



Épületinformatika

Előadás

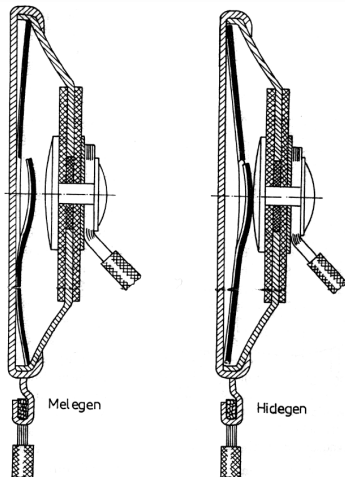
Iváncsy Tamás

Villamos Energetika Tanszék
Nagyfeszültségű Technika és Berendezések Csoport



Motorvédelem

Ikerfém kapcsoló



Motorvédelem

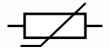
- Közvetlen motorvédelem: hővédelem
 - ikerfém kapcsoló
 - kis teljesítményen: közvetlenül kapcsolja a motort
 - nagy teljesítményen: kivezetéssel működteti a 3 fázisú kapcsolót
 - termisztor
- Közvetett védelem: áramvédelem
 - ikerfémes védelem
 - elektronikus védelem
 - mindkettő a motor felvett áramából következtet a motor melegedésére



Motorvédelem

Termisztor: hőmérséklet függő ellenállás

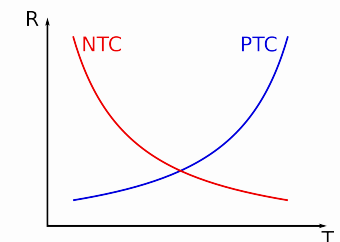
$$\Delta R = k \Delta T$$



PTC: pozitív termikus koefficiens

NTC: negatív termikus koefficiens

A védelem elektronikus kiértékelő egysége egy beállított ellenállás érték elérésekor kikapcsol. Mindhárom fázist figyeli.





Motorvédelem

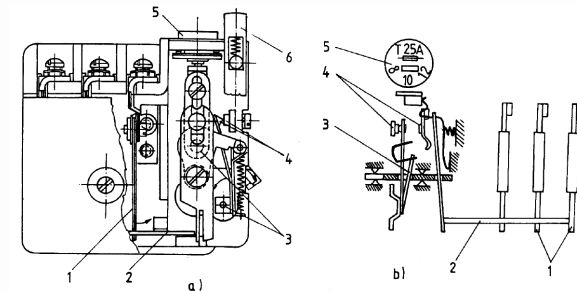
Ikerfémek védelem

- A motor árama átfolyik az ikerfémeken
- Mindhárom fázist figyeli
- A védelem kikapcsolása után az ikerfém lehűlése nem kapcsolja vissza a motort, csak külön paranccsal kapcsolható vissza
- Hőmás védelemnek is szokták nevezni



Motorvédelem

Ikerfémek védelem



4.29 ábra
Háromfázisú hőrelé felépítése
1-ikerfémek, 2-tolóka, 3-kikapcsoló mechanizmus, 4-érintkezők, 5-áramhatár állító, 6-visszaállító rud



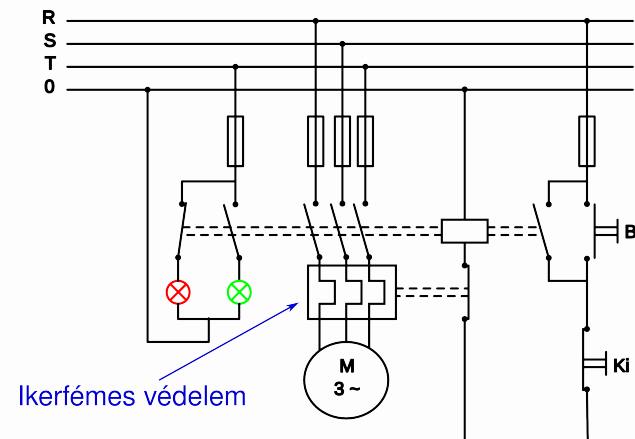
Motorvédelem

Elektronikus védelem

- Az elektronika az áramerősséget érzékelve kapcsolja le a motort
- Megfelelő beállítás esetén tényleg akkor kapcsol, mikor a motor hőmérséklete elér egy adott értéket
- Ezt is szokták hőmás védelemnek nevezni



Motorvédelem





Túlfeszültség védelem

Kisfeszültségű hálózatok túlfeszültség védelme

Túlfeszültség: A hálózaton a névleges feszültségnél nagyobb előforduló feszültség.

A névleges feszültség a hálózat feszültségének effektív értékével van megadva.

A névleges feszültséget 10 %-kal meghaladó feszültséget nevezünk túlfeszültségnek.



