



Maakaapelinetsintä

Laboratoriotyö

Laboratoriotyössä tutustuimme METROTECH 810 kaapelinhakulaitteen käyttöön kaapelireitin ja kaapelin asennussyvyyden määrittämisessä. Tutustuimme laitteen käyttöohjeisiin ja ominaisuuksiin laboratoriotiloissa ja suoritimme koemittauksia ulkona, koulun lähistöllä.

Laitteisto

Laitteisto koostuu kolmesta pääosasta: Lähettimestä, vastaanottimesta ja pihtivirtamuuntajasta.

Lähetin kytketään päälle laitteessa olevasta vetokytkimestä. Ennen mittauksen alkua on syytä tarkistaa paristojen kunto ja lähettimen toiminta painamalla BATTERY TEST nappia. Tällöin tulee viereisen merkkilampun valon syttyä.

Vastaanottimen paristot testataan kääntämällä neliasentoinen kiertokytkin asentoon BATT TEST. Tällöin suuntailmaisimen on siirryttävä asteikolla yli siihen merkityn rajan osoittaakseen paristojen toimintakuntoisuuden. Mittauskäytössä kiertokytkin asetetaan joko OPERATE- tai AUX-asentoon. Laitteen suuntailmaisim näyttää suunnan etsittävään maanalaiseen kohteeseen. Summeri antaa sykkivän äänen, kun vastaanotin on kohteen oikealla puolella ja jatkuvan äänen, kun mittaja on kohteen vasemmalla puolella. Kun vastaanotin on tarkalleen kohteen päällä, ääni lakkaa. Digitaalinäyttö ilmaisee signaalinvoimakkuuden ja painettaessa painonappia kohteen keskipisteen etäisyyden vastaanottimesta senttimetreinä.

Pihtivirtamuuntajaa käytetään tapauksissa, joissa se voidaan kytkeä etsittävän kaapelin ympärille. Aina täytyy varmistua, että pihti sulkeutuu kunnolla.

Kaapelinetsintä

Mittauksia suoritettiin kolmella eri tavalla. Toisistaan ne eroavat vain erilaisena lähettimen käyttötapana.

1. Lähetin normaalissa käyttöasennossa.

Lähetin asetetaan maahan normaalissa käyttöasennossa (paneeli ylöspäin) tutkittavan kaapelin yläpuolelle niin, että laitteessa olevat nuolet tulevat samansuuntaisiksi kuin oletettu kaapelin kulkusuunta.

2. Lähetin pystysuorassa.

Lähetin asetetaan maahan pystysuoraan sivusta katsottuna noin puolen metrin päähän oletetun kaapelireitin kohdalta. Edelleen laitteessa olevat nuolet samansuuntaisina kaapelin kulkusuuntaan. Tätä tapaa käytetään silloin, kun maassa on esimerkiksi toinen, häiritsevä johdin. Tällöin olisi ihanteellista, jos laite saataisiin sijoitetuksi häiritsevän kaapelin päälle (ko. häiritsevään kaapeliin ei tällöin juurikaan indusoidu lähettimen antamaa signaalia).

3. Pihtimittarikäyttö.

Lähettimeen kytketään induktiivinen pihtimittari. Pihtimittari asennetaan tutkittavan kaapelin ympärille sopivassa paikassa esim. keskuksessa. Tämä menetelmä on näistä kolmesta ehdottomasti häiriökestoisin ja suositeltavin. Pihtimittari voidaan asentaa myös suoraan esim. valaisinpylvään ympärille tai vastaavaan paikkaan, missä kaapelia ei saa ilman työkaluja näkyville.

Vastaanottimen teleskooppiputki on vedettävä täysin ulos ennen mittausten alkua. Lisäksi on huomioitava, että ylä- ja alaosan antennit tulevat yhdensuuntaisiksi. Kiertokytkin asetetaan OPERATE-asentoon. Kun lähetin on asennettu tutkittavan johtovälin toiseen päähän, on kaapelin etsintä aloitettava vastaanottimella vastakkaisesta päästä. Vastaanotin (mittari) pidetään mukavassa asennossa mittarikotelo kulkusuuntaan. Kaapelireitin paikantaminen onnistuu parhaiten, kun heiluttaa mittaria edestakaisin vasemmalta oikealle ja seuraa suuntailmaisimen näyttöä. Suuntailmaisimella ilmaisee kaapelin sijainnin mittariin nähden. Laitteen summeri lähettää sykkivää ääntä kaapelin ollessa oikealla puolella ja tasaista ääntä sen ollessa vasemmalla puolella. Lähestyttäessä kaapelia suuntailmaisimella siirtyy keskelle ja signaalinvoimakkuuslukeman digitaalinäytöllä kasvaa. Summerin ääni katoaa mittarin ollessa juuri kaapelin päällä. Tällä tavoin heiluttamalla mittaria edestakaisin, katsomalla näyttöä ja kuuntelemalla summerin ääntä edetään kaapelireittiä pitkin.

Kaapelin syvyys voidaan mitata, kun ollaan kohtisuorassa kaapelin yläpuolella.. Painetaan laitteessa olevaa DEPTH-painiketta. Kaapelin keskipisteen syvyys tulee digitaalinäyttöön senttimetreinä. Syvyys voidaan mitata enintään 4m:n syvyyteen saakka.

