

Műveletek felületszerelt alkatrészekkel, kezdőknek

Pálinkás Tibor gépészmérnök, tpalinkas@radiovilag.hu

Azok a hobbisták (vagyis inkább már félprofi elektronikaépítők), akik nap mint nap foglalkoznak SM beültetéssel, esetleg több példányt is készítve egy-egy áramkörből, a következőkben leírtaknál sokkal előrébb tartanak! A neten számos szájít és csetelőrovat foglalkozik ezzel: vannak, akik saját reflow-kemencét vagy ráolvasztó-lapot készítettek hőfokszabályozással, sőt, programozható idő-hőmérséklet profillal! Jól ismerik a különböző forrasztópaszták és egyéb forrasztóanyagok, ragasztóanyagok tulajdonságait, kezelési trükkjeit, célszerű beszerzési forrásait, az alkatrészek bemérésének, adagolásának különböző módszereit.

Ezzel a cikkel nem is őket céloztuk meg, hanem azon amatőröket, akik néha-néha készítenek olyan áramkört, ami felületszerelt alkatrészekből épül fel, vagy ilyeneket is tartalmaz.

A beforrasztást hagyományos módon, vékony, gyantaerű forrasztóónnal és „hegyes végű”, hőfokszabályozott pákával végzik.

SM szerelőállomás a harmadik kéz

A sok karú Siva isten virtuóz műszerész lehetne, bár az írárok nem említik, hogy kivételes adottságát ezen a pályán kamatoztatta volna. Mi, egyszerű

kétkezű halandók, sokszor gondolunk egy-egy szerelési munkasorán arra, hogy milyen jól jönne legalább egy harmadik kéz! Különösen egy felületszerelt áramkör forrasztási munkálatai közben érezzük a pótkéz hiányát. Az alkatrészek esztétikus elhelyezése és egy hagyományos forrasztópákával való felforrasztása bizony nem egyszerű feladat úgy, hogy a hangyányi ellenállás, SM-tok ne forduljon el, illetve ne mozduljon el a helyéről!

Az iparilag készült, szemet gyönyörködtető felületszerelt nyákoknál a problémát az esetek többségében kétféle módon oldják meg. Az egyik eljárás szerint a beültető automata egy speciális, erre kifejlesztett műgyanta apró csöppjét ejti az alkatrész helyére úgy, hogy az ne fedjen el forrszi-

getet, majd pontosan pozícionálva ráhelyezi az alkatrészt. Miután az összes elemet a helyére ragasztotta, majd a kemencébe helyezett panelon a műgyanta megkö-

szültségek az esetleg szöghibás vagy pozícióhibás alkatrészeket is „behúzzák” a helyükre. A kétoldalon szerelt SM-paneloknál általában mindkét technológiát alkalmaznak.

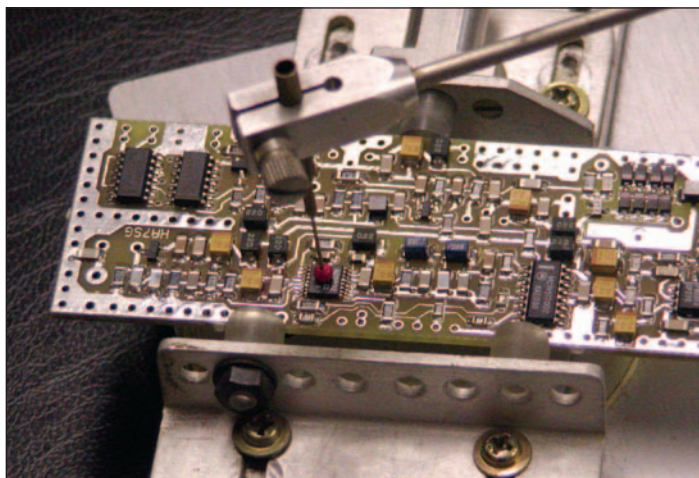
Megkönnyíti a szerelést, ha valamilyen egyszerű módon megoldjuk az SM-elemek felforrasztás előtti korrekt, gyors rögzítését, így nyugodtan forrasztathatunk a szokásos módon, az egyik kezünkben a pákát, a másikban a forrasztóónt tartva. Erre szolgál az *SM munkaállomás*, azaz egy szerelőállvány, amely ezen kívül egyszerűbbé teszi a többnyire kis méretű nyák-kal történő

egyéb manipulációkat, így a nyák-javítást és -tisztítást, minidrillrel történő fúrást, marást, sőt, az áramkör bemérését is.

