

Hőfokszabályozó baromfikeltető géphez

Szűj István híradásipari technikus

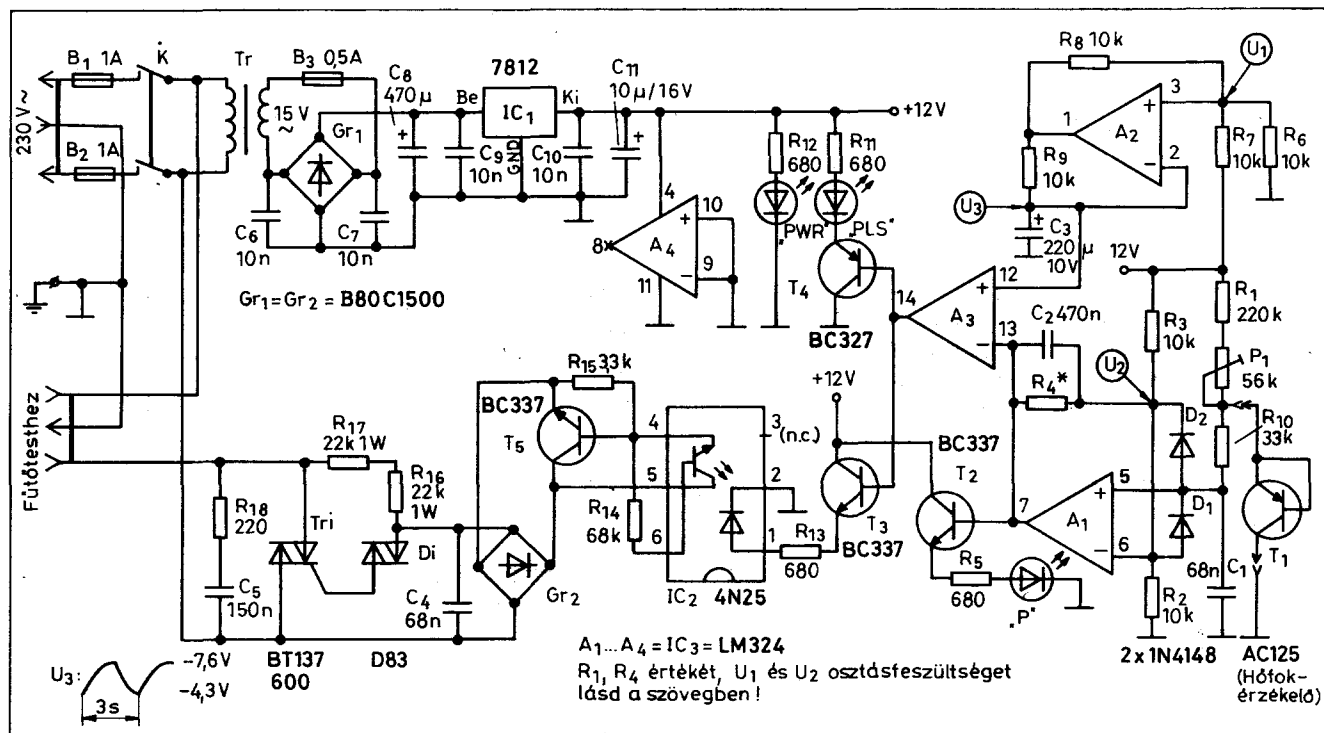
Vidéken sok gazdálkodó családnak van házi készítésű baromfikeltető gépe. Ezeknek a gépeknek a hőfokszabályozása általában étermembrán-mikrokapcsoló konstrukciójú, amely meglehetősen pontatlan szabályozást eredményez. Változik a használat során a be- és kikapcsolási hőmérséklet, és ezzel együtt a hőmérséklet-hisztérezis is. Ez a megoldás, mint kétállású szabályozás (hőmérsékletkeltető be- és kikapcsol), még ideális esetben is hőingéseket okoz. Vizsgáljunk egy kikapcsolás előtti időpontot! A fűtőttest, tömegéből adódóan, rendelkezik egy tárolt hőenergiával, és a hőérzékelő tömegének felmelegítéséhez is időre van szükség. Ha elérkezett a kikapcsolás pillanata, a fűtőttest tovább fűt, amíg a benne tárolt hőenergiát át nem adja. Eközben a hőérzékelő tömege és a fű-

tött tér is túlmelegszik. A lehűlés fázisa is hasonló problémákat hordoz: mire lehűl a hőérzékelő tömege, addigra a fűtött tér is alulfűtött lesz. Bekövetkezik a bekapcsolás, ekkor még a lehűlés tovább folytatódik, mert a fűtőttest tömegének bemelegedéséhez is idő kell. Ezeknek a fizikai folyamatoknak a következménye folyamatos hőingés. Ha ehhez az eredő hőingéshez hozzáadjuk az étermembrános hőfokszabályozó pontatlanságát, akkor belátható, hogy túl nagy hőingések fognak adódni.

