

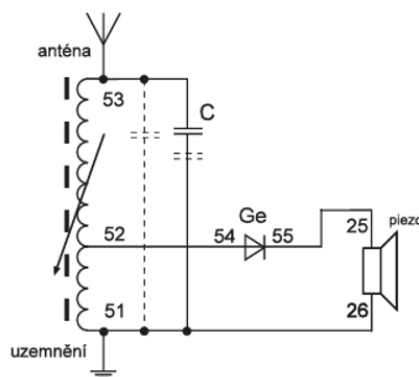
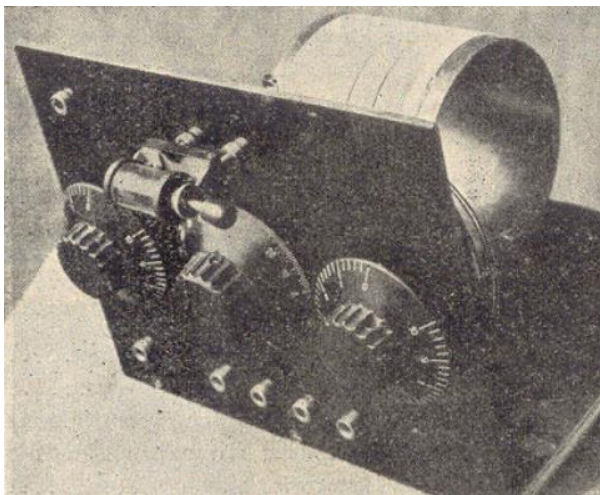
Zachraňme krystalku!

Postavíme si vlastní AM rádio

František Lustig

UNIVERZITA J. E. PURKYNĚ V ÚSTÍ NAD LABEM

Přírodovědecká fakulta



! Toto dnes výjimečně nebude !

- **ISES (školní měřicí systém)** – stále žije, i staré ISESy fungují s Win11

<https://www.ises.info>

- **Vzdálené experimenty** – stále fungují

<https://eedu.eu>

<https://www.physics.ujep.cz/cs/vzdalene-experimenty/>

<https://www.ises.info>

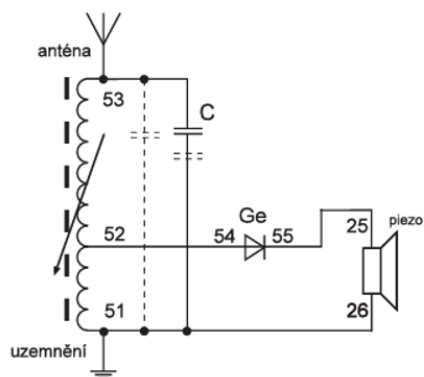
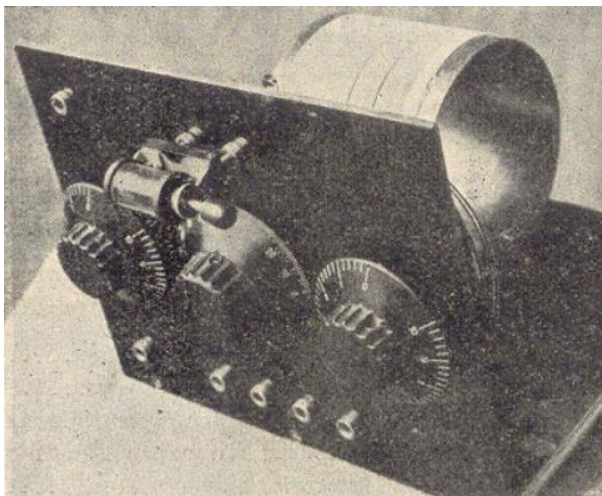
Zachraňme krystalku!

