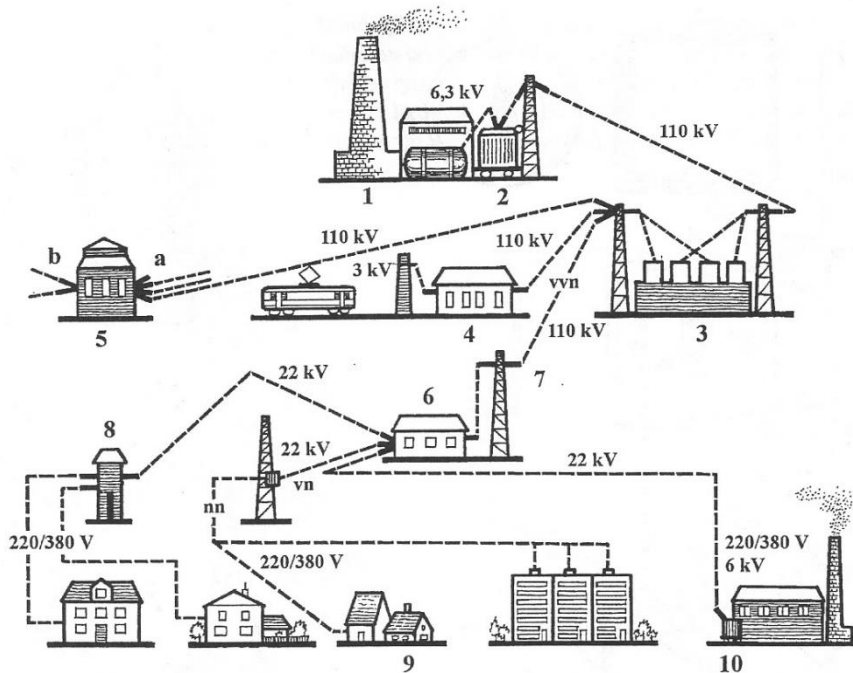


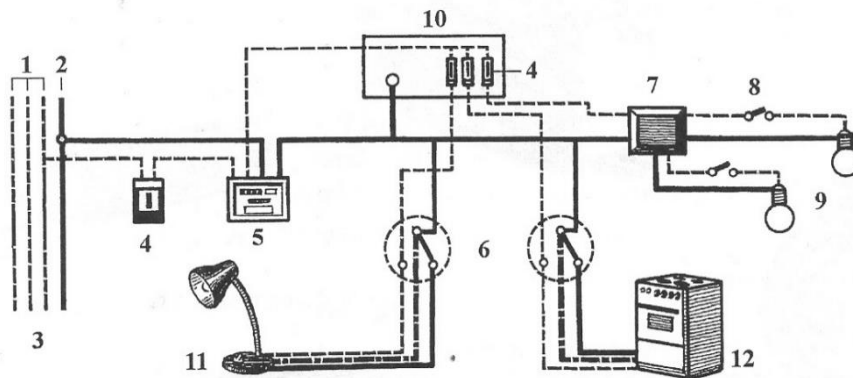
## VI.5 Elektrické točivé a netočivé stroje

Pro provoz elektrických strojů a zařízení je zřízena elektrická rozvodná síť.



Obr. Rozvod elektrické energie v rozvodné síti

1- alternátor elektrárny, 2- transformátor, 3- rozvodna, 4- měnárna, 5- spínací stanice:  
a- pro elektrárny, b- pro spotřebitele, 6- transformační stanice krajů a okresů, 7- dálkové vedení, 8- transformátory měst a obcí, 9- spotřebitelé, 10- transformátor závodu



Obr. Příklad domovní instalace **bez ochranného vodiče**

1- fázové vodiče, 2- nulový vodič, 3- rozvodná síť, 4- jističe, 5- elektroměr, 6- zásuvka, 7- rozvodná krabice, 8- vypínače, 9- žárovky, 10- rozvodnice, 11- stolní lampa, 12- elektrický sporák

### VI.5.1 Elektromotory

Jsou to elektrické točivé stroje, které přeměňují elektrickou energii na mechanickou. Každý elektromotor má dvě hlavní části – pevná se nazývá stator, otáčivá část rotor.