Túlfeszültségek

Tartós túlfeszültség: A hálózaton több periódus ideig fennálló túlfeszültség. Más néven hosszú idejű túlfeszültség. PEN vezető szakadás aszimmetrikus terhelés esetén, illetve rezonanciák (induktív és kapacitív elemek együttes hatása) hozhatja létre.

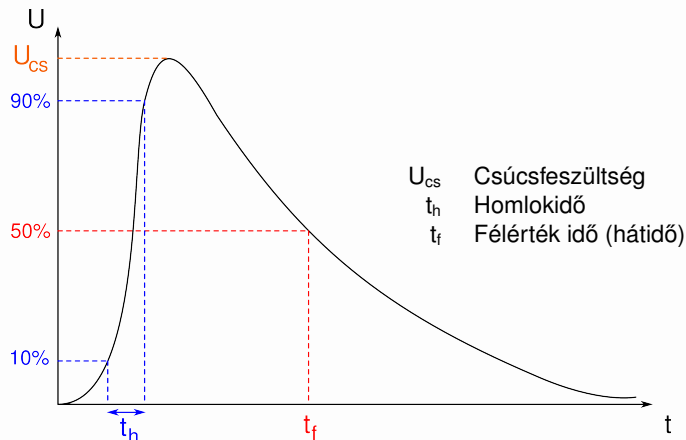
Impulzus jellegű túlfeszültség: Villámok és kapcsolások által okozott túlfeszültségek (ESD is) okozhat ilyen jellegű túlfeszültséget. Más néven rövid idejű túlfeszültség.

A villám és ESD okozta túlfeszültségek *külső túlfeszültségek*, míg a kapcsolási eredetű *belső túlfeszültségek*.



Szabványos vizsgálati feszültség

A szabványban megadott ellenőrző impulzusok:



Szabványos vizsgálati feszültség

Csúcsfeszültség: Az impulzus legnagyobb feszültségének értéke

Homlokidő: Az impulzus feszültségének növekedése közben csúcsfeszültség 10 %-a és 90 %-a között eltelt idő

Félérték idő: Az impulzus csúcsa után a feszültség 50 %-ra csökkenésének ideje az impulzus kezdetétől számítva

Vizsgálófeszültség villám által létrehozott impulzusra: 1,2/50 vagy 8/20

Vizsgálófeszültség kapcsolási túlfeszültség impulzusra: 250/2500

Megadás formája: homlokidő(μ s)/hátidő(μ s)





Csatolási módok

A csatolás nem csak a túlfeszültségekre jellemző, hanem általános EMC fogalom.

A túlfeszültség védelem is az EMC része.

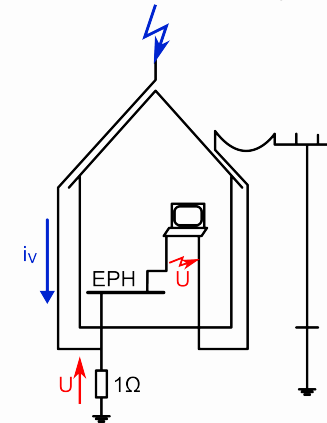
A különböző csatolásokat most a villámimpulzusok példáján vizsgáljuk.



Csatolási módok

Konduktív csatolás

Vezetett túlfeszültség a zavaró áramkör (villám) és a zavart áramkör (hálózat) között.



Földelési ellenállás 1Ω értékűnek vehető, ami elég jó földelési ellenállás. A nem kettős szigetelésű eszközök mindegyike és a nagy kiterjedésű fém (vezető) tárgyak is be vannak kötve az EPH sínre. Az átlagos villámáram 30 kA körüli nagyságú.

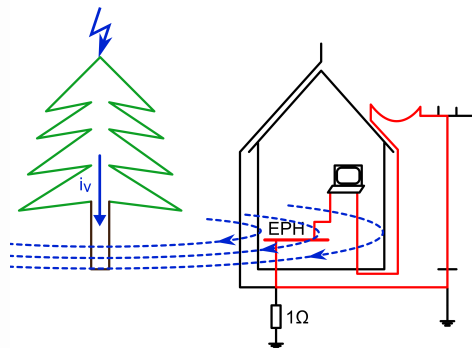
$$U = i_v \cdot R$$



Csatolási módok

Induktív csatolás

A villámáram mágneses tere indukálja a zavart áramkörben.



$$U_i = M \frac{di}{dt}$$

Példa:
 10 m^2 hurok
1 m távolságban a villámáram
 750 kV feszültség a hurokban

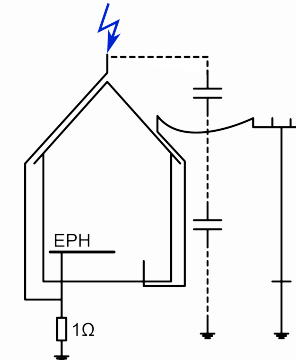
A fontos paraméter az áram felfutásának meredeksége, ami jellemzően $100 \text{ kA}/\mu\text{s}$



Csatolási módok

Kapacitív csatolás

A kapacitív csatolás a szórt kapacitások miatt jön létre.



$$i_c = C \frac{du_v}{dt}$$

A szórt kapacitások feszültségosztót képeznek.

