodiny



Po této hodině budete schopni:

- Popsat základní části trakčního vozidla.
- Definovat jednotlivé části trakčního vozidla.

Klíčová slova

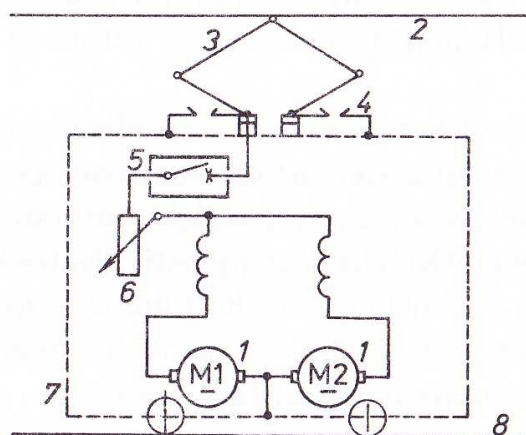


Trakční vozidlo, trolej, sběrač, kontrolér.

Rozdělení trakčních vozidel podle soustavy přiváděného proudu k trakčním vozidlům:

- vozidla stejnosměrná – stejnosměrné trakční motory jsou napájeny ze stejnosměrné sítě
- vozidla jednofázová – stejnosměrné trakční motory jsou přes transformátor a usměrňovač napájeny z jednofázové střídavé sítě
- vozidla dvou-systémová – jsou to vozidla, která zvládají oba druhy napájení

Naukové schéma dvounápravového trakčního vozidla:



Mezi trolejí a kolejí je napětí a průjezdem trakčního vozidla dochází ke spojení čeho, je uzavřen elektrický obvod a proud prochází následující cestou:

trolej – sběrač – výkonový vypínač – kontrolér – motor – podvozek – kola – koleje

Trolej (2) – je holý měděný vodič, nad kolejemi je natažen napříč, z důvodů menšího opotřebení sběrače

Sběrač (3) – obstarává odběr proudu z troleje, podle provedení rozlišujeme pantograf, půlpantograf, kladka

Jiskřiště (4) – bleskojistka, ochrana proti přepětí

Výkonový vypínač (5) – ochrana před nadproudem a zkratem

Kontrolér (6)

- zapíná, vypíná proud k motorům
- přepojuje motory ze sériového do paralelního spojení
- zapojuje motor do brzdění, obrací smysl otáčení magnetického pole

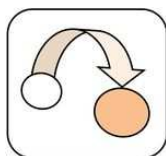
Motory (1) – převážně SS sériové motory, mají velký záběrný moment a jsou odolné proti proudovým rázům a zvýšenému napětí, lehce se změní z motoru na dynamo a naopak, což se využívá při brzdění.

Rozjezd tramvaje:

- nejdříve jsou motory zapojeny do série, pak se přepojí paralelně, to vede k zvětšení rychlosti
- při rozjezdu vznikají v předřadných rezistorech ztráty (v podobě tepla) až 30%, omezíme je, pokud rezistory vyměníme za tyristory

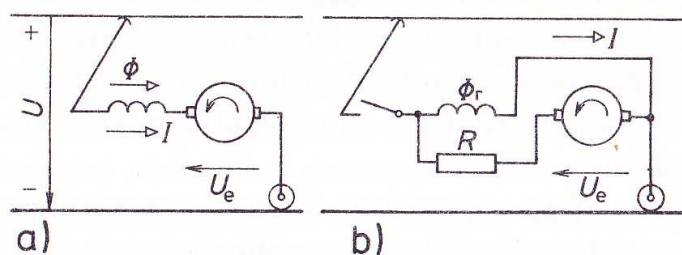
Brzdění:

- mechanická brzda, tak jako u automobilů bubnová nebo kotoučová
- magnetická brzda, označovaná jako nouzová
- elektrická brzda, můžeme tak označit brzdění motorem, motor změní směr točení magnetického pole, začne pracovat jako dynamo a vyrobenou energii částečně vrací přes tyristory zpět do sítě nebo se ztrácí na spouštěcích rezistorech



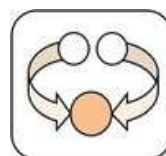
Příklad

Vyznačení funkce sériového motoru pracujícího:



- a) za jízdy jako motor
- b) při brzdění jako dynamo

Shrnutí kapitoly



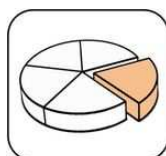
Trakční vozidla dělíme podle toho, z jaké sítě jsou trakční motory napájeny. Průjezdem trakčního vozidla dojde k uzavření elektrického obvodu. Do vozidel používáme stejnosměrné sériové trakční motory, zejména proto, že se dají poměrně lehce přeměnit z motoru na dynamo, což se využívá při brzdění. Brzdy rozlišujeme mechanické, magnetické a elektrické.

Kontrolní otázky a úkoly



- 1) Vyjmenuj cestu proudu při průjezdu trakčního vozidla.
- 2) Jaké druhy brzd má trakční vozidlo?
- 3) Jaké motory se v trakčním vozidle používají a proč?

