

NTB Laborjegyzőkönyv

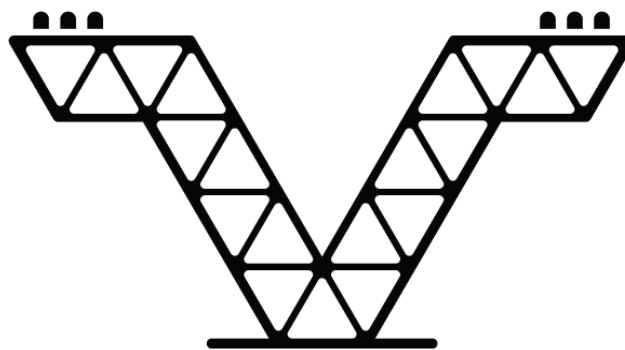
Mérés dátuma: 2014.03.24. 14:15

Mérés helyszíne: BME Nagyfeszültségű Laboratórium

Mérőcsoport:

Mérőcsoport tagjai:

NÉV	NEPTUN	E-MAIL



HIGHVOLTAGE
LABORATORY

1. mérés

Nagyfeszültségű feszültség alatti munkavégzés elektrosztatikus védőruházatának védőhatásának vizsgálata

A mérés során a védőfelszerelés árnyékolóhatását vizsgáltuk. Kétféle szivárgási áramot mértünk, az egyik a ruhán folyó, a másik a vezetővel bevont bábu felszínén (bőrfelületet modellezi) folyó szivárgási áram. Ezek arányából egy hatékonyságot tudtunk számolni, melynek az előírások szerint 99% felett kell lennie.

$$H = \frac{I_R}{I_R + I_T}$$

Ahol H a hatékonyság, I_R a ruhaáram és I_T a testáram.

Mérési eredmények:

Archálóval:

U (kV)	I_R (uA)	I_T (uA)	H (%)
10			
20			
30			
40			
50			
60			

Archáló nélkül:

U (kV)	I_R (uA)	I_T (uA)	H (%)
10			
20			
30			
40			
50			

Következtetés:

Amikor archálós mérést végeztünk, akkor a ruha nagyfeszültség esetén is megtartotta védőhatását, ami abban nyilvánult meg, hogy a testen folyó szivárgási áram nagyon kis hányada volt az összes szivárgási áramnak, tehát a ruha az áramnak több mint 99%-át elvezette.

Archáló nélkül 95% körüli értékeket kaptunk hatékonyságra, amely az előírások szerint már elfogadhatatlan, életveszélyes, ezért a munkásnak mindig kell archálót is viselnie FAM során.

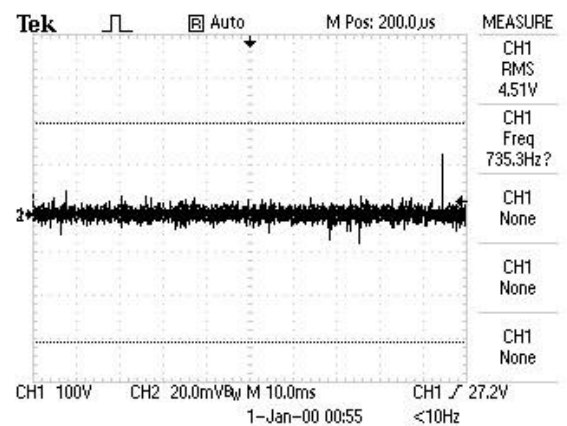
2. mérés

Koronaveszteség vizsgálata nagyfeszültségű sodronyon és szerelvényein

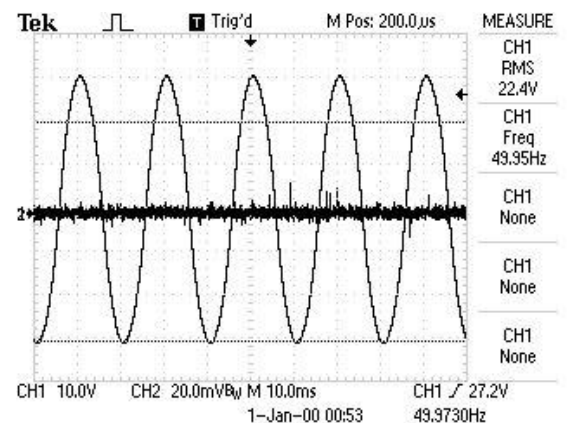
A koronakisülés erősen inhomogén térben létrejövő jelenség. Akkor alakul ki, ha a térerősség értéke meghaladja a gáz (levegő) ionizációjához szükséges értéket, de még nincsen akkora, hogy a levegőrétegben átívelés jönne létre. Nagyfeszültségű távvezetékek esetében természetes jelenség a koronakisülés. Nagyfeszültségen kisebbek a veszteségek, viszont számolnunk kell a koronajelenség nemkívánatos hatásaival. Energiaveszteséget okoz, rongálja az alkatrészeket és különféle zajokat kelt.