Jellemzően a kapacitív csatolások okozta túlfeszültségek ritkán számottevőek.





Csatolási módok

A csatolási módok közül a legveszélyesebb az induktív csatolás. Még 10 m távolságban lefolyó villámáram esetén is 700 V nagyságú feszültség indukálódhat!



Védekezés a túlfeszültségek ellen

- Vezető hurkok méretének csökkentése (erősáramú hálózat és adathálózat közeli nyomvonalon vezetése)
- Árnyékolás (nehezen megvalósítható, különösen nagy épületek esetén)
- Villámvédő levezetők számának növelése ⇒ az egyes vezetőkön kisebb villámáram folyik
- Túlfeszültség védelmi eszközök használata



Túlfeszültség védelmi eszközök

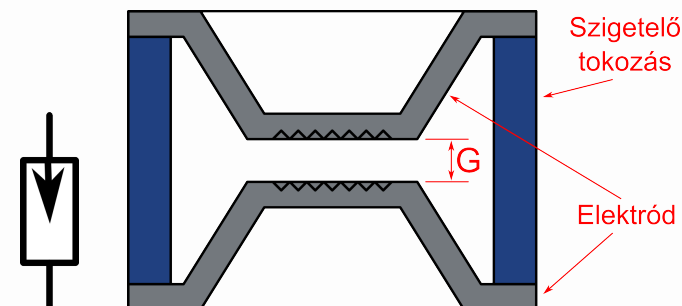
Szikraköz

- Típusai
 - Gáztöltésű szikraköz
 - Ívkifúvásos szikraköz
 - Kúszószikraköz
- Nagy villámáram levezetésére szolgáló eszközökben terelik az ívet
- Az ív kialakulásáig utánfolyó áram lehetséges



Túlfeszültség védelmi eszközök

Szikraköz

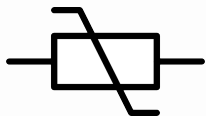




Túlfeszültség védelmi eszközök

Varisztor

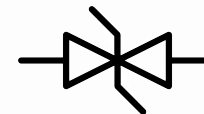
- Nemlineáris ellenállás (általában cink-oxid)
- Kialakítása: két elektród között cink-oxid szemcsék
- A cink-oxid szemcsék felülete Zener-diódként működik
- Mindkét polaritásban azonos karakterisztika
- Szikrakőnél kisebb energiát képes elviselni
- Nincsen utánfolyó áram, van szivárgási áram



Túlfeszültség védelmi eszközök

Szupresszor dióda

- Sok esetben egybeépítik a védendő eszközzel
- Két Zener-dióda sorosan, szemben összekötve



Túlfeszültség védelmi eszközök

Feszültség korlátozási képesség

szikraköz	3,5 – 4 kV
varisztor	< 1,5 – 2 kV
szupresszor dióda	< 1 kV

Levezető képesség

szikraköz	60 – 100 kA
varisztor	15 – 20 kA
szupresszor dióda	< 5 kA

Megszólalási idő

szikraköz	100 ns
varisztor	25 ns
szupresszor dióda	~1 – 10 ns



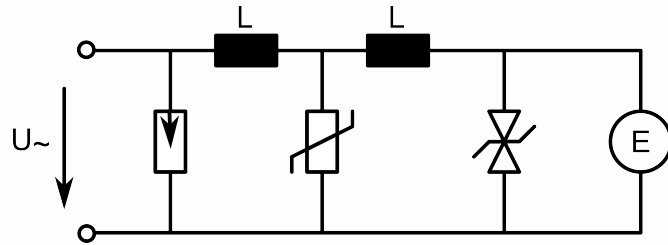
Alkalmazási fokozatok

- Durva fokozatok
 - Villámáram levezető
 - Szikraköz
- Középső fokozat
 - Szikraköz
 - Varisztor
- Finom fokozat
 - Szikraköz
 - Varisztor





Töblépcsős túlfeszültség védelem felépítése



Töblépcsős túlfeszültség védelem felépítése

- Feszültség hullám feszültségnövekedésének hatására az eszközök megszólalási sorrendje:
 - 1 Szupresszor dióda
 - 2 Varisztor
 - 3 Szikraköz
- Megszólalás után az eszközök az általuk meghatározott feszültségszinten tartják a feszültséget
- A következő fokozat megszólalási feszültségéhez szükség van a soros induktivitásra
- A lépcsőzés nem csak a konkrét eszközökre, hanem a különböző fokozatokra is igaz



Köszönöm a figyelmet!

