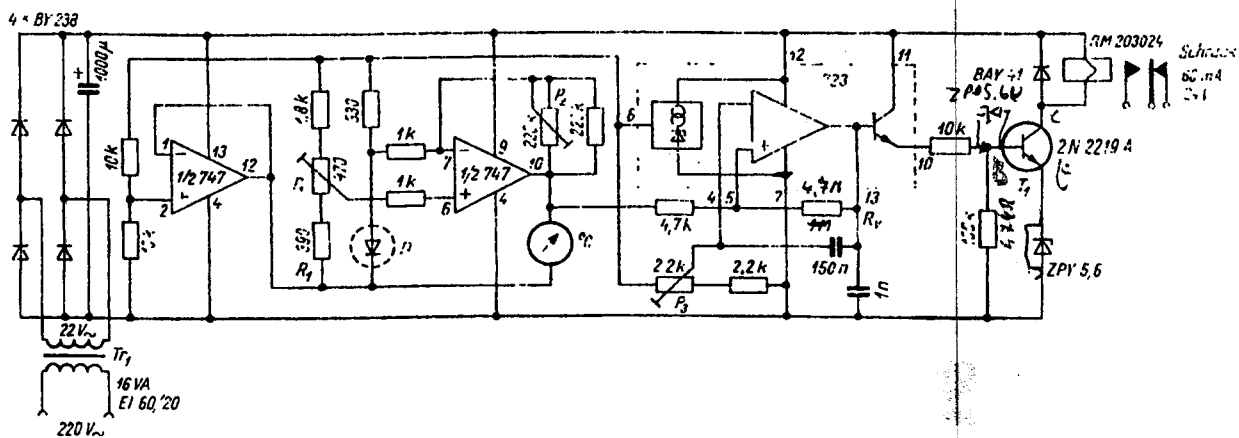


Lakáselektronika

Hőmérsékletmérés és -szabályozás

Az elektronikát ma már a mindennapi életben is a legszélesebb körben felhasználhatjuk. Az első kézenfekvő alkalmazási terület a lakás, ahol életünknek több mint a felét töltjük, beleértve természetesen az alvást is. A lakást számtalan hőtechnikai készülék szolgálja ki (fűtő-, sütő, főző-, vízmelegítő stb. készülékek). Ezeken túlmenően sok apró melegítőkészülékkel van dolgunk, mint pl. a vasaló, kávéfőző, hajsütő, kenyérpíró vagy akár a forrasztópákánk. A korszerű energia-takarékos melegítés a kisebb-nagyobb rendszerekhez különféle hőfokszabályozó megoldást kíván. A hagyományos megoldás az ikerfémes (bimetall) érzékelővel működtetett, ún. kétállásos szabályzó, amely egy minimális és egy maximális érték között tartja a hőmérsékletet. Az ikerfémes hőmérséklet-érzékelő a gázkészülékeknel mechanikus szelepet működtet, villamos készülékeknel pedig kontaktust, amely ki-be kapcsolja a fűtőbetétet. Az ikerfémes kapcsolót sok esetben védelemül is használják, pl. hajszáritókban.

Kombinált elektronikus szobahőmérő és hőfokszabályozó rajzát mutatja a 12. ábra. Hőmérséklet-érzékelőül egyszerű szilíciumdiódát alkalmazunk, amelynek mintegy $-2,3 \text{ mV}/^\circ\text{C}$



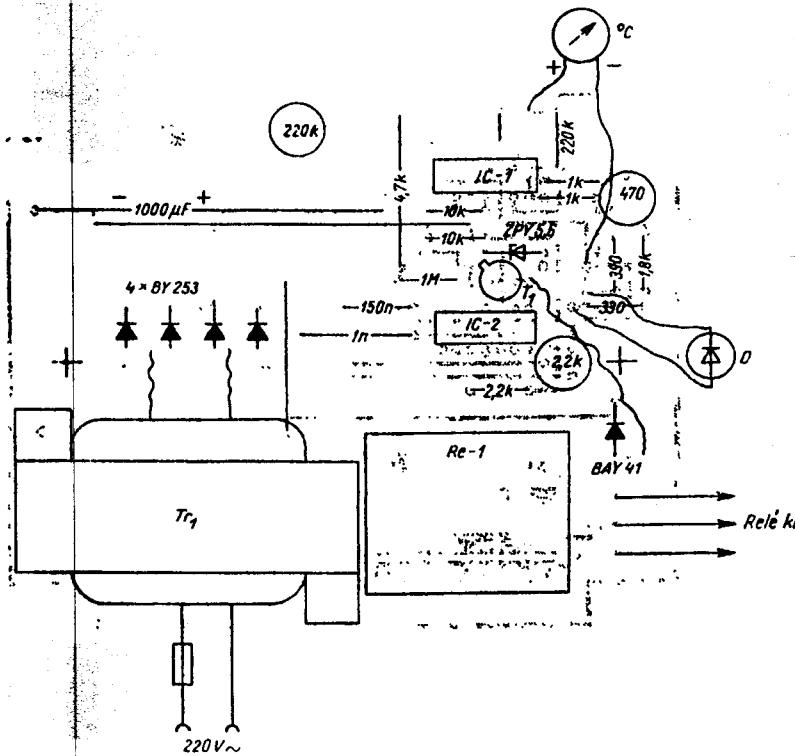
12. ábra Elektronikus hőmérő (hőmérséklet-szabályozó) kapcsolása

hőmérsékleti tényezője van. Ezt a jelváltozást természetesen erősíteni kell, erre szolgál a 747 típusú kettős műveleti erősítő (két db 741) egyik erősítője. Maga a hőmérséklet-érzékelő egy Wheatstone-hidba van kapcsolva, amelynek nullaszintjét 3 V-ra emeli a másik műveleti erősítőből kialakított követőerősítő.

