

Stavba oscilátoru

Po prostudování [několika spisů o vícevlnném oscilátoru pana Lakovského](#) jsem se pustil do jeho stavby.

Vývoj

2025

Červen

[Ján s Radem](#) již dříve sestavili podobné zařízení pana d'Arsonvala, z něhož pan Lakhovský vycházel při návrhu svého oscilátoru.

Poradili mi podívat se na součástky z mikrovlnky. Tak jsem při návštěvě sběrného dvora u nás několik mikrovlnek ¹⁾ vzal domů a rozebral. Našel jsem tam spoustu použitelných součástek:

- spínač s časovačem a přerušovačem
- vstupní napájecí obvod s vysokofrekvenčním (VF) filtrem
- vysokonapěťové (VN) vstupní trafo
 - převádějící 230 V ²⁾, 50 Hz ze sítě na několik kV
 - naměřené zesílení je kolem 9 ³⁾, takže maximum v síti 325 V dostane na 2,9 kV
- vysokonapěťový kondenzátor
 - 0,9 μ F, 2 100 V
- chladicí ventilátor
- magnetron se dvěma silnými prstencovými magnety - lze je využít na zhášení jiskřiště pro rychlejší nabíjení kondenzátorů a prudší jiskry

Červenec

[Probral jsem mé představy o stavbě a vylepšení přístroje i s Copilotem v této](#)

diskuzi

. Z ní bych vybral tyto body:

- Možnost použít novější generátory vysokého napětí na vstupu do jiskřiště
 - [Marxův generátor](#) nabíjí stejnosměrným napětím paralelně zapojené kondenzátory, které jsou pomocí jiskřišť sériově vybíjeny
 - spínaný vysokofrekvenční neonový napájecí zdroj - například 7,5 / 12 kV, 30 mA
 - další zdroje napětí s tranzistory IGBT nebo SiC MOSFET
- Optimalizované jiskřiště ve tvaru dvou do sebe vnořených kuželů
 - odolnost jejich povrchu je zvýšena nanopovrstvením oxidací v roztoku NaOH a horké vody
 - rychlejší širokospektrální pulzy
- Znovuvyužití zpětných reakčních proudů pro lepší nabíjení kondenzátorů

Září

V září jsem dospěl do stavu, kdy jsem měl připraveny obě cívky vysílače a přijímače a generátor, který je napájí. Chybí mi koncové kruhové antény.

Generátor používá mikrovlnný transformátor s výstupem kolem 2 kV nabíjející mikrovlnné kondenzátory přes jiskřiště ze šroubů. Generátor je spínáný pomocí mikrovlnného časovače. Šrouby mám asi 1 mm od sebe.

Problém je v tom, že po zapnutí generátoru sice probíhá modrofialový výboj v jiskřišti, ale transformátor se hodně hřeje a po několika sekundách se začne přehřívat. Když dám šrouby jiskřiště dál od sebe, viditelný výboj neproběhne. Asi by pomohl nějaký omezovač výkonu...

Rozhodl jsem se ale pro vyšší napětí a zakoupit neonový zdroj s výstupem 12 kV a 2 nové kondenzátory do 20 kV, které mikrovlnné součástky nahradí.

Listopad

Zakoupil jsem 2 [vysokonapěťová kondenzátorová pole MMC 18,8 nF / 20 kV \(DC\)](#) a zabudoval je do přístroje.

Zakoupil jsem elektronický zdroj [NeonPro NP-12000-30](#) pro neonové trubice s vysokofrekvenčním výstupem 12 kV / 30 mA. Problém je, že po zapojení se nic neděje a zdroj nezačne dodávat napětí do jiskřiště. Důvodem je ochrana proti odpojení trubice, která je ve zdroji vestavěná. Po otevření zdroje vidím vše zalité v pryskyřici nebo něčem podobném a změna je tedy prakticky nemožná. Nechávám tedy zdroj být.

Zakoupil jsem místo toho klasický neonový transformátor s vinutými cívkami [Brollo Siet s výstupem 10 kV / 50 mA](#). Chtěl jsem sice 12 kV / 30 mA, ale italská firma Brollo Siet, která prý jako snad jediná v Evropě ještě tyto transformátory vyrábí, protože jinak už se používají ty úspornější elektronické, by ho vyráběla a čekací doba byla několik měsíců.

Součásti

Část	Jméno	Počet	Poznámka
skříň generátoru	děrované plechový spodek/vršek 33,5 x 22,5 x 2 cm	2	z mikrovlnky pro montáž součástí na dno a nasávání a vypouštění vzduchu
	bok z dřevěné desky 29 x 22,5 x 2 cm	2	borovice
	vratový šroub 4 x 25 mm	8	spojují boky se spodkem/vrškem
	přední/zadní kryt z dřevěné překližky 36,5 x 29 x 0,4 cm	2	buk pro montáž ovládacích prvků a přívodu elektřiny
	nosná deska z dřevěné překližky	1	buk pro upevnění ventilátoru a jiskřiště

