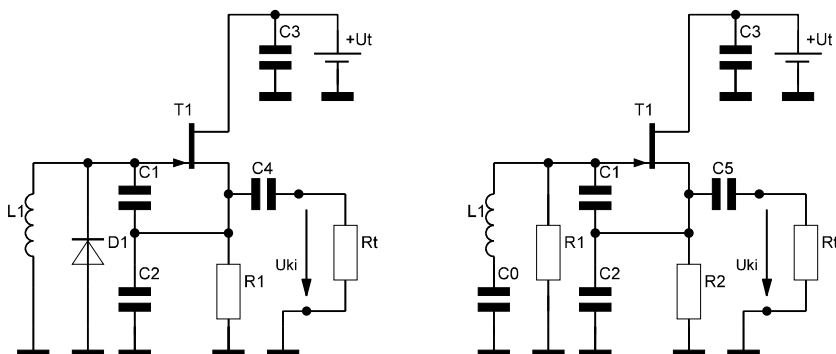


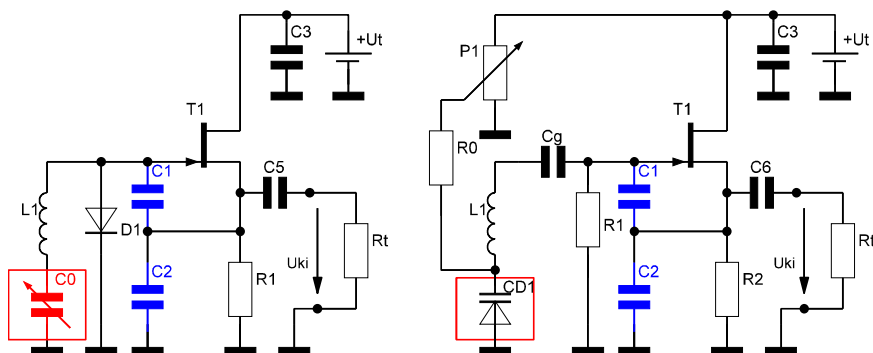
A tárgyalandó oszcillátortípusok a hárompont-kapcsolásúak egyik alcsoportja, még-hozzá a Colpitts-oszcillátor földelt kollektoros (drain-ű, anódú), valamint földelt emitteres (source-ű, katódú) változatai.

● **A Clapp-oszcillátor:** az oszcillátorkapcsolást 1948-ban publikálta [James Kilton Clapp](#). A látszólagos különbség csak annyi a Colpitts-oszcillátorhoz képest, hogy egy C_0 kapacitást kapcsolunk sorba a rezgőköri induktivitással. Valójában ez óriási különbséget eredményez a működés szempontjából, hiszen jól látható, hogy a C_0 a L_1 -gyel egy soros rezgőkört alkot, így a Clapp-oszcillátor ama kevés oszcillátorok közé tartozik, amelyek a soros rezonancián működik.



1. ábra A Colpitts-oszcillátor, valamint közös drain-ű változata, a Clapp-oszcillátor

A Colpitts-oszcillátorok elemzésekor láthattuk, hogy a Colpitts-oszcillátorokat leggyakrabban a C_2 kapacitással hangoljuk, viszont ennek az hátrányos tulajdonsága, hogy a C_1 és a C_2 kedvezőtlen osztásaránya esetén a rezgés leszakad, az oszcilláció megszűnik. Ezt a hibát hivatott kiküszöbölni a Clapp-oszcillátor, hiszen a hangolást egyetlen elem hangolásával könnyedén megoldhatjuk: a C_0 -lal. Ebben az esetben a C_1 és a C_2 kondenzátorok fixek, így az osztásarányuk is fix, a rezgés állandó – nem szakad le – széles frekvenciaátfogás mellett (2. ábra).

