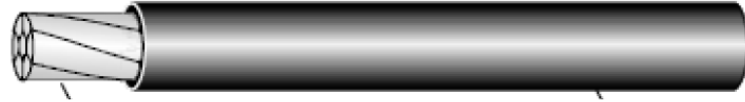
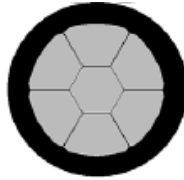


Burkolt középfeszültségű szabadvezetékek

(konstrukció, alkalmazás, tapasztalatok)

Dr. Bán Gábor & Prikler László
BME – Villamos Energetika Tanszék

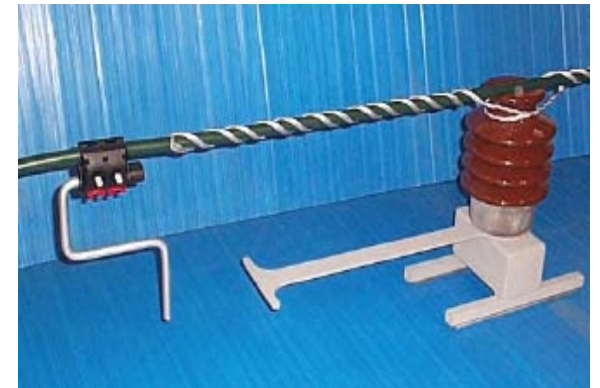
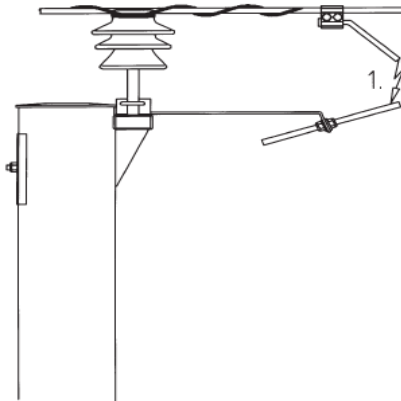
Burkolt vezetékek létesítésének célkitűzése a múlt század második felében



- A fázisvezetők szél okozta összecsapódásából eredő zárlatok számának csökkentése.
- Konstrukció: egyréteges burkolat.
- Problémák:
- A szigetelő átívelése esetén átllyukad a burkolat, az ívtalppont egy helyben marad, a sodrony beég, a vezető esetleg leszakad. Ez nemcsak fogyasztói kiesésekkel jár, hanem életveszélyt is jelent.
- A burkolt vezetők átmérője és tömege nagyobb, mint a hasonló sodronykeresztmetszetű csupasz vezetékeké, felületük is más.
- Olyan vezetékrezgések keletkezhetnek burkolt vezetékeken, amelyek a vezetőnek a szigetelőkön való rögzítését tönkreteszik. A vezető a kereszttartóra eshet, ami a folyamatos dörzsölő hatás miatt előbb-utóbb zárlatot eredményez.

Megoldások 1.

Ívterelő szerelvényeket fejlesztettek ki a sodrony beégések megelőzésére.



Megoldások 2.

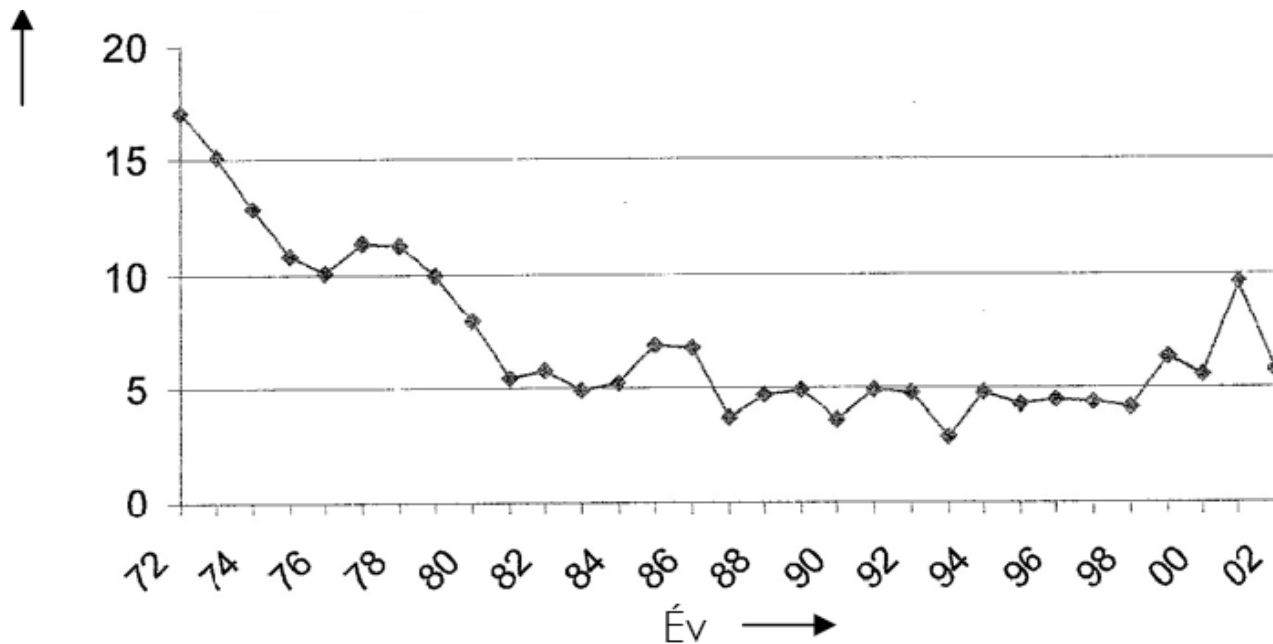
CIGRÉ ajánlások csupasz vezetőkre:

