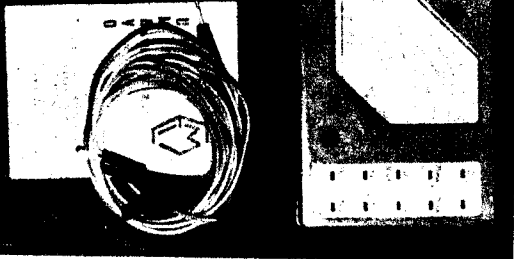


UMAVO

az amatőr kézi műszere



A Rádiótechnika 1965. évi júniusi számának 209. oldalán megjelent az Elektromos Mérőműszer Ktsz hirdetése, melyben egy olcsó, korszerű és kisméretű univerzális műszert ígért az amatőrök számára. A műszer ezelőtt pár hónappal meg is jelent a kereskedelemben „amatőr” áron (500 Ft). Mivel tudtommal kevés amatőrtársam rendelkezik kisméretű, aránylag pontos, nagy belső ellenállású kéziműszerrel, ezért úgy gondolom, célszerű ismertetni a műszert és a vele szerzett tapasztalatokat.

Adatok és leírás

A műszer deprez rendszerű. A váltóárammérés egyoldalas egyenirányítással (1. ábra) történik. Ezért az ugyanazon kivezetések közötti váltóáramú mérés határ mindig kétszerese az egyenáramúnak. Az ellenállás-mérés soros rendszerű, áramforrásként a beépített cserélhető 1,5 V-os telep szolgál.

A műszer vízszintes használati helyzetű, tehát mérésakor mindig vízszintes felületre helyezzük el. A mérés kezdete előtt győződjünk meg arról, hogy a mutató a skála 0 pontján áll-e, ellenkező esetben a 0-állító gombbal – mely a skála alatt található – állítsuk a mutatót a skála kezdetére.

Feszültségmérés

Az egyik csatlakozózsínórral az „U” jellel ellátott kivezetéshez, a másikkal pedig a megfelelő mérés-határú kivezetéshez csatlakozunk a dugó bedugásával. Csak ha ezt elvégeztük, akkor csatlakozunk a mérendő áramforrásra. Egyenfeszültség mérésekor az „U”, illetve „-” jellel ellátott kivezetéshez az áramforrás negatív sarkát kötjük, ellenkező esetben a műszer nem tér ki, illetve csak nagyon kis mértékben mozdul ki ellenkező irányban. Ha nem tudjuk pontosan, hogy melyik az áramforrás negatív sarka, akkor a mérést mindkét polaritással, tehát a csatlakozók felcserélésével is végessük el, s a kettő közül az a helyes, amelyik esetben a mutató a helyes irányba tér ki. Ha közelítőleg sem ismerjük a mérendő feszültséget, akkor mindig a legfelső mérés-határon kezdjük a mérést, és felülről közelítjük meg azt. Ezáltal a műszer idő előtti tönkremenetelét, illetve rongálódását előzhetjük meg. Váltófeszültség mérése hasonlóan történik

Műszaki adatok:

Pontosság:

Mérés-határok:

Belső ellenállás:

Feszültségmérés:

Használata:

Frekvencia:

Méret:

Súly:

minden mérés-határon $\pm 5\%$

egyenfeszültség 5, 25, 100, 250 V

váltófeszültség 10, 50, 200, 500 V

egyenáram 0,05, 7,5, 75, 750 mA

váltóáram 0,1, 15, 150, 1500 mA

ellenállás-mérés 50 ohmtól 0,5 megohm

20 kilohm/V egyen- és 10 kilohm/V váltófeszültségen

0,75 V egyen- és 1,5 V váltóáramon

vízszintes helyzetben

20 kHz-ig (50 Hz-nél hitelesítve)

92 x 70 x 35 mm

kb. 250 g

az egyenfeszültség méréséhez, csak ez esetben a piros színű feszültség-skáláról kell a műszert leolvasni, szemben az egyenfeszültség mérésével, amikor a fekete egyenfeszültség-skáláról olvassuk le a mutató állását.

