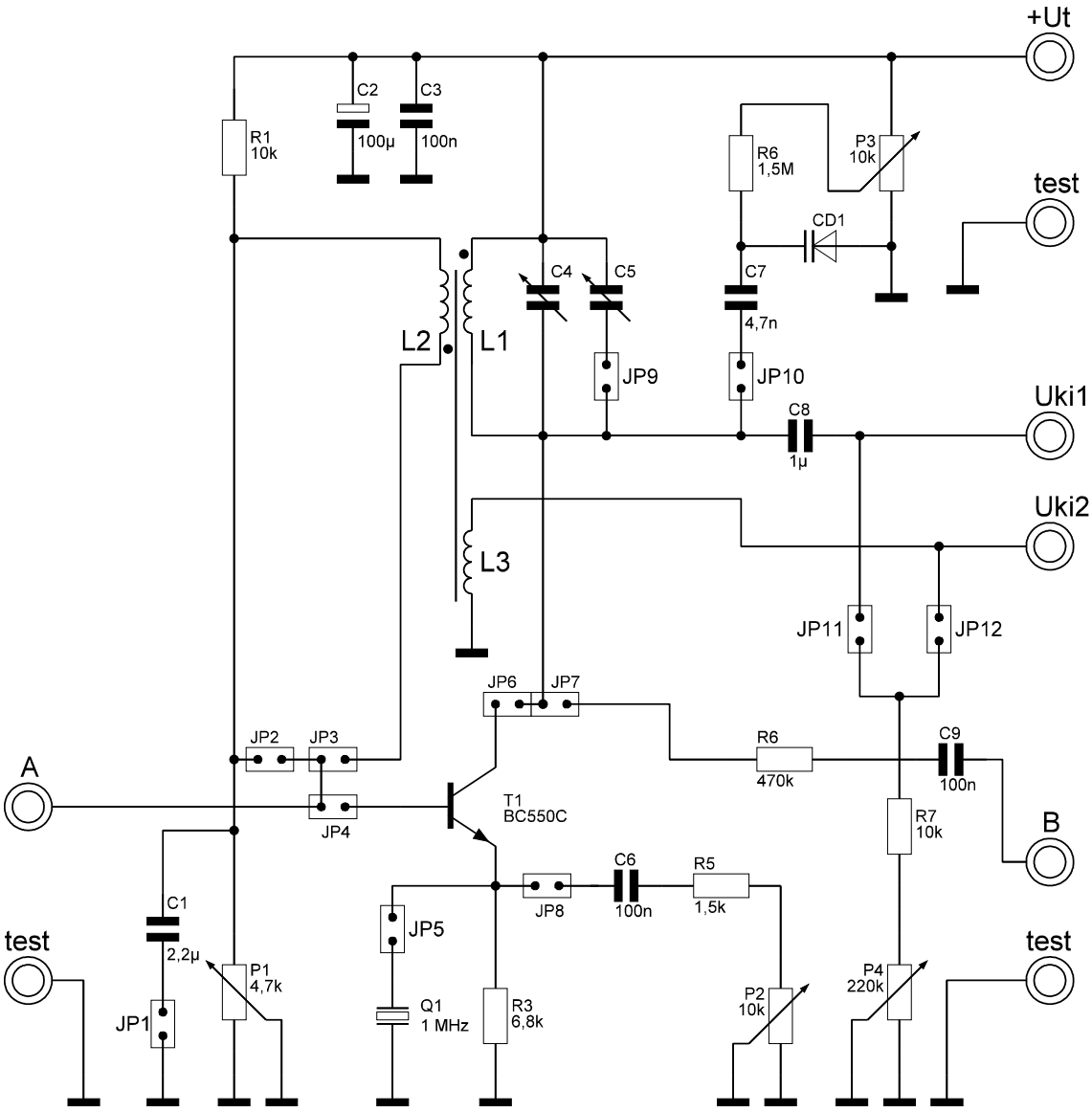
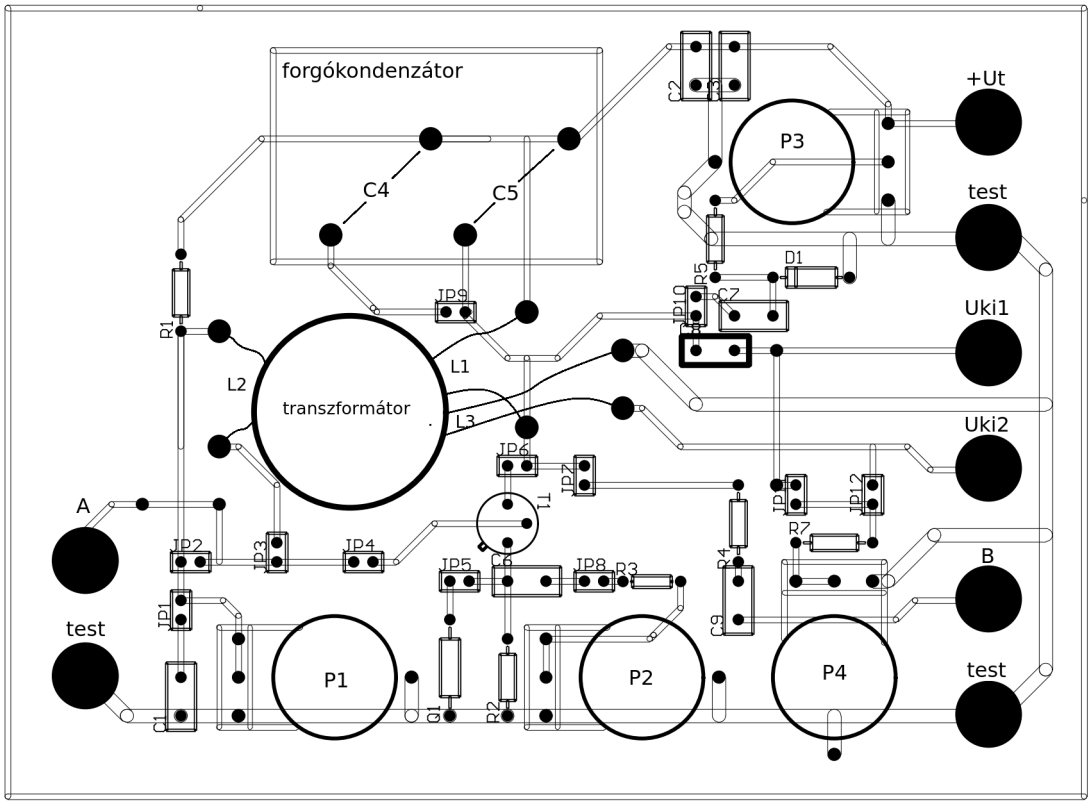
Ismeretellenőrző kérdések

A mérések megkezdése előtt kérem, gondolja végig a következő kérdéseket! Szükség esetén elevenítse fel ismereteit az ide vonatkozó elméleti tananyag segítségével!