A terep kategóriája	A terep jellemzői	(H/w) _{megengedett} (m)
1	Nyílt, sík terület, fák nincsenek, hóval borított terület, nagy kiterjedésű víz	1000
2	Nyílt, sík terep, szelet korlátozó objektumok nélkül, pl. mezőgazdasági terület, nyári időszak	1125
3	Nyílt, sík, esetleg dombos terep, kevés szelet korlátozó objektummal, pl. mezőgazdasági terület kevés fával, sövényekkel	1225
4	Beépített terület néhány fával, illetve épülettel: külváros, kis város, erdős, bokros terep, fák, sövények	1425

A vezeték-feszítő erő nagyságát csökkentették: az EDS –Every Day Strength 45 N/mm² helyett 35 N/mm² értékre

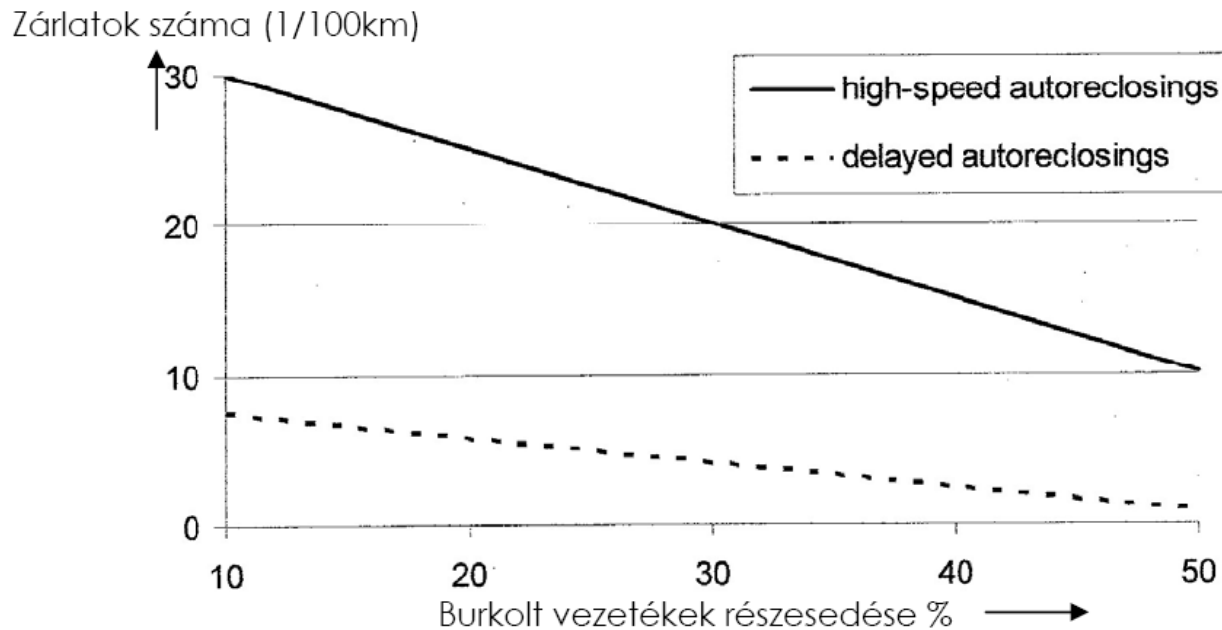
Finnországi eredmények 1.

