



Érintésvédelem alapfogalmak

Horváth Zoltán

Villamos üzemmérnök

T: 06 20 9 284 299, E-mail: horvath.z@clh.hu

Miért fontos az ÉV ellenőrzése ?

- Munkánk során felelősek vagyunk azért, amit teszünk
- DE: felelősek vagyunk azért is, amit nem tettünk meg, pedig szükséges lett volna ...

Az ÉV ellenőrzés jogi háttere

- A **14/2004. (IV.19.) FMM rendelet** a munkaeszközök és használatuk biztonsági és egészségügyi követelményeinek minimális szintjéről
- **Ellenőrző felülvizsgálat** a szerelést követő illetve az üzemeltetés megkezdését, valamint **új munkahelyen** történő felállítását megelőző vizsgálata.

Az ÉV ellenőrzés jogi háttere

- **Szerelői ellenőrzés** az érintésvédelem alapvető hibáinak kimutatása céljából, különleges képzettséget, méréseket, illetve azok kiértékelését nem igénylő ellenőrzés
- **Szabványossági felülvizsgálat:** az érintésvédelem részletes, méréseket és azok számszerű eredményeinek kiértékelését is tartalmazó ellenőrzése.

Tartalom jegyzék

- 1. Túláramvédelem
Alapfogalmak:
 - 1.1 Túláram/túlterhelési áram
 - 1.2 Zárlati áram
 - 1.3 Szelektivitás
- 1.4 **Védőkészülékek**
 - Megszakítók
 - Olvadóbiztosítók
 - Kismegszakítók

Tartalomjegyzék

•

2. Érintésvédelem

2.1 Nullázás TN-C, TN-S, TN-C-S

- 2.2 Védőföldelés TT és IT rendszerek
- 2.3 Áramvédőkapcsolás (ÁVK)
- 2.4 Védővezető nélküli ÉV módok
 - Törpefeszültség
 - Kettős szigetelés
 - Környezet elszigetelése
 - Földeletlen EPH
 - Védőelválasztás

Tartalomjegyzék

- 3. Áram élettani hatásai
- 4. Szerelői ÉV ellenőrzés

1. Túláramvédelem alapfogalmak

- **Túláram** minden olyan áram, amely az adott áramkörben az áramkör méretezésének alapjául szolgáló névleges áramot meghaladja.
- **Túlterhelési áram** a villamosan **ép áramkörben** a rákapcsolt fogyasztók igénybevétele alapján alakulhat ki.
- **Zárlati áram** az áramkör villamos **hibája** miatt alakul ki.

1. Túláramvédelem alapfogalmak

- Szelektivitás

A zárlatvédelmet úgy kell kialakítani, hogy a védelem működésekor lehetőleg **csak a meghibásodott berendezésrész kapcsolódjon ki**, és a zárlat fennállása minél rövidebb időre korlátozódjon.

1. Túláramvédelem alapfogalmak

Zárlati áram olyan túláram, amely a villamos áramkör különböző potenciálon levő pontjai között egy kis értékű ellenállás vagy impedancia formájában megjelenő hiba miatt alakul ki pld.:

- szigetelés leromlása
- véletlen vagy szándékos összekötés, stb.

Értéke a kommunális fogyasztóknál:

6 – 10 kA (6.000...10.000 Amper !)

1.4 Túláram védőkészülékek

- **A megszakítók** olyan kapcsolókészülékek, amelyek normál üzemnél a névleges áram be/kikapcsolására, zárlatnál a fellépő áram önműködő megszakítására is alkalmasak.

1.4 Túláram védőkészülékek

- **Olvadóbitósítók** olyan készülékek, amelyek túláram vagy zárlat esetén a létrejövő hő hatásra elolvadnak és így az áramkört megszakítják.

