

# Elektrická zařízení motorových vozidel

## I. Zdroje

- A) Akumulátorová baterie
- B) Soustava Dynamo + regulátor napětí
- C) Soustava Alternátor + regulátor napětí

## II. Spotřebiče

- A) Elektrické spouštěče
- B) Zapalování
- C) Osvětlení vozidla
- D) Signalizační zařízení – brzdová, směrová, výstražná světla, houkačka ...
- E) Kontrolní zařízení – dobíjení, mazání, uzávěrka diferenciálu...
- F) Speciální a zvláštní výbava

## I. Z D R O J E

### A) Akumulátory

**Účel:** jímat (shromažďovat) el. energii za chodu motoru (dobíjení)  
vydávat el. energii za klidu motoru (vybíjet) – spouštěč, světla, topení apod.

- Druhy:**
- 1. podle účelu: a) Spouštěcí – uvolnění velkých proudů (A) 100 – 850 A  
b) Zdrojové – nižší proudy, ale snesou hluboké vybití, nezničí se
  - 2. podle konstrukce: a) olověné – užívají se jako spouštěcí  
b) nikl-kadmiové - užívají se jako zdrojové

### 1. Olověné akumulátory:

#### A) Deskový akumulátor

##### **Parametry jednoho článku:**

- jmenovité napětí na jednom článku 2,2 V (plně nabitý)
- min. napětí na článku (bez poškození) 1,75 V na 1 článek (začátek sulfatace – poškození akm)
- napětí článku na prázdnou (bez zatížení) 2,7 V na 1 článek
- desky v článku akm. spojeny paralelně
- články v akm. spojeny do série (za sebou)

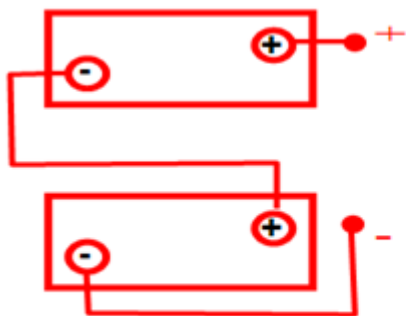
##### **Parametry akumulátoru:**

- kapacita akm. C [Ah] – množství energie v akm.
- startovací (vybíjecí) proud I [A] - max. přípustný odebíraný proud při startování
  - 12 V akm. – 6 článků
  - 6 V akm. - 3 články
- akm. 24 V 150 Ah – 2 akm. **sériově** (za sebou) spojené (2 X 12 V) - zvýšení napětí (24 V, 150Ah)
- akm. 12 V 150 Ah - 2akm. **paralelně** (vedle sebe) spojené (2 x 150 Ah) - zvýšení kapacity (12 V, 300 Ah)

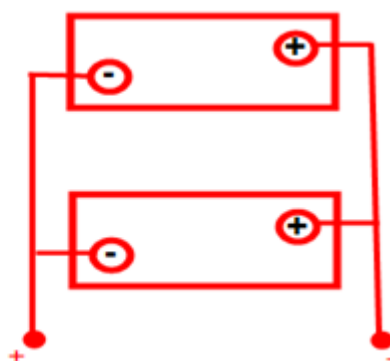
#### **Zapojení dvou akumulátorů U = 12V, I = 150 Ah**