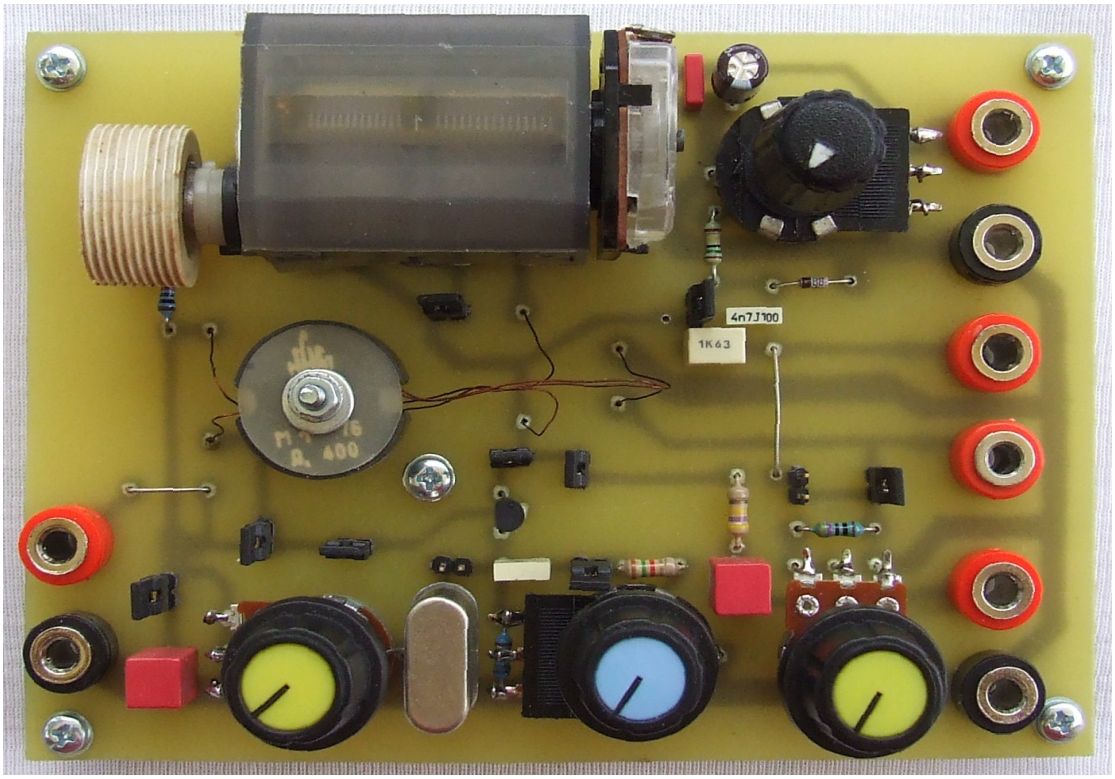
1. Mi a Meißner-oszcillátor frekvenciameghatározó hálózata? Rajzolja fel! Melyek a frekvenciameghatározó hálózat elemei?
2. Készítse el a Meißner-oszcillátor egy lehetséges kapcsolási rajzát (pl.: bipoláris tranzisztorral)!
3. Ismertesse a berezgéshez és oszcillációhoz szükséges amplitúdó- és fázisfeltétel teljesülését!
4. Hogyan számítaná ki a rezonanciafrekvenciát?
5. Milyen tényezők és hogyan befolyásolják az amplitúdó- és frekvenciastabilitást?
6. Ismertesse a visszacsatolás és a (ki)csatolás módját!



1. ábra A Meißner-oszcillátor mérőpanel kapcsolási rajza



2. ábra A Meißner-oszcillátor mérőpanel beültetési rajza



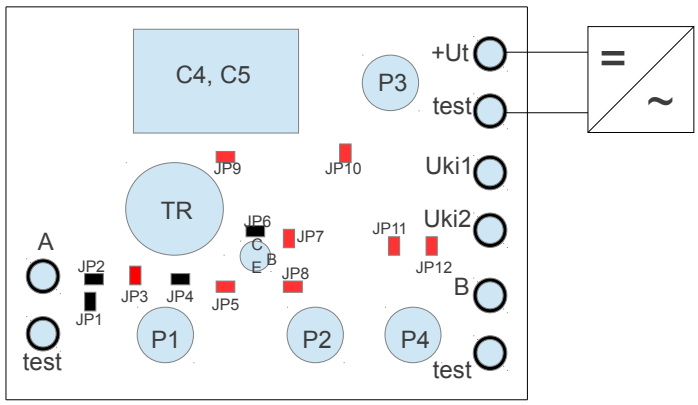
3. ábra A Meißner-oszcillátor mérőpanel fényképe

A mérésekhez szükséges műszerek:

- laboratóriumi tápegység;
- szinuszos generátor;
- kétsugaras oszcilloszkóp;
- frekvenciamérő;
- feszültségmérő (nagy bemeneti ellenállású);
- digitális multiméter;
- ajánlott a kétsugaras digitális oszcilloszkóp (alkalmas jelalak vizsgálatára, frekvenciamérésre, feszültségmérésre);
- ajánlott műszer továbbá a torzításmérő.

