

4. ábra

telmüen azonosítani lehessen. A töltőkör kondenzátorain 250 V~ feszültségérték van feltüntetve. A 230 V-os hálózati feszültség csúcsértékéhez ez még jól használható. A speciális gyűjtótrafó pozicionálásához egyértelmű jelzés van a műanyag csévén, ne próbáljuk fordítva beültetni!

Legutoljára a villanócsövet forrasszuk be. Vigyázzunk, kézzel ne érintjük a kvarcüveg-burához, mert az élettartama drasztikusan csökken! Beforrasztás előtt a cső gyárilag meghajlított lábait egyenesítsük ki, majd egy laposfogóval az üveg mellett megfogva, derékszögbe hajlítsuk meg! Az üveg törekeny, ezért a műveletet kellő óvatossággal végezzük! A csövet a lábai emelik a panel síkja fölé.

A cső lábait beforraszthatók. A gyűjtőelektrodájára a forrasztás előtt húzzunk egy darabka mipoláncsövet! A villanócső két elektrodája azonos felépítésű, így azok felcserélhetők.

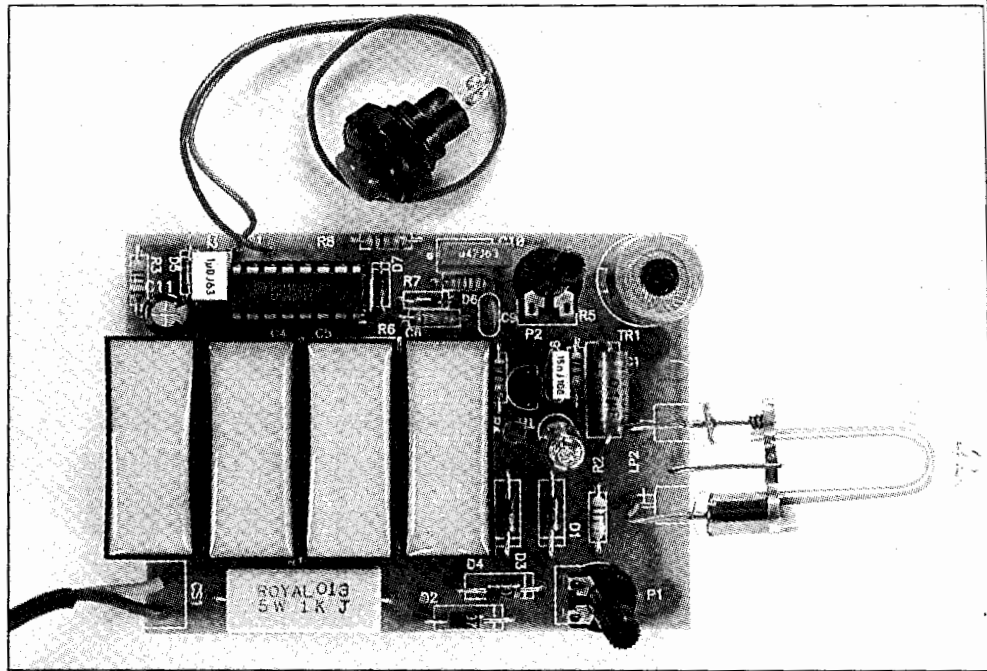
A készülék az alkatrészek beültetése után normális esetben azonnal működőképes. Bekapcsolás előtt a P1-et tekerjük középállásba!

A működésről meggyőződhetünk, ha a villogót a hálózatra csatlakoztatjuk. Ehhez húzzuk rá a mellékelt törésgátlót a hálózati kábelre úgy, hogy a csupaszolás után a két vezeték közül a dobozolás miatt kb. 15 mm „lógjon ki”. Ezek végeit tegyük szabaddá és a jelölt forrszemekbe forrasszuk be! Mivel az időzítő fokozat IC-je a feszültség alá helyezés után véletlenszerű állapotba kerül, az első pontos időzítési ciklus előtt működtetni kell a RESET gombot. Ezután a cső villogni fog. A stroboszkóp szerelt panelje az 5. ábrán látható.

