

# Feszültségstabilizátor készítése

## $\mu$ A 78 HGKC IC-vel

Bassó Andor HA5NM



Áramköri kísérletekhez nélkülözhetetlen egy megfelelően stabilizált és szabályozható kimeneti feszültségű tápegység. Csekély kivételtől eltekintve a kísérleti áramkörök tápfeszültségigénye 25 V alatt van és az áramfelvétel sem haladja meg a néhány ampert. Ilyen célokra előnyösen alkalmazható a Fairchild gyártmányú  $\mu$ A78HGKC típusú stabilizátor integrált áramkör. Felhasználásával 5...24 V közötti tartományban szabályozható, max. 5 A terhelhetőgű laboratóriumi tápegységet készíthetünk. Ismerkedjünk meg először magával az IC-vel.

A  $\mu$ A78HGKC 5...24 V-ig szabályozható pozitív kimeneti feszültségű hibrid felépítésű feszültségstabilizátor IC. Egy monolit szabályozó-meghajtó áramkört és diszkrét áteresztő, illetve rövidzár érzékelő tranzisztorokat tartalmaz. Belső hő- és rövidzár védelemmel is rendelkezik. Maximális disszipációs teljesítménye 50 W, az eszköz 4 kivezetéses TO-3 tokozású. Az integrált áramkör belső felépítését az 1. ábra mutatja.

### Határadatok:

Bemeneti feszültség:

40 V

Disszipációs teljesítmény:

50 W (25 °C tokhőmérsékleten)

Be- és kimenet közötti fesz.

különbség: 25 V

Kimeneti áram: 5 A

Működési réteghőmérséklet tart.:

0...150 °C

Az integrált áramkör jellemző adatai a táblázatban található, néhány jelleggörbét a 2. ábra mutat.

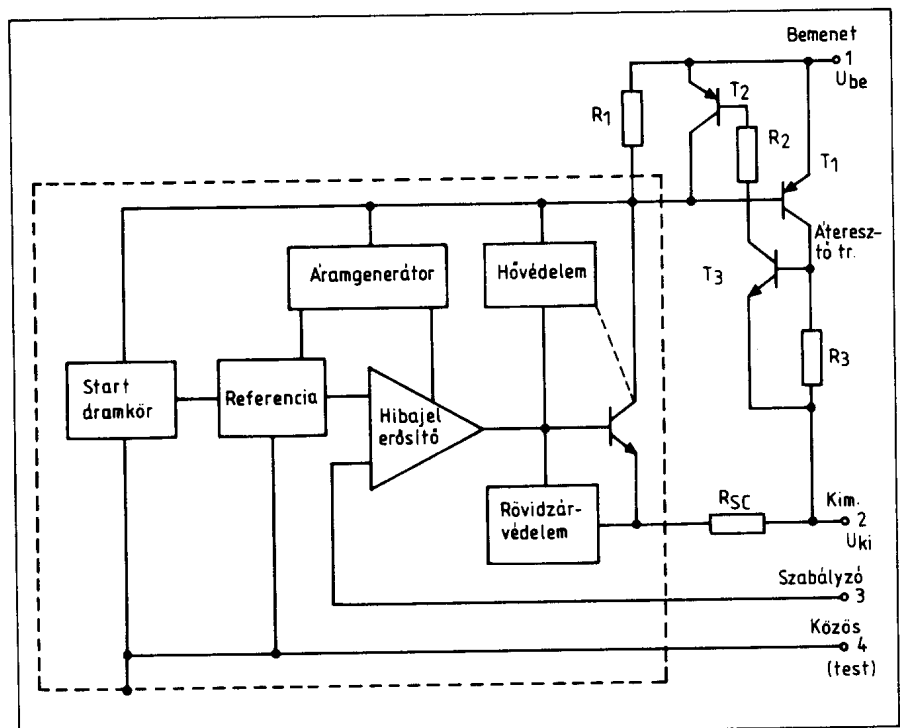
A 3. ábrán az alkapcsolást és az IC bekötését láthatjuk. A stabilizátor kimeneti feszültsége az  $R_1$ - $R_2$  ellenállásosztó segítségével állítható be 5...24 V között, meghatározása az

