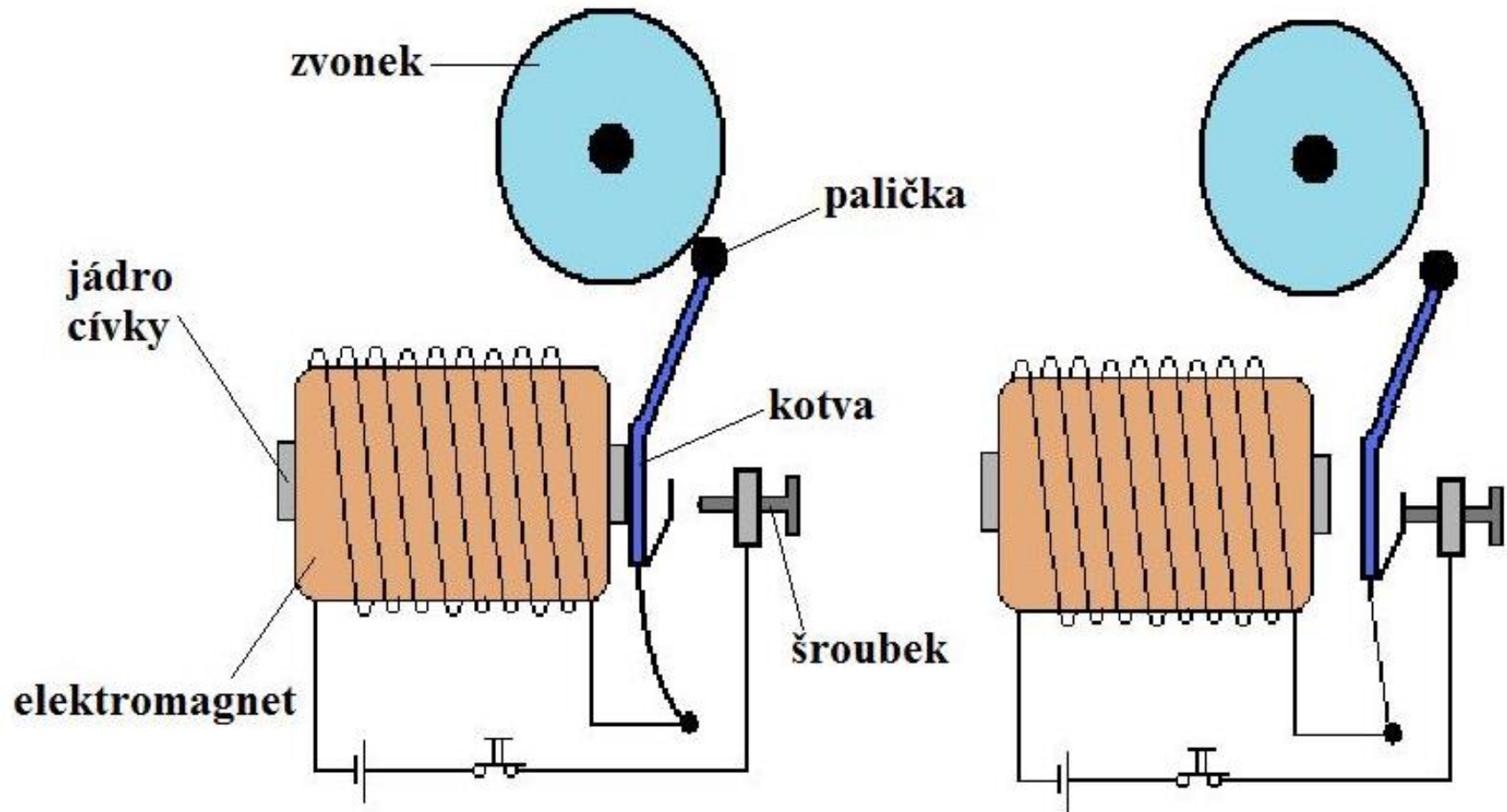


# 35. Magnety a elektromagnety v praxi

## 1. Elektrický zvonek

<https://www.youtube.com/watch?v=RaN39PZF15Q>



# 35. Magnety a elektromagnety v praxi

## 2. Telefon a telegraf

### Telefon:

**1861** – německý konstruktér Reis přenesl lidskou řeč na vzdálenost 100 m. Vysílač (mikrofon) byl vyroben z pивní bečky, Přijímač (reproduktor) byl vyroben z pletací jehlice a krabice od doutníků.