*Figyelem! A csőnek nagy az UV-sugárzása; szabad szemmel ne nézzünk bele!*

### 1.3. A stroboszkóp dobozása

A készülékhez szitázott dobozt is vásárolható, amibe a szerelt áramkör kényelmesen behelyezhető. Az egységcsomag ezt azért nem tartalmazza,



5. ábra

hogy ha valaki másképpen szeretné beépíteni, ne fizessen feleslegesen a dobozért. Ha valaki úgy dönt, hogy a nálunk vásárolt dobozba építi be a stroboszkópot, a feliratozott dobozon a következő műveleteket kell elvégezni. A szitázott dobozrész belsejéből egy oldalcsípővel el kell távolítani a belső csonkokat. Fúrjuk ki a „Speed”, a „Delay” és a „Start” kezelőelem helyét egy Ø3,5 mm-es fúróval. Az első kettőnél ez a végleges méret, a Start átmérőjét növeljük 11 mm-re. A kontúrok a pontos kivágáshoz mindenhol fel vannak tüntetve. A Start-gomb furatát a rögzítő szárnyak miatt türeszelővel alakítsuk végleges méretre, majd nyomjuk a helyére a kapcsolót. A cső ablakát a belső kontúr mentén lombfűrészszel vagy éles késsel vágjuk ki. A szerelt panelt helyezzük be a másik dobozfélbe. A panel

középen egy csavarral rögzíthető a dobozhoz. Ezután a hálózati kábel törésgátlóját süllyesszük be a doboz oldalába. Ezt figyelmesen végezzük, hogy a törésgátló ne lötyögjön, pontosan illeszkedjen a kivágott részbe úgy, hogy a doboz felső felének a pereme is leszorítsa azt!

Az összeillesztett doboznál ellenőrizzük a cső és az ablak pozícióját. Szükség esetén fogóval hajlítsunk a cső lábán. A kisugárzott fénysűrűség növelhető, ha a cső alá valamilyen fényvisszaverő anyagot ragasztunk.

*A stroboszkóp megépítésénél, bemérésénél és használatakor fokozott figyelemmel tartuk be az érintésvédelmi szabályokat! A készülék nincs leválasztva a hálózatról, ezért üzem közben bármely pontjának (még a csőnek is) a megérintése áramütést okozhat!*

## 2. Triakos teljesítményszabályozó

A váltakozó áramú hálózatra kapcsolt fogyasztó teljesítményének szabályozására a gyakorlatban több módszert ismerünk. Kezdetben, már a múlt század első felében a gyűrűmagra tekercselt, speciálisan felületkezelt, leszédőkarral ellátott úgynevezett toroid transzformátorokat használtak erre a célra. Ez a konstrukció olyan jól bevált, hogy még napjainkban is előszeretettel alkalmazzák, mert a harmonikusmentes hálózati feszültség-szabályozásnak ez a legegyszerűbb módja. A toroiddal

kapcsolatban „csupán” három probléma vetődik fel: a gazdaságtalan gyártóhatóság, a teljesítmény négyzetgyökével arányos méret- és súlynövekedés, valamint a komoly mechanikát igénylő zárthurkú szabályozás.

A kilowatt feletti teljesítmények szabályozására már abban az időben is megvolt az igény, amit elfogadható méretű és áru eszközökkel kellett kielégíteni. Gondoljunk itt a különböző teljesítményű villanymotorok kiszolgálására! Ekkor születtek meg a fázishasi-

