

Összefoglalva a mérések eredményeit: az alacsonyfrekvenciás váltóáramú földellenállásmérő berendezést kitűnően alkalmazhatónak találtuk a 3, 5. és 6. sorszámok alatt felsorolt feladatok megoldására. Bizonyos kedvező körülmények fennforgása esetén az 1. problémához is szolgáltathat használható adatokat. A 2. és 4. problémákra való alkalmazhatóságát nem tudtuk megvizsgálni.

Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet
GEOFIZIKAI KÖZLEMÉNYEK
I. kötet, 10. szám

И. СИКОРА:

ОММЕТР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

В статье изложены обоснования, по которым выбран переменный ток в 15 периодов. После краткого изложения о главных составных частях аппарата, т.е. о компенсаторе, нулевом ламповом вольтметре и трансформаторе, следует объяснение принципа и практического выполнения измерений.

J. SZIKORA:

WECHSELSTROM—WIDERSTANDSAPPARAT

Es werden Gesichtspunkte besprochen, nach welchen der 15Hz Wechselstrom ausgewählt wurde. Nach der kurzen Erörterung der Hauptbestandteile des Apparates, und zwar Kompensators, des als Nullinstrument dienenden Röhrenvoltmeters und des Transformators folgt die Besprechung des Prinzips und der praktischen Ausführung des Messverfahrens.

VÁLTÓÁRAMÚ ELLENÁLLÁSMÉRŐ KÉSZÜLÉK

SZIKORA JÓZSEF

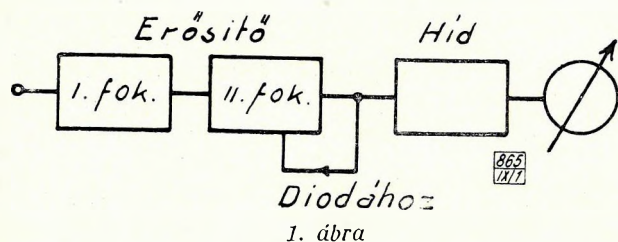
A hazai ércutatás az utolsó években nagy áldozatok árán igyekszik fellárni a magyar föld rejtett érckészletét. Az ötéves terv nagyarányú építkezései sok hidrológiai probléma megoldásánál várják geofizikusaink segítségét. Szénbányászatunk fejlesztése szempontjából továbbra is az első helyet foglalják el a karszthidrológiai problémák. A hatalmas feladatok, népgazdaságunk rohamos fejlődése megkövetelik tőlünk is, hogy minden erőnkkel, tudásunk legjavát adva dolgozzunk. Elhatároztuk, hogy megépítünk egy elektromos földellenállásmérő készüléket, melynek elkészítésénél felhasználtuk az élenjáró szovjet kutatók tapasztalatait.

A választás 15 periódusú váltóárammal működő készülékre esett, ugyanis az általában használatos egyenáramú készülék építése nehézségbe ütközött, mert nem rendelkezünk olyan nagyérzékenységű galvanométerrel, amely a terepen való használatra megfelelt volna. A váltóáram használatának előnye, hogy kompenzáláshoz nullindikátorként megfelel egy kereskedelmi anyagokból felépíthető csővoltmérő amellet, hogy az elektródok polarizációja is ki van küszöbölve. A tápáramot és a kompenzációhoz szükséges áramot ugyanaz a transzformátor szolgáltatja, tehát a mérés bizonyos mértékig független az áramforrás feszültségétől és frekvenciájától.

A készülék lényegében áll: a tápáramkörből, a kompenzátorból, az

ezeket összekapcsoló transzformátorból, a nullindikátorként használt cső-voltmérőből.

A csővoltmérő felépítése a következő (1. ábra) miniatűr telepes csövekkel működő kétfokozatú, kondenzátor-csatolású erősítő, amelyhez egy hid csatlakozik. Az erősítő egy — az áramforrás frekvenciájára hangolt — szűrővel és egy érzékenység-szabályozó potencióméterrel van ellátva. A második fokozat után a váltófeszültséget az előző fokozat diódája egyenirányítja. A negatív egyenfeszültség — megfelelő szűrés után — a hid egyik ágába kapcsolt elektroncső rácsára kerül. A hid átlójába egy forgótekerces műszer van iktatva. Az érzékenység-szabályozó potenciómétert egy rugó



1. ábra

állandóan az erősítést nem adó szélso helyzetben tartja és önműködően a műszert is söntöli, hogy a ki- és bekapcsoláskor fellépő áramlökések a műszertönkre ne tegyék.