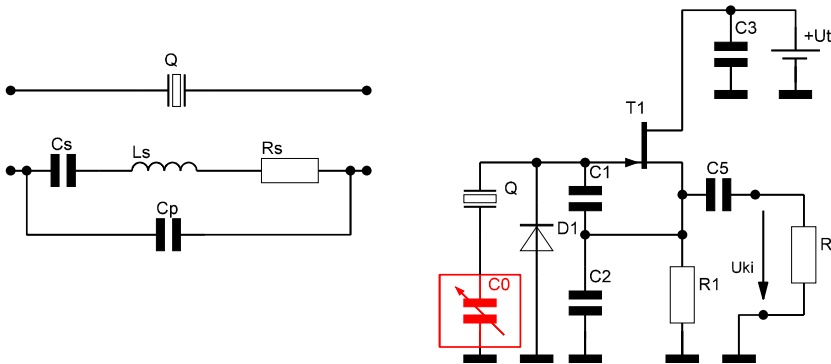


2. ábra A Clapp-oszcillátor egyszerű hangolhatóságának két példája

A Clapp-oszcillátor rezonanciafrekvenciája a következőképpen számítható, mely lényegében az LC-oszcillátoroknál megismert Thomson-képletből adódik:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow f_0 = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{1}{L_1} \cdot \left(\frac{1}{C_0} + \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \right)}$$

A Clapp-oszcillátorok adta soros rezonancián való működést aknázza ki a rezgőkvarccal kivitelezett kapcsolás. Mint ismeretes a rezgőkvarcot is (zömmel) a soros rezonancián működtetjük az oszcillátorokban. A 3. ábra szerinti példa egy nagy frekvenciastabilitású, ámde kis frekvenciaátfogású ($\Rightarrow$ kvarc-oszcillátorok) rezgőkeltőt mutat be, valamint annak hangolási példáját.

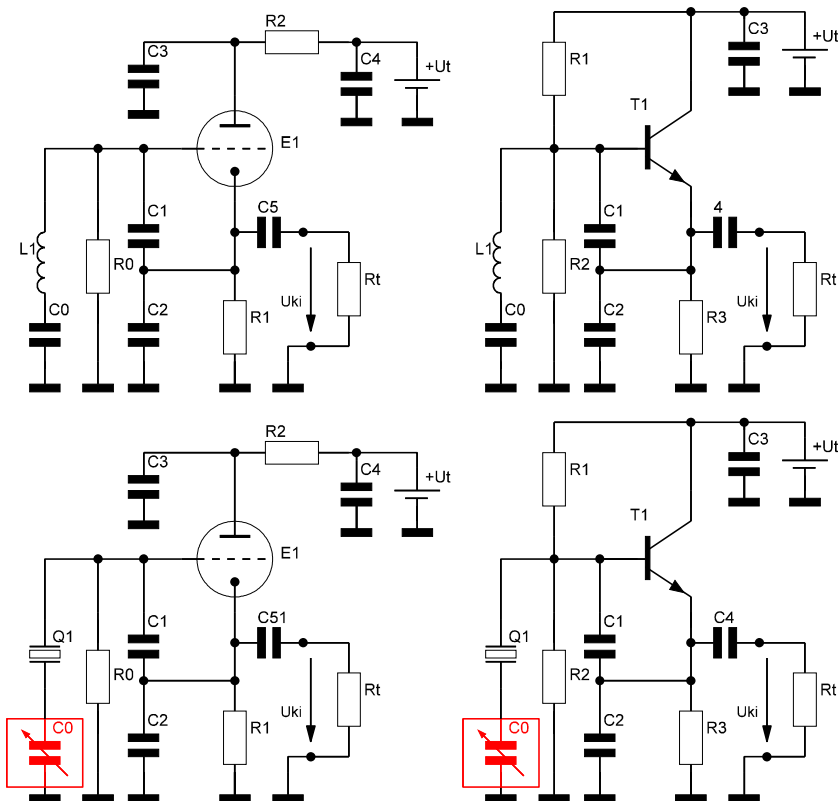


3. ábra rezgőkvarccal felépített, nagy frekvenciastabilitású Clapp-oszcillátor

A kvarc-oszcillátorok frekvenciaátfogása kicsi. Ennek az az oka, hogy a rezonanciafrekvenciát csak néhány milliomodnyi értékkel hangolhatjuk el (pl. egy 1 MHz kvarc esetén néhány Hertz). A rezgőkvarc hőmérséklet-változással szembeni nagyfokú stabilitása annak a következménye, hogy más anyagokhoz képest, csak nagyon kis mértékben változnak a geometriai méretei, így az oszcillációs frekvencia is szinte hőmérsékletfüggetlen lesz.