Literatura



- [1] BALÁK, Ing. Rudolf. *Silnoproudá zařízení*. Praha: SNTL, 1984. ISBN 04-519-84

28 Trakční soustavy

Obsah hodiny



V této hodině se zaměříme na trakční soustavy.

Cíl hodiny



Po této hodině budete schopni:

- Vyjmenovat trakční soustavy v ČR.

Klíčová slova



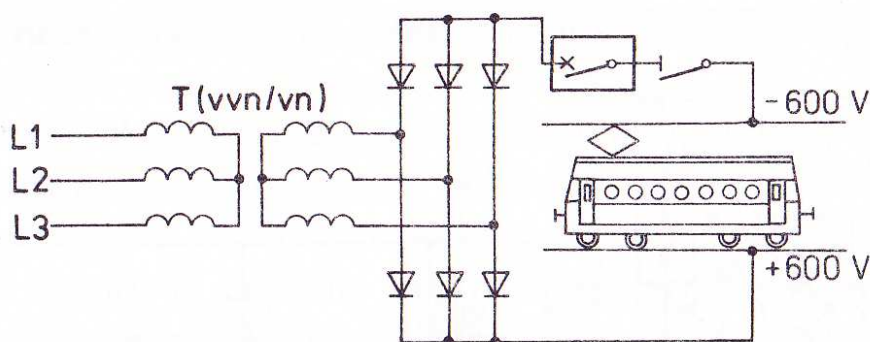
Proudové soustavy.

Proudové soustavy v ČR:

- **Městská doprava** (MHD) – používá stejnosměrnou trakční soustavu na 600-850V (tramvaje 600V, metro 750V).
- **Železniční doprava** – používá stejnosměrnou i střídavou trakční soustavu.
Stejnosemerna je na 3000V, používá se na Severní Moravě a částečně v Čechách, (zelená barva lokomotivy).
Střídavá soustava je na 25kV 50Hz, používá se téměř v celých Čechách, (červená barva lokomotivy)
Dvou-systémové lokomotivy, které zvládají oba druhy napájení, mají modrou barvu.

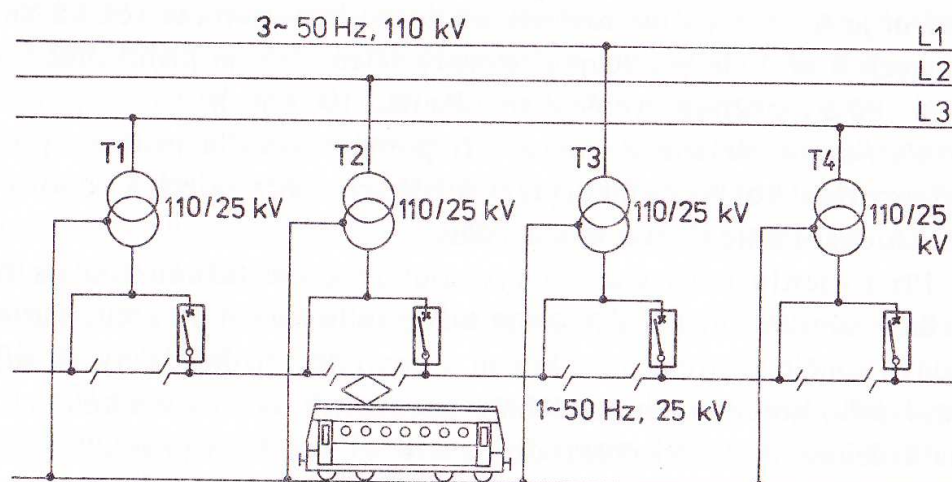
Stejnosemerna soustava

- Je výhodná pro těžkou, nákladní a rychlíkovou dopravu.
- Napájení je pomocí měníren, které jsou od sebe vzdáleny 20 - 40km.
- Transformuje se z běžné sítě buď dvoustupňově z 110kV/22kV/3000V nebo přímou transformací jednostupňově z 110kV /3000V a pak se napětí usměrní.
- Schéma městské trakční měnírny se jmenovitým napětím $\pm 600V$

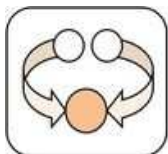


Střídavá soustava

- Napájení trakčního vedení je přímou transformací ze 110kV/25kV, 50Hz.
- Trakce je rozdělena na přibližně stejné úseky, abychom souměrně zatěžovali třífázovou napájecí soustavu, povolena nesouměrnost je 20%.
- Jednotlivé úseky jsou galvanicky odděleny.
- Schéma napájení elektrické trakce střídavých drah se jmenovitým napětím 25kV, 50Hz



Shrnutí kapitoly

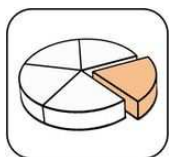


V ČR se používá stejnosměrná i střídavá trakční soustava. Stejnosměrná soustava pro MHD je na 600 -750V, pro železnice pak na 3000V. Střídavá soustava se používá výhradně pro železnici a to 25kV, 50Hz.

Kontrolní otázky a úkoly



1) Jaké trakční soustavy se v ČR používají?



Literatura

- [1] BALÁK, Ing.Rudolf. *Silnoprúdá zařízení*. Praha: SNTL, 1984. ISBN 04-519-84