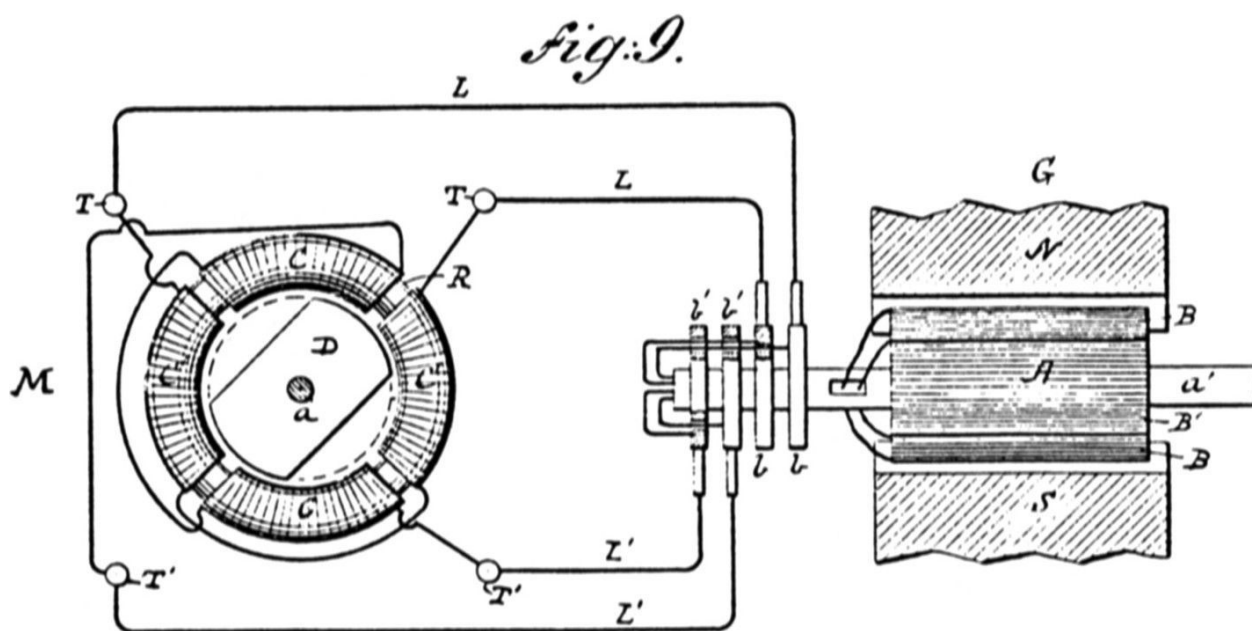


# Generátor inspirovaný Teslou

© Ing. Ladislav Kopecký, leden 2018

Je známo, že Nikola Tesla objevil točivé magnetické pole. První vynález, kde tento objev využil, má číslo 381,968 a nese název *electro-magnetic motor*. Nejdříve popíšeme základní konstrukční uspořádání vynálezu. Jedná se v podstatě o dvoufázový synchronní motor s permanentním magnetem v rotoru a statorem ve tvaru toroidu. Potom se podíváme na možnosti jeho využití pro účely generování elektřiny. K popisu využijeme Fig.9 a jeho popis, který je uveden v patentovém spisu. Pro zachování autentičnosti ponecháme text popisu v angličtině. Zájemce si to může přeložit sám, případně s využitím strojního překladu pomocí Google Translate.