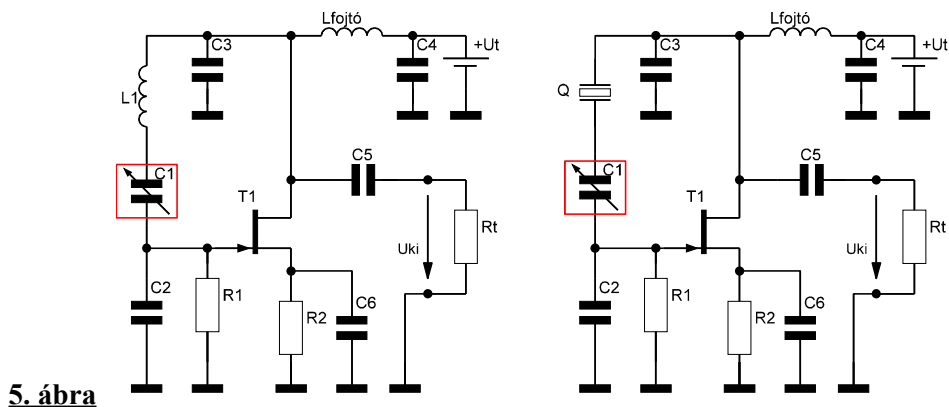
Tekintettel arra, hogy a Clapp-oszcillátor 1948 lett publikálva, így az első időkben elektroncsöveket, később bipoláris tranzisztorokat is alkalmaztak és alkalmaznak napjainkban is a térvezérlésű tranzisztorok mellett. Ilyen kapcsolások elemezhetők a 4. ábrán.

Összefoglalható, hogy a Clapp-oszcillátor a szelektív hálózatra történő kicsi visszahatásnak köszönheti sikerét, akár az LC-, akár a rezgőkvarcos kivitelben. Az LC-oszcillátorok között az egyik legnagyobb frekvenciastabilitású eszköz, míg a rezgőkvarccal felépített oszcillátorok között a leggyakoribb.



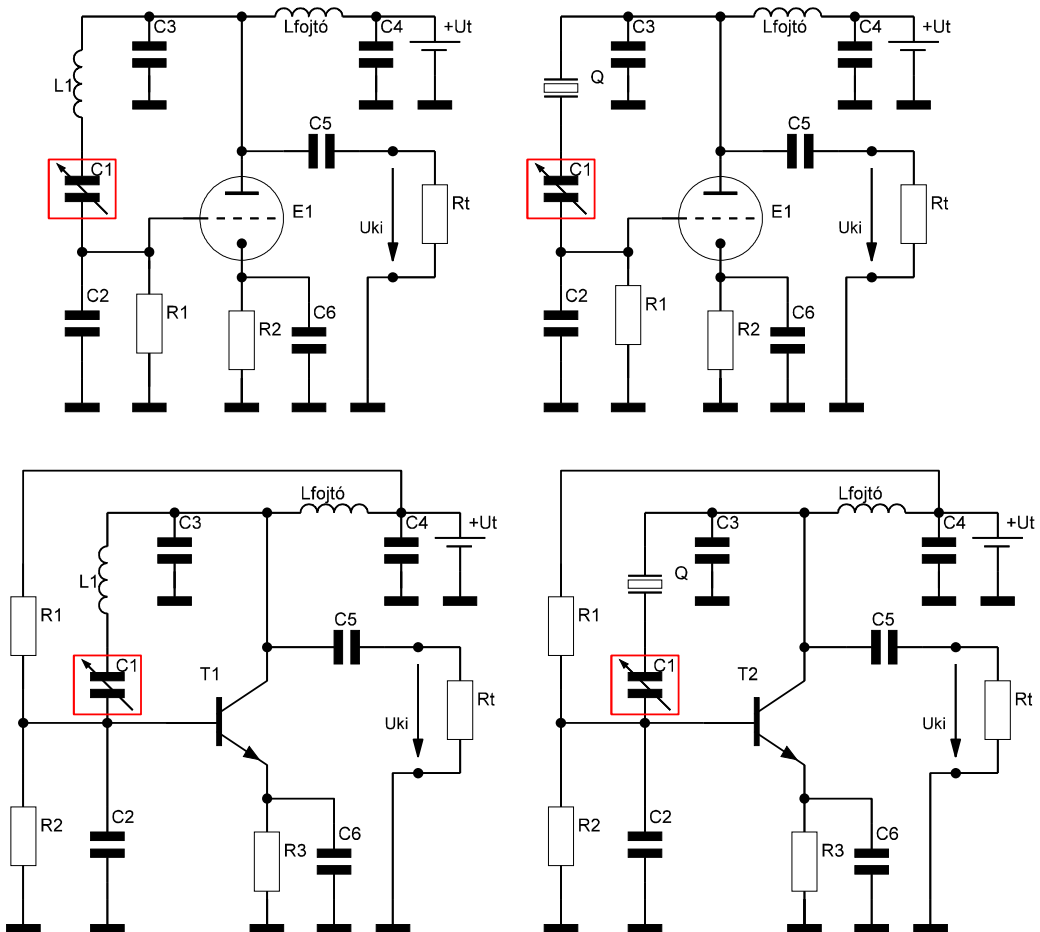
4. ábra elektroncsöves és bipoláris tranzisztoros Clapp-oszcillátorok, LC- és rezgőkvarcos kivitelben