$$U_{ki} = U_{szab.} \frac{R_1 + R_2}{R_2}$$

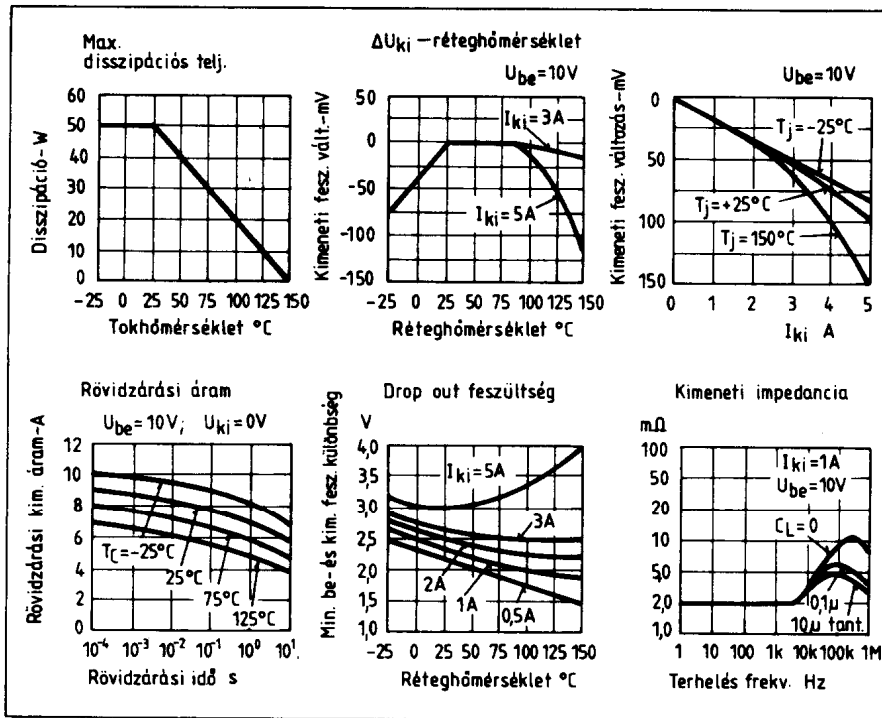
képlet segítségével történik.  $U_{szab.}$  az integrált áramkör szabályozó bemenetén lévő feszültség (3. láb). Az IC itt névlegesen 5 V feszültséget igyekszik tartani. Az  $R_1$ - $R_2$ -es osztó ára-

Táblázat. A  $\mu$ A78HGKC paramétereit.

Jellemző	Feltételek	Min.	Tip.	Max.
Kimeneti feszültség	$I_{ki} = 2,0 \text{ A}$ $U_{be} = U_{ki} + 3,5 \text{ V}$	5,0	-	24 V
Minimálisan szükséges fesz. esés	$I_{ki} = 5,0 \text{ A}$ $I_{ki} = 3,0 \text{ A}$		3,0 V 2,6 V	
Szabályozó bemenet feszültsége	$U_{be} = 10 \text{ V}$	4,8	5,0	5,2
Nyugalmi áram	$I_{ki} = 0$ $U_{be} = U_{ki} + 5 \text{ V}$			10 mA
Rövidzárlati áramhatárolás	$U_{be} = 10 \text{ V}$		7,0 A	
Kimeneti feszültség pontossága	$U_{be} = 8,5\text{--}25 \text{ V}$		1%	
	$10 \text{ mA} = I_{ki} = 5 \text{ A}$ $U_{be} = 10 \text{ V}$		1%	
Kimeneti zajfeszültség	$10 \text{ Hz} = f = 100 \text{ kHz}$ $U_{be} = U_{ki} + 5 \text{ V}$		50 $\mu\text{V}_{\text{RMS}}$	
Zajfeszültség-elynyomás	$I_{ki} = 1 \text{ A}$ $U_{ki} = 5 \text{ V}$		60 dB	



