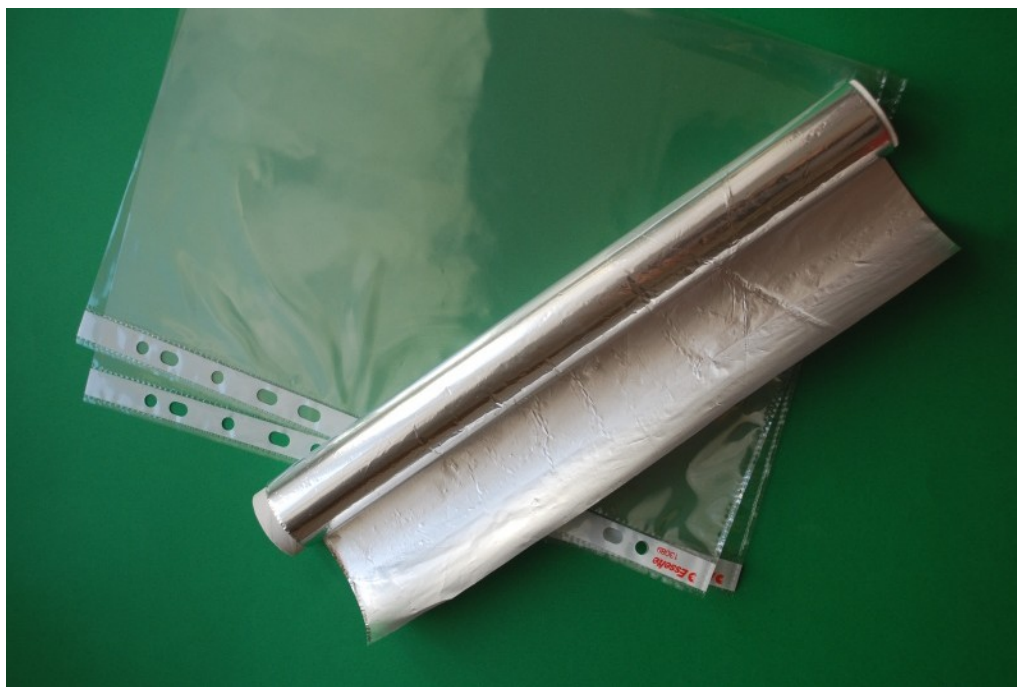


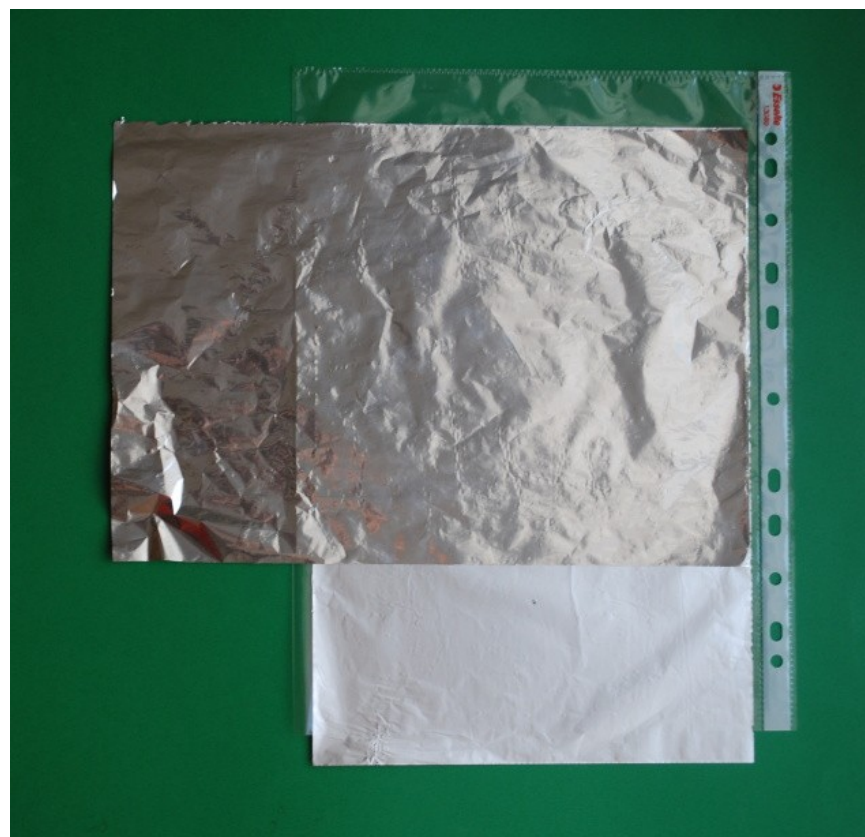
ALOBALOVÉ KONDENZÁTORY

Vloni jsem si za 700Kč koupil měřicí přístroj pro měření odporu, kapacity a indukčnosti MT-5210 (u www.gme.cz). Až letos mi došlo, že by s ním mělo jít měřit kapacity alobalových kondenzátorů.