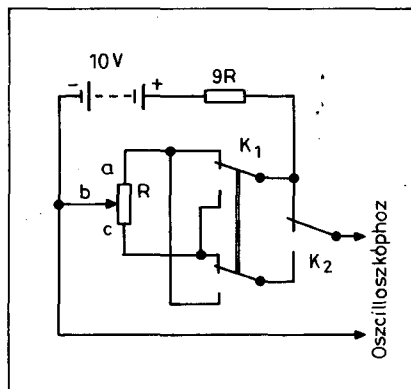
A javított változat

Sokkal jobb eredményt lehet elérni, ha a kétállású szabályozót felváltjuk egy „P” típusú (arányos) szabályozóval.

Ekkor a hőmérséklet növekedésével arányosan csökken a fűtőteltjesítmény, amíg beáll egy meglehetősen pontos – ideális esetben – lengésmentes fűtött-ségi állapot. Az 1. ábrán egy jó közelítéssel „P” típusúnak mondható szabályozó áramkör látható. Ez a megoldás minőségi ugrást hozhat egy keltetőgép működésében. A fűtőteltjesítmény szabályozása kitöltési tényező modulációval lett megoldva. A Tri R₁₆, R₁₇, Di, C₄, R₁₈, C₅ alkatrészekből álló rajzrészlet egy hagyományos triac-os szabályozót ábrázol. A triak nyitott állapotában a vele soros fűtőttest majdnem 100%-os teljesítménnyel fűt. A C₄ rövidre zárása esetén viszont a triak lezár és csak mintegy 5 mA-nyi maradék áram folyik át a fűtőttesten. C₄ rövidre zárását Gr₂ végzi, T₅, IC₂ és T₃ közreműködésével.



1. ábra



2. ábra

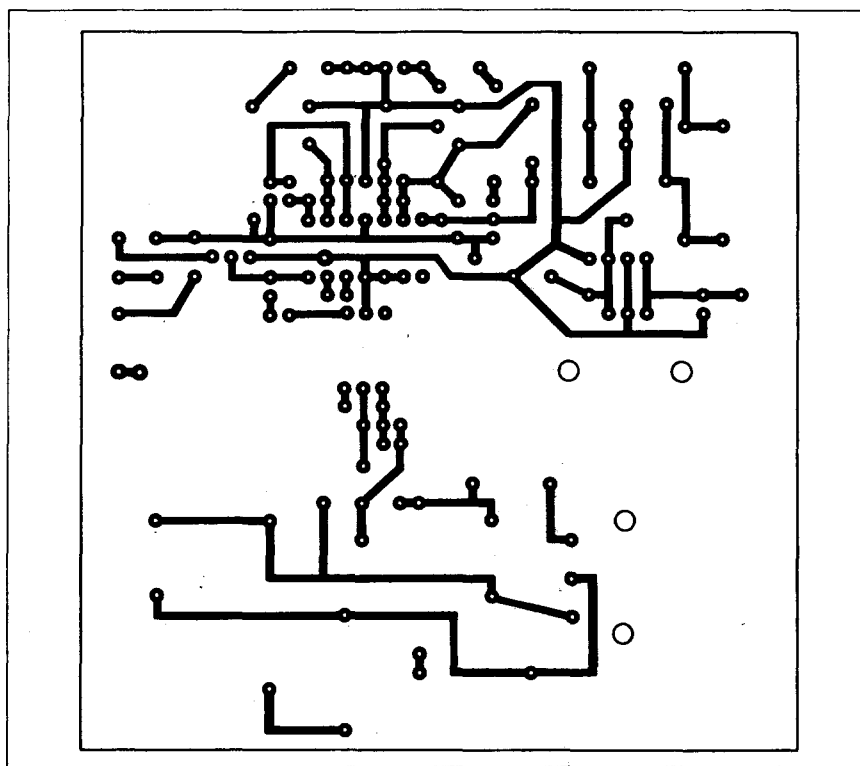
A hőfokbeállító potenciométer kiválasztása

