

MINDENNAPUNK ELEKTRÓNIKÁJA

Akusztikus „digi-tester”

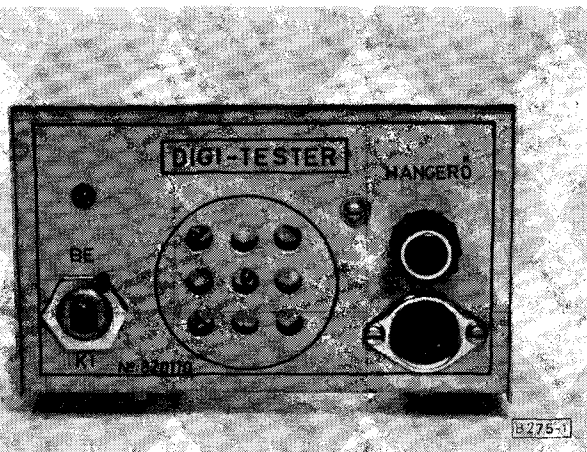
Digitális áramkörök javításánál, vagy konstrukciójánál jó szolgálatot tesznek azok az egyszerű szint-indikáló segédeszközök, amelyeket gyakran „digi-tester”-nek hívunk. Segítségükkel egyszerű módon megállapítható, hogy egy adott ponton H-, vagy L-szint van, vagy esetleg egy a kettő között levő hibás feszültségérték. Ezek az eszközök általában színes LED kijelzőkkel jelzik a szinteket és tápfeszültségként a mérendő készülék +5 V-os TTL tápfeszültségét használják.

Jelen közleményünkben egy olyan amatőr digi-testert mutatunk be, amely önálló tápellátással bír egy 8 V szekunder feszültségű csengőtranszformátorról és a szintek kijelzése nem csak vizuálisan, hanem akusztikusan is megtörténik. Ez azért előnyös, mert nem szükséges egyidejűleg figyelni a tapintó-csúcs hegyét (a vizsgálandó pontra való ráhelyezéskor) és a kijelző LED-eket, mert a szint-információ akusztikusan is megjelenik. A szint-információ akusztikus kijelzése akkor is előnyös lehet, ha a vizsgálatot végző személy a vizsgálandó berendezésnek valamely távolabbi pontján végez beavatkozást és így nincs módja vizuálisan megfigyelni akár egy műszert, akár egy digi-tester kijelzőjét.