Tento typ kondenzátorů jsem poprvé viděl u prof. Quida Pegny (www.pegna.com). Desky kondenzátoru tvoří dva obdélníky alobalu, dielektrikum závěsná kapsa.



Jeden z kusů alobalu se zasune do kapsy a druhý položí přes ni. Při pokusech jsem použil hladké kapsy, které mají podle výrobce tloušťku folie 40 μ m (ověřeno šuplérkou) a jsou vyrobeny z polypropylénu, tj. jejich relativní permitivita je 2,3.



Kondenzátor má plochu desek 20x20cm (plocha, kterou se překrývají), desky jsou od sebe odděleny folií kapsy.

$$C = \varepsilon_r \cdot \varepsilon_o \cdot \frac{S}{l} = 2,3 \cdot 8,85 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{0,2 \cdot 0,2}{40 \cdot 10^{-6}} = 20 \cdot 10^{-9} F$$

Měřák jsem připojil pomocí krokosvorek - ukázal cca 3nF ...

Došlo mi, že problémem bude nedokonalé přitlačení alobalu k folii. Kondenzátor jsem zatížil skleněnou deskou, kapacita vzrostla na 5,6nF. Když jsem na desku navíc tlačil rukou, vzrostla až na 10nF.

To považuji za slušný souhlas teorie s naměřenými hodnotami.



Pomocí alobalového kondenzátoru lze snadno demonstrovat vlivy parametrů na kapacitu kondenzátoru. Pro porovnání hodnot je nutno zajistit shodný přitlak desek (např. položením skleněné desky).

Plocha desek ... posunutím horního alobalu se zmenší plocha, kterou se desky překrývají - měřená kapacita poklesne

Vzdálenost desek ... jeden alobal položíme na stůl, na něj prázdnou složku a druhý nahoru - vrstva dielektrika je nyní dvojnásobná - kapacita poklesne.

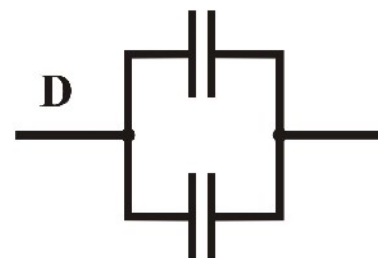
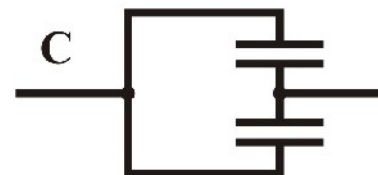
Vliv dielektrika jsem zatím nevyřešil - plasty, ze kterých se vyrábějí folie mají velmi podobné relativní permitivity a alobal je ohebný - nelze jednoduše použít vrstvu vzduchu nebo oleje.

Další typy kondenzátorů

Když položíme jeden alobal na stůl, na něj druhý alobal ve folii a třetí alobal nahoru tak, aby se horní a spodní vodivě spojily, získáváme paralelně řazené kondenzátory.

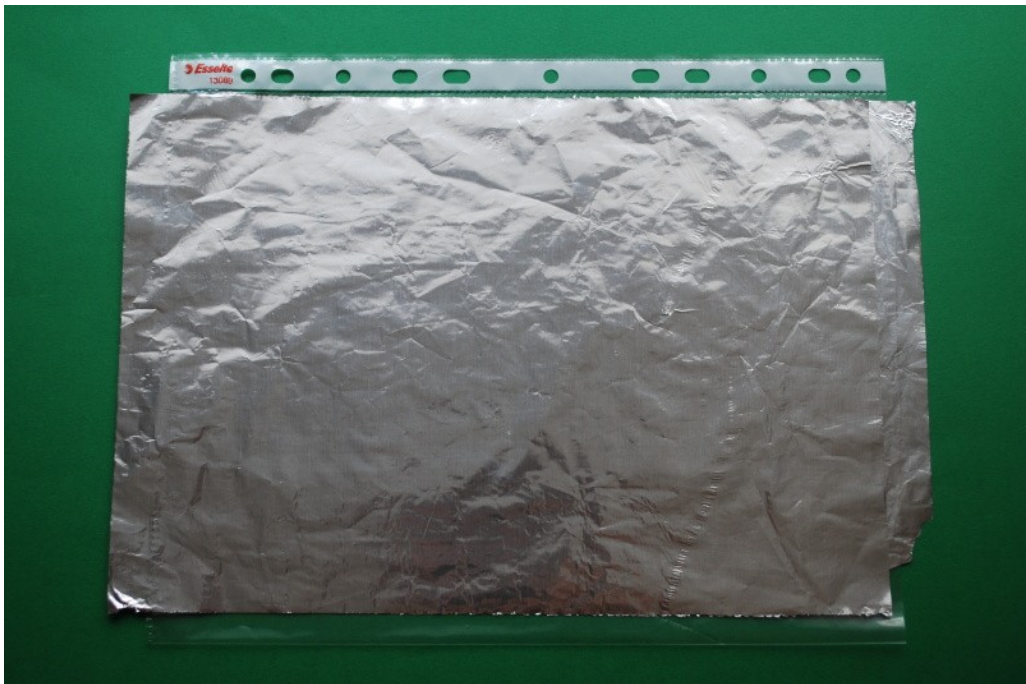
Jak to vysvětlit žákům?