A szabályozónak talán legkényesebb alkatrésze a P_1 potenciométer. Ha a P_1 által beállított ellenállás nem stabil, akkor a fűtött tér hőmérséklete a szerint fog változni. Ebben a pozícióba csak jó minőségű potenciométert szabad beépíteni, ezért a felhasználandó alkatrészt be kell mérni. Egy ilyen mérőáramkört mutat a 2. ábra. A K_1 kapcsolóval lehet váltani, hogy a potenciométer a kezdeti vagy a maradék oldalon lévő kivezetőhöz képest legyen-e mérve. (Kezdeti oldali az a kivezető, amelyhez a leszedő bal oldali ütközésig tekint tengely esetén érintkezik.) A K_2 kapcsoló felső állásában az értékváltozás folyamatossága mérhető. A 2. ábra adataival 0 és 1V között változik a feszültség a mérőkimeneten, amikor a potenciométer tengelyét a két szélső állás között forgatjuk. K_2 alsó állásában

a csúszóérintkezők átmeneti ellenállásán eső feszültséget mérjük. Nem a kimenő feszültség értéke a lényeges, hanem a feszültségugrások. Jó, ha a feszültségugrás mindkét mérésnél kisebb 50 mV-nál (1 V-nak az 5%-a). A potenciométereknek általában három fő hibája van: a kivezetők valamelyike kontakthibás a pályához képest, a leszedőszem és a középkivezető között van kontakthiba, repedt vagy törött a pálya. Ezzel az áramkörrel mind a három fajta hiba kimérhető. A kivezető kontakthibájának a felderítéséhez a kivezetőket kis erővel mozgatni kell. Abban a potenciométerben sem szabad bízni, amelyik az első megforgatások alkalmával feszültségugrásokat produkál, majd néhány ciklus járatással ezek a feszültségugrások megszűnnek. A szerzőnek jó tapasztalatai vannak a REMIX által régebben gyártott KPM és a jelenleg gyártott P 701 típusú potenciométerekkel.

Ha a T_3 bázisa H szinten van, a fűtés kikapcsol. A T_3 -at az A_3 vezérli, amely komparátorként működik. A 12. lábon lévő bemenetére kap egy háromszög-hőz hasonló jelet. Ez a jel a C_3 töltési és kisütési görbéiből adódik, és A_2 állítja elő. Az A_3 második bemenete (13. láb) az A_1 -gyel felerősített hibajelet kap.

A bemenet felől esetleg érkező feszültséglökéseket R_2 , R_3 , D_1 , D_2 , C_1 , R_{10} védik ki. Az áramkör működése egyszerű. A fűtött tér hőmérsékletének növekedésével arányosan az A_1 bemenetén csökken a feszültség, ezáltal a kimenetén is. Ennek hatására A_3 komparátor mindig szélesebb kimenetéseket végez az U_3 jelből. A kimenetése idejéig a kimenete H szinten van, és ez leállítja a fűtést. Ezáltal az integrált fűtőtéljesítmény csökken, a hőegyensúly beállásáig. A „P” LED a fűtőtéljesítménnyel arányos fényjelzést ad, „PLS” a fűtés időtartama alatt ad jelzést, „PWR” a bekapcsolt állapotot jelzi. A hőérzékelő egy germánium tranzisztor (itt AC125) záróirányban előfeszített C-B diódája. Ez nagyon felületes megoldásnak tűnhet, de jól működik és olcsó. A szerzőnél hasonló konstrukciójú termosztát működik kb. 15 éve kifogástalanul. Arra kell főként ügyelni, hogy olyan tranzisztort alkalmazzunk, amelyet még nem használtunk. A használt germánium tranzisztoroknak, főleg nagy áramú üzem esetén, az I_{CBO} árama megnő. A tranzisztor esetleges cseréje esetén a kalibrálást meg kell ismételni.