Áramerősség-mérés

Az egyik csatlakozódugóval az „I” jelzésű kivezetéshez csatlakozunk, a másik csatlakozózsínór dugóját pedig a megfelelő mérés-határú kivezetésbe dugjuk. Csak ezután szabad a csatlakozó másik végét az áramkörbe bekapcsolni. Ezt a sorrendet mindig feltétlenül be kell tartani; ellenkező esetben a műszer súlyos megrongálódása következhet be. A helytelen kezeléssel szembe fordított hibák javítása nem tartozik a garanciális javítások közé. Az áramerősség leolvasására külön skála van. A fekete színű áramerősség-skáláról az egyenáramot, az alsó, piros színűről pedig a váltóáramú áramerősséget olvassuk le.

Egyenáramú mérésakor a „-” jellel ellátott kivezetéshez az áramkör negatív pólusát kell csatlakoztatni. Ha nem ismerjük az áramforrás negatív pólusát, akkor hasonlóan kell eljárni, mint a feszültség mérésekor. Itt is a legnagyobb mérés-határon kezdjük a mérést.

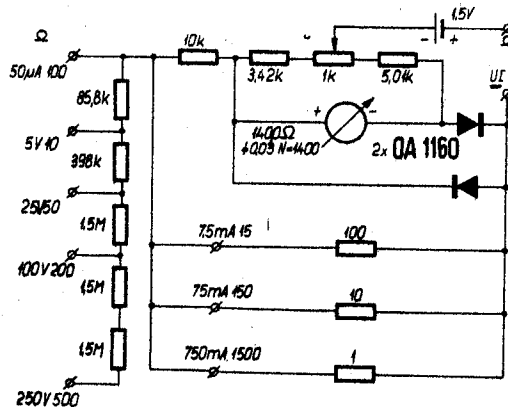
A műszer alapérzékenysége egyenáramon 50 μA – váltóáramon 100 μA és kb. 0,75 V – váltófeszültségen 1,5 V. Ha ilyen kicsi áramerősséget akarunk mérni, akkor az egyik csatlakozódugóval az „I” jelű kivezetéshez, a másik zsínórral pedig az „50 μA 100” feliratú kivezetéshez csatlakozunk. Ide van az alaplámpa kivezetve. Az egyenáram-erősséget 50 μA -ig most az egyenfeszültség-skáláról, a váltakozó áramerősséget 100 μA -ig a váltófeszültség-skáláról kell leolvasni. Erre utal a skála beosztás két végén

levő „V” mellett, lényegesen kisebb betűkkel feltüntetett „ μA ” jelzés.

Megjegyezzük még, hogy ugyan ezen csatlakozás mellett kis feszültségek is mérhetők a műszerrel, mégpedig az alaplámpa feszültségével megegyező – tehát egyenáramon kb. 0,75 V, váltóáramon 1,5 V – mérés-határral. Ez esetben a feszültséget az egyen-, illetve váltóáramú áramerősség-skáláról kell leolvasni. E mérési lehetőség pontosságát nem garantáljuk, itt csak tájékoztató értékek olvashatók le a műszerről. Ezért nincs is a műszeren feltüntetve ez a „mérés-határ”.

Ellenállás-mérés

Az egyik csatlakozózsínórral kössük össze a két „ Ω ” jelzésű kivezetést, s a rövidrezárt állapotban a skála felett levő nullázócsavarral állítsuk a mutatót az ellenállás-skála 0 osztásvonalára. Ezután a mérendő ellenállást a két „ Ω ” jelzésű kivezetéshez csatlakoztatva leolvassuk a legfelső ellenállás-skáláról a mért értéket. A nullázócsavart csak a szükség esetén állítsuk. Ha már nem lehet



1. ábra

a mutatót a fent jelölt helyzetbe beállítani, akkor a telepet ki kell cserélni. A műszerház alsó részén talált csavar kioldása után az alaplap eltávolítható és a telep cserélhető. A zárócsavar a gyártó cég blombájával van ellátva, így a garanciális időn belül – ha esetleg szükséges – a telep cseréjét is ők végzik. A telep élettartama a csekély fogyasztás miatt kb. fél év.