Postavíme si vlastní AM rádio

František Lustig

UNIVERZITA J. E. PURKYNĚ V ÚSTÍ NAD LABEM

Přírodovědecká fakulta



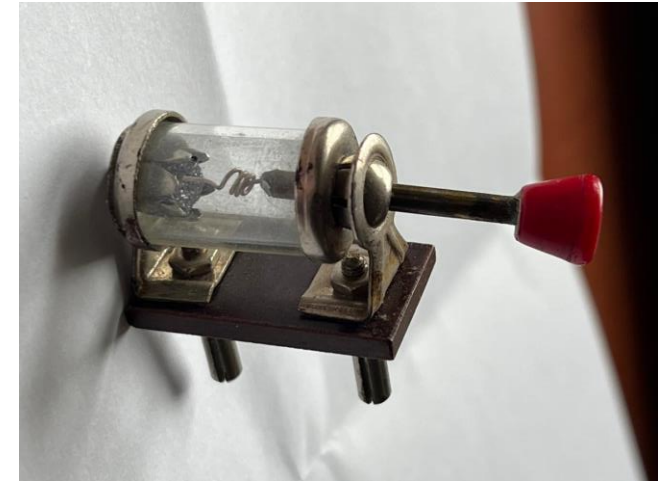
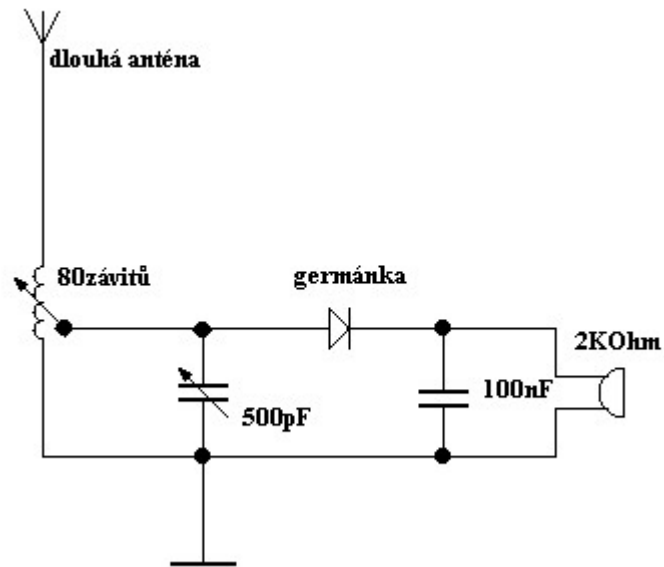
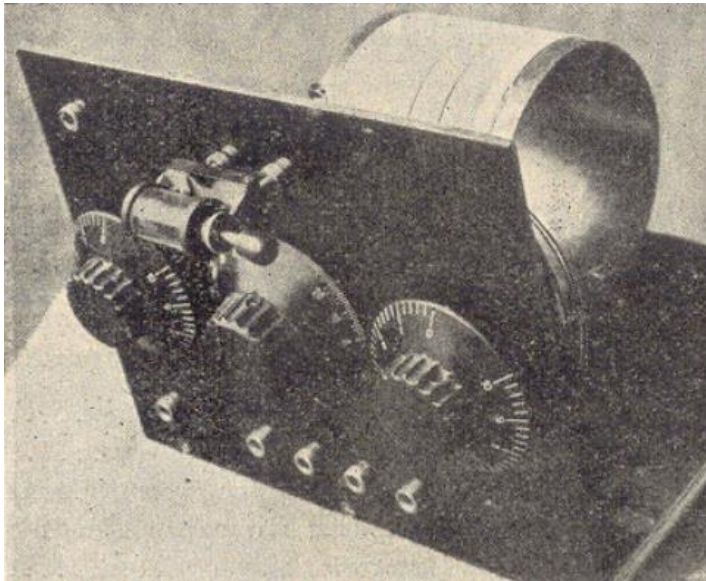
Obsah a cíle prezentace

- Úvod - historie AM vysílání
- Jednoduchá krystalka, historická krystalka
- **Jednoduchý AM vysílač**
 - **AM vysílač ze stavebnice Voltík II**
 - **AM vysílač s komerční výrobek**
- Živá ukázka AM vysílače s AM rádiem
- Závěr

Historie AM vysílání

- První přenos lidského hlasu pomocí amplitudové modulace (AM) se uskutečnil 24. prosince 1906 Reginald Fessenden.
- Pravidelné komerční rozhlasové vysílání bylo zahájeno v roce 1920 ve Spojených státech amerických.
- V Československu zaznělo první pravidelné AM vysílání 18. května 1923 ze skautského stanu ve Kbelích.
- Rozhlasové vysílání s amplitudovou modulací v České republice skončilo v prosinci 2021 ...

Historická krystalka

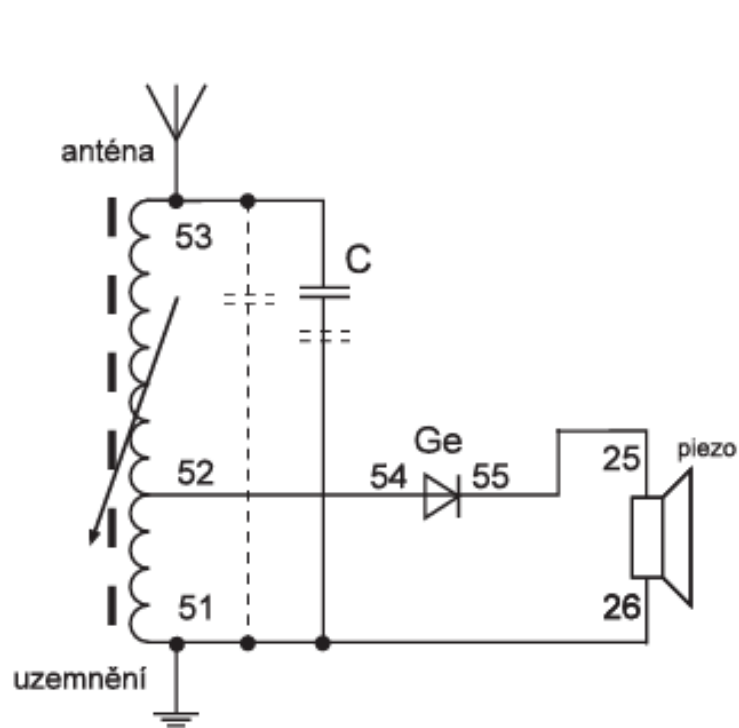


Detektor - galenit (sirník olovnatý),
(velikost asi 4cm, průměr cca 1,5 cm), krystalek cca 0,5 cm, kočičí ocásek

