

Új szempontok a tellurikusáram mérésekben

Dr. SEBESTYÉN KÁROLY – HOBOTH JÓZSEF

A dolgozat két új szempontot ismertet a tellurikus árammérésekkel, illetve a kiértékeléssel kapcsolatban: a regisztráló berendezéssel szoros kapcsolatban alkalmazott megfelelő kapacitású kondenzátor lehetővé teszi a lassan változó potenciálok (pl. elektróda polarizáció) kiszűrését; a megfelelő potenciometrikus kapcsolás segítségével a további változások módszerében szereplő $x+y$ ill. $x-y$ komponensek képezhetők.

В работе излагается два новых соображения, связанных с измерениями теллурических токов и с интерпретацией получаемых материалов. Применение конденсатора соответствующей емкости, включаемого параллельно регистрирующему устройству, позволяет отфильтровывать медленно изменяющиеся потенциалы (напр. поляризацию электродов); при помощи соответствующей схемы потенциометра можно образовать компоненты $x+y$ или $x-y$, необходимые для интерпретации методом тотальных изменений.

Zwei neue Standpunkte werden in Zusammenhang mit der Messung tellurischer Ströme, bzw. der Interpretation erörtert: verwendet man in Reihenschaltung mit dem Registriergerät ein Kompensator geeigneter Kapazität, ist es möglich die sich langsam ändernden Potentiale (z. B. die Elektrodenpolarisation) auszufiltern; eine entsprechende Potentiometerschaltung bietet die Möglichkeit die in der Methode der totalen Änderungen figurierenden Komponenten $x+y$ bzw. $x-y$ zu bilden.

Alábbiakban a tellurikus mérésekkel kapcsolatban két-két kísérletről számolunk be. Ezek egyike az észlelés, másika a kiértékelés végrehajtását van hivatva megkönnyíteni.

A tellurikus áramok vizsgálatának klasszikusnak tekinthető szerzői M. Schlumberger és Kunetz a tellurikus áramok rövid periódusú változtatásait 6 csoportba osztották, periódusidejük függvényében.

Az általuk rövid periódusúnak tekintett tartomány 15–30 sec-os periódusidőtől néhányszor 10 perces periodusokig tart. A gyakorlati tellurikus mérések kiértékelésének alapját a 15–40 sec-os periódusok képezik. Ennél hosszabb periódusok csak ritkán kerülnek felhasználásra.

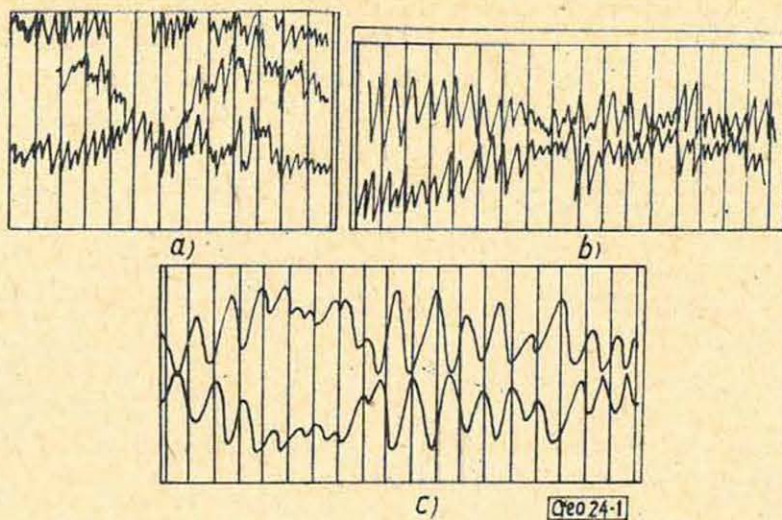
Az előbb említett periódus-csoportok csak ritkán jelennek meg tisztán a felvételeken. Általában rövidebb és hosszabb periódusú tellurikus változások szuperponálódnak egymásra.

