

PLH 03 típusú alacsonyfrekvenciás fajlagos ellenállásmérő

J. SZMOLENSZKI, A. TROJANOVSZKI

Az előadás ismerteti a PLH 03 típusú elektromos műszer konstrukcióját, mely váltóáramú berendezés, 2,5 Hz frekvencián működik, és homodin detektálással vagy fáziskövetéses detektálással végzendő munkára alkalmas. Két változatát alkalmazzák, melyek kimenő teljesítménye 25 W, ill. 100 W. Nagyfokú érzékenysége és a kapott látszólagos feszültségértékek lehetővé teszik a műszer alkalmazását átlagos viszonyok között 1,5-2 km nagyságrendű maximális tápelektroda-terítési távolságok mellett.

В докладе обсуждено конструкцию электрического прибора типа PLH-02. Эта установка переменного тока с частотой 2,5 Гц, адаптированная к работе с гомодиновой детекцией или с детекцией с прослеживанием фазы. Применяются два рода (типа) с выходной мощностью 25 В мм 100 В. Высокая чувствительность прибора, а также отжеждация напряжения позволяют применять прибор в средних условиях для максимальных расстояний токопроводящих электродов ряда 1,5-2 км.

The construction of the resistivity meter type PLH-02 is described in the paper. This is an A.C. instrument operating on 2,5 c/s frequency with the possibility of "phase lock detection" or "phase sensitivity detection". Two varieties of it are used with output powers of 25 W and 100 W respectively. Its high sensitivity and the received module tension values render possible to use it under average conditions with maximum feed electrodes spacing of 1,5 to 2 km.

A PLH 03 műszer a korábbi PLH 01 és 02 készülékek javított változata. Ezek a berendezések geoelektromos fajlagos ellenállásmérő készülékek, amelyeket közepes mélységre használnak olyan területeken, ahol erős az ipari zavar. A műszerek 2,5 Hz frekvenciánál működnek, a kimenő teljesítmény PLH 01-nél és 02-nél 25 W, a PLH 03-nál 100 W.

A PLH 02-nél a kimenő energiát folyamatos szabályozással stabilizálják, a PLH 01-nél és 03-nál dekádszabályozással. A vevők legérzékenyebb fokozata 100 m·mv. Mindegyik műszer azonos blokkvéma alapján működik, lehet „fázislezárás” és „fázisérzékenység” mellett észlelni.

A fázisérzékenységet a PLH 01-ben rádióösszeköttetéssel való szinkronizációnál használják. A következő formulákban a fázisdetektálást egy fotoelektromos kapcsoló segítségével használjuk, noha a fázislezárás-detektálásnál bipoláris rendszereket alkalmazunk. A PLH 01 és 02 tranzisztorokkal épült, a PLH 03-ban integrált áramköröket és tranzisztorokat használtunk.

Adó és vevő külön légmentes tartályokban vannak elhelyezve. Az energiát szárazelemek szolgáltatják.

A telepek 50 órás folyamatos áramellátást biztosítanak. A vevőt egy váltóáramú millivoltmérerből építettük fel fázismérés és fázislezárás melletti mérés lehetőségével.

A fő erősítő egy pass-band erősítő 2,5 Hz közepes frekvenciával, az át eresztett sáv szélessége 3 db, 0,6 Hz, 36 db pro oktáv inklinációval.

Az erősítő karakterisztikáját 4 aktív szűrő segítségével alakítottuk ki, alul és felül vágott szűrők, aktív elemekkel és végerősítő fokozattal. Az erősítő fáziskarakterisztikájának közepes frekvenciánál 4 fokos a dőlése 1% frekvencia-változásnál.

A felhasznált erősítők 0-60 °C hőmérsékleti tartományban 0,5%-nál jobb erősítést tettek lehetővé.

Az A/C inputok detektálását két fél szilikon tranzisztoron levő párhuzamos dupla kulcs segítségével alakították ki.

