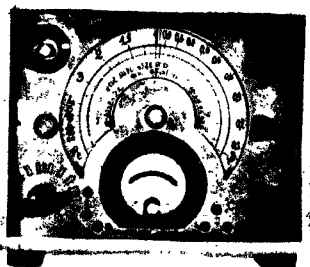


Kombinált V-A-Ω-RC mérő

Süle Ferenc



1. ábra

A most ismertetendő mérőkészülék csekély költséggel megépíthető, és hasznos tagja elektrotechnikai laboratóriumunknak. Az alábbiakból kiderül, hogy mi minden mérésére alkalmas műszerünk, ezért a készülék sokoldalúságát tekintve sem lehetünk vele szemben elégedetlenek (1. ábra). A készülék RC mérő része Wheatstone-híd kapcsolásban dolgozik, 50 Hz-es váltóárammal tápláljuk. Alkalmas a használatos méréshatárok között ellenállások és kapacitások megbízható mérésére. Így ellenállást: 1. 10 ohm–1 kohm-ig; 2. 1 kohm–0,1 Mohmig; 3. 0,1 Mohm–10 Mohmig, illetve kapacitást: 1. 10 pF–1000 pF-ig; 2. 1000 pF–0,1 μF-ig; 3. 0,1 μF–10 μF-ig tudunk mérni etalon pontos-sággal. A mérési tévedések elkerüléseért és nem utolsósorban szemléltetési megfontolások miatt is, a 2. ábrán bemutatott hitelesített műszer-skálánkra utalunk: jobboldalt „az etalon 10-ed része”, baloldalt „az etalon 10-szerese” olvasható le.

Műszerünk sokoldalú felhasználásával kapcsolatban félreértés szinte lehetetlen, mert jelölései olyanok, hogyha csak kicsit is figyelünk, aligha tévedünk. A kivezető hüvelypárok is szemléltetően és világosan megmutatják azt, hogy ilyen alakrészt hol kell mérnünk.

A 3. ábra a Wheatstone-híd, a varázsszemes indikátor és az anód-pótló kapcsolási rajzát mutatja.

Az ellenállás- és kapacitásmérés – mint fentebb említettük – híd-kapcsolásban történik, a műszerbe épített pontos alapértékű etalonok segítségével. Kevés tűréssel az etalon egytized része és tízszerese mérhető. Pl. 100 ohmos etalonnal 10 ohmtól 1000 ohmig mérhetünk ellenállásokat.

Kiegészített a hidunk, amikor az indikátornál nem kapunk feszültséget. Ilyenkor a varázsszem nem mutat, szétnyílik. Adott helyzetben a bekapcsolt etalon értékével szorozzuk a skálaértéket, így ismert lesz az R_x tag.

Összehasonlító mérési alapon, az ellenállások helyett kondenzátorok is bekapcsolhatók, mint vezetőképességek, mivel az áramforrásunk váltakozó áramú. Így, ha az esetleges ohmikus vezetéstől eltekintünk, az ellenállásokkal (a potenciométer!) összehasonlított kondenzátorok is a fentebbi elv szerint mérhetők. Másrészt, ha egy kondenzátornak rossz