1. FELADAT: Az egyenáramú munkapont mérése

a) Távolítson el minden átkötést (Jumper-t)! Csatlakoztassa a JP1, JP2, JP4 és JP6 átkötést!
b) Állítsa össze az 6. ábra szerinti mérőkört!
c) Készítse el az egyszerűsített kapcsolási rajzot!
d) Állítson be 5V-os bázisfeszültséget!
e) Mérje meg a munkaponti feszültségeket!
f) Számítsa ki a munkaponti áramokat!
g) Milyen fokozatról beszélhetünk egyenáramú-, valamint váltakozóáramú szempontból?

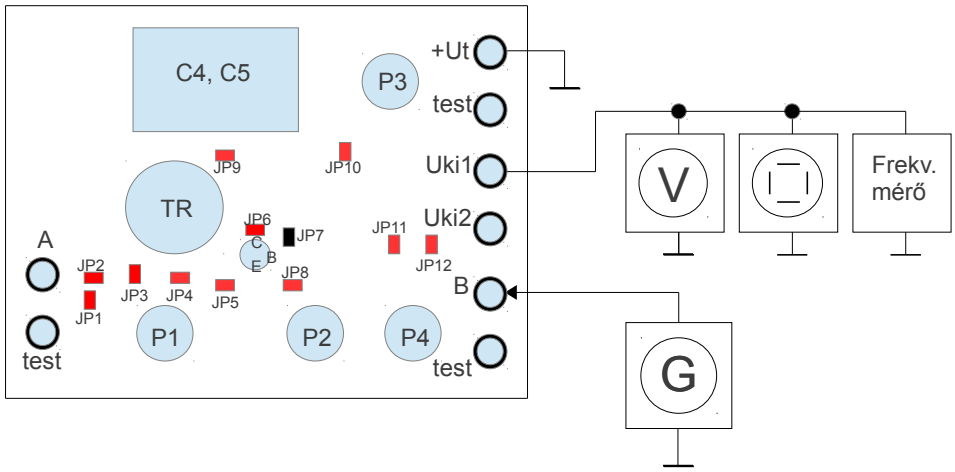


4. ábra

AZ OSZCILLÁCIÓS FREKVENCIA MEGHATÁROZÁSÁRA IRÁNYULÓ MÉRÉSEK

2. FELADAT: **Az oszcillációs- (rezgési-) frekvencia meghatározása méréssel (kisimpedanciás kimeneten)**
A rezgőkör sávszélességének megállapítása
A rezgőkör frekvencia-amplitúdó karakterisztikájának felvétele

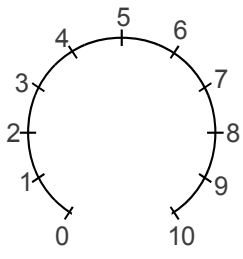
a) Távolítson el minden átkötést (Jumper-t)! Csatlakoztassa a JP7-es átkötést!
b) Állítsa össze az 5. ábra szerinti mérőkört!
c) Állítsa be a legnagyobb kapacitásértéket a forgókondenzátoron!
d) A generátorfrekvencia állításával keresse meg a párhuzamos rezgőkör feszültségmaximumát, és ezáltal a rezonancia-frekvenciát!
e) Vegye fel a frekvencia-amplitúdókarakterisztikát! Állapítsa meg a rezonancia-frekvenciát, valamint a rezgőkör sávszélességét, illetve jóságát!



5. ábra

3. FELADAT: **A rezgőkör hangolhatóságának ellenőrzése, nagyimpedanciás kimeneten**

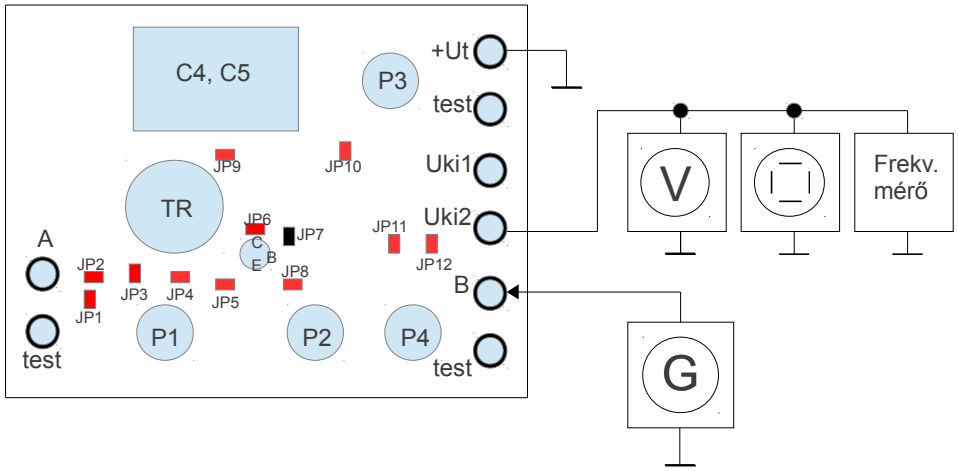
a) Az 5. ábra szerinti mérőkörben (JP7 továbbra is csatlakoztatott), a forgókondenzátor értékének változtatásával ellenőrizze a hangolhatóságot! Mérje meg a legkisebb, valamint a legnagyobb rezonancia-frekvenciát!
b) A JP9-es átkötés csatlakoztatása (újabb párhuzamos rezgőköri kapacitás, C5) mellett mérje meg a legkisebb és a legnagyobb oszcillációs frekvenciát! Mit tapasztal?
c) A JP9-es bontása, a JP10-es csatlakoztatása, valamint a legkisebb forgókondenzátor-kapacitásérték mellett, változtassa a P3 potenciométerrel a CD1 kapacitásdióda előfeszítését (s vele együtt a kapacitását), majd mérje meg a legkisebb és a legnagyobb rezonancia-frekvenciát! Vegye fel az potenciométer-elfordulás – frekvencia karakterisztikát! Számítsa ki a frekvenciaátfogást!
d) Készítse el a tényleges mérőkör kapcsolási rajzát!
e) Értékelje a mérési eredményeket!



