

2. ábra. A hőfokjelző nyomatott áramkörös lapjai (fóliás oldal, $M = 1:1$)

071) invertáló bemenetére kerül. Az IC „+” (nem invertáló) bemenetére fix feszültség jut az R_4 – R_3 osztólánerről.

Az R_1 – R_2 és R_4 – R_3 feszültségosztók tagjai úgy vannak megválasztva, hogy ha a hőmérséklet -5 °C feletti van, a művelet erősítő inverz bemenetén kisebb a feszültség, mint a „+” bemeneten. Ennek megfelelően az IC kimenete magas szintű, így a T_1 tranzisztor nem tud vezetni, ezért a kollektor körébe kapcsolt vörös dióda sem világít. A T_2 tranzisztor is árammentes, hiszen bázisnyitó áramát a T_1 kollektor köréből, az R_3 potenciómteretn át kapná. A lezárt T_2 így nem sötétül a zöld színű LED-el, amely most világít; áramát a T_2 560 Ω-os kollektor ellenállásán keresztül kapja.

Ha a hőmérséklet igen alacsony (jóval fagyponthoz alatt), a termisztor ellenállása és ennek megfelelően az invertáló bemenet feszültsége erősen megnövekszik. Mivel ez utóbbi feszültség most magasabb, mint amit az R_4 – R_3 osztó biztosítani tud, az IC átkapcsol: kimenete alacsony szintű lesz. Így a T_1 és ezáltal a T_2 tranzisztor is vezet. A T_1 árama kigyújtja a vörös LED-et, a zöld színű pedig nem tud világítani, mert a T_2 sötétül, áramát „elszívja”. Az R_6 ellenállás pozitív visszacsatoló hatása az IC átkapcsolását biztonságossá teszi, a hiszterézis növelésével.

A közbeeső, kritikus hőfoktartomány azonban szelesebb, mint ez a hiszterézis. Az áramkör ebben a tartományban másként viselkedik: rezgéseket végez, közben a LED színe sárga. Ha a hőmérséklet ugyanis csökkenve eljut a $+4$ °C körünetébe, a termisztor ellenállásának növekedésekor az IC átbillen: kimenete alacsonyra vált, T_1 vezet, T_2 sötétül. Ebben a pillanatban azonban még a zöld LED is ég a bázisköri időállandó miatt. A T_1 most pozitív kollektorfeszültségéről a C_1 kondenzátor töltődni kezd az R_7 ellenálláson keresztül, megnö-

ve az IC „+” bemenetének feszültségét. Az IC ezért visszabilien, a vörös dióda elalszik (a zöld tovább ég), a C_1 kondenzátor töltése pedig csökkenni kezd. Így az áramkör ebben a hőfoktartományban önzregővé válik.

A rezgés frekvenciáját az RC-időállandóból, valamint a nem invertáló bemenet kis kapcsolási feszültségértékéből lehet számítani. Miután az átkapcsolás az említett tartományban 0,1 V-nál kisebb feszültségváltozás hatására már bekövetkezik, a rezgés frekvenciája meglehetősen szapora, így a LED világása helyes beállítás esetén nem észlelhető. Ezért a szemlélő (a zöld LED) kikapcsolásának kiegészítése miatt) sárga fényt lát.

A frekvencia a tartományon belül a hőmérséklettől függ. Alacsonyabb hőmérsékletnél aránylag lassabban, magasabbnál pedig szaporábban villog a vörös LED. Kisebbségi aránylag hosszú átkapcsolási idők alatt a zöld színű LED is kikapcsol, mégpedig a hőmérséklettel függő időértékekre. Így a hőfoktól függő színménet teljesen lesz: $+5$ °C felett zöld, majd a hőmérséklet csökkenésével zöldessárga, sárga, majd narancs szín áll elő, 0 °C alatt pedig csak a piros színű LED-rész világít. 0 °C alatt és $+5$ °C felett az áramkör nem rezeghet, 0 °C alatt ugyanis az inverz bemenet feszültsége már relatíve annyira magas, hogy a T_1 magas kollektorfeszültsége sem tudja már a „+” bemenetet átbilleníteni.

