

„Egy viharos nap margójára”

VII. MNNSZ Szolár Konf., 2018. április 25., Bugyi



Varga Zsolt

Hatékony védelmi kör

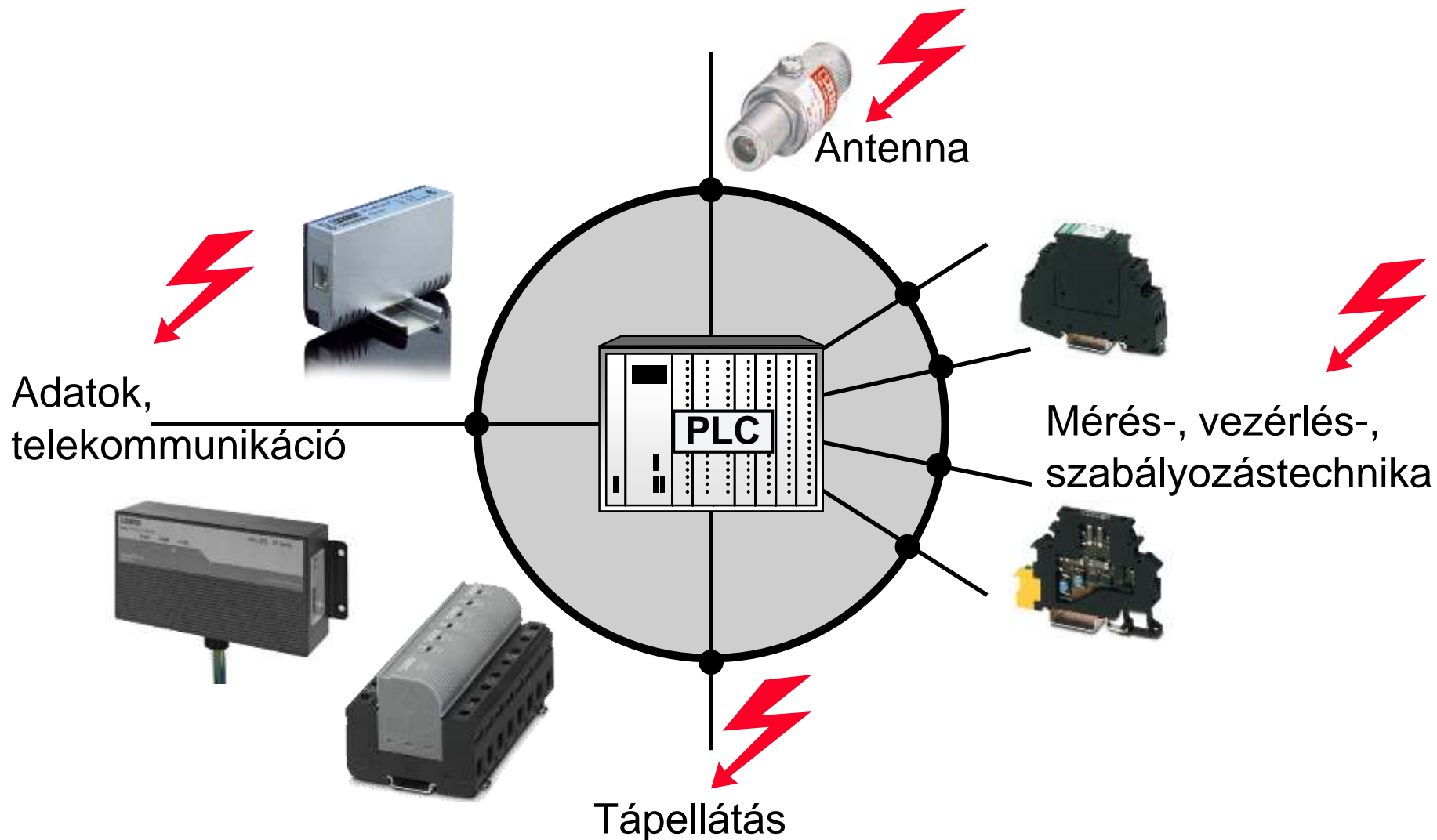








Photo
21:38







© Tom A. Warner
ztresearch.com




© Tom A. Warner
ztresearch.com



© Tom A. Warner
ztresearch.com

A photograph of a lightning bolt striking the ground at night. The lightning bolt is bright white and blue, starting from the top left and striking the ground near the center. The background is a dark, stormy sky. In the bottom foreground, there are dark silhouettes of trees and bushes. In the top right corner, there is a copyright notice in yellow text with a black outline.