A méréshatárok kiterjesztése

A feszültség-méréshatárok kiterjesztése külön előtét alkalmazásával egyszerűen megoldható. Például, ha az egyenfeszültségmérést 1000 V-ig szeretnénk, akkor a 250 V méréshatárhoz $750 \times 2000 \text{ohm} = 15 \text{ megohm}$ -os előtét-ellenálláson keresztül kell csatlakozni, ilyenkor azonban a tökéletes szigetelésről, érintésvédelemről szigorúan gondoskodni kell.

Az ellenállásmérés is kiterjeszhető tízszer nagyobb méréshatárra, ha a mérendő ellenállással 1 db 112 kiloohmos ellenállást és 13,5 V-ot (3 db zseblámpaelem) megfelelő polaritással sorba kötünk. Így az ellenállás-skáláról 5 megohmig olvashatók le az értékek.

*

Eddig a szigorúan vett gyári leírás. A tulajdonomat képező műszert garancia miatt még nem szedhettem szét. Így felépítéséről közelebbit nem mondhatok. Több fajta műszert használtam eddig, de ilyen kicsi, és méreteihez képest ilyen praktikus és viszonylag pontos műszerrel még nem találkoztam. A műszer nagyon jól használható készülékek javításánál, mint kimenőteljesítmény-mérő az 1,5 V~, illetve 10 V~ méréshatáron.

Hiányoltam azt, hogy a legnagyobb méréshatár csak 250/500 V, így ajánlom másoknak is, hogy készítsenek maguknak egy 10 megohmos ellenállásból tapogatófejet. Én úgy készítettem el, hogy egy bakelitcsőbe behúztam az ellenállást, egyik végén a vezetőt spirálba hajlítottam úgy, hogy a gyári tapogatóra ráhúzható legyen, a másik oldalt pedig 10–15 mm-re kiálljon, végül szintelen lakkal kiöntöttem. Megjegyzem, 10 megohmot nehéz beszerezni, de erre a célra megfelel a kapható 8 megohmos ellenállásból 2 db. Így az összellenállás 21 megohm lesz 20 megohm helyett. A létrejövő hiba 5%, ami még hibahatáron belül van, s a végkiterés ekkor 1000/2000 V lesz.

Használat alatt szerzett tapasztalataim szerint a műszert kifogástalanul használtam, csak egy gyenge pontját vettem észre. Mégpedig azt, hogy az „ Ω ” névleges nullázó potenciométere elég gyenge kivitelű. Ha elállítódik, „türelemjáték” újra beállítani, sajnos, ez a hordozáskor gyakran be is következik.

Koppány Attila

„UMAVO” műszer egyszerű átalakítása egyen- és váltóáram külön mérésére

Surányi László – Takáts Tibor

Azt hisszük, mindenki egyetért velünk, ha azt mondjuk, hogy a kis-méretű nagyon sokoldalúan használható kézi, vagy inkább zsebműszerben kedves segítőársra találtunk.

A „Rádiótechnika” ez évi májusi számában a műszerrel kapcsolatban felvetett kérdések batorítottak fel minket arra, hogy „UMAVO” műszerünk alapvető hiányosságával foglalkozunk.

A műszer alapkapcsolásában mind egyen- mind váltóáram vagy feszültség mérések ott található a két db OA 1160 típusú germánium-dióda. Ez nagyon szellemes megoldás, de...! Ha olyan áramkörben akarunk egyenfeszültséget mérni, ahol váltó jel is van, akkor vége minden tudományunknak. Így lehetetlen egy éppen rezgő oszcillátor, keverőcső, vagy tv-ben bármelyik eltérítő-áramkörben működő elektroncső egyenfeszültséget megmérni. A váltó összetevőt mégcsak leválassza összegény amatőr – mérés céljára – egy kisebb vagy nagyobb kapacitás segítségével a frekvencia függvényében, de az egyent? Hiába söntöljük a váltó összetevőt szintén kisebb vagy nagyobb kapacitással az csak indikáció lesz és nem mérés!