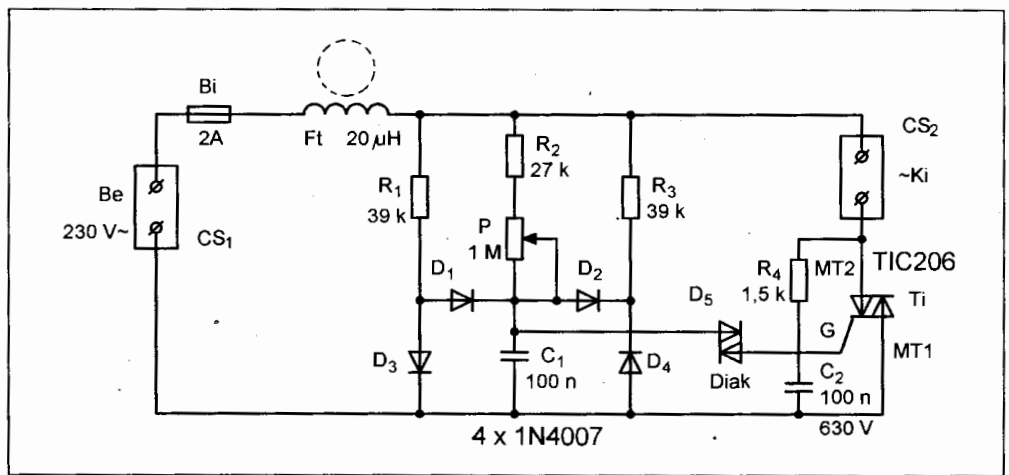
tás elvén működő vákuumtechnikai eszközök, mint például a tirátron. Ma a félvezetők világában is előszeretettel alkalmazzuk a fázishasításos eljárást, mert a mindennapi gyakorlat számára rendkívül kis mérettel, alacsony költséggel, könnyen reprodukálható teljesítményszabályozót lehet készíteni. Ebben a cikkben egy ilyen fázishasításos elvén működő egyszerű teljesítményszabályozót ismertetünk, amelyben a feladat elvégzésére triakot használunk. (Ezen eszközről és alkalmazástechnikájáról részletes cikksorozat kezdődött a 2004-es kiadásunkban *A triak kapcsolástechnikája* címmel, amit jelen kötetünkben folytatunk. A szerk.)

### 2.1. A teljesítményszabályozó működése

Az áramkör működése a **6. ábra** kapcsolási rajza alapján követhető. A triakot gyújtó impulzust a  $D_5$  diak állítja elő. A TIC206 gyújtására elvileg bármilyen triggerelem megfelel, a gyakorlatban azonban a szerényebb igényű feladatoknál szinte kizárólag a diakt alkalmazzzák. Ez az egyszerű felépítésű, kétirányú kapcsolóeszköz kifejezetten a triak gyújtására lett kifejlesztve. A háromrétegű, szimmetrikus NPNP-struktúrájú félvezető tokozása ugyanolyan, mint egy egyszerű diódáé. A szimmetrikus struktúrája miatt a bekötése polaritásfüggetlen, a billenési feszültsége pedig kb. 32 V.

A gyújtóimpulzus helyét a hálózati feszültség nullátmenetéhez képest az  $R_2$ ,  $P$ ,  $C_1$  RC-tag határozza meg. A szabályozó körben fellépő hiszterézis csökkentése érdekében az  $R_1$ ,  $D_1$ ,  $D_3$  és az  $R_3$ ,  $D_2$ ,  $D_4$  a pozitív és a negatív csúcsok után következő nullátmenetek közelében kisütik a  $C_1$  kondenzátort. A töltő és kisütő áramkör szimmetriája biztosítja, hogy mindkét félperiódusban azonos pillanatokban gyújsson a triak. Az  $R_2$ ,  $P$ ,  $C_1$  taggal megvalósítható fázistolás értéke a szórásokat figyelembe véve kb. 18...170°.

Az  $F_t$  ferritgyűrűre tekercselt fojtó és az  $R_4$ ,  $C_2$  tag a triak kommutációja során keletkező harmonikusokat csökkenti. Az áramkörrel megvalósítható teljesítményszabályozás értéke a triak paraméterétől függ. Az egységcsomagban levő TIC206 600 W-ig biztonságosan használható. Nagyobb teljesítményigény esetén TIC226-ra vagy még nagyobb áramú, azonos gyújtási



6. ábra

paraméterű és tokozású triakra cserélhető.

