

# Mnohovlnný oscilátor

Abych pomohl vyléčit mně blízkého člověka v rodině, prošli jsme několik možností [léčby rakoviny](#). Při té příležitosti jsem objevil práci pana [Georges Lakhovsky](#). Po prostudování [několika spisů o jeho vícevlánném oscilátoru](#) jsem se pustil do jeho stavby.

Toto zařízení jsem nazval Mnohovlnný oscilátor (MVO) CeMaS.



## 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
generátor	spínač	1	zapnutí přívodu elektřiny
	elektroměr	1	analogový ampérmetr (stačí do 5 A) pro měření spotřeby elektřiny lepší je použít elektroměr dál od zařízení třeba na přívodní zásuvce <del>voltmetr, ampérmetr a watt metr na elektrickém vstupu</del> koupeno na <a href="#">eBay</a> <sup>1)</sup>
	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
	neonový transformátor <a href="#">Brollo Siet 10000/50 řada Metalbox do 50 mA</a>	1	klasický transformátor s primárním a sekundárním vinutím vstup 230 V, 2,4 A, 50 Hz výstup 10 kV, 50 mA doporučený kompenzační kondenzátor 25 µF 9,4 kg, 113 x 113 x 295 mm <a href="#">návod</a>

Část	Jméno	Počet	Poznámka
propojení	připojovací <a href="#">zdiřky</a> výstupu	8	pro spojení generátoru s přijímačem a vysílačem kabely červená, modrá a zelená nakoupeno v <a href="#">Conrad</a>
	kabelové konektory <a href="#">rovné</a> a <a href="#">zahnuté</a> se zabezpečením proti dotyku	8	
	měděné izolované vodiče pro vysokonapěťové vedení jsou dobré vysokonapěťové kabely s tlustší silikonovou izolací nebo je dobré vodiče vést v ochranných izolačních trubcích (použil jsem průhlednou/gumovou trubici o průměru 12/14 mm)		propojení součástí generátoru a vysílače i přijímače
	faston konektory a očka na konce vodičů a ochranné bužírky, které izolačně obalí koncovky		
jiskřiště	vratový pozinkovaný šroub 9 x 55 mm s půlkulatou hlavou	2	
	matice pro vedení šroubu 9 mm	5	
	L kovový úhelníkový nosník 4 x 4 cm	2	
	dřevěná nosná deska 26 x 7 x 2,5 cm (lepší je ale jiný nehořlavý materiál)	1	
<a href="#">přijímač/vysílač</a>	vnější válec z plexiskla 25 <sup>2)</sup> x 10 <sup>3)</sup> x 9 <sup>4)</sup> cm	2	
	vnitřní válec z plexiskla 25 <sup>5)</sup> x 8 <sup>6)</sup> x 7 <sup>7)</sup> cm	2	
	kruhové víčko z plexiskla 10 <sup>8)</sup> x 0,5 <sup>9)</sup> cm	4	
	měděný lakovaný drát 3 mm <sup>10)</sup>	3,25 m	vinutí primární cívky koupeno na <a href="#">eBay</a>
	měděný lakovaný drát 0,56 mm <sup>11)</sup>	173 m	vinutí sekundární cívky koupeno na <a href="#">RS</a>
anténa	hliníkové, mosazné a měděné trubky podle <a href="#">rozpisu prstenců</a>		nakoupeny v <a href="#">MANEMA</a> a <a href="#">Pecka modelář</a>
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 <sup>12)</sup> 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

Zde popisuji stručně konstrukci zařízení a další podrobnosti uvádím v popisu jeho vývoje níže.

## Generátor

Generátor je vestavěný do skříně a skládá se z napájeného transformátoru, jiskřiště a kondenzátorů.

### Skříň

Skříň generátoru je navržena tak, aby ze spodu nasávala vzduch po projití vnitřkem ho vydávala vrchem.

Proto je spodek a vrch z děrovaného plechu, konkrétně ze dvou dvířek mikrovlnných trub.