a) **sériově** (za sebou) spojené

b) **paralelní** (vedle sebe) spojené



2 X 12 V, 150 Ah = 24 V, 150 Ah



2 X 12 V, 150 Ah = 12 V, 300 Ah

## Části akumulátoru:

- 1. Nádoba** - z tvrzené pryže (černé), z plastické hmoty (bílá, průhledná), vodoznak  
- jednotlivé články odděleny přepážkami  
- ve dně kalové prostory, vrchní část uzavřená, zátky, odvětrání
- 2. Článek** - základní jednotka akumulátoru  
**Hlavní části**
  - a) kladná deska – tvrdé mřížkové olovo vyplněné aktivní houbovitou hmotou, kterou tvoří kysličník olova-  $\text{PbO}_2$
  - b) záporné desky – houbovitě olovo - Pb
  - c) separátory – oddělují kladné a záporné desky, brání zkratu – dřevě, plast
  - d) elektrolyt – roztok kyseliny sírové a destilované vody ( $\zeta = 1,285 \text{ g.cm}^{-3}$ )
- 3. Elektrolyt** - roztok kyseliny sírové ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) a destilované vody ( $\text{H}_2\text{O}$ )  
- kupuje se naředěný na požadovanou hustotu  $\zeta = 1,285 \text{ g.cm}^{-3}$  která odpovídá plně nabitému akumulátoru

Chemické pochody v elektrolytu:

- a) dobíjení - zvyšování hustota – voda se odpařuje, uvolnění vodíku (třaskavý)
- b) vybíjení - snižování hustoty – vzniká voda (elektrolyt řídne)
- c) při vybíjení se vytvářejí hrubozrnné krystaly sulfidu olova ( $\text{PbSO}_4$ ), které se usazují v houbovitém olovu, obtížně se rozpouštějí při dobíjení a způsobují poškození desek, jejich rozpad a tím i snižování kapacity akumulátoru tzv. **s u l f a t a c e**.

- 4. Pólové nástavce** – jsou vývody desek, pouze dva, olovené  
- plusový –  $\varnothing 22 \text{ mm}$   
- minusový -  $\varnothing 17 \text{ mm}$
- 5. Spojky** – spojují vývody jednotlivých desek – olovené pásky zalité ve víku nebo pod víkem
- 6. Víko** – uzavírá článek, je v něm nalévací otvor a odvětrací otvor

## Péče o akumulátor:

- kontrola výšky hladiny elektrolytu (vodoznak nebo 1,5 cm nad desky), **dolévá se destilovaná voda**
- Správné uložení a upevnění akm., utažený akumulátor**
- čistota akm., ošetření pólových nástavců, konzervace mazacím tukem
- utažené, nepoškozené svorky
- dobíjení akm. – obnovení plné kapacity  
Dobíjecí proud  $I_{\text{DOB.}} = 0,1 C$  (např. akm. 12 V, 150 Ah  $\rightarrow I_{\text{DOB.}} = 15 \text{ A (max.)}$ )  
Doba dobíjení – do obnovení plné kapacity (hustota elektrolytu)  
nový akumulátor
  - a) nalitý a plně nabitý – pouze namontovat
  - b) tzv. předbitý – zkrácený proces nabíjení
  - c) nabitý na sucho – stačí nalít elektrolyt a po krátkém nasáknutí desek je schopen provozu**akumulátor v provozu**
  - a) pravidelný kontrola, případně dobíjení – odbíjecí proud = 1/10 kapacity do plného nabití (hustota elektrolytu  $1,285 \text{ g.cm}^{-3}$ )
  - b) při velkém (hlubokém) vybití je takový pokles hustoty, že akm. zamrzne **hluboké vybití** – napětí na 1 čl. klesne pod 1,75V**akumulátor mimo provoz**
  - nutno pravidelně kontrolovat a dobíjet (min 1 x za měsíc), uložit v suchu
  - konzervátor – dobíjení malým proudem (mA), použití i v provozu v zimním období

## ! P O Z O R !

- 1) e l e k t r o l y t = ž i r a v i n a**  $\rightarrow$  ochranné pomůcky – holinky, gumové rukavice, zástěra, brýle
- 2) dobíjení** – vytváří se vodík = třaskavina, hořlavý  $\rightarrow$  uvolnit odvětrání nebo otevřít články  $\rightarrow$  odvětrání prostor, nekouřit, nejíst, nepít

## **B) Gelový VRLA akumulátor**

Základní podmínku:

- a) akumulátor tohoto typu nesmíme nabíjet napětím vyšším než je hodnota napětí plynovacího tj. 14,4V.
- b) po nabití ihned ukončíme proces nabíjení /v žádném případě nepřebíjíme-zkracuje se životnost, může dojít i k destrukci).