Ezt mutatják az említett szerzők által az egyes csoportok jellemzésére bemutatott felvételek is (1. ábra).

Különösen zavaróvá válnak a hosszabb (néhányszor 10 min.) periódusú változások, mert ezek amplitúdója lényegesen nagyobb, mint a rövidebb periódusúaké és a mérés közben csak többszörös kompenzációval tartható a galvanométer fénye a látómezőben.

Az észlelés gyakorlatát megnehezítő ezen hatáson kívül elvileg is kifogástalanabb, a kiértékelés egységességét jobban szolgáló mérésanyagokhoz juthatunk, ha a felvételekből a hosszú periódusú változásokat a mérőberendezés kapcsolásának megfelelő kialakításával kiküszöböljük.

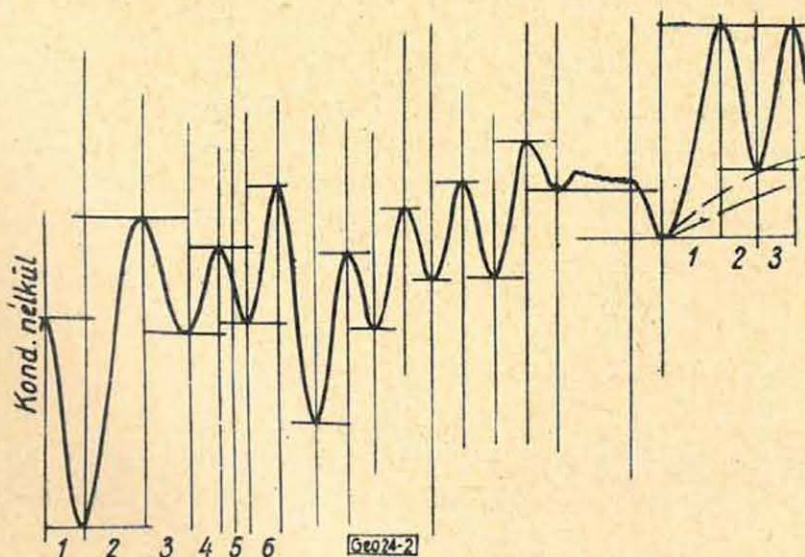
Hasonló zavaró hatást okoznak a nem tellurikus eredetű potenciálok. Ezeket általában egyenárammal működtetett ipari vagy egyéb objektumok környékén lehet tapasztalni nagymértékben, de előfordulnak egyéb ipari centrumoktól távol eső területeken is. Természetesen ezeket az áramokat



1. ábra

más-más okok hozzák létre. E zavaró áramokat – keletkezésüket tekintve – két csoportba osztjuk, úgymint mesterséges és természetes eredetűekre. Mindkét fajta áramok időben és térben rendszertelenül váltakoznak, s helyi jellegűek. Az egyre nagyobb területekre kiterjedő tellurikus kutatások tekintetében ezek a $10 \mu\text{V}$ -tól több száz V-ig terjedő zavaró potenciálok, rendkívül kedvezőtlenek, mert szuperponálódnak a normál tellurikus komponensekre, s így a kiolvasott értékek tetemes hibával vannak terhelve. Kedvezőtlenebb esetben a tellurikus kiértékelésnél felhasznált 15–40 sec-os frekvenciasávot annyira eltorzíthatják, hogy a bázis és mozgóállomások felvételei teljesen korrelálhatatlanok.