1.4 Túláram védőkészülékek

- **Kismegszakító** (kisautomata) olyan készülék, amelyek kis teljesítményű fogyasztói leágazásokban (pld. háztartásban) az üzemi áramok be/kikapcsolására, túlterhelés vagy zárlatnál az áramkör önműködő kikapcsolására alkalmas

2. ÉRINTÉSVÉDELEM fogalma: MSZ HD 60364

- Közvetett érintés elleni védelem az **áramütés megelőzésére** szolgáló műszaki intézkedések összessége: az üzemszerűen feszültségmentes, de a hiba miatt a földhöz képest feszültség alá kerülő részek érintése következtében lépnének fel.

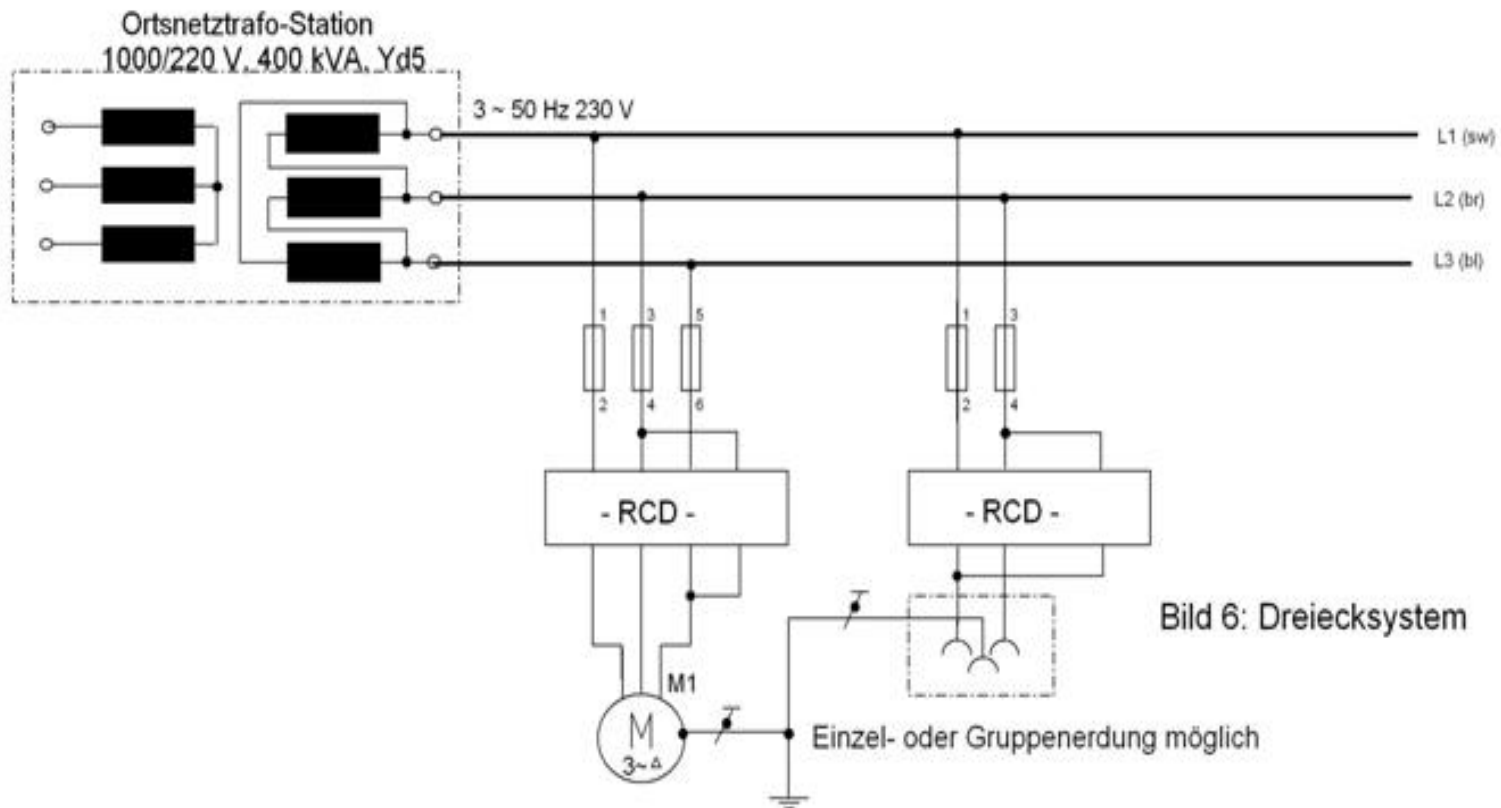
2.1 NULLÁZÁS alapfogalmak

- Nullázás: védővezetőt igénylő ÉV mód