A szerelőállomás felépítése

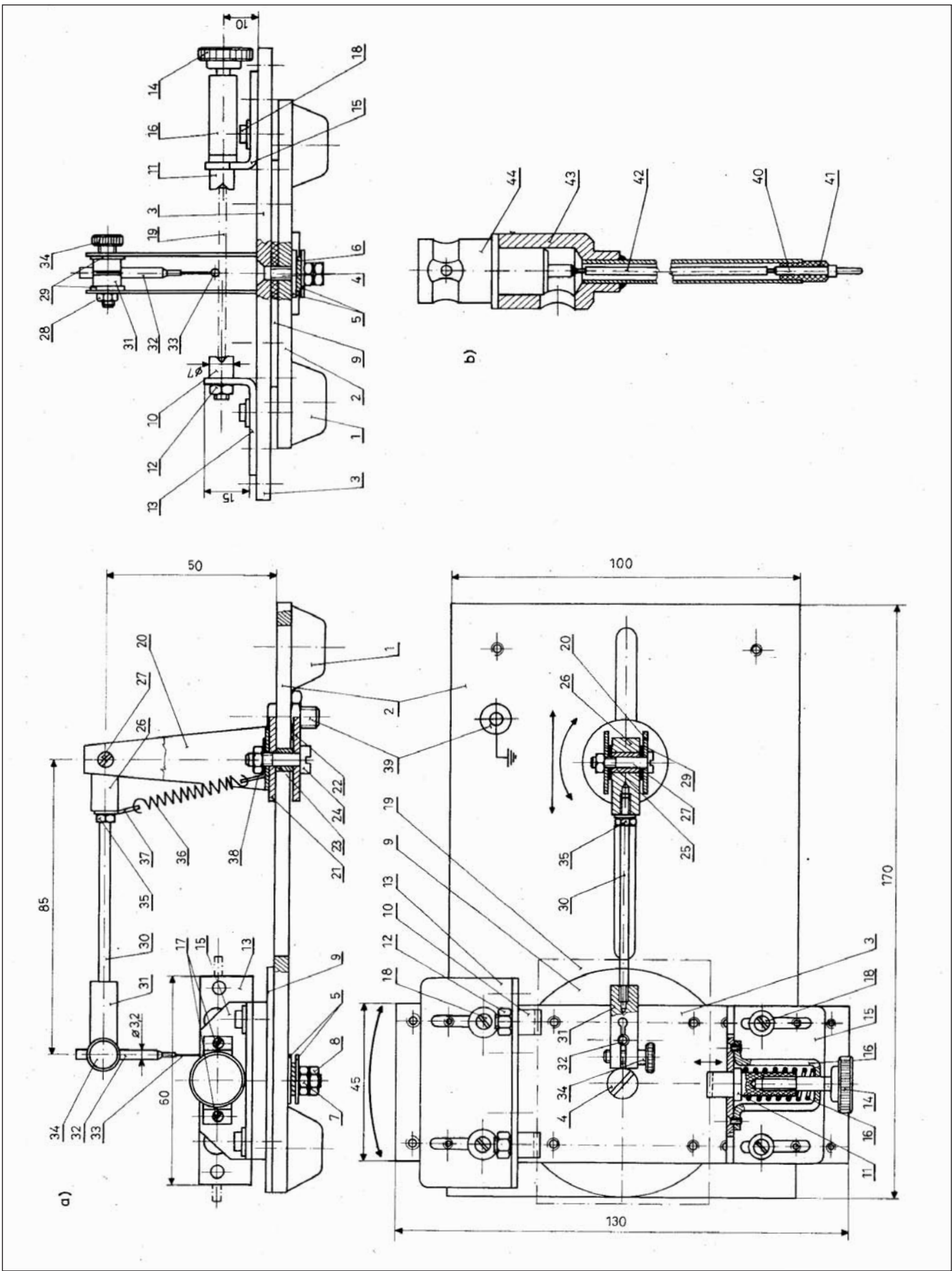
Előre bocsátom: aki SMD-t szeretne beültetni, annak nem kötelező elkészítenie az alábbi szerkezetet! Tény ugyanis, hogy ehhez finommechanikában való jártasság és megfelelő felszerszámozottság szükségeltetik. Azonban egy ilyen egyszerű készülék birtokában lényegesen gyorsabban tud beültetni és mérni, az eredmény is esztétikusabb lesz. A bemutatott készülék viszonylag kis méretű nyákok kezelésére alkalmas.