1. ábra. A  $\mu$ A78HGKC integrált stabilizátor belső felépítése

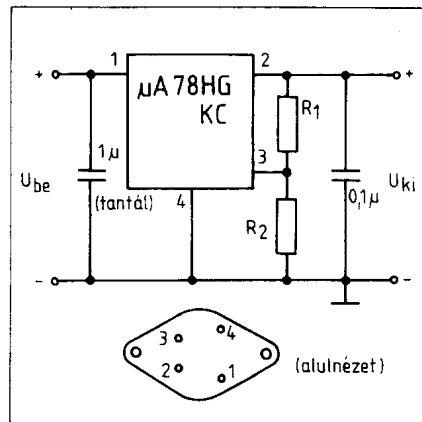


2. ábra. A  $\mu A78HGKC$  jellegzői

mát célszerű 1 mA-re megválasztani. Így az  $R_2$  értékére 5 k $\Omega$  adódik. Ilyenkor a kimeneti feszültség igen egyszerűen számítható:  $U_{ki} = R_1 + R_2$ , ha az ellenállások értékét k $\Omega$ -okban adjuk meg. Amennyiben az  $R_1$  ellenállás helyett potenciométert alkalmazunk, akkor a kimeneti feszültséget ezzel szabályozhatjuk.

A  $\mu A78HGKC$  drop-out feszültsége kedvezően alacsony, 5 A-es áramnál tipikusan 3 V. A szükséges bemeneti feszültség tehát minimálisan 3 V-tal haladja meg a kívánt legnagyobb kimeneti stabil feszültséget.

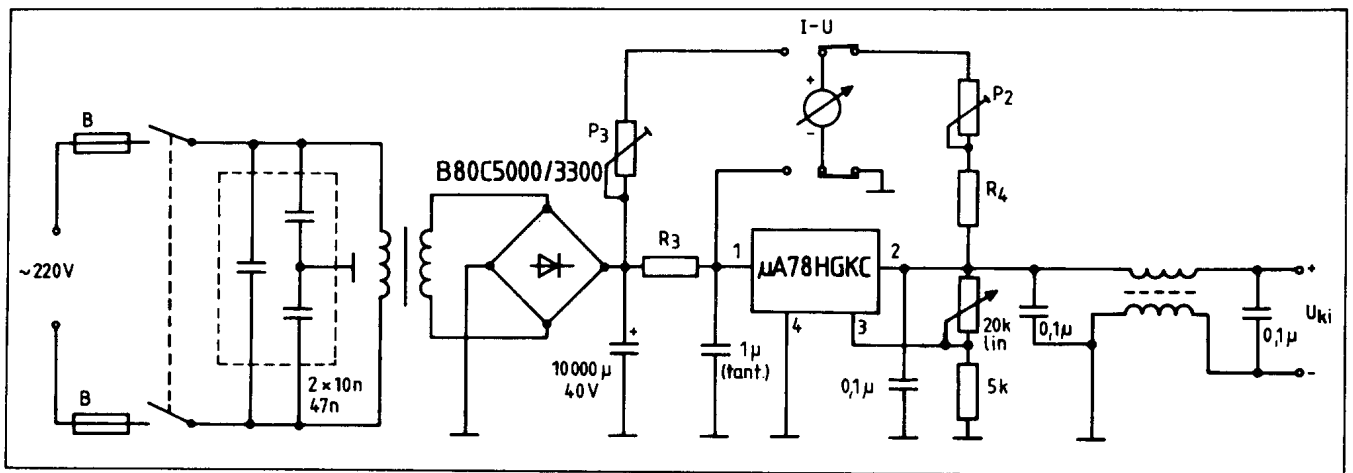
A stabilizátor áramkör méretezése során különös figyelemmel kell lenni a 2. ábra disszipációs jelleggörbéjére. Az IC-t megfelelő nagy felületű hű-



3. ábra. A stabilizátor IC alapkapcsolása és bekötési rajza

töbördőre kell felszerelni. A hűtőbordát célszerű a tápegység dobozának hátlapján kívül elhelyezni a jobb hűtés elősegítése érdekében. Ezt zárlatvesztély nélkül megtehetjük, mivel a tok testpotenciálon van, így nem szükséges külön takarólemezről gondoskodni. Ha ki akarjuk használni a maximális - 5 A-es - terhelhetőséget a kisebb kimeneti feszültségek tartományában is, akkor gondoskodni kell az integrált áramkör bemenetére kapcsolt nyers (stabilizálatlan) feszültség megfelelő mértékű csökkentéséről is. Ez a probléma akkor szokott felmerülni, ha változtatható kimenőfeszültségű tápegységet készítünk. Ugyanis például ha a bemeneti feszültség 30 V és az IC-t 5 V kimenőfeszültségnél 5 A-rel terheljük, a stabilizátorban 125 W teljesítmény „maradna”, ez pedig nem megengedhető érték. Ez ugyan szélsőséges példának tűnhet, de egy kísérleti áramkörök táplálására szánt tápegységnél előfordulhat hasonló helyzet. Célszerű ilyenkor a hálózati transzformátor szekunder tekercsét leágazásokkal ellátni, így a disszipáció mindig a megengedett érték alatt marad és az IC terhelhetőségét is mindig ki tudjuk használni. 1-1,5 A terhelés esetén - jó hűtés mellett - 28 V bemeneti feszültségig nincs szükség leágazásokra a transzformátoron.

