

Egyenáramú motor fordulatszám állító (építőkészlet)

Rend.sz.: **196460**

Az impulzusszélesség moduláló áramkör segítségével fokozatmentesen lehet változtatni egyenáramú motorok (pl. kis fűrógép) fordulatszámát, ill. lámpák fényerejét. Állítható áramkorláttal rendelkezik.

Elektromágneses zavarvédelem szempontjából megfelel a 89/336 EGK (09.11.1992) előírásnak.

Műszaki adatok

Tápfeszültség	9...16VDC
Kimenőáram	max. 5A, 80VA
Méret	panel 60x32 mm

A kapcsolás ismertetése

Az áramkört azért nevezzük csak "beállító"-nak szabályozó helyett, mert itt nincsen visszacsatolás a beállítandó mennyiség valóságos értékéről és ennek megfelelő beavatkozás.

Az olyan egyenáramú fogyasztóknál, mint a motorok vagy lámpák, a feszültséggel lehetséges a teljesítmény fokozatos változtatása. Ha ezt pl. egy hálózati adapter feszültségéből vesszük le, maradni fog egy főlegesen elhasznált (disszipált) hányad is. Jobb ezért kapcsoló üzemmódot alkalmazni, jelen esetben pulzusszélesség változtatással.

A változó kitöltési hányadú négyzögjel az analóg és digitális technika kombinációjával készül. NE 555 időzítő IC kb. 3kHz-es négyzögjelet állít elő, melynek során egy kondenzátor töltődik ill. kisül a tápfeszültség 1/3-a és 2/3-a között. A kondenzátoron háromszögjel van, amit tovább vezetünk egy analóg műveleti erősítővel felépített komparátorra. A másik összehasonlítandó feszültség a P1 potméteren és R6 ellenálláson keresztül jön, beállítási tartománya 1/4...3/4 tápfeszültség közt van, ami biztonsággal lefedi a háromszögjel tartományát. A komparátor kimenet tehát a folyamatos nullát ill. folyamatos maximumot is el tudja érni (ez megfelel a 0% ill. 100%-os fordulatszám stb. értékeknek).

A négyzögjel amplitúdója közel egyenlő a tápfeszültséggel. A jel egy soros ágra megy tovább, melynek részei: R10, D2, R11 és R12, D3, R13. Ha a középső pont pluszba megy, az alsó fél (R12...) vezet, és a T2 tranzisztor kinyit. Ha pedig a komparátor kimenet földre kapcsol, akkor a felső rész (R11...) vezet, és T1 nyit. A zenerdiódák az átkapcsolási élek meredekebbé tételére szolgálnak.

A teljesítmény-kapcsoló a T3 MOSFET, nyitott állapotban mindössze 0,14ohm ellenállással, vagyis igen kis veszteséggel. T1/T2 miatt a komparátor kimenethez képest ellentétes ütemben dolgozik, következésképpen a feszültség állító potméter max. állásánál folyamatosan ki van kapcsolva, min. állásnál be.

A +M/-M fogyasztóval párhuzamos 5A-es D5 dióda elnyeli az induktív tüskéket (pl. motor kikapcsolás) és így védi a MOSFET-et.

A szintén a fogyasztó körben levő R17- R18 áramfigyelők szintén a MOSFET-et védik túlterhelés (pl. motor leblokkolás) esetére. Amikor a terhelőáram túllépi az 5A-t, ezeken kb. 0,4V esik, és P2 megfelelő beállítása esetén az alsó műveleti erősítő pluszba kapcsol. Ekkor P1-től függetlenül a felső erősítő tartós magas szintet kap, és a kimenete is magasba megy, amivel a MOSFET-et lezárja, vagyis túláram csak igen rövid ideig tud folyni.

C8 és R16 "kivásalja" az áramfigyelő ellenállásokra jutó rövid feszültségtüskéket. Az alsó műveleti erősítőre beállítható potenciált D6 max. 0,6V-on megfogja, a kimeneten előforduló áramcsúcsok korlátozására.

R7 az átkapcsolás biztonságát szolgálja. C3 csak finom egyenfeszültség változásokat enged, mivel az áramkör lengését meg kell akadályozni.

A tápfeszültséget C7 pufferelem. A vezérlő rész R14-en át van kicsatolva a terhelő körből, és C4/C5-tel saját puffer- és blokk** kondenzátora van.

Megépítés 1. lépés: beültetés

Alkatrészabrákat, kapcsolási és beültetési rajzot l. a német útmutatóban. Az összeszerelés és használatba vétel előtt tanulmányozza az áramkör építési tudnivalókról szóló mellékletet is.

Kezdenek a kisjelű diódákkal, majd következzenek az ellenállások. Ezután a foglalatok jönnek; majd R17-18 és D5. Ez utóbbiaknál ne sajnálja az ónt, mert a nagy áramok miatt fontos a jó érintkezés. Következnek az elektrolit kondenzátorok, végül a MOSFET, melynek hűtőbordájába 3,2mm-es furatot kell készíteni.