Sluchátka – 2 000 Ohmů

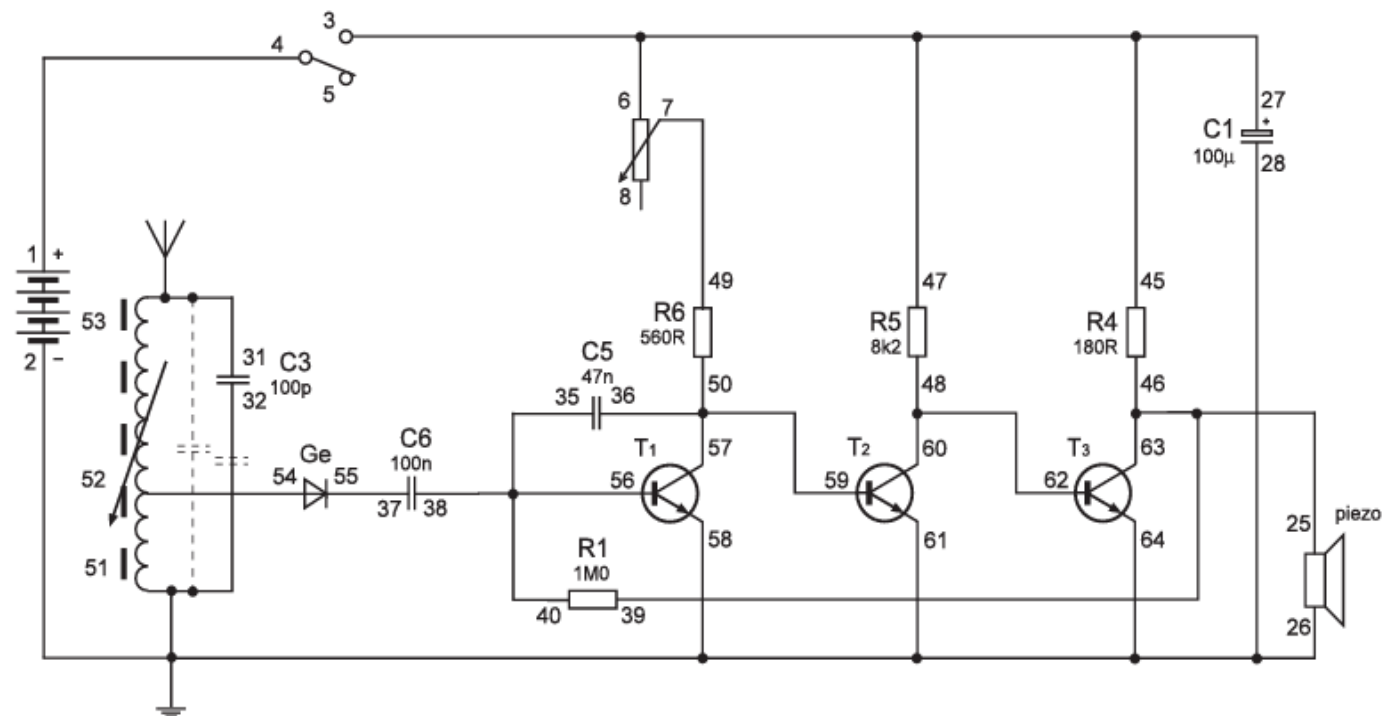
Základní zapojení krystalky

(Se stavebnicí Voltík II)



obr. 23.1

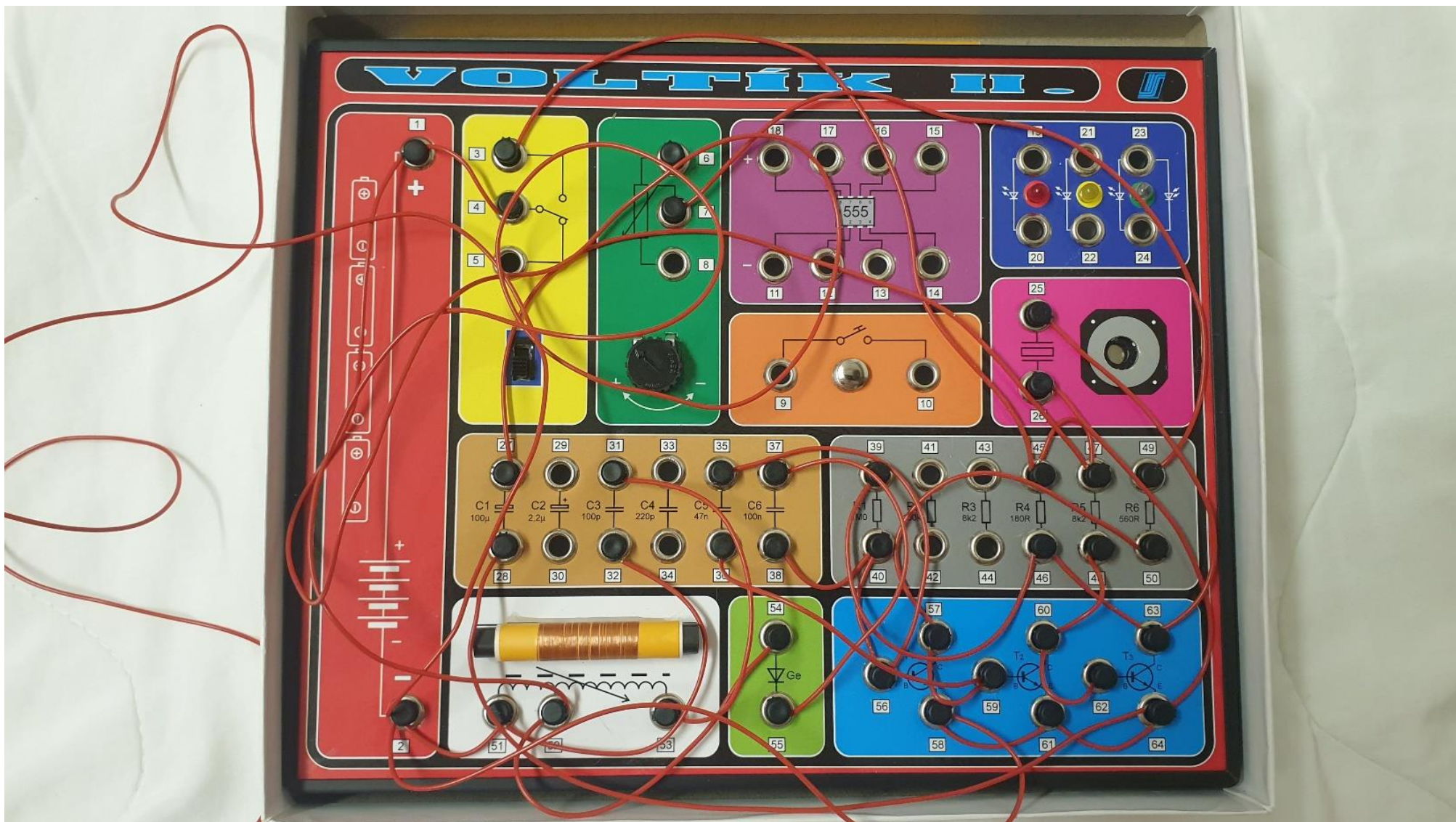
23. Krystalka - rádiový přijímač bez baterie