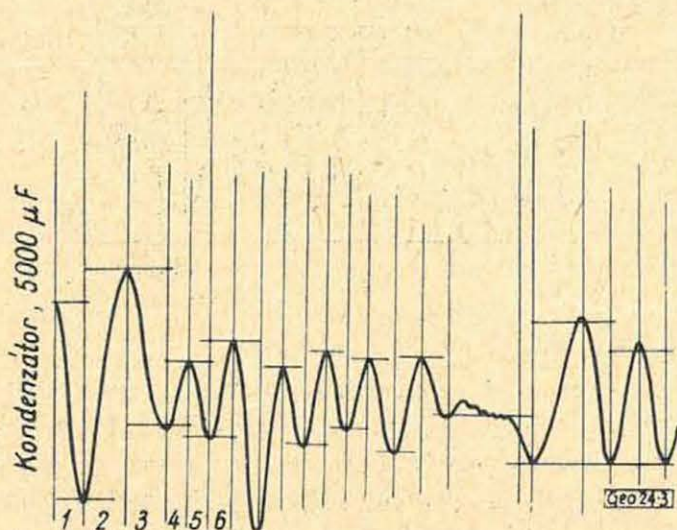
Fokozza a kiértékelés pontatlanságát az elektróda-polarizáció jelensége is. Az elektródák és a talaj érintkezési felületén kialakuló kontaktpotenciált a mérés megkezdésekor kompenzálni kell, mialatt egyes elektródáknál polarizációs hatás lép fel. Ezek nagysága a kompenzáció idejétől függ, s mivel egyirányúak, s hozzáadódnak vagy levonódnak a tellurikus komponensekből, de mindenképpen meghamisítják azok leolvasási értékét. Ilyen felvételt láthatunk a 2. ábránkon. A mérések kiértékelési pontosságát csak úgy lehet biz-



2. ábra

tosítani, ha ezeket a hatásokat kiküszöböljük a felvételekről. Az ismertetett esetben megfelelő szűrőhatást azzal érhetünk el, hogy a mérőkör bemenetével szorosán $5000 \mu F$ kapacitású kondenzátort helyeztünk el.

Mint azt a 3. ábránk mutatja, ilyen nagy kondenzátor a rövid periódusok számára nem okozott lényeges érzékenység csökkenést, de teljesen kiküszöbölte a hosszú (kb. 10 min.) periódusú változást.



3. ábra

A bemutatott felvételek úgy készültek, hogy ugyanazon mérőtávolságon egymással párhuzamosan két mérővonal volt kifejlesztve és egy regisztráló két mérőesatornájára rákötve. Az egyik a szokott kapcsolásban, a másikon az $5000 \mu F$ -os kondenzátorral sorbakötve.

A hosszú hullám kiszűrésének az ellipszis kialakulására gyakorolt hatását egy régebbi felvételnek grafikus feldolgozásával mutatjuk be. A felvételen grafikusán megállapított hosszú hullámot levontuk az eredeti görbéből. Az így nyert görbét is és az eredeti felvételt is kiértékeljük a szokott módon relatív ellipszis módszerrel. A 4. és 5. ábra az eredeti felvételt és a grafikusán megállapított hullám levonás utáni felvételt adja.

Az eredeti felvételtől kapott területarány: 0,670

A módosított felvételtől nyert területarány: 0,725

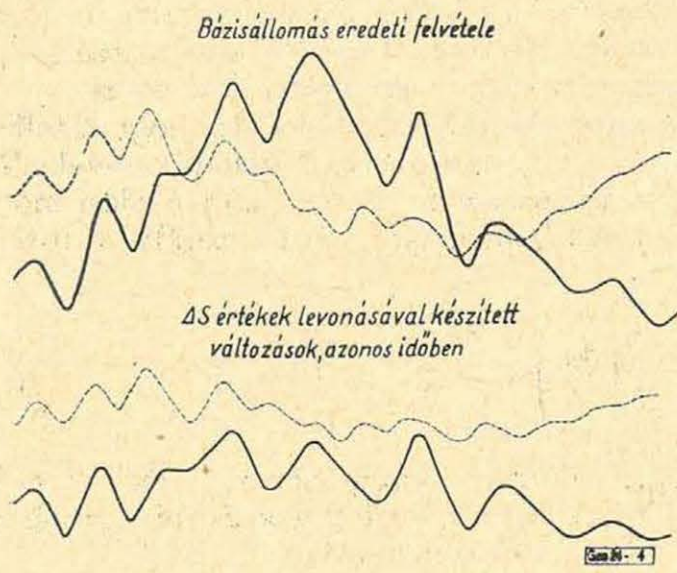
Kapcsolástechnikailag vizsgálva a kondenzátoros összeállítást úgy tekinthetjük, hogy a tellurikus berendezés mérőkörének 2000Ω -os belső ellenállása és a kondenzátor sorba van kapcsolva az elektródák által képviselt áramforrásra.

