

Érintkezős tapintófej, infravörös státuszátvitellel 3.

Pálinkás Tibor gépészmérnök, tpalinkas@radiovilag.hu

Jel-előfeldolgozó egység (a Megépítés, ellenőrzés folytatása)

A 71×82,5 mm-es panel egyoldal-on fóliázott (13. ábra), hagyományos alkatrészekkel szerelt (14. ábra). Az alkatrészek beültetése előtt a mintázatot alaposan ellenőrizzük és vékonyan ónozzuk be, majd forrasszuk be a 11 db huzaláthidalást! A C301 és a C302 műanyag dielektrikumú, és 1 nF ±20 pF-ra válogatott. A H, aktív (DC-ről működő) piezosugárzó a HAM-bazárban kapható típus, amit 2 db M2 menetes távtartó közbeiktatásával szerelhetünk fel nyáklapra, ha a többi alkatrészt már beültettük.

Amennyiben a nyák hibátlan és az alkatrészek is megfelelőek, akkor ez az áramkör is minden különösebb ellenőrzés nélkül üzemképes kell legyen. A funkcionális ellenőrzést először az IR átvitel nélkül célszerű elvégezni. Ehhez az adópanel -6 V-os pontját ideiglenesen összekötjük az előfeldolgozó GND-jével, az S mérőpontját pedig a Cs301 12-es

csatlakozópontjával. Ehhez 10...20 cm-es kéteres vezetékdarabot használjunk! Az adópanel labortápról vagy telepről is működhet, az előfeldolgozó Cs303 csatlakozójára pedig 10 V-ra állított labortápot kapcsolunk, tetzőleges polaritással.

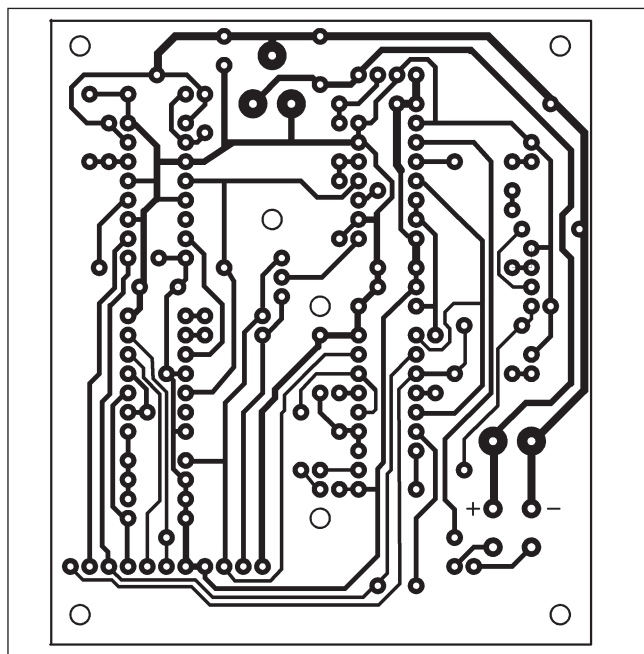
Normális esetben a LED302 és a LED303 nem világíthat, sípolás nem hallatszik, a LED301 pedig a Jp301 ábrázolt helyzetében nem világít, ellentétes állásban viszont igen. Az adópanelen a TTP helyére kötött mikrokapcsolót működtetve, egy 0,1 s-os „rövid” sípolás hallatszik, a LED301 a nyomva tartás idejére jelzést vált. A két egységet összekötő vezetékét megszakítva a LED303 világítani kezd, a zümmer pedig folyamatosan szól. Pillanatnyi megszakítás hatására 0,25 s-os „hosszú” sípolást kell hallanunk.

A jól működő panelt egy kis fém műszerdobozba építhetjük be, amelynek előlapján a LED-ek, a tápcsatlakozó és a Cs301-ről kivezetett „műszertuchel”, a