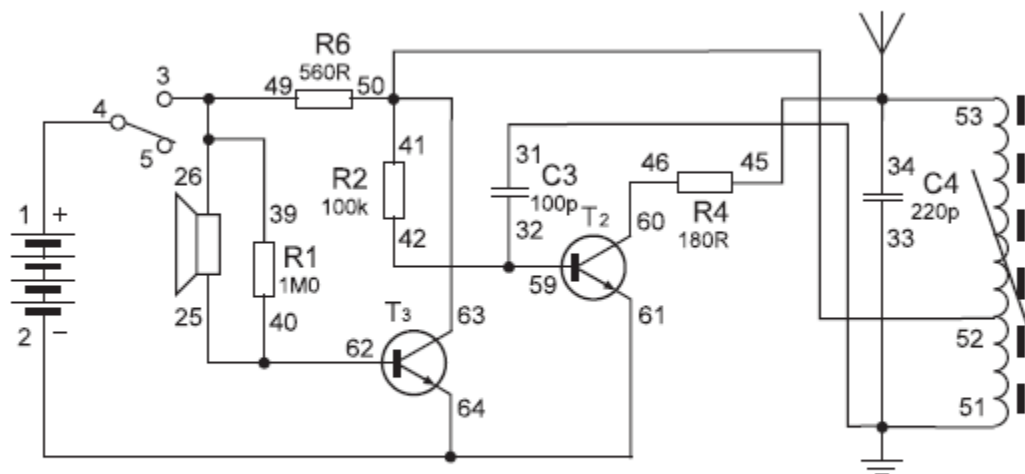
obr. 24.1

24. Radiopřijímač s hlasitým poslechem

Krystalka se stavebnicí Voltík II



Jednoduchá radiostanice v pásmu středních vln – AM vysílač

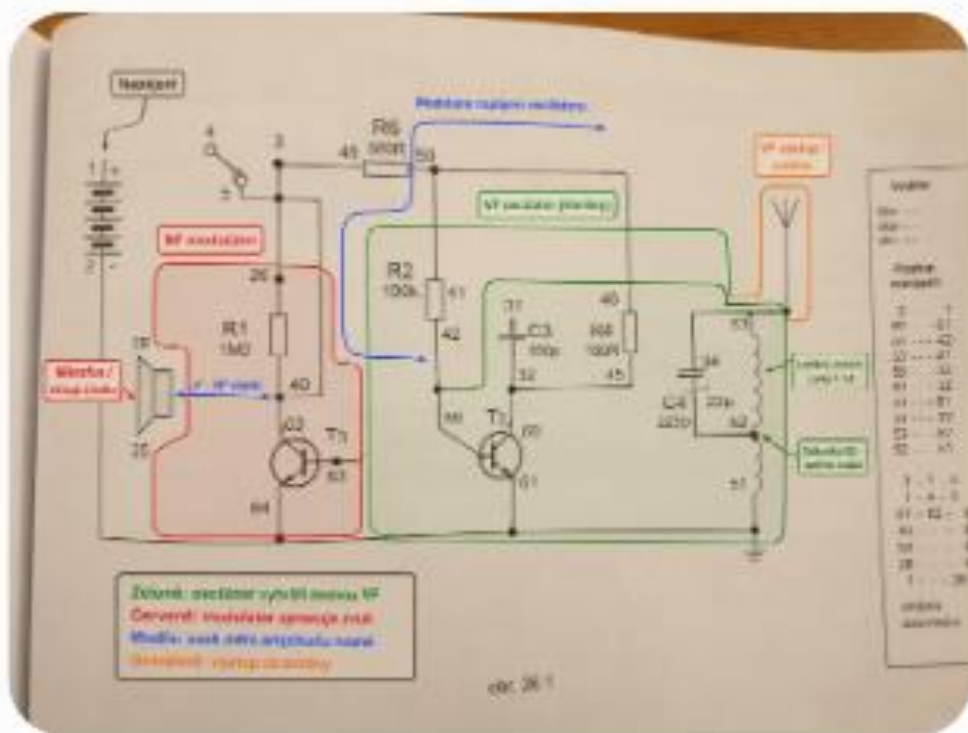


obr. 26.1

AM vysílač ze stavebnice Voltík II



AM vysílač (AM rádio)



AM vysílač se dvěma tranzistory.