Rovatvezető:
dr. Hetényi László

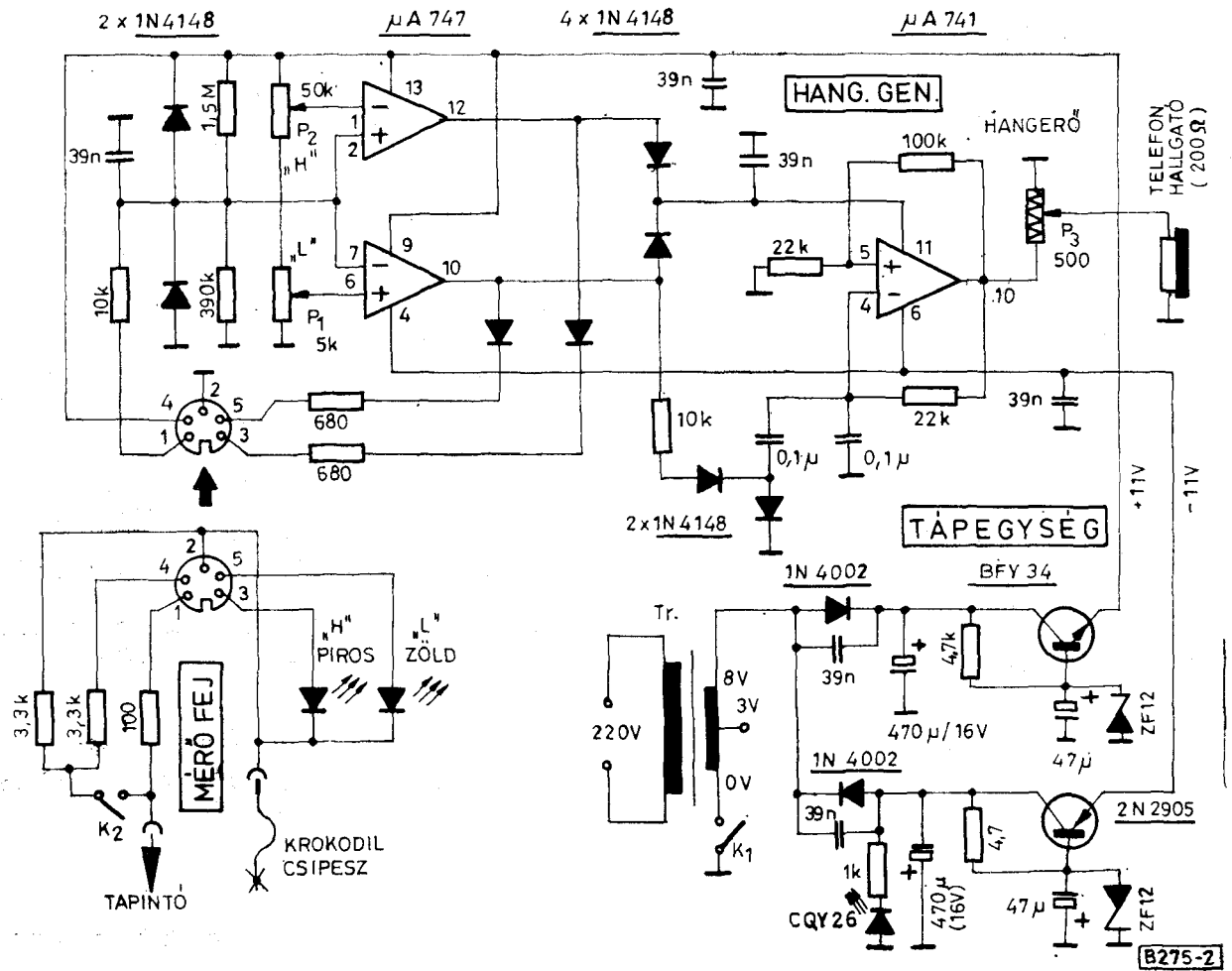
DR. HETÉNYI LÁSZLÓ
TKI

Az akusztikus digi-tester képét az 1. ábra, elektromos kapcsolási rajzát a 2. ábra mutatja. A kb. 1 m-es 5-erű kábellel csatlakoztatható mérőfej tapintó esü-



1. ábra. Az akusztikus digi-tester fényképe. Az 5-pólusú magnócsatlakozóhoz csatlakoztatható a mérőfej. A forgatógombbal a hangerő szabályozható

KOMPARÁTOR

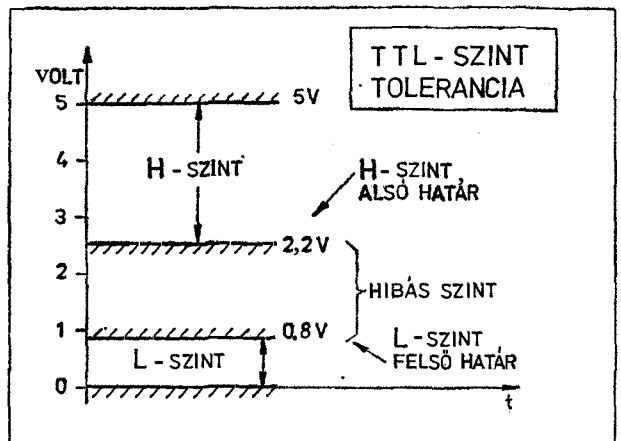


2. ábra. Az akusztikus digi-tester elektromos kapcsolási rajza

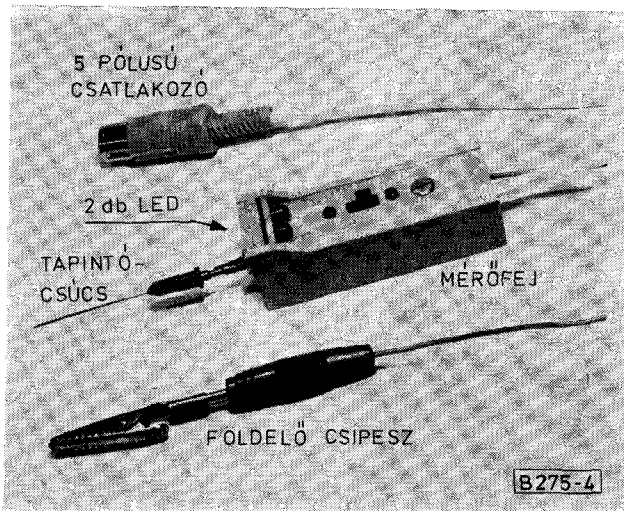
csán levő feszültség szint egy μA 747 típusjelű integrált áramkörrel kivitelezett kettős komparátor bemenetére érkezik. A két komparátor összehasonlítja a beérkező feszültséget a P_1 és P_2 potenciométerekkel beállított, az L és a H szinteknek megfelelő határértékekkel. Ezen két potenciométerrel állítható be az L-szint 0,4 V-os felső határa (küszöbértéke) és a H-szint 2,4 V-os alsó határa. Ez a két toleranciahatár kritikus a TTL áramköröknél (3. ábra). Amennyiben a vizsgálandó ponton a potenciál az „L” tolerancia-tartomány felső határa alatt, vagy a „H” tolerancia-tartomány alsó határa felett található, akkor a megfelelő komparátor kimenetén megjelenik a pozitív tápfeszültség.