© Tom A. Warner
ztresearch.com

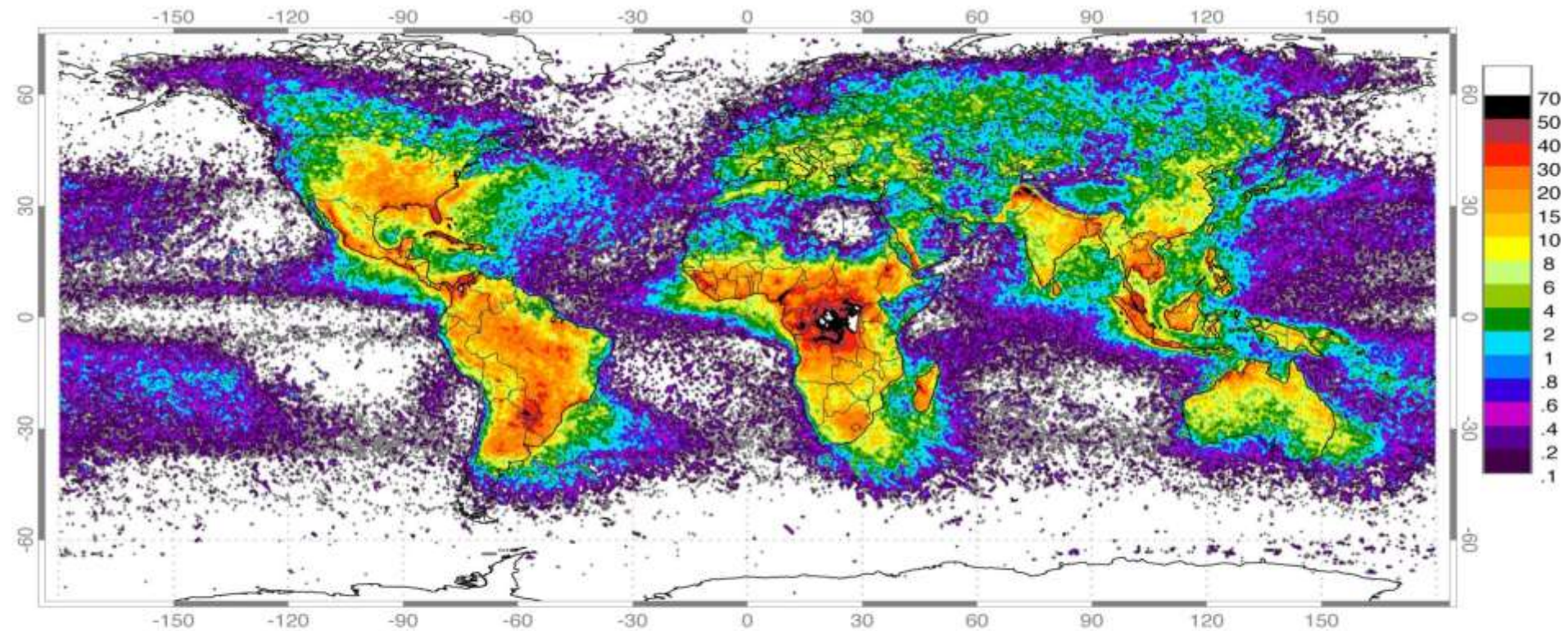


© Tom A. Warner
ztresearch.com





Villámsűrűség világszerte

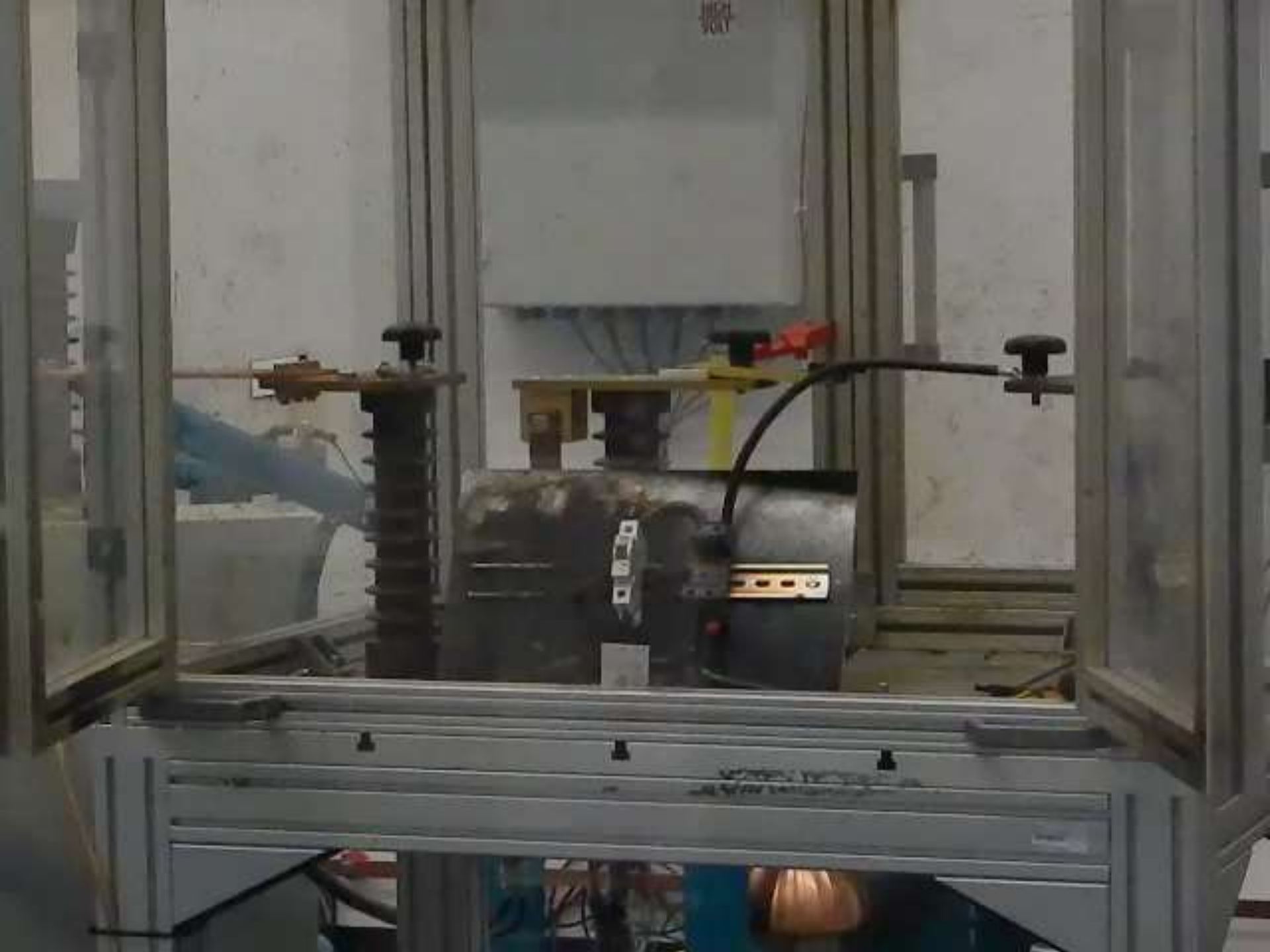


High Resolution Full Climatology Annual Flash Rate

Global distribution of lightning April 1995-February 2003 from the combined observations of the NASA OTD (4/95-3/00) and LIS (1/98-2/03) instruments

www.blitzortung.org

www.lightningmaps.org



Túlfeszültségek kapcsolási folyamatok következtében

Kapcsolási folyamatok az
energia-ellátásban




Kapcsoló-berendezések



00;14;50;24 ▲





A photograph of a gas station pump. The pump is a tall, yellow cylindrical structure with a red base. A person is standing next to a dark-colored car, which is parked at the pump. The person appears to be interacting with the car, possibly refueling. The background is a dark, possibly nighttime setting.