6. ábra

4. FELADAT: **A 2. feladat instrukciói szerinti mérés, kisimpedanciás kimeneten**

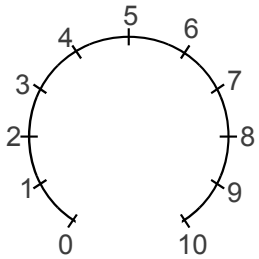
a) Távolítson el minden átkötést (Jumper-t)! Csatlakoztassa a JP7-es átkötést!
b) Állítsa össze a 7. ábra szerinti mérőkört!
c) Állítsa be a legnagyobb kapacitásértéket a forgókondenzátoron!
d) Vegye fel a frekvencia-amplitúdókarakterisztikát! Állapítsa meg a rezonancia-frekvenciát, valamint a rezgőkör sávszélességét!
e) Készítse el a tényleges mérőkör kapcsolási rajzát!



7. ábra

5. FELADAT: A rezgőkör hangolhatóságának ellenőrzése, kisimpedanciás kimeneten

a) A 7. ábra szerinti mérőkörben (JP7 továbbra is csatlakoztatott), a forgókondenzátor értékének változtatásával ellenőrizze a hangolhatóságot! Mérje meg a legkisebb, valamint a legnagyobb rezonancia-frekvenciát!
b) A JP9-es átkötés csatlakoztatása (újabb párhuzamos rezgőköri kapacitás, C5) mellett mérje meg a legkisebb és a legnagyobb oszcillációs frekvenciát! Mit tapasztal?
c) A JP9-es bontása, a JP10-es csatlakoztatása, valamint a legkisebb forgókondenzátor-kapacitásérték mellett, változtassa a P3 potenciométerrel a CD1 kapacitásdióda előfeszítését (s vele együtt a kapacitását), majd mérje meg a legkisebb és a legnagyobb rezonancia-frekvenciát! Vegye fel az potenciométer-elfordulás – frekvencia karakterisztikát! Számítsa ki a frekvenciaátfogást!
d) Készítse el a tényleges mérőkör kapcsolási rajzát!
e) Értékelje a mérési eredményeket!



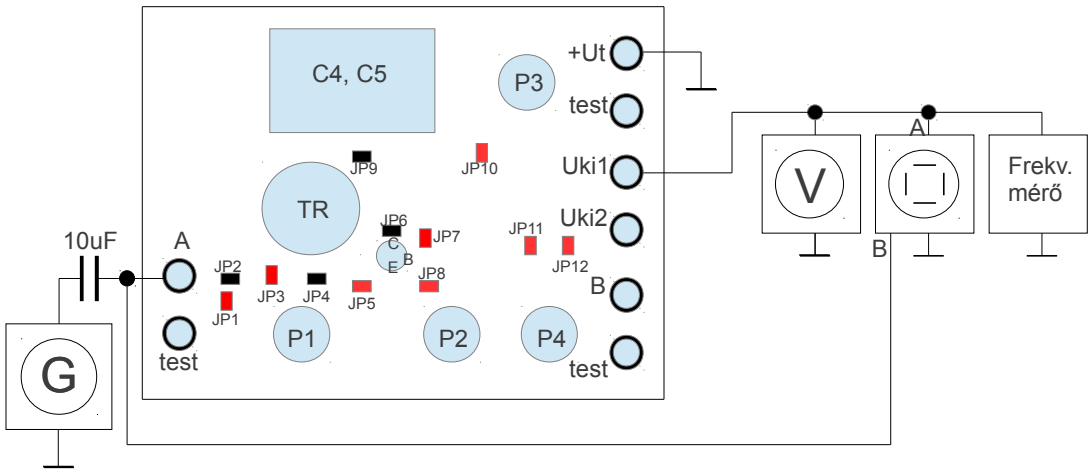
8. ábra

Gondolkodtató kérdések a mérési értékeléshez:
- Hogyan hat a hangolás (kapacitásérték-változtatás) a rezonancia-frekvenciára?
- Hogyan befolyásolta a rezonanciafrekvenciát a nagy-, illetve a kisimpedanciás kimeneten történő mérés? Mi ennek a magyarázata?

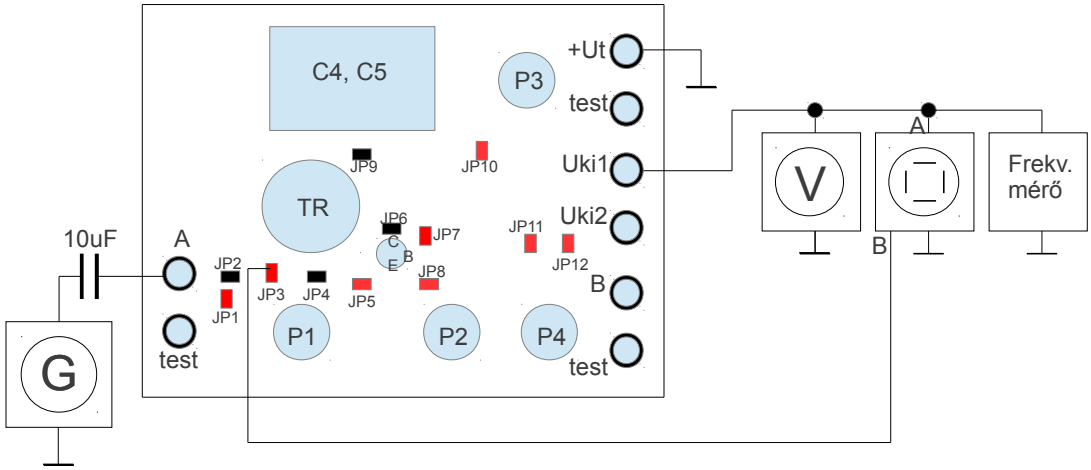
AZ OSZCILLÁCIÓ FELTÉTELEINEK MÉRÉSE

6. FELADAT: **Az erősítőfokozat átviteli tényezőjének [A] és fázistolásának mérése;**
A visszacsatoló hálózat átviteli tényezőjének [B] (nagyimpedanciás kimeneten) és fázistolásának mérése;
A nyílt hurkú hurokerősítés és a fázisfeltétel mérése.

