

34. laboratóriumi gyakorlat

Kábelhiba hely behatárolásának hagyományos módszerei

1. Elméleti alapok

A kábelhiba helyének és jellegének ismerete összefügg egymással. Először a hiba jellegét kell ismerni, csak azután lehet eredményesen tájékozódni a hiba helye felől. Gyakran több hibafajta egyszerre lép fel, s csak ha a hibákat sikerül kellő mértékben elkülöníteni, akkor lehet a hely pontos beméréséhez hozzálátni.

A kábelek hibáit csoportosítva:

- a.) sönthibák (földzárlat, rövidzárlat, fáziszárlat)
- b.) szakadások (érintkezési hibák)

Mérés előtt a hibás kábelvonal ereiről le kell választani a rájuk kapcsolt készülékeket, fogyasztókat stb. ezután meghatározható a hiba jellege.

- Szigetelésmérő műszerrel (amelynek névleges mérőfeszültsége nem nagyobb a kábel névleges feszültségénél) meg kell mérni minden egyes kábelér szigetelési ellenállását a földhöz (a kábelköpenyhez) és a többi érhez képest.

A mérés alapján megállapítható az erek földzárlata vagy fáziszárlata.

- Az érszakadás megállapítása céljából a kábel túlsó végén az összes eret rövidre kell zárni és le kell földelni, majd a kábel elejéről hurokellenállást kell mérni az összes kábelér és a föld által képezett körben.
- Kábelszakadás esetén a méréseket a túlsó kábelvég felől is el kell végezni.

Ha erősáramú kábelen a hibahely ellenállása nagy, a hibahelyet ki kell égetni. A jelen laboratóriumi mérés esetében kiégetésre nem kerül sor. (A hibahely-kialakítás szakadás vagy rövidzár.)

Hurokmódszer

A hurokmérési módszerek alkalmazásának feltétele, hogy legalább egy, mérővezetékül használható kábelér (segédkábel) álljon rendelkezésre, és annak szigetelési ellenállása a hibás ér szigetelési ellenállásának több mint tízszerese legyen. A mérést célszerű a kábel mindkét végéről elvégezni.

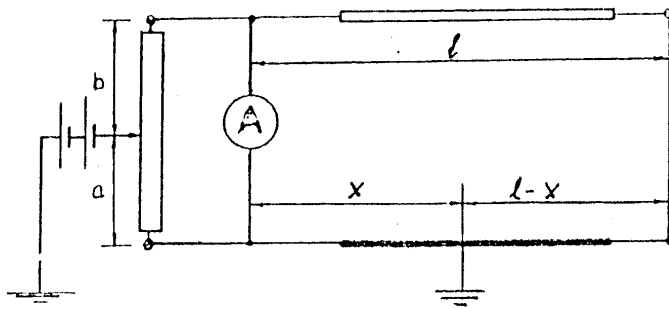
Murray-féle kapcsolás (földzárlat)

A hibás és egy ép kábeleret a kábel túlsó végén össze kell kötni. A kábel elejére az ellenálláshuzalt kell csatlakoztatni. Az 1. ábra szerint kialakított hídkapcsolás esetén a földzárlati hiba távolsága

$$x = 2l \frac{a}{a+b}$$

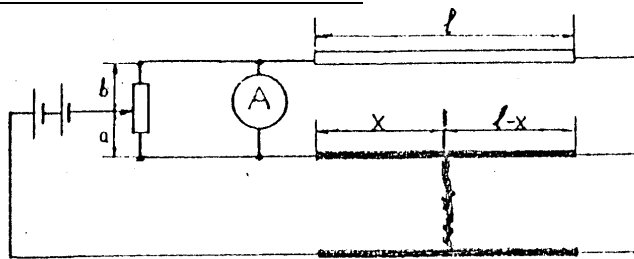
Bár ennél a kapcsolásnál a csúszó érintkező mozgata zavarja a mérést (az árameloszlás megváltozása miatt), de a nagyobb telepfeszültség nagyobb hibaellenállások esetén is létrehozhatja a méréshez szükséges áramot.

A mérés pontossága korszerű hiddal a kábelhossz kb. 0,5 %-a.



1. ábra

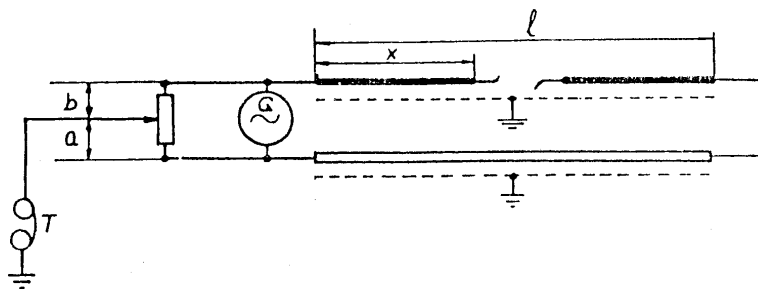
Murray-féle kapcsolás fáziszárlat esetén



2. ábra

Ha érszakadás helyét kell meghatározni, kapacitásmérésre van szükség. A kapacitásmérés csak olyan kábelszakasz esetén ad használható eredményt, amelynek hosszegységre eső kapacitása (az erek között, ill. az ér és a kábelköpeny között) végig állandó.