- A KÖF hálózaton a zárlatok, visszkapcsoló automatika működések és feszültség letörések száma jelentősen csökkent:



A 100 km-re eső,évenkénti zárlatok száma a teljes finnországi közepfeszültségű hálózaton

Finnországi eredmények 2.



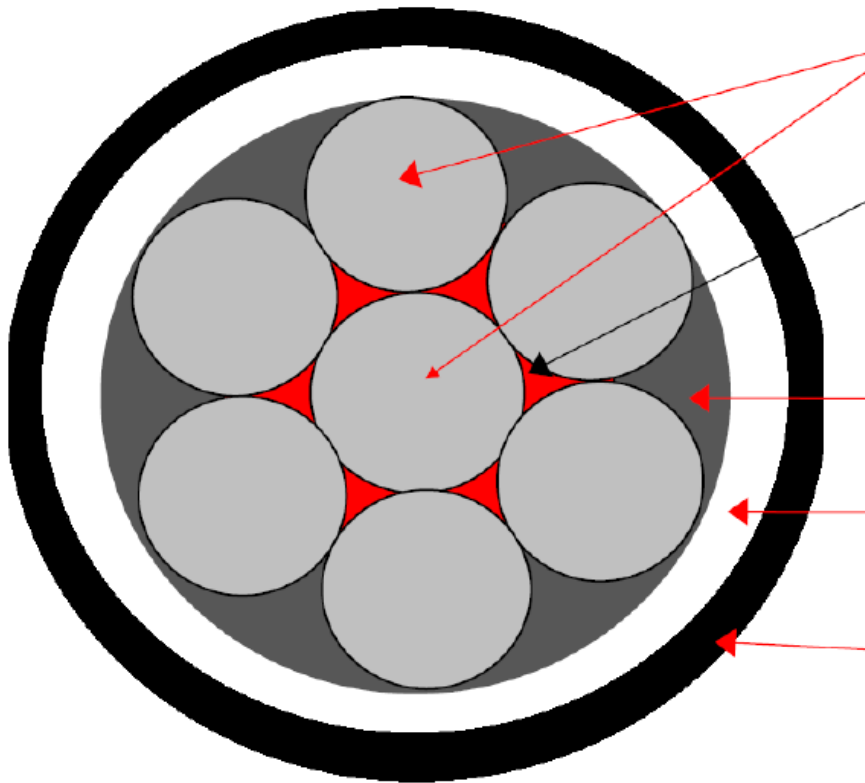
Folytonos vonal: gyors visszkapcsolás
Szaggatott vonal: késleltetett visszkapcsolás

Kedvező tapasztalatokról számoltak be szakirodalmi publikációk Svédországból, Szlovéniából, Ausztriából és az Egyesült Királyságból is.

A konstrukció tökéletesítését igénylő, újabb elvárások

- Kompakt oszlopkonstrukció – kisebb fázistávolság
- Keskenyebb erdővágat
- Kevesebb gallyazási munka: fákkal és növényekkel való tartósabb érintkezés elviselése.
- Eredményesebb madárvédelem.
- A túlfeszültség- és ívvédelmi szerelvények szükséges számának, helyeinek revíziója, negatív hatások kiküszöbölése

A vezető konstrukciójának tökéletesítése



Alumíniumötvözet vezetők

A nedvesség hosszirányú mozgását gátló, extrudált réteg

Extrudált félvezető réteg

Térhálós XLPE burkolat, amely amorf szenet (carbon black) nem tartalmaz.

Ibolyántúli sugárzás, illetve tracking ellen védő külső burkolat

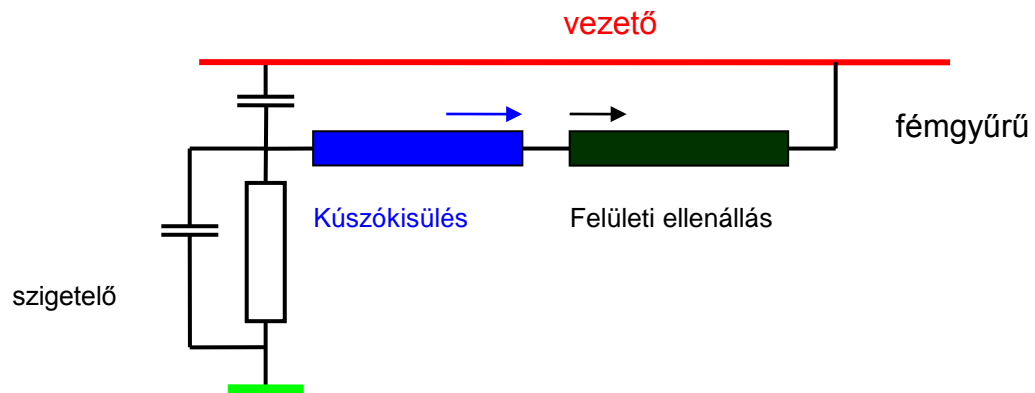
Emellett törekvés a szigetelők, előformázott rögzítők dielektromos kompatibilitására