Az ellenállásmérő készülék főalkatrésze a transzformátor, amelynek egy primér és két szekun-

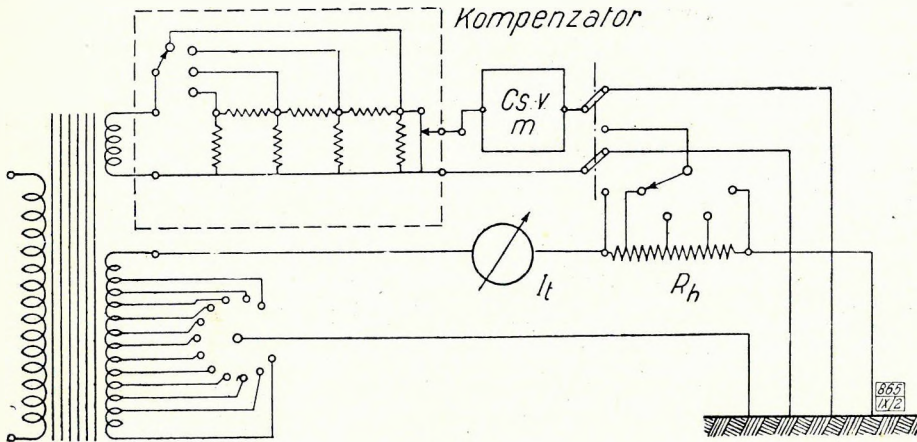
dér tekerese van. Ezek közül az egyik a tápáramot, a másik pedig a kompenzáció feszültségét szolgáltatja.

A terepen rendelkezésre álló tápáramforrás teljesítménye a lehető leggazdaságosabban használandó ki. A kihasználás akkor nevezhető gazdaságosnak, ha az áramforrás belső ellenállása egyenlő a terhelőellenállással. Jelen esetben azonban a külső ellenállás a két külső elektródon — mint terhelésen — jelentkező átmeneti ellenállás, amely viszont helyről-helyre változik. Ez függ az elektródok felületének nagyságától, felszíni viszonyaitól, a talaj minőségétől és nedvességétől. Tehát gazdaságos áramkihasználást feltételezve a terhelést minden alkalommal illesztünk kell az áramforráshoz. Ebből a célból a transzformátor 12 leágazással rendelkezik és egy kapcsoló segítségével mindig megkereshető az a megcsapolás, amely a terhelőellenállást megközelítőleg optimálisan illeszti az áramforrás belső ellenállásához. A sok megcsapolás arra is alkalmas, hogy más belső ellenállású áramforrás használata esetén szintén jó illesztést tudjunk elérni.

A terhelőellenállás körébe, a tápáramkörbe be van iktatva még egy áramot jelző műszer és egy 10 ohmos hitelesítő ellenállás is, amely az 1, 3 és 6 ohmknál megcsapolással van ellátva. Az első kísérleti példányban ebben a körben volt ezeken kívül egy változtatható ellenállás és egy megcsapolásokkal ellátott fojtótekeres is. Az előbbi az áram beállítására, az utóbbi pedig a két szekundérkör árama közötti, a különböző szórási reakanciák által okozott fáziseltolás kiküszöbölésére való. A rendelkezésre álló teljesítmény jobb kihasználása érdekében az áramkörből mind az ellenállást, mind a fojtótekerest kihagytuk; az egyéb zavaró körülmények mellett ugyanis a transzformátor fáziseltolása az eddigi tapasztalatok szerint elhanyagolható.

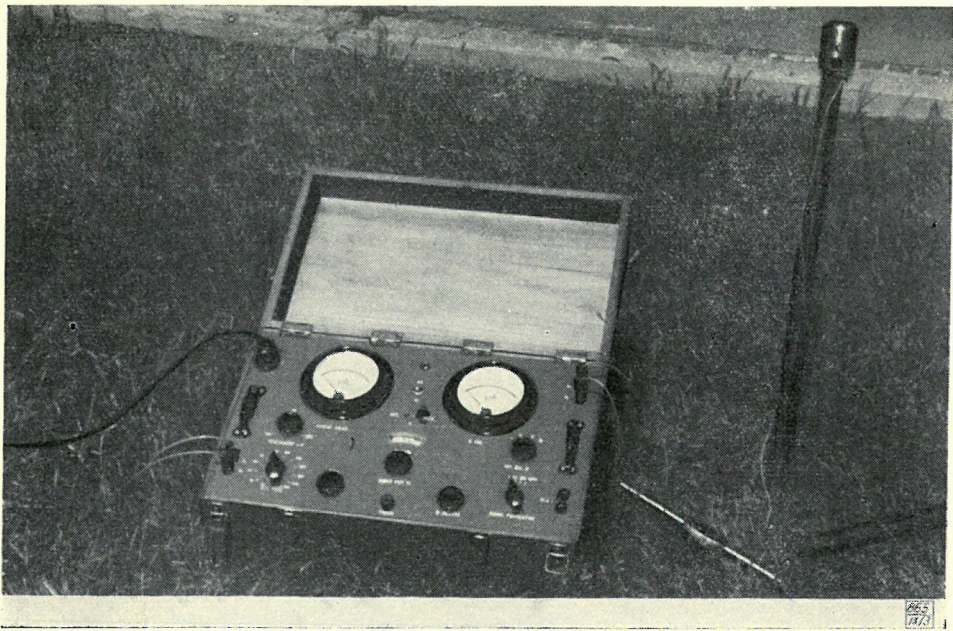
A transzformátor másik szekundértekerese kb. 2 volt feszültséggel táplálja a kompenzátort, amely egy kapcsolón keresztül csatlakozik a transzformátorhoz. A kompenzátor ú. n. létratípusú feszültségosztólánzból és egy hozzácsatlakozó egyhuzalos potencióméterből áll. Ennek a potencióméter-