- **C4 = 220 pF** tvoří rezonanční obvod s cívkou.
- Cívka má vývody **51–52–53**, tedy **odbočku 52**.
- Právě rozdělení cívky na dvě části zajišťuje potřebnou **kladnou zpětnou vazbu**.
- **T2** dodává energii, která nahrazuje ztráty rezonančního LC obvodu.
- **R2, R4, C3** pak souvisejí s pracovním bodem tranzistoru a vazbou/blokováním VF signálu.

Takže zjednodušeně je rezonanční část:

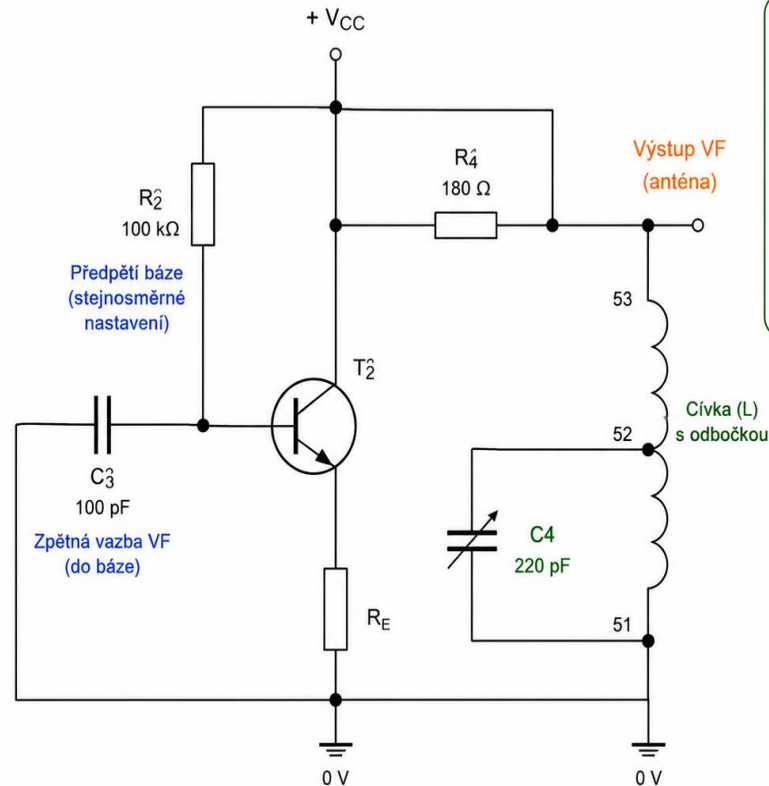
$$f_0 \approx \frac{1}{2\pi\sqrt{L_{eq}C_4}}$$

kde L_{eq} je výsledná indukčnost celé cívky mezi 51 a 53 (se započtením vzájemné indukčnosti obou částí).

Na obrázku je **Hartleyův oscilátor** – tedy LC oscilátor s **odbočkou na cívce**.

Hartleyův oscilátor

Hartleyův oscilátor (VF oscilátor)



Funkce:

- Cívka L s odbočkou (51–52–53) a kondenzátor C4 tvoří laděný LC obvod.
- Tranzistor T2 zesiluje signál.
- C3 přivádí část VF napětí z odbočky 52 zpět do báze (kladná zpětná vazba).
- Na výstupu (53) je vysokofrekvenční signál přivedený na anténu.

Princip Hartleyova oscilátoru:

- Cívka je rozdělena na dvě části: $L_1 = 52-53$ a $L_2 = 51-52$.
- Napětí z odbočky (52) je ve fázi se signálem na bázi → oscilace.

Podmínka oscilace:

$$\frac{L_1}{L_2} \approx \frac{C_3}{C_4}$$

(přibližně)

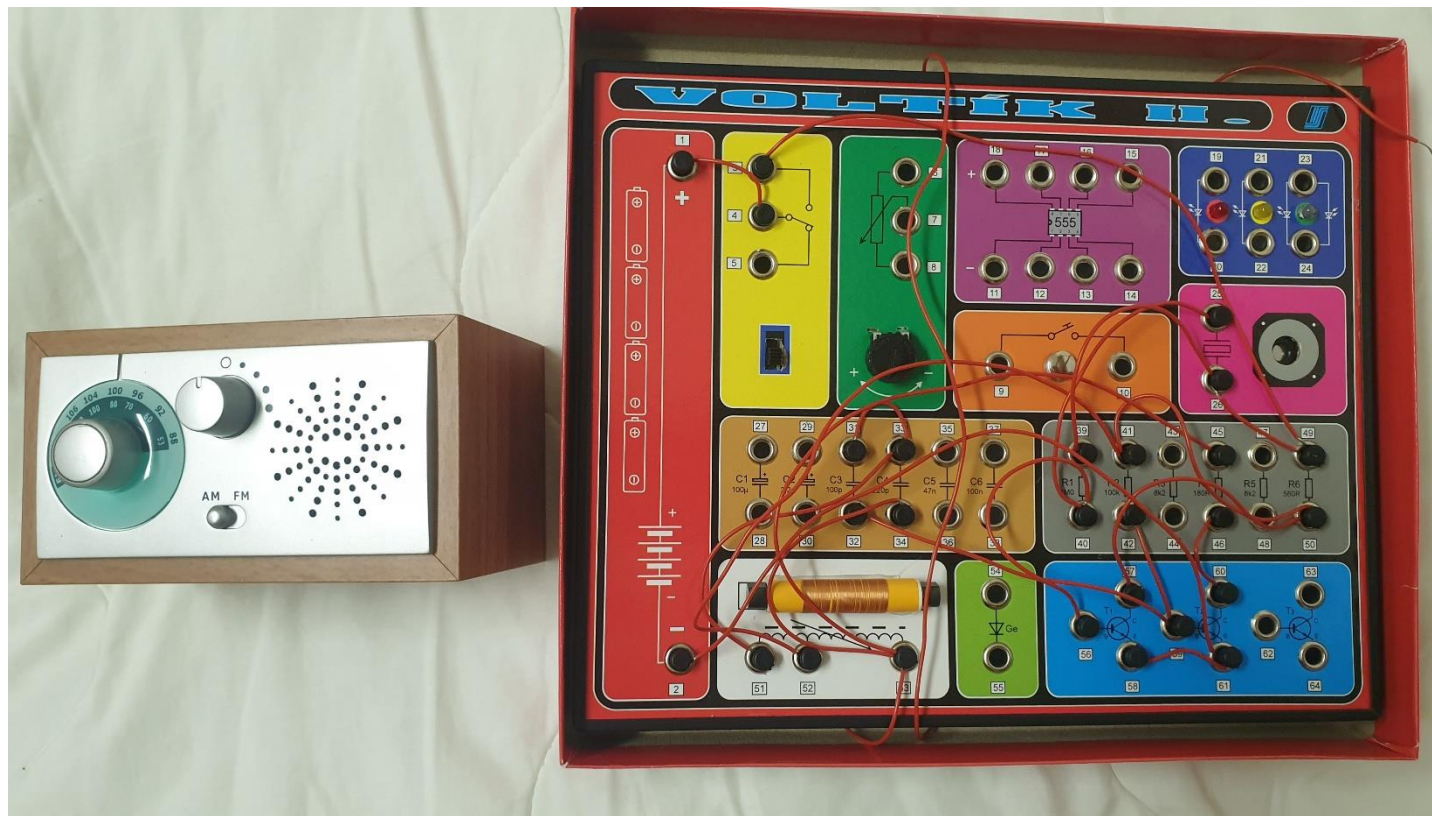
Frekvence oscilace (přibližně): $f \approx \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot C_4}}$ [Hz] kde $L = L_1 + L_2$ (celková indukčnost cívky)