02/12/2004 20:21:54
Pump 1 & 2

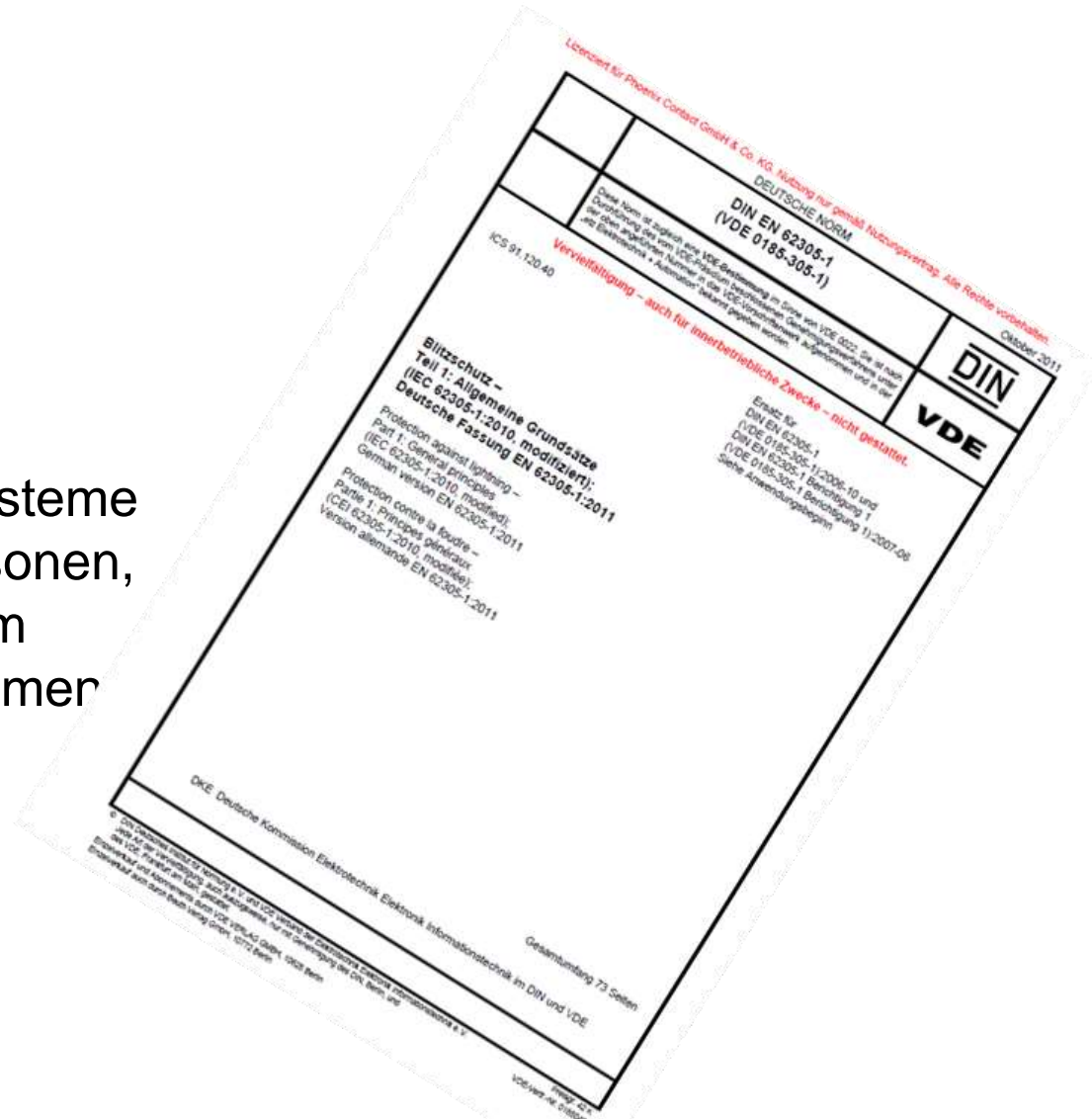
MSZ EN 62305-1

3.41

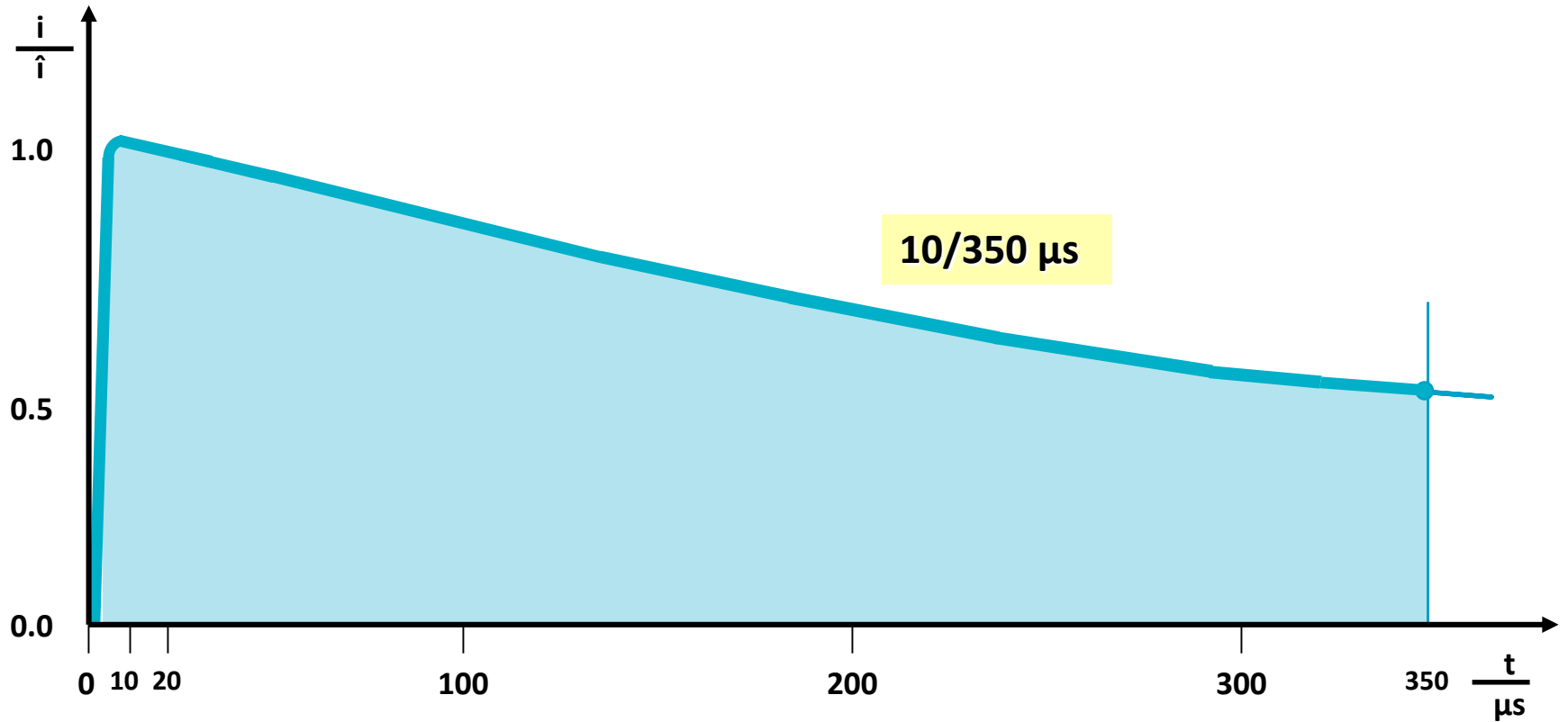
Villámvédelem

[lightning protection LP]

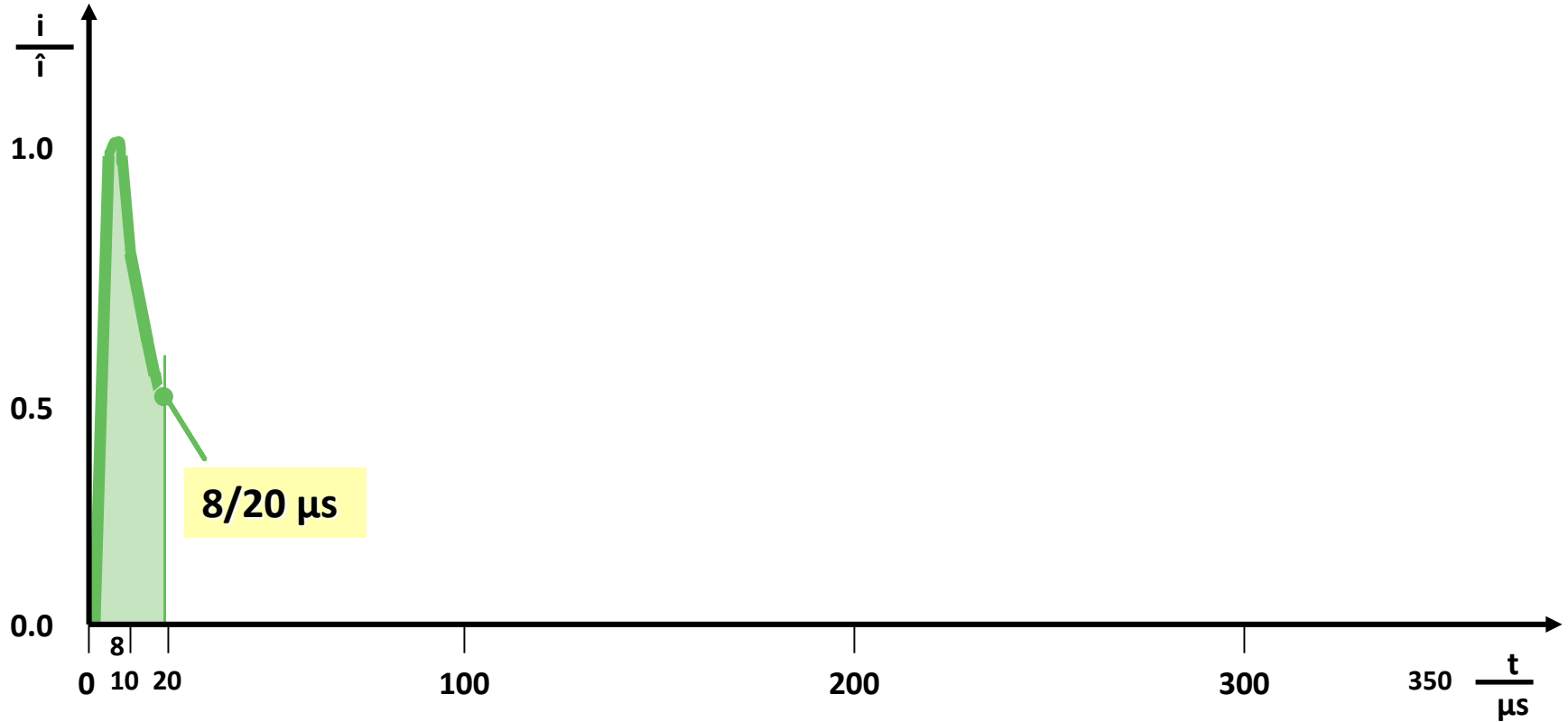
Vollständiges System für den Schutz von baulichen Anlagen gegen Blitzauswirkungen, einschließlich ihrer inneren Systeme und ihres Inhalts und von Personen, das aus dem Blitzschutzsystem (LPS) und den Schutzmaßnahmen gegen LEMP (SPM) besteht.