Dřevěné boky jsou pak šrouby přichyceny ze strany na oba plechy.

Přední a zadní panel je z dřevotřísky s vyřezanými a vyvrtanými otvory pro ovládání. Ve předu to jsou otvory časovače a elektroměru, vzadu ve spodní části otvory pro přívodní kabel, spínač, konektory vysílače a přijímače a v horní části dvířka do jiskřiště.

Spodní část skříně je vyhrazena spínání a transformátoru, který zabírá největší část, spolu s výstupními konektory. Horní část je prostor jiskřiště a uprostřed mezi nimi je ventilátor nasávající vzduch ze spodu přes trafo nahoru přes jiskřiště.

Přívodní elektrický kabel ze zásuvky pokračuje do filtru:

### Odrušovací filtr Midea MDFLT24B

Tento filtr z mikrovlnky slouží k odrušení vysokofrekvenčních signálů generátoru, aby nebyla rušena napájecí síť. Bez tohoto filtru dochází k rušení elektroniky, výpadkům televize, radia apod.

Ale i přes tento filtr vysílá vysílač do okolí a ruší třeba počítačové myši apod.

Filtr se připojuje hned na konec přívodního napájecího kabelu na svorky L-In (fáze) a N-In (nulák). Z něj se odebírá napájení pro generátor ze svorek L-Out a N-Out:



Z filtru jde napájení do spínače a pak do časovače:

### Časovač

Časovač z mikrovlnné trouby má dvě části, samotné časování nastavitelné knoflíkem na čas do 35 minut a pak druhým knoflíkem se volí výkon ve 4 stupních. Uvnitř je zpřevodovaný elektromotor, který otáčením spíná a vypíná vstupní napětí na výstup. Stupně výkonu jsou řešeny tak, že na první stupeň se sepne výstup na krátkou dobu a pak zase vypne. Na druhý a třetí stupeň se sepnutí prodlužuje a na 4. stupeň je sepnuto pořád po dobu načasování.

Z časovače jde elektrina do volitelného elektroměru (digitální mi nevydržel) - nejlépe analogového ampérmetru pro možné čtení spotřeby elektriny.

Dále jde elektrina do trafa:

## Transformátor

Největší a nejtěžší část generátoru je elektromagnetický transformátor s primárním a sekundárním vinutím na jádru zalitým v kovovém plášti. Na primární cívku jde vstup napětí 230 V ze sítě a ze sekundární cívky se odebírá napětí 10 kV do proudu 50 mA. Sekundární cívka ale musí být uprostřed uzemněná kvůli bezpečnosti a elektrické izolaci a tato zem je vyvedená a spojená s kovovým pláštěm trafa. To však představuje zásah do schématu zařízení, protože jeden z dále připojených kondenzátorů se tím před anténní zem dostává do paralelního zapojení s polovinou sekundární cívky. Níže je popsáno, že to jde provozovat s menším výkonem i tak, ale pro lepší provoz jsem anténní zem oddělil od té transformátorové. Trafo má zem z elektrické sítě a antény svou samostatnou (radiofrekvenční) zem přivedenou drátem z jiného uzemněného kovového kolíku.

Vysokonapěťový výstup trafa je v tlustších izolačních trubkách přiveden ke dvěma kondenzátorovým polím:

## Kondenzátorová pole

Kondenzátory jsou dva. Každý se skládá ze sady malých kondenzátorů a několika vybíjecích odporů v tak zvaném Multi Mini Capacitor (MMC) sériově paralelním zapojení:

## Vysílač a přijímač

Vysílač i přijímač má stejnou konstrukci, jen vinutí jsem udělal zrcadlově, tedy vysílač levotočivě a přijímač pravotočivě (při pohledu od prstenců antény přes cívky ke stojanu).