„a táplálás önműködő lekapcsolásával
működő védelem”
- **Védővezető jele PE, szine: zöld/sárga**
Csak hiba áramot vezet (pld. zárlati áram)
- Nullázó vezető jele **PEN** szine: kék
Egyesített nulla és védővezető 10 mm², vagy
vastagabb

2.1 NULLÁZÁS alapfogalmak

- Nullavezető jele **N** színe : kék
Csak üzemi áramot vezet
- Fázisvezető(k) jele **L1, L2, L3**
színe: fekete, barna, stb.
Üzemi-, és hibaáramot vezethet,
rég jelölése R, S, T

2.1 TN – C rendszer



2. 1 TN – S rendszer

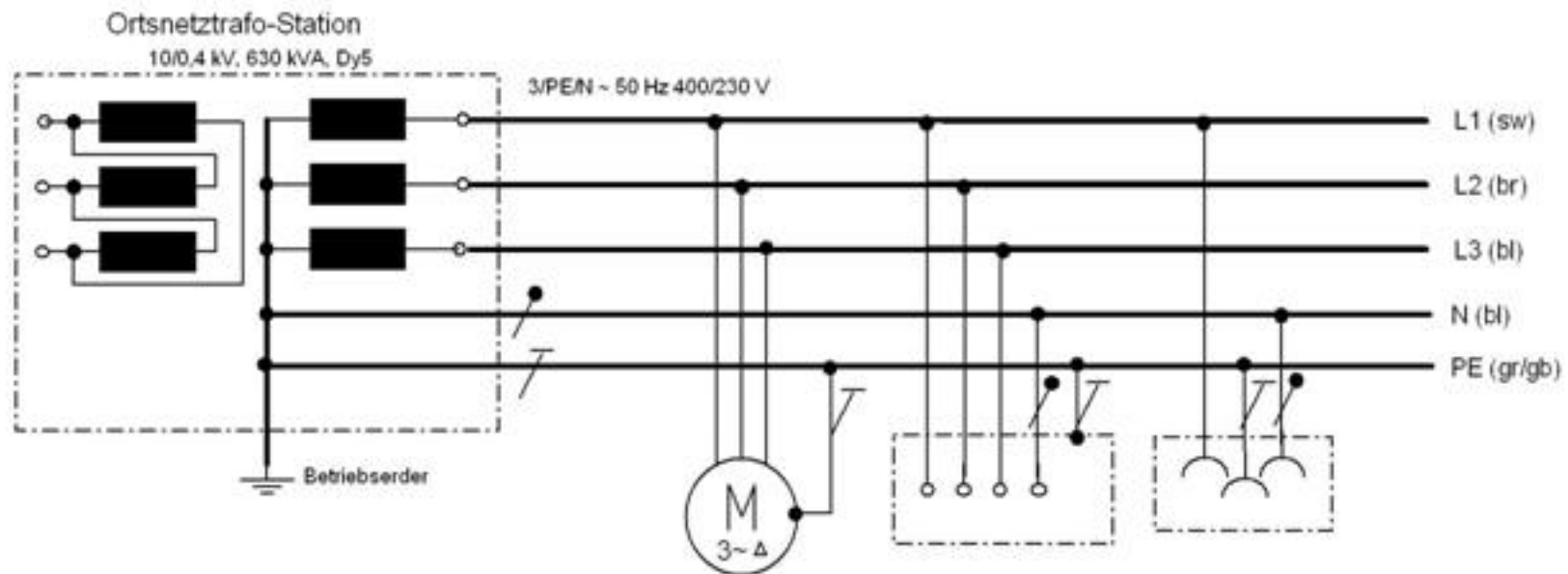


Bild 2: TN-S-System; bevorzugtes System für elektrische Anlagen in Gebäuden;
bevorzugt für Gebäude mit hoher Anforderung an die EMV:
EMV-freundlich

