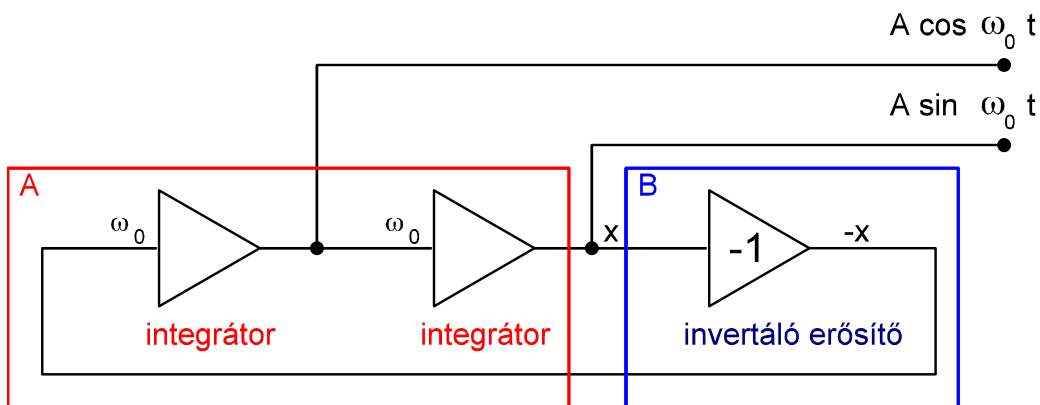


A kétfázisú oszcillátorokban (angol nevén: quadrature) többnyire aktív RC hálózatokat alkalmazunk, szemben más oszcillátorokkal, ahol a szelektív hálózatok passzív RC tagok voltak (Wien-híd, kettős T-tag, áthidalt T-tag, fázistoló, lineáris oszcillátorokban). Az elnevezésükből adódik, hogy két kimenetük van, mely kimenetek között fáziskülönbség van. Olyan áramkörökben találkozhatunk velük, ahol legalább két különböző fázishelyzetű szinuszos jel együttes alkalmazására van igény, vagy ahol a fázishelyzet változása lehet az információ hordozója [fázis moduláció (analóg PM) és fázis-billen-tyűzés (PSK), kvadratúra amplitúdó moduláció].

Klasszikus alkalmazásokban a két kimenet között pontosan 90 fokos a fáziskülönbség, így az alapjelünk a szinuszjel, míg az eltolt jelünk lényegében koszinuszos. Az oszcillátor felépítése – tekintettel arra, hogy aktív RC tagokat alkalmazunk – jelentősen eltér a lineáris oszcillátorokétól. A működési elvet illusztráló 1. ábrán látható, hogy a szinuszos jelet kétszeresen integráljuk, majd a kapott jelet egyszeres erősítésű invertálófokozaton keresztül visszacsatoljuk, mely által létrejön a pozitív visszacsatolás. Az oszcillátor berezgési frekvenciáján az integrátorok fázistolása 90-90 fok, míg az invertáló fokozaté 180 fok.

Adódik tehát a fázisfeltétel, valamint annak megvalósulása: $90^\circ + 90^\circ + 180^\circ = 360^\circ \approx 0^\circ$

Mindezzel együtt az amplitúdófeltétel is teljesül: $|H| = |A| \cdot |\beta| = 1$.



1. ábra

Az 1. ábra szerinti tömbvázlat alapján egy egyszerű differenciálegyenletet írhatunk fel:

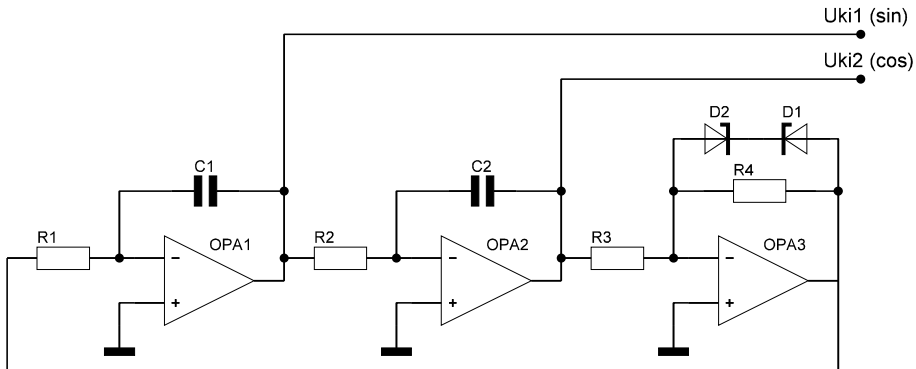
$$-\omega_0^2 \int \int x dt^2 = x \quad \Rightarrow \quad -\omega_0^2 \cdot x = \ddot{x} \quad \Rightarrow \quad \ddot{x} + \omega_0^2 \cdot x = 0$$