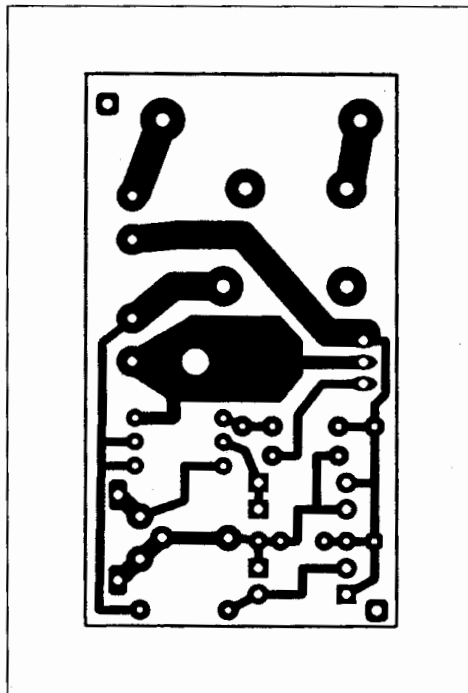
### 2.2. A teljesítményszabályozó szerelése, élesztése

A teljesítményszabályozó nyomtatott áramkörét egyoldalas panelre terveztük (**7. ábra**), ami Positiv 20-as technológiával házilag is elkészíthető, de ha valakinek ez gondot okoz, megvásárolhatja az URBÁN ELEKTRONIKA szaküzletben az áramkör egységcsomagjával együtt. Az egységcsomagban minden, alkalmas méretű alkatrész megtalálható, ami a kapcsolási rajzon szerepel. A továbbiakban a szerelés minden műveletét figyelmesen ellenőrizzünk, hogy ne kövessünk el hibát, mert ezt az áramkört csak fokozott biztonságtechnikai előírások betartása

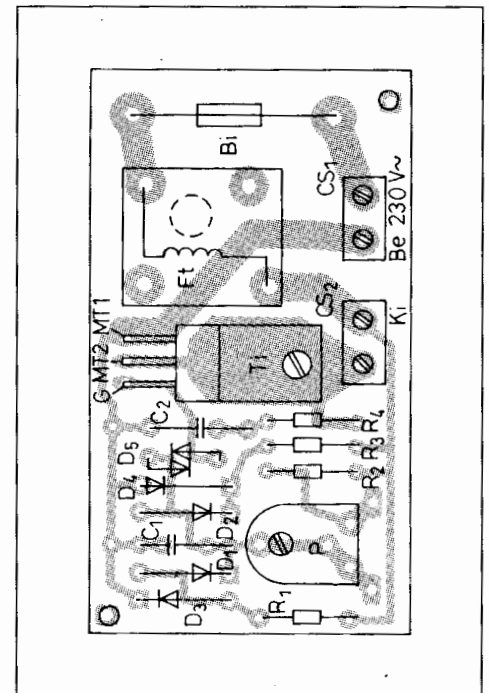
mellett szabad műszeresen ellenőrizni. Ezt elkerülendő, a szabályzónak az első bekapcsolásra működni kell. A beültetést a **8. ábra** alapján végezzük el!

Az összeszerelt áramkört még egyszer figyelmesen ellenőrizzük, mielőtt a hálózatra csatlakoztatjuk. A működés ellenőrzése egyszerű. Kössünk a „~Ki” jelű sorkapocsra egy 100 W-os izzót! Csatlakoztassuk a szabályzót a hálózatra. A potenciométer tengelyét elfordítva a fényerőnek változnia kell. Ha ez teljesül, akkor kész az áramkör. Hiba esetén a fáziszárlat elkerülése végett az áramkört csak leválasztó transzformátorral szabad mérni! *A kész szabályzó a balesetek elkerülése érdekében be kell dobozni. A trimmert feltétlenül el kell látni műanyag „póttengellyel”!*