A problémának csak egy gyökeres megoldása van: egyenáram és egyenfeszültség mérések a diódákat az áramkörből ki kell iktatni. Természetesen, ha a diódákat kiiktatjuk, helyettük a megfelelő helyre, megfelelő értékű ellenállást kell kapcsolni

Nézzük meg kis műszerünk kapcsolási rajzát, mit is tudunk csinálni? (1. ábra). A műszer áramköre a következő: a műszerrel párhuzamosan három db sorbakapcsolt ellenállás van kötve:

$$3,42\text{ k} + 1\text{ k} + 5,01\text{ k} = 9,43\text{ kohm}$$

A műszer belső ellenállása 1400 ohm, az eredő ellenállás tehát:

$$R_e = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{1,4\text{ k} \cdot 9,43\text{ k}}{1,4\text{ k} + 9,43\text{ k}} = \frac{13,202}{10,83} = 1,22\text{ kohm}$$

A kiszámított ellenállással még sorosan kapcsolódik 1 db 10 kohm-os ellenállás és az egyik OA 1160-as dióda. Ha figyelembe vesszük, hogy műszerünk végkitérése 50 mikroamper, illetve 750 millivolt, akkor kiszámíthatjuk, hogy az alapáramkör eredő ellenállásának 15 kohm-nak kell lennie.

Mivel:

$$1,22\text{ k} + 10\text{ k} = 11,2\text{ k}$$

$$\text{és } 15\text{ k} - 11,2\text{ k} = 3,78\text{ k}$$

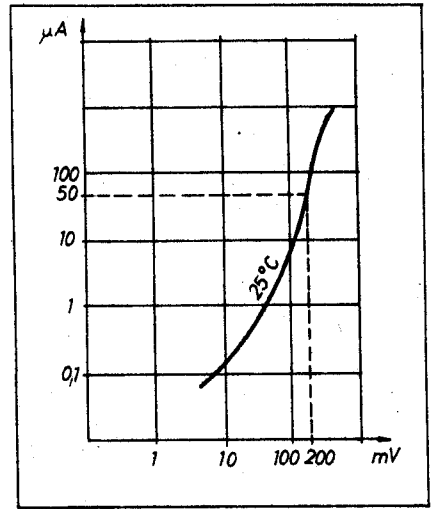
Látjuk tehát, hogy a sorbakapcsolt diódát egy 3,78 kohm értékű ellenállással kell helyettesítenünk, az egyenáram, illetve egyenfeszültségmérés időtartamára.

Az OA 1160 dióda karakterisztikáját tanulmányozva szintén hasonló eredményre jutunk. (2. ábra) Az 50 mikroamperes áramtartományhoz kb. 160–200 mV feszültség-tartomány tartozik.

A másik OA 1160 diódának egyenmérésnél nincs szerepe, a váltó összetevőt mégis egyenirányítja, ezért az egyenmérés időtartamára őt is ki kell kapcsolni.

Fentieket figyelembe véve műszerünk kapcsolása a következőképpen alakul (3. ábra).