A zajokat oszcilloszkóp segítségével vizsgálhattuk meg. A mért szinuszos feszültségen kívül megjelent egy zajszerű jel képe is, melyben gyakran láthattunk tuskéket is. Ezek a tuskék voltak a koronakisülések, melyek a feszültség növelésével egyre intenzívebben jelen voltak.

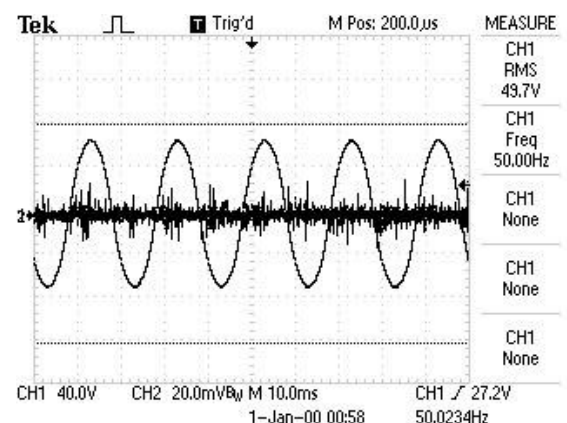
4,51 kV-on még csak néhány tuskét figyelhattunk meg.



22,4 kV-on már több túske is jelen van, ezen a képen láthatjuk a transzformátor feszültségét is szinuszosan.



49,7 kV-on már sok túske látható.

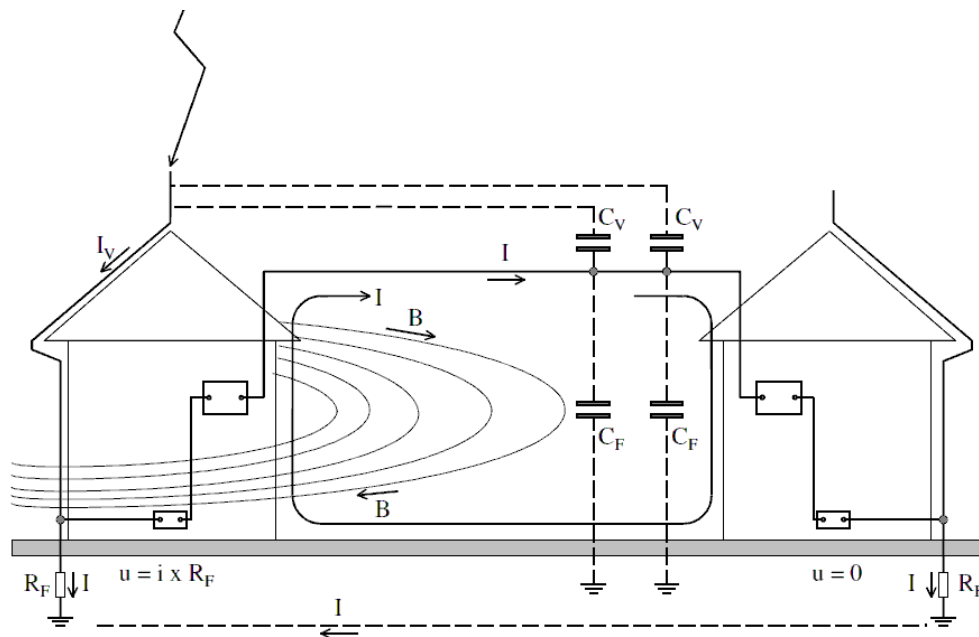


Párás időjárásban jobban megfigyelhető a koronakisülés jelensége, mert a levegő kevésbé tekinthető ideális szigetelőnek. Nagyobb nyomáson is nagyobb a koronakisülések száma, mert több részecske van, amely ionizálódhat a nagyfeszültségű távvezeték közelében.

3. mérés

A villámimpulzus induktív csatolásával keletkező túlfeszültség és áram

A villámcsatornában létrejövő villámáram továbbterjedhet az épületek belsejében, de áttérjedhet más épületekbe is, valamint földi tárgyakra. Ezt a villámcsapás másodlagos hatásának nevezzük, mely vezetéssel, induktív vagy kapacitív csatolással jöhet létre.