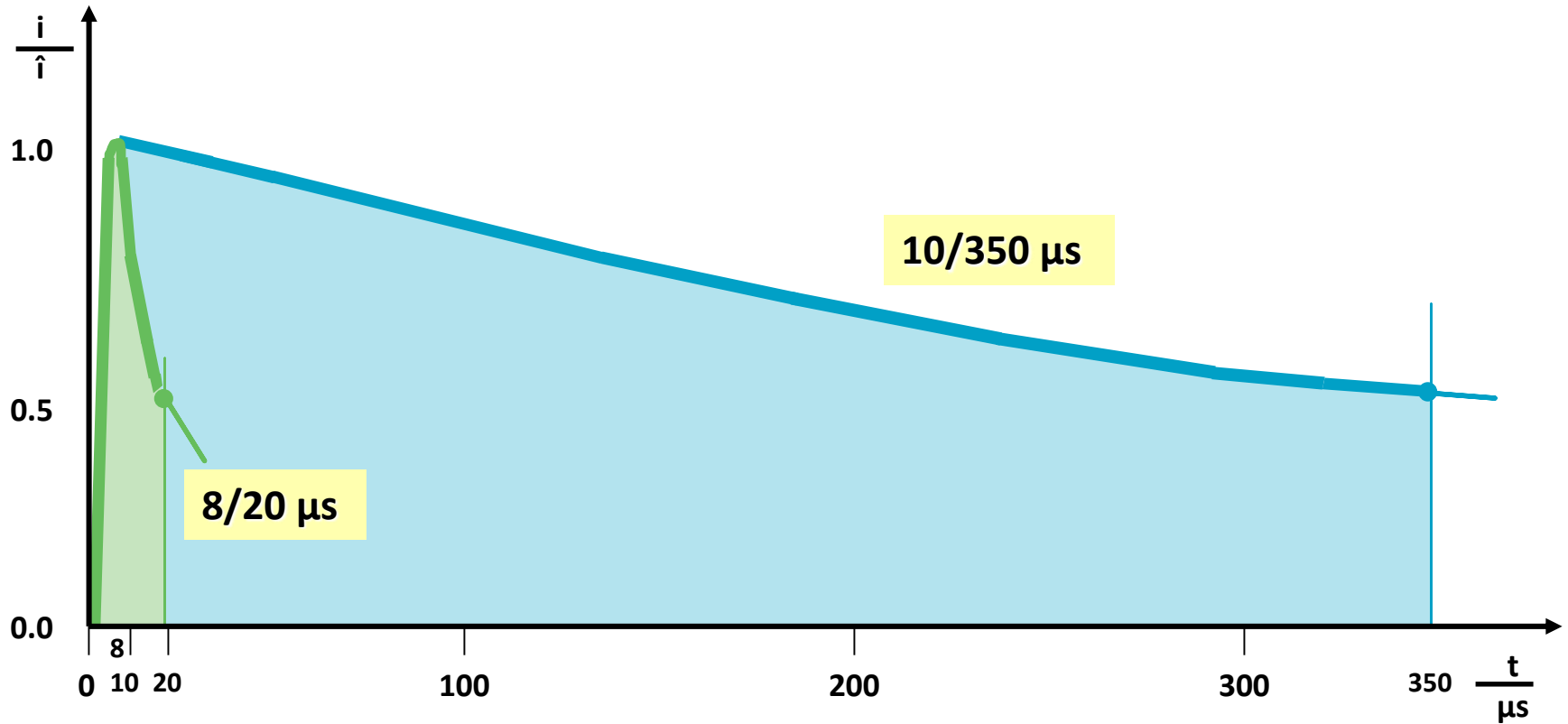
Villám-áramlöké



Kapcsolási folyamat áramlökése



Az áramlökések összehasonlítása



Zavarforrások

- **LEMP (Lightning Electromagnetic Pulse)**
 - Igen nagy lökőfeszültségek és -áramok
 - Viszonylag ritkán lépnek fel
- **SEMP (Switching Electromagnetic Pulse)**
 - Nagyméretű gépek be-/ kikapcsolása
 - Tápellátó hálózatok rövidzárlatai
 - Gyors áram-/feszültség-változások kialakulása
- **ESD (Electrostatic Discharge)**
 - Végleges kisülés két “test” között
 - Általában emberek számára nem veszélyes



EMC villámvédelmi zónák (LPZ)

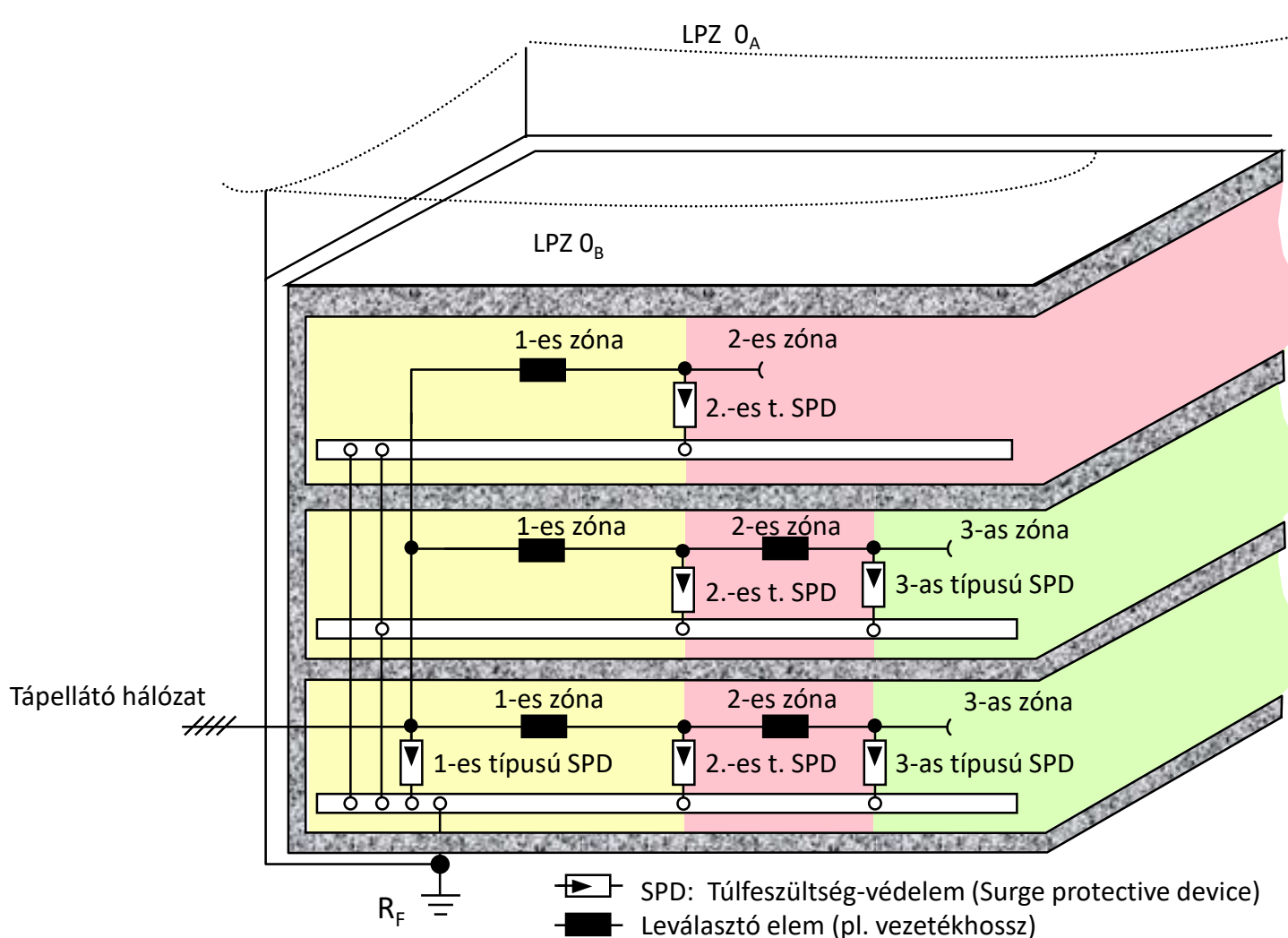
- 0-s zóna:** az épületen **kívül**; közvetlen villámcsapás hatása; nincs árnyékolás a villám elektromágneses impulzusa ellen; (Villámvédelmi zóna)
- 1-es zóna:** az épületen **belül**; nagyenergiájú tranziensek: kapcsolási folyamatok (SEMP), rész-villámáramok által; (1-es túlfeszültség-kategória)
- 2-es zóna:** az épületen **belül**; kisenergiájú tranziensek: kapcsolási folyamatok (SEMP), elektrosztatikus kisülés következtében (ESD); (2-es túlfeszültség-kategória)
- 3-as zóna:** az épületen **belül**; a zónában nem jönnek létre a zavartatási határnál magasabb tranziens áramok, vagy feszültségek; az egymásra hatással levő áramkörök árnyékolása és térben elkülönített elhelyezése (3-as túlfeszültség-kategória)

Az LPZ 0 zóna felosztása

- **LPZ 0_A**: olyan zóna, melyben **közvetlen villámcsapás** és a villám **teljes elektromágneses tere** előfordulhat. A belső rendszerekben a teljes villámáram felléphet.
- **LPZ 0_B**: olyan zóna, mely a közvetlen villámcsapás ellen **védett**, de a villám **teljes elektromágneses tere** ellen nem. A belső rendszerekben felléphetnek rész-villámáramok.

Villámvédelmi zónabeosztás

az MSZ HD 60364-5-53, vagy az MSZ EN 62305-4 szerint



Technológiai mérőföldkő!