A hidat és a követőerősítő bemenőjelét a 723 típusú integrált stabilizátor-áramkör hőstabilizált referenciafeszültsége (6,5...7,5 V) táplálja. Az érzékelőt olvadó jégbe dugva a referencia (P_1 potenciométer) nullaszintje – majd felmelegítve a végérték (üzembiztosan max. 120 °C, P_2 potenciométer segítségével) – állítható be. A két beállítás kismértékben egymásra hat, ezért néhányszor meg kell ismételni.

A 723 áramkörben levő műveleti erősítő hiszterézises komparátorként működik, kimenőtranszistora vezérli a reléinverter-transzisztort. A komparációs szintet – azaz azt a hőmérsékletet, melynél a relé kikapcsol – a P_3 potenciométerrel állíthatjuk be. A visszacsatolás (1...2 °C) a pozitív visszacsatoló R_v ellenállástól függ, szükség esetén változtatható. Növelve csökken a hiszterézis, csökkentve pedig nő.

Meg kell jegyezni, hogy általában nem előnyös szobafűtésnél kis hiszterézisre törekedni, mert a legkisebb légáramlat ki-be kapcsolást okoz, ami a mechanikus kapcsolók (relé, mágneskapcsoló) idő előtti elhasználódásához vezet.



13. ábra Elektronikus hőmérő beültetése

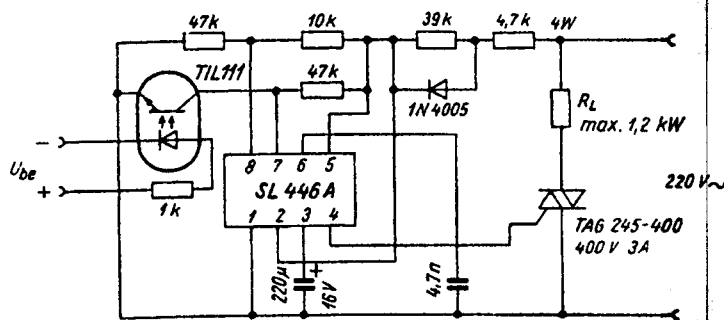
A műszert (10 V-os voltmérő) °C-ban skálázzuk. Ha 0 °C alatti hőmérsékletet is akarunk mérni, célszerű a műszert mechanikusan felnullázni; akkor a műveleti erősítő negatív kimenőfeszültsége mínusz hőmérsékletet jelent.

Az érzékelődiódát a követelmények szerint válasszuk meg. Ha gyors beavatkozásra van szükség (pl. kis klímazekrény pontos hőn tartása), akkor kis hőkapacitású (pl. 1N4148) diódát válasszunk. Szobai fűtésszabályozóként célszerűbb nagy hőkapacitású (pl. SiEK1) diódát – akár még hűtőbordára szerelve is – használni. Az érzékelő elhelyezése kényes. Ne közvetlenül a fűtőegység mellé, de ne is távol, lehetőleg huzatos helyen helyezük el.

Megjegyezzük, hogy a kapcsolás alkalmas hőmérséklet-különbség mérésre és e szerinti szabályozására. Ilyenkor két érzékelőre van szükség, vagyis a Wheatstone-híd mindkét ága (R_1 ellenállás helyett) diódát tartalmaz.

A készülék – mely tápegységestül elfér egy tenyérnyi NYÁK lemezen – beültetési rajzát a 13. ábrán mutatjuk be. A rajzon egyúttal mérethelyesen látható a nyomtatási terv negatívja is.

Az ismertett hőmérséklet-szabályozó kimenete hagyományos, relés megoldású. Korszerű szilárdtest-relével a kapcsolás – a teljesítménykört illetően is – félvezetősíthető. A 14. ábrán látható kapcsolást a relé gerjesztőkörre helyéről vezérelve, nagyon korszerűvé alakíthatjuk készülékünket.



14. ábra Triacos nullaátmeneti kapcsoló kapcsolása

A bemutatott kapcsolás egy ún. nullaátmeneti kapcsolóval működik. Ennek az a lényege, hogy a Plessey gyártmányú SL 446A típusú integrált áramkör csak a hálózati nullaátmenet környékén ad gyújtóimpulzust a triacnak. Ez azt jelenti, hogy az R_L fűtőelemen a bekapcsolási árammeredekséget a hálózati szinuszos áram fogja meghatározni. Más esetben ugyanis (a mechanikus kapcsolóknál kivételként) a pozitív vagy negatív félhullám közepén bárhol megindulhat az áram, amelynek meredekségét csak a fogyasztó és a hálózat induktivitása korlátozza. A meredek áramfelfutás viszont rádiófrekvenciás zavarokat kelt a kapcsolás átmeneti felharmonikus tartalma miatt. Ez okoz kattanást a rádióban, fénycsikot a tévé képernyőjén, és ha periodikus, akkor a zavarszűrősről külön gondoskodni kell. Ha a hálózat nullaátmenetétől csak kis fázisszöggel eltoltan adunk impulzust a triac GATE-elektrodjára úgy, hogy a pn -átmenetek megfelelően polarizálódjanak és a tartóáram kialakuljon, akkor