Célszerű megismerni egy másik, ugyancsak eredményes Clapp-változatot, mégpedig a földelt source-ú (katódú, emitteres) erősítővel felépített oszcillátort (5. ábra).



5. ábra

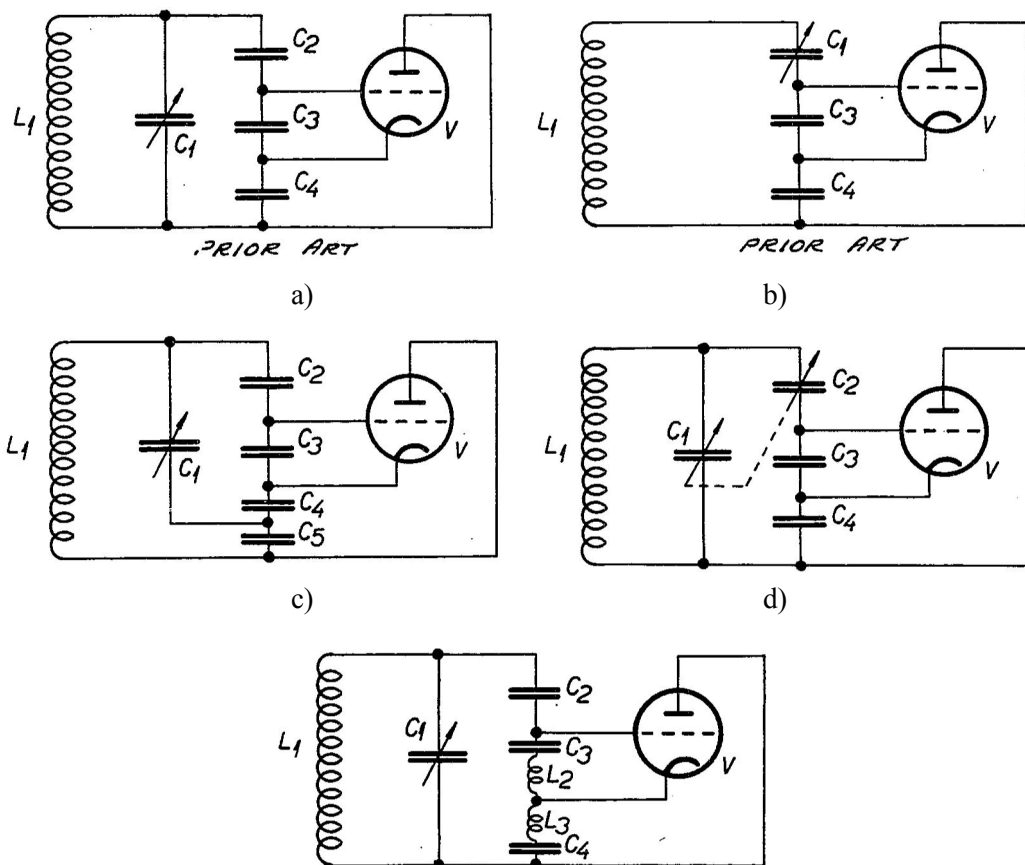
A két kapcsolási rajz a földelt source-ű LC- és kvarc-oszcillátort mutatja be. Jól megfigyelhető, hogy mindkét esetben soros rezonanciáról beszélhetünk. Egyrészt mivel L_1 - C_1 soros rezgőkört alkot, másrészt a rezgőkvarc – mint ahogy láthattuk – igen nagy jóságú soros rezgőkört eredményez. A rajzokon egyúttal feltüntettük a legegyszerűbb hangolási módot is.



