



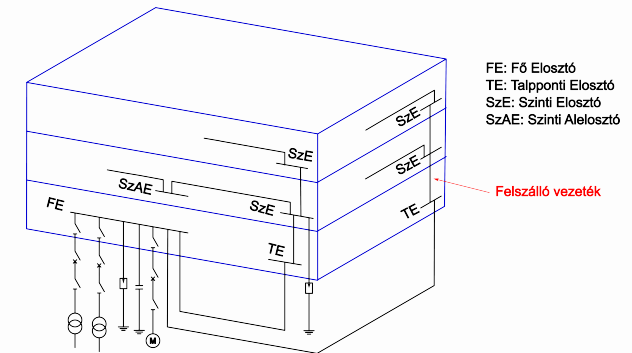
## Épületinformatika Előadás

Iváncsy Tamás

Villamos Energetika Tanszék  
Nagyfeszültségű Technika és Berendezések Csoport



## Nagy épület villamos betáplálása



## Nagy épület villamos betáplálása

- M** Motor. Nagy fogyasztók, mint lift, központi klíma közvetlenül a fő elosztóból kapják a táplálást.
- FE** A fő elosztóban van a túlfeszültség védelem durva fokozata, a központi kompenzáló kapacitás (meddő kompenzálás). Innen indulnak a fő vezetékek a talpponti elosztókba. Lehet párhuzamosan külön szünetmentes sín is.
- TE** A talpponti elosztóból indul a felszálló fő vezetékek, amelyek a szinti elosztókba vezetnek.



## Nagy épület villamos betáplálása

**SzE** A szinti elosztó tartalmazza általában a túlfeszültség védelem második (középső) fokozatát. Innen kapnak ellátást a vagyonvédelmi rendszerek. Innen indulnak az áramkörök (külön világításnak és dugaljknak). Innen egyfázisú a hálózat.

**SzAE** A szinti alelosztó a csoportos fogyasztók ellátására szolgál.

A túlfeszültség védelem finom fokozata a dugaszoló aljzatokba kerül, általában visszajelző is van rajta.





## Nagy épület villamos betáplálása

**Felszálló vezeték:** lehet szintenként külön kábel a talpponti elosztóból, vagy egy közös kábel. A közös kábel nagyobb keresztmetszetű kell legyen. Itt gazdasági szempontok alapján lehet dönteni. Előfordulhat a kettő kombinációja is, azaz több kábel van, de egyenként több szintet is ellátnak.

**Földelő hálózat:** a teljes épületben kialakításra kell kerüjön a földelő hálózat is.



## Az áram élettani hatásai

**Áramütés:** akkor következik be, ha az ember (állat) teste áramkörbe kerül, a testen áram halad át.

Az áramütés veszélyessége függ

- az áram erősségétől
  - érzetküszöb:  $\sim 1$  mA
  - elengedési áramerősség:  $\sim 10 - 15$  mA
  - légzési és szív működési zavarok:  $\geq 20$  mA
- a behatás időtartamától
- az áram útjától
- a frekvenciától
- a személy egyéni adottságaitól



## Az áram élettani hatásai

Az áramütés áramerőssége:  $I_{\text{áramütés}} = \frac{U_{\text{érintési}}}{R_{\text{test}}}$

- az emberi test belsejének átlagos ellenállása:  $300 - 500 \Omega$
- a száraz, ép bőr ellenállása:  $20 - 100 \text{ k}\Omega/\text{cm}^2$
- az átlagos ellenállás legrosszabb esetét véve az ember test ellenállását  $1 \text{ k}\Omega$  értékűnek veszik érintésvédelmi szempontból



## Áramütés

**Az áramkörbe kerülés**

**Kisfeszültségen** az ember két különböző potenciálon lévő részt érint meg.

**Nagyfeszültségen** nem szükséges megérinteni, elég átütési távolságnál közelebb megközelíteni.





## Áramütés

### Az áramkörbe kerülés

**Közvetlen érintés:** az ember közvetlenül (vagy szerszámon keresztül) *üzemszerűen feszültség alatt álló* részt érint, miközben nem szigetelő talajon áll vagy más testrészével földpotenciálón lévő fém részhez ér.

**Közvetlen érintés elleni védelem:** aktív részek szigetelése, burkolatba zárása vagy megfelelő (érinthető távolságon kívül) helyezése.



## Áramütés

### Az áramkörbe kerülés

**Közvetett érintés:** *üzemszerűen feszültség mentes*, de hiba (testzárlat) következtében feszültség alatt lévő rész megérintése.