**1876** – 14.2. v 11:30 **Alexander Graham Bell** si nechal patentovat konstrukci telefon. přístroje

1876 – 14.2. v 13:30 Elisha Gray si nechal patentovat konstrukci telefonního přístroje

1878 – T. A. **Edison** – objevil **uhlíkový mikrofon**

1882 – první telefonní ústředna v Praze

1927 – první telefonní hovor přes Atlantik

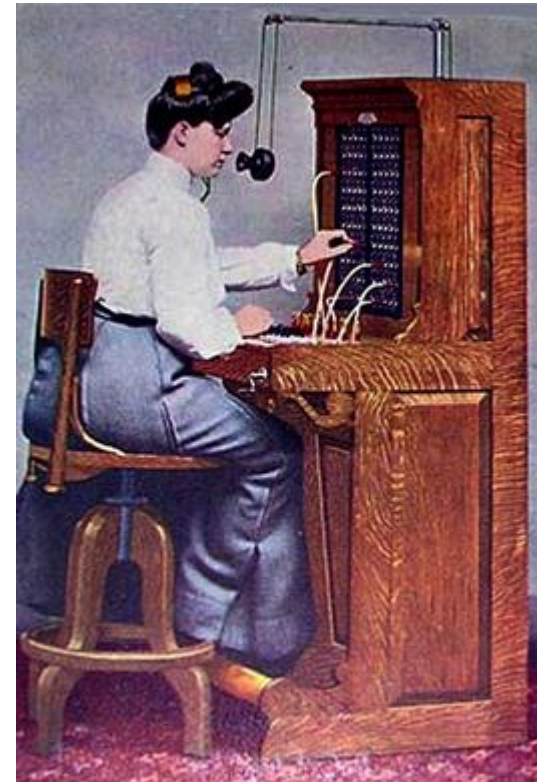
1947 – první pokusy s mobilními telefony v automobilech

1962 – první satelitní spojení přes USA satelit TELSTAR

1983 – první klasický mobil Motorola

2003-2008 – vývoj OS Android a chytrých telefonů

2019 – 78 % chytrých telefonů

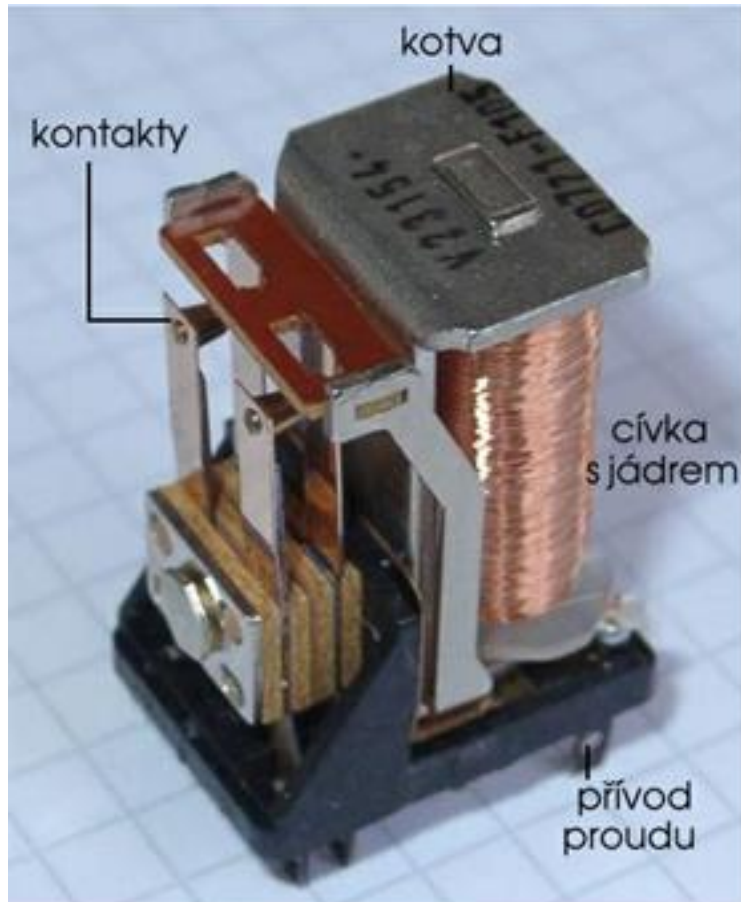


Až do vynálezu automatické ústředny se spojovaly všechny telefonní hovory ručně (ústředna z roku 1904)