2.1 TN – C - S rendszer

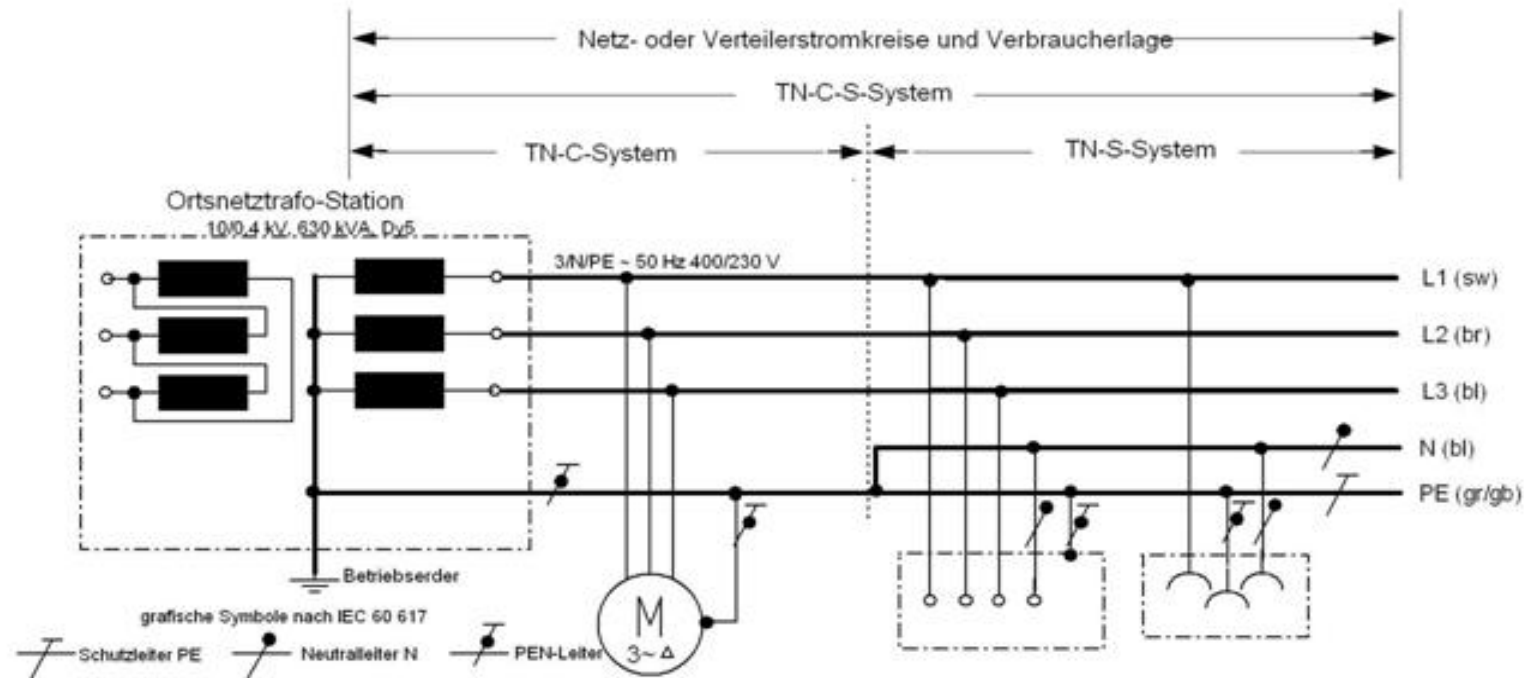
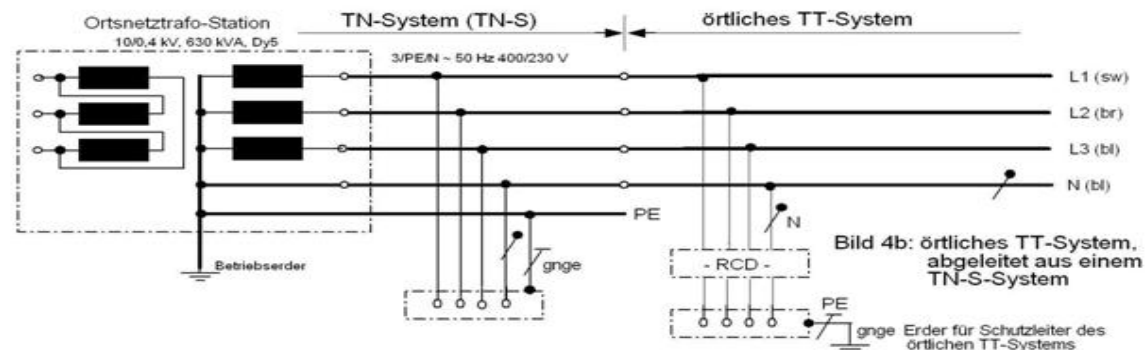
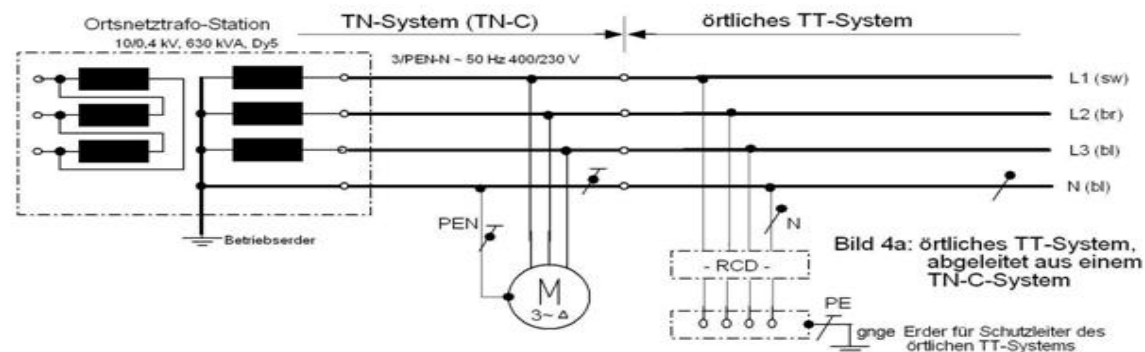
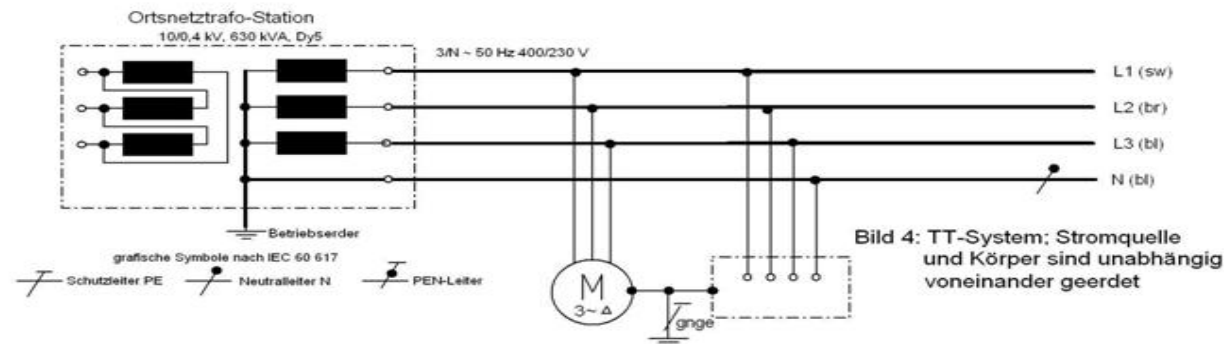


Bild 3: TN-C-S-System; im ersten Teil sind die Funktionen des Neutralleiters (N) und des Schutzleiters (PE) kombiniert (PEN-Leiter); im zweiten Teil des Systems sind Neutralleiter (N) und Schutzleiter (PE) getrennt. In Verbraucheranlagen nicht EMV-freundlich.

