

Alkatrészvizsgáló és telepellenőrző

Dr. Fábíán Tibor okl. villamosmérnök, itaf70@gmail.com

Olvasóink érdeklődését kielégítendő, két hasznos eszköz: alkatrészvizsgáló és telepellenőrző „műszer” kapcsolását ismertetjük. Az áramkörök bemutatásával a kezdő amatőrök, iskolai szakkörök számára kívánunk ötletet adni, hogyan lehet egyszerűen és olcsón „mérőeszközöket” készíteni.

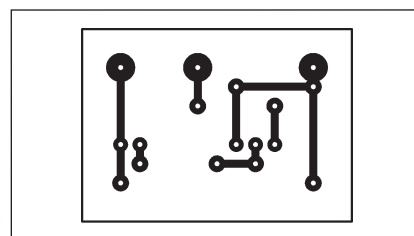
Például logikai kapcsolások, modulok elkészítése előtt célszerű egy igen egyszerű alkatrészvizsgálót összeállítani. Tulajdonképpen mérésről nem beszélhetünk, mert eszközünk nem teszi lehetővé a mérendő mennyiség (pl. az ellenállás) értékének számszerű meghatározását. Indikátorunk – összehasonlítással – diódák, tranzisztorok, ellenállások, szilárd dielektrikumú kondenzátorok és elektrolitkondenzátorok „jó – nem jó” vizsgálatára alkalmas (1. ábra). Az áramkör működése a tranzisztor áramerősítésén alapul: ha a tranzisztor nyitására elegendő bázisáram tud folyni az 1. és 2. között, a kollektorkörben elhelyezett LED – a bázisáramtól és a tranzisztor áramerősítési tényezőjétől függő mértékben – világít.

A nyák-lemez rajzát a 2. ábrán, az alkatrész-beültetési rajzot a 3. ábrán láthatjuk. (Az olcsó KT315Γ (latin betűvel: G) típusú tranzisztorok a HAM-bazárból beszerezhetők.) Az áramkört raszterban előrefuratozott nyomtatott vezetősávos nyákon is elkészíthetjük. Ebben az esetben az R2 és a T1 kollektora, valamint az emitter és a negatív tápfeszültség-pont közötti

„vízszintes” vezető szakaszokat huzalátkötésekkel pótoljuk; ezeket a 3. ábrán szaggatott vonallal tüntettük fel. Az 1., a 2. és a 3. csatlakozópontot 2,5 mm belső átmérőjű csőszegecsekre vezetjük ki. A csőszegecsekbe a vasútmodellek-nél (PIKO) használt csatlakozódugasz pontosan illeszkedik; erre rövid, hajlékony vezetékkel krokodilcsipeszt forrasztunk. Az áramkört 4 db 1,5 V-os ceruzaelemlről tápláljuk.

Ellenállás „mérésekor” a D1 fényességéből következtethetünk arra, hogy egy korábbi, ismert értékű ellenálláshoz képest a vizsgált alkatrész ellenállása nagyobb vagy kisebb. Az indikálás akkor kielégítő, ha (3...5) $R1 \leq R_x \leq 0,5$ Mohm. A LED még az 1 Mohmnál nagyobb ellenállásoknál is „dereng”, de érzékelhető változást ilyen nagyságrendű ellenállásoknál már nem kapunk.

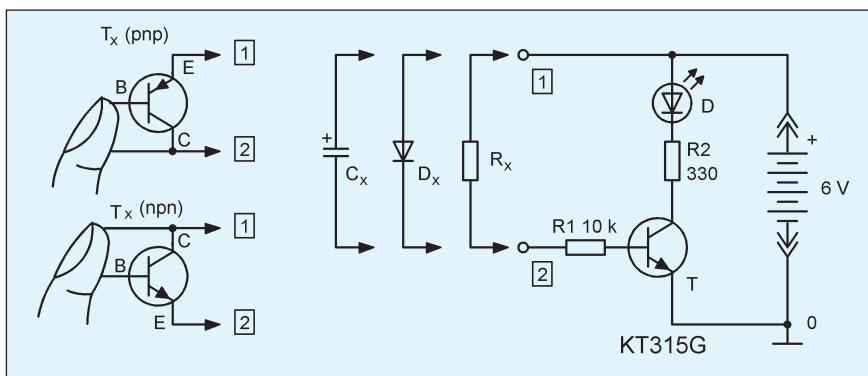
Dióda vizsgálatakor, ha a dióda anódja az 1., katódja a 2. pontra van csatlakoztatva, az indikátor LED fényesen világít. Ekkor ugyanis a dióda nyitóirányba van előfeszítve. Fordított bekötés, azaz záróirányú előfeszítés esetén – nem zárlatos diódánál – a LED sötétben marad (szilícium dióda),