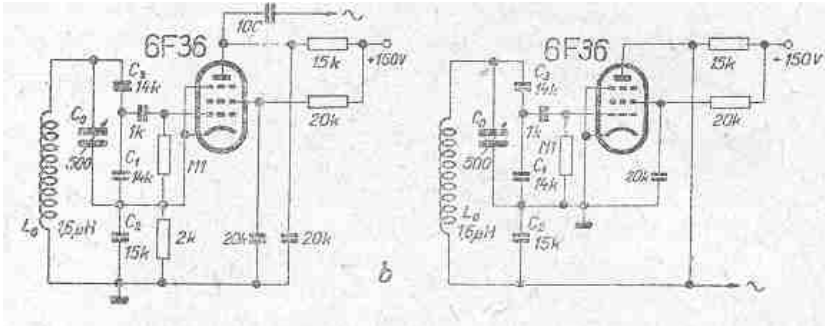
6. ábra elektroncsöves és bipoláris tranzisztoros Clapp-oszcillátorok (földelt katódú és földelt emitteres erősítőfokozattal)

● **A Vackař-oszcillátor:** hasonló eredményre jutott - James Kilton Clapp-tól függetlenül 1945-ben Jiří Vackař mérnök. Ez egyértelműen látható az 1955-ben szabadalmaztatott oszcillátorkapcsolás leírásában. Vackař munkájának eredménye egy, a Clapp-oszcillátornál is nagyobb frekvencia- és amplitúdóstabilitású eszköz, melynek származtatása az említett szabadalmi leírásból az 6. ábra szerint alakul, s látszik, hogy ebben az esetben nem soros, hanem párhuzamos rezonanciáról beszélhetünk. A 7. ábra egy korabeli, elektroncsöves felépítésű kapcsolást mutat be.