A beépített K kapcsoló „egyenáram” helyzetben kiiktatja a két db OA 1160 diódát, a soros dióda helyett bekapcsolja fent kiszámított 3,78 kohm-os ellenállást. „Vál-



2. ábra. OA 1160 germánium-dióda karakterisztikája

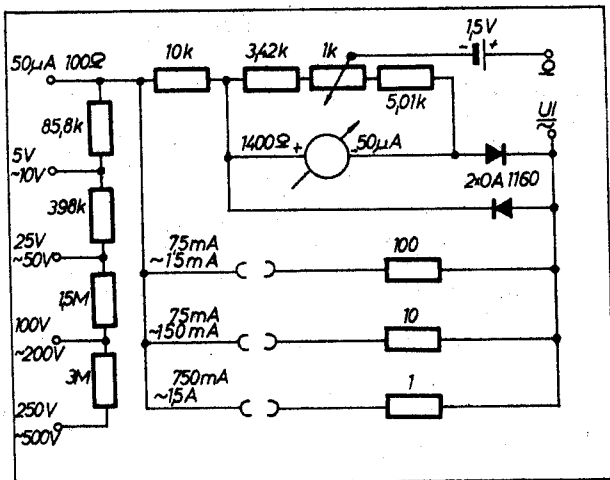
tóáram” helyzetben visszaállítja az eredeti kapcsolást.

Megjegyezzük, hogy az eddig egyenáramra használt 75 végkitérésű áramskálánk ezután „egyen” helyzetben nem lesz jó. Helyette az 5 végkitérésű feszültségskálát fogjuk használni, a kapott eredményt még a méréshatárnak megfelelő szorzón kívül 1,5-tel meg kell szorozni. A 75-ös skála szerkesztésénél ugyanis az OA 1160 diódák hatását messzemenően figyelembe vettük.

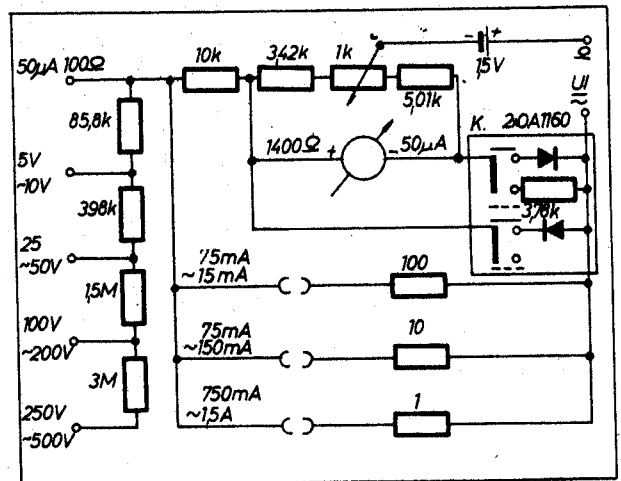
Mechanikus felépítés:

A műszer alján levő sülyesztett csavart csavarjuk ki (a garancia lejártá után). Vegyük le a műszerdoboz alsó részét. A 4. ábrán bejelölt módon készítsünk rést a csúszókapcsoló számára, 2 mm-es fúróval fúrjunk a rés két végén lyukat, majd türeszelővel reszeljük ki a rést. Ha az összeszerelt műszert állóhelyzetbe hozzuk, a rés a felső oldalra esik.

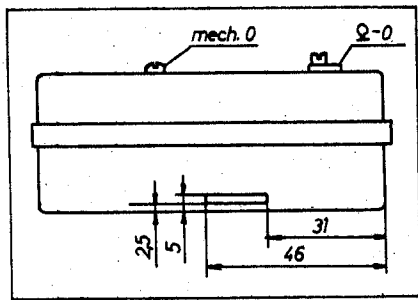
Ezekután a 0,75 A-es sönt vezetékét forrasszuk le és 1 mm-es fúróval fúrjunk lyukat a választófalba,



