

# Násobič vysokého napětí

B. Brodský, M. Slovák  
Ústav fyziky plazmatu AV ČR  
[michal.slovak@gypri.cz](mailto:michal.slovak@gypri.cz)  
[brodsky.boba@gmail.com](mailto:brodsky.boba@gmail.com)

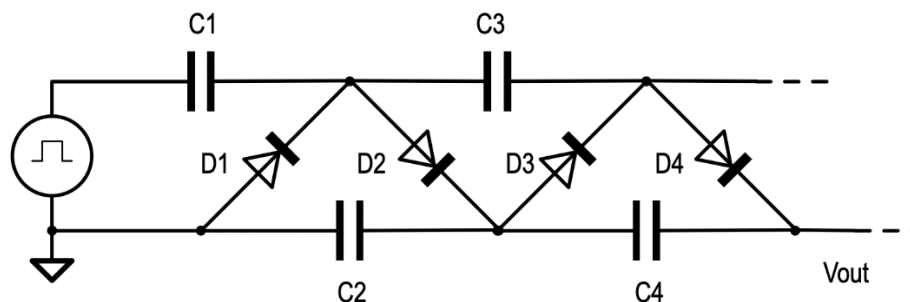
## Abstrakt:

Seznámení se s technikou a fyzikou generace stejnosměrného (konstantního) vysokého napětí. V rámci tohoto miniprojektu jsme si postavili násobič napětí typu Cockroft-Walton. Cílem našeho snažení je prozkoumat elektrické vlastnosti násobičů v závislosti na počtu stupňů a zátěži.

## 1 Úvod

Princip násobiče napětí spočívá v tom, že pomocí diod a kondenzátorů mění střídavé napětí na napětí stejnosměrné o mnohonásobně vyšší hodnotě.

Obvod jsme zapojili tak, aby jedna půlperioda střídavého proudu paralelně nabíjela naše kondenzátory a opačná půlperioda není schopna kondenzátory vybit díky diodám. Tato půlperioda nám kondenzátory nevybije a zvýší potenciál.



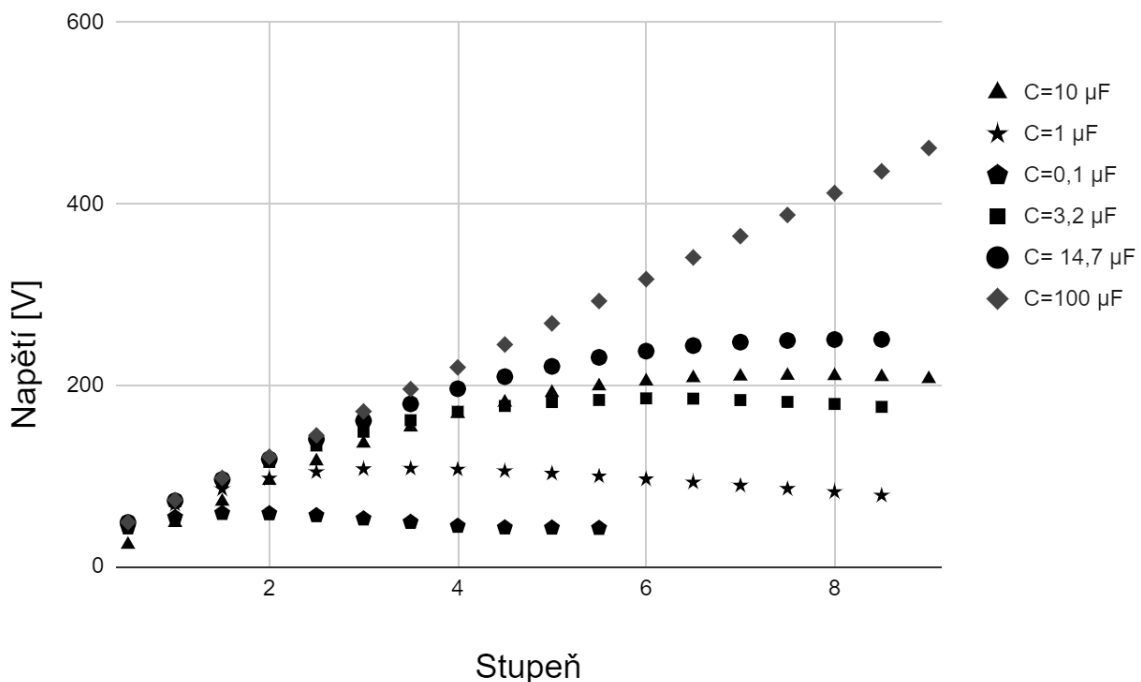
Obrázek 1: Příklad násobiče napětí (1)

## 2 Experimentální uspořádání

Pro měření byl použit 15V transformátor, pro měření napětí byl použit digitální multimetr DMM6500. Dále jsme využili diody (1N4007), sadu keramických kondenzátorů, sadu elektrolytických kondenzátorů (50 V, 100  $\mu\text{F}$ ), kabely, nepájivé pole.