A szerelőállomás összeállítási rajzját az **1.a ábra** mutatja. Három alapegységből áll: az 1 gumilába-



tött, az egész áramkört a beültetett oldallal lefelé a hullámforrasztó berendezésbe helyezik, ahol rövid időre az alkatrészek mindegyikét ellepi az olvadt forrasztóanyag végigvonuló hulláma. A lötstop-lakkal nem fedett felületeken megtörténik a forrasztás.

A másik módszernél a beültető automata minden forrszigetre kis forrasztópaszta-adagot nyom ki, majd elhelyezi az alkatrészeket. A pépes forrasztóanyag az alkatrészt a kivezető felületeinél vagy a lábainál fogva ideiglenesen a nyák-hoz „ragasztja”. A beültetett panel után az ún. reflow-kemencébe (vagy egyszerűbb esetben egy közösregezes rezsóhoz hasonló, de hőfokszabályozott fűtőlappal) kerül. A forrasztópaszta mindenhol egyidejűleg megömlik és a nagy viszkozitásából adódó felületi fe-



1. ábra

kon álló 2 alaplapból, a 3...18 elfordítható nyák felfogó szerelvényből és a 20...38 eltolható elfordítható gémes szorítószervezetből.

Előljáróban megjegyzem, hogy az ábrán csak a prototípus főbb méreteit adtam meg, de ezektől – egyedi igényektől, elképzelésektől, lehetőségektől függően – nyugodtan el lehet térni. Ugyanez vonatkozik a konstrukciós rész-megoldásokra is.

Mind a 2 alaplemez, mind a 3 nyák-felfogó alaplap 4 mm-es félkemény alumíniumlemezről készült. A gumilábak a kereskedelemben kapható ún. WC-ütközők, amelyeket M3-as csavarral szereltünk fel az alaplemezre. A nyák-felfogó a 4. M4 süllyesztettfejú csavar, mint tengely körül fordítható el az alaplemezhez képest. A beállított pozíciót a felületek közötti súrlódás biztosítja, amelyhez az 5 alátétek közé helyezett 6 rózsaalátét adja a szorítóerőt. Az egészet a 7 anya rögzíti, amit a 8 ellenanya biztosít kilazulás ellen. Hogy a két, azonos anyagú fémfelület ne „rágódjon össze”, a 9, kb. 1...2 mm-es lágy műanyag lemezről kivágott tárcsát helyezük közéjük.

A nyák-felfogó tulajdonképpen nem egyéb, mint egy prizmás pófájú rugós satu. A két 10 álló pófát és a 11 rugós szorítású pófát plexiből, danamidból vagy hasonló szilárdságú „műszaki műanyagból” alakítjuk ki. Az álló pófáknak M4 menetes szára van, amelyeknél fogva a 12 anyával a 13 „széles” derékszöghöz rögzíthetők. Ez utóbbiban $\varnothing 4$ furatsor van, hogy a pófákat a panel szélességéhez igazodva helyezhessük be.