Új ívvédelmi elv és szerelvény kidolgozása

Célkitűzések:

- Az ívvédelem ne csökkentse a burkolt vezető villamos szigetelési szilárdságát.
- Egyszerű konstrukció, minimális térfogat a szerelési munkák (FAM), madárvédelem könnyítésére.
- A karbantartási és ellenőrzési munkaigény minimalizálása.
- Az ívvédelem működési elvét a hálózaton, a szigetelőn, a burkolatban és a burkolat felületén lezajló folyamatok komplex elemzése előzze meg.

Két gyűrűs ívvédelem



Kísérleti eredmények és magyarázat

Ívvédő szerelvény	Szigetelési szilárdság %	Zárlatok várható száma N/év.100 km %
A szigetelőt áthidaló szikraköz	57	560
Az ívtalppontot kifuttató fémspirál	64	408
Két gyűrűs konstrukció	>100	<100
Szigetelő+burkolt vezető szerelvény nélkül	100	100
Csak burkolat	56	-

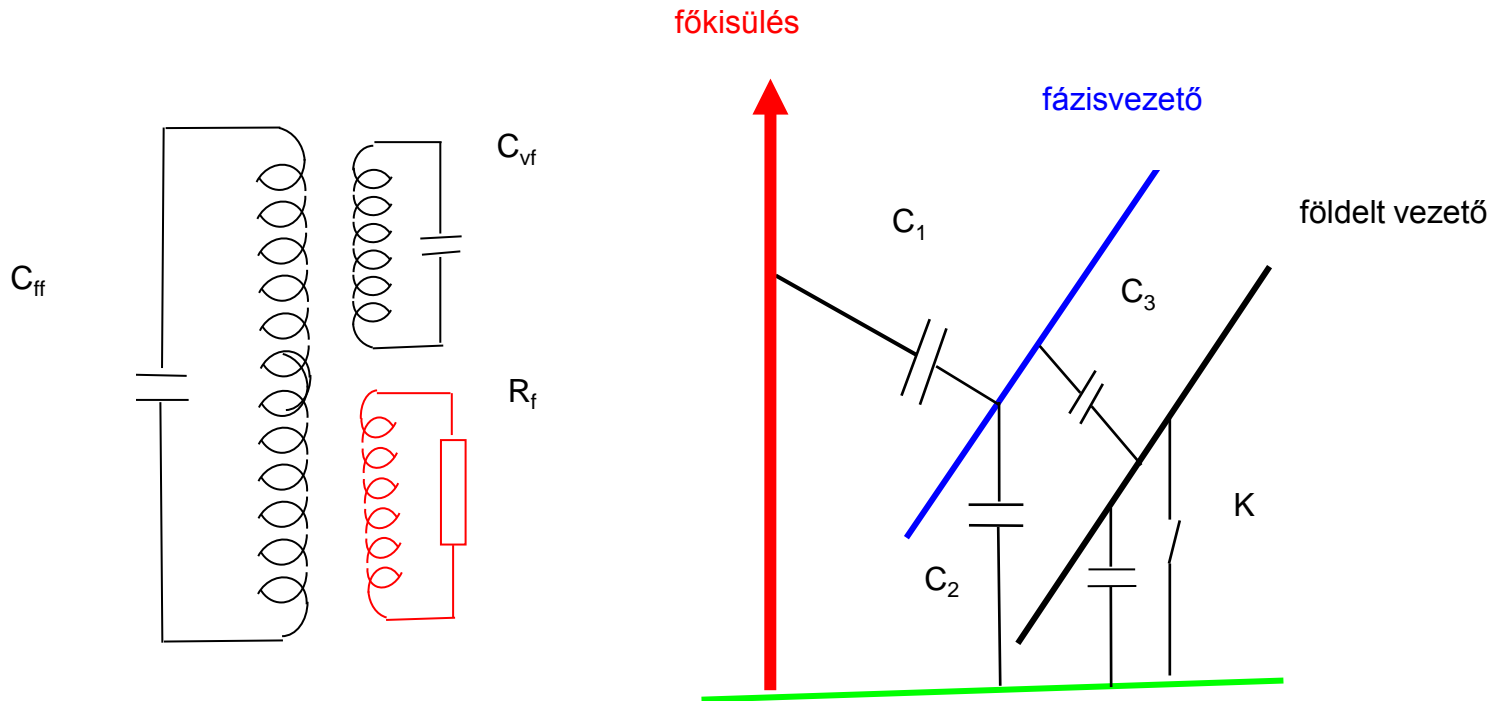
- A szigetelőt áthidaló szikraközt a szigetelő lökő átívelő feszültségénél kisebb értékre kell beállítani.
- A fémspirál rövidre zárja a burkolat szigetelését, vagyis csupán a szigetelő szigetelési szilárdsága érvényesül.
- A két gyűrűs konstrukció lehetővé teszi a burkolat szigetelésének kihasználását.