1. ábra. Az „UMAVO” eredeti kapcsolása



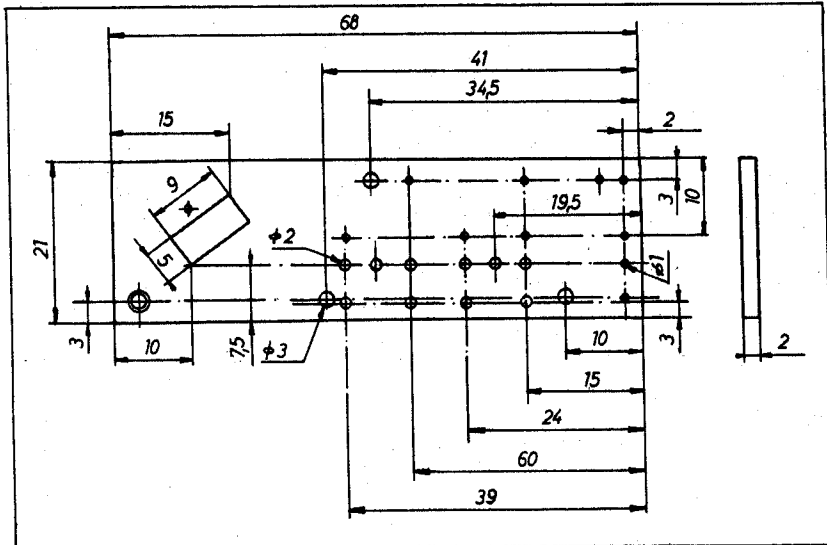
3. ábra. A műszer kapcsolása átalakítás után



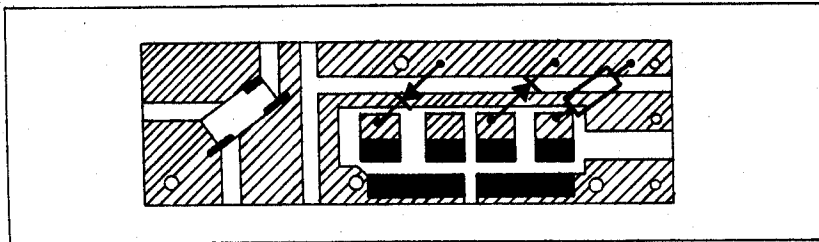
4. ábra: a kapcsoló helye a műszer dobozán

ezen átvezetve a vezetékeket, a helyükre visszaforrasztjuk. Vigyázzunk arra, hogy ezen vezetékek végét ne ónozzuk be hosszabban, mert ez a hitelesség rovására mehet. Így előkészítettük az 5. ábrán látható lap helyét, melyre a nyomtatott áramkört a következő, 6. ábra mutatja.

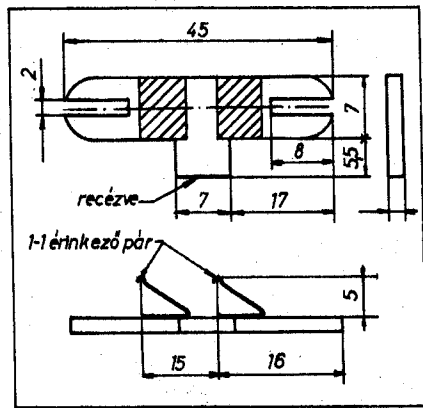
Az áramkör nyomtatása: Vágjuk ki folírozott lemezből az 5. ábrán látható 21×68 mm-es darabot, finom csiszolóvászonnal tisztítsuk le a fémezett felületet, majd karctűvel rajzoljuk rá a 6. ábrán látható nyomtatás körvonalait. Kisméretű finom