AM vysílač + Krystalka (2x Voltík II)



... moc nefunguje, spíše vůbec nefunguje ...!

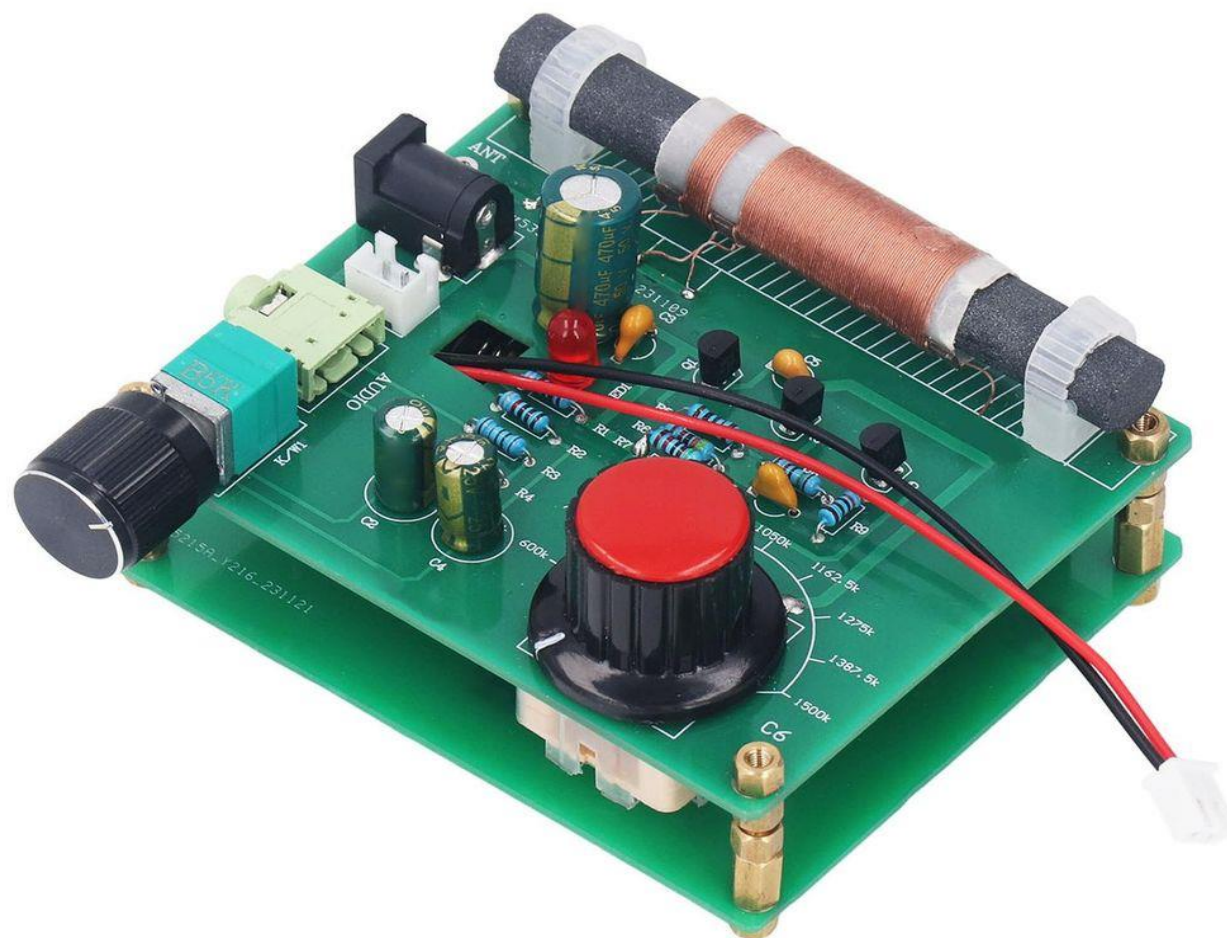
AM rádio + AM vysílač Voltík II



AM rádio a AM vysílač 500 kHz – 1600 kHz



AM vysílač 500 kHz – 1600 kHz





AM vysílač 600 kHz–1500 kHz amplitudová modulace 5–12 V s 3,5mm rozhraním pro sluchátka