Tehát egy RC szűrővel van dolgunk, melynek eredő ellenállása

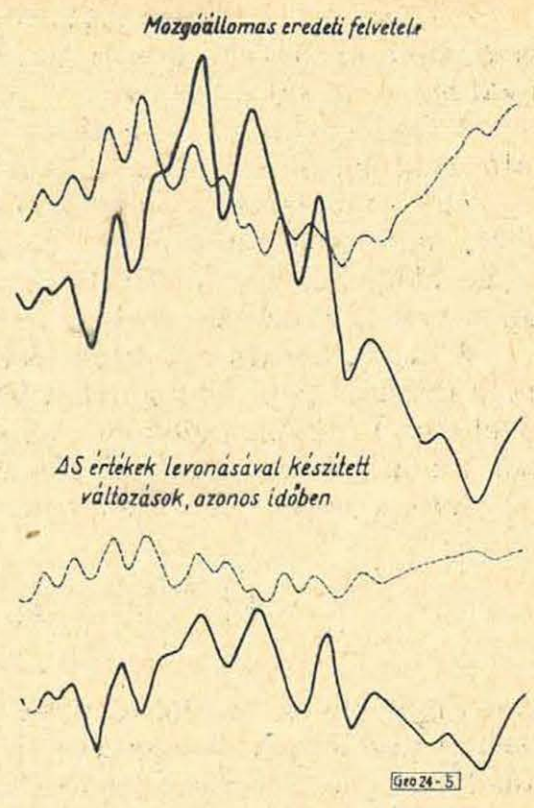
$$R = \sqrt{R_1^2 + \left(\frac{1}{\omega C}\right)^2} \quad (C\text{-t Faradokban kifejezve az ellenállás } \Omega\text{-okban van)}$$

Az eredő ellenállást a rezgésidő függvényében ábrázolva a 6. ábrát kapjuk.