A rugós szorítópofában M4 belső menet van, amelybe szorosan becsavarjuk a 14 recésfejú csavart. A mozgó pófát a 15 „keskeny” derékszög, illetve a 16 rugóház furata vezeti meg. Megjegyzem, hogy a képeken látható prototípusnál a rugóház esztergált alkatrész, de talán könnyebb 1 mm vastagságú acéllemez-csík-ból meghajlítani, ahogyan azt a rajzon ábrázoltuk. A rugóházat 2 db 17 M2 sf csavarral erősítjük a 15 derékszöghöz.

Mindkét derékszöget 2 mm-es félkemény alumíniumlemezről hajlítottam. A vízszintes szárukba munkált 2-2 db 3,5 mm szélességű, átmenő hornyon keresztül, 2-2 db alátétrel ellátott 18 M3-as csavarral rögzítjük azokat megfelelő pozícióban a 3 satu alaplaphoz. Ez utóbbin 4x5 db M3 menetes furat van, amelyekhez a derékszögek hozzácsavarozhatóak. Így a konstrukció kb. 10...100 mm közötti szélességű panel befogására ad lehetőséget. (A 19 nyák kontúrját pontonallal ábrázoltam.)

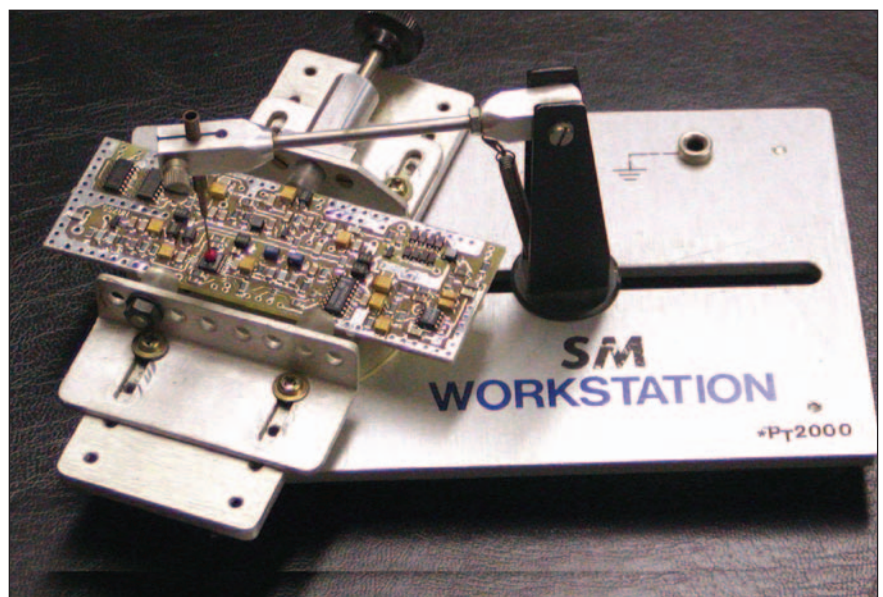
Bár az elfordítható satu rendkívül kényelmessé teheti a munkát, nem feltétlenül szükséges. Aki egyszerűbben akarja elkészíteni a szerkezetet, az – a megadottnál szélesebb – alaplapra közvetlenül is felfoghatja a derékszögeket.

A beforrasztandó alkatrészt a szorítószervezet nyomja a panelhez, így rögzítve azt a forrasztás időtartamára. A szorítószervezet 20 villás oszlopa a 2 alaplemezbe munkált 6,5 mm szélességű átmenő horny mentén szabadon eltolható és elfordítható. A hornyban a 21 és a 22 tárcsa közé, a 24 M4 anyacsavarral szorított 23 távtartó cső mozdul el, amelynek hossza 0,2 mm-rel haladja meg az alaplemez vastagságát, átmérője pedig 0,1 mm-rel kisebb a horny szélességénél. A villás oszlopot és a 21 tárcsát a

mintadarab esetében összeforrasztottam egymással.