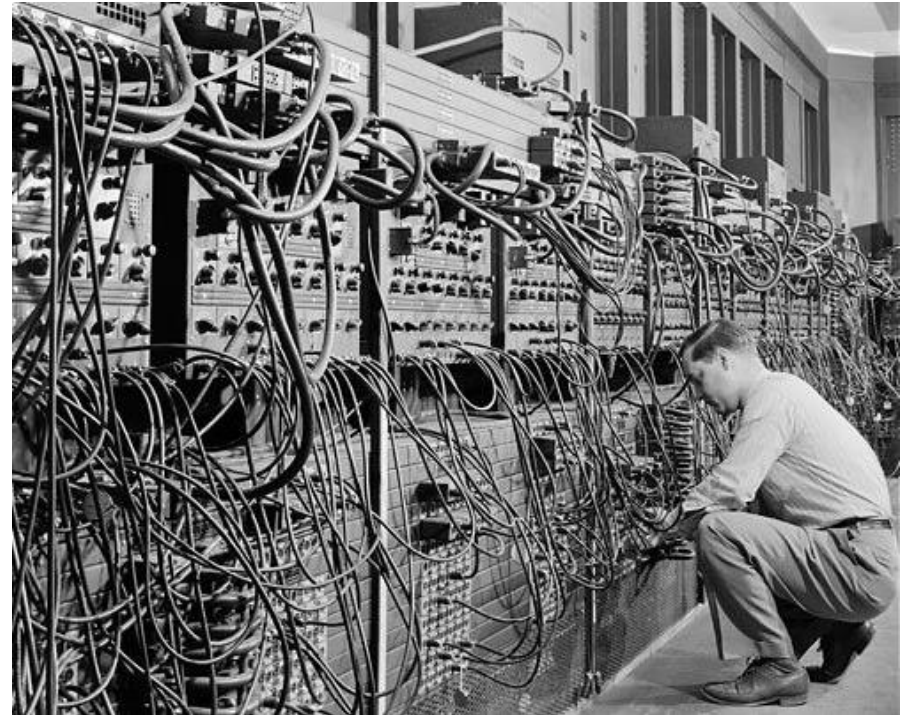
# 35. Magnety a elektromagnety v praxi

## 3. Elektromagnetické relé

<https://www.youtube.com/watch?v=Ca20ktPygY8>



Elektromagnetické relé je důležitou elektrotechnickou součástí – malým proudem v cívce se mohou ovládat (spínat, přepínat) obvody, kterými prochází velké proudy



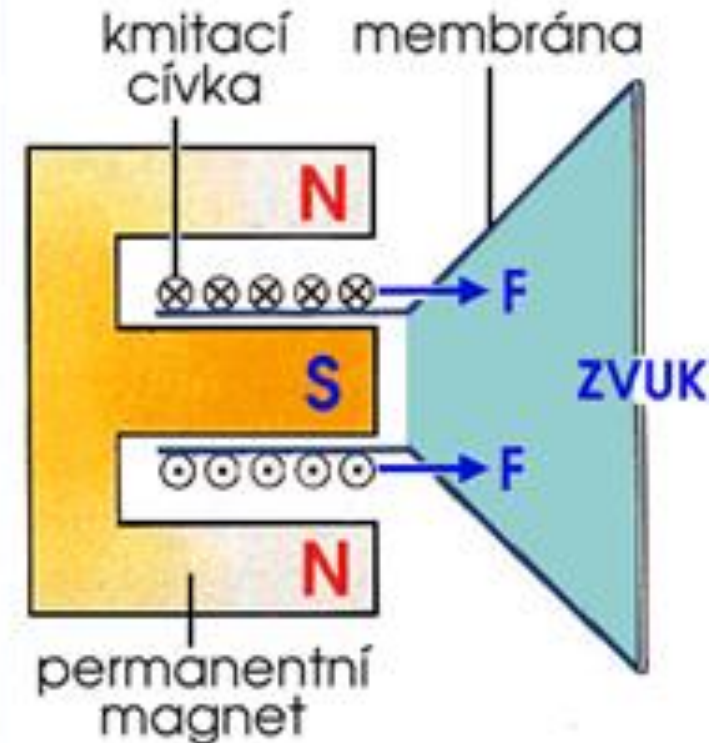
**ENIAC** (Electronic Numerical Integrator And Calculator )  
**1943-1946** – vývoj prvního elektronkového počítače  
obsahoval: 17 648 elektronek, 7200 krystalových diod, **1500 relé**, 70 000 rezistorů, 10 000 kondenzátorů, okolo 5 miliónů ručně pájených spojů, vážil 30 tun, zabíral 63 m<sup>3</sup> (2,6 m × 0,9 m × 26 m), spotřeboval 150 kW elektrické energie a jeho vývoj stál 500 000 dolarů