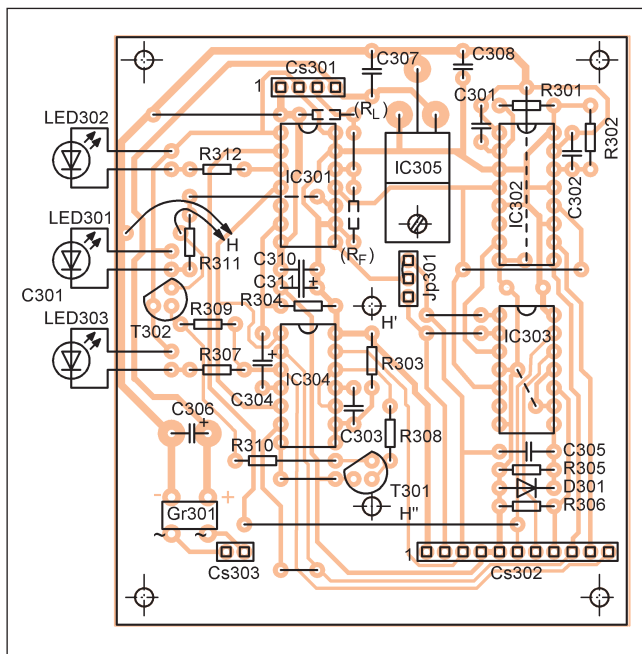
hátlapján a jelfeldolgozó egység számára telepített SUB-D csatlakozó található. Utóbbira a Cs302 felhasznált pontjait vezetjük ki.

Mivel az ipari alkalmazásra szánt egységnek költséghatékonyan kell megfelelnie az érintésvédelmi előírásoknak, a hálózati transzformátort nem építettem be a műszerdobozba. E helyett külső, korábban a kereskedelemben kapható 9 V-os AC dugasztápot használtam, ami a doboz előlapján elhelyezett szabványos tápcsatlakozóba dugaszolható.

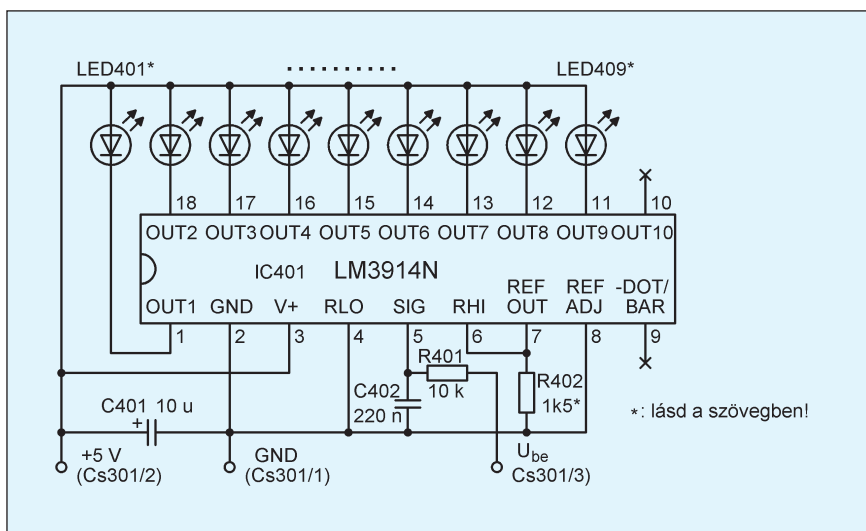
A komplett rendszert, összeszerelés után, immár az IR vevőt is csatlakoztatva próbálhatjuk ki. Ehhez a készre szerelt adófejtől mintegy 40...80 cm-re helyezük el a vevőtubust úgy, hogy annak nyílása a LED-ek felé nézzen. A vevőrendszer bekapcsolása után folyamatos sípolás hallatszik, a LED303 világít. Az adó üzembe helyezése után a hibajelzés megszűnik. A tapintógomb megérintésekor a normális reakciót kell észlelnünk (rövid sípolás, LED301 üzemmódváltás). Ha nem így lenne, akkor tá-



13. ábra



14. ábra



15. ábra

volítani kell a vevőtubust. Túlságosan nagy távolság esetén ismét hibajelzést kapunk.

A kísérletek és a használat során is kerülendő, hogy az IR fotodiódát bármilyen mesterséges vagy természetes eredetű erős fény közvetlenül érje!

Az áramkör maximális áramfelvétele a Cs303-ról, 10 V-os DC táplálás esetén mintegy 20 mA.

LED-soros „térerő-indikátor”

Bár a fentiek szerint is be lehet állítani a helyes vevőpozíciót, megnyugtatóbb, ha megépítjük és felszereljük a műszerdoboz előlapjára a 15. ábrán bemutatott 9 LED-es, pontkijelzéses indikátort.