a) Távolítson el minden átkötést (Jumper-t)! Csatlakoztassa a JP2, JP4, JP6 és JP9 átkötéseket!
b) Állítsa össze a 9. ábra szerinti mérőkört!
c) Állítsa be a legnagyobb kapacitásértéket a forgókondenzátoron!
d) A P1 potenciométerrel állítson be 5V nagyságú bázisfeszültséget!
e) Állítson be a generátoron 60mVpp kimeneti feszültséget!
f) A generátor frekvenciájának változtatásával hangoljon rezonanciára (feszültségmaximumra)! (Kétsugaras oszcilloszkópos mérés esetén ehhez további segítség az a tény, hogy a be és kimeneti jel fázisa között 180 fokos eltérés van).
g) Jegyezze fel a rezonanciafrekvenciát!
h) Mérje meg a kimeneti jel amplitúdóját, majd számítsa ki a fokozat erősítését [A]!
i) Számítsa ki az erősítőfokozat átviteli tényezőjét [A] a legnagyobb oszcillációs-frekvencia esetén!
j) Állapítsa meg az erősítőfokozat fázistolását!
k) Rajzolja fel az egyszerűsített kapcsolási rajzot, illetve a mérőkör blokkvázlatát!
l) Módosítsa a mérőkört a 10 ábra szerint!
m) Határozza meg a visszacsatoló hálózat (L1-C4-C4 rezgőkör és L1:L2 transzformátor) átviteli tényezőjét [B], valamint fázistolását a rezonancia-frekvencián (feszültségmaximumon)!
n) Rajzolja fel az egyszerűsített kapcsolási rajzot, illetve a mérőkör blokkvázlatát!
o) Számítsa ki a nyílt hurkú feszültségerősítést [H], a nyílt hurkú fázistolást és az L1:L2 transzformátor áttételét. A kapott értékekkel igazolja az amplitúdó-, valamint a fázisfeltételt!
p) Állapítsa meg a hurokerősítés [H] frekvenciafüggését (frekvencia-hurokerősítés karakterisztika)! Vegye fel a nyílt hurok frekvencia-fáziskarakterisztikáját!
q) Értékelje a mérési eredményeket!



9. ábra

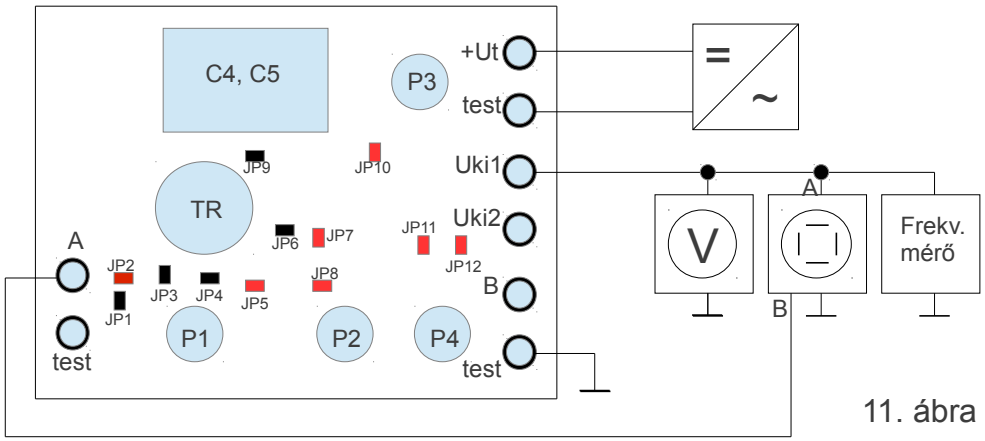


10. ábra

OSZCILLÁCIÓS MÉRÉSEK (ZÁRT HUROK)

7. FELADAT: Az oszcillátor zárt hurkú (oszcillációs) jellemzőinek mérése

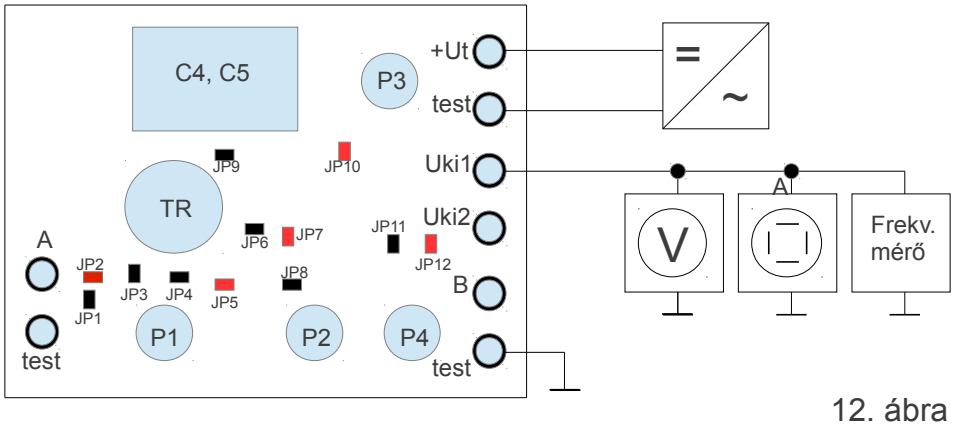
a) Távolítson el minden átkötést (Jumper-t)! Csatlakoztassa a JP1, JP3, JP4, JP6 és JP9 átkötéseket!
b) Állítsa össze a 11. ábra szerinti mérőkört! A tápfeszültséget 15V-ra állítsa be!
c) Rajzolja fel az egyszerűsített kapcsolási rajzot, valamint tömbvázlatot!
d) A P1 potenciométert úgy állítsa be, hogy a kimeneten minimális torzítású szinuszos jelalakot kapjon!
e) Az erősítőfokozat kimenetén és bemenetén mérhető feszültségek ismeretében számítsa ki az erősítőfokozat átviteli tényezőjét [A] a legnagyobb, illetve a legkisebb oszcillátorfrekvencián (forgókondenzátoros hangolás)! A 6. mérési feladat eredményeként kapott L1:L2 áttétel (visszacsatoló hálózat átviteli tényező), valamint a ki- és bemeneti feszültség fázishelyzetét figyelembe véve igazolja az oszcilláció feltételeit (hurokerősítés, fázisfeltétel)!
f) Értékelje a mérési eredményeket!