# 35. Magnety a elektromagnety v praxi

## 4. Elektrodynamický reproduktor a mikrofon

<https://www.youtube.com/watch?v=Y585z2XRFFs>

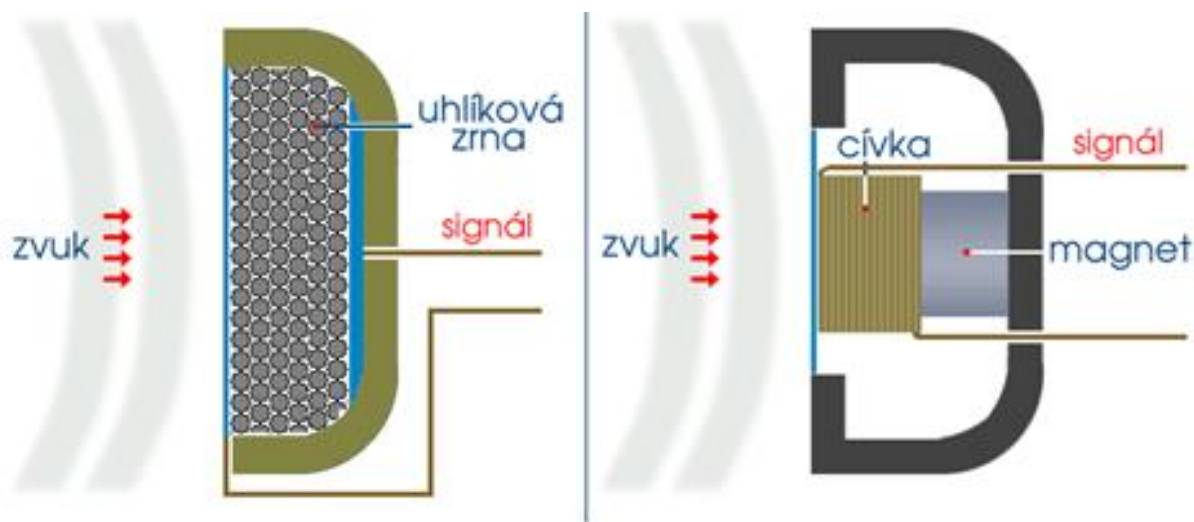


Reproduktor: kmitací cívkou prochází proměnný proud ze zesilovače, v magnetickém poli začne cívka kmitat. Spolu s ní se rozkmitá i membrána a vzniká zvuk

# 35. Magnety a elektromagnety v praxi

## 4. Elektrodynamický reproduktor a mikrofon

<https://www.youtube.com/watch?v=Y585z2XRFFs>



Řez uhlíkovým mikrofonem (vlevo) a cívkovým dynamickým mikrofonem (vpravo)

**Uhlíkový:** kmitající membrána stlačuje uhlíková zrnka a tím mění jejich odpor. Vnější obvodem prochází měnící se proud. Již se nepoužívá, byl až do 80. let v telefonech.

**Dynamický:** kmitající membrána pohybuje cívkou v magnetickém poli, indukuje se proměnné napětí. Nejběžnější typ mikrofonu (telefony, amatérský záznam zvuku, ozvučení konferencí).

**Kondenzátorový:** kmitající membrána představuje jednu desku kondenzátoru, druhá je pevná. Mění se kapacita kondenzátoru a tím i proud ve vnějším obvodu. Vysoká kvalita, profesionální záznam zvuku.

**Elektretový:** zvláštní typ kondenzátorového mikrofonu, elektret je nevodivý trvale nabitý materiál. Levné mikrofony v mobilech, videokamerách, digitálních fotoaparátech.

1860 – primitivní mikrofon z uhlíkových tyčinek (Johann Philipp Reis).

1873 – princip mikrofonu z uhlíkových zrněk (T. A. Edison).

1876 – kapalinový mikrofon použitý v prvních telefonech (Elisha Grey, Graham Bell).

1876 – první spolehlivý a provozuschopný uhlíkový mikrofon (T. A. Edison).