**Közvetett érintés elleni védelem:** az érinthető testeken *veszélyes érintési feszültség* tartós fennállásának elkerülése

- táplálás önműködő lekapcsolásával
- kettős vagy megerősített szigetelés alkalmazásával
- biztonsági törpefeszültségű táplálással ( $U_{\sim} \leq 50 \text{ V}$ ;  $U_{=} \leq 120 \text{ V}$ )



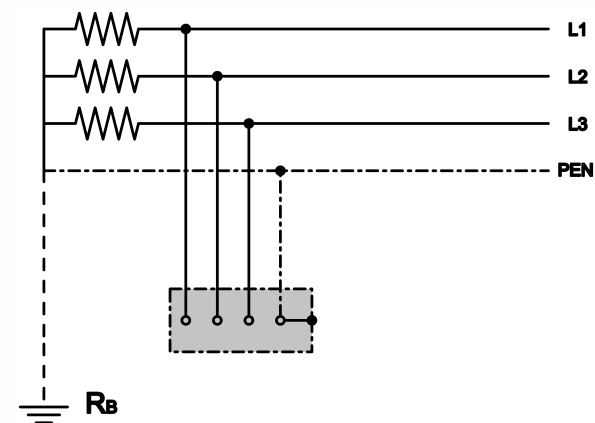
## Védővezető érintésvédelmi módszerek

- A villamos berendezés testét földelt védővezetővel kötik össze (zöld-sárga) (PE: Protecting Earth)
- Testzárlat esetén
  - az áramkör túláramvédelme lekapcsolja az áramkört
  - kis áramok esetén a beiktatandó áramvédő kapcsolás kapcsolja le az áramkört



## Földelési rendszerek

### TN-C





## Földelési rendszerek

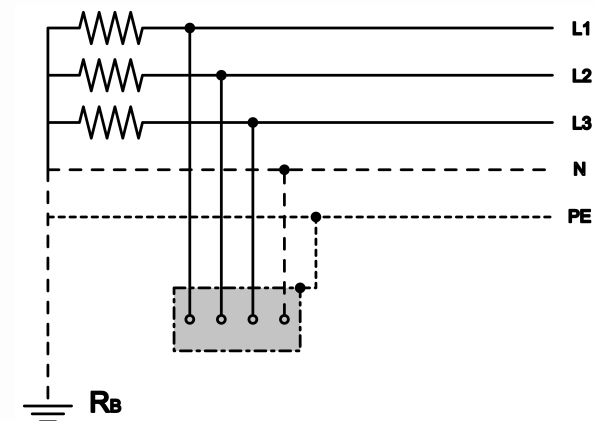
### TN-C

- T: Terra → a hálózat csillagpontja földelt
- N: Neutral C: common → Nem építenek ki külön védővezetőt, a nulla és védővezető közös (common)
- 10 mm<sup>2</sup>-nél kisebb keresztmetszetű vezetéknél szakadás veszélye miatt a közösítést a szabvány tiltja
- A közös vezető jelölése PEN
- Az áramszolgáltató hozzájárulása kell a kialakításához



## Földelési rendszerek

### TN-S



## Földelési rendszerek

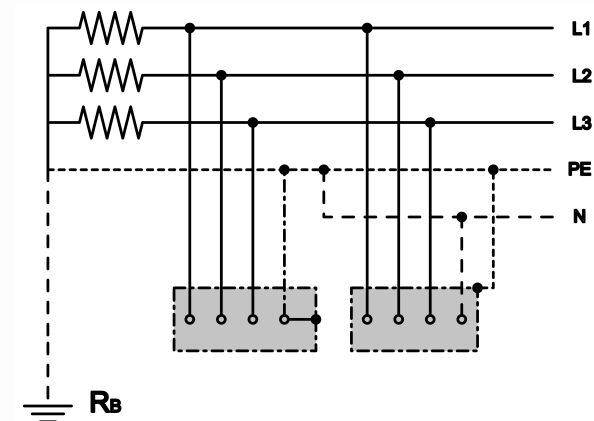
### TN-S

- T: Terra → a hálózat csillagpontja földelt
- N: Neutral S: separated → Külön nulla és külön PE vezető van kiépítve
- Az áramszolgáltató hozzájárulása kell a kialakításához ⇒ Elvi jelentőségű a megoldás, mert az áramszolgáltató nem vállalja az ötödik vezető kiépítését az elosztóhálózaton
- áramvédő kapcsoló használható