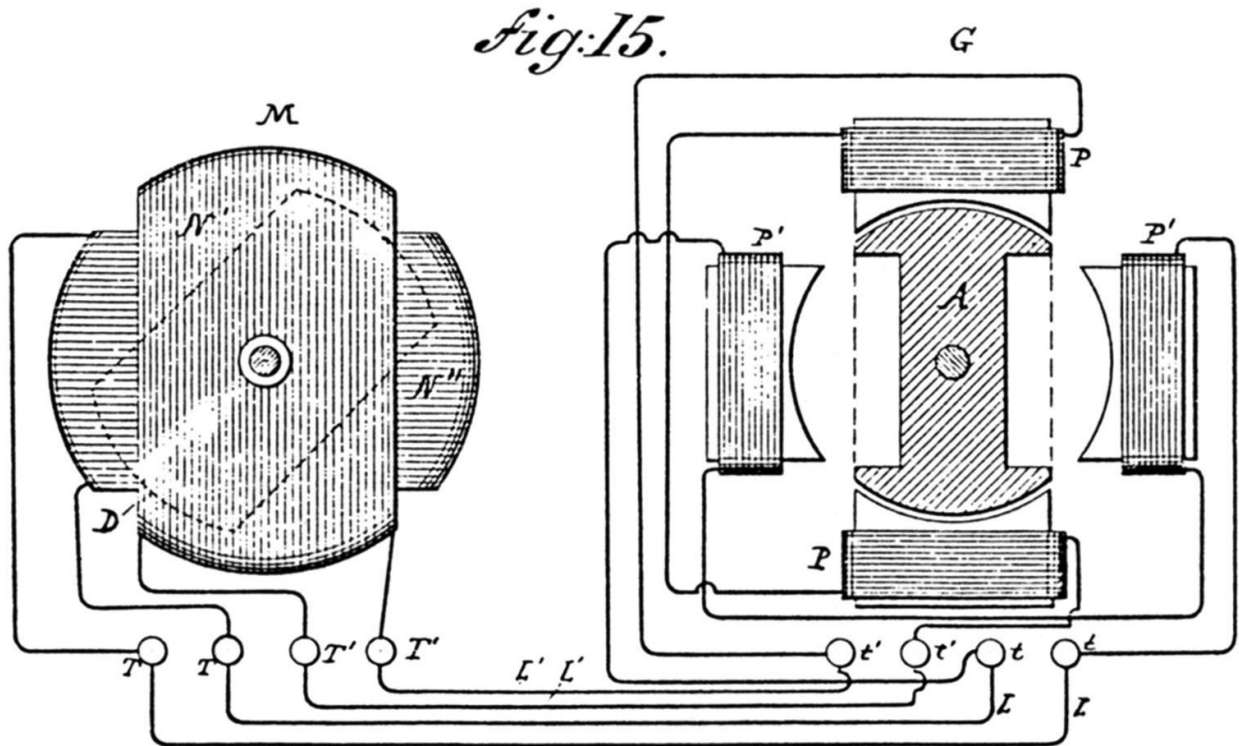


Obr. 1: Základní konstrukční uspořádání vynálezu

Referring first to Fig. 9, which is a diagrammatic representation of a motor, a generator, and connecting-circuits in accordance with my invention, M is the motor, and G the generator for driving it. The motor comprises a ring or annulus, R, preferably built up of thin insulated iron rings or annular plates, so as to be as susceptible as possible to variations in its magnetic condition. This ring is surrounded by four coils of insulated wire symmetrically placed, and designated by C C C' C'. The diametrically-opposite coils are connected up so as to co-operate in pairs in producing free poles on diametrically-opposite parts of the ring. The four free ends thus left are connected to terminals T T T' T', as indicated. Near the ring, and preferably inside of it, there is mounted on an axis or shaft, *a*, a magnetic disk, D, generally circular in shape, but having two segments cut away, as shown. This disk is mounted so as to turn freely within the ring R. The generator G is of any ordinary type, that shown in the present instance having field-magnets N S and a cylindrical armature-core, A, wound with the two coils B B'. The free ends of each coil are carried through the shaft *a'* and connected, respectively, to insulated contact-rings *b b b' b'*. Any convenient form of collector or brush bears on each ring and forms a terminal by which the current to and from a ring is conveyed. These terminals are connected to the terminals of the motor by the wires L and L' in the manner indicated, whereby two complete circuits are formed—one including, say, the coils B of the generator C' C' of the motor, and the other the remaining coils B' and C C of the generator and the motor.

Nás v podstatě zajímá pouze to, že jádro statoru je tvořeno kruhovým feromagnetickým jádrem, na

němž jsou navinuty dva páry cívek. Rotor uvnitř toroidu je tvořen permanentním magnetem označeným písmenem D. Vpravo je zobrazen generátor. Na obr. 2 máme další variantu vynálezu. Nás tato varianta motoru nezajímá. Zajímá nás ale konstrukce generátoru, který je zobrazen vpravo.

