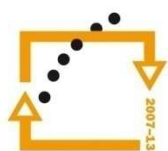




MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola technická Brno, Sokolská 1

**Šablona:** Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

**Název:** Ostatní speciální motory

**Téma:** Chlazení, údržba a kontrola elektrických strojů

**Autor:** Ing. Radovan Hartmann

**Číslo:** VY\_32\_INOVACE\_42-20

**Anotace:** Materiál je určen pro 2. ročníky SPŠ obor strojírenství. Jedná se o výkladovou prezentaci k problematice chlazení, údržby a kontroly elektrických strojů .

**Duben 2013**

# Chlazení, údržba a kontrola elektrických strojů

- Ve vinutích elektrických strojů dochází k tepelným ztrátám. Při dobrém chlazení je možné při stejném výkonu postavit menší stroj, nebo při zachování velikosti zvětšit výkon.
- Jmenovité výkony elektromotorů jsou stavěny většinou pro teplotu okolí či chladícího média okolo 40 stupňů Celsia.

# Chlazení, údržba a kontrola elektrických strojů

- Při zvýšení teploty chladícího média např. ze 40 °C na 60 °C musí být odběr výkonu redukován přibližně na 80%, aby se zabránilo překročení horní dovolené teploty. Způsoby chlazení (obr. 1) se rozlišují podle způsobu vyvolání pohybu chladícího média a podle způsobu chlazení (vnitřní, nebo vnější).

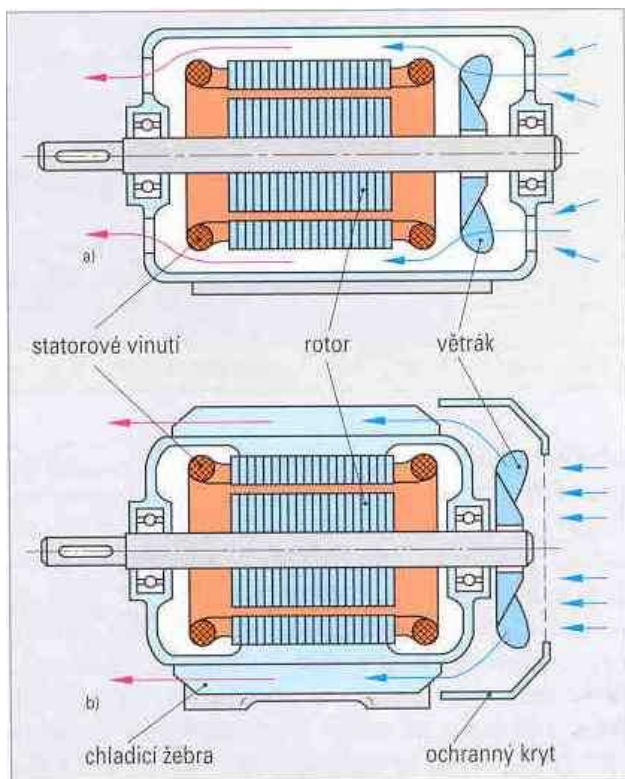


Obr. 1 Způsoby chlazení motorů

# Chlazení, údržba a kontrola elektrických strojů

- Samovolné chlazení mají stroje bez větráku. Ztrátové teplo se částečně vyzáří a částečně se odvede přirozeným pohybem vzduchu. Malé motory mají většinou samovolné chlazení, např. univerzální motory nebo motory s odstíněnými póly pro domácí přístroje. Prostorově volným zabudováním motoru v přístroji je zajištěn dostatečně účinný samovolný pohyb vzduchu.