A kísérletek során DVM-mel mértem az R_L -en a feszültség-szintet, ami a kis kitöltésű impulzussorozat integrál középértékének felel meg. Alaphelyzetben (5 us-os impulzusszélességnél) akkor értékelte ki helyesen az előfeldolgozó egység az impulzusszélességet, ha ez a feszültség +0,35...0,7 V között volt. A tapintó aktivizálásakor a feszültség legfeljebb +1,1 V-ra emelkedett.

Az LM3914N LED-sor meghajtó 10 LED-et képes vezérelni, a beépített feszültségreferencia névleges értéke +1,25 V (7. láb). Ez azt jelenti, hogy a teljes méréstartomány minimum 1,25 V-os, ám nekünk csak max. 1,1 V-unk van, azaz a 10. LED soha

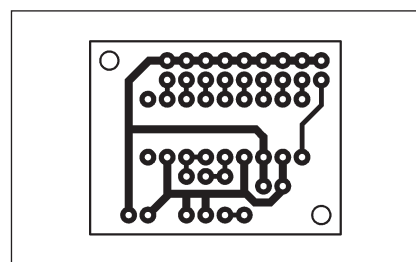
nem világítana, ezért elhagytam. (Osztó beépítéséről nem gondolkodtam, hiszen a 9 pontos kijelzés is több, mint elegendő.) A tok SIG bemenetére az R401, C401 integráló tagon keresztül vezetjük a Cs301/3 jelét. A LED-ek árama az R402-vel állítható be, az $I_{LED} = 12,5/R402$ (mA, kohm) összefüggés alapján. Az 1,5 kohmos ellenállás ez szerint 8,3 mA körüli LED-áramot eredményez.

A lapos, téglalap alakú LED-ekhez tervezett, mintegy 25,5×33 mm-es panel mintázatát a 16. ábrán, az alkatrészek beültetését a 17. ábrán láthatjuk.

A prototípusnál a megfelelő „IR térerő” tartományban a LED403...LED406 világított, így ezekbe a pozíciókba zöld, a többibe piros fényű diódát tettem. Az adott beállításban az áramfelvétel 19 mA-nek bizonyult.

A státuszátvitel késleltetésének mérése

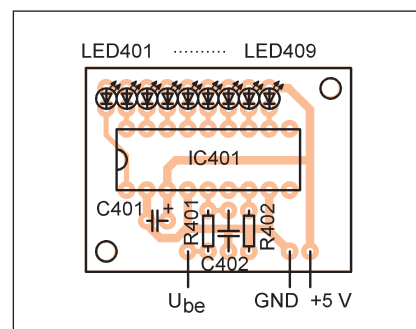
Az IR státuszátvivő rendszer jóságát első sorban a reakcióideje, azaz a TTP kontaktusának bontása és a SIG (-SIG) szintváltozása között eltelt idő határozza meg. Ennek 0,1 ms alatt kell lennie; minél rövidebb, annál jobb. A késleltetési idő méréséhez egy start/stop rendszerű, indító- és leállító bemenettel rendelkező digitális stopper szükséges. Jelen mérési feladatra ideálisnak bizo-



16. ábra

nyult a csaknem 40 éves, NIXIE-csőves kijelzésű (!), 6 digités EMG-1644 DFT METER megnevezésű műszerem, azaz digitális frekvencia- és időmérőm. Az időtartam mérésének startimpulzusát a B bemenetére, a stop impulzusát a C bemenetére kell vezetni. Mindkét bemenet átkapcsolható fel- (+) vagy lefutó (-) él detektálására, és 10 V-ig vezérelhető. A műszer legnagyobb felbontása 1 us.

A méréshez némileg módosítani kellett a TTP-bemenethez csatlakozó áramkört. Mivel a DFTM bemeneteit a jelfeldolgozó áramkör GND-jéhez képest kívántam vezérelni, a TTP helyére egy PNP tranzisztort iktattam, amit egy pergésmentesítő bistabil nyugalmi helyzetben telítésbe vezérel (18. ábra). A bistabilt egy mikrokapcsolóval tudom tetszőleges időpillanatokban át- majd visszabillenteni. Az N nyomva tartásának idejére a tranzistor zárva van, az adó impulzussorozatára addig 15 us-os impulzussorozatot generál. A gomb megnyomását követő néhány száz nanoszekundum elteltével a DFTM B indító bemenetére negatív impulzus érkezik, a számláló törlődik, és az időszámlálás elindul. Amint a vevőoldalon a -SIG is lefutóélt pro-



17. ábra