## Válec s cívkami

[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 zdírky, 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 zdírku
- sekundární cívka

- 275 závitů drátu průměru 0,56 mm
  - tady se při provozu ukázala nutnost mít na napájeném vysílači mezeru mezi primární a sekundární cívkou kvůli probíjení (viz níže) a tak jsem na vysílači vypustil 25 závitů
- 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 nosné bukové tyče 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.

### Držák ramene

Tyč ramene procházející vodorovně vnitřním válcem cívek je na jednom konci vyvedena přes víko válce ven ke stojanu a na jejím konci je přilepeno plastové koleno ve tvaru T, které se pak nasazuje na tyč stojanu.

### Držák antény

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.

### Anténa

Anténa je tvořena 12-ti soustřednými kruhovými prstenci s mezerou mezi jejich konci. Každý prsteneček je z ohnuté kovové trubky a všechny jsou uchyceny na dřevěném kříži z bukových lamel pomocí upínacích plastových pásek procházejících dírami vyvrtanými v lamelách.

Rozměry antény <sup>13)</sup>								
Anténa číslo	Vnější průměr kruhu [cm]	Vnější průměr trubky [mm]	Vnitřní průměr kruhu [cm]	Mezera mezi trubkami [mm]	Vnější obvod kruhu [cm]	Průměr zakončovací koule [mm]	Mezera mezi koulemi/konci [mm]	Materiál <sup>14)</sup>
1	50,0	14	47,2	36,0	157,1	18,0	15,0	hliník
2	40,0	12	37,6	23,0	125,7	16,0	12,5 (11,0)	měď
3	33,0 (32,0)	10	31,0	17,5	100,5	14,0	10,5 (7,0)	hliník
4	27,5	8	25,9	17,0	86,4	11,5	9,0 (6,0)	mosaz
5	22,5	7	21,1	15,5	70,7	10,0	8,5 (6,0)	hliník

6	18,0 (18,4)	6	16,8	12,5	57,8	7,5	7,0 (6,0)	měď
7	14,3	5	13,3	10,5	44,9	7,5	6,5 (5,0)	mosaz
8	11,2	5	10,2	10,5	35,2	5,5	5,0 (3,0)	hliník
9	8,1	5	7,1	10,0	25,4	5,5	4,5 (3,0)	mosaz
10	5,1	3	4,5	7,5	16,0	5,5	3,5 (3,0)	měď
11	3,0	3	2,4	5,0	9,4	3,5 (-)	3,0 (2,5)	mosaz
12	1,4	3	0,8	-	4,4	3,5 (-)	2,5	hliník

prstence vysílače a přijímače podle tabulky výše (SketchUp

, šablona  
, pdf  
,  
)  
model  
svg  
vše  
A4  


Ohýbání prstenců je popsáno níže.

## Stojan

Válec s cívkami vysílače i přijímače má svůj stojan, který má podstavec dole ze dvou dřevěných desek spojených pantem do pravého úhlu s gumovými nožkami dole. Jedna deska je šrouby připevněna ke svislé dřevěné tyči, na které jsou předvrtány po 10 cm díry pro utažení šroubu v T koleně ramene válce.

## 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 <sup>15)</sup> 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 <sup>16)</sup>, 50 Hz ze sítě na několik kV
- naměřené zesílení je kolem 9 <sup>17)</sup>, takže maximum v síti 325 V dostane na 2,9 kV
- vysokonapěťový kondenzátor
  - 0,9  $\mu$ 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 spínaný 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.

## Prosinec

Vše je sestaveno a chybí jen koncové prstencové antény.