Ha a mérőfej tapintó csúcsát semmihez sem csatlakoztatjuk, akkor a komparátorok bemenetén levő potenciált a két túlfeszültségvédő diódával párhuzamosan kapcsolt feszültségosztó (1,5 M Ω , 390 k Ω) állítja be a semleges zónába, 0,4 V és 2,4 V közé. Ilyen esetben mindkét komparátor kimenetén (10. és 12. pontok) közel negatív tápfeszültség mérhető (-10V). Ez az állapot felel meg annak az esetnek is, ha egy mérendő ponton az L és H toleranciák közötti indifferens (hibás) feszültség szint található.

A digi-tester az L és H szintek meglétére a mérőfejbe (4. ábra) épített piros és zöld LED diódák ki- gyújtásával válaszol ugyanúgy, mint általában az



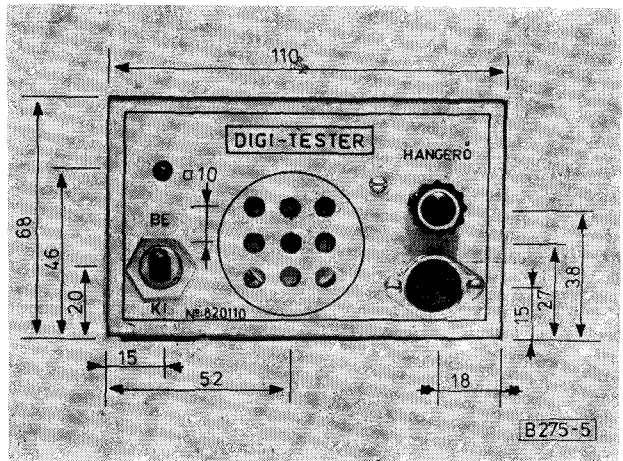
3. ábra. A TTL digitális áramkörök vezérlő jelének toleranciahatárai az L és a H szinten



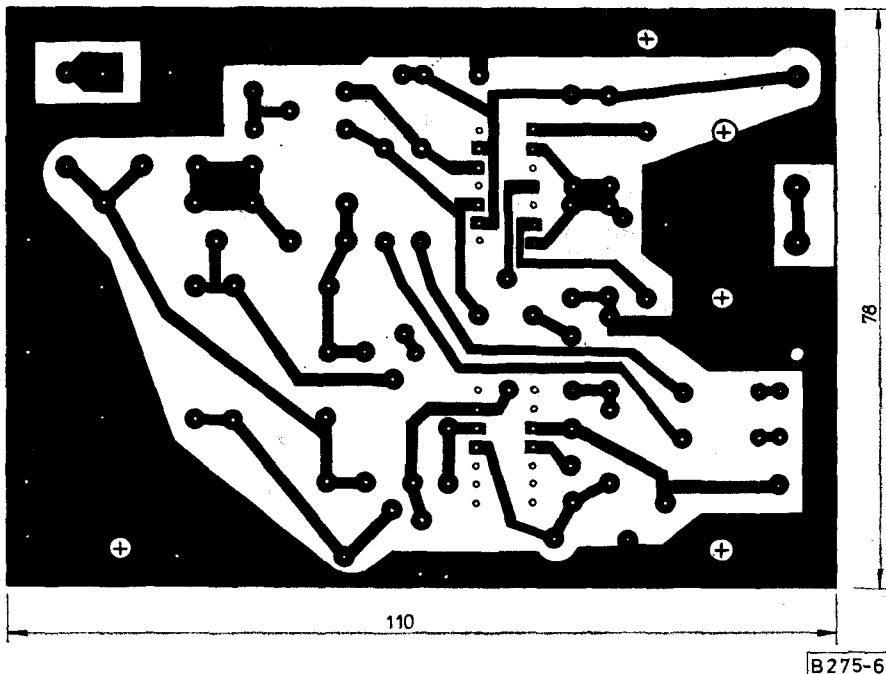
4. ábra. Az akusztikus digi-tester mérőfeje a tapintócsúccsal. Jól láthatók a felfelé világító piros és zöld LED diódák, valamint a terhelés rákapcsolását szolgáló K_2 kapcsoló