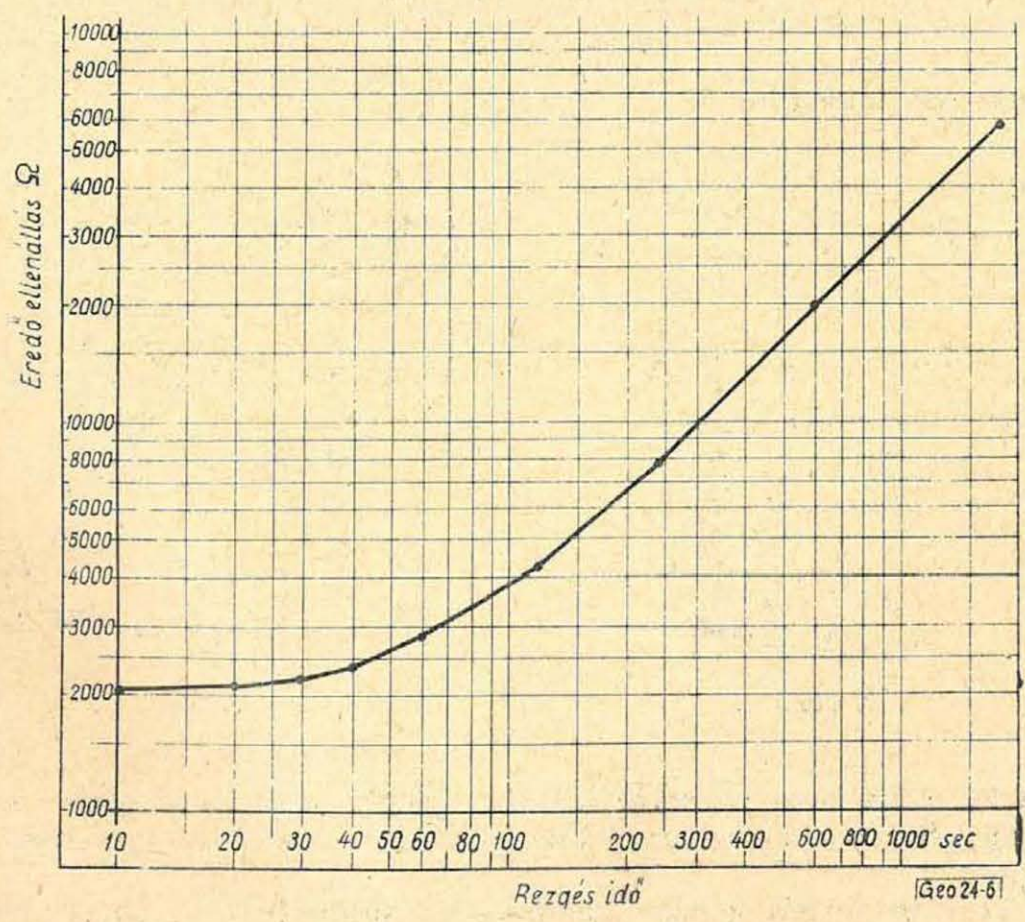
Az ellenállásértékek alakulása világosan mutatja, hogy 20 sec körül kb. 5% érzékenység veszteség áll elő, míg a 10 perces nagy periódushoz kerekén $\frac{1}{10}$ -es érzékenység tartozik.



4. ábra. Bázisállomás eredeti felvétele



5. ábra. Mozgóállomás eredeti felvétele



6. ábra

A 2. és 3. ábrán bemutatott felvételek azt mutatják, hogy a kondenzátoros és anélküli felvétel között érzékelhető fázistolás nincs. Ez a kérdés azonban további vizsgálatot igényel.

A kondenzátor és ellenállásértékek megfelelő kombinálásával változtatható szűrőkarakterisztika állítható be.

Az így kialakított tellurikus regisztráló berendezés egyszerűbb felépítésű lehet, mert elmaradhatnak a kör ellenállást és a kompenzációt szolgáló egységek. Megfelelően kialakított szűrőkarakterisztikával esetleg alkalmassá lehet tenni egyenáramú zavarokkal terhelt területen való mérés végzésére.

A másik kérdés a kiértékeléshez kapcsolódik. Az a törekvés, hogy a tellurikus mérések gépi feldolgozása lehetővé váljék, a mérési kapacitás növekedésével egyre inkább indokolt. A totális változásokon alapuló kiértékelési módszer különösen alkalmasnak látszik a mechanizálásra, mert a totális változások komponensei képzéséhez a:

$$v_x = \int_{t_1}^{t_2} \left(\frac{dx}{dt} \right) dt; \quad v_y = \int_{t_1}^{t_2} \left(\frac{dy}{dt} \right) dt; \quad v_x^1 = \int_{t_1}^{t_2} \left(\frac{dx^1}{dt} \right) dt$$

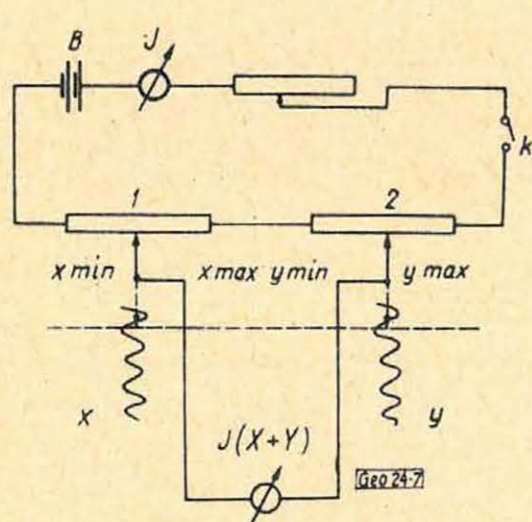
összefüggéseknek megfelelően az egyes tellurikus komponensek szélső értékei közötti távolságok összegezését kell végrehajtani, ami egy korábbi egyesületi előadásban ismertetett mechanikus számlálóval lehetséges.