Např. dobíjecí napětí vyšší o 0,5V (14,6 – 14,7V) zkracuje životnost akumulátoru o třetinu. Nabíjení gelového akumulátoru př.

- c) k nabíjení se využívá tzv. IU nabíjecí charakteristika -nabíjení zahájíme konstantním proudem (I) o velikosti 0,1 jmenovité kapacity -tímto proudem nabíjíme až do hodnoty napětí 14,1 až 14,4V - pak přepneme na nabíjení konstantním napětím (U) o velikosti 14,1 až 14,4V -díky nabíjení konstantním napětím teče do akumulátoru v konečné fázi jen malý proud

**Pokud nemáme „inteligentní“ nabíječku, nabíjíme** od počátku raději v režimu konstantního napětí o velikosti do 14,4V. V průběhu celého nabíjení kontrolujeme teplotu.

Svorková napětí 12V gelového akumulátoru naprázdno, stav nabití:

12,8V = 100%

12,5V až 12,6V = 75%

12,2V až 12,3V = 50%

12,0V až 12,1V = 25%

11,8V = vybitý

Měření provádíme nejlépe za 24h od posledního nabíjení, jízdy. Dřívější měření může dát falešné hodnoty.

## **C) Svitkový akumulátor – OPTIMA (USA)**

Obdobná konstrukce, ale jiné (svitkové) uspořádání článků

**Rozdíly:** a) články stočeny do svitků

- b) elektrolyt nasáklý v buničité hmotě uvnitř svitku == nelze dolévat, ale nevylijí se

**Parametry** - kapacita - 56 Ah  
- napětí - 12 V  
- max. proud - 850 A  
- nabíjecí napětí – max. 14,2 V (nesmí se překročit)

**Nevýhody** - nízká kapacita (56Ah)  
- citlivé na nabíjecí napětí (max. 14,2 V )  
- nelze doplnit elektrolyt

**Výhody** - nelze vylít, elektrolyt nevytéká ani při porušení obalu nebo otočení  
- pracuje i při poškození desek  
- vysoký startovací proud (až 850 A)

## **2. Zdrojové akumulátory:**

- materiál desek Fe, Ni, Cd
- elektrolyt – louh draselný (KOH)
- napětí jednoho článku 1,2 V
- nabíjecí napětí 1,7 V
- vybíjecí napětí 0,9 V

**Výhody** – nevadí hluboké vybití

**Nevýhody** – nevhodné jako startovací (malý startovací proud)

## BATERIE

= suché články používané v domácnosti pro napájení hodin, hodinek

- jsou to chemické články se základním napětím 1,5 V
- provedení – tužkové (různé velikosti)
  - ploché
  - knoflíkové (hodinky)

Nevýhoda: **NESMÍ SE NABIJET**  
**NEUVÁDÍ SE KAPACITA**

### Provedení pro opakované nabíjení – AKUMULÁTOR:

- základní napětí – 1,2 V na jeden článek
- je na něm uvedena kapacita (mA)
- životnost uváděna v nabíjecích cyklech (počet nabití)
- nabíjení – speciální nabíječka

### OTÁZKY PRO OPAKOVÁNÍ:

1. Vysvětlete rozdíl mezi akumulátorem a baterií a uveďte příklady použití
2. Vysvětlete, co je článek olověného akumulátoru a z čeho se skládá
3. Uveďte základní parametry článku
4. Vysvětlete, z čeho se skládá olověný akumulátor, popište konstrukci částí
5. Uveďte základní parametry akumulátoru
6. Popište údržbu a ošetřování olověných akumulátorů
7. Vysvětlete, co je elektrolyt a jak se mění jeho hustota podle stavu nabití
8. Popište postup a parametry dobíjení
9. Co je akumulátor OPTIMA a uveďte její výhody a nevýhody