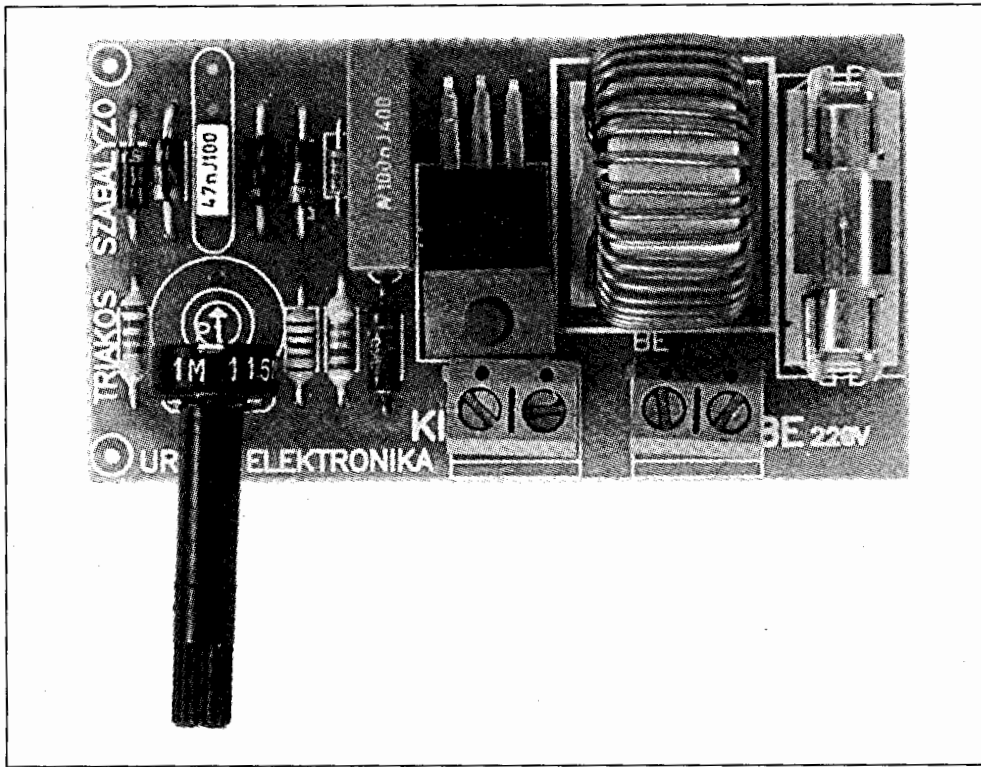
A kész teljesítmény szabályzó fotóját a **9. ábra** mutatja.



7. ábra



8. ábra



9. ábra

### 3. ERTR-3 hangfrekvenciás előerősítő

A hétköznapi gyakorlatban sokszor van igény olyan egyszerű, olcsó hangfrekvenciás előerősítőre, amire univerzálisan, sokféle jelforrás ráköthető. Az itt bemutatott háromfokozatú erősítő alacsony áramfelvétel mellett széles tápfeszültség-tartományban működik és nincs körbeépítve hangszínszabályozóval. Alacsony kimeneti impedanciájával sokféle végfokhoz, keverőhöz, PC-s hangkártyához jól illeszkedik. Főleg az olcsó, közkedvelt elektrétmikrofonokhoz használható jól ez az áramkör, amely az URBÁN ELEKTRONIKA szaküzletében megvásárolható egységcsomagból építhető meg.