A villa szárai között, a vízszintes tengelyű, 25 távtartó csövön fordulhat el a 26 gémagy, amely 8x8 mm-es AlMgSi-ből készült. A távtartó cső 0,1...0,2 mm-rel hosszabb a gémagy vastagságánál, így az agy könnyedén elfordulhat annak ellenére, hogy a szerelvényt a 27, 28 M3-as anyáscsavar összeszorítja. Szintén a könnyű, akadástmentes elfordulás érdekében a távtartó csövecské végei és a villa szárai között két db 29 vékony, kemény műanyag alátét is van.

A gémagyba csavarjuk be a 30 gémszárat, amely egy mindkét végén M3-as menettel ellátott orsó (trafóösszehúzó orsó). Az orsó munkatér felőli végére van szorosan rácsavarva a 31 hasított befogó, amely szintén 8x8-as sziluminból készült. Ebbe lehet befogni többek között az alkatrészszorítót. A mintapéldánynál ennek a szára a 32 $\varnothing 3,2$ mm-es sárgaréz golyóstollbetétből levágott darab. A golyót eltávolítottuk és az elvékonyodó hegyrészt furatába a 33 üvegfejú hegyresztű előzőleg beokozott szárát forrasztottuk be úgy, hogy a tűszár szabad hossza kb. 8...10 mm legyen. A kis üveg-gömb egyrészt jó szigetelő, másrészt kitűnően elviseli a forrasztási hőt. Az alkatrészszorítót a 34 M3-as recésfejú csavar segítségével lehet a hasított befogóban rögzíteni. Így a magassága az



SMD magassági méretétől függően mindig beállítható úgy, hogy a szorító tengelye közel függőleges legyen. Ez a megoldás nem csak a szorító magassági állíthatóságát segíti elő, de lehetővé teszi annak gyors cseréjét is más jellegű – de szintén 3,2 mm átmérőjű – eszközre. Erre példa a később ismertetendő mérőtapintó.

A gémet úgy kell összeszerelni, hogy a hasított befogó furata függőleges legyen. Miután beállítottuk, a 35 ellenanyával biztosítjuk a szöghelyzetét.

Az alkatrészek megfelelő szorításához az erőt a 36 húzórugó biztosítja, amelyet az Ø3-as furatú 37 forrful és az Ø4 furatú 38 forrful közé akasztunk. A rugót úgy válasszuk meg, hogy a szorítógömbnél mérhető nyomóerő mintegy 1...3 N legyen! A legtöbb szerelési, mérési műveletnél célszerű a fémtestű készüléket földelni. Ezt elősegítendő, az alaplemeze szereljük egy 39 szigetetlen banánhüvelyt!

Használat

Miután a derékszögeket a nyák méretének legmegfelelőbb menetű furatokhoz a csavarok segítségével felerősítettük és finoman beállítva rögzítettük, a 14 csavar kihúzása közben a prizmas pofák közé helyezzük a panelt. A csavart elengedve a nyák rögzítődik. A 20 oszlopot elmozdítva és elfordítva, a szorítógömböt a felforrasztandó alkatrész helyének kb. a közepe fölé visszük. Az állvány talptárcsái és az általuk közrefogott alaplemez között, a szorítóerő hatására kialakult ferde hézagok miatt, az állvány a surlódás következtében „megakad”, arretálódik.

Ha szükséges, akkor a szorítószár magasságát korrigáljuk, illetve a kényelmesebb hozzáférés ér-

dekében a munkadarab-befogót elfordítjuk. Ez után az SMD-t csipesszel az üveggömb alá „csempésszük” és a pozícióját beállítjuk. Most már nyugodtan nekiláthatunk a felforrasztásának, az alkatrész nem fog elmozdulni.

Ha éppen nem forrasztást, hanem egyéb műveletet kívánunk végezni, akkor a gémet egyszerűen kifordítjuk a munkatérből.