Fáziselzárás állásnál a műszer az elektródáknál a modul feszültséget méri és nem érzékeny háttérzajokra és interferenciára, de a műszernek ilyen célra való használatát a kölcsönös induktivitásból eredő feszültség korlátozza. Előnye viszont, hogy adót és vevőt külön lehet elhelyezni.

A fázisérzékenységnél való mérésnél a szinkronizációt a transzmitter által vezérelt fotoelektronikus kapcsoló biztosítja. Az adó frekvenciastabilitása és a vevő fázisa a mérő és tápvonalak közötti kölcsönös induktancia által okozott feszültség jelentős csökkenését eredményezi.

Mivel az AB áramvezetékét négyzet alakú hullámokkal táplálják, a kölcsönös induktancia hatását főleg az áramátkapcsolások alatt a mérővonalon indukált feszültségcsúcsokban láthatjuk. Abból a célból, hogy ezen impulzusok hatását a mérési eredményekre csökkentjük, a műszert ellátták olyan elektronikus kapcsolással, amely áramátkapcsolásokkor a bemenő kört lekapcsolja. Utóbbi megvalósítása lehetővé teszi, hogy olyan helyzetekben, ahol az imaginárius feszültség kétszer akkora, mint a valódi, a valódi feszültséget 5%-on belüli pontossággal mérjük.

Az adót egy stabilizált generátor képezi. Az áramstabilizátort emitterkövetőként használják egy a hiba által működtetett erősítővel. A referencia-feszültséget külön áramforrással működtetett változtatható rezisztorral szabályozzák. A főáram-szabályozást a kimenő tranzisztor körébe kapcsolt emitter-ellenállás változtatásával hajtják végre.

Az áramot a referencia-feszültség körében a multivibrátorról kapott impulzusokkal szabályozzuk.

Az adó kis áram esetén félhullámként dolgozik, 20 mA -nál nagyobb áramnál teljes hullámmal. Ezt egy tirisztor-modulátor hozzáépítésével érték el, ahol a tirisztorokban kb. 15 mA áramot lehet tartani.

A modulátort univibrátorral jövő impulzusokkal vezérlik, a transzformer kimenői mindkét multivibrátor-kimenőtől meg vannak szabadítva. A modulátor lekapcsolása úgy történik, hogy a kimenő tranzisztor 100 mms periódusra lekapcsolják. A generátor félhullámon dolgozik, ha a kimenő ellenállás nagy, ezt a kimenő tranzisztor kapuzásának megváltoztatásával érik el. Ez félperiódusra blokkolva van.

Az adó védelmét a fő árambevezető körön indukálódó túlfeszültségek ellen diódakörrel valósították meg.

Az áramerősséget elsősorban a szabályozott ellenállás ismert helyzete határozza meg. A stabilizáció hiányát az optikai kimenet köre mutatja. Ezt az elrendezést is alkalmazták az áramvezetéken bekövetkező megszakítás esetében leégés elleni védelműl. Ezt egy elektronikus kapcsolással valósították meg önfenntartó szabályozó feszültséggel a kollektor feszültségről, amely lekapcsolja a tápvonalról az energiát. Az áramot a startgomb megnyomásával ismét ráadhatjuk.

Következtetésként megállapítjuk, hogy a $PLH\ 03$ berendezés maximális méréstartományt, pontosságot és megbízhatóságot biztosít minimális súly mellett. A méréseket nagyon alacsony frekvenciánál végzi. Váltóáramú mérés alkalmazásánál az önpotenciál-problémákat megoldották és nagyobb érzékenységet értek el keskeny sávzélességű vevő alkalmazásával, miáltal a háttérzajt és interferenciát csökkentették. A vevőnek nagy a bemenő impedanciája, több megohm nagyságrendű, aminek az a célja, hogy az átmeneti ellenállások problémáját nagy mértékben kiküszöbölje.