Část	Jméno	Počet	Poznámka
generátor	spínač	1	Zapnutí přívodu elektřiny
	elektroměr	1	voltmetr, ampérmetr a watt metr na elektrickém vstupu - koupeno na eBay
	vstupní a výstupní VF filtr	1	MDFLT24B z mikrovlnky
	spínač s časovačem a přerušovačem (podle nastaveného výkonu)	1	WLD35-1/P z mikrovlnky
	chladicí ventilátor na 230 V	1	z mikrovlnky
propojení	připojovací zdičky výstupu	8	pro spojení generátoru s přijímačem a vysílačem kabely červená, modrá a zelená nakoupeno v Conrad
	kabelové konektory rovné a zahnuté se zabezpečením proti dotyku	8	
	měděné izolované vodiče		propojení součástí generátoru a vysílače i přijímače
	faston konektory a očka na konce vodičů		
jiskřiště	vratový pozinkovaný šroub 9 x 55 mm s půlkulatou hlavou	2	
	matice pro vedení šroubu 9 mm	4	
	L kovový úhelníkový nosník 4 x 4 cm	2	
	dřevěná nosná deska 26 x 7 x 2,5 cm	1	
přijímač/vysílač	vnější válec z plexiskla 25 ⁴⁾ x 10 ⁵⁾ x 9 ⁶⁾ cm	2	
	vnitřní válec z plexiskla 25 ⁷⁾ x 8 ⁸⁾ x 7 ⁹⁾ cm	2	
	kruhové víčko z plexiskla 10 ¹⁰⁾ x 0,5 ¹¹⁾ cm	4	
	měděný lakovaný drát 3 mm ¹²⁾	3,25 m	vinutí primární cívky koupeno na eBay
	měděný lakovaný drát 0,56 mm ¹³⁾	173 m	vinutí sekundární cívky koupeno na RS
anténa	hliníkové, mosazné a měděné trubky podle rozpisu prstenců		nakoupeny v MANEMA a Pecka modelář
stojan	dřevěná tyč 125 x 2,5 cm	2	borovice nosná tyč
	dřevěná deska 53 x 13 x 2 cm	2	smrk nohy podstavce
	dřevěná tyč 45 x 2 cm	2	buk nosné rameno
	pant 4 x 2 cm	2	spojení noh podstavce
	polypropylenová T rozbočka potrubí 32 x 20 ¹⁴⁾ mm	2	držák ramene na nosné tyči
	polypropylenová redukce 20 na 25 mm	2	zpevňující prodloužení T odbočky
	šrouby a vruty		spojení stojanu s vysílačem a přijímačem a antén

Konstrukce

Vysílač a přijímač

Vysílač i přijímač má stejnou konstrukci, jen vinutí jsem udělal zrcadlově, tedy vysílač třeba levotočivě a přijímač pravotočivě.

Každý se skládá ze dvou plexisklových trubek, užší vnořené do širší, a dvou plexisklových kruhových vík. Nachystal jsem je podle tohoto

pomocného
nákresu

. Jsou v něm popsány díry vrtané pro různé účely.

Na vnitřní trubce je pak vinutí měděným lakovaným drátem

- primární cívka
 - 5 závitů drátu průměru 3 mm
 - konce drátu jsou vyvedeny dovnitř trubky otvory k víku, kde jsou propojeny s osazenými zdírkami
 - vysílač má napojeny oba konce na 2 zdířky, modrá na konec spojený se zemí a červená na konec spojený se sekundární cívkou
 - přijímač má napojen jen začátek cívky spojený se zemí na zelenou zdířku
- sekundární cívka
 - 275 závitů drátu průměru 0,56 mm
 - začátek drátu je spájen cínem se sousedním koncem primární cívky, který pak jde přes stěnu trubky dovnitř
 - lak je u obou konců v bodě pájení obroušen pryč
 - konec drátu jde malým otvorem dovnitř trubky, kde je spojen se šroubovrutem, uprostřed nosného ramene, který jde ven a nese kruhy antény

Vnitřní cívka je pak opatřena na vnějších koncích nalepeným dveřním těsněním (tlustým 4 mm a širokým 1 cm) a dvěma vruty přichycena do nosného ramene. Potom je vnořena do vnější trubky. Obě trubky jsou spojeny na krajích trojicí 5 mm šroubů.

Zadní víko se zdírkami je přilepeno na vnitřní trubku a přední víko, kterým prochází vrutošroub, je nalepeno na vnější trubku, aby se obě trubky daly po rozešroubování opět vysunout.

Na vrutošroubu z nosného ramene je přední víko, několik podložek (4), aby vznikla mezera, a váleček ze stejné tyče jako nosné rameno, který je do kříže uprostřed provrtaný, aby se tam dal nasadit na vrutošroub ve dvou na sebe kolmých polohách a umožnil tak nastavení antény svisle a vodorovně. Váleček má na obou koncích otvory pro šrouby nesoucí kruh antény.

Závěr

...

1)

Mora MT 121 S

2)

efektivní napětí

3)

měřeno dvoukanálovým osciloskopem s DSS sinus signálem:

zapojení

,

výsledek

4) 7)

,

délka

5) 8)

,

vnější průměr

6) 9)

,

vnitřní průměr

10)

průměr

11) 12)

,

tloušťka

13)

tloušťka AWG 23

14)

označeno 0,5,, se závitem