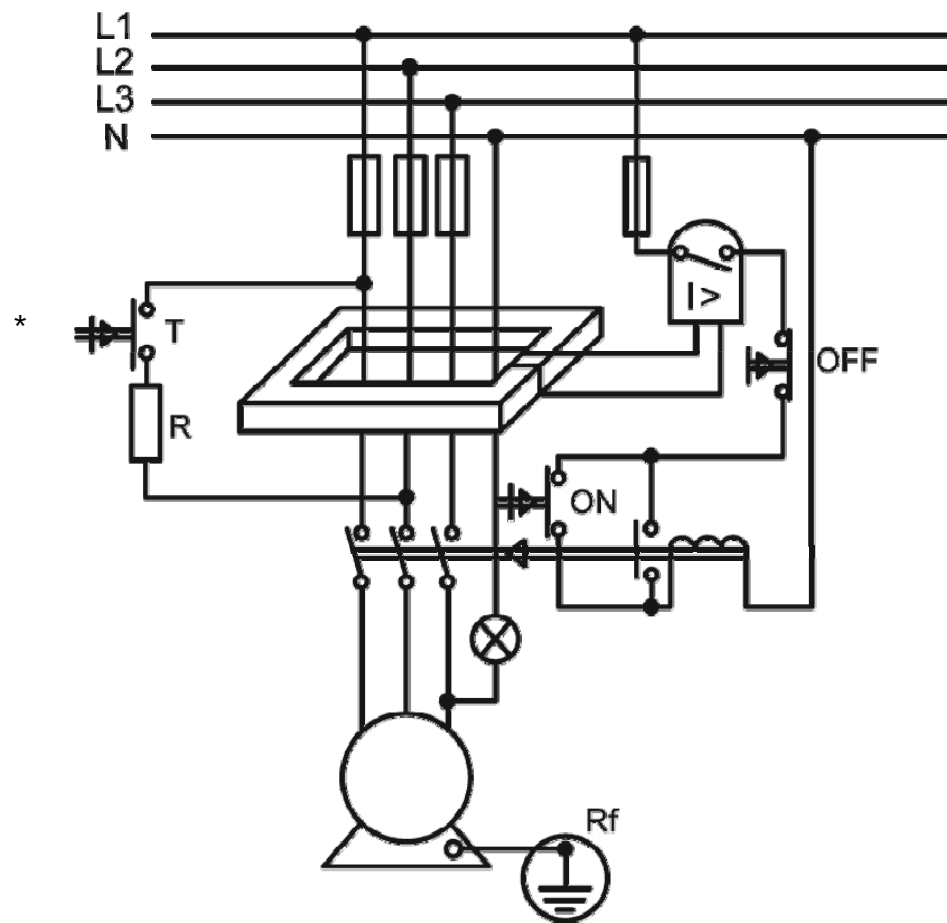
2.2 Védőföldelés TT rendszer



2.3 Áram-védőkapcsolás ÁVK

- Az ÁVK nem külön érintésvédelmi mód, hanem a védővezetős ÉV módok kikapcsoló szerve
- Érzékenysége: 10 mA, 30 mA, 100 mA hibaáram
- A kikapcsolható áram értéke a készülék egyik jellemzője
- Egy-, és több fázisú kivitelű is lehet

2.3 Áram-védőkapcsolás ÁVK



Működési elv:

A gyűrűs áramváltón átfolyó áramoknak egyensúlyban kell lenniük. Azaz a befolyó és a kifolyó áramoknak meg kell egyezniük. Amennyiben az eltérés eléri az RCD névleges érzékenységet, a kioldószerv lekapcsolja a berendezést.

*A próbagomb a gyakorlatban valamelyik fázis és a nulla közé van bekötve!