Vyžadovalo to několik postupných ladících kroků:

- Po zapojení neonového transformátoru jiskřiště naskočilo, ale po chvíli stoj vyzkratoval a vyhodil jističe. Příčinou byly přírodní elektrické vodiče natažené pod trafem, které byly na těsně natlačeny na kovové uzemněné tělo trafo a jejich izolace byla dost měkká, takže při průtoku elektrického proudu došlo k proražení izolace do zkratu. Použil jsem lepší vodiče s lepší izolací a jejich odstup od trafo.
- Jiskřiště jsem si vyzkoušel vytažené z přístroje naprázdno, bez připojené primární cívky. Výboj byl tichý a klidný a lišil se v závislosti na vzdálenosti elektrod (šroubových hlav):
  - 4 mm - krátký tenčí modro-fialovo-bílý výboj mezi středy půlkulatých hlav



- 5 mm - tlustší výboj více do žluta, jinak stejné jako předchozí



- 10 mm - výboj přešel na horní okraj hlav a vypadal jako širší plamínek svíčky naležato mezi hlavami, uprostřed do žluta, na krajích do modra



- Jiskřiště jsem vrátil do přístroje a zapojil obě cívky. Výboj na jiskřišti se značně změnil na prudký tříštivý a jasný (pozor na oči, obsahuje ultrafialové světlo, tak není dobré se do toho dívat přímo), modro-bílý a byl dost hlučný. Taky vytváří pěkně ozón (při delším provozu to bude chtít větrat).



- Na jiskřišti by se dalo zapracovat a vést výboj více kanály s větší výbojnou plochou pro ztlumení, třeba mezi kuželovými plochami, a obrnit výbojnou povrchy elektrod povrstvením oxidační vrstvou ...
- Od primární anténní cívky šly fialové bleskostromy k začátku sekundární cívky



a po chvíli zmizely a začal malý jasný výboj mezi závitů na začátku primární cívky. Zjistil jsem, že příčinou byla těsná blízkost prvních závitů sekundární cívky ke koncovému primárnímu závitů, kam byla sekundární cívka připojena. Taky některé závitů sekundární cívky byly volnější a křížily se s jinými.



Celou sekundární cívku vysílače jsem od jednoho konce k druhému postupně utáhl a závity vyrovnal vedle sebe a mezi primární a sekundární cívkou zrušil tak 2 metry sekundárního vinutí, aby tam vznikla mezera. Ubylo asi 15 sekundárních závitů, takže jich zbylo kolem 260. Cívku přijímače jsem nechal v původním stavu s více sekundárními závity, protože jsem tam nepozoroval vysoká napětí a problémy s nechtěnými výboji. Nakonec po zapnutí takto upravené cívky vše jede, jak má.

- Fialové stromoblesky od primární cívky zmizely, na konci sekundární cívky je její drát vyvedený na vrutošroub a z něj srší malý fialový stromovýboj. Nasazuji na něj úchyt budoucích prstenců antény a zajišťuji křídlovou maticí na konci. Ta v provozu na ostrých koncích září taky fialovým stromovýbojem. To vše se pak přesune do anténních prstenců.

Anténní prstence mi blízká firma na ohýbání trubek nevyrobí, protože po několikaměsíčním uhánění nebyli schopni dodat nějakou nabídku proveditelnosti. Zbývá mi tedy domácí výroba. Nejdříve šablonu kruhů ze dřeva a pak ohnutí trubek podle ní ...

A co praktická zkouška?

Zhasnul jsem večer a zapnul stroj. Pohled na jiskřiště jsem zakryl destičkou, aby na mne tak moc nesvítlo, a soustředil jsem se na konec vysílací cívky s fialovým stromovýbojem. Do ruky jsem si vzal velkou žárovku bez vlákna a přibližoval její závit ke konci cívky.



Žárovka se prozářila jemnými fialovými výboji, podobně jako má plazmová koule, která se dá běžně koupit, ale s tím rozdílem, že při větším přiblížení ke konci cívky se intenzita zvětšila a začaly probíjet miniblesky do bíla a pak to celé probíjelo do ruky přes sklo žárovky a ruka se rozbrněla. Ne

nic intenzivního, dá se to vydržet 😊



Přitom taky jiskřiště ve stroji vrávoralo a někdy i zhaslo. Po opětovném zapnutí stroje zase naběhlo. Vestavěný elektroměr naměřil při 240 V proud kolem 4 A a příkon kolem 250 W.