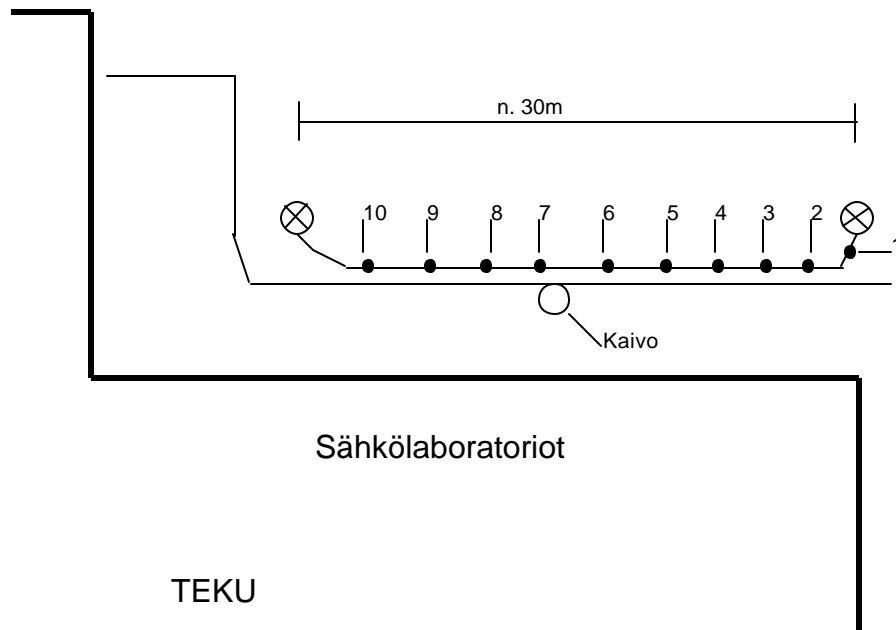
Kaapelin etsintä voidaan tehdä myös siten, että asetetaan vastaanottimen kiertokytkin AUX-asentoon jolloin mittari toimii signaalivoimakkuusmittarina. Tässä toimintamuodossa eivät suunnanilmaisin ja summeri ole päällä. Tapa on silloin erityisen hyödyllinen paikallistettaessa mutkia ja päätteitä.

Jos kaapeli haarautuu maan alla, signaali jakautuu kahteen osaan ja kulkee molempia haaroja pitkin. Tällöin syntyy ns. haamusignaali näiden haarojen välille. Tilanne havaitaan siten, että suunnanilmaisin liikkuu samaan suuntaan mihin hakulaitetta siirretään - päinvastoin kuin normaalissa

etsintätapauksessa - kun ollaan haamukaapelin päällä. Tällöin myös syvyysmittaus tuottaa mystisiä tuloksia. Haamukaapelin yläpuolella myöskin signaalivoimakkuus on alhaisempi kuin oikean kaapelin yläpuolella. Oikea reitti löytyy palaamalla reitillä takaisin ja haravoimalla aluetta uudelleen.

Mittaukset

Suoritimme kaapelinetsinnän koulumme takapihalla. Määrittelimme kaapelireitin ja kaapelin asennussyvyyden kahden valaisinpylvään välillä. Käytimme mittauksissa kolmea edellämainittua mittaustapaa. Kuvassa 1 on esitetty mittauskohde ja numeroituna mittauspisteet joista mitattiin kaapelin syvyys.



Kuva 1. Kaapelikartta

Kaapelireitin määrittäminen aloitettiin asentamalla lähetin toisen valaisin pylvään läheisyyteen. Kaapelin etsintä aloitettiin toisen valaisinylvyään luota. Kaapelireitti saatiin selville kaikilla mittausmenetelmillä helposti. Taulukossa 1 on esitetty saadun kaapelin syvyyslukemat eri mittauskeinoilla.

Tapa 1: Lähetin normaalissa käyttöasennossa

Tapa 2: Lähetin pystysuorassa asennossa

Tapa 3: Pihtimittarikäyttö

Taulukko 1. Kaapelin syvyysmittaus eri menetelmillä

Mittauspiste	Tapa 1	Tapa 2	Tapa 3
	s/cm	s/cm	s/cm
1	87	100	85
2	106	110	108
3	110	115	134
4	115	115	132
5	124	106	130
6	***	112	117
7	***	120	105
8	***	***	120
9	***	***	95
10	***	***	124

*** Mittari ei enää kyennyt antamaan syvyystulosta

Loppupäätelmät

Näistä kolmesta eri mittaustavasta paras on menetelmä jossa käytetään pihtimittaria lähettimen yhteydessä. Tällä menetelmällä päästiin kolmen metrin päähän lähettimestä ennen kuin mittaustulokset alkoivat olla epäuskottavia. Kaapelin vieressä ollut kaivo ja siitä lähtevät putket vaikuttivat varmasti jonkin verran mittaustarkkuuksiin, mutta kaapeli saatiin kuitenkin paikallistettua jokaisella menetelmällä. Mittaukset kannattaa suorittaa niin, että kaapelia haetaan reitillä molempiin suuntiin. Näin ollen saadaan varmennettua kaapelireitti ja etenkin sen syvyys saadaan luotettavammin määritettyä. Mittaukset vaativat huolellisuutta ja on aina otettava huomioon mahdolliset häiriötekijät. Tuloksia tarkasteltaessa on käytettävä tervettä järkeä.