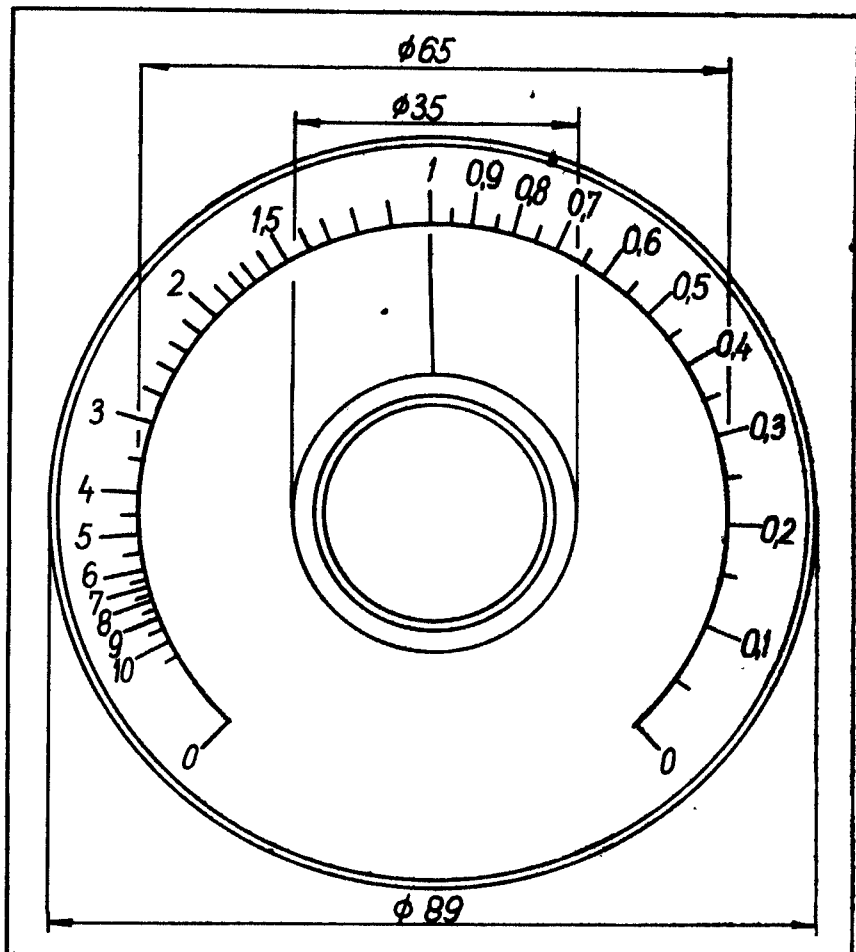
a szigetelése, azaz ohmikus vezetése is van, az utóbbi is kapacitástöbbletként mutatkozik, vagyis ebben az esetben nem valóságos a mérés. Azonban ez sem okoz zavart a varázsszemenél, mivel ez közismert módon jelzi a rossz szigetelést. Ugyanis, amíg a jó kondenzátor tiszta és határozott szemnyílást ad, addig a rossz szigetelésű, gyenge, életlen, elmosódott kontúrvonalú, határozatlan szemnyílásban jelentkezik.

Megjegyezni kívánjuk, hogy ma már etalonnak alkalmas 0,5–1% pontosságú ellenállások, illetve kondenzátorok a kereskedelemben kaphatók. Ezeket szerezzük be, vagy mérjük ki megbízható készülékekkel, hogy a méréseink kielégíthessék a magasabb követelményeket.

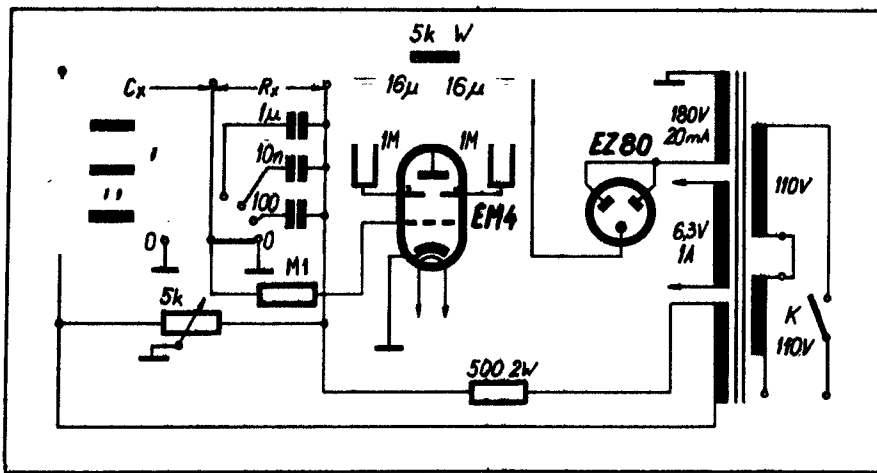
Készülékünk hálózati transzformátóra 110–220 V feszültségre kapcsolható. Adatai: vasmagkeresztmetszet (q): 3,5 cm². A primer tekercs 2×110 V=2×1530 menet. A huzalátnérő: 0,2 mm. A szekunder tekercs 6,3 V=90 menet, a huzalátnérő 0,7 mm. Szekunder anódkerces: 180 V=2700 menet, a huzalátnérő 0,12 mm.

Az RC műszert egy volt néprádió alumínium dobozába építettük be. Középen az RC skáia, a Wheatstone-híd lineáris potenciométerének forgatógombja, alatta az 1 mA-es alaperzékenységű műszer nyert elhelyezést. A homlokfal jobb oldalán fentről lefelé az RC dekád műszerkapcsolót, az évilágító kapcsolóját és a több méréshatárú tükröskálás műszer 9 állású Yaxley-tárcsa forgatógombját helyeztük el. Az előlap nyílásait 2 mm-es plexivel zártuk.

Műszerünk sokoldalú felhasználásának érdekében az eddig ismertetett RC mérési lehetőségeket to-



2. ábra



3. ábra

vább bővítettük a gyakorlatban nélkülözhetetlen, több méréshatárú mA, V, ohm mérő beépítésével. Ennek a feladatnak a megoldása után látható, hogy mi mindenre felhasználható ez az egyszerű, olcsón előállítható mérőeszköz.

