

Fényorgona

A fényorgona a bemenőjel frekvenciájának függvényében három különböző színű izzót vezérel: kéket, zöldet, pirosat. Az áramkör ennek megfelelően a hangfrekvenciás sávot három szűrővel három tartományra osztja és ezek kimenőjével vezérli a teljesítményfokozatokat.

Az 1. ábrán látható kapcsolási rajz két, egymástól jól elkülöníthető részre osztható: az egyik a sávszűrő és az előerősítő, a másik a teljesítményfokozat a triakok áramkörével. A két rész között a hálózat érintésvédelmi leválasztása érdekében optocsatolók létesítenek kapcsolatot.

A fényorgona meghajtása általában a magnetofon vonalkimenetéről történik, ezt illeszteni kell a sávszűrőhöz. Erre szolgál az OP₁ invertáló erősítő, amelynek feszültséggerősítését az R₁/P₁ hányados adja, tehát P₁-gyel beállítható. Az OP₁ erősítéstől függ a fényerő, ezért ezt a potenciométert közös fényerő-szabályozónak is használhatjuk.

Az optimális kivezérelhetőség miatt a műveleti erősítők munkapontját a tápfeszültség felére kell beállítani (R₂, R₃). Ez a „fél tápfesz” megjelenik OP₁ kimenetén. Mivel a kimenet galvanikus csatlakozás van az OP₂, OP₃, OP₄ műveleti erősítők bemenetivel, ezek munkapontját is automatikusan beállítja.

A három szűrő és az ezt követő komparátor, optocsatoló és triakos fokozatok felépítése mindhárom színnél azonos, így a működés szempontjából elegendő ezek közül csak egyet megvizsgálni. Nézzük meg az OP₂, OP₅, OC₁, TC₁ vonalat! Az OP₂ és RC-elemei kettes T-szűrőt alkotnak. A sávszűrő kimenőjele a D₁, D₂ alkotta egyenirányítóra kerül. Tételezzük fel, hogy a jelforrásként használt magnón egy jó diszkoszám megy és ennek vannak olyan magas frekvenciájú komponensei, amelyeket az OP₂ köré épült sávszűrő átengedi! Ez megjelenik a műveleti erősítő kimenetén és a D₁, D₂ egyenirányítja. A kimeneti egyenfeszültség feltölti a C₁₂-t. Ha ennek a feszültsége nagyobb lesz, mint a P₂ csúszkájáról OP₅ bemenetére kapcsolt referenciaszint, OP₅ komparátor átbillen és kimenete – ami eddig közel tápfeszültségen volt – most földpotenciálra kerül. Ekkor az optocsatoló LED-je aktiválódik és telítésbe ve-

zerli annak tranzistorát. Utóbbi begyűjtja a triakot, ami a legközelebbi nullátmenetnél vezetővé válik. Ennek eredményeként az L₁ izzó világít, és mindaddig égve marad, amíg C₁₂ feszültsége az R₁₆-on ki nem sül annyira, hogy a komparátor visszabilenjen a P₂ által beállított helyzetbe.

Ha a bemenőjel amplitúdója állandó, de a frekvenciája változik, a C₁₂ feszültsége is változik, így az L₁ fényereje is változni fog. Az eredmény: a frekvenciaváltozásnak megfelelően a zene ütemében villog az izzó. A P₂ potenciométerrel tulajdonképpen az egyik szín, nevezetesen a kék fényerejét és villogását szabályozhatjuk.

A másik két csatorna működése a fentiekkel teljesen azonos. A potenciométerekkel a színek arányát állíthatjuk be.

A szűrők sávközép-frekvenciáját a visszacsatoló hálózatukban található RC-elemek értéke szabja meg. A „vörös” szűrő 150 Hz, a „zöld”-é 1,5 kHz, a „kék”-é 3,5 kHz körül van. A három egypúpú szűrőkarakterisztika erősen átlapolódik.