# Chlazení, údržba a kontrola elektrických strojů



Obr. 2 Vlastní chlazení  
a) vnitřním chlazením,  
b) povrchovým chlazením

- Vlastní chlazení mají motory s vestavěným větrákem přímo na ose motoru, nebo s pohybem odvozeným od natáčení osy motoru. Vlastní chlazení mívají motory určené pro trvalý provoz. Vedení chladícího média může působit jako vnitřní chlazení nebo jako vnější povrchové chlazení, je-li větrák umístěn zvenku a žene vzduch na chladicí žebra venkovního krytu motoru (obr. 2). Většina trojfázových asynchronních motorů jsou uzavřené stroje s povrchovým chlazením, např. motory v ochranné třídě IP 44.

# Chlazení, údržba a kontrola elektrických strojů

- Cizí chlazení mají motory s pohonem ventilátoru nezávislým na pohybu motoru, např. samostatným motorem ventilátoru při vzduchovém nebo plynovém chlazení (např. vodíkem).
- Cizí chlazení potřebují motory s řízenými otáčkami, které bývají v provozu při plném zatížení a nízkých otáčkách a jsou často zapínány (provozní třída S3 a vyšší), nebo např. motory, které nemohou nasávat k chlazení okolní vzduch. Při chlazení s uzavřeným okruhem může být chladicí médium primárního chladicího okruhu ochlazováno sekundárně nějakým chladičem, např. vodním chladicím okruhem (obr. 3).



Obr. 3 Stejnoseměrný stroj s cizím chlazením vzducho-vodním chladičem

# Chlazení, údržba a kontrola elektrických strojů

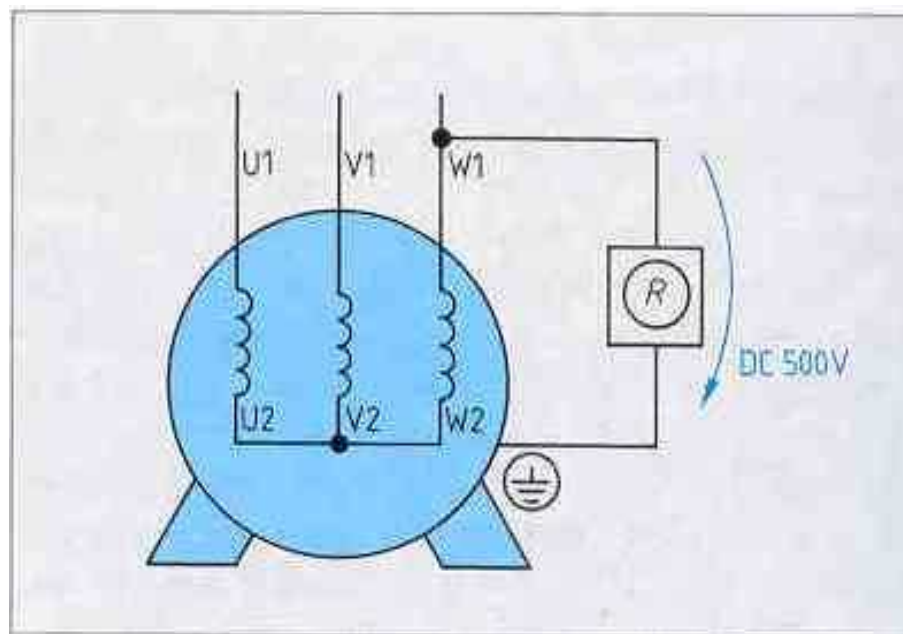
- Moderní elektrické stroje jsou většinou bezúdržbové. Při stálém nasazení a zvláště v průmyslových provozech, musí být údržba občas provedena (viz tabulka).