868,30 Kč

 Doprava zdarma

 út 8. – st 16. září

 Prodává Ladenza 

Komerční prodejce

VOP / Informace o prodeji / Odstoupení od smlouvy / Ochrana osobních údajů



MW AM AM Radio Transmitter 525~1605kHz 6V Radio
Transmitter DIY Circuit Board Radio Motherboard

488,19-548,78 CZK

MOQ: 1

✓ Delivery by 09 Oct

★★★★★ 4,7/5,0 (50 reviews)

🇨🇳 CN

Shenzhen Lingxinhui Technology Co., Ltd.

Leute, die diesen Artikel angesehen haben, interessierte auch



Auto-FM-Frequenzkonverter, der den Antennen-Radio-Expander für japanische Gewerblich
EUR 18,17
+ EUR 1,09 Lieferung
Anzeige



Auto-FM-Frequenzkonverter, der den Antennen-Radio-Expander für japanische Gewerblich
EUR 17,27
EUR 18,29
+ EUR 1,09 Lieferung



NEW Hifi AM MW Transmitter
DIY Kit V1.2r Used to Test Crystal Radio Receivers Gewerblich
EUR 22,99
+ EUR 36,30 Lieferung



Auto-FM-Frequenzkonverter FM-Bandkonverter für japanische Autos für Gewerblich
EUR 18,17
+ EUR 1,09 Lieferung



NEW Hifi AM MW Transmitter Finished V1.2r Used to Test Crystal Radio Receivers Gewerblich
EUR 29,69
+ EUR 36,30 Lieferung

1 KAUFEN UND **-5%** AUF 1 WEITERE(N) ARTIKEL (2 bestellen) [Alle berechtigten Artikel und Bedingungen ansehen](#)



AMT-MW207 525-1605kHz MW Medium Wave Transmitter AM Radio Transmitter

 pinceide (7757) · Gewerblich
99,9% positive Bewertungen · [Mehr Artikel des Verkäufers](#) >
[Nachricht](#)

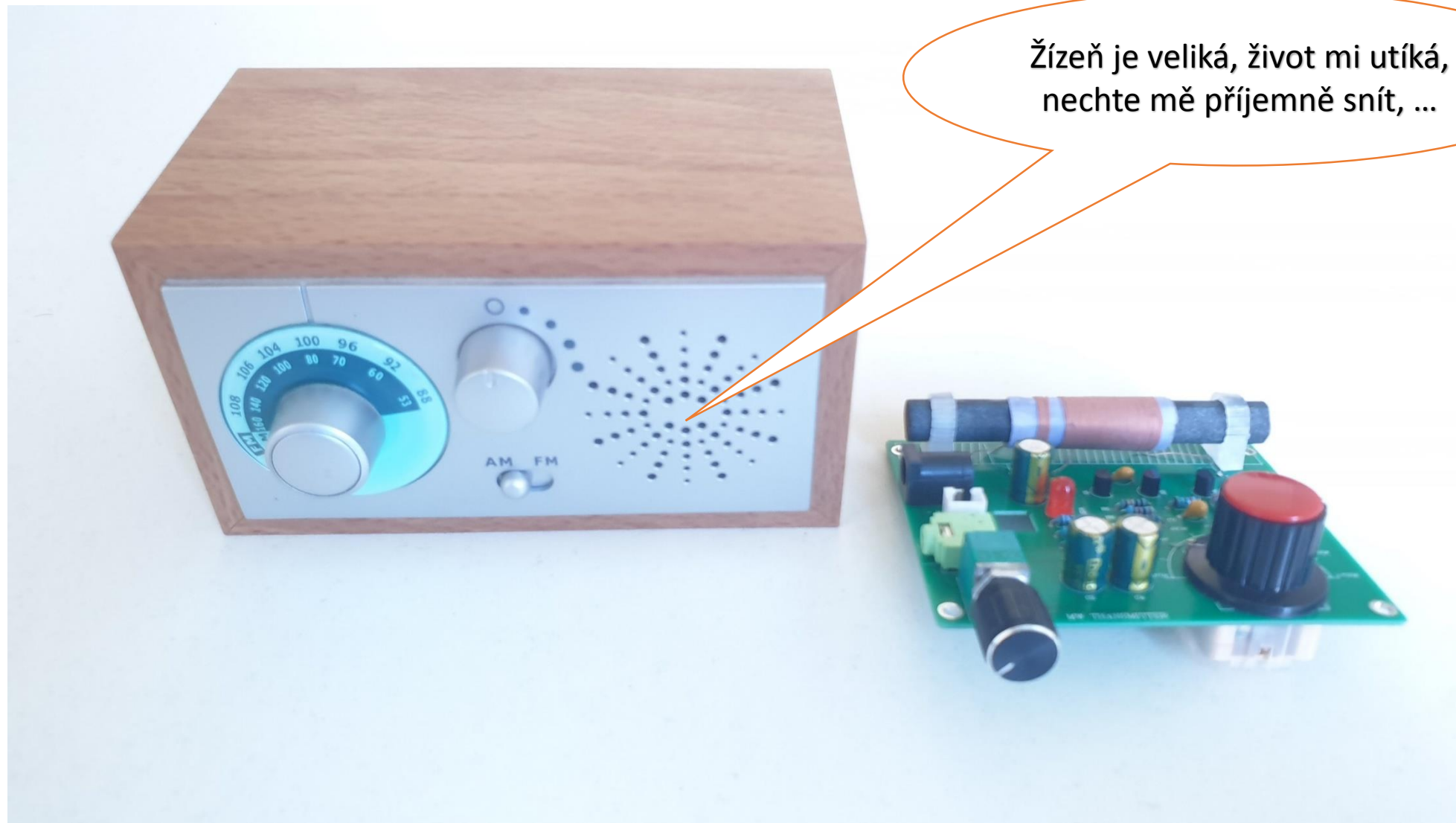
EUR 29,69 oder Preisvorschlag
(inkl. MwSt.)
[In 30 Tagen bezahlen mit Klarna](#)