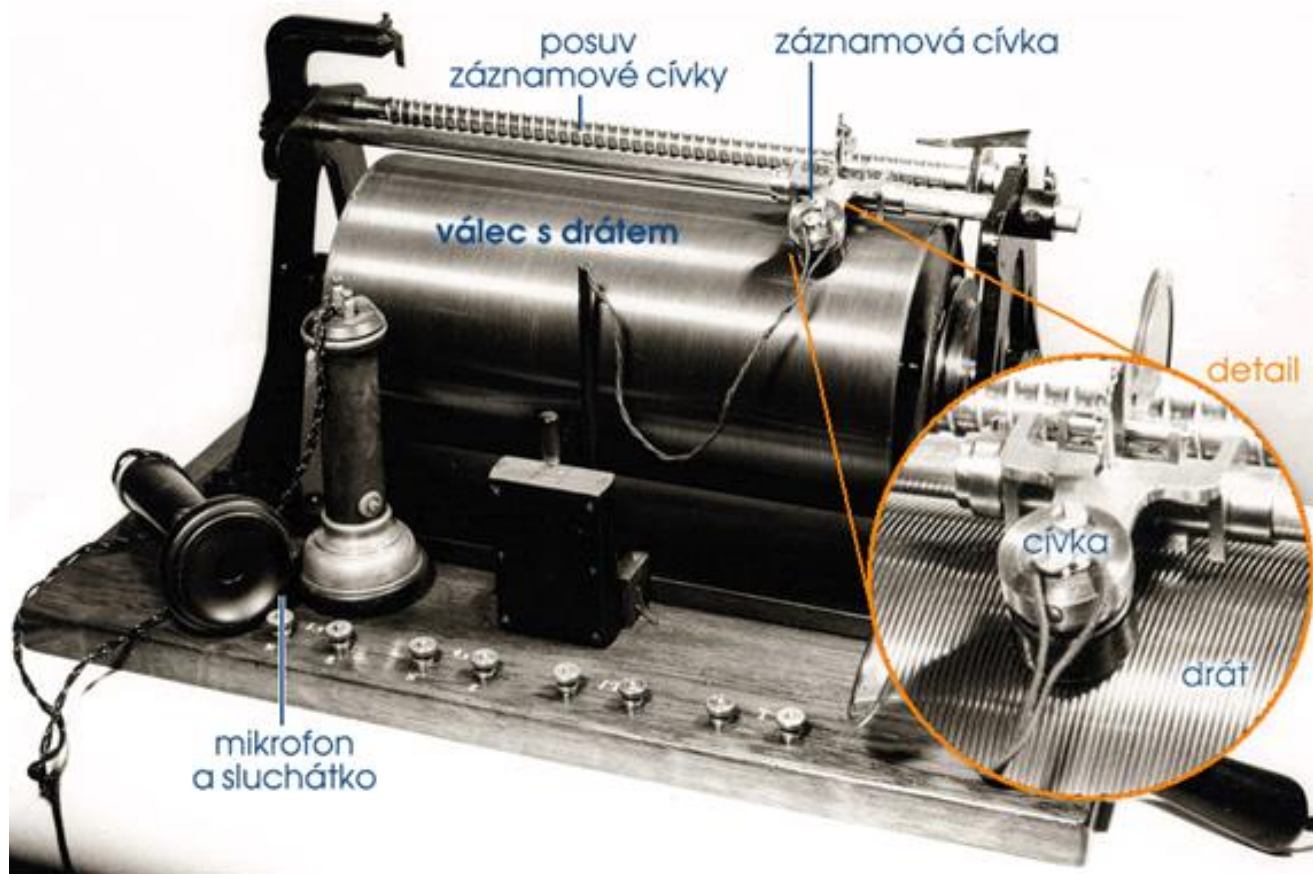
1877 – dynamický mikrofon (Ernst W. Siemens).

1916 – kondenzátorový mikrofon (Edward C. Wente).

1960 – elektretový mikrofon (James E. West).

# 35. Magnety a elektromagnety v praxi

## 5. Magnetický záznam informací



První typ telegraphonu vypadal podobně jako fonograf, záznamová cívka se posuovala nad ocelovým drátem, navinutým na otočném válci

### Telegrafon alias drátofon

13. 11. 1900

**Valdemar Poulsen – dánský inženýr**

Zvukové kmity se mikrofonem přeměnily na elektrický signál a ten se přiváděl do záznamové cívky. Procházející proud vytvářel kolem cívky proměnné magnetické pole, kterým se magnetoval tenký ocelový drát (Poulsen použil ocelovou strunu z piana), pohybující se v těsné blízkosti cívky. Výsledkem bylo, že různá místa ocelového drátu byla různě zmagnetována, vytvořil se na něm magnetický záznam zvuku. Když se naopak drát s nahraným magnetickým záznamem pohyboval kolem cívky, indukoval se v ní proměnný elektrický proud. Připojené sluchátko přeměnilo elektrický signál na zvuk.



# 35. Magnety a elektromagnety v praxi

## 5. Magnetický záznam informací



### Magnetofon K1 – 1935

Ocelový drát v „drátofonu“ zabíral hodně místa, byl těžký a umožňoval jen několikaminutový záznam. Přístroj se používal hlavně v kancelářích jako diktafon. Později se konaly pokusy se záznamem na papírový pásek pokrytý ocelovými pilinami, ale toto řešení se neujalo. Teprve v roce 1935 našla německá firma AEG to pravé řešení. K záznamu použila dlouhý úzký pás z acetylcelulózy, pokrytý vrstvičkou oxidů železa. První přístroj, používající záznamový pás navinutý na cívkách, dostal označení „Magnetophon K1“.

První magnetofon K1 z roku 1935, používající k magnetickému záznamu tenký acetylcelulóзовý pásek

# 35. Magnety a elektromagnety v praxi

## 5. Magnetický záznam informací



Magnetofony zaznamenávají zvuk nebo obraz na magnetické pásce. Na snímku je staříký videomagnetofon z roku 1975 s rotující záznamovou hlavou – miniaturním elektromagnetem



# 35. Magnety a elektromagnety v praxi

<http://www.olderadio.cz/mgf.htm>



## Tesla B44

Přenosný kufříkový  
magnetofon z roku 1968-1970

Stolní jedno rychlostní  
dvoustopý monofonní cívkový  
magnetofon s napájením ze  
střídavé sítě 120/220V.