Podle druhu elektrického proudu, kterým jsou napájeny, se rozdělují na:

- elektromotory na stejnosměrný elektrický proud
- elektromotory na střídavý elektrický proud - synchronní, asynchronní
- elektromotory na střídavý i stejnosměrný elektrický proud (komutátorové)

Elektromotory na střídavý elektrický proud mohou být trojfázové nebo jednofázové.

### VI.5.1.1 Elektromotory na stejnosměrný proud

Mají konstrukci shodnou jako dynamo. Charakteristickým znakem je komutátor uložený na rotoru, ten umožňuje změnu mezi střídavým a stejnosměrným elektrickým proudem. Výhodou těchto motorů je velký záběrový moment a snadná regulace otáček. Použití nacházejí zejména na motorových vozidlech.

### VI.5.1.2 Elektromotory na střídavý elektrický proud

#### Synchronní elektromotory

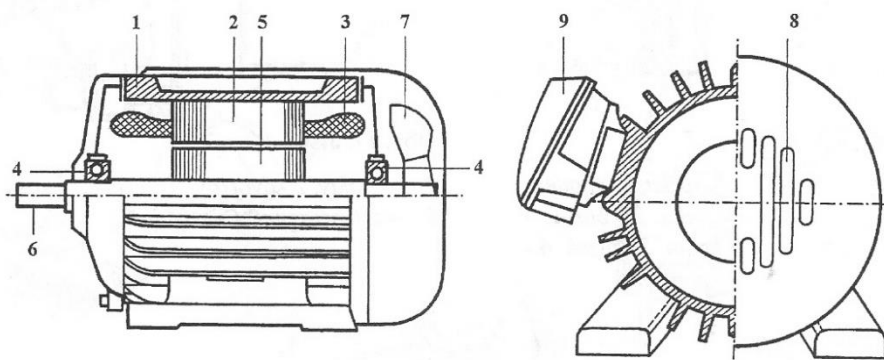
Jsou napájené střídavým proudem a otáčky rotoru jsou přesně závislé na kmitočtu elektrické sítě. Otáčky se nesnižují ani při zatížení motoru. Pokud motor nestačí překonat zatížení, zastaví se.

Malé jednofázové synchronní elektromotory pohánějí například hodiny.

Velké trojfázové synchronní elektromotory se používají například v dolech.

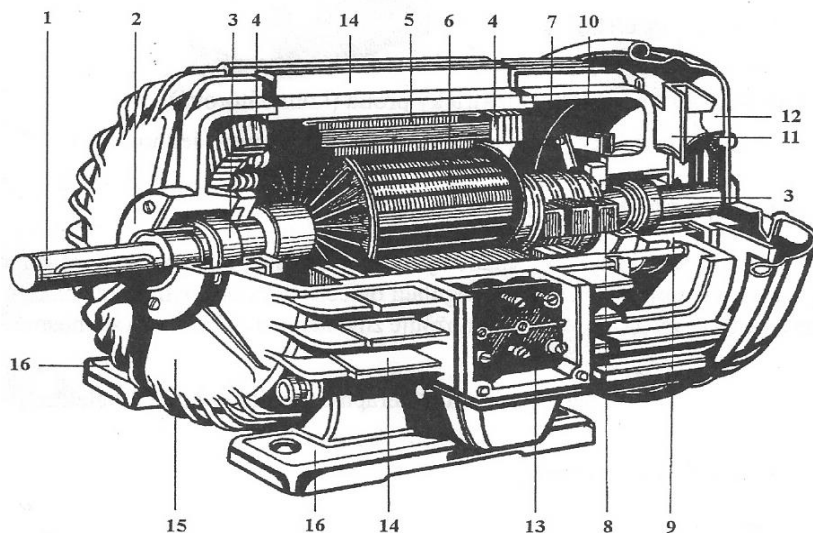
#### Asynchronní elektromotory

Tyto motory jsou nejrozšířenější. Pro malé a střední výkony se konstruují s rotorem (kotvou) nakrátko – jsou velmi jednoduché a spolehlivé. Nevýhodou je však velký proudový náraz v rozvodné síti při jejich spuštění. Z toho důvodu lze přímo spouštět jen motory s výkonem do 3kW, motory o vyšším výkonu se spouští za použití přepínače hvězda-trojúhelník. Pro vysoké výkony se používají asynchronní motory kroužkovou kotvou, které se za pomoci reostatu spouští plynule.