Villámcsapás következtében a levezetőn nagy villámáramok folynak, mely egy B indukciójú mágneses teret gerjeszt. Ez a mágneses tér kölcsönhatásba lép az épületben található hurkokkal, és feszültséget indukál bennük. Ha a hurok szigetelése átüt, akkor indukált áram indul meg benne, amely nagy károkat tud okozni a túlfeszültségre érzékeny elektromos berendezésekben.

$$u_i = M * \frac{di}{dt}$$

$$i_h = \frac{M}{L} * i_v$$

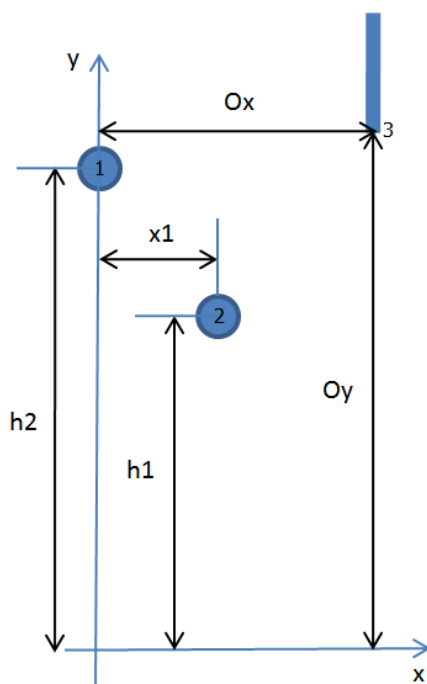
Azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a becsapás következményeként a mérő szikraköz mindig átütött. Ez azt jelenti, hogy akkora feszültség indukálódott a hurokban, hogy az 500 μm távolság átütésbe került. Tehát ha például van egy integrált áramkörünk, melyben tízedekora távolságok vannak a vezetők között, akkor azt egy villámcsapás nagyon könnyen tönkretelheti.

4. mérés

Szabadvezetékek védelme közvetlen villámcsapás ellen

A külső villámvédelem feladata a villámcsapások felfogása és károkozás nélküli levezetése a földre. A felfogó védőhatását azáltal fejt ki, hogy csökkenti a védendő tárgyat érő becsapások valószínűségét. A mérés során egy távvezetékmodellt használtunk egy, illetve két védővezetővel, és vizsgáltuk a villámcsapás valószínűségét.

Mérés összeállítása:



Jelölések:

1. védővezető
2. védendő(fázis) vezető
3. orientációs pont (pólus)

Ox-orientációs pont és védővezető vízszintes távolsága

Oy-orientációs pont magassága

h1-védendő vezető magassága

h2-védővezető magassága

x1-védővezető és védendő vezető vízszintes távolsága

Ezen paraméterek alapján kiszámolható az orientációs pont és a védővezető távolsága, valamint az orientációs pont és a védendő fázisvezető távolsága is.

Először két védővezetős elrendezést vizsgáltunk. Ekkor a három fázisvezetőt két oldalról védtük le védővezetőkkel, melyek közelebb voltak az orientációs ponthoz, mint bármelyik fázisvezető. Ezzel az elrendezéssel nagyon kicsi valószínűséggel csap a villám a védendő vezetőkbe.

A mérés elvégzése után egy védővezető alkalmazásával is megvizsgáltuk a valószínűségeket. Ekkor a védővezető az oszlop tengelyében egy vonalban helyezkedett el, kicsit feljebb a fázisvezetőktől. Így már több villámcsapás is inkább a fázisvezetőkbé jutott.

Mérési eredmények:

Két védővezetős eset

Ox (cm)	Oy (cm)	h1 (cm)	h2 (cm)	x1 (cm)
Orientációs pont-fázisvezető távolság (cm)				
Orientációs pont-védővezető távolság (cm)				

Gömbszikraköz távolsága: 20 mm																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Fázisvezető																				
Védővezető																				
Föld																				
Gömbszikraköz távolsága: 35 mm																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Fázisvezető																				
Védővezető																				
Föld																				

Látható, hogy mindig a védővezetőbe csapott a villám, tehát kicsi volt a valószínűsége, hogy a fázisvezetőbe csap bele.

Egy védővezetős eset

Ox (cm)	Oy (cm)	h1 (cm)	h2 (cm)	x1 (cm)
Orientációs pont-fázisvezető távolság (cm)				
Orientációs pont-védővezető távolság (cm)				

Gömbszikraköz távolsága: 20 mm																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Fázisvezető																				
Védővezető																				
Föld																				

Látható, hogy egy védővezető esetén már több mint 50% valószínűséggel csapott a villám a fázisvezetőbe. Előnye, hogy feleannyi vezeték kell elhasználni, ezért olcsóbb. Minden esetben az áramszolgáltató dönti el, hogy megengedheti-e magának a kockázatot, vagy muszáj két védővezetőt alkalmaznia.