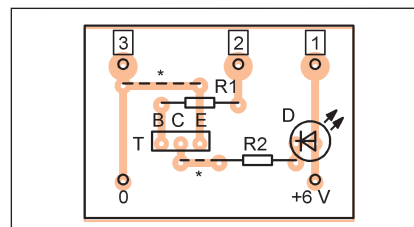
2. ábra

ill. halványan „dereng” (germánium dióda). Szakadt diódánál egyik esetben sem világít a LED. Hasonló jelenséget tapasztalunk, ha az 1. és a 2. pont közé LED-et, vagy az indikátor tápfeszültségénél nagyobb letérési feszültségű Z-diódát kapcsolunk.

Az indikátor kondenzátorok vizsgálatára is használható. A töltésmentes – előzetesen kisütött (!) – kondenzátort az 1. és a 2. pont közé kapcsolva, az indikátor LED hosszabb-rövidebb időre felvillan. Elektrolitkondenzátornál az 1. pontra a kondenzátor pozitív (+) kivezetését kell kötni. A felvillanás időtartama és a kondenzátor kapacitása első közelítésben egymással arányosnak tekinthető. A töltés nélküli kondenzátor a rákapcsolás első pillanatában rövidzárként viselkedik, így a tranzisztor bázisa +6 V potenciálra kerül, nagy árammal vezet. Ahogy töltődik a kondenzátor, úgy csökken a bázis potenciálja, vagyis a tranzisztor kezd lezárni, a LED fénye halvá-



1. ábra

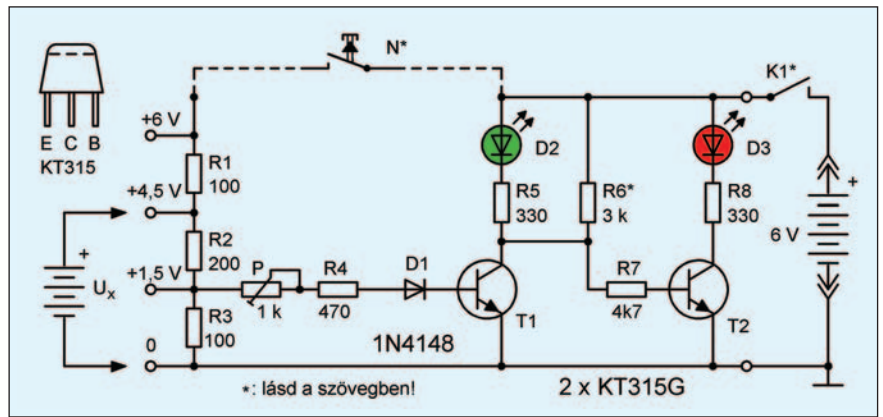


3. ábra

nyul, végül kialszik. Ha a kondenzátornak nagy a szivárgási árama (pl. gyenge minőségű vagy kiszáradó elkő), a LED halványan dereng a töltődés befejeztekor is. Közelítőleg 4,7 nF...220 uF közötti kondenzátorok esetén kapunk érzékelhető, ill. még éppen kivárható idejű felvillanást.

NPN típusú tranzisztorok vizsgálatakor a tranzisztor kollektorát az 1., emitterét a 2. ponttal kötjük össze. Ujjbegyünket „levegőben lógó” bázis- és kollektor-kivezetés közé nyomjuk. Ezzel tulajdonképpen pár 10 kohmos ellenállást iktatunk be a bázis és a kollektor közé, azaz a tranzisztorot nyitjuk. Működőképes tranzisztor esetén – az ujjbegy ellenállásától és a vizsgált tranzisztor bétájától függően – a LED jobban vagy kevésbé világít. Ha az emitter- és a bázis-kivezetést „kötjük össze”, a LED sötétben marad. PNP tranzisztoroknál az 1. pontra az emittert, a 2. pontra a kollektort kell kapcsolni, ujjbegyünkkel a kollektor és bázis-kivezetést kell összekötni. (Szükség esetén ujjunkat 10...47 kohm-os ellenállással „helyettesíthetjük”).