## Únor

### Antény



Místní firma pro ohýbání trubek neměla pořád čas a chuť zrealizovat ohýbání trubek pro antény a tak jsem to musel vzít do vlastních rukou. Jde o to ohnout 2 x 12 soustředných kruhů pro dvě antény vysílače a přijímače.

Připravil jsem si

šablonu

, kterou jsem si

vytiskl

a slepil do předlohy velikosti všech kruhů.

Nejmenší 2 trubičky jsem ohnul kolem vrtáku a dřevěné kulatině pomocí kleští a upínáku.

Na další kruhy jsem si koupil "**trojválečkovou**" **ruční ohýbačku trubek do 7 mm průměru**. Ta má na svém těle tři válečky. Dva válečky, horní a levý, jsou pevné a otáčejí se proti sobě při točení klikou, třetí pravý váleček je volný a otočný pomocí šroubu kolem horního válečku. Mezi spodními a horním válečkem je ohýbaná trubka. Nejdřív jsem si udělal geometrickou předpověď, jak nastavit šroub ohýbačky, abych dosáhl požadovaného ohybu. Pak jsem **zkusil Google AI**, aby to taky spočítala a výsledky se trochu lišily. Použil jsem to jako počáteční nastavení, ale ukázalo se, že je ohýbání trubek spíše experimentální práce a postupně jsem se přibližoval požadovanému poloměru podle šablony, ale i tak to bylo docela obtížné. Protože trubky měly různou tvrdost, měkká i tvrdá měď a hliník, tvrdá mosaz, šlo to různě obtížně. Někdy se mi kruhy trochu deformovaly a hodně jsem je doohýbával nakonec v ruce. To ale u velkého tvrdého měděného kruhu už nešlo a tak jsem sundal z horního válečku trubkový nástavec, abych měl víc místa mezi válečky a postupně ohnul měděnou trubku.

Na největší tvrdou hliníkovou trubku už nebylo i tak v ohýbačce místo a tak jsem si vyřezal z dřevotřísky kruh o vnitřním průměru tohoto posledního prstence, uprostřed ho přišrouboval k o něco většímu čtverci a ten si připnul na pracovní stůl 2 svěrkami. Do jedné z nich jsem zasunul konec trubky a postupně rukou ohýbal podle dřevěného kruhu. Pružilo to a tak jsem musel ohýbat víc a postupně delší dobu formovat kruh.

U všech kruhů jsem vždy ohnul 2 celé závity a kousek navíc a pak je ruční pilkou na železo rozřezal na 2 kruhy. Zkrátil jsem kruh tak, aby byla požadovaná mezera mezi jeho konci a začistil pilníkem.

Přestože tato celá „kruhová“ práce byla náročná, výsledek se podařil, i když ne úplně dokonale, ale zato s láskou.

Ze dvou dubových mírně ohnutých lamel ze starého postelového roštu jsem připravil dva kříže na upevnění kruhů. Rozřezal jsem lamely na půl podélně, obrousil a uprostřed vyřezal a dlátem vydlabal do půlky, abych je po dvojicích slepil do 2 křížů o kousek menších než největší prsteneček. Podle šablony jsem na ně nakreslil středy 3 mm dírek, které jsem pak vyvrtal. Nakonec jsem je natřel lněným olejem.

Pomocí 2,5 mm širokých stahovacích umělohmotných pásků jsem každý prsteneček stáhl do dírek kříže 4 pásky a prstence dorovnal, aby měly střídavě mezery kruhu nahoře a dole v jedné přímce.

Prstence antény vysílače jsou na vypouklé straně kříže a přijímače na vyduté straně.

Největší prsteneček má na koncích díry se závěsnými šrouby, které pak vedou do závěsného bukového válečku nasazeného na konci šroubovrtu anténní cívky, na který je zároveň pomocí 2 vodičů napájených na podložkách propojen s těmi závěsnými šrouby.