Egyetlen szakadt kábelér esetében hangfrekvenciás váltakozó-áramú mérést célszerű végezni (3. ábra).



G = hangfrekvenciás generátor (800 Hz)

T = telefonhallgató, ill. indikáló műszer

3. ábra

A hidat hangminimumra kell kiegyenlíteni, s ekkor a hibahely távolsága

$$a = 2l \frac{a}{a + b}$$

A híddal szakadás csak abban az esetben mérhető, ha a szakadt kábelér szigetelési ellenállása a földhöz és a többi erekhez képest kielégítő, nagyobb mint $0,5 \text{ M}\Omega$.

2. Mérési feladat

- 1.) A vizsgált kábeleken fellépett hibák jellegének meghatározása.
- 2.) A hiba helyének minél pontosabb megállapítása.
- 3.) A mért értékek összehasonlítása a valós távolságokkal és a hibák százalékos kiértékelése.

3. A mérés menete

1. Ki kell választani a hibás kábelereket és meghatározni a hibák jellegét. (Földzárlat, fáziszárlat, szakadás)
2. Hibahely-meghatározás TT-2105 típusszámú kábelhiba-helymérő készülékkel.

A TT-2105 kábelhiba-helymérő készülék és kezelése

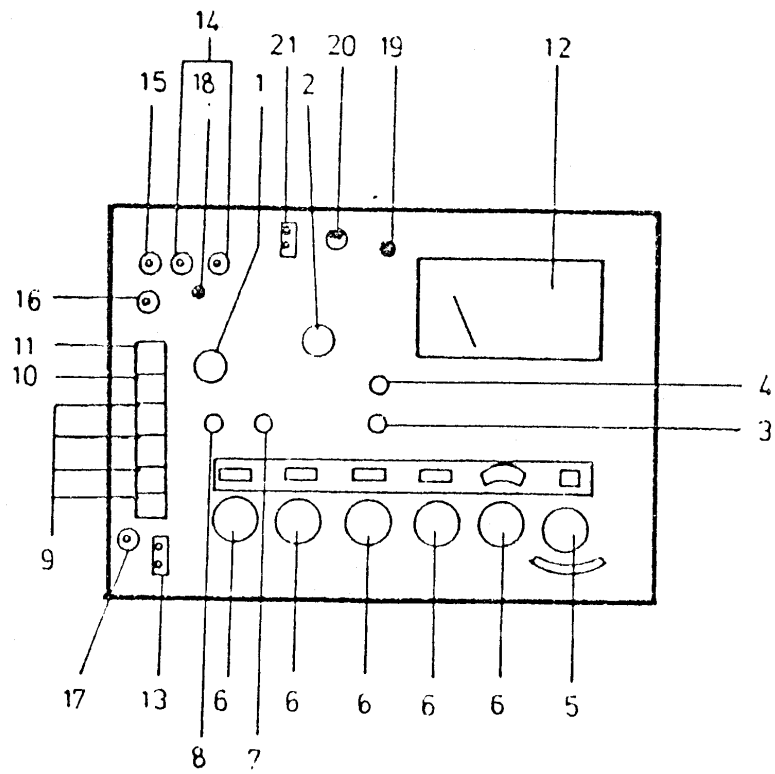
Rendeltetés és felhasználási terület

A készülék alkalmas táviró és távközlő kábelek gyártása, valamint karbantartása során előforduló egyenáramú, ill. hangfrekvenciás mérések elvégzésére, a kábel elektromos jellemzőinek és a kábelben előforduló hibák nagy pontosságú meghatározására.

A készülékkel elvégezhető mérések:

- Szigetelési ellenállás mérése
- Ellenállásmérés
- Ellenállás-különbség mérése
- Kapacitásmérés
- Vezetékszimmétri mérés
- Feszültségmérések
- Földzárlatmérés Varley és Murray szerint
- Szigetelési hiba meghatározása Küpfingler szerint
- Áram-elágazásos mérések Graf szerint
- Érszakadás helyének meghatározása váltóáramú méréssel
- Érszakadás helyének meghatározása impulzussal
- stb.