Helyettesítsünk vissza! A megoldás: $x = A \sin \omega_0 t$, amely egy tiszta szinuszos jel. Az integrátorokban azonos ellenállásokat, valamint kondenzátorokat alkalmazva (mellőzve a levezetést) felírható az oszcillációs körfrekvencia és frekvencia képlete:

$$\omega_0 = \frac{1}{RC} \quad \Rightarrow \quad f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot RC}$$

● **A kétfázisú oszcillátor kialakítása, amplitúdó-stabilizálása (-szabályozása), valamint hangolhatósága, jellemzői**

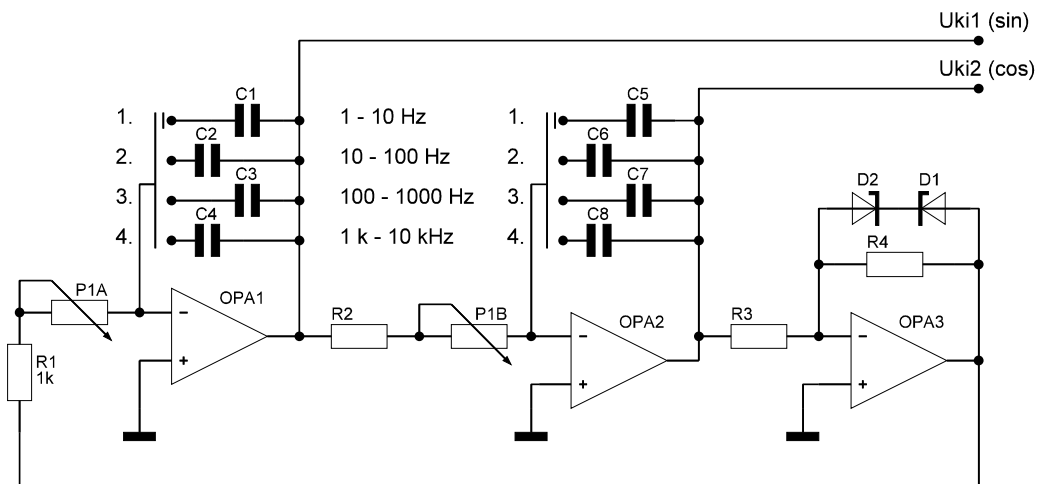
Műveleti erősítőkkel szinte gyerekjáték a kvadratúra oszcillátorok kialakítása, az 1. ábra alapján. Tekintsük át a 2. ábra szerinti kapcsolási rajzot! Jól láthatók a láncbakapcsolt integrátorok, valamint az invertáló erősítő és a visszacsatolás. Az amplitúdóhatárolás a szembekapcsolt, soros Zener-diódák biztosítják. Ezen a ponton célszerű áttekinteni, feleleveníteni a Wien-hidas oszcillátoroknál tanultakat, az amplitúdóstabilizálási, -határolási módozatokat, melyek korlátozás nélkül alkalmazhatók a kétfázisú oszcillátorokban is, a szintfüggő erősítést megteremtve (izzó, NTC, PTC, diódák). Eme kapcsolásban az invertáló fokozat visszacsatoló ágában helyeztük el az említett határoló-áramkört.



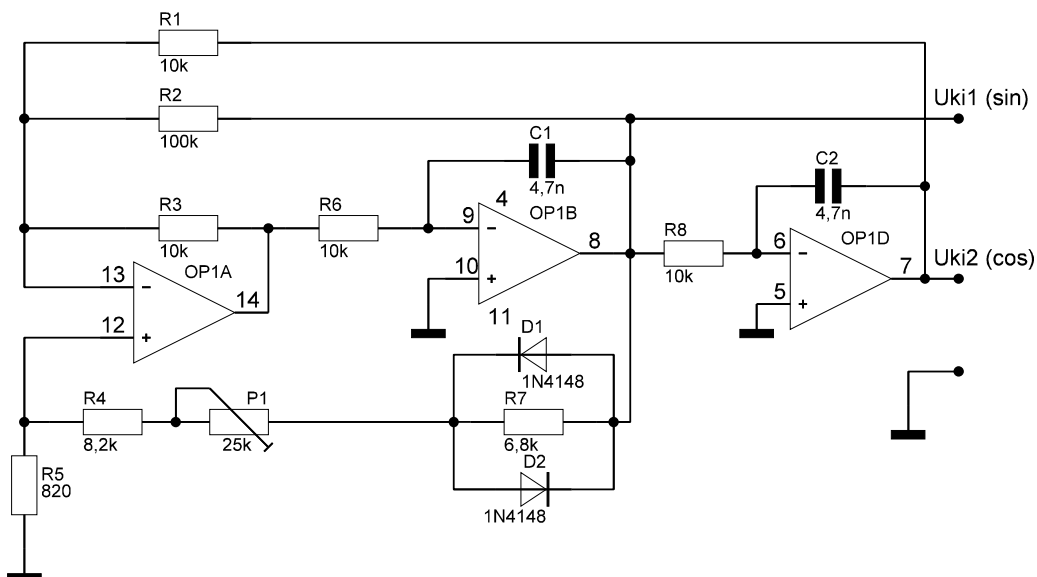
2. ábra műveleti erősítés kvadratúra oszcillátor