Ellenállások

Hajlítsa le a lábakat a raszterméretnek megfelelően, tegye be az ellenállást a helyére, hajlítsa ki a forrasztási oldalon a lábakat 45 fokkal, forrassa meg, és vágja le a kiálló lábakat.

Az áramkörben levő szénréteg ellenállások tűrése 5%, a szinkódban az arany színű tűréssáv jelzi. Az értéket a másik 3 sáv mutatja. Leolvasáshoz úgy kell tartani, hogy a tűréssáv jobboldalra essen.

R1, 4, 5, 16	4,7k	sárga	ibolya	piros
R2*	22k	piros	piros	narancs
R3, 6	10k	barna	fekete	narancs
R7	470k	sárga	ibolya	sárga
R8	1k	barna	fekete	piros
R9	15k	barna	zöld	narancs
R10, 13	6,8k	kék	szürke	piros
R11, 12	3,9k	narancs	fehér	piros
R14	100 ohm	barna	fekete	barna
R15	10 ohm	barna	fekete	fekete
R17, 18	0,1 ohm	barna	zöld	ezüst (4W)

*értékét a kívánt frekvenciától függően 2,2k-ig lehet csökkenteni

Diódák

Forrassa úgy, mint az ellenállást, de ügyelve a polaritásra [katód csikkal jelölve].

D1, 6 = 1N 4148 szilícium, univ. dióda

D2, 3 = ZPD 3V9 zener

D4 = ZPD 12V zener

D5= 1N5401 szilícium teljesítmény dióda

Kondenzátorok

Szintén a polaritásra kell figyelni (ahol van). Egyes gyártók a "+", mások a "-" kivezetést jelölik meg!

C1, 2 = 10nF = 103 kerámia kond.

C4 = 100nF = 104 kerámia kond.

C3, 6=1uF elkő

C5=100uF elkő

C7=220uF elkő

C8=4,7uF elkő

IC-foglalat

A beültetésnél az 1-es láb felé eső bemetszésre vagy egyéb jelre kell figyelni (2x8 pólusú fogl.)

Tranzisztor: Pozícióra figyelni - a panelon a szita (beültetési) rajzon látható a ház lecsapott oldala. Ha a lábakat alulról nézzük úgy, hogy a ház lapos része jobbra esik, akkor felülről lefele haladva kollektor, bázis, emitter a sorrend. A lábak nem keresztelkedjenek, beültetési magasság 5 mm. Rövid ideig forrassa.

T1 = BC 557, 558, 559 A, B v.c, kisteljesítményű

T2 = BC 547, 548, 549 A, B v.c, kisteljesítményű

Trimmer potméter

P1=10k (fordulatszám)

P2=1k (áramkorlátozás)

1 db tengely P2-nek

Csavaros érintkező kapcsok Kicsit hosszabb melegítést igényelnek (2 db 2 pólusú).

MOSFET tranzisztor

Először a hűtőbordát kell kifúrni úgy, hogy a panellel fedésben legyen. Ezután hajlítsa le a lábakat a keskenyebb szakaszánál, majd csavarozza össze a hűtővel és a panellel. A feliratnak látszani kell. Forrassa be a lábakat, és még egyszer ellenőrizze a megfelelő rögzítést.

T3=RFP 15N 05 = BUZ 71 n-csatornás teljesítmény-MOSFET

1 db hűtőborda, 1db M3 csavar, 1db M3 anya

IC Ügyelni kell az 1-es láb megfelelő helyzetére, ld. beültetési rajz. Csak feszültségmentes áramkörbe szabad beilleszteni!

IC1=NE555, CA555, TBD0555 vagy LM555 timer

IC2 = CA 3240 kettős CMOS műveleti erősítő.

Üzembe helyezés

Az áramkört megtekintéses ellenőrzés után, csak szűrt egyenfeszültséggel, az életvédelmi szabványoknak megfelelő leválasztott hálózati tápegységről v. akkuról/elemlről szabad táplálni. Ezeknek a szükséges áramot is kell tudni szolgáltatni. Autós akkutöltő vagy modellvasút trafó nem használható.

- Tegye a P2 potmétert középállásba, P1-et bal ütközésre.
 - A "+M" ill. "-M" kapcsokra csatlakoztasson egy kis egyenáramú motort vagy egy autós izzót.
 - Megfelelő polaritással kössön a + és - pontokra 9-16V tápfeszültséget.
 - Csavarja lassan jobbra P1-et - a motornak lassan el kell indulni ill. a lámpa el kell kezdjen világítani. A kívánt fordulatszámot ill. fényerőt P1-gyel lehet beállítani.
 - Az áram határolást a fogyasztóhoz kell illeszteni, P2-vel állítva. Ha 5A-re akarja állítani, csavarja a potmétert bal ütközésig, és tegyen rövidzárt a kimenetre. Csavarja addig a potmétert, míg R17/18-on kb. 0,4V esik. Ilyenkor a MOSFET-en 80W teljesítmény van, amit sokáig nem szabad rajta hagyni!
- Ha nem megfelelően működik az áramkör, kapcsoljon ki mindent, és nézze át, a mellékelt áramkör építési ismertetőt is figyelembe véve.