nek a teljes kerülete ki van használva, azaz a skáláján nincs holt ívhossz.
Az ellenállásmérő készülékünk mérési módszere azon alapul, hogy a sorbakötött ellenállásokon eső feszültségek úgy aránylanak, mint az ellen-



2. ábra

állások. Ha az egyik ellenállás ismert, a másik már kiszámítható. Az ismert ellenállás a készülékbe épített ú. n. hitelesítő ellenállás (R_h). A feszültség-arányok megmérésehez közömbös az átfolyó áram. A feszültségeséseket kompenzációs módszerrel mérjük. Mivel feszültségarányokról van szó,



3. ábra

közömbös a kompenzátort tápláló feszültség nagysága is. A mérés pontossága szempontjából egyedül a kompenzátort és a mérendő ellenállásokat tápláló feszültségek arányának és az ellenállásoknak az állandósága fontos. Azonban mind a tápláló áramot, mind a kompenzációs feszültséget ugyanaz a transzformátor szolgáltatja. Mérés közben pedig a menetszámáttétel és ezzel a kompenzátor- és tápfeszültség aránya állandó. Ez a feltétel pedig elegendő az ellenállásokon eső feszültségek arányának megméréseire.

A mérési művelet tehát két részből áll: a hitelesítő ellenálláson eső feszültség megméréseéből, azaz az u_n hitelesítéséből, és az elektródokon eső feszültség méréséből, a tulajdonképeni mérésből.

A mérést a következőképen végezzük: az áramforrás és a csővoltmérő bekapcsolása után a transzformátornak azt a megcsapolását állítjuk be, amely a legnagyobb áramot szolgáltatja (a beállítható legjobb illesztés). Utána bekapcsoljuk a megfelelő hitelesítő ellenállást, és az átváltó kulcsot hitelesítő állásba hozzuk. A potencióméterrel kikompenzáljuk a hitelesítő ellenálláson eső feszültséget. Ezután az átváltó kulcsot mérőállásba tesszük, és ezáltal a potencióméter az elektródokon jelentkező feszültség kompenzálására van kapcsolva. Ha hitelesítőkapcsolásban a potencióméter állását jelöljük P_h -val, mérőkapcsolásban P_m -el, és a beiktatott hitelesítőellenállás értéke R_s ohm, akkor

$$\frac{R_m}{R_s} = \frac{P_m}{P_h}, \text{ ahonnan}$$

$$R_m = R_s \cdot \frac{P_m}{P_h} \text{ ohm.}$$

Ilyenformán a mérés két skálaleolvasással jár, ami bár a leolvasási hibát növeli, de a berendezést egyszerűbbé teszi.

A régebbi kísérleti készülékben a hitelesítés elvégzésekor a tápáramot úgy szabályoztuk be, hogy a hitelesítő ellenálláson eső feszültség egyenlő legyen egy, a kompenzátorból vett (relatív) konstans feszültséggel. A hitelesítő ellenállások úgy voltak beállítva, hogy — a hitelesítés után kikompenzálva a mérőelektródokon jelentkező feszültséget — a kompenzátor potenciómétere már közvetlenül mutatta a keresett ellenállást, vagy annak egészszámú többszörösét, aszerint, hogy milyen hitelesítő ellenállás volt beiktatva. Tehát itt a beállított tápáram és a kompenzátorfeszültség a hitelesítő ellenállás által megszabott viszonyban voltak egymással, ellentétben az előbb tárgyalt és a végleges készülékben alkalmazott módszerrel, amelyben ez a viszony esetről-esetre más.

A készülék jelenlegi formájáig sok változáson ment át. Főszempontnak az egyszerűséget tartottam, ami egy terepen működő készüléknek mind a kezelés, mind a hibalehetőség szempontjából fontos tulajdonsága.

Felelős kiadó: Solt Sándor

Műszaki felelős: Rózsa István

Megrendelve: 1952. VIII. 12. — Imprimálva 1952. XII. 2. — Papír alakja: 70.100.
A könyv azonosságai száma: 865 — Ívek száma: $\frac{1}{2}$. — Ábrák száma: 8. — Példányszám: 500.

Ez a könyv az MNOSZ 5601—50 Á és MNOSZ 5602—50 Á szabványok szerint készült.

4774. Franklin-nyomda Budapest, VIII., Szentkirályi-utca 28.

Felelős: Ketskés János.