E kombinált műszer építésénél az első lépés az alapszámítás beemlékeztetése. Megállapítandó az érzékenysége (ohm/V) és a belső ellenállása. Ezekből számítható a műszer fogyasztása mA-ban, illetve végkiterítésre vonatkoztatva mA-ban és mV-ban.

Számítási példánkban oldjuk meg először a kereskedelemben is olcsón beszerezhető alapszámítás több méréshatárú kiterjesztésének a problémáját. Pl. egy 1000 ohm/volt érzékenyséű műszernél, melynek belső ellenállása 100 ohm, a végkiterítésnél a fogyasztás mA-ban: $1 \text{ V} / 1000 \text{ ohm} = 1 \text{ mA}$; és $1 \text{ mA} \cdot 100 \text{ ohm} = 100 \text{ mV}$, azaz 0,1 V. Ezek ismeretében a példának felvett műszerünket minden áram és feszültség méréshatárra kiterjeszthetjük. Természetesen az

adott műszerskálát is figyelembe vesszük, hacsak nem vállalkozunk egy új skála bekalibrálására. A meglévő 30°-os skálánknál: 3, 30, 300 V-ra és mA-ra építjük ki a műszerünket. (Duplaértékű skálánál persze a leolvasást is duplán vesszük.) Mivel műszerünk érzékenysége már ismert, minden méréshatárnál annyszor 1000 ohm ellenállást veszünk, ahány voltos a méréshatár. Az így kiszámított előtét-ellenállásokat lehetőleg kis törésű műszerellenállásokból gyűjtjük össze.

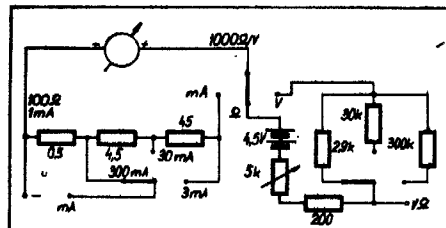
A következő lépés a mA méréshatároknak, az ún. sőtellenállásokkal való beállítása. Ezzel itt részle-

tesen nem foglalkozunk, mivel a Rádiótechnika hasábjain többször volt már ismertetve.

A 4. ábrán látható az ohm-volt és mA-mérő rész kapcsolási rajza.

Az ismertetett sokoldalú kombinált műszerünk megépítéséhez az alábbi alkatrészekre van szükség: 1 db alapszámítás, 1 db műszerkapcsoló (Yaxley is megfelelő) a feszültség, áramerősség és ohm-állás beállításához, 1 db 5–10 kohmos lineáris potenciométer, 1 db 4,5 V-os laposelem, 1 db 25 kilohmos potenciométer (ezzel az ohm-mérőállásban nullázzuk a műszerünket). Az utóbbi potenciométer tengelyét a műszerhátlap plexijén vezetjük ki, mivel az utánállításra amúgy is ritkán kerül sor. Végül szükségessé válnak még a banánehüvelyek, műszerforgatógombok, 1 pár rövid vezetékes banándugós krokodilcsipesz.

A műszeren az alkatrészek elhelyezését az 1. ábra szerint készítsük el. Az 500 mA-es sönthöz legalább $\varnothing 0,5 \text{ mm}$ huzalt használunk a terhelés miatt. A többi $\varnothing 0,1-0,15 \text{ mm}$ huzalú is lehet.



4. ábra

SERVINTERN

Budapest, VII., Landler Jenő u. 26.
Telefon: 425-932 és 227-496
vállalja: hazai és import

ELEKTROMOS, ELEKTRONIKUS ÉS ANALITIKAI

műszerek és berendezések

garanciális és garancián túli
javítását és karbantartását.

Elektronikus részleg:
Bp., VII., Hernád u. 40. Tel.: 424-153

Elektromos részleg:
Bp., VII., Marek J. u. 28. Tel.: 425-761

A sokesetornás földalatti vonal-erősítők számára a Siemens cég olyan potenciométereket fejlesztett ki, amelyeknek nincsen csúszó felületük. A potenciométer ellenállásaként egy félvezető alapanyagú Hall-generátor szolgál, amely egy permanens mágnes térben van, de azzal mechanikusan nem érintkezik. A mágnes motorikus elfordítása által változik az erőter és ezáltal változik a Hall-generátor ellenállása. A földbe leásott berendezés így nem szorul potenciométer esérére.

(Siemens Zeitschrift 1967/2)

Láser-sugárral működő televízió-képvetítővel kísérleteznek a Zenith cégnél. A láser-sugár intenzitásmodulációját ultrahangos vizecellával végzik. A sugár előállítására hélium gáz lasert használnak. Az eddigiek során 3 MHz-es sávzélességet értek el.

(Radio und Fernsehen 1967/5)