Rychlost 9,53 cm/s,  
kmitočtový rozsah 50 -  
14000Hz.

Cívky o prům. 15 cm,  
vestavěný reproduktor,  
ručkový indikátor záznamu,  
počítadlo.

# 35. Magnety a elektromagnety v praxi



## Tesla B 115 HiFi Stereo

1982 – 1986

Stolní čtyřstopý dvourychlostní tříhlavý stereofonní cívkový magnetofon s napájením ze střídavé sítě.

Rychlost 9,53 a 19,05 cm, kmitočtový rozsah min. 50-15000Hz (běžně až do 20000Hz při použití kvalitního pásku) při 19 cm/sec.

Ruční řízení záznamové úrovně, cívky o prům. 18 cm, vypínání na konci i při přetržení pásku, provoz ve svislé i vodorovné poloze, samostatná záznamová a snímací hlava včetně příslušných zesilovačů, možnost příposlechu a odposlechu při záznamu, dálkově ovladatelná pauza, výstup na sluchátka, výkonový zesilovač 2x 10W. Plastová skříň, průhledné víko přes cívky, výklopná rukojeť. Přístroj třídy Hi-fi.



# 35. Magnety a elektromagnety v praxi

Kazetový magnetofon SHARP

1987



Walkmen SONY a MP3 SONY

1990

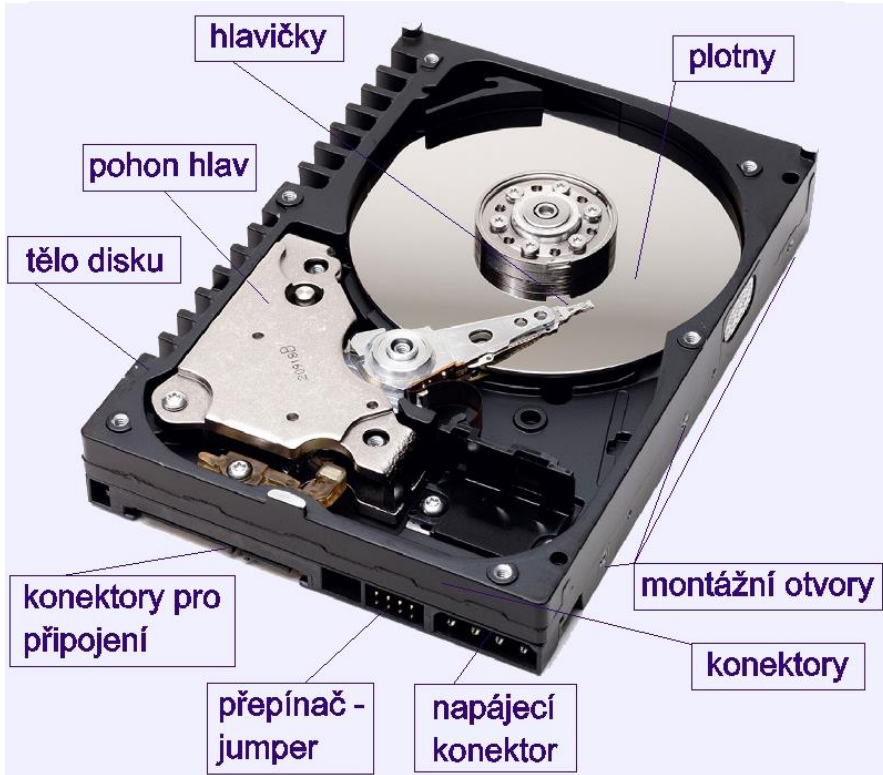
2020





# 35. Magnety a elektromagnety v praxi

## HDD



Čtení a zápis dat na magnetickou vrstvu zajišťuje čtecí a zápisová hlava. Dříve se používaly magnetodynamické hlavy, nyní se používá krystal měnící vodivost podle intenzity mag. pole. Hlava „plave“ na vzduchovém polštáři těsně nad povrchem, ve vzdálenosti řádově několika nanometrů ( $10^{-9}\text{m}$ ).

## SSD disk

**Solid-state drive** (zkratka SSD) je typ datového média, který ukládá data na polovodičovou flash paměť. Na rozdíl od klasických pevných disků neobsahuje pohyblivé mechanické části a má mnohem nižší spotřebu elektrické energie. Dosahují vyšších rychlostí při čtení i zápisu dat.



