

2.3 GEOELEKTROMOS MÓDSZER- ÉS MŰSZERKUTATÁS

2.3.1 Automatikusan számoló univerzális ellenállásmérő műszer /GE-50 típus/

Szabadváry László-Vincze János

A kismélységű geoelektromos kutatások /mérnökgeofizika, vizkutatás, stb./ céljainak megfelelő, teljesen automatizált, tranzistoros, sorozatgyártásra alkalmas műszerrel az első terepi kísérleti méréseket 1966 nyarán végeztük. A szükséges elvi és technikai módosítások kidolgozása után az év végére elkészült konstrukció már végleges megoldásnak, ill. a műszer kísérleti példányának tekinthető.

A GE-50 típusu berendezés $AB_{\max} = 800$ m-es vertikális szondázásra alkalmas. A $\Delta V/I$ hányadost együtemben méri, a mérési hiba $\pm 2\%$ -nál kisebb.

A tranzistoros elektronika újszerű megoldásokat tesz lehetővé.

A 6 Hz-es négyszögimpulzusok alkalmazása tápáramként, s a jó karakterisztikájú sávszűrős erősítők alkalmazása a mérőkörben, lehetővé teszi, hogy a műszert iparilag zavart területen is alkalmazzuk. A zavaró áramok kiküszöbölése lehetővé tette, hogy a mérőműszer érzékenységét két nagyságrenddel növeljük, s PS kompenzátorra sincs szükség.

A nagy érzékenység kis tápáramforrásteljesítményt igényel, az áramforrás méretei tehát erősen csökkenthetők.

A műszer rendkívül egyszerűen, mindössze 4 kezelőgombbal kezelhető /a GE típuson 15 kezelőgomb és egy lábkapcsoló van!/.

A terepi kísérleteket 1967-ben még folytatjuk, majd elkészítjük a gyártási prototípus dokumentációt.

2.3.2 Magnetotellurikus műszer család

Kovács II. Béla

Az alacsonyfrekvenciás sokcsatornás mágnesszalagos berendezésnek, vagyis az MT-2 műszer család regisztráló egységének fejlesztését 1965-ben kezdtük el. A regisztráló alapáramköreit, az FM modulátort, a kiolvasó erősítőt, valamint az analóg demodulátor áramköreit 1966-ban dolgoztuk ki. Az alapáramkörök felhasználásával megépített négycsatornás mágnesszalagos jelrögzítő berendezéssel 1966-ban laboratóriumi és terepi próbaméréseket végeztünk. A mágnesszalagos regisztráló laboratóriumi példányánál a négycsatornás mérőerősítőt, mint külső egységet, ideiglenesen a bemenetek elé kapcsoltuk, hogy az esetleges hibákat könnyebben lokalizálhassuk. A jelrögzítővel laboratóriumi körülmények között végzett modellmérések a csatorna identitásvizsgálatára, az amplitúdó, fázis és laboratóriumi frekvencia-karakterisztikák felvételére stb. vonatkoztak. Ebben a kapcsolásban elkülöníthető a vivőhullámu rendszer ill. a mérőerősítő által okozott hiba. A laboratóriumi példánynál maximálisan 1% amplitúdó- és jelalaktorzitást, valamint legfeljebb 10 Hz-ig terjedő átviteli frekvenciatartományt engedünk meg. A regisztráló ezt a követelményt /erősítő nélkül mérve/ teljesítette.

A mérőerősítőt az MTA Automatizálási Kutató Intézet dolgozta ki négycsatornás, földfüggetlen megoldásban. A "modell" jelle-

gü erősítő terepi használata azonban nehézkes volt, ezért átépítettük.

A laboratóriumi méréseknél a null-átmenetes, természetes nagyságu, torzítatlan jeleket kb. 1-2% amplitudóhibával mértük, a nem null-átmenetes jeleknél az erősítők az alapszint függvényében + 5-20%-os amplitudótorzítást mutatnak. Az említett torzítások, az előirt pontossági követelmények és gyártástechnológiai szempontok tették szükségessé az erősítők megváltoztatását. Ez a munka folyamatban van.

xx

A számítógépes feldolgozás első kísérleteként a mágnesszalagra felvett regisztrátumból az egymáshoz közeli alacsony frekvenciatarományokat választottuk szét; ezzel kipróbáltuk az analóg aktiv szétválasztófokozat modelljét. A felgyorsításnál minden esetben frekvenciahelyreállító automatikát alkalmaztunk, hogy a visszajátszott jelek frekvenciasokszorosítása mellett az amplitudó változatlan maradjon.

Kutatásaink további célja a KGST előírásoknak megfelelő erősítő és regisztráló rendszer végleges példányának kialakítása. A legnagyobb nehézséget a nagy pontosság és a torzításmentes regisztrálás megoldása jelenti.

2.3.3 A GE-25 típusu közepesmélységű szondázóberendezés

Verő László

Geoelektromos méréseknél, a kutatási feladatoknak megfelelően, eddig csak sekély, vagy nagymélységű szondázó berendezéseket alkalmaztunk. A GE-20 automatikusan számláló kompenzátor kutatási

1. ábra. A GE-25 típusu közepesmélységi szondázóberendezés kapcsolási rajza

Fig. 1. Circuit diagram of the medium depth sounding equipment of the type GE-25

Фиг. 1. Схема аппаратуры типа ГЕ-25 для электрического зондирования средних глубин

mélysége pl. legfeljebb 600-1000 m, a GE-40 mélyszondázó berendezése viszont 4000-6000 m.