A kezelőelemek ismertetése:



4. ábra

Jelölés	Megnevezés	Felirat	Rendeltetés
1	Fokozatkapcsoló S1	OFF 1,5 V 12 V 100 V 500 V 800 Hz	Kikapcsolás Mérőfeszültség kapcsolása Mérőfeszültség kapcsolása Mérőfeszültség kapcsolása Impulzus jel kapcsolása Mérőfeszültség kapcsolása Szelektív erősítő és a 800 Hz- es mérőfeszültség bekapcsolása
2	Fokozatkapcsoló S2	Wheatstone MURRAY VARLEY RESISTANCE DIFFERENCE CAPACITANCE VOLTAGE I CAL N S X ₁ -G U L X ₂ -G A X ₁ -X ₂ T I O N GRAF	A galvanométer 0-pont beállítása Ellenállás mérőhíd beállítása Hibahelymérő alapkapsolás Hibahelymérő alapkapsolás Ellenállás-különbség mérése Kapacitásmérés Feszültségmérés Galvanométer hitelesítése szigetelésméréshez Szigetelési ellenállásmérések
3	Potencióméter P2		Áramleágazásos mérések Nullpont beállítás rövidzárban
4	Potencióméter P1		Nullpont beállítás üresjárásban
5	Fokozatkapcsoló S3	k	Aránykarok kiválasztása
6	Fokozatkapcsoló S4-S7	k	Ellenállásdekád és potencióméter a híd kiegyenlítésére
7	Potencióméter P4	CAL	Szigetelésmérés hitelesítése és a 800 Hz szintjének szabályozása
8	Potencióméter P5	D tg	Veszteségi tényező kiegyenlítése

Jelölés	Megnevezés	Felirat	Rendeltetés
9	Nyomógomb-sor S8...S11	GALV SENSITIVITY	Műszerérzékenység kapcsolása, nagyfeszültség bekapcsolása, szigetelés mérés tartományának változtatása
10	Nyomógomb S12	BATT.	Telep-pólus csere ellenőrzése
11	Nyomógomb S13		Telepfeszültség ellenőrzése
12	Galvanométer J	VM	Indikálás
13	Hüvelysáv		Fejhallgató csatlakoztatása
14	Univerzál szorítók	X ₁ X ₂	Mérendő csatlakoztatás
15	Univerzál szorító	Ground	Földpont csatlakoztatás
16	Univerzál szorító	P	Mérési segédpont MURRAY és GRAF méréseknél
17	Szigetelt hüvely	S	A készülék árnyékolása
18	Jelzőlámpa		500 V üzemállapot jelzése
19	Nyomógomb		A galvanométer rövidzárása
20	Hüvelypár		Külső akkumulátor, vagy más tápforrás becsatlakoztatása
21	Kapcsoló S14	INT.EXT BATT	Külső áramforrás be- és kikapcsolása

Telepfeszültség ellenőrzése

A mérések megkezdése előtt első lépésként ellenőrizzük a készülékben levő szárazelemek állapotát. Az ellenőrzést a következőképpen végezzük: Benyomjuk a BATT feliratú nyomógombot (11), mire a műszer kitér. A mutatónak a felső skálán látható kék mezőbe kell mutatni, akkor a telepfeszültség megfelelő.

A mérés alatt a telep teljes üzemi terhelés alatt áll. Ha tehát a mutató gyors feszültségcsökkenést mutat, vagy eleve nem esik a kék mezőbe, a telepek kicserélendők.

A galvanométer nullpont-beállítása

Következő lépésben a galvanométer nullpontbeállítását végezzük el. Az S1 kapcsolót (1) az 1,5 V állásba állítjuk. Ezzel a művelettel a műszererősítőt üzembe helyeztük.

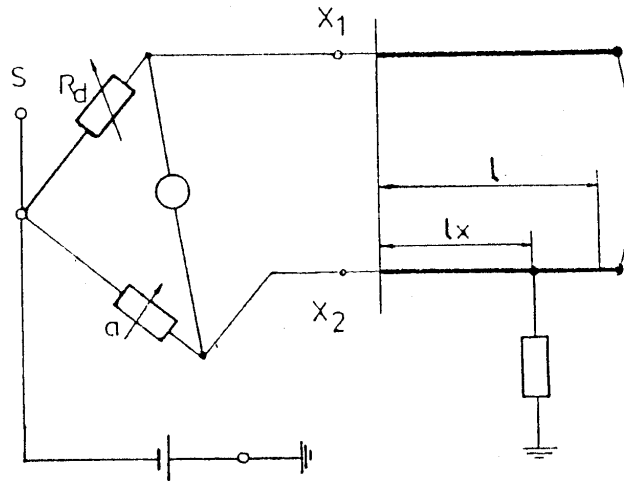
Az S2 kapcsoló (2) állása:

A beállítást a P1 és P2 potenciométerekkel végezzük a következők szerint:

1. A P1 forgatógombbal (4) a galvanométer mutatót a műszerskála jelzésű nullpontjára állítjuk.
2. A nyomógombsor (9) IV. számú Δ jelzésű gombját benyomjuk, ezután a P2 (3) forgatógombbal végezzük el a nullpont-beállítást a skála Δ jelzésű nullpontjára.

3. Megismételjük újra az 1. pont, illetve utána a 2. pont alatti beállításokat, amíg a galvanométer mutatója függetlenül a Δ jelű nyomógomb helyzetétől, a nullponton marad.

Földzárlatmérés Murray-módszerrel



4. ábra