Innováció a túlfeszültség védelemben

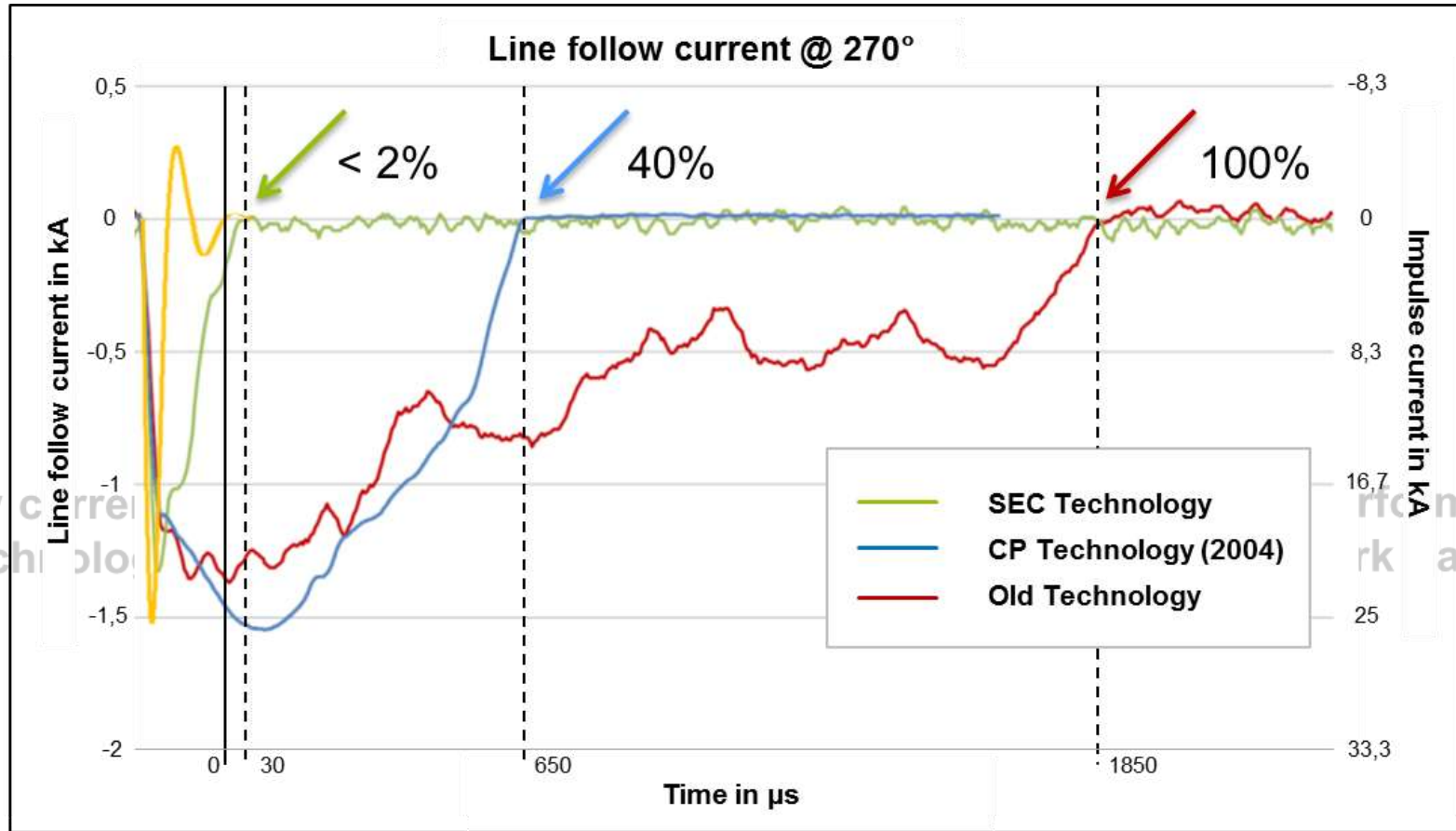


TRABTECH SEC

Túlfeszültség védelem újra feltalálva!

SEC – Utánfolyó áram mentes

Túlfeszültség védelem újra feltalálva



Safe Energy Control

Beavatkozás mentes:

A védett terület pillanatnyi megállás nélkül működik tovább, még akkor is, ha a védőberendezés aktív volt. (utánfolyó-áram mentesség)

Magas élettartam:

Nincs utánfolyó áram a levezetőn sem, és az egész rendszeren sem a védett területen