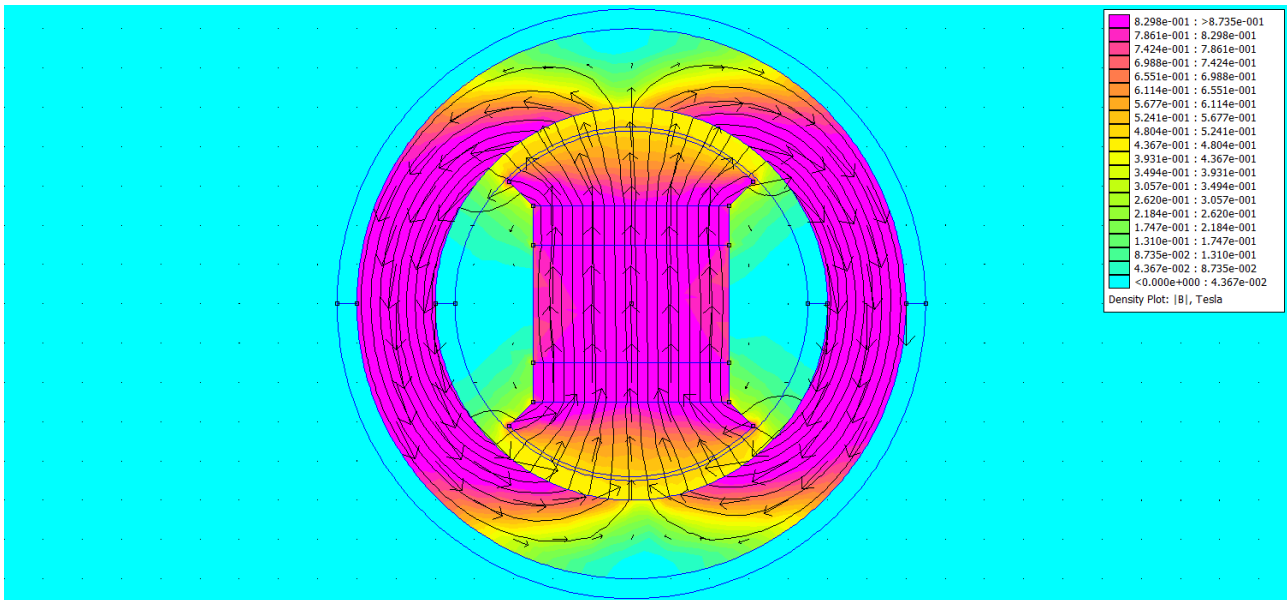


Obr. 2: Jiná varianta vynálezu

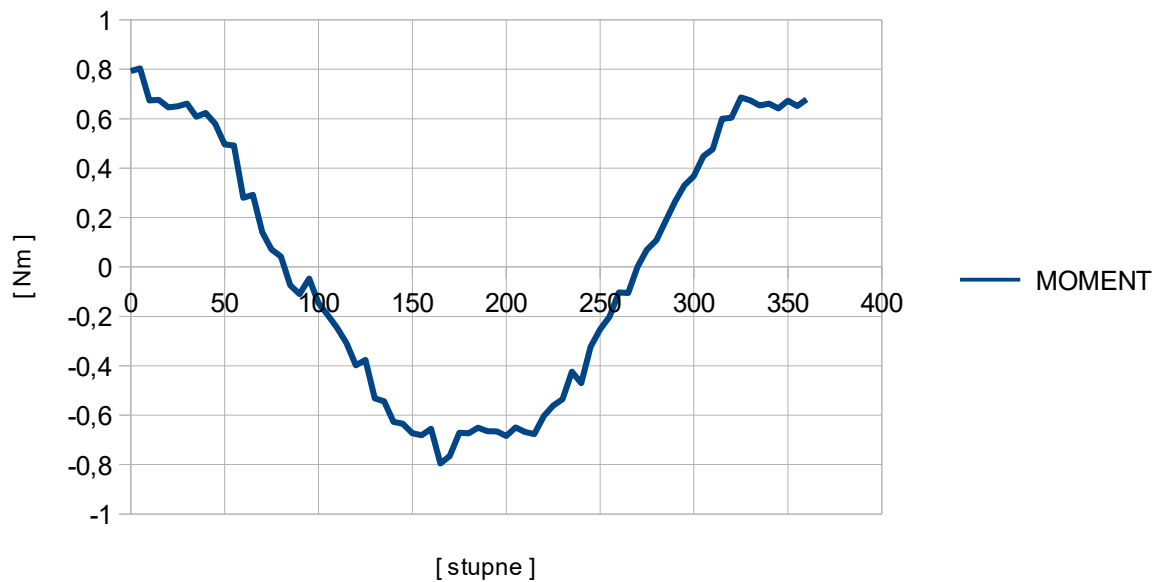
Rotor generátoru je tvořen permanentním magnetem a stator má vyniklé póly na nichž jsou navinuty cívky. Proč nás zajímá konstrukce tohoto generátoru? Především proto, že chceme zkoumat a porovnat účinnost motoru se státorem ve tvaru toroidu s generátorem s vyniklými póly. Jde totiž o to, že každý generátor může pracovat i jako motor a naopak. Aby měl generátor vysokou účinnost, potřebujeme, aby u něho byla potlačena funkce motoru a u motoru chceme, aby u něho byla potlačena funkce generátoru. Proč? Protože funkce motoru u generátoru představuje brzdný moment a u motoru funkce generátoru způsobuje indukování napětí, které působí proti napětí zdroje. Pro porovnání použijeme statickou magnetickou simulaci a budeme porovnávat krouticí moment motoru a generátoru při stejném rotoru a stejných parametrech cívek. Protože nepotřebujeme vytvořit točivé magnetické pole, vystačíme si pouze se dvěma cívkami. Nám jde pouze o porovnání momentů motoru a generátoru.

Na obr. 3 máme simulační model motoru se dvěma cívkami po 500 závitěch, jimiž protéká stejnosměrný proud 1A. Graf 1 ukazuje průběh krouticího momentu. Poloměr rotoru je 44mm.

Na obr. 4 najdete simulační model generátoru odpovídajících rozměrů rotoru a se stejnými parametry cívek: 500 závitů a proud 1A. Graf 2 ukazuje, co jsem předpokládal od začátku: generátor má mnohem větší brzdný moment než je krouticí moment motoru. To znamená, že když motor s toroidním jádrem (viz obr. 3) použijeme jako generátor, bude mít mnohem vyšší účinnost než generátor na obr. 4. První Teslův synchronní motor musel mít velmi nízkou účinnost na hranici použitelnosti. Proto také dnešní motory využívající točivé magnetické pole mají úplně jinou konstrukci.