Artikelzustand: **Neu**

Stückzahl: Mehr als 10 verfügbar

Sofort-Kaufen

AM rádio a AM vysílač



Zajímavý AM vysílač

AM VYSÍLAČ

Zde uvedený návod slouží pouze jako informativní materiál. V žádném případě Vás nechci nabádat k porušení zákonů, předpisů a obecně závazných norem. Použitím tohoto návodu se můžete dostat do rozporu s platnými vyhláškami a zákony.

Žili byli dva přátelé, kteří sice bydleli blízko sebe, pouze přes ulici, ale přesto, že byli téměř stále spolu, jak ve škole, tak i při toulkách přírodou, toužili po tom, aby si mohli popovídat třeba i večer, nebo zjistit jak vychází příklady v úloze z matiky, a také ráno se domluvit že již vyráží do školy tak, aby se setkali na ulici. Na tohle je superjednoduchá rada, koupit si radiostanice CB nebo PMR, ale háček byl v tom, že oba se zajímali o elektroniku, chodili do radiokroužku a to by byla ostuda, aby používali něco co umí sami kupovali od někoho jiného. Takže dumali, dumali, listovali v příručkách, surfovali po internetu, až něco vymysleli.

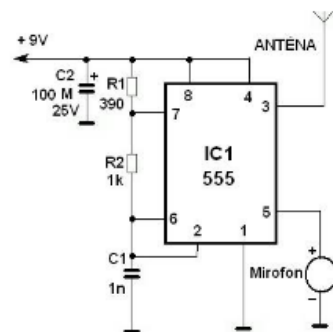
Takže zde je onen vynález – jednoduchý radiový vysílač, který dosáhne až 25 metrů daleko. No mezi námi, více by bylo nevhodné, třeba už jen proto, že by nás mohl někdo odposlouchávat. Druhou, a podstatnou výhodou je to, že nemusíme stavět i přijímač, pracujeme totiž na rozhlasovém pásmu středních vln, na jeho dolním konci, takže si zapneme běžný rozhlasový přijímač, třeba i tranzistorák, zapneme vysílač a můžeme povídat.

V tomhle zapojení kamarádi použili integrovaný obvod IC 555, jelikož se o něm právě v kroužku učili, a uměli jej zapojit jako generátor kmitů – multivibrátor. Nebudeme příliš zdržovat, prostě naladili jeho kmity na kmitočet kolem 600 kHz. Jak zjistíme kde bude kmitat? No to oba vědí, mají zapsáno v sešitě, že:

$$f = 1,443 (R1 + 2R2) C1$$

kde odpory R1 a R2 jsou v ohmech, kondenzátor C1 je v mikrofaradech, a frekvence f je v Hz. Tato frekvence může být změněna jednoduchou náhradou R2 za proměnný odpor (potenciometr) nebo přepínat kondenzátory C1. Ale tyto úpravy považovali za zbytečné, jen se tím komplikuje celé zapojení. No a co ještě? Aha. Pro hlasovou modulaci je použit kondenzátorový mikrofon.

No a jak dál – kuk na schéma:



Signál z výstupu kondenzátorového mikrofonu je přiveden na pin 5 integrovaného obvodu, který převádí akustický signál (hlas) do generátoru kmitočtu – moduluje jej, jeho výstup je na pinu 3. Zde již je modulovaný vysokofrekvenční signál, který může být detekován blízkým rozhlasovým přijímačem a tak můžete poslouchat v rádiu svůj vlastní hlas. Z předešlého textu vyplývá, že by to měl být přijímač s AM, no mezi námi – na střední vlny se ani jiné nevyrábějí, na kterém si naladíte kmitočet 600 kHz. Jako anténu pro zvětšení dosahu můžete připojit k pinu 3 drát dlouhý kolem 2 až 3 m.

Závěr

- **Sestrojili jsme Krystalku se stavebnicí Voltík II**
- **Sestrojili jsme AM vysílač se stavebnicí Voltík II**
- **Využili jsme komerční AM rádio**
- **Využili jsme komerční AM vysílač
500 kHz až 1600 kHz**

frantisek.lustig@ujep.cz

Pár informací, kdyby zbyl čas ...

- **ISES (školní měřicí systém)** – stále žije, i staré ISESy fungují s Win11

<https://www.ises.info>

- **Vzdálené experimenty** – stále fungují

<https://eedu.eu>

<https://www.physics.ujep.cz/cs/vzdalene-experimenty/>

[Vše pohromadě na https://www.ises.info](https://www.ises.info)