A 4. ábrán bemutatott telep-vizsgáló segítségével 1,5 V-os, 4,5 V-os és 6 V-os szárazelemek (száraztelepek) feszültségét ellenőrizhetjük, beleértve a készülék tápforrását is. Az áramkör megbízhatóbb eredményt szolgáltat a telep állapotáról, mint a nagy bemenőellenállású digitális feszültségmérő. Indikátorunk a vizsgálandó telepet – ugyan kismértékben, kb. 15 mA-rel – terheli, így nem az üresjárás (forrás-) feszültséget, hanem az említett terhelés hatására beálló kapocsfeszültséget „mérjük”. A kapcsolás „bolondbiztos”: a T1 báziskörében levő D1 dióda megvédi az áramkört a vizsgálandó telep fordított polaritású csatlakoztatásából származó károsodásoktól. A kapcsolási rajzon látható K1 kapcsoló elhagyható: áramkörünket valamelyik ceruzaelemnek a teleptartóból való kiemelésével is feszültségmentesíthetjük.



4. ábra

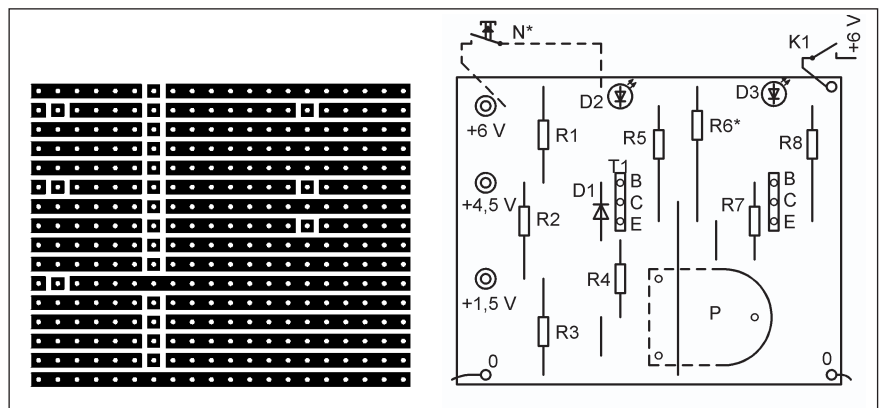
A vizsgált telep állapotára nézve a D2 és a D3 LED fénye alapján a táblázatban foglalt megállapításokat tehetjük.

Üres bemenetnél a T2 vezet, azaz a D3 világít. Ha pl. 1,5 V-os telepet kapcsolunk – polaritáshelyesen! – a „0” és a „+1,5” jelölésű pontok közé, és a vizsgálandó telep feszültsége 1,3-1,4 V-nál nagyobb, T1 vezet, T2 pedig zárt állapotú, így D2 világít, D3 sötét. Ennél kisebb feszültség esetén a T1 zárni, a T2 pedig nyitni kezd. Körülbelül 1,2-1,3 V-nál mindkét tranzisztor vezet, vagyis a LED-ek világítanak. Ha a telep már alig használható, belsőellenállása nagy, a kapocsfeszültsége még a csekély terhelés hatására is 1,2 V-nál alacsonyabb lesz. Ekkor T1 már nem (vagy csak alig) vezet, vagyis D2 már alig világít.

A kapcsolásban alkalmazott KT315G tranzisztornál a 10 mA körüli áramhoz legalább 0,1 mA bázisáram szükséges (béta = 50...200, többnyire 100 körüli).

Így az R4 és a P trimmerpotenciométer soros eredőjén – a P beállításától függően – 0,1...0,3 V, a D1 diódán pedig 0,6 V esik. A vezető tranzisztor bázis-emitter feszültsége 0,6...0,7 V. Ezek szerint a T1 csak akkor fog megfelelő árammal vezetni (a D2 akkor fog fényesen világítani), ha a vizsgált telep feszültsége meghaladja a részfeszültségek összegét, vagyis (0,1...0,3) + 0,6 + (0,6...0,7) V-ot.

A telepvizsgálót új és használt szárazelemmel ellenőrizhetjük és állíthatjuk be. Első lépésként a P potenciométert középpályaiba hozzuk, majd az új elemet a vizsgálóra kapcsolva, a P-t addig állítjuk, amíg a piros LED el nem alszik. Ezt követően a használt elemmel ellenőrizzük a beállítást: ekkor mindkét LED-nek világítania kell. Ha nyitott bemeneti kapcsolónál a zöld LED halványan világít, akkor az R6 értékét csökkenteni kell. Az esetek többségében – a D2 és a T1 jellemzőitől függően – 2,2...4,7 kohm közötti értékű ellenállás-



5. ábra