Dugaszolható

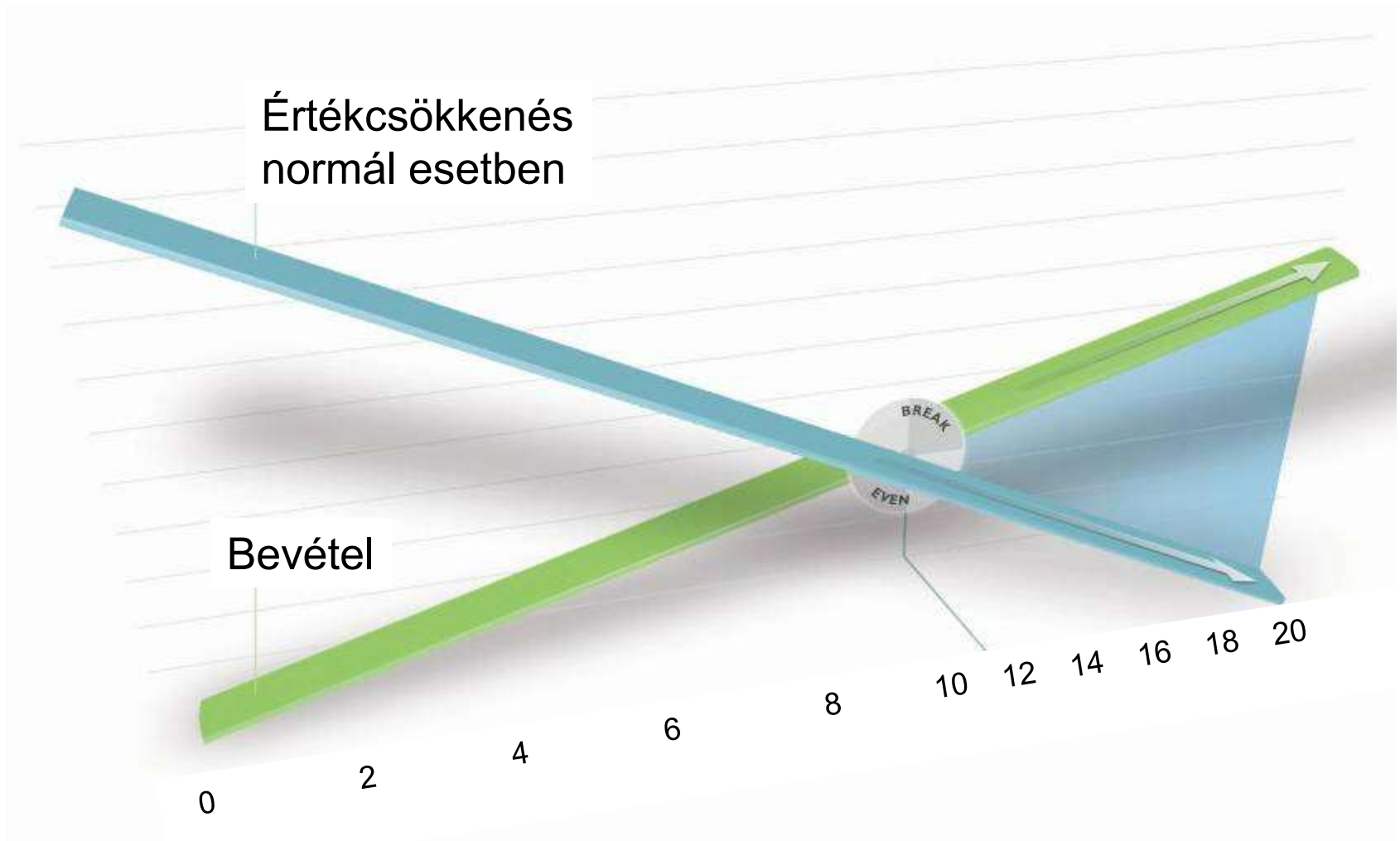
Nincs utánfolyó áram

Előtét-biztosító mentes

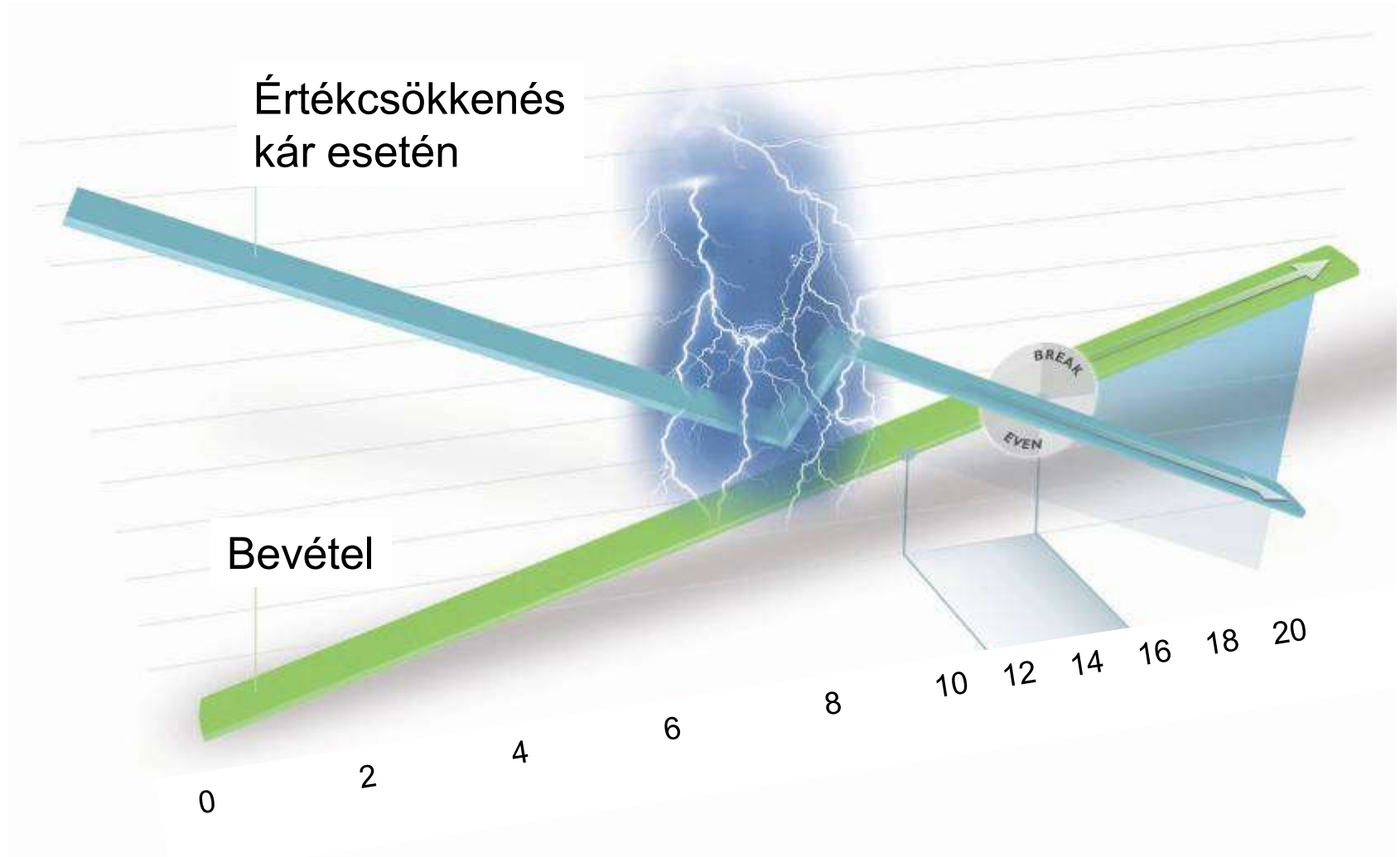
**5 évig
ingyenes
dugasz
csere!**



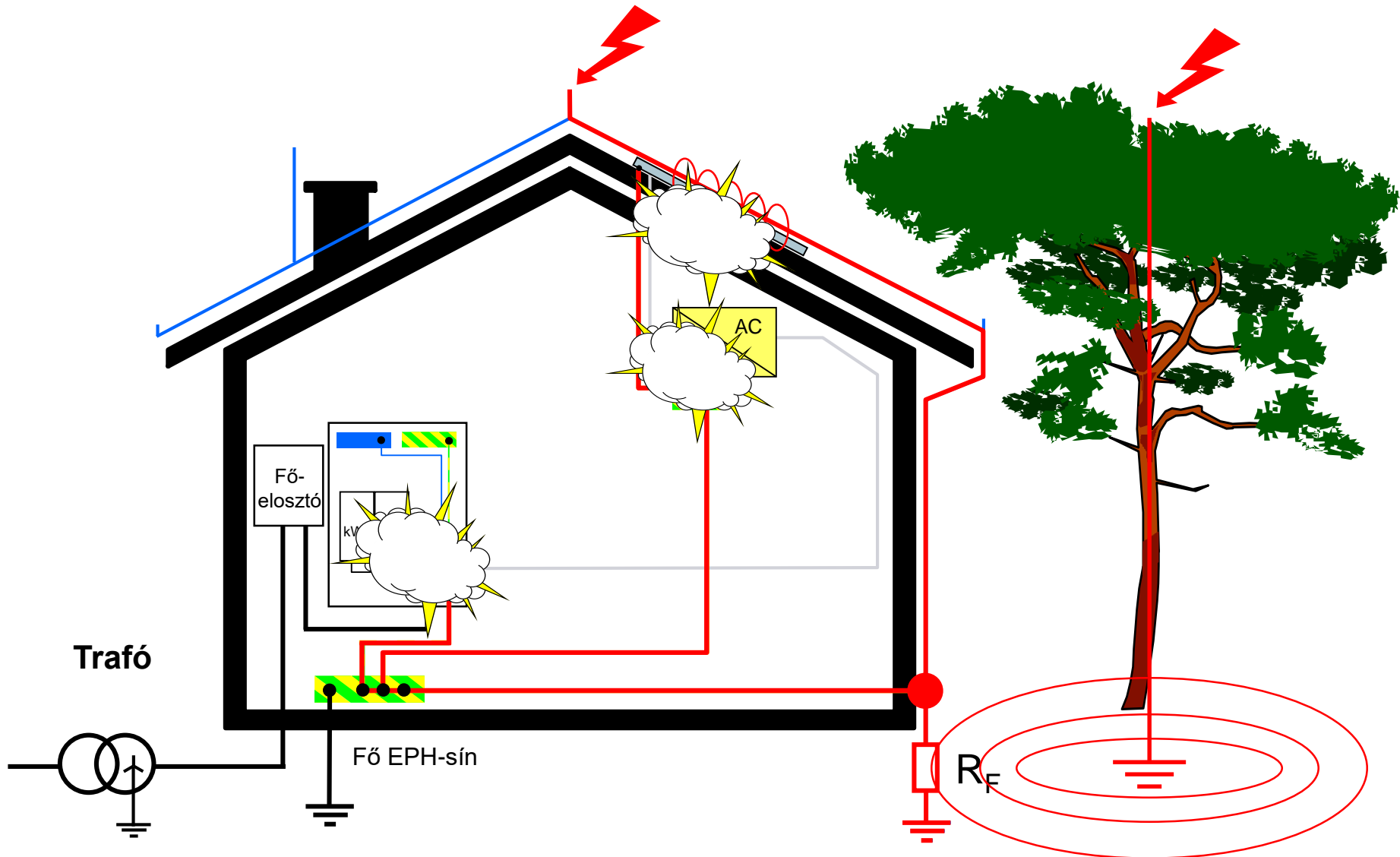
Befektetés és amortizáció