# 35. Magnety a elektromagnety v praxi

## Platební a personální karty



čtečka karet

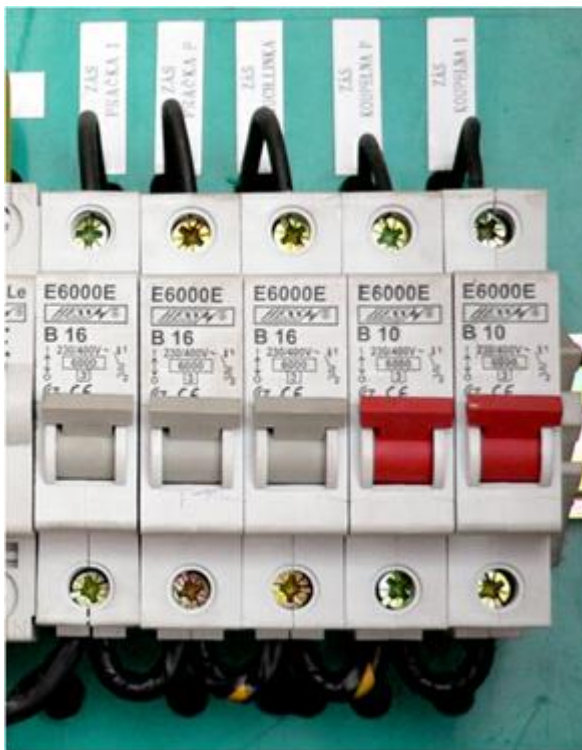


Karty s magnetickou páskou mají magneticky zaznamenané údaje o uživateli. Tyto karty se používají k finančním operacím (např. kreditní), jako elektronický klíč (vstup do objektů) apod.