2.3 Áram-védőkapcsoló ÁVK



2.4 Védővezető nélküli ÉV módok

- ÉV törpefeszültség
- Kettős szigetelés
- Környezet elszigetelése
- Földeletlen EPH
- Védőelválasztás

3. Áram élettani hatásai

- **Veszélyessége függ:**

Áram erősség 1 mA érzékelési küszöb,
15 mA elengedési küszöb,
20 mA légzési zavarok, szív működésre hatással lehet

Behatás ideje

a szív periódusa 60 – 120 / perc
50 Hz: $50/\text{mp} = 3000 / \text{perc} !!$

3. Áram élettani hatásai

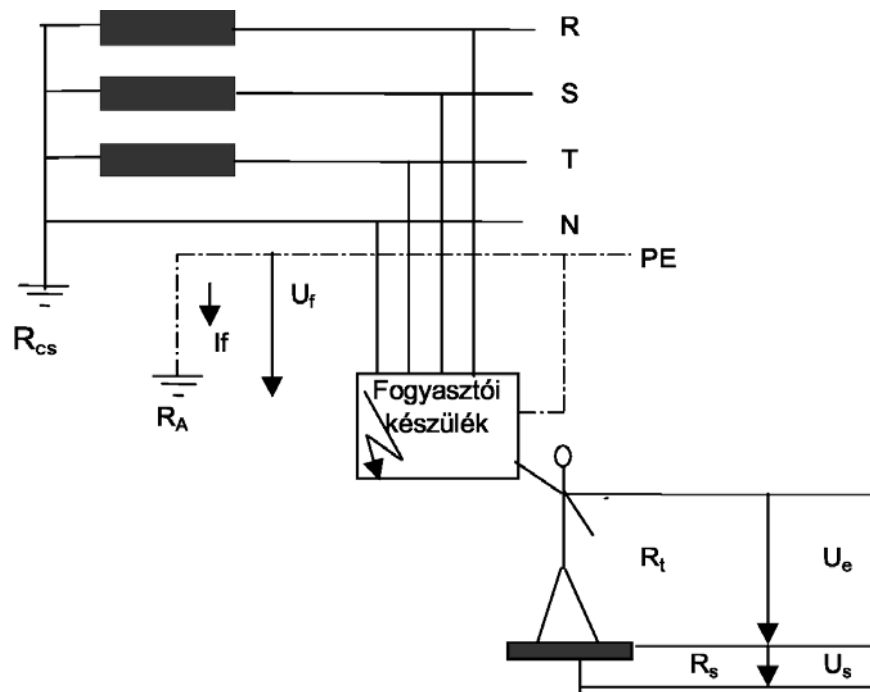
- Áram útja a testen

Életfontosságú szerveken átfolyó áram veszélyes lehet

Frekvencia

AC (50 Hz) veszélyesebb általában, mint a DC egyenfeszültség

3. Érintési feszültség fogalma



R, S, T fázisvezetők, N a nullavezető,
PE védővezető

R_{cs} a rendszer csillagpontjánál a
földelési ellenállás

R_A védővezető földelésének ellenállása

U_f a hiba feszültség,

I_f hiba áram, $U_f = I_f \cdot R_A$ R_t a test
ellenállása,

R_s a cipő, a padlózat ellenállása, U_s az
erre eső feszültség

U_e érintési feszültség, általában $U_e \leq U_f$

4. Szerelői ÉV ellenőrzés

- Szemrevételezéssel azt ellenőrizzük, hogy megfelel e a szabvány (MSZ HD 60364) előírásainak
- Tartalmazza e a szükséges védelmi elemeket, azok értéke jó e
- Vezető keresztmetszetek megfelelőek e (PE min. keresztmetszete !)
- Vezetők szerelése szabályos e, nincs e laza kötés

4. Szerelői ÉV ellenőrzés

- Kioldószerv épsége, nincs e rendellenes átalakítás rajta
(„patkolt” bizt. betét, átkötés, stb.)
- ÉV relé működik e: tesztgombbal működtetjük
- A szerelt rendszer egyezik e a tervdokumentációval, ha van korábbi ÉV jkv., akkor az abban leírtakkal