Tabulka: Plán údržby elektromotorů						
časový interval	typ motoru			ložiska		údržbářské práce
	Kle	Kr	Ko	Kul	Klu	
1–2 měsíce		x	x			kontrola uhlíkových kartáčů a jejich držáků, komutátoru nebo kroužků
3–4 měsíce	x	x	x			kontrola přípojovacích svorek
		x	x			přezkoušení přitlaku kartáčů
1x ročně	x	x	x			měření izolačních odporů vinutí
	x	x	x			vyčištění vinutí, vysušení vlhkosti
	x	x	x			měření teploty vinutí
		x	x			přesná kontrola kartáčů a jejich držáků kontrola komutátoru případně kroužků
				x	x	přesná kontrola ložisek a měření jejich teploty
1–2 roky					x	vyčištění ložiskových pouzder a obnova mazání
3–4 roky				x		vymytí a namázání ložisek, nemají-li zásobní maznice

Kle – klecový rotor, Kr – kroužková kotva, Ko – komutátorový, Kul – kuličková, Klu – kluzná

# Chlazení, údržba a kontrola elektrických strojů

- Měření izolačního odporu se v rámci revizní provádí ohmmetrem, jehož jmenovité měřící napětí je minimálně DC 500 V (obr. 4).

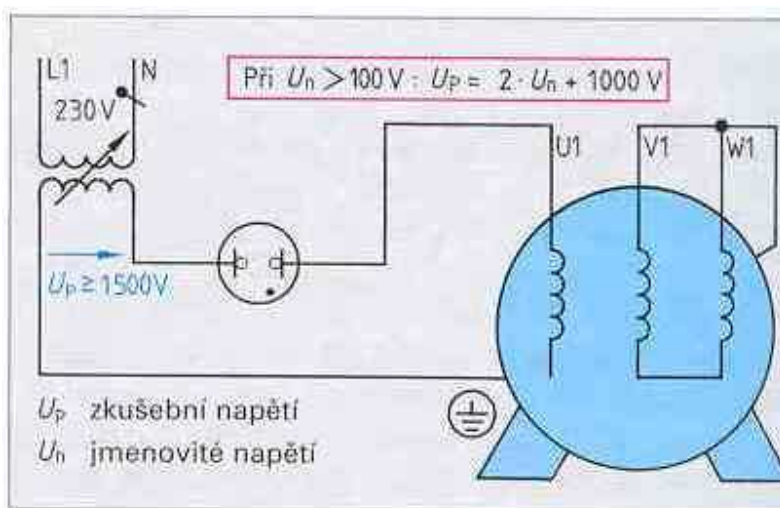


Obr. 4. Měření izolačního odporu

# Chlazení, údržba a kontrola elektrických strojů

- Izolační odpor je v závislosti na druhu a velikosti stroje různý. Měl by být nejméně tolik  $k\Omega$  jaká je udávána číselná hodnota jmenovitého napětí proti zemi, tedy při 230 V nejméně 230  $k\Omega$ . U vestavěných motorů elektrických přístrojů musí být izolační odpor v případě elektrického ručního nářadí nejméně 2  $M\Omega$  u základní izolace, 5  $M\Omega$  u přídavné izolace a 7  $M\Omega$  u zesílené izolace dle ČSN 33 1600. Výchozí revize vinutí se provádí jen po opravě, nebo převinutí.

# Chlazení, údržba a kontrola elektrických strojů



Obr. 5. Zkoušení vinutí motoru s kotvou nakrátko

- Provádí se zkouška přiloženým střídavým napětím s kmitočtem 50 Hz pomocí říditelného transformátoru o výkonu 500 VA, s trvalým proudem nakrátko na vstupní straně 0.5 A (obr. 5). Stanovená hodnota zkušební napětí závisí na jmenovitém napětí stroje (str. 336) a má se docílit do 10 s (dle ČSN 34 5610 a ČSN 34 5611). Při úspěšné zkoušce nesmí dojít k průrazu, který může indikovat v sérii zapojená doutnavka.

# Chlazení, údržba a kontrola elektrických strojů

- Po zhotovení nebo opravě rotoru stroje je nutno jej dynamicky vyvážit na vyvažovacím stroji (vyvažovače). Vyvažování se provádí postupným odebíráním (odvrtáváním) materiálu, nebo přidáváním materiálu nýty.

## ZDROJE:

- TKOTZ, Klaus. *Příručka pro elektrotechnika*. Vyd. 1. Praha, 2002. ISBN 80-867-0600-1.