A megfelelő működést az R_1 potenciómmal, valamint a T_2 bázisköri kisülési idejének szabályozásával (az R_2 potenciómmal) állíthatjuk be. Más hőmérséklet-értékek beállítását az R_1 változtatásával, illetve a termisztor cseréjével érhetjük el.

Az áramkör célszerű stabilizált tápfeszültségről üzemeltetni. Megépítését nyomatott áramkörös lappon lehet kivitelezni. A nyomatott lap fóliarajzát a 2. ábrán, az alkatrészek beállítását pedig a 3. ábrán láthatjuk. A beültetési rajzon az R_2 termisztor is feltüntetjük, ez utóbbi rendszerint a megfelelő környezetben kell elhelyezni, ahol a hőmérsékletet mérni szándékozzuk. A kettős LED esetleg két darab különálló alkatrészrel is helyettesíthető, megfelelő fényt szóró burkolattal.

Fordulatszám-szabályozó fűrógéphez

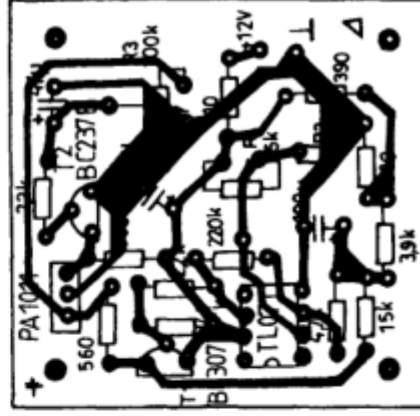
A 4. ábrán univerzális soros motorhoz készült fordulatszám-szabályozó áramkör kapcsolási rajzát láthatjuk. Ilyen felépítésű motorokat használnak a kézi fűrógépekben, barkásgépekben is. A teljeseshalmú szabályozó áramkör előnye, hogy segítségével a motor fordulatszámát nemcsak változtatható, hanem a

beállított fordulatszámot a motor a változó terhelés hatására ellenére is tartani igyekszik (nyomatéktartó szabályozás). Ez a tulajdonság a barkásgépekénél igen előnyösen felhasználható. Áramkörünket azonban más hasonló célokra is felhasználhatjuk.

A berendezés lényege egy szabályozott diódahíd ($4 \times BY 133$), melynek „egyenáramú” átlójában egy triaszisztor helyezkedik el. A „váltóáramú” ágba sorosan a szabályozandó motor kapcsolódik a váltófeszültségű hálózatra. Az „egyenáramú” átló vezetőképességét (szakadás vagy rövidzár) a triaszisztor vezetése, azaz a gyújtásvezérlési szög meghatározza meg. Az áramkör egy lengyel szerző műszaki könyvében (F. Rajchert és szerzőtársai: A triaszisztorok kapcsolástechnikájával) megfelelő kapcsolási átdolgozásával készült.

A triaszisztor áramvezérlési szögét, ezzel a motornál átfolyó áramot a triaszisztor vezérlő impulzusegenerátor frekvenciája határozza meg. Ez a T_1 és T_2 tranzisztorokkal épült fel és hasonló az ismert, kétbázisú diódát (UJT) helyettesítő kapacitívhoz. Minden félperiódus kezdetén a C_2 kondenzátor gyakorlatilag töltetlen és a triaszisztor árammentes: rajta a hálózati feszültség pillanaterőke mérhető, a tranzisztorok pedig nem vezetnek. A C_2 így töltődni kezd a hálózati feszültségre. Ha a C_2 pozitív fegyverzetének feszültsége (az A ponthoz képest) meghaladja a T_1 emitterfeszültségét, a T_1 hirtelen bekapcsol és bekapcsolja a T_2 tranzisztor is. A vezetésbe bilien tranzisztorok hirtelen kisttük a C_2 kondenzátort a triaszisztor bázisköre felé. Az így begyújtott triaszisztor áramot enged a motorba, ugyanakkor lesötétíti a szabályozókört. A folyamat minden félperiódus elején újra ismétlődik (hálózattal szinkronizált üzemi mód).

A triaszisztor áramvezetési szögét, vagyis azt, hogy a gyújtás a félperiódus melyik időpillanatában következik be, a C_2 kondenzátor töltődési sebessége határozza meg. Így



3. ábra. Alkatrészbeültetési rajz: a 2. ábrához