Po sestavení několika stupňů jsme na každém z nich, i na půlstupních, změřili výsledné napětí. V druhé fázi našeho bádání jsme násobič zatěžovali jednotlivými rezistory o různých odporech. A zkoumali jsme závislosti mezi vstupním napětím, proudem a odporem.

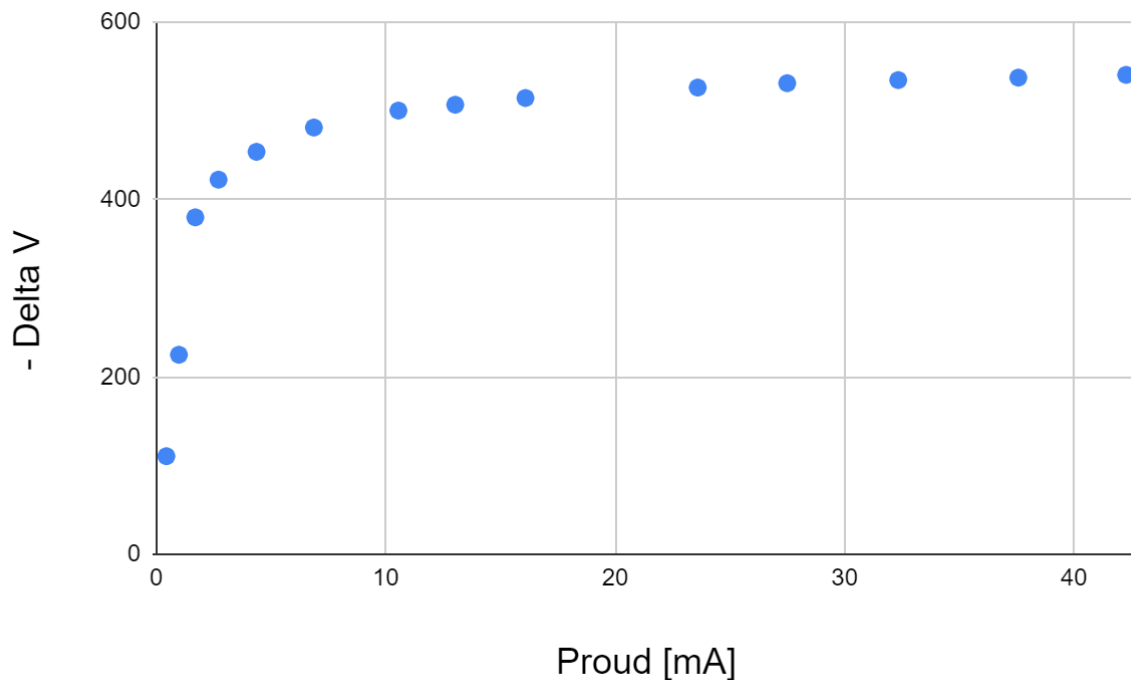
## 3 Výsledky měření



Obrázek 2: Graf závislosti počtu stupňů na napětí

V prvním měření (viz obrázek 2) jsme zkoumali vzájemný vztah mezi počtem stupňů. V měření jsme sestavili několik násobičů, které se navzájem lišily svými kondenzátory o různých kapacitách.

Z měření (potažmo grafu) lze pozorovat, že po určitém stupni se již napětí nenásobí, ale naopak jeho hodnota klesá. To je zapříčiněno tím, že nepracujeme s teoretickými (dokonalými) součástkami, ale se součástkami, které mají určité vady a nepřesnosti. V případě, že bychom pracovali s dokonalými zařízeními by se hodnota napětí s rostoucím počtem stupňů zvyšovala.



Obrázek 3: Graf závislosti zátěžového proudu na úbytku napětí

Z tohoto grafu je patrné, že s rostoucím proudem, který probíhá zátěží (rezistorem) roste úbytek napětí, tedy rozdíl mezi napětím nezátěženého obvodu a obvodu s rezistorem.

## 4 Závěr

Jelikož používáme neideální součástky budeme od určitého stupně pozorovat postupný pokles napětí, který se liší podle kapacity kondenzátorů použitých v obvodu. Byla naměřená závislost zátěžového proudu na ztrátě napětí (Obrázek 3)

## Poděkování

Děkujeme organizačnímu týmu Týdne vědy za poskytnutí příležitosti seznámit se s tímto tématem a vyzkoušet si práci na vědeckém pracovišti. Dále bychom chtěli poděkovat Michalu Červeňákovi za odbornou pomoc při zpracování našeho miniprojektu.

## Reference

1. **Levido, Andrew.** Cockcroft-Walton Voltage Multiplier. *circuit cellar*. [Online] 11. 3 2022. <https://circuitcellar.com/resources/quickbits/cockcroft-walton-voltage-multiplier-2/>.