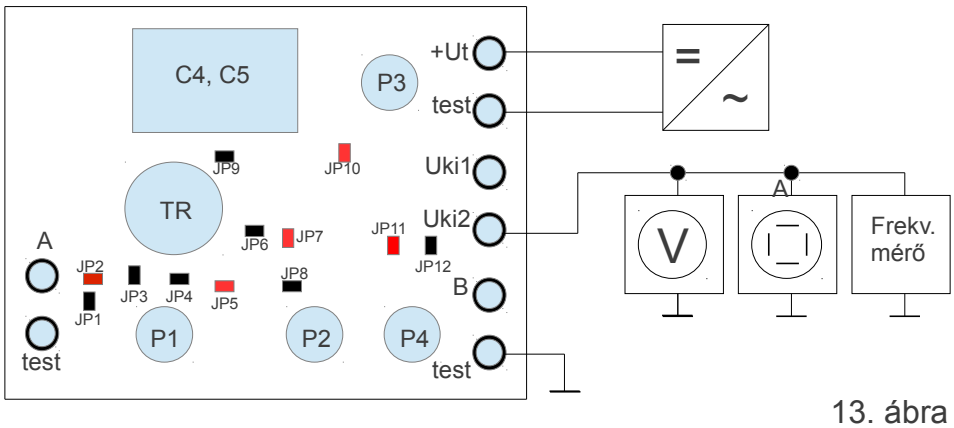
11. ábra

8. FELADAT A frekvencia- és amplitúdó terheléstől függő stabilitásának vizsgálata

a) Távolítson el minden átkötést (Jumper-t)! Csatlakoztassa a JP1, JP3, JP4, JP6, JP8, JP9, JP11 átkötéseket!
b) A 12. ábra szerinti mérőkörben (nagyimpedanciás kimenet) a tápegység feszültségét 15V-ra állítsa!
c) A forgókondenzátort állítsa a legnagyobb kapacitásértékűre!
d) P2 „lecsavart” (lecsavart=legnagyobb ellenállásérték, óramutató járásával megegyezően csökken), valamint P4 potenciométer „felcsavart” (felcsavart=legkisebb ellenállásérték, óramutató járásával megegyezően nő) állása mellett a P1 potenciométerrel állítson be olyan munkapontot, hogy a kimeneti jel minimális torzítású legyen!
e) Jegyezze fel a mért kimeneti jel jellemzőit!
f) Rajzolja fel az egyszerűsített kapcsolási rajzot, valamint a mérőkör tömbvázlatát!
g) A P4 potenciométer (P4+R7, mint változtatható kimeneti terhelő ellenállás) értékének változtatása mellett vegye fel a potenciométer-elfordulás – kimeneti feszültség, valamint a potenciométer-elfordulás – frekvencia karakterisztikákat!
h) Realizálja a 13. ábrán látható mérési összeállítást (kisimpedanciás kimenet)! A JP11-et távolítsa el és csatlakoztassa a JP12-t! Végezze el a c, d, e, f és g pontok szerinti feladatokat!
i) Értékelje a mérési eredményeket: Mit tapasztalt a terhelő ellenállás változásának hatására? Milyen jellemzők változtak és hogyan? Mi lehet a nagy-, illetve kisimpedanciás méréssorozat eredményei közötti különbségek?