Ha fix kimeneti feszültségre van szükségünk, akkor a stabilizátor bemeneti feszültsége csak 3,5-5 V-tal legyen nagyobb, mint a stabilizált feszültség. Így a tápegység hatásfoka és a disszipált teljesítmény is kedvező értékű lesz. A kimeneti feszültség pontos besabályozása céljából az  $R_1$ -es ellenállást célszerű 10%-kal kisebbre választani, mint a számított érték, és vele egy kb.  $0,2 \times R_1$  értékű trimmer-potenciométert sorbakapcsolni. Ennek eredményeként a kimeneti feszültséget  $\pm 10\%$ -kal tudjuk szabályozni a névleges értékhez



4. ábra. 5... 24 V kimeneti feszültségű stabilizált tápegység kapcsolási rajza  $\mu A78HGKC$ -vel

A „Rádiótechnika” pályázatára érkezett

# Amatőr ipari TV-kamera

Kapui Gyula okl. üzemmérnök

A Rádiótechnikában eddig három amatőr kamera ismertetése látott napvilágot: kettő az újságban 1962 és 1964 között, egy pedig az 1971-es évkönyvben. Azóta csak SSTV-rendszerű képtovábbítás lehetőségéről jelentek meg írások. A tv-kamerák építéséről szóló szakirodalom is elég szegényes. A Műszaki Könyvkiadó 1963-ban adott ki utoljára ipari televízióról szóló könyvet, amit manapság nagyon ritkán lehet a könyvtárak polcain felfedezni.

A megépített kamerában az egy mástól független funkciójú áramköröket külön NYÁK-lapra helyeztük el, s ezzel a későbbi kísérletezés és átalakítás lehetőségét is meghagytuk. A tervezés során kiindulási feltételünk volt, hogy a kamera képét szabványos tv-vevővel lehessen venni és videokimenetet is tartalmazzon. Továbbá arra is törekedtünk, hogy a kereskedelemben beszerezhető anyagokból épüljön fel és könnyen utánépíthető legyen.

A kamera felhasználási területét az amatőrök fantáziájára bízom. Arra azonban felhívom a figyelmet, hogy a készülék jelét antennára vinni, postai és egyéb előírások miatt, *tilos!* Csak zárláncú ipari televízióként szabad alkalmazni!

Műszaki adatok:

Tv norma: OIRT  
Képfrekvencia: 50 Hz

(Folytatás a 166. oldalról)

képeket, és kiküszöbölhetjük az alkatrészek szórásából eredő eltéréseket.

A  $\mu A78HGKC$  integrált stabilizátor negatív feszültségű megfelelője a  $\mu A79HGKC$  típus. Az elmondottak erre is értelemszerűen érvényesek.

$\mu A78HGKC$  integrált áramkörrel készült a fényképen látható stabilizált tápegység is. Kapcsolási rajzát a 4. ábra mutatja. A kimeneti feszültség értéke 5...24 V között változtatható, a terhelhetősége 15 V alatt max. 2 A, 15 V feletti feszültségeknél pedig 3,5 A, mivel a hálózati transzformátor szekundere leágazások nélkül készült és az alkalmazott hűtőborda mérete is adott volt.