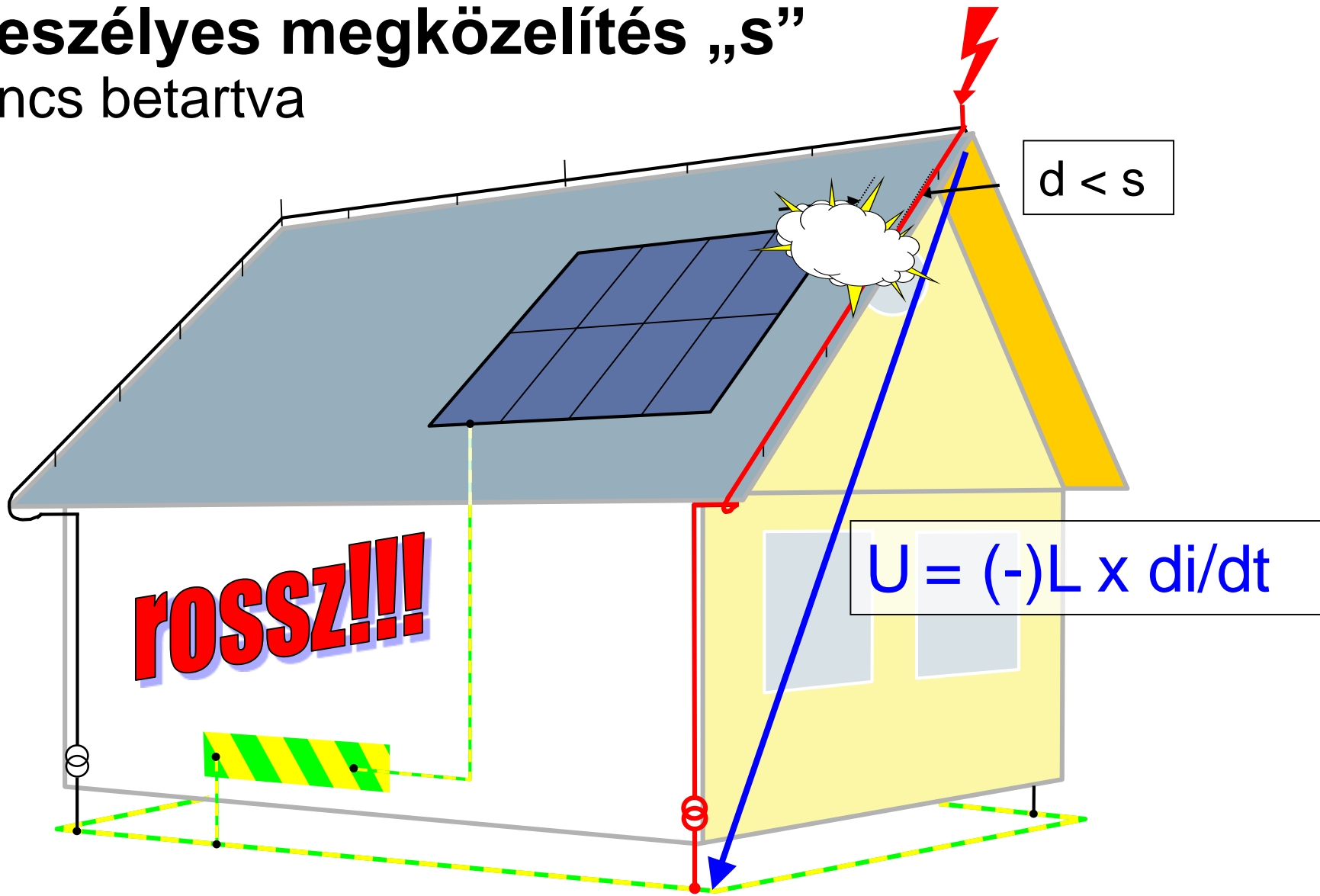
Befektetés és amortizáció



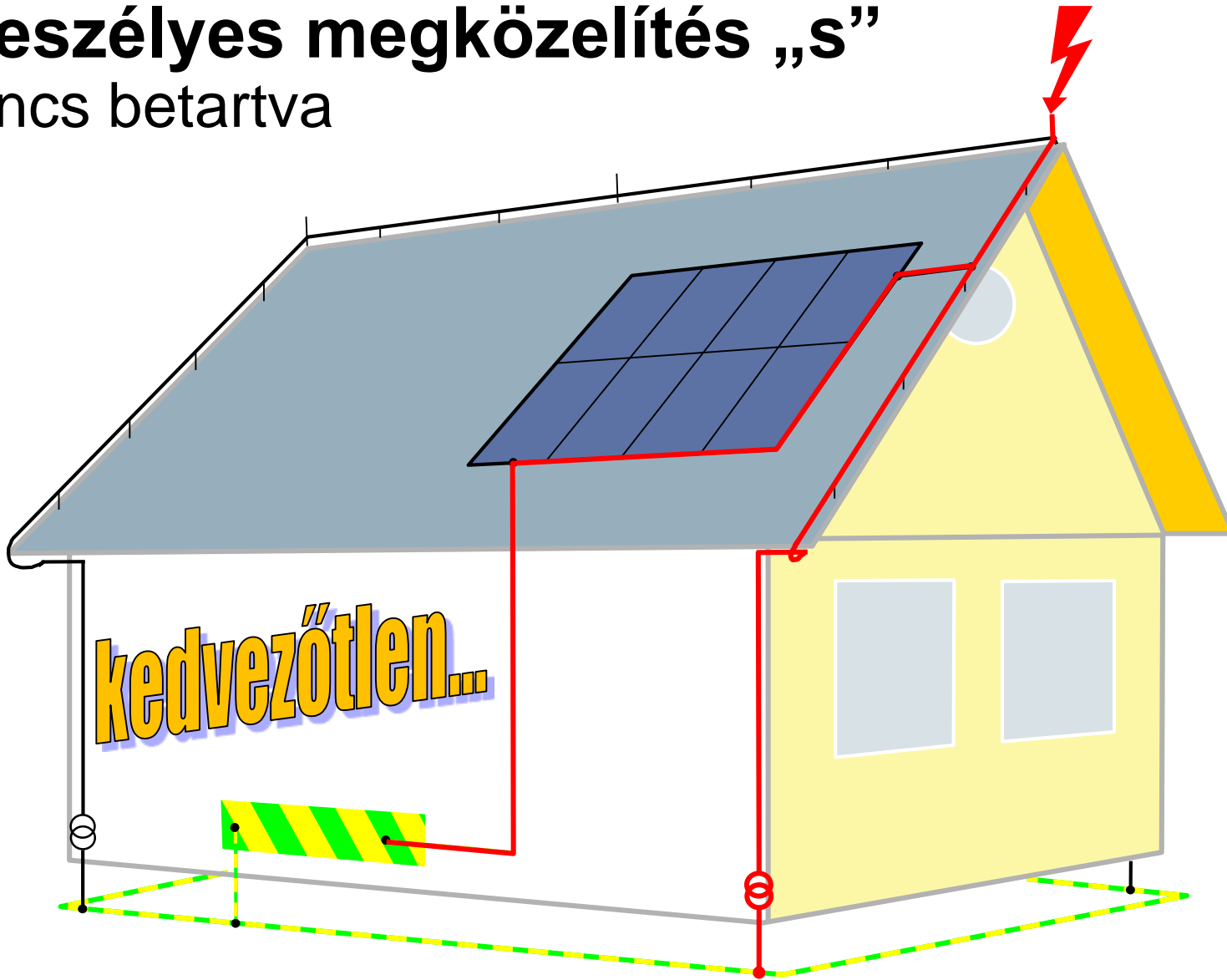
Mi történik villámcsapás esetén?



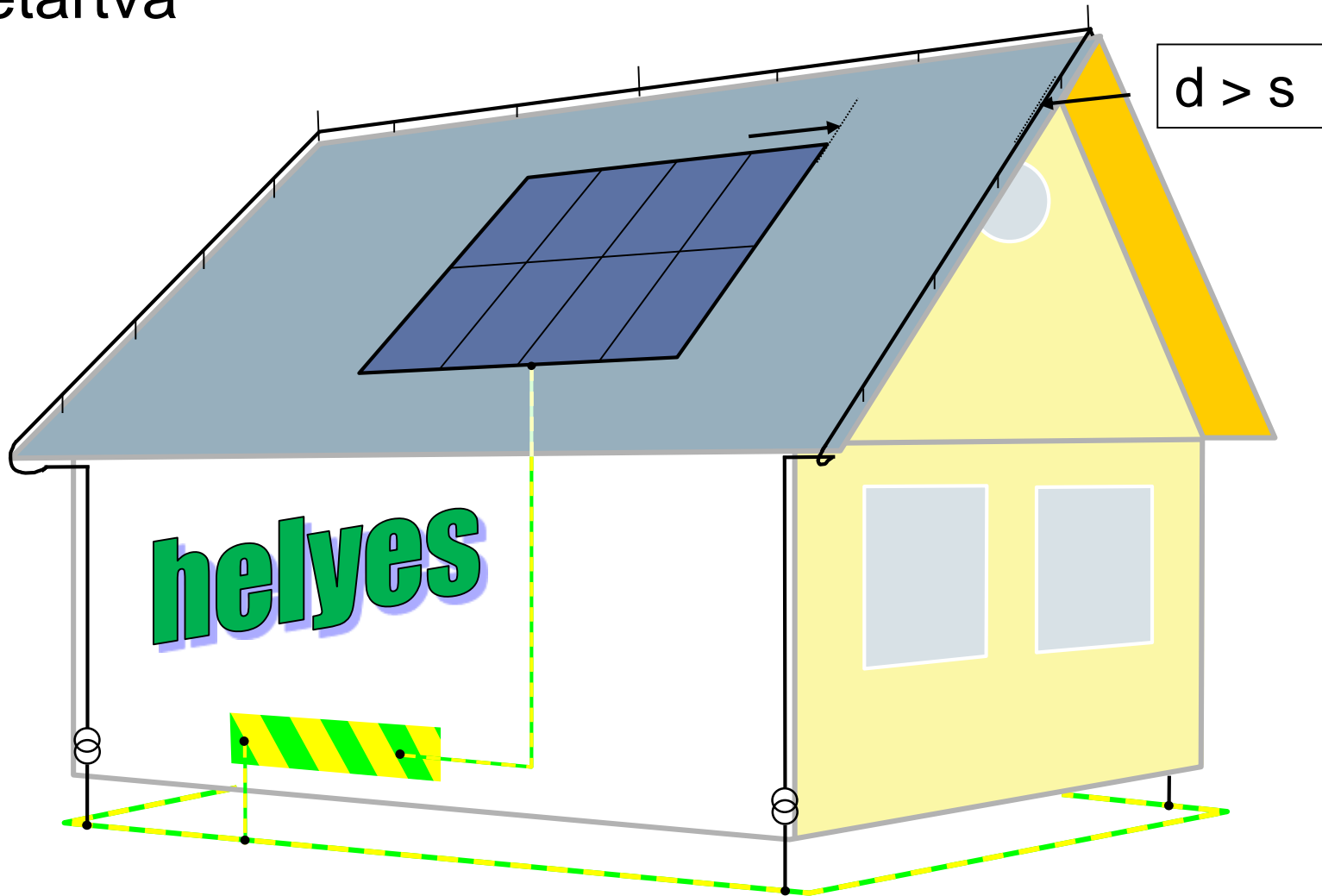
Veszélyes megközelítés „s” nincs betartva