A fázishasításból adódó nagyfrekvenciás zavarokat elkerülendő, a triakok csak a hálózati periódus valamely nullátmenetének közelében gyűjthetnek be akkor, ha egyidejűleg vezérlőjelet is kapnak. A nullátmenet-kapcsoló a hálózati transzformátorról veszi a szinkronizáló jelet. A Gr Graetz-híd a periódusidő nagy részében nagyobb pozitív feszültséget juttat OP₈ invertáló bemenetére, mint a nem invertáló bemenet R₃₃, R₃₄ osztó által megszabott szintje, így ezen időszakokban az OPA kimeneti szintje a tápfeszültség közelében, T₁ pedig zárt állapotban van. A nullátmenetek közelében azonban a komparátorként üzemelő OP₈ kimenete 0-ra vált, C₂₀ R₃₁-R₃₂-n keresztül feltöltődik és T₁ egy rövid időre telítésbe kerül. Ezzel a kollektorkörébe kapcsolt optocsatoló-LED anódja közel a tápfeszültségre kapcsolódik, és ha egyidejűleg a

Alkatrészjegyzék

Ellenállás:

- 1 db 82 Ω (R₂₀)
- 1 db 270 Ω (R₁₉)
- 4 db 470 Ω (R₂₁, 22, 23, 34)
- 3 db 820 Ω (R₂₄, 25, 26)
- 4 db 1 kΩ (R₂₇, 28, 29, 32)
- 1 db 2,2 kΩ (R₃₆)
- 3 db 6,8 kΩ (R₇, 11, 15)
- 2 db 10 kΩ (R₂, 33)
- 2 db 12 kΩ (R₃, 35)
- 8 db 15 kΩ
- (R₅, 6, 9, 10, 13, 14, 15, 31)
- 4 db 47 kΩ (R₁, 16, 17, 18)
- 1 db 47 kΩ/1 W (R₃₀)
- 3 db 220 kΩ (R₄, 8, 12)

Potenciométer:

- 3 db 1,5...10 kΩ (P₂, 3, 4)
- 1 db 220 kΩ (P₁)
- (P 7011)

Kondenzátor:

- 2 db 2,2 nF (C₂, 3)
- 1 db 4,7 nF (C₄)
- 3 db 10 nF (C₅, 6, 20)
- 1 db 22 nF (C₇)
- (C 2235,
- C 2236 típusok)
- 2 db 220 nF (C₈, 9)
- (C 2332)
- 1 db 470 nF (C₁₀)
- (C 2333)
- 7 db 1 μF/25 V
- (C₁, 11, 12, 13, 14, 15, 16)
- 1 db 22 μF/25 V (C₁₈)
- 1 db 100 μF/16 V (C₁₉)
- 1 db 470 μF/25 V (C₁₇)

Félvezető:

- 2 db LM 324 (IC₁, 2)
- 1 db 7812 (IC₃)
- 3 db 4N25 (TIL111)
- (OC₁, 3)
- 3 db TIC206 (TC₁...3)
- 1 db BC212 (T)
- 1 db B80C1000 (Gr)
- 7 db 1N4148 (D₁...6, D₁₀)
- 2 db 1N4007 (D₇, 9)
- 1 db ZPD12 (D₈)