Mind a hálózati bemenet, mind a stabilizált feszültségű kimenet hatásos RF-szűrővel ellátott, így a táp-

Sorfrekvencia: 15625 Hz  
Váltottsoros rendszer, szabványos időekkel

Kimenetek:

Videokimenet: 6 V<sub>pp</sub>/150 ohm (szinkronjel negatív)

RF kimenet: 2 mW, OIRT 9-es csatorna (199,25 MHz)

Hang- és képvivő távolsága: 6,5 MHz

Hangmodulációs mód: FM (löket  $\pm 40$  kHz)

Tápfeszültség:

12 V stab., 1,1 A

Objektív: ZENIT fényképezőgép alapobjektívje

Max. méretek:

160 × 70 × 310 mm

## A kamera felépítése

A kamera tömbvázlata az 1. ábrán látható. A vidikonról a C kapacitás segítségével vesszük le a képtartalomnak megfelelő videojelet, amelyet FET-tel és tranzisztorokkal felépített kapcsolással erősítünk fel. A következő fokozatban a váltakozó áramú csatolások miatt elvesztett alapszintet (fekete szintet) állítjuk vissza, és hozzákeverjük a videojelhez a szinkronjeleket is. Az így kapott összetett videojelet a kimenetre vezetjük.

Ha a tv-vevő antennabemenetére kívánunk csatlakozni, akkor a modulatorfokozatot és az RF oszcillátort is meg kell építeni. Lehetőség van a

egység kis adó-vevők tápellátását is megoldhatja. A beépített műszer segítségével átkapcsolhatóan mérni lehet a kimeneti feszültséget illetve a terhelő áramot. Az  $R_3$ – $R_4$  és  $P_2$ – $P_3$  elemek értékei a felhasznált műszer adataitól függenek. Az  $R_3$ -as söntellenállásnak el kell viselnie a maximális kimeneti áramot!

A tápegység hálózati transzformátora TM85/32-es hiperszil vasmagra készült. A primer tekercs 726 menet 0,5 mm átmérőjű MZZ huzalból, a szekunder tekercs 95 menet volt 1,25 mm átmérőjű MZZ huzalból. A kimeneti RF-szűrő tekercse 28 × 16 × 20 mm méretű ferrit-toroid magra készült, 2 × 10 menet bifilárisan tekercselve 1,5 mm-es CuZS huzalból.

Irodalom: Fairchild adatlap.

képtartalom mellé hang keverésére is. Ez egy 6,5 MHz-es frekvenciamodulált oszcillátorral valósítható meg. A kamera belsejében elhelyezett hangegység dinamikus mikrofon csatlakoztatását teszi lehetővé.

A kamerában egy TTL áramkörökkel felépített kristályvezérelt kioltó- és szinkronjelgenerátor kapott helyet. Ehhez az egységhez szinkronizálnak a sor- és képtelítők fokozatok, ez az egység ad – többek között – parancsot a vidikon lezárására a sor- és képvisszafutások idejére.

A vidikon sor- és képtelítése mágneses úton történik, az eltérítőkercsekre kapcsolt megfelelő hullámformájú impulzusok segítségével. A vízszintes eltérítő fokozat állítja elő a felvevő cső számára a szükséges nagyfeszültségeket is.

A TTL áramkörök részére az 5 V-os stabilizált feszültséget 12 V-ból (7805-ös IC-vel) állítjuk elő. Ugyancsak 12 V-ról, szabályozóellenállás segítségével mágnesesen fókuszolhatjuk a felvevőcső katódjából kilépő elektronokat.

## A vidikon

Ipari televízió építéséhez leggyakrabban vidikon típusú képfelvevő csövet alkalmaznak. Ezek kis méretűek, szerkezetük egyszerű, érzékenyséjük elég nagy, a rázást jól bírják. Először 1925-ben A. A. Csernüseov szovjet kutató vetette fel a töltéstárolás elvén működő képfelvevőcső készítését. Az első vidikont az Egyesült Államokban 1950-ben készítették el. Hazánkban a 60-as évek elején kezdődött meg a PCT 254 I. típus sorozatgyártása.

A vidikon szerkezete és bekötése a 2. ábrán látható. A fűtőszál nikkelcsőben van elhelyezve, s annak a végén sík elrendezésű oxidkatód található. A katód előtt a  $g_1$  elektróda kapott helyet, amit Wehnelt-hengernek is neveznek. A katódhoz képest negatív  $g_1$  feszültséggel szabályozható a katódból induló elektronok száma. A  $g_2$  elektróda két peremes tárcsából álló elektron optika, parányi kis furattal. A  $g_3$  és  $g_4$  elektróda egy kisebb és egy nagyobb fémhengerből áll. Általában ezeket csövön belül fémesen összekötik. A nagyobbik hengernek a jellemez felőli végén egy finom szerkezetű fémháló van. Ez is azt a célt szolgálja, hogy az elektronsugár merőlegesen érje el a jellemezt. Maga a