egyéb konstrukciójú „tester”-ek. Bármelyik komparátor átbillenése alkalmával az egyik kimeneti pont pozitív tápfeszültségű potenciálja a soros diódákon át pozitív tápfeszültségként jelenik meg a μA 741-es hangfrekvenciás négyszöggenerátor 11. betáplálási pontján. A pozitív tápfeszültség megjelenésekor a „hang-generátor” oszcillálni kezd és az előállított hangfrekvencia a hangszóróként működő telefonhallgató betéten keresztül hallhatóvá válik. A hallgató által kiadott hangerő a P_3 huzalpotenciométerrel (500Ω) szabályozható. A hangfrekvenciás jel rezgésszámát döntően az IC 4. pontján levő $0,1 \mu F$ -os kondenzátorból és a $22 \text{ k}\Omega$ -os ellenállásból alkotott RC-tag időállandója, valamint az 5. pontra csatlakozó

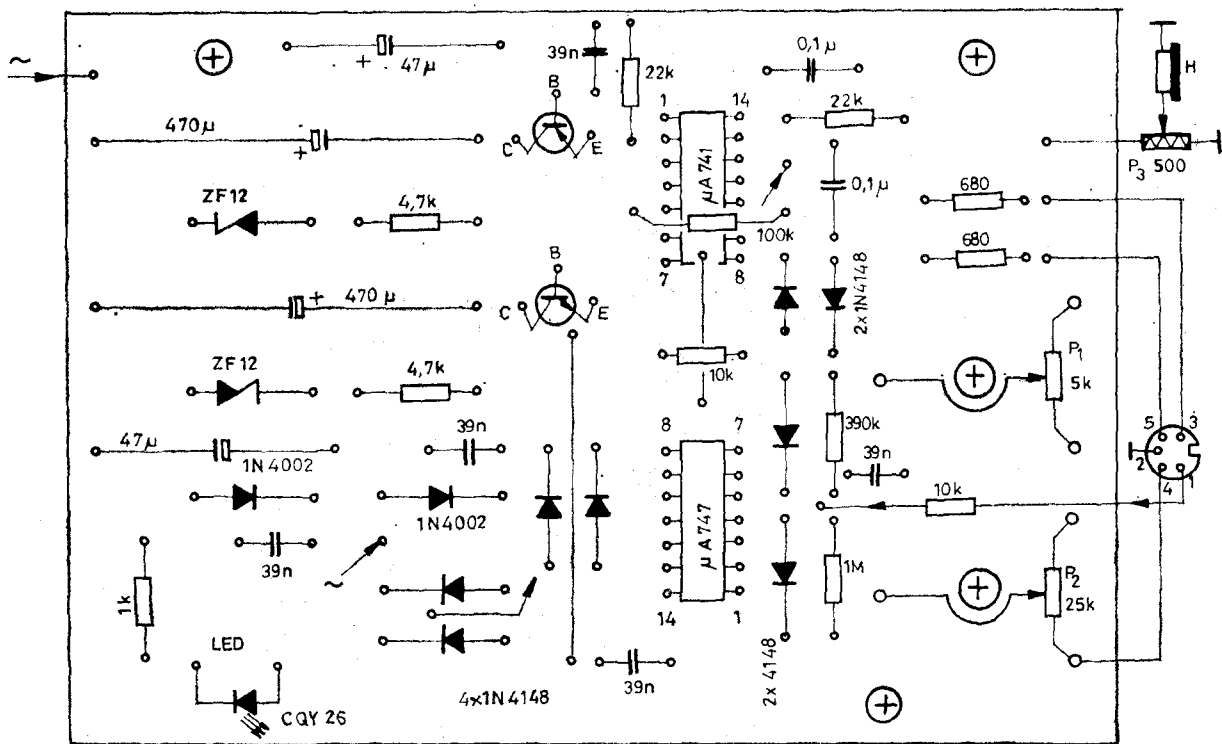
két ellenállás aránya határozza meg. H-szint esetén az oszcillátor RC-tagjában $0,1 \mu F$ kapacitás szerepel, míg L-szint beérkezése esetén egy másik $0,1 \mu F$ -os kondenzátor kapcsolódik párhuzamosan az előbbivel a 2 db $1 N 4148$ kapcsoló-diódán keresztül. Ezt a kapcsolást az hozza létre, hogy az L-szint komparátora (a rajzban az alsó) ad ki pozitív feszültséget és ez nem csak a hanggenerátort látja el pozitív tápfeszültséggel, hanem a $10 \text{ k}\Omega$ -os ellenálláson átfolyó árammal kinyitja a két kapcsoló-diódát is. L-szint beérkezése esetén tehát $0,2 \mu F$ kapacitás szerepel az RC-tagban és ezért a frekvencia fele értéket vesz fel a H-szint frekvenciájához képest. Ez az 1 oktávnyi frekvenciakülönbség nagyon jól érzékelhető füllel és el sem téveszthető, mert az alacsony rezgésszámú jel az