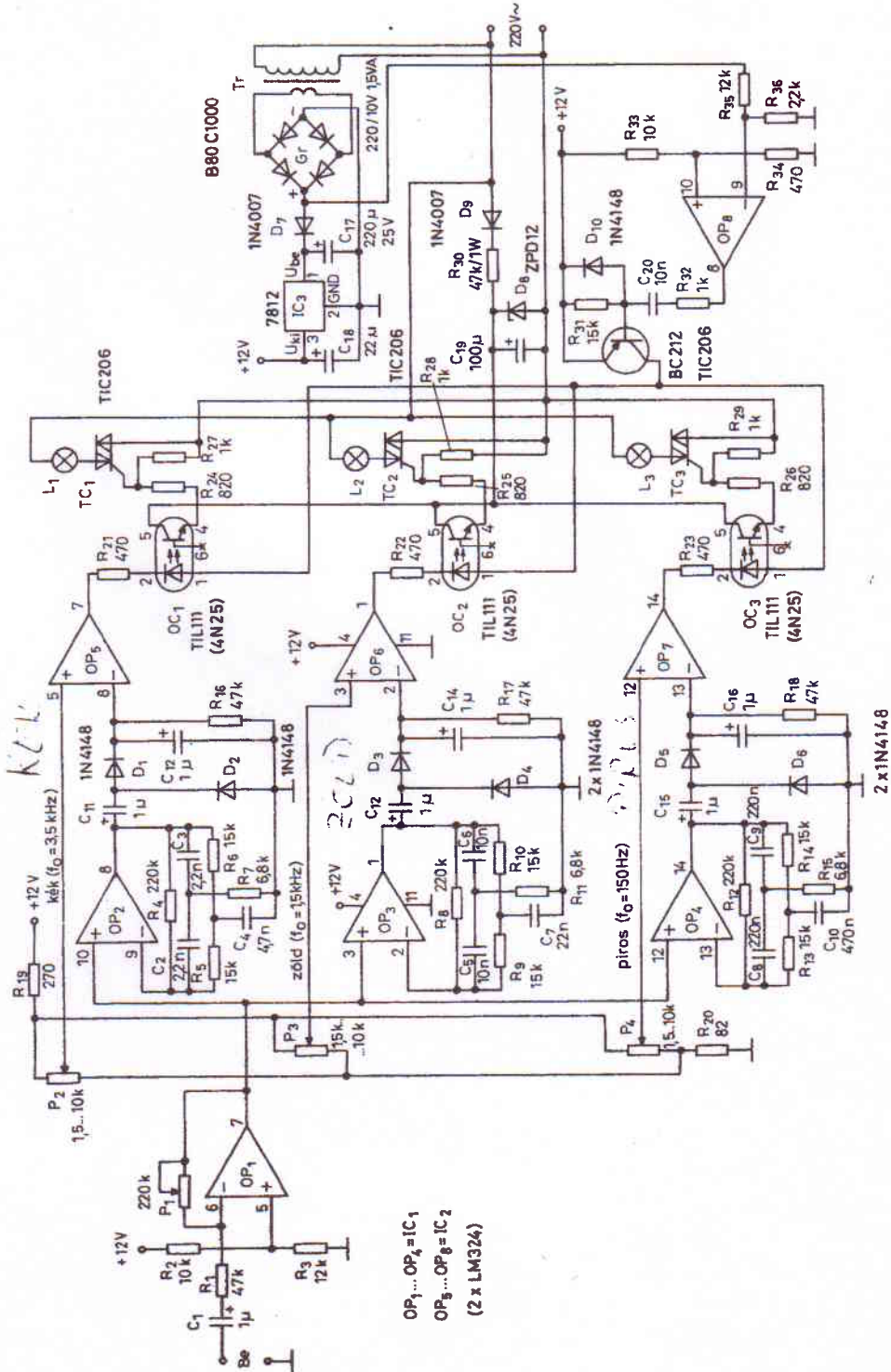
Egyéb:

- 220 V/10 V 1,5 VA
- hálózati transzformátor
- (Tr; BRG
- kazettás magnók
- trafója)
- 3 db 220 V/
- max 600 W izzó
- (kék, zöld, piros)

katódját a soros áramkorlátozó ellenálláson át vezérlő OPA kimenete alacsony szinten tartózkodik, a LED akti-

válódik. A nullátmenetek után OP₈ visszabillen és C₂₀ az R₃₁, R₃₂, D₁₀-en keresztül kisül.

1. ábra



A leírt folyamat minden nullátmenetnél lejátszódik és triak minden esetben begyűjt mindaddig, amíg az optocsatolót vezérlő műveleti erősítő kimenete 0 szinten van.

A nullátmeneti vezérlés nem csak a nagyfrekvenciás zavarokat küszöböli ki, de az izzók élettartamára is jótékony hatással van.

A C_{17} pufferkondenzátort D_7 választja le a Graetz-hídról, így a puffer zavartalanul töltődik, miközben a 100 Hz-es félszínusz-jel is elvezethető az R_{35} , R_{36} osztóhoz.

Az áramkör szerelése, élesztése

Mielőtt az építéshez hozzáfognánk, tudatosítsuk magunkban, hogy az áramkörnek vannak olyan pontjai, amelyek közvetlenül a hálózatra csatlakoznak, ezért nagyon balesetveszélyesek. Az életvédelmi szabályok betartására szigorúan ügyelni kell!

Az építést egységcsomagból célszerű elvégezni, mert az mérhető alkatrészeket tartalmaz. A panelt (375. oldal és 2. ábra) szokás szerint erős fényvel átvilágítva vizsgáljuk meg, hogy nincs-e rajta gyártási hibából eredő zárlat, esetleg szakadás. Ezután ültessük be az alkatrészeket a magassági méretük függvényében, az alacsonyakkal kezdve. Az

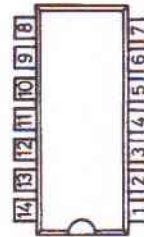
optocsatolókat és a hálózati transzformátort hagyjuk utoljára. Ezek nélkül az analóg rész élesztése nem veszélyes és könnyebb is.