3. ábra

MRX
elektronika

2x20MHz-es Metex szkóp: 189900,-
M 3800 Metex multiméter: 6824,-
Steinel HL 1400 hőlégfűvő: 7080,-
230V/60W-os forrasztópáka: 624,-

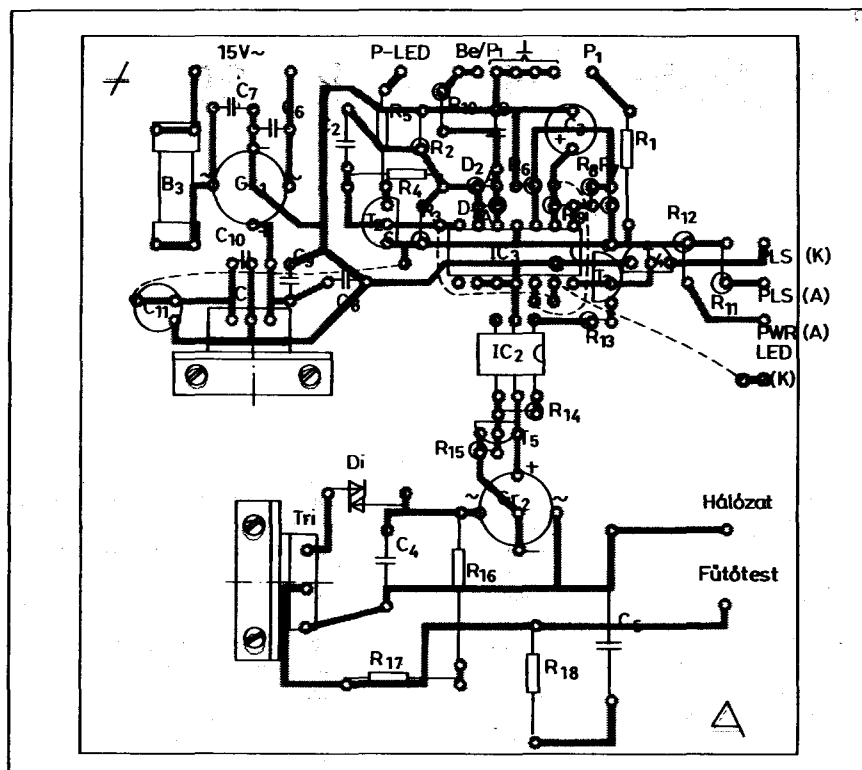
Júniusi akció!

Hálózati nyomókapcsoló PC-be: 344,-
80x80x25-ös, 12V-os ventilátor: 688,-
3-as kapcsolós hálózati elosztó: 496,-

Kaputelefon szett 1 lakásos: 14000,-
Zettler nyákrélé 12V, 2 morze: 336,-
230V-os kültéri lámpakapcsoló: 4032,-
G-20 csavaros biztosíték foglalat: 105,-

Akciós termékeink árai június hónapban érvényesek, amíg a készlet tart! Az árak az ÁFA-t nem tartalmazzák!

A Magev-Rainbow Kft. boltjainak címe: 1054 Bp., Báthory u. 3. Tel.: 331-8920, Fax: 331-0994; 1071 Bp., Damjanich u. 9. Tel./fax: 341-6340
Nyitvatartás: H-Sze: 8.30-16.00, Cs: 8.30-17.00, P: 8.30-13.30 Internet cím: w3.datanet.hu/magev E-mail cím: magev@mail.datanet.hu



4. ábra

Felépítés

A nyomtatási rajz a 3. ábrán, a beültetés a 4. ábrán látható. A panel szélén forrcsúcsok a kivezetők. Szintén forrcsúcsokon vannak az R_1 és R_4 ellenállások. A beállítás és az utólagos korrekció végett a panel síkjától távolabb vannak, ezért fér el az R_4 alatt a fektett R_5 . IC_3 -at érdemes foglalatba tenni. Az IC_2 (4N25 optocsatoló) lábait egy raszterrel szélesebbre kell széthajlítani, így még be lehetett forrasztani. Ezáltal megnőtt a küszötválság a bemeneti és a kimeneti oldal között. Az R_7 – R_6 és az R_3 – R_2 feszültségosztók ellenállásait úgy kell összeválogatni, hogy az osztási feszültségek lehetőleg 1%-on belül azonosak legyenek. A Tr_1 -et és az IC_1 -et egy-egy L alakú alumínium hűtőszáslóval kell ellátni (5. ábra), mivel ezeknél az alkatrészeknél mérsékelt melegedés várható. A készüléket dobozba kell beszerelni úgy, hogy a panel távtartókkal legyen rögzítve. A panelt rögzítő csavarok a dobozon kívül ne legyenek megérinthetőek. A panel bemeneti pontjai tuchel aljzatra lettek kivezetve, a hőérzékelő tranzisztor kábelén keresztül van összekötve a tuchel dugóval. A tuchel aljzat és dugó kontaktusai régi