Obr. Trojfázový asynchronní motor s kotvou nakrátko

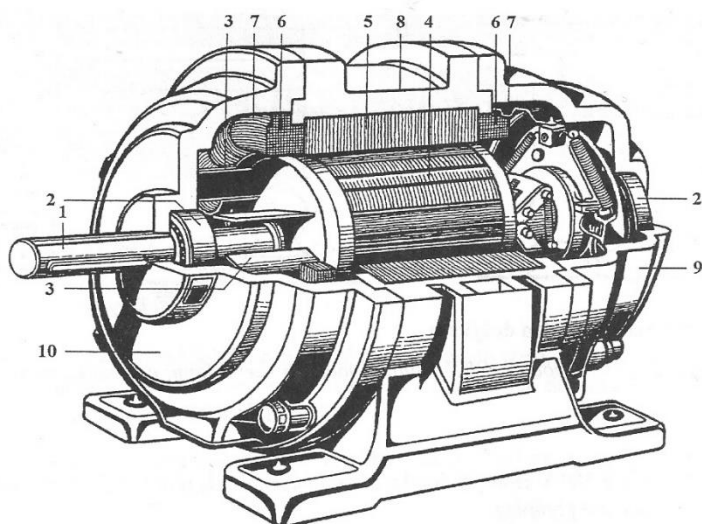
1- kostra, 2- statorové plechy, 3- vinutí statoru, 4- valivá ložiska, 5- rotor (kotva), 6- hřídel, 7- ventilátor, 8- větrací otvor, 9- svorkovnice



Obr. Trojfázový asynchronní motor s kotvou kroužkovou  
 1- hřídel s perem, 2- víko ložiska, 3- kuličková ložiska, 4- cívky statorového vinutí,  
 5- plechy statorového vinutí, 6- rotor s vinutím, 7- kroužky, 8- kartáčky, 9- držák kartáčků,  
 10- ovládač kartáčků, 11- ventilátor, 12- kryt ventilátoru, 13- svorkovnice,  
 14- litinová chladicí žebra, 15 – štítky, 16- patky

### VI. 5.1.3 Elektromotory na střídavý i stejnosměrný elektrický proud (komutátorové motory)

Konstrukčně jsou velmi složité a používají se například pro pohon domácích elektrospotřebičů a elektrického ručního náradí.



Obr. Jednofázový indukční elektromotor  
 1- hřídel s perem, 2- kuličková ložiska, 3- lopatky ventilátoru, 4- rotor, 5- statorové plechy,  
 6- hlavní vinutí, 7- pomocné vinutí, 8- plášť statoru, 9, 10- víka

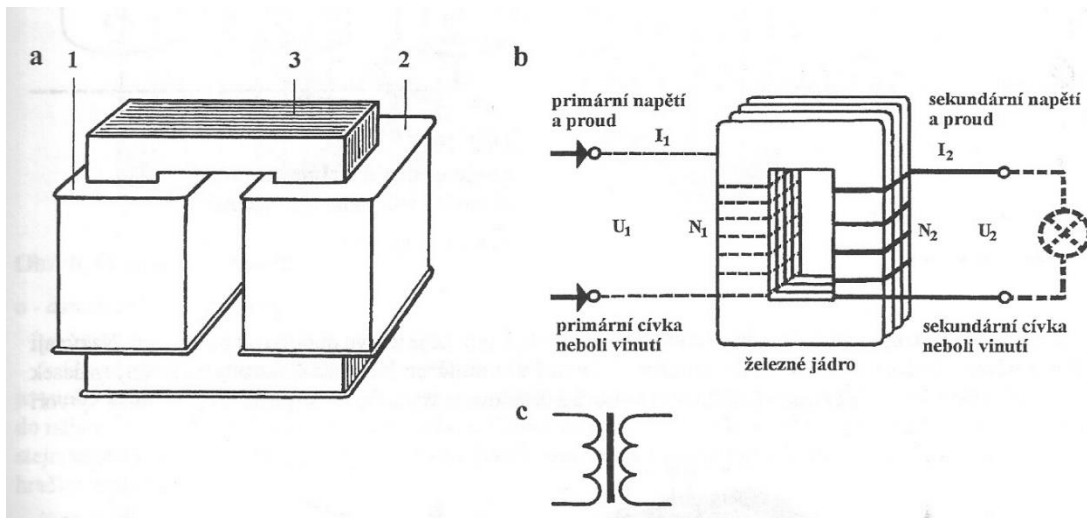
## VI. 5. 2 Transformátory

Transformátor slouží ke zvyšování nebo snižování elektrického napětí. Je to netočivý elektrický stroj, který se skládá ze dvou oddělených vinutí uložených na společném jádře.