A Dunántúli Középhegység peremvidékein a kutatási célt jelentő határfelület /mezozoikum/ leggyakrabban 600 és 1500 m között helyezkedik el. E mélységtartományban a sekélyszondázó berendezés nem elég gyors, a mélyszondázó berendezés kapacitását viszont nem tudjuk kihasználni. Ezért olyan középsémlyiségű szondázóberendezést építettünk, amely mind AMNB, mind DE berendezésű mérésekre alkalmas. A GE-25 közpészondázó adapter az egyenáramu automata kompenzátorok legnagyobb teljesítményű változata. A korábbi típusoktól a következőkben tér el:

1. mérőteljesítménye maximálisan 5 kW /pólusfordításos észleléssel látszólag 10 kW/;
2. korszerű kapcsolási elemek /helipot, nyomógombos szikrakifúvós mágneskapcsoló, speciális galvanométer/ és passzív felületű szigetelőanyag /teflon/ alkalmazása biztosítja a gyors, kényelmes és pontos /átvezetésmentes/ mérést;
3. erősáramu kapcsolóműve és nagy pontosságú hőkompenzált A-mérője alkalmassá teszi arra, hogy dipolméréseknél a bázisműszer szerepét töltsse be.

A műszer, mint automata kompenzátor a következőképpen működik /1. ábra/:

a K helipoton az ABN és MN távolságnak megfelelő elektróda-koefficiens értékét K' három számjegy pontossággal beállítjuk, majd az M_1 kapcsolót úgy zárjuk, hogy az A elektróda pozitív polaritású legyen. Az M_1 kapcsolóval egyidejűleg M_2 is zár.

Az AB körben folyó I áram az R_0 ellenálláson IR_0 feszültségesést hoz létre. Az I- ΔV váltó I állásában az ε érzékenységekapszoló és az I helipot segítségével úgy változtatjuk a kompenzátorkör i_1 áramát, hogy

$$IR_0 = K'K_R i_1 \text{ legyen}$$

/itt K_R a helipot összellenállásának 1/1000 része/.

Ezután az I- ΔV váltó ΔV állásában az R helipottal kompenzáljuk a ΔV -t:

$$\Delta V = R R_r i_{\Delta V},$$

ahol R a helipot értékállítójáról leolvasott érték, R_r az R helipot összellenállásának 1/1000 része, $i_{\Delta V}$ a kompenzátorkörben ΔV mérésénél folyó áram. A $e_L = K \Delta V / I$ összefüggésbe helyettesítve:

$$e_L = \frac{K}{K'} \cdot \frac{R_r}{K_r} \cdot \frac{i_{\Delta V}}{i_I} R_0 R.$$

Mivel $\frac{K}{K'} = K_M$ mindig 10 valamely hatványa, R_r , K_r , $i_{\Delta V}$, i_I és R_0 megfelelő megválasztásával biztosítható, hogy

$$e_L = 0,1 K_H \frac{\varepsilon_{\Delta V}}{\varepsilon_I} R \text{ /itt } R_0 = 0,3 \text{ ohm/},$$

illetve, hogy

$$e_L = 0,01 K_H \frac{\varepsilon_{\Delta V}}{\varepsilon_I} R \text{ /itt } R_0 = 0,03 \text{ ohm/}$$

legyen.

A e_L számértéke a műszeren közvetlenül leolvasható, K_H , $\varepsilon_{\Delta V}$ és ε_I ismert, tehát a nagyságrend is meghatározható. A e_L meghatározásának pontossága + 2%.

R_{E1} , R_{E2} , R_{SH1} , R_{SH2} , ill. a K vagy R helipot olyan áramosztót alkot, amelynek leosztási arányai 1:10:100, a három érzékenységfokozatnak megfelelően. Az R, R_{E3} és R_{SH3} ellenállásokból álló osztó leosztási aránya pedig 1:3 /annak megfelelően, hogy $R_0 = 0,3$ ill. 0,03 ohm/.

A műszerben csak egy galvanométer van, amely felváltva tölti be a $G_{\Delta V}$ és G_I szerepét.

A mérést anódtelpekkel, vagy generátorral végezzük, az áramforrás kiválasztására külön kapcsoló szolgál.

Az M_I kapcsoló nemcsak az I áram bekapcsolására, hanem pólusváltásra is alkalmas, így a mérőteljesítmény látszólag kétszeresére növelhető.

DE szondázásnál, ha a GE-25 bázisműszerként szerepel, az árammérő mérési pontossága a $+5 - +35\text{ C}^\circ$ hőmérséklettartományban jobb, mint $\pm 2\%$. A hitelesítővel a skála három pontján ellenőrizhető a műszer pontossága.

A berendezést a következő ellenőrző műszerek egészítik ki: V-mérő, kombinált átvezetés- és földelési ellenállásmérő, továbbá a balesetvédelmi szempontoknak megfelelő telefonkörök /az észlelő és az elektródák; az észlelő és a generátor között/.

A műszert terepi használatba vettük.