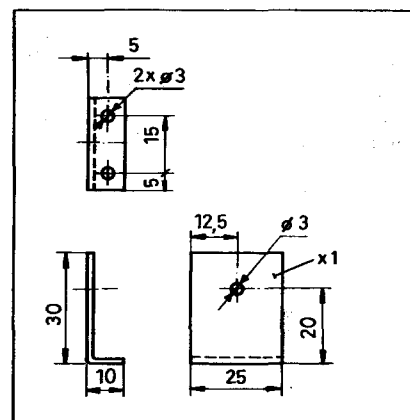
konstrukciójuk ellenére elég megbízhatóak. A hőérzékelő tranzisztor és az árnyékolt kábel csatlakozásánál arra figyeljünk, hogy a bázis és emitter kivezetést kössük a belső érre a kollektort az árnyékolásra. Az egész kötet jól szigetelve bujtassuk zsugorcsőbe és melegítéssel szorítsuk rá a kábelre és a tranzisztorlábak felőli végére. Fontos, hogy a csatlakozás vízmentes legyen, és a zsugorcsőből álljon ki a tranzisztornak legalább fele. A P_1 tengelyre csőrös forgatógombot kell tenni, a forgatógomb alá egy megfelelő méretű pausz körlapot kell ragasztani, amire a kalibrált hőmérsékletek bejelölhetőek lesznek. A csatlakozást a fűtőtest felé földelt konnectorral kell megoldani.

Beállítás, kalibrálás

Ha a nyák-lapot, és a kötéseket ellenőriztük, és azok hibátlanok, az áramkörök működni kell. Az R_4 pozícióba egyelőre forrasszunk be 390 kΩ-os ellenállást, a mintakészülékben ez az érték vált be. Bekapcsolás után vizsgáljuk meg az IC_1 , be- és kimeneti lábán lévő feszültségeket. A bemeneten 16–19 V, a kimeneten 12 V legyen. Az U_3 feszültséget oszcilloszkóppal ellenőrizzük! Húzzuk ki a hőérzékelő tran-

zisztor tucheldugóját. A „P” és a „PLS” LED-nek folyamatosan jeleznie kell, a fűtőtestnek fűtenie kell. Zárjuk rövidre a bemenetet, akkor az előzőek fordítottjának kell történnie. Kapcsoljuk ki a készüléket! Ezután a hőérzékelő tranzisztor rögzítsük közvetlenül az ellenőrző hőmérő higanytartálya mellé, dugóját dugjuk be a csatlakozójába és indítsuk újra a készüléket. Figyeljük a LED-ek jelzéseit, fűtsük fel a teret 38 °C-ig. Keresük meg P_1 -nek azt a pozícióját, amikor 38 °C-on kb. 70%-os kitöltéssel villogni kezd a „PLS” LED. Hagyjuk a hőmérsékletet állandósulni kb. 30 percig. Olvassuk le, hogy mennyit mutat az ellenőrző hőmérő. Ha a hőmérséklet eltér 38 °C-tól, akkor a P_1 értékén értelemszerűen változtassunk, majd ismét várjuk ki az állandósulási időt. A műveletet addig ismételjük, amíg a szükséges értékre be nem áll a rendszer. Lehet, hogy az R_1 értékét változtatni kell közben. Ha az állandósulási idő után a megfelelő hőmérsékletet kapjuk, azt jelöljük be P_1 skáláján, és írjuk oda az értéket. Ha a szükséges értékeket így beskaláztuk, esetleg lehet növelni az erősítést az R_4 értékének növelésével. Az erősítést addig szabad növelni, amíg biztonsággal alatta maradunk a hőléngési tartománynak. Az esetleges hőléngés jól látható a „P” LED-en. Kismértékű hőléngés a keltetőgép ajtajának minden rövid idejű nyitása után lesz, de ennek a hőléngésnek néhány perc alatt le kell csengenie. A kalibrálási és beállítási műveletek befejezése után a panel mindkét oldalát le kell fűjni akrillal lakkal.

A készülék megépítéséhez sok sikert kíván a szerző!



5. ábra