Problémát jelent a harmadik (és negyedik) komponens megszerkesztése, mely pl. az

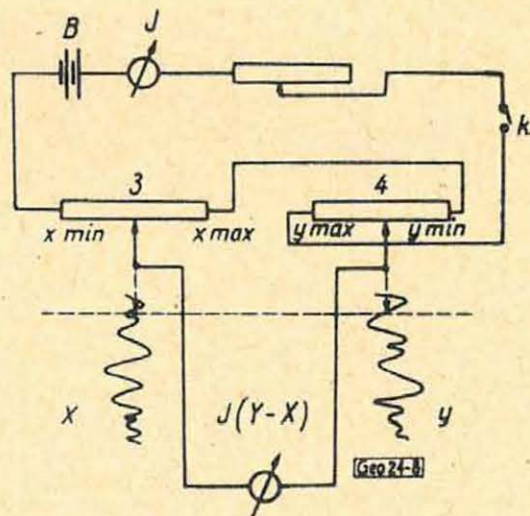
$$x^1 = 0,707(x + y)$$

$$y^1 = 0,707(y - x)$$

összefüggésekkel képezhető.



7. ábra



8. ábra

A v_x^1 -re előírt összegezésnek ki kell terjednie az x^1 görbe szélső helyeire, melyek megállapítása az x és y görbék egyszerű szemlélete alapján nem mindig lehetséges.

Az x^1 és y^1 görbék képzése azonban jól megoldható az ismert potenciometrius elv alkalmazásával, melyet esetünkre kialakítva 7. ábránk mutat be.

Ha az 1., illetve 2. potencióméter x , illetve y csúszkájához csatlakozó mutató az x , illetve y komponensgörbén mozog végig – mozgását tehát az x ill. y komponens amplitúdója szabja meg, akkor az x és y csúszkák között az $(y+x)\Omega$ összegnek megfelelő ellenállás – ha i mA áram folyik, akkor $i(x+y)mV$ jelenik meg. Az i megfelelő beállításával a 0,707 tényező és a csatorna érzékenység vehető figyelembe. Fel kell azonban tételezni, hogy az x és y csatornák érzékenysége azonos. Ugyancsak feltétel a potencióméterek azonossága és linearitása.

Az x és y csúszkák közé nagy bemenőellenállású regisztráló kört, célszerűen magát a tellurikus regisztráló egyik csatornáját kapcsolva, az $i(x+y)$ komponens regisztrálható.

A feldolgozandó felvételt egyenletesen mozgatva az x ill. y mutató alatt a görbék letapogatása azonos időpillanatban történik.

Az $y-x$ komponens egy másik az előzővel páronként közös tengelyen mozgó potencióméterkettőssel képezhető a 8. ábra bekötése szerint. A csúszkák közé a másik csatorna galvanométerét kapcsolva ez az $i(y-x)$ regisztrálását végzi.

Az eredeti felvétel egyetlen menetben való letapogatásával az x^1 és y^1 görbe regisztrátuma nyerhető.

Minthogy a további feldolgozás folyamán csak a szélső értékek kerülnek felhasználásra, a görbe idő tengely menti léptéke nem is lényeges. A berendezés aránylag egyszerű eszközökkel megépíthető. Különleges követelményként csak a potméterek linearitása és egymás közötti azonossága jelentkezik.

Ezzel a mechanikus összegezés lehetőségét megteremtettük és a tellurikus mérésanyag totális változások módszerével történő kiértékelése csaknem teljesen mechanizálva van.