Veszélyes megközelítés „s” nincs betartva




Veszélyes megközelítés „s” betartva



Veszélyes megközelítés „s“ –

az IEC 62305 (2006-01) szerint

$$s = k_i \cdot \frac{k_c}{k_m} \cdot l$$

Π x  $\approx 0.5 \dots 1 m$

- k_i a védelmi szinttől függő tényező
- k_c a levezetőben folyó villámáramtól függő tényező
 - felfogórendszer típusa
 - villámvédelmi levezetők száma és elhelyezkedése
 - földelőrendszer típusa
- k_m a szigetelőanyagtól függő tényező
- l függőleges távolság a legközelebb eső potenciál-kiegyenlítési pontig

EN és TS a fotovillamos installációkhoz

MSZ EN 50539-11:2013:

- Kisfeszültségű túlfeszültség-levezető eszközök
 - Túlfeszültség-levezető eszközök speciális alkalmazásokhoz, beleértve az egyenáramú alkalmazásokat
 - **11. rész: Fotovillamos rendszerekben alkalmazott túlfeszültség-levezető eszközök követelményei és vizsgálatai**
- Ez az európai harmonizált szabvány a fotovillamos berendezések DC-oldalán (1500V-ig) alkalmazott – a villámcsapás indukált és közvetlen hatásai ellen védelmet biztosító – túlfeszültség-védelmi készülékek (SPD) követelményeit és vizsgálati módszereit tartalmazza.

CLC/TS 50539-12:2010

- Kisfeszültségű túlfeszültség-levezető eszközök
 - Túlfeszültség-levezető eszközök speciális alkalmazásokhoz, beleértve az egyenáramú alkalmazásokat
 - **12. rész: Fotovillamos rendszerekben alkalmazott túlfeszültség-levezető eszközök - Kiválasztás és alkalmazási elvek**
- Ez a műszaki specifikáció (TS) a fotovillamos rendszerekben alkalmazott – a villámcsapás indukált és közvetlen hatásai ellen védelmet biztosító – túlfeszültség-védelmi készülékek (SPD) alkalmazását ismerteti.

VAL-MS ... DC-PV

az EN 50539-11:2013 szerint minősítve



VAL-MS ... DC-PV

az EN 50539-11:2013 szerint minősítve



Reteszelő rendszer

- a védelmi dugaszok további rögzítésére
- egyszerűen és gyorsan oldható egy csavarhúzó segítségével

Új SPD fotovillamos rendszerekhez (DC)

Új VAL-MB... PV alkalmazásokhoz

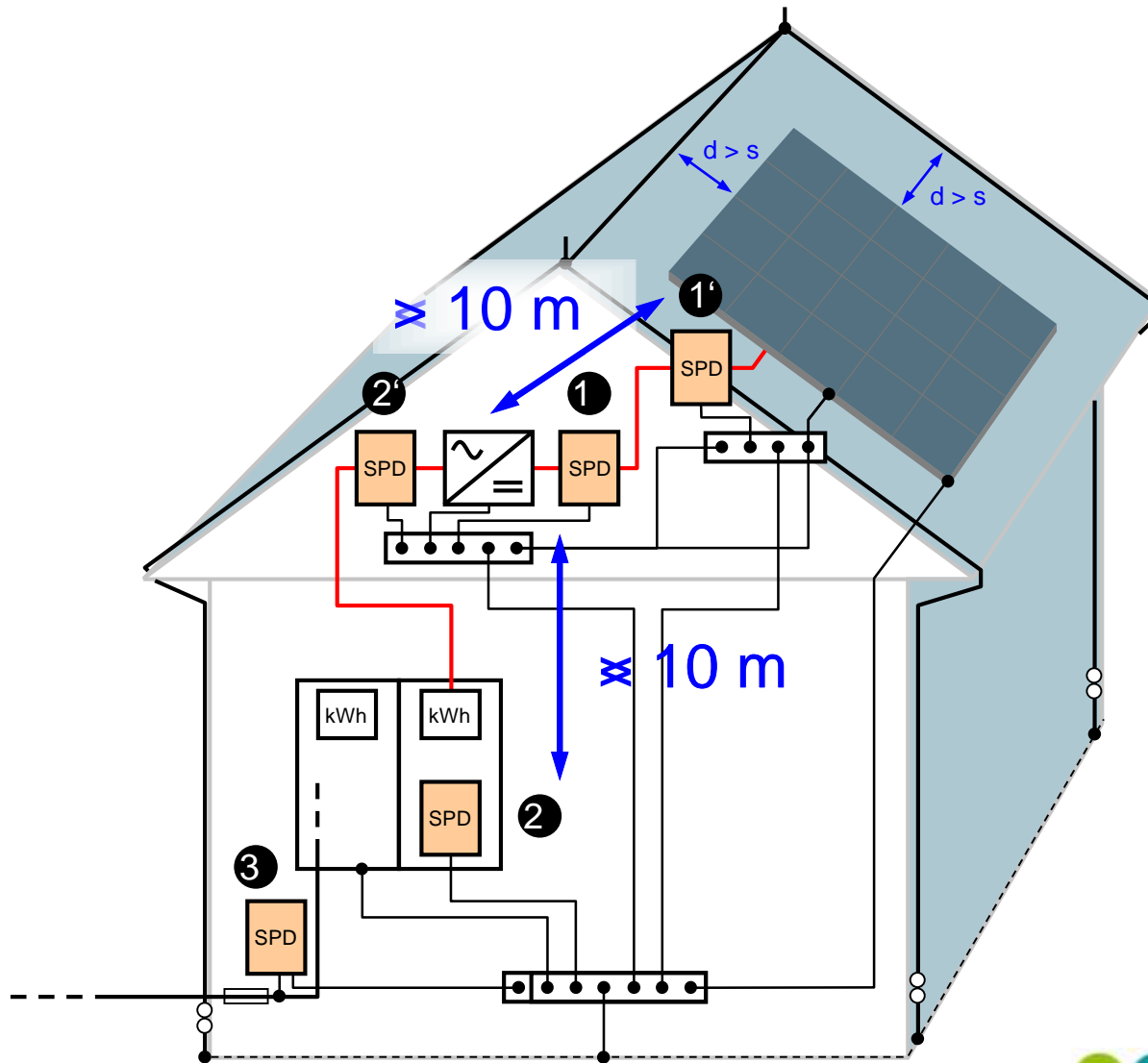


Villám- és túlfeszültség-védelem

- Védelmi terv az alábbi szabványokhoz igazodva
 - CLC/TS 50539-12:2013
 - MSZ EN 62305-3
- Külső villámvédelemmel nem rendelkező épületek számára
- Külső villámvédelemmel rendelkező épületek számára
 - Veszélyes megközelítés („s”) betartva
 - Veszélyes megközelítés („s”) nincs betartva

Épület külső villámvédelemmel, $d > s$

Villám- és túlfeszültség-védelem



- ❶ T2-es PV-SPD
- ❶' T2-es PV-SPD
- ❷ T2-es SPD
- ❷' T2-es SPD
- ❸ T1-es SPD

Összefoglalás

- A túlfeszültség-védelmi készülékek igen fontosak a fotovillamos rendszerek üzembiztonsága szempontjából
- A fotovillamos rack-eket földelni és összecsatolni kell
- A teljes rendszert védeni kell, ugyanis a komponensek közös földelési rendszerhez csatlakoznak
- A fotovillamos modulok vezetékhálózatát a lehető legrövidebbre kell választani

**„Egy viharos nap margójára”
VII. MNNSZ Szolár Konf., 2018. április 25., Bugyi**

**Köszönöm megtisztelő
figyelmüket!**

Varga Zsolt