Obr. 3: Model motoru se dvěma cívkami



Graf 1: Průběh kroučicího momentu v motoru na obr. 3

### Lua skript pro výpočet momentu:

```

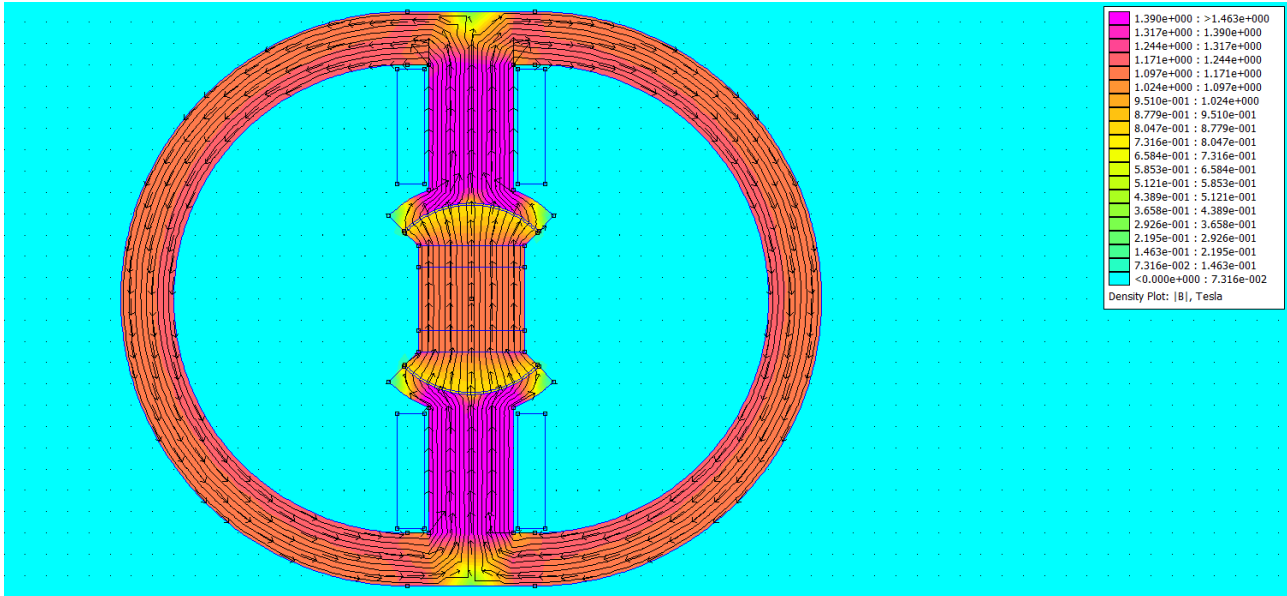
showconsole()
clearconsole()
print("UHEL , MOMENT")
open("motor.fem")
mi_saveas("temp.fem")
for n=0,360,5 do
  mi_analyze()
  mi_loadsolution()
  mo_groupselectblock(1)
  m=mo_blockintegral(22)
  print(n,m)
  mo_close()
end

```

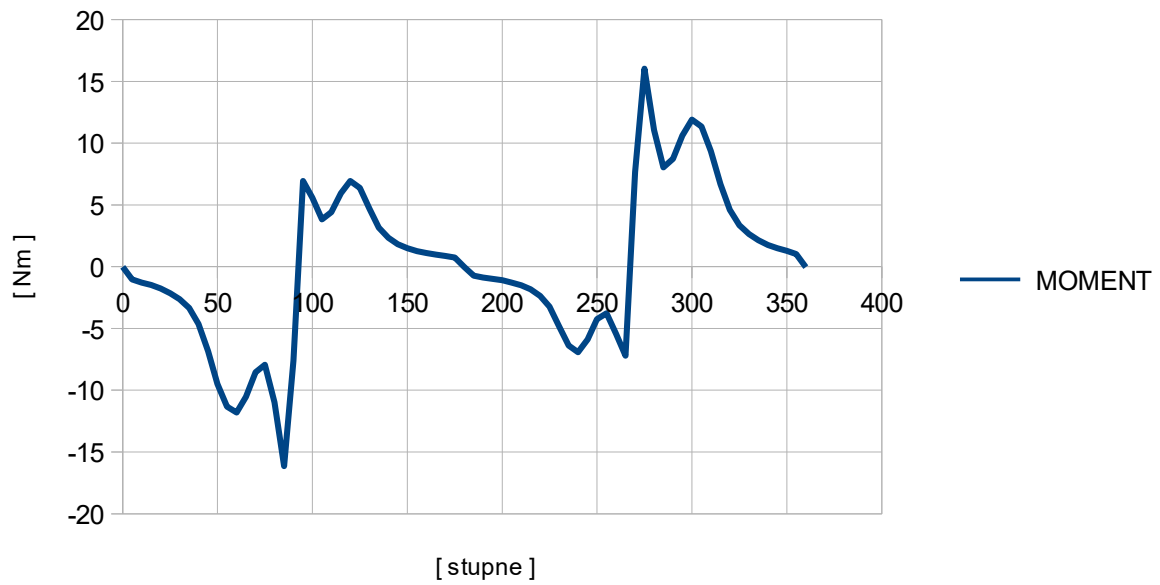
```

mi_seteditmode("group")
mi_selectgroup(1)
mi_moverotate(0,0,5)
end

```



Obr. 4: Model generátoru



Graf 2: Průběh krouticího momentu v motoru na obr. 4