A kétfázisú oszcillátor hangolása esetén (ahogy pl. a Wien-hidas oszcillátorok esetében is) célszerű fontolóra venni a dekádonkénti sávfelosztást és a sávon belüli finomhangolást. A dekádikus váltást a kondenzátorok váltásával, a finomhangolást az ellenállás értékének változtatásával (potenciométer) érhetjük el. Természetesen a $f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot RC}$ frekvenciameghatározó képletből jól látszik, hogy az R értéke nem veheti fel a nullát, valamint az is, hogy a finomhangolási (potenciométer ellenállás – frekvencia) karakterisztika hiperbolikus képet mutat, melyet a hangoláskor, skálázáskor figyelembe kell venni.

Mindezen kritériumokat figyelembe véve készíthető el a kapcsolási rajz (3. ábra)



3. ábra hangolható kétfázisú oszcillátor

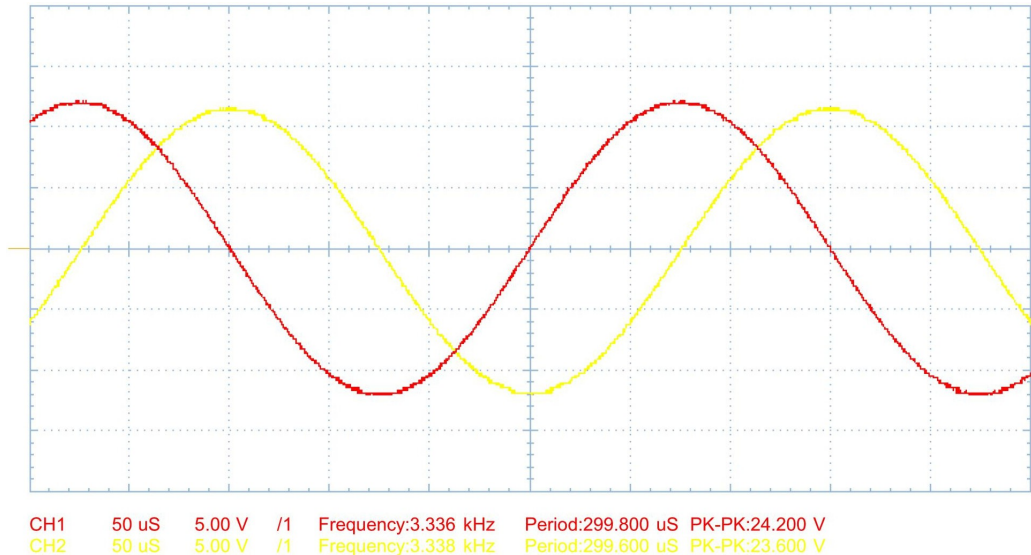


4. ábra jó minőségű, fix frekvenciás kétfázisú oszcillátor

Tekintettel arra, hogy a kvadratúra oszcillátoroknál fontos kritérium a két kimenet közötti 90 fokos fázistérés pontossága, figyelembe kell venni, valamint el kell fogadni azt a tényt, hogy a műveleti erősítők fázistolása jelentős és zavaró lehet nagyobb frek-

venciák esetén. Éppen ezért a kétfázisú RC oszcillátorokat csak néhányszor 10 kHz-es felső határfrekvenciáig alkalmazhatjuk. Fontos azonban azt is megjegyezni, hogy eme oszcillátorok extrém kisfrekvenciás (néhány tízed Hz) jelek előállítására kiválóan alkalmasak. Nagyobb frekvenciájú kétfázisú oszcillátor igény esetén más kapcsolástechnika alkalmazása válik szükségessé.

A 4. ábrán egy kiváló paraméterekkel rendelkező kvadratúra oszcillátor kapcsolási rajza tekinthető meg.



5. ábra a kétfázisú oszcillátor kimeneti jelalakjai és fázishelyzete

A kétfázisú RC oszcillátorok minőségi paramétereivel szemben nem lehetünk kritikusak. Ennek ellenére elfogadható eredményekre számíthatunk. Sajnos eme oszcillátorok csak néhányszor 10 kHz-es tartományig használhatók (csak az RC felépítésű kétfázisú oszcillátorok esetében). Funkciójukból adódik, hogy a legfontosabb jellemzőjük a fázishelyzet (90 fok) stabilitása.

Működési frekvenciatartomány:	akár 0,1 Hz – néhányszor 10 kHz, fix- és hangolható frekvenciás;
Harmonikus torzítás:	1 – 3 %.
Amplitúdóstabilitás:	1 – 2 %.