- A ... uspořádání alobalů
- B ... střední alobal si můžeme představit jako dva na sobě
- C ... jedná se o zapojení dvou kondenzátorů
- D ... formální úprava schématu



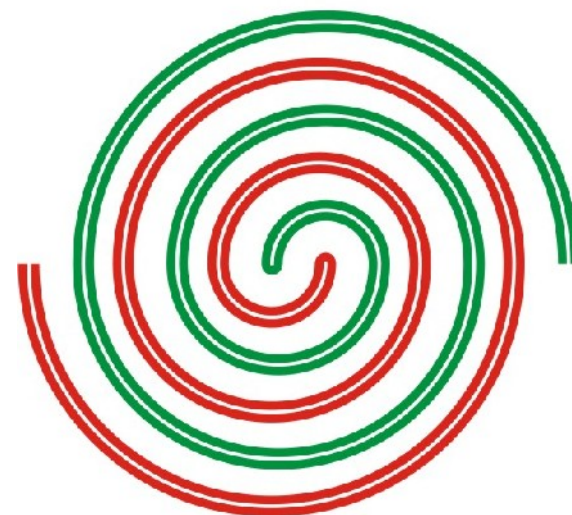
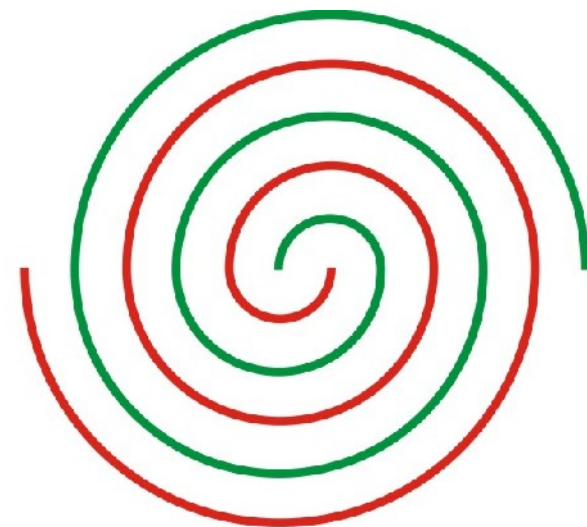
Takto lze vrstvit folie na sebe - kapacity se sčítají.

Snadno vyrobíme svitkový kondenzátor - jeden alobal umístíme do folie a druhý položíme nahoru tak, aby přesahoval na opačném konci. Celek smotáme do tenké trubičky a přesahující alobal smotáme (po délce lze zajistit přelepením izolepou). Takto jsem vyrobil dva kondenzátory (6,3nF a 9,4nF). Jejich kapacita značně závisí na tom, jak těsně je svitek smotán.



Každá z desek je v kontaktu s druhou na obou stranách - to si můžeme představit, jako by se jednalo o dvouvrstvé desky (z přeloženého alobalu). Každá z vrstev je nyní v kontaktu jen na jedné straně, můžeme použít vztah pro deskový kondenzátor (jenom s tím, že máme desky o dvojnásobné ploše).

Teoreticky je tedy kapacita svitkového kondenzátoru dvojnásobkem kapacity deskového kondenzátoru o stejné ploše desek.



Spojování kondenzátorů

Měřič kapacity umožňuje přímé měření výsledné kapacity, můžeme tedy snadno ověřit pravidla pro spojování kondenzátorů.

U mých svitkových kondenzátorů (6,3nF a 9,4nF) byla změřena kapacita paralelního zapojení 15,4nF - teoretická hodnota je $6,3 + 9,4 = 15,7\text{nF}$.