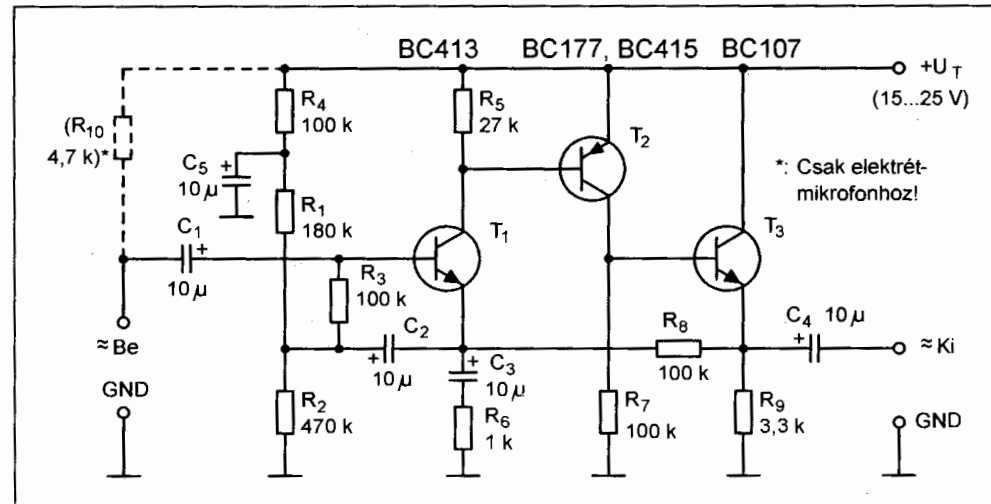
#### 3.1. Az erősítő működése

Az áramkör egyszerű felépítésű, 3 tranzisztoros, negatív visszacsatolású erősítő. A 10. ábrán feltüntetett kapcsolási rajzon a bemenőfokozat a nagy bemeneti impedancia megvalósítása érdekében feszültségutánhúzó kapcsolatban működik. Az erősítést a T<sub>1</sub>-ből és a T<sub>2</sub>-ből álló komplementer földelt emitteres erősítő végzi. A T<sub>3</sub> emitterkövető a viszonylag nagy bemeneti és alacsony kimeneti impedanciájával leválasztja a terhelést a második erősítő fokozatról.

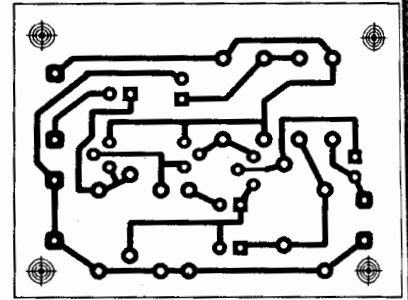
Az egész erősítőláncre kiterjedő negatív visszacsatolást a T<sub>3</sub> emitteréből az R<sub>8</sub> biztosítja. Az erősítés értékét közelítőleg az R<sub>8</sub>/R<sub>6</sub> hányadosa adja meg. Ez a kapcsolási rajzról leolvasott értékek alapján ennél az erősítőnél 100-szoros, azaz 40 dB. Ha növelni szeretnénk, akkor az R<sub>8</sub>/R<sub>6</sub> hányados értékén kell változtatni, azaz R<sub>8</sub>-at növelni vagy az R<sub>6</sub>-ot csökkenteni szükséges.

A gyakorlatban az R<sub>8</sub>-at célszerű növelni, 2...5 szörösré.

Az R<sub>4</sub>, C<sub>5</sub> komplexum a T<sub>1</sub> munkapontjának beállításához biztosít szűrt



10. ábra



11. ábra

tápfeszültséget. Az R<sub>10</sub> ellenállásra csak akkor van szükség, ha az előerősítőre elektrétmikrofon csatlakoztatunk. A kétkivezetéses elektrétkapszula belső FET-jének többnyire ui. nincs beépített munkaellenállása, ezért azt a kívülről csatlakoztatott R<sub>10</sub> képezi. (A szerkesztő megjegyzése: sok mikrofontípushoz a rajzon feltüntetett feszültségátvitel közötti táplálásnál az R<sub>10</sub>-et növelni kell.)

#### 3.2. Az erősítő szerelése, élesztése

Az előerősítő nyákterve a 11. ábrán látható; ez amatőritechnológiával is elkészíthető. Ha valakinek a nyákkészítés gondot jelentene, akkor a panelt a komplett egységcsomagjával együtt megvásárolhatja az URBÁN ELEKTRONIKA szaküzletben.

A panel ellenőrzése után beforrasztjuk az alkatrészeket, a szokásos sorrendben (12. ábra). A tranzisztorok beforrasztásakor különösen figyeljünk, mert a három egyforma tokozású alkatrészből az egyik PNP struktúrájú!

A tápfeszültséget az élesztésnél és az alkalmazásnál is egyaránt telepről kell biztosítani. Az értéke nem kritikus, már 9 V-ról is működik az erősítő, de a