Mérőtapintó

Egy SM-áramkörben történő mérés közben különös figyelemmel kell lenni arra, nehogy a mérőcsúcs elmozduljon a kiszemelt pontról, esetleg rövidre zárva pl. két szomszédos IC-lábat. Többnyire ehhez is egy harmadik kéz (és persze még egy-két szem) kellene. Logikusnak látszik, hogy a méréseket is a szerelőállomásban végezzük. Erre a célra kidolgoztam egy, az alkatrész szorító helyébe befogható mérőtapintót. Ha ezt egyszer ráállítottuk a kiszemelt pontra és összekapcsoltuk a mérőműszerrel, szköppal, akkor a továbbiakban mindkét kezünk szabaddá válik és a teljes figyelmünket a mérésre fordíthatjuk.

Természetesen a mérőtapintónak is egy golyóstollbetétből levágott csődarab a befogószára, amelynek alsó végében rögzítjük az aranyozott tapintócsúcsot, a felsőre pedig a műszerhez való csatlakozást lehetővé tevő BNC-hüvelyt. A mérőtapintó metszete az **1.b ábrarészleten** látható. A 40, sokpólusú csatlakozó dugaszból származó aranyozott mérőcsúcsot a 41 plexihüvely rögzíti a csőben és egyben el is szigeteli attól. Mind a csatlakozótüskét a plexihüvelybe, mind a plexihüvelyt a csőbe gyorsragasztóval erősítettem be. Beragasztás előtt a tüskébe a méretre vágott, merev,

szigetelt 42 huzalt forrasztottam.

A cső felső végére egy 43 sárgaréz hüvelyt forrasztottam, amelybe a 44 lecsztergált menetű BNC-hüvely szorosan illeszkedik. A sárgaréz hüvely oldalán kiképzett furaton át a huzal felső, előzőleg lecsupaszított vége a BNC középső kivezetéséhez forrasztható.

Előfordulhat, hogy egyszerre több ponton kellene mérni. Ha kellő kitarással rendelkezünk, akkor a munkaállomást két, esetleg három önálló oszlopos szorítógémmel is felszerelhetjük.

Ehhez a középső horonnyal párhuzamosan mindkét oldalon, attól 30-30 mm-re egy-egy újabb horonyt munkálunk az alaplemezbe. Ezen felül legyártunk még két mérőtapintót.

A szerelőállomás – egyszerűbben

Az fent leírt készülékben egy, az alaplap hornya által megvezetett elmozdítható és a surlódási akadás következtében arretálódó szorítógém szerepelt. A **2. ábrán** egyszerűbben kivitelezhető, ráadásul kényelmesebben kezelhető és jóval flexibilisebb megoldást mutatok be édesapám, néhai *Pálinkás Zoltán* ötlete alapján.

Ehhez a hivatkozott cikk ábráján feltüntetett 2 alaplapot az eredetileg javasolt, 4 mm-es félkemény alumínium lemez helyett sima felületű, 2 mm-es acéllemez-ből készítjük. Ezen a felfogóként szolgáló kis hangszórómágniszervély (ami egy zsebrádióroncs hangszórójából származik) könnyen elmozdítható bármely irányban, de a felületéről viszonylag nehezen választható el. A gémszervély 20 tartóvilláját valamilyen erős fémragasztóval vagy kétkomponenses műgyantával ragaszthatjuk a mágnesszere-

INCOMP Electronics Elektronikai alkatrész kis- és nagykereskedelem

2120 Dunakeszi, Fő út 35. Tel.: 27/342-407
Nyitva: hétköznap 9.00–17.00 óráig

Fax: 27/341-601 E-mail: incomp@dunaweb.hu
Postai utánvételes csomagküldés

Raktárról kínálunk több ezerféle elektronikai alkatrészt.

IC-k, ellenállások, kondenzátorok, diódák, tranzisztorok, LED-ek, kvarcok stb. nagy választékban, SMD kivételben is.

RIGOL műszerek disztribúciója

Internet címünkről www.incomp.hu online keresési és rendelési lehetőség!

2