Burkolt vezeték villámvédelmének további lehetőségei

- KÖF vezetékek közvetlen villámcsapások elleni védelme csak igen költséges módon valósítható meg.
- A KÖF vezetékek kis magasságban haladnak, a környezeti objektumok árnyékoló hatása jelentős.
- KÖF vezetékekre elsősorban nem a közvetlen villámcsapások, hanem a vezetékhez közeli villámok által indukált túlfeszültségek jelentenek veszélyt, csúcsértékük legfeljebb 400-450 kV.

- Az indukált túlfeszültségek okozta zárlatok valószínűségének redukálására kihasználható hatások:
 - - a vezeték szigetelési szilárdságának növelése (burkolt vezetékeknél adott a lehetőség),
 - földelt vezető a fázisvezetők közelében,
 - a fázisvezetők közötti szoros csatolás
 - a túlfeszültség-hullám roncsoló hatása (DE)

Földelt vezető a fázisvezetők közelében

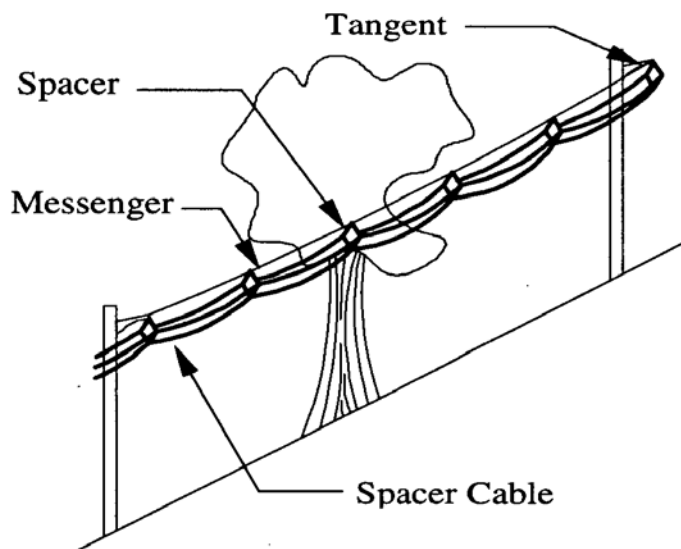
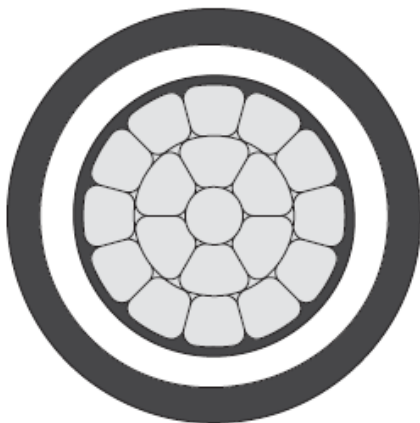


A fázisvezetőhöz közeli földelt vezető 30-40 %-kal csökkenti az indukált túlfeszültségek csúcsértékét.

A fázisvezetők közötti szoros csatolás

- Ha valamelyik fázisvezető földzárlatossá válik, akkor az ép fázisokban mintegy 60%-kal csökken az indukált túlfeszültség.
- Megfelelő ívvédelemmel ellátott burkolt vezetéken ezért *az indukált túlfeszültségek* legfeljebb FN zárlatot okozhatnak, amelynek íve kompenzált hálózaton spontán kialszik.
- A burkolt fázisvezetők szigetelési szintjének megfelelő koordinálásával elég egyetlen fázist ívvédelemmel ellátni.

Egy Európában nem alkalmazott, bevált konstrukció: távtartós burkolt vezeték (ASC System)



- Földelt tartósodronyos megoldás
- villámvédelemre nincs szükség
- mechanikailag üzembiztos
- nagy oszlopközök létesítésére alkalmas

Köszönöm a figyelmet!