## Földelési rendszerek

### TN-C-S





## Földelési rendszerek

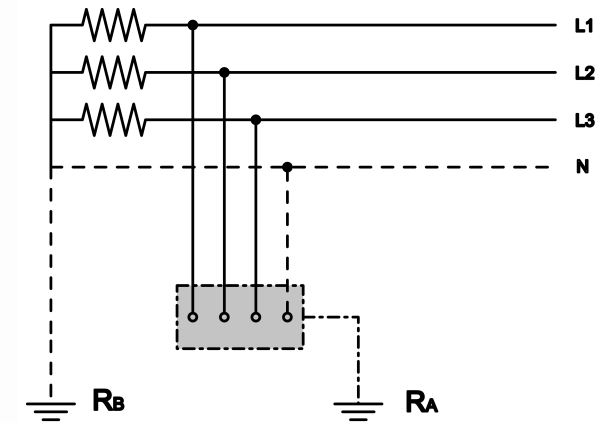
### TN-C-S

- Egy pontig közös a védővezető és a nullavezető, majd szétválnak
- Közös szakaszon PEN, utána PE és N a jelük
- A szétválasztás pontját helyi viszonyok döntik el
  - áramszolgáltatói csatlakozó ponton
  - épületbe történő becsatlakozásnál
  - fogyasztásmérőnél
  - 10 mm<sup>2</sup>-nél kisebb keresztmetszetű vezetékek csatlakozásánál
- áramvédő kapcsoló csak a szétválasztott szakaszon használható



## Földelési rendszerek

### TT



## Földelési rendszerek

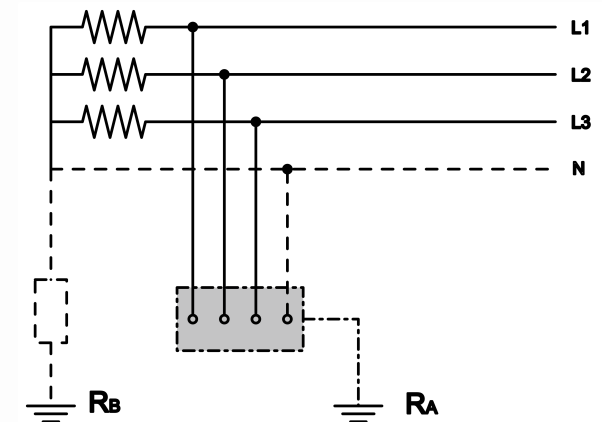
### TT

- Az elosztóhálózat csillagpontja földelt
- A fogyasztók testeit védővezetőn keresztül földelik
- Hiba esetén az áramkör a föld impedanciáján keresztül záródik
- Ha a hibaárama kicsi, akkor kicsi a feszültség emelkedés
- Nagy hibaáram esetén a túláramvédelem lekapcsolja az áramkört



## Földelési rendszerek

### IT





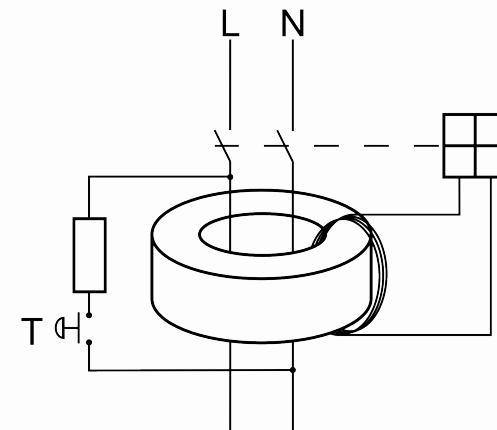
## Földelési rendszerek

IT

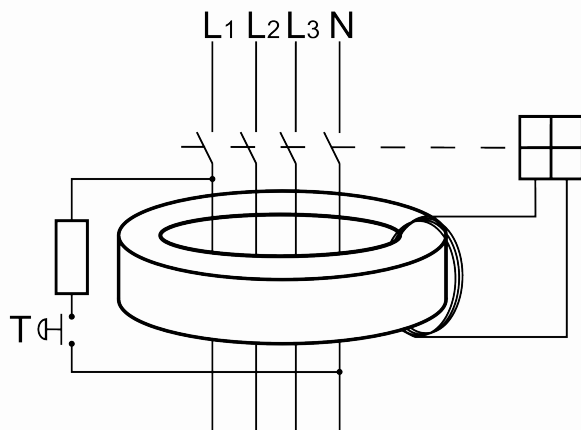
- I: Isolated → A hálózat csillagpontja nagy impedancián át földelt
- A hálózat földzárlat esetén is üzemben tartható (ellenben a TT és TN hálózatokkal) (pl kórház, bánya, kohók, vegyi üzemek nem viselik jól, emberélet és anyagi kár)
- Érintésvédelemre szükség van, mert
  - testzárlat esetén veszélyes nagyságú kapacitív áram folyhat
  - több fázisban fellépő földzárlat esetén a testzárlatos eszköz házában a feszültség veszélyesen nagy lehet ⇒ Földelést kötelező kiépíteni



## Áramvédő kapcsoló



## Áramvédő kapcsoló



Köszönöm a figyelmet!