Každá anténa váží kolem 1 kg a s celým anténním válcem ještě víc jak 2x tolik, což už je poměrně velká páka na závěsné rameno a dřevěný stojan, který se pod tíhou poněkud ohýbá, ale drží. Chce to později domyslet nějaké protivážné zavěšení na srovnání.

### **Připojení vysílače**

Zkrátil jsem přívod z generátoru k anténě vysílače na co nejkratší a oddělil oba vodiče víc jak 5 cm od sebe pomocí izolačních tyček. Tím jsem omezil ztráty indukci.

## Testy a úpravy



Vyzkoušel jsem celé zařízení a byla to třeskutá bouřlivá akce.

Jiskřiště je tím hlučnější a ráznější a energetičtější, čím jsou elektrody dál od sebe, ovšem až po mez, kdy už dál neproběhne nastartování výboje.

Protože neonový transformátor vyžaduje pro bezpečný provoz uzemnění a jeho sekundární cívka je uprostřed uzemněna spolu s jeho kovovým obalem, znamenalo to, že uzemněná část anténního přívodu se spojila s touto zemí transformátoru a to nebylo dobré. Jeden z kondenzátorů se tak dostal do paralelního zapojení s půlkou sekundární cívky a tím byl i omezen výkon a navíc bylo vodivé drátové spojení mezi trafem a primární cívkou. Zkusil jsem zařízení provozovat i takto, šlo to, ale nebylo to ono. Nakonec jsem ponechal trafo uzemněné, ale odpojil jsem uzemnění přívodu antén. Zkusil jsem to tak a bylo to silnější, ovšem se zvýšeným rizikem pro obsluhu přístroje.

Nakonec jsem si připravil dlouhý drát s konektorem do uzemňovací zdířky na generátoru, která je spojená vodičem s přívodem antén, který jsem ale musel uvnitř odpojit od země elektrického vedení, což vyžadovalo jistou přestavbu propojení. Na druhý konec dlouhého izolovaného drátu jsem připájel podložku. Připravil jsem si asi půlmetrovou měděnou trubku o průměru 2,5 cm, na jednom konci ji secvaknul ve svěráku do plošky a tím uzavřel pro zatlučení do země, na druhém konci jsem vyvrtal napříč díru pro šroub a pomocí podložek a matice připevnil k trubce i koncovou podložku drátu. Na otevřený konec trubky jsem koupil velký šroub, který jsem do otvoru zalepil a který mi slouží jako nárazník pro zatlučení kolíku do země, čímž jsem získal druhé nezávislé uzemnění antén.

V noci vysílací anténa s její cívkou i velkým prstencem krásně svítí fialovými výboji tím víc, čím je větší mezera na jiskřišti.

Abych jiskřiště nemusel nastavovat po vypnutí přístroje ručně přes zadní dvířka, udělal jsem si na boku přístroje díru, do ní dal dřevěnou tyčku, na jeden její konec knoflík pro otáčení tyčkou z venku přístroje a na druhý konec plastovou objímku se závitem, kterým jsem objímku šroubkem připevnil z boku k tyčce. Objímku jsem přilepil k další matici a tu našrouboval k jednomu konci šroubu jiskřiště. Promazal závity a tím dosáhl otáčení šroubu jiskřiště z venku knoflíkem. Nejmenší a největší mezera mezi šrouby jiskřiště zajišťuje omezená délka závitu šroubu a lze ji nastavit od asi 0,5 do 7 mm. Dala by se udělat i větší mezera, ale to už je větší nápor na anténní cívku a celé zařízení a při ještě větší mezeře ani jiskřiště nezažehne, tak jsem zůstal v těchto mezích.

Digitální elektroměr na zařízení postupně odešel a ukazuje samé nuly, tak zatím slouží jako světýlko, že je zařízení zapnuto. Bude potřeba nějaký analogový ampérmetr. Ale to není tak důležité.

