



Elektromágneses Terek (VIHVMA08) csoportos házi feladat

Föld alatti fémkeresés örvényáramú vizsgálattal

Gekkó csapat: Bak Bálint, Kozma Dávid Márk, Szilágyi Gábor

Konzulens: Dr. Pávó József

Budapest, 2022. november 23.

1. Bevezetés

bevezető dolgok

2. Bak Bálint szekciója

dolgok

3. Kozma Dávid Márk szekciója

dolgok

4. Szilágyi Gábor szekciója

dolgok

Házi feladat

Elektromágneses terek (VIHVMA08)

Feladat címe: Föld alatti fémkeresés örvényáramú vizsgálattal
Konzulens: Pávó József [pavo.jozsef@vik.bme.hu]

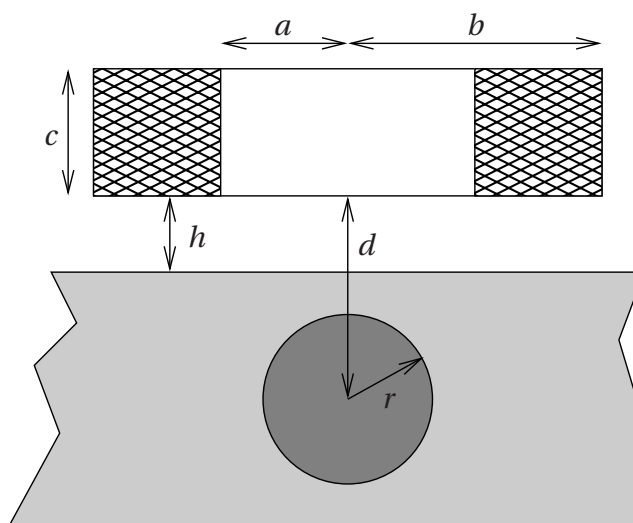
A föld felszíne alatti lévő fémek felderítésére (pl. aknakeresés) szolgáló eszköz egy egyszerűsített vázlatát látható az 1. ábrán. A módszer elvi alapja az, hogy a váltakozó árammal táplált tekercs impedanciája megváltozik, ha közelébe vezető (fém) anyag kerül, mivel az utóbbiban örvényáramok indukálódnak, és ezek mágneses tere „visszahat” a tekercs feszültségére.

Az ábrán egy igen egyszerű modell keresztmetszete látható. A c magasságú, a belső és b külső sugarú tekercs légmagos, sűrűn tekercselt, menetszáma N , a benne folyó szinuszos áram körfrekvenciája ω . A tekercs tengelyére illeszkedik az r sugarú fémgömb középpontja. A tekercs és a föld közötti távolság h .

Jelölje a tekercs impedanciáját Z_0 abban az esetben, ha nincs jelen a fémgömb. A fémgömb jelenlétében az impedancia legyen $Z_0 + \Delta Z$, ahol a mérőműszer jelének ezt a ΔZ impedanciaváltozást tekintjük.

Vizsgálja meg, hogy miként függ az impedancia változása a gömb sugara és annak tekercstől való távolsága függvényében, amennyiben a talaj szigetelőnek tekinthető. Ezt követően vizsgálja meg, hogy miként változtatja meg az eredményt az, ha a talaj vezetőképessége széles határok között változik.

Kiinduló adatok: $a = 5$ cm, $b = 7$ cm, $c = 3$ cm, $N = 2000$ és $\omega = 2\pi 500$ 1/s, a gömb fajlagos vezetőképessége $\sigma = 35$ MS/m, relatív permeabilitása $\mu_r = 1$. A tekercshuzal tökéletes vezető, a talaj vezetőképessége $\sigma_t = 1$ S/m.



1. ábra. Talajban lévő fém gömb detektálása örvényáramú méréssel.