Jádru je složeno ze speciálních transformátorových plechů s vysokým obsahem křemíku.

Změna napětí a proudu závisí na poměru počtu závitů obou vinutí

Výkonné transformátory mají jádro a vinutí ponořeno do speciálního – transformátorového oleje. Tento olej je ze zdravotního hlediska při potřísnění pokožky či zasažení sliznic velmi nebezpečný! Při přehřátí transformátoru hrozí až jeho exploze!



Obr. Transformátor

a - části transformátoru: 1- primární vinutí, 2- sekundární vinutí, 3- jádro

b - schéma transformátoru

c - značka transformátoru

Elektrické poměry transformátoru

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}; \quad \frac{I_1}{I_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$U_1$  — napětí na primárním vinutí,

$U_2$  — napětí na sekundárním vinutí,

$I_1$  — proud v primárním vinutí,

$I_2$  — proud v sekundárním vinutí,

$n_1$  — počet závitů primárního vinutí,

$n_2$  — počet závitů sekundárního vinutí.

Příklad:  $U_1 = 220 \text{ V}$ ,  $n_1 = 100$  závitů,  $n_2 = 10$  závitů,

$I_1 = 1 \text{ A}$ ,  $U_2$  a  $I_2 = ?$

Řešení:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}; \quad \frac{220}{U_2} = \frac{100}{10}; \quad U_2 = 22 \text{ V}$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{n_2}{n_1}; \quad \frac{1}{I_2} = \frac{10}{100}; \quad I_2 = 10 \text{ A}$$

## VI. 6 Bezpečnost při práci s elektrickým zařízením

### Ochrana před úrazy elektrickým proudem

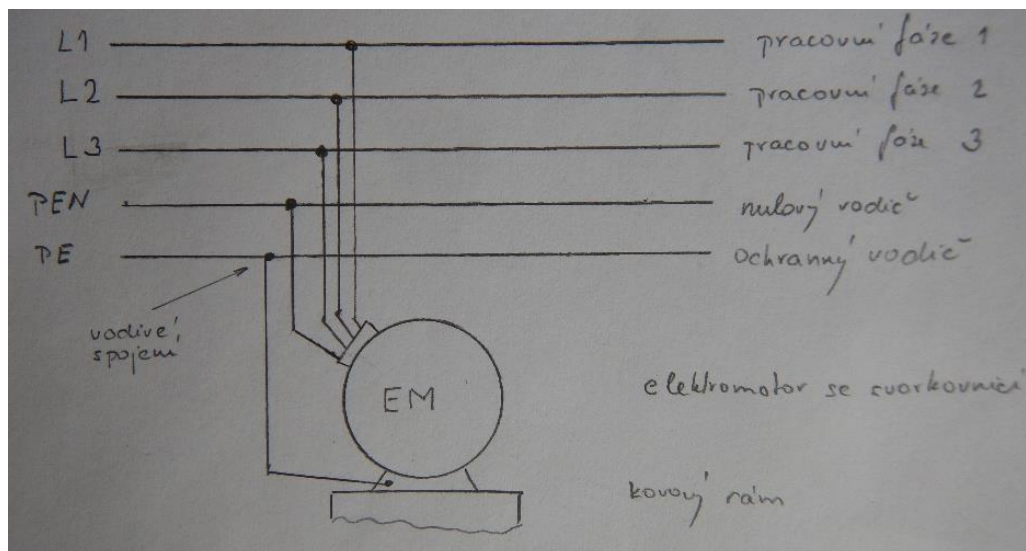
Základní prvky ochrany před zasažením proudem jsou dány konstrukcí zařízení. Části zařízení, kterými trvale protéká elektrický proud, se označují jako **živé části**. Vodivé části strojů, kterými za normálních okolností proud procházet nemá, se nazývají **neživé části**. Na ně se však elektrický proud může dostat například při špatném zapojení k elektrické síti nebo při porušení izolace vodičů.