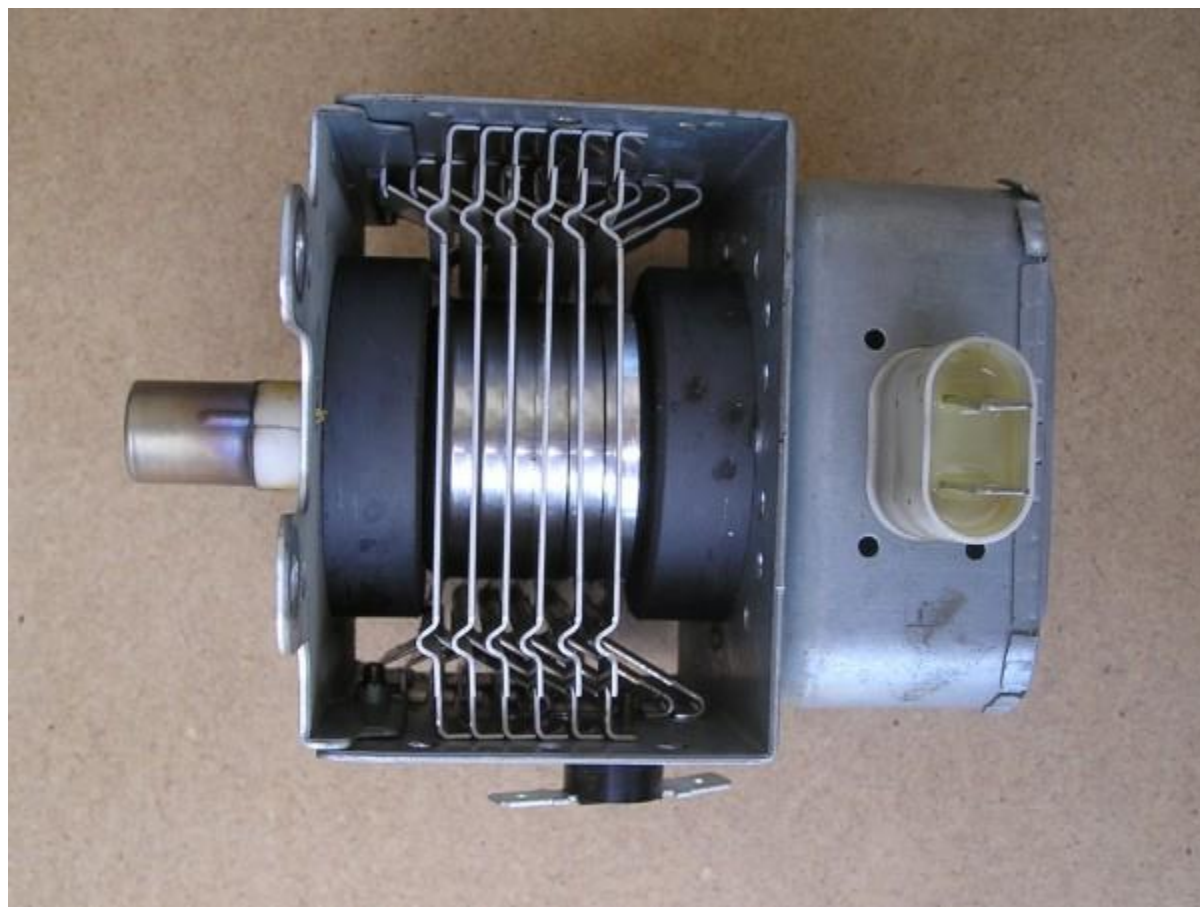
# 35. Magnety a elektromagnety v praxi

## 6. Elektromagnety v domácnosti

Jističe – ochrana proti zkratu



Magnetron – generátor mikrovln

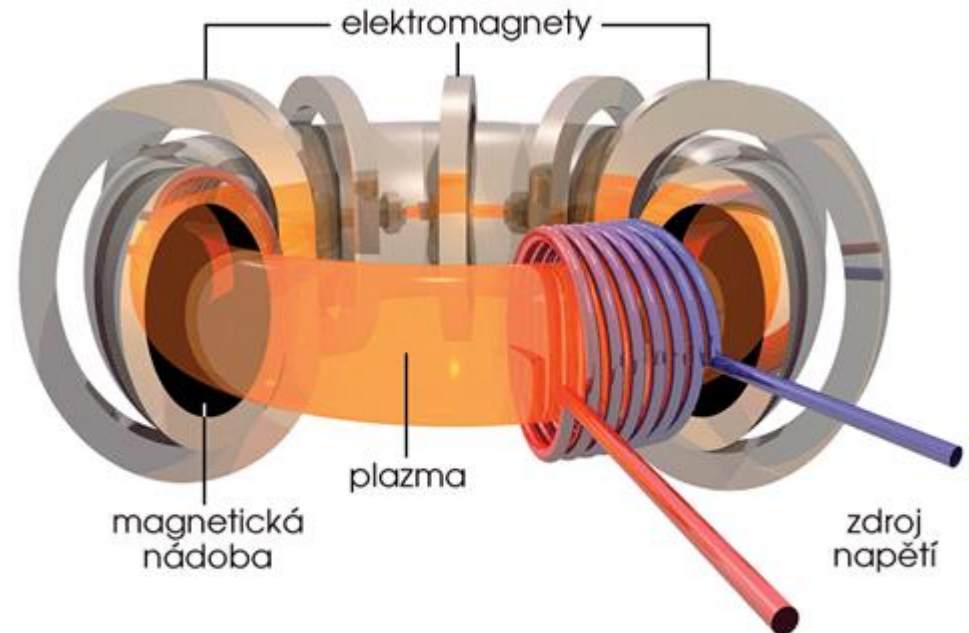




# 35. Magnety a elektromagnety v praxi

## 7. Elektromagnety ve vědě a průmyslu

- urychlovače částic (LHC)
- TOKAMAK – jaderná fúze
- hmotnostní spektroskop
- magnetoterapie
- zobrazení mozku jadernou magnetickou rezonancí (NMR)
- elektromagnetický jeřáb
- magnetické upínání součástek
- magnetické třídění materiálů
- měřicí přístroje
- generátory elektrického proudu
- elektromotory
- magnetické vlaky (MAGLEV).



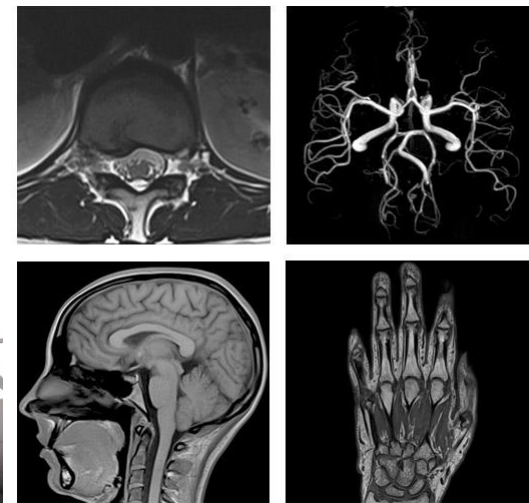
Reaktor TOKAMAK: soustava elektromagnetů vytváří silné magnetické pole, které udrží žhavou plazmu v uzavřeném prostoru – v „magnetické nádobě“

# 35. Magnety a elektromagnety v praxi

## 7. Elektromagnety ve vědě a průmyslu



K oddělení železných příměsí se používá magnetický separátor – k oddělování příměsí dochází na válci s permanentními magnety



### MR, MRI – magnet. rezonance

- Zobrazení vnitřních orgánů
- Neinvazivní
- Př. Mozek, nervy
- Rozlišení 1000x lepší než CT nebo RTG
- $B = 1 \text{ T}$ ,  $f = 100 \text{ MHz}$