5. ábra. A digi-tester előlapjának fontosabb méretei. A szürke nitro festékkel lefújt előlapra tussal és sablonnal írhatjuk fel a kívánt feliratokat. A tusfeliratokat Akrilán-lakk réteg védi a külső behatásoktól



6. ábra. A nyomtatott áramköri lemez fóliarajza



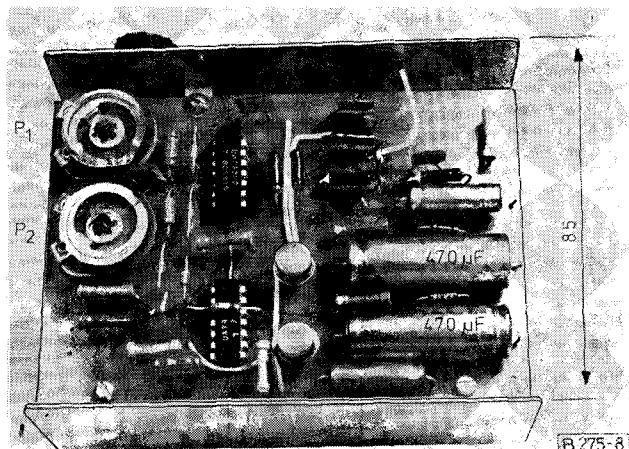
B 275-7

7. ábra. Az alkatrészek beültetése

L-szinthez, a magas hang a H-szinthez tartozik. Készülékünkben a két frekvencia értéke 400 Hz és 800 Hz. Nyugalmi esetben, vagy indifferens feszültség szint (hibás feszültség) megjelenésekor nincsen sem lámpajelzés, sem kiadott hangfrekvenciás jel.

A mérőfejen egy kapcsoló is található (K_2), ami azt a célt szolgálja, hogy a készülékkel ne csak a feszültség szintek legyenek indikálhatók (a mérőfej minimális terhelése mellett), hanem a mérőfejjel való csatlakozás egyben meg is terhelhesse a vizsgálandó pontokat. A K_2 kapcsoló bekapcsolt állapota esetén a mérőfej kb. 3 mA áramot bocsát ki a mérendő pont felé, ha az L-szintet kényszeríti a mérőfej kimenetére. Ez az áramterhelés kb. 2 *egység-kapu* terhelésének (2 Unit-Load; 2 Fan-out) felel meg. H-szint esetén nem kerül terhelés a mérendő pontra, mert a tapintó-csúcs potenciálja ilyen esetben +5 V. A K_2 kapcsoló bekapcsolt állapota mellett vizsgálhatjuk az egymagukban álló „open-collector”-os kimenetű csatlakozási pontokat is, mert az ezen pontra szükséges tápfeszültséget ilyen esetben a *digi-tester* szolgáltatja.

A készülékben alkalmazott áramkörök pozitív és negatív tápfeszültséget igényelnek. A tápfeszültségeket egy 220 V/8 V-os csengőtranszformátorból nyerjük, amelynek szekunder tekercsén terheletlenül kb. 13 V_{eff} feszültség van jelen, 2 db egyutas egyenirányító állítja elő a stabilizálatlan pozitív és negatív feszültségeket. Ezek előszűrését egy-egy 470 μF-os kondenzátor végzi. Az NPN és PNP áteresztő tranzisztorok stabilizálják a kimenő tápfeszültségeket.



8. ábra. A beültetett nyák-lemez elhelyezése a dobozban. A nyák-lemez alatt foglal helyet a csengőreduktor és a 200 Ω-os telefonhallgató-beté

Feszültség-referenciaként egy-egy 12 V-os Zener dióda szolgál.

A *digi-tester* egy 110×68 mm előlapméretű és 85 mm mély alumínium dobozban van elhelyezve. Az előlap fő méreteit az 5. ábra szemlélteti. A doboz két egymásba illő U-alakúra meghajlított, 1 mm-es félkemény alumínium lemezből készült. A nyomtatott áramköri lemez fóliarajzát a 6. ábra mutatja. Az alkatrészek beültetése a 7. ábrán látható. A nyák-lemeznek a dobozban történő elhelyezésére a 8. ábra ad útmutatást.