Keressük meg a +12 V-os pontot és kössünk ide külső tápegységet! Az optocsatolók LED-jeit helyettesítsük egy-egy diszkrét LED-del. Ezek bármilyen színűek lehetnek, csak a helyes polarításra kell ügyelnünk. Kapcsoljunk jelforrást a bemenetre; jól működő áramkörnél a LED-eknek a potméterek állásától függően villogniuk kell.

A triakokat hűtőlemez nélkül, egy-egy M3-as anyácsavarral erősítjük a nyák-hoz (így is 600 W-ig terhelhetők).

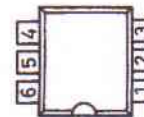
A három csatorna szabályozó-potenciométere ($P_2...P_4$) a beültetési rajz szerint nyák-ba forrasztható típusok. Mivel ilyenek nem mindig szerezhetők be, a szerző üzletében megvásárolható egységcsomagban esetenként normál, előlapra szerelhető típusok találhatóak. Ezeket rövid, háromeres szalagkábellel célszerű bekötni.

A hálózati rész élesztésekor méréseket végezni csak kellő szakértelemmel és hálózatfüggetlen műszerekkel szabad! Ilyen például az egyszerű kéziműszer. Oszcilloszkópot, vagy bármilyen más hálózati műszert csak akkor használhatunk, ha a fényorgonát leválasztó transzformátoron keresztül kötjük a hálózatra!



LM324

- 1: kimenet 1
- 2: inv. bém. 1
- 3: neminv. bém. 1
- 4: $+U_T$
- 5: neminv. bém. 2
- 6: inv. bém. 2
- 7: kimenet 2
- 8: kimenet 3
- 9: inv. bém. 3
- 10: neminv. bém. 3
- 11: $-U_T$ (vagy 0)
- 12: neminv. bém. 4
- 13: inv. bém. 4
- 14: kimenet 4



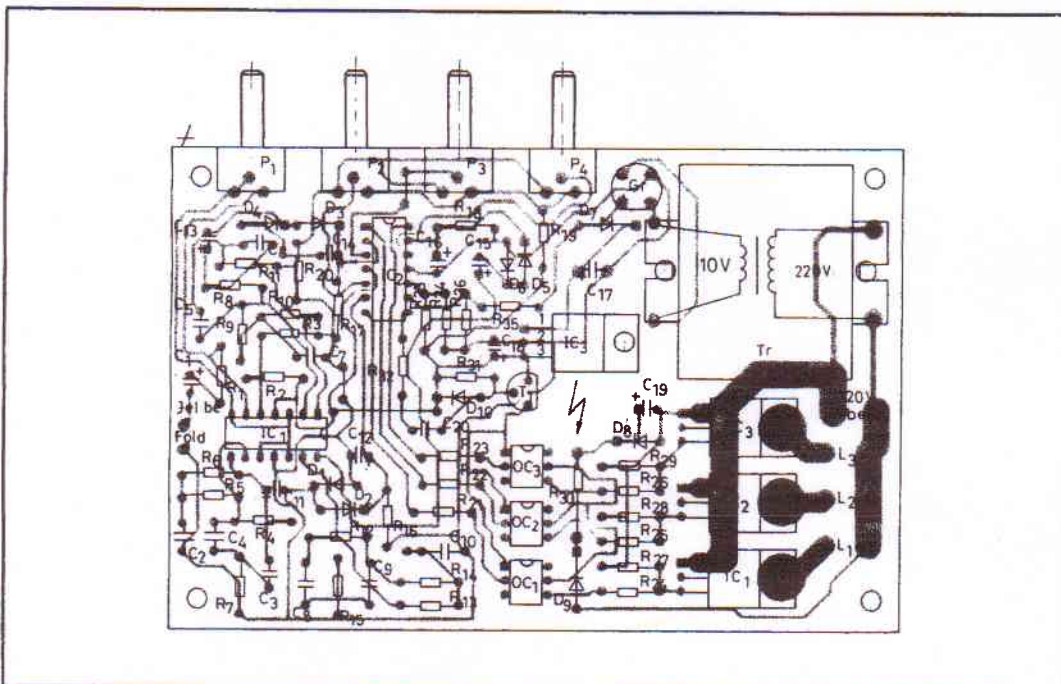
4N25 (TIL111)

- 1: anód
- 2: katód
- 3: (n. c.)
- 4: emitter
- 5: kollektor
- 6: bázis



TIC206

- 1: A1
- 2: A2
- 3: gate



2. ábra