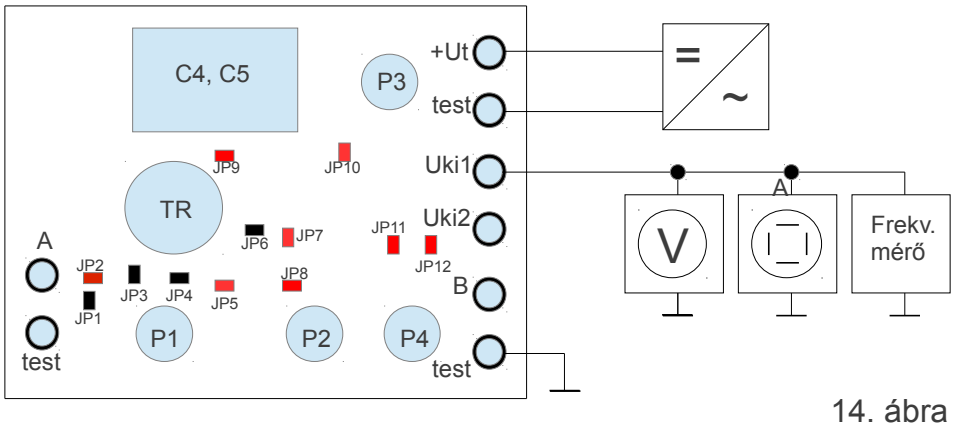
12. ábra



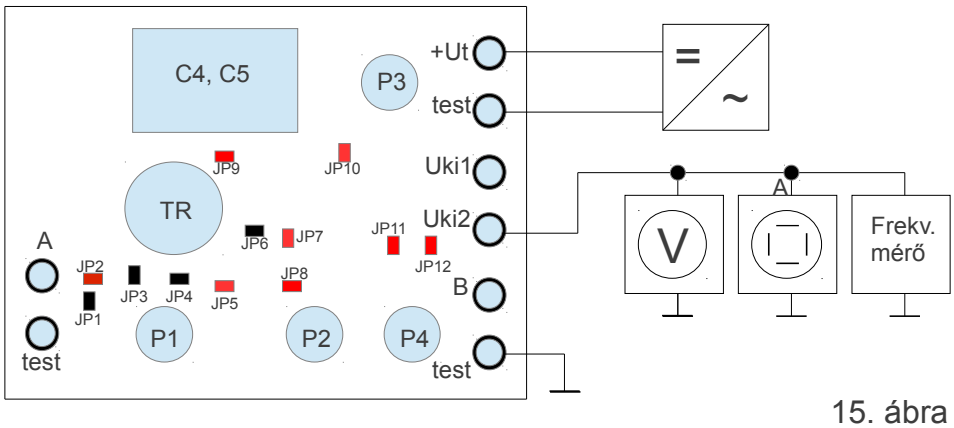
13. ábra

9. FELADAT: Az oszcillátor hangolhatóságának mérése (forgókondenzátoros)

a) Távolítson el minden átkötést (Jumper-t)! Csatlakoztassa a JP1, JP3, JP4 és JP6 átkötéseket!
b) A 14. ábra szerinti mérőkörben, 15V-os tápfeszültség mellett, P1-gyel olyan munkapontot állítson be, hogy a nagyimpedanciás kimeneten minimális legyen a jel torzítása!
c) A forgókondenzátor segítségével hangolja az oszcillátorfrekvenciát! Állapítsa meg a kimeneti jel frekvenciatartományát!
d) Vegye fel az oszcillátor-frekvencia – kimeneti feszültség karakterisztikát!
e) Végezze el a méréseket a kisimpedanciás kimeneten is (15. ábra)!
f) Rajzolja fel az egyszerűsített kapcsolási rajzot, valamint a mérőkör tömbvázlatát!
g) Értékelje a mérési eredményeket!



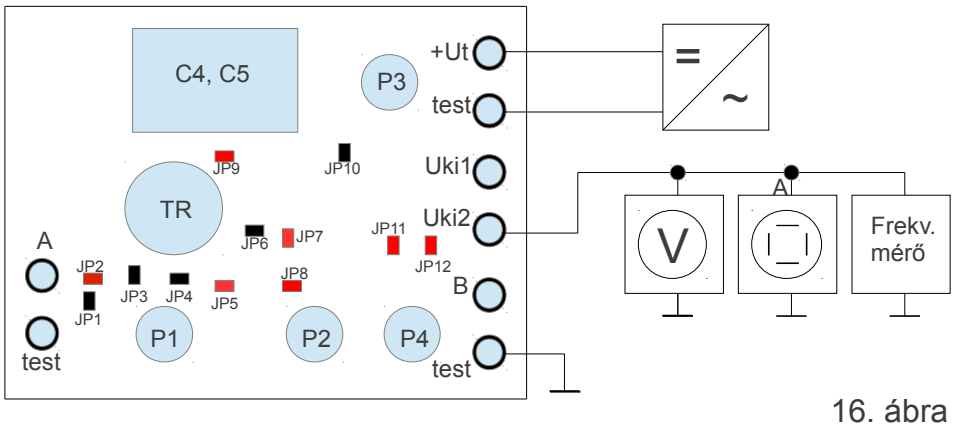
14. ábra



15. ábra

10. FELADAT: Az oszcillátor hangolhatóságának mérése (kapacitásdiódás)

a) Távolítson el minden átkötést (Jumper-t)! Csatlakoztassa a JP1, JP3, JP4, JP6 és JP9 átkötéseket!
b) Realizálja a 16. ábra szerinti mérőkört! A tápfeszültség 15V legyen!
c) A P1-gyel olyan munkapontot állítson be, hogy a kisimpedanciás kimeneten minimális legyen a jel torzítása!
d) A forgókondenzátor segítségével állítsa be a legnagyobb oszcillátor-frekvenciát!
e) A P3 potenciométer – mely a CD1 kapacitásdióda záróirányú előfeszítését változtatja – segítségével vegye fel a potenciométer-elfordulás – frekvencia karakterisztikát!
f) Rajzolja fel az egyszerűsített kapcsolási rajzot, valamint a mérőkör tömbvázlatát!
g) Értékelje a mérési eredményeket!



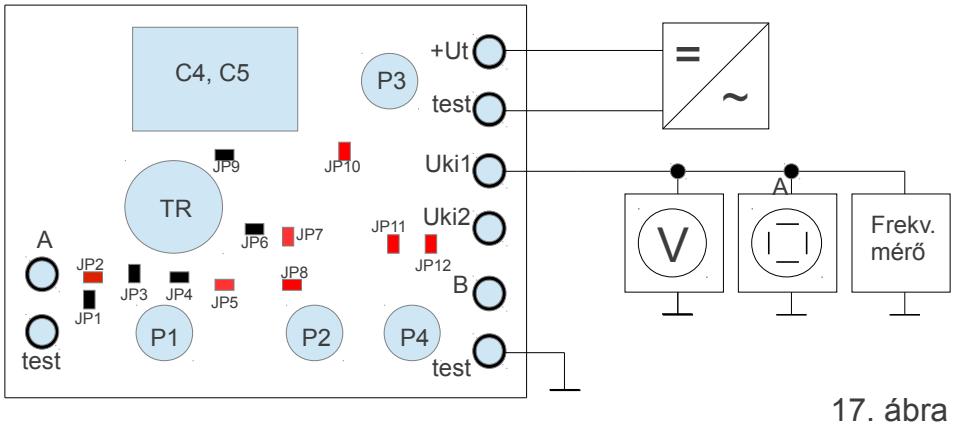
16. ábra

11. FELADAT: A frekvencia stabilizálása rezgőkvarc segítségével

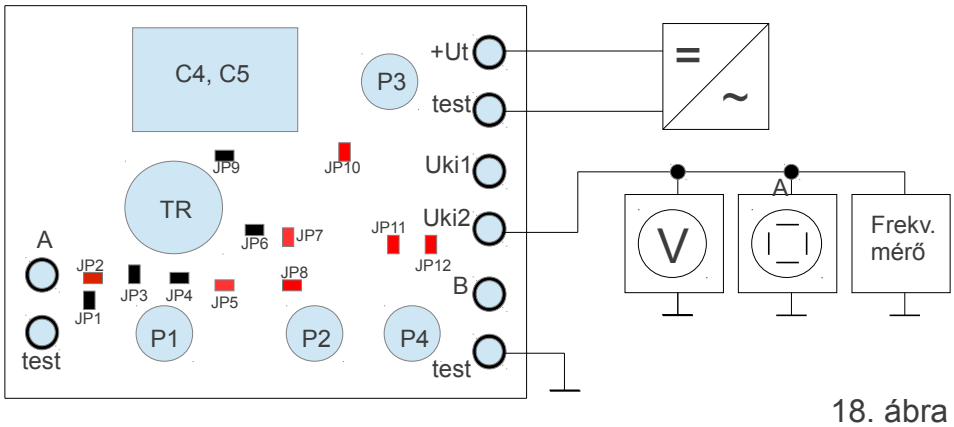
a) Távolítson el minden átkötést (Jumper-t)! Csatlakoztassa a JP1, JP3, JP4, JP6 és JP10 (és később JP5) átkötéseket!
b) Állítsa össze a 17. ábra szerinti mérőkört! A tápegységen 15V-os feszültséget állítson be!
c) A P1 segítségével állítsa be a lehető legkisebb torzítású kimeneti jelet!
d) A forgókondenzátorral úgy hangolja a kimeneti jel frekvenciáját, hogy az megközelítőleg 1 MHz-es legyen!
e) Csatlakoztassa a JP5 átkötést!
f) Rajzolja fel az egyszerűsített kapcsolási rajzot, valamint a mérőkör tömbvázlatát!
g) Értékelje a mérést: Mit tapasztal (gondoljon arra, hogy a rezgőkvarc soros rezonanciája 1 MHz)? Milyen erősítésparaméter változik? Mit tapasztal kis mértékű elhangolás esetén (forgókondenzátorral)?