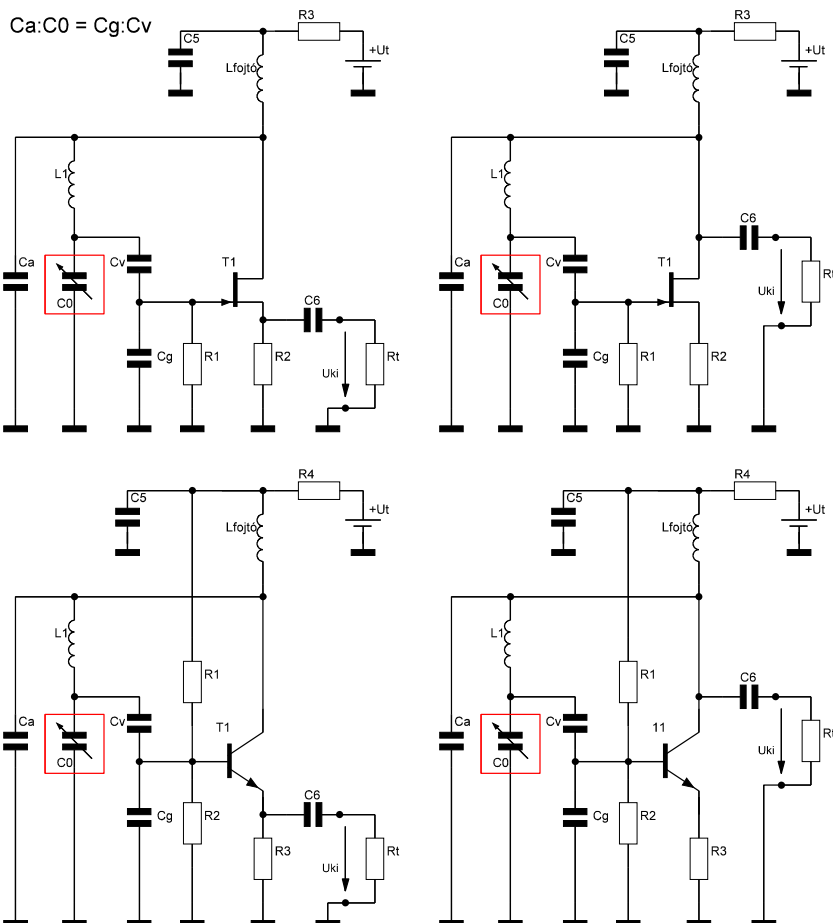
5. ábra Jiří Vackař mérnök



6. ábra a Vackař-oszcillátor kapcsolási rajzának származtatása az 1955-ben publikált [US2706249](#) számú szabadalmi leírásban



7. ábra korabeli, elektroncsöves Vackár-oszcillátor

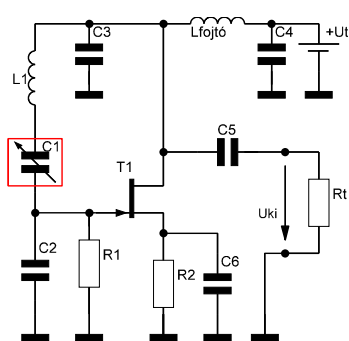


8. ábra korszerű, gyakori (bipoláris tranzisztoros és FET-es) Vackár-oszcillátorok, nagy- és kisimpedanciás – kapacitív – kicsatolással, egy elemes hangolással

● *A Clapp- és a Vackář-oszcillátorok terhelhetősége, (jel)kicsatolási módok*

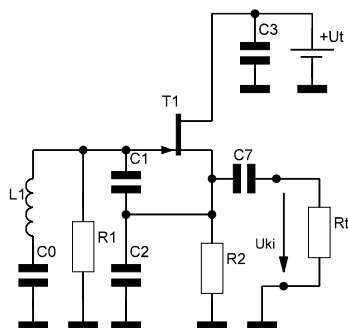
Eme oszcillátorok esetén a hárompont-kapcsolású oszcillátoroknál leírtak az irányadóak a terhelhetőség és a kicsatolási módok tekintetében. Összességében elmondható, hogy három lehetőség van a kicsatolásra, melyek determinálják a terhelhetőséget.

- Kapacítív kicsatolás I.: ebben az esetben a jelet a drain- (kollektor-, anód-) körből csatoljuk ki [földelt source-ű (kollektoros, anódú) erősítőfokozat]. Ekkor viszonylag nagy kimeneti feszültségre számíthatunk, viszont a terhelés ohmos és reaktáns összetevői jelentősen visszahatnak a kimenetre és a szelektív hálózatra, tekintettel arra, hogy a drain- (kollektor-, anód-) kör eleve nagyimpedanciás kimenet (9. ábra). Szükséges a nagyimpedanciás bemenetű elválasztó erősítőfokozat.



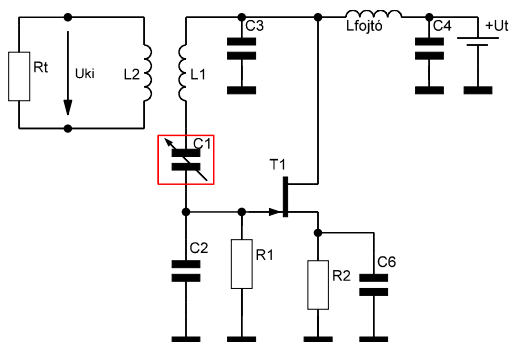
9. ábra

- Kapacítív kicsatolás II.: a jelkicsatolás a source- (emitter-, katód-) körből történik, mely kisimpedanciás, így jól terhelhető, kicsi a terhelés visszahatása a szelektív hálózatra, vaamint az erősítőfokozatra [földelt drain-ű (source-ű, katódú) erősítőfokozat] (10. ábra). Viszonylag kis kimeneti feszültségre tarthatunk számot.



10. ábra

- Induktív (transzformátoros) csatolás: a szelektív hálózat tekercsével csatolásba hozunk egy másik tekercset. Megfelelő menetszámáttétellel optimális impedancia, valamint feszültségáttétel biztosítható, galvanikus leválasztás mellett. Kis kimeneti feszültség és impedancia az eredmény, így a kimenet jól terhelhető (11. ábra).



11. ábra