5. ábra: a nyomtatott lapka méretei



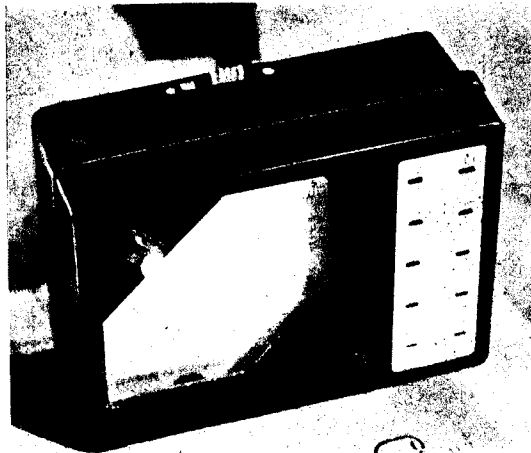
6. ábra: a nyomtatás rajza



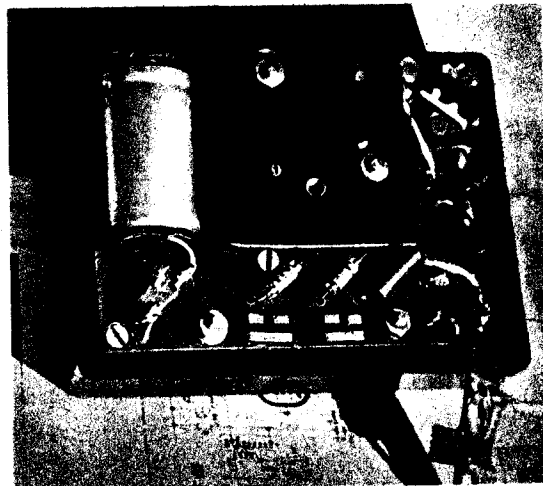
7. ábra: a csúszka méretei

ecsettel, körömlakkal a besatírozott helyeken kenjük be. Ha szükséges higítuk a lakkot acetonnal. Egészen sötétvörös lakkot használunk, ha két-ségeink vannak ezen a téren kérjük ki az YL-ek tanácsait. E lapot tegyük vasklorid-oldatba, kb. 30–40 perc múlva a marás befejeződik. Acetonos ruhával töröljük le, majd az 5. ábrán látható módon a lapot a fólia felől fűjük ki. A kapcsolót ORION típusú (pl.: AR 201) hullámváltó, álló- és csúszóérintkezőből képezzük ki. Ilyet találhatunk az ezermester boltokban kapható egységcsomagokban is. A kifűrt lyukakat, ott ahol az állóérintkezőket behelyezzük, reszeljük szögletesre. A behelyezett érintkezőket hajlítuk vissza a fóliára és forrasztjuk oda. A fólia felől besüllyesztett két furatba helyezünk 3 mm-es sülyesztett fejű csavarokat és rögzítjük anyáival. E csavarok fogják vezetni a csúszókapcsolót. Az egész lapot 2 db 3 mm-es csavarral rögzítjük a műszerhez. Az egyik csavar az 5. ábrán látható lemez bal alsó sarkára kerül, ez sülyesztett fejű legyen. A másik csavart a 0,75 A-es sönt felett a válaszfalba vágott menetes furatba csavarjuk, amint a fényképen is látható.

A kapcsoló mozgó része (7. ábra), szintén folírozott lemezből készült.



8. ábra: az átalakított műszer képe



9. ábra: a nyomtatott lemez elhelyezése a műszerben

A jelölt helyen kenjük be körömlakkal, és ezt is marassuk ki, forrasztjuk rá a mozgóérintkezőket. Ha az álló részhez az érintkezés nem megfelelő, akkor a mozgóérintkezőket szabályozzuk utána.

Ajánlatos még a műszer 1 kohm-os potenciométerét kicserélni, mivel az gyakori kontakthibáival az „OHM”-mérés nullázását megnehezíti, és a

mérést pontatlanná teszi. Helyette ajánlatos hasonló értékű „beállító” potenciométert alkalmazni, melynek beépítése jelenleg átalakítás folyamán nem okoz különösebb nehézséget. A potenciométer 0,5 W-os 1 kohm-os huzalpotenciométer, a csúszópálya nem körív, hanem egyenes. Az érintkezője csavarorsóval mozgatható a csúszópálya mentén.

Beszerezéséhez az „0” állítócsavar helyén és a megfelelő belső válaszfalon, valamint a nyomtatott lemezen 9×5 mm-es nyílást reszelünk (8. ábra).

Vigyázzunk arra, hogy e műveletek közben az alapműszer ne sérüljön meg és por se kerüljön bele!

Az átalakításhoz sok sikert kívánunk!