Při **ochraně živých částí** strojů se uplatňuje:

- ochrana polohou, tedy umístění živých částí do takové polohy, která vylučuje jejich dotyk osobami (např. vodiče na vysokých stožárech)
- ochrana zábranou, tedy osazením nevodivé zábrany, například zakrytváním
- ochrana izolací je zajištěna vrstvou nevodivého materiálu na vodičích, která zabrání průchodu proudu touto vrstvou
- použití nízkého napětí, které nemůže způsobit úraz elektrickým proudem v daném prostředí.

### Ochrana neživých částí strojů a zařízení:

využít lze i stejné způsoby jako při ochraně živých částí, ale to lze, vzhledem k funkcím strojů, jen omezeně. Nejčastěji se používá ochrana nulováním nebo zemněním. Princip spočívá ve vodivém pospojování neživých částí a jejich spojení se zemí tzv. ochranným vodičem. Při průniku elektrického proudu na neživou část projde elektrický proud ochranným vodičem do země a obsluhu po dotyku neohrozí. Při **ochraně zemněním** je každá neživá část spojena se zemí. Při **ochraně nulováním** se toto spojení se zemí uskutečňuje pomocí ochranného nulovacího vodiče uzemněného přes rozvodnou skříň. Na ochranném zemnicím nebo nulovacím vodiči nesmí být provedeno žádné ani jištění!



Obr. Ochrana před nebezpečným dotykem

L1, L2, L3 – fázové vodiče, PEN – nulový vodič, PE - ochranný zemnicí vodič

### **Zásady bezpečnosti práce s elektrickým zařízením:**

- řádným technickým stavem elektrické instalace předcházet úrazům elektrickým proudem
- osoby bez předepsané elektrotechnické kvalifikace nesmějí provádět opravy ani údržbu elektrických zařízení
- při zjištění závady na elektrickém zařízení je nutné ho vypnout, vyřadit z dalšího používání, řádně označit a přivolat kvalifikovaného údržbáře
- chod elektromotoru a ostatních elektrických zařízení kontrolovat sluchem, zrakem, ověřovat pracovní teplotu
- elektrické zařízení udržovat v čistotě, varovat se mechanického poškození všech jeho částí
- **neobsluhovat elektrické zařízení mokřýma rukama, v mokru nebo dešti!**
- **osoba bez elektrotechnické kvalifikace může ovládat zařízení pouze prostřednictvím vypínačů a vidlici pohyblivého přívodu zapojit do elektrické zásuvky.**

### **Účinky elektrického proudu na živý organismus:**

1. svalová křeč (i srdce je sval, proto se po zásahu elektrickým proudem může zastavit!)
2. Popálení
3. Šok – má za následek, že na krev se nenavazuje kyslík, kterým pak není zásobovaný mozek ani svaly. Po několika minutách následuje poškození mozku a smrt.

### **První pomoc při zásahu elektrickým proudem**

1. Vyprostit zasaženého z účinku elektrického proudu:
    - vypnout přívod proudu
    - odstranit vodič nevodivým nebo izolovaným předmětem (neohrozit sebe nebo další osoby!)
  2. Zavolat pomoc – 112 – tísňové volání, integrovaný záchranný systém
    - 150 - hasiči
    - 155 – záchranka
    - 158 – Policie ČR
  3. Při zástavě dechu:
    - vyčistit a uvolnit dýchací cesty, případně vytáhnout zapadlý jazyk
    - zasaženého položit na záda, podložit hrudník pevnou podložkou, zaklonit hlavu
    - zahájit nepřímou masáž srdce: **stlačovat hrudní kost do hloubky cca 3-5cm, asi 30x za sebou ve frekvenci 100 stlačení /minutu, pak vdech**  
  
umělé dýchání z plic do plic: **přidržit nos, vdechovat do úst - nejprve rychlé a hluboké vdechnutí, následně s frekvencí zhruba patnáct vdechů za minutu a do příchodu lékaře**
- pokud zachraňujeme ve dvojici, je dobré, aby druhá osoba prováděla zasaženému v součinnosti nepřímou masáž srdce.

### **Kontrolní otázky:**

- 1) Které části elektrických zařízení se označují jako živé?
- 2) Které části elektrických zařízení se označují jako neživé?
- 3) Pouze jakým způsobem může osoba bez elektrotechnické kvalifikace ovládat elektrické zařízení?
- 4) První pomoc při zásahu elektrickým proudem.