12. FELADAT: A kimeneti frekvencia tápfeszültségfüggésének mérése

a) Távolítson el minden átkötést (Jumper-t)! Csatlakoztassa a JP1, JP3, JP4, JP6 és JP9 átkötéseket!
b) A 17. ábra szerinti mérőkörben, a tápfeszültség változtatása mellett – a nagyimpedanciás kimeneten mérve - vegye fel az oszcillátor tápfeszültség-frekvencia karakterisztikáját!
c) Végezze el az előző pont szerinti mérést a kisimpedanciás kimeneten (18. ábra)!
d) Rajzolja fel az egyszerűsített mérőkört!
e) Értékelje a mérési eredményeket!



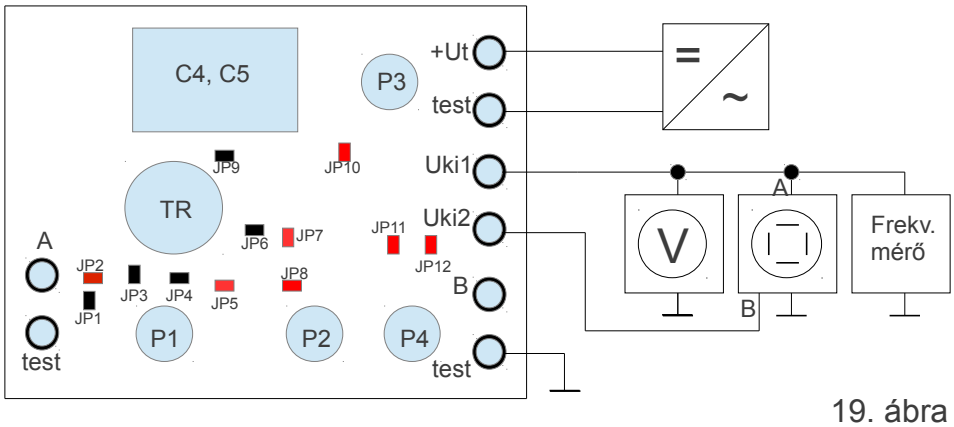
17. ábra



18. ábra

13. FELADAT: A kicsatolás vizsgálata

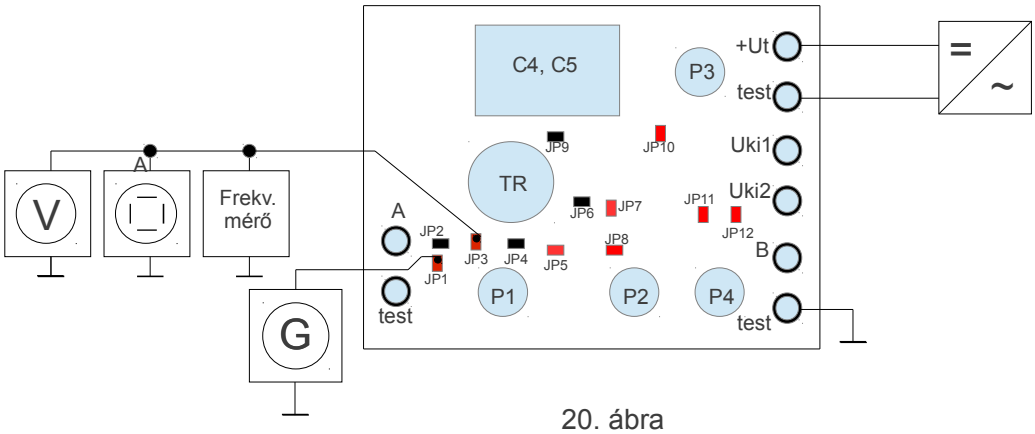
a) Távolítson el minden átkötést (Jumper-t)! Csatlakoztassa a JP1, JP3, JP4, JP6 és JP9 átkötéseket!
b) Realizálja a 19. ábrán látható mérőkört!
c) Rajzolja fel az egyszerűsített kapcsolási rajzot, valamint a mérőkör tömbvázlatát!
d) Állapítsa meg, milyen az oszcillátorkapcsolás jelkicsatolásának módja?
e) A nagy-, illetve kisimpedanciás kimeneten mérje meg a jelek feszültségét! Írja fel az L1:L3 áttételét, s vele együtt a menetszámáttételt, valamint az impedanciaillesztés mértékét!
f) Értékelje a mérési eredményeket!



19. ábra

14. FELADAT: A szintfüggő erősítés vizsgálata

a) Távolítson el minden átkötést (Jumper-t)! Csatlakoztassa a JP2, JP4, JP6 és JP9 átkötéseket!
b) Állítsa össze a mérőkört (20. ábra)!
c) Rajzolja fel az egyszerűsített kapcsolási rajzot, valamint a mérőkör tömbvázlatát!
d) Vegye fel a nyitott hurok erősítésének a bemeneti feszültségtől való függését (Ube-Uki karakterisztika)!
e) Értékelje a mérési eredményeket! Mi állapítható meg a karakterisztikából!



20. ábra