U seriového zapojení platí $1/C=1/C_1+1/C_2$. Mělo by tedy vyjít
 $1/C = 1/6,3 + 1/9,4 \dots C = 3,77\text{nF}$.

Měřák ukázal 3,7nF ...

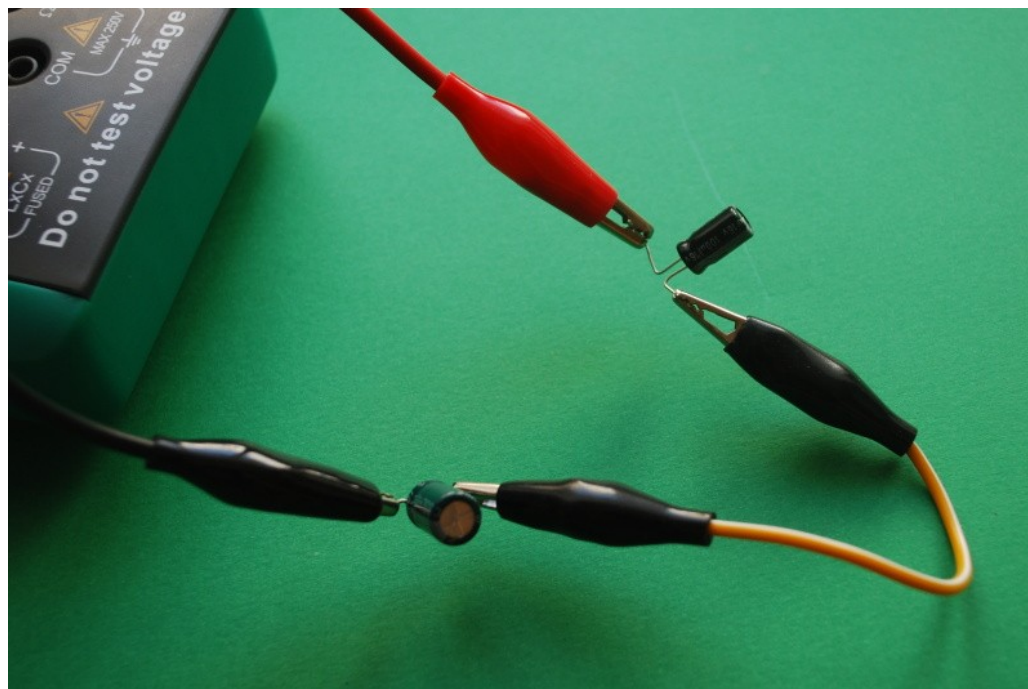
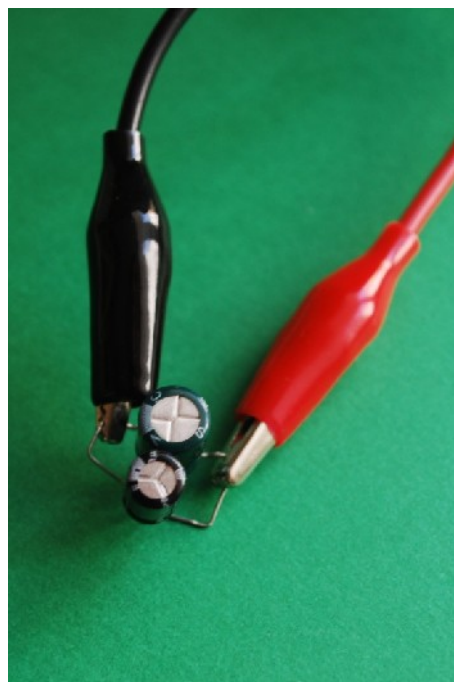


Pokud chcete pracovat raději s továrními kondenzátory, měření probíhá prakticky shodně.

$$C_1 = 434\mu\text{F} , C_2 = 95\mu\text{F}$$

paralelně ... teorie $529\mu\text{F}$, naměřeno $527\mu\text{F}$.

seriově ... teorie $78\mu\text{F}$, naměřeno $78\mu\text{F}$.



Elektrostatika

Alobalové kondenzátory jsou skvělé pro experimenty z elektrostatiky (jak deskové tak svitkové). Folie kapes se neprobije ani při připojení na školní Van der Graafův generátor.

Jen chci varovat - kapacita kondenzátoru je o 3 řády vyšší než kapacita koule VDG! To znamená, že kondenzátor kouli naprosto vysaje z náboje a je schopen podržet mnohonásobně vyšší náboj než koule VDG!

Řečeno jinak - i jednoduchý alobalový kondenzátor nabitý pomocí VDG vás může HODNĚ kopnout!