Z pokusných provozů přístroje jsem zjistil některé slabiny propojení a vylepšil ho uvnitř generátoru. Tady je dobré mít řádnou izolaci všech vodičů a u těch pod vysokým napětím jsem je obalil do plastových a gumových trubic o průměru kolem 1 cm, vylepšil všechna koncová připevnění, aby byla pevně přišroubována bez volných mezer, kde by docházelo k jiskření a postupnému propálení. Šrouby jiskřiště se dost při jiskření zahřívají, tak je dobré myslet na to a mít pojištěné přilepené matice ve dvojicích a utažené, aby i když lepidlo povolí, pořád vše dobře šrouby jiskřiště drželo na místě.

[Tady je místo prstenců antény zavěšen měděný anděl:](#)



Zkoušel jsem v rukavicích v ruce s kovovou tyčí, jak antény reagují na její blízkost a od několika centimetrů už probíjí anténa vysílače a trochu méně i anténa přijímače do tyče, což i přes tlustou rukavici jde cítit jako silnější brnění. Jednou jsem se trochu holou rukou přiblížil k prstenci vysílače a bylo to trochu silnější výboj do ruky, ale slabší, než třeba elektrické ohradníky na hlídání krav. I tak mám k zařízení respekt a nedovolil bych si vědomě na antény v provozu sáhnout, přestože by to člověk podle všeho vydržel.

Zářivka mezi anténami svítí, tím více čím blíže k anténě, ale stejně tak svítí vyhořelá žárovka bez vlákna fialovými výboji uvnitř.

## Závěr

A nakonec to nejdůležitější: Jak to působí na člověka?



To bude vyžadovat další zkoušky, ale na těch několik pokusů, kdy jsem si sedl mezi antény a na 10-20 minut nechal tuto jiskřivou bouřku na sebe působit za vůně ozónu z jiskřiště mohu říct, že jsem se cítil povzbuzen.

Představte si, že sedíte uvnitř kondenzátoru, kde jedna elektroda prstenců vysílače je připojena k vysokému proměnnému mnohofrekvenčnímu potenciálu a druhá na prstencích přijímače k volitelně uzemněnému potenciálu a mezi nimi je napětí kolem  $500\,000\text{ V} = 500\text{ kV} = 0,5\text{ MV}$ . Díky tomu, že jde o vysoké frekvence od kHz do MHz z jiskřiště a antén oddělené od budícího 50 Hz trafa pomocí dvou kondenzátorů, jde o poměrně bezpečný provoz, který ale není hračka a tak vyžaduje respekt a ohleduplnost. Všechno to jiskří na jiskřišti a pak také jiným druhem výbojů hlavně od největšího prstence vysílače k sousednímu menšímu a s fialovým stromovým vyzářením vně kolem celého vnějšího prstence antény. Je to zkrátka elektrizující a nabíjející.



Tak se to projevuje při největší nastavené mezeře na jiskřišti. Můžeme ji ale také zmenšit a tím působení zjemnit až k nejmenší mezeře pro jemné mírné působení bez viditelnějších světelných efektů na vysílači za tmy (na jiskřišti i tak stále jiskří, i když o dost méně).

Zvolíme si tak, co nám v danou chvíli bude příjemné nebo co jsme ochotni snést pro dobro věci.

**Nechť i tato pomůcka pomáhá lidem, aby se sami rozzářili v divuplném stvoření díkem Stvořiteli.**

---

Marek Ištváněk  
Slušovice

1)

tento elektroměr dlouho při provozu nevydržel a začal ukazovat nuly

2) 5)

, délka

3) 6)

, vnější průměr

4) 7)

, vnitřní průměr

8)

průměr

9) 10)

, tloušťka

11)

tloušťka AWG 23

12)

označeno 0,5,,, se závitem

13)

některé rozměry jsou upraveny (původní hodnota je v závorce), kvůli získání vzestupných mezer a lepšího rozložení -

výpočet

a

graf

14)

orientačně podle fotek

15)

Mora MT 121 S

16)

efektivní napětí

17)

měřeno dvoukanálovým osciloskopem s DSS sinus signálem:

zapojení

,

výsledek