

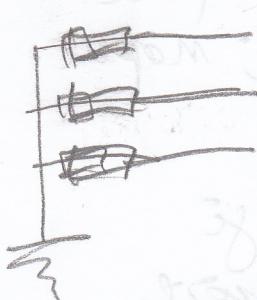
# SPECIJALNI SUSTAVI ZASTITE

## UZEMLJENJE NEUTRALNE TOČKE

- sustav zastite sa pouštena fazu  $\Rightarrow$  Žerjavec
- sistemske zastite
- može uzeljati preko kooperativne organizacije.
- ako nećemo stići do njenim vrednostima,  
(pod vodiča 10 - 20 kV mreža ma zauđi,  
struja mala, a nivo kvar  $\Rightarrow$  mala  
nadejapouka zastite)

- SPEC. SUST.  
ZASTITE
- 0,4 parafan vodom izvorno se uzeli,  
do li dobili fazni napon, da bi se dode  
do nekog spoja, po mes u drugu djelova  
mreže veći bilo pogubljivo
  - na 6,3 kV mreža je izolirana (motori)
  - 10 i 20 kV - izolirano zvezdiste
  - 35 kV - u zvezdici nivo malinski  
otpot (Ima 70 - 100  $\Omega$ )  $\Rightarrow$  ograničena  
struja kvara na vrijednost 300, 1000 A - - -  
napon konkretni nivoi
  - 110 kV - direktno preko vodiča se spoje
  - direktno na 400 kV.  
- struja 1 PKS jedna faza 3 pke.
  - u Zagrebačkoj struci KS je do 35 kV
  - da je mreža izolirana onda kod pulne faze  
ne druge direkcie se pojavi manjši napon.  
(Veci za  $\sqrt{3}$ )
  - 2 zedoke mreža su s jedne strane da je  
veličad bolje iskorijenit, a nekad ukljuti.
  - zedoke danas je veza kvalitetne el. energije.
  - rečemo u podčengenskom zoni danos teče ostraviti  
nepou mutor zalednih granica.

- Trojouje prekida se uostoji smaugti.
- da bi se smaugio nizke ostecanje na opremu, gajde zaštiti treba sredinu (sključak)
- broj kvarova prema zemlji je najviši.
- u sanovitku zemljama prvo je jednopolukov (Finska)
- smetnji 3 pks je negativ kvalitete se skoro nikad ne dogodi, ali se konstruira za projektiranje
- raspodjelj otpon (otpon luke) je por 10-aksa 1
- u distribuciji jednofazni mjenzurani.
- optimalni pogon mis u TS Kopruci i izgubila se veza, što je potrebno tipa uzdužnog diferencijalnog zastiti.
- u Nevedu je na 130kV otpomki i prijenosnice, jer je kod nih distribucija mreža 110kV označena i to u 95% mreže
- otpočekan se dokle smaugi stavlja željezoposao
- izveda velike zgradite ako se ugraditi otpomki smaugi se straju KS.
- ako u sečiju postavimo prijenosnicu (smaugi u mreži) - ako oprema dolazi do ruba rada.
- prijenosica smaugi stavlja KS, ali manje i grublje smage i napade.
- sa 15kA, na 14kA a smaugi KS tipa.
- ako smaugimo stavlja na  $\phi \rightarrow$  grupna dejstva

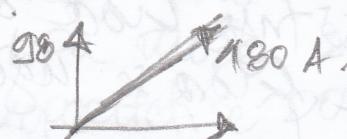


- direktno uzdužuje na 0,4 i 110kV

- ako kvalitetno mrežu stavlja željezoposao tipa može sa za porast na 300t.  
→ kapacitet se poveća  $\Rightarrow$  Ic

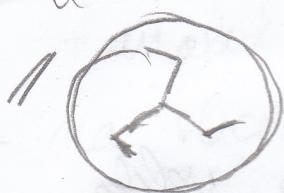
- za određene razne postopek dozvoljuje stope de se može da bude sa višim ugostiti jer kod struje prijedje vrednosti moguće se raziti novi materijali uzaljivača da bi smenili struju.
- u Srbiji i Koprivnici su struje na nivoje na 300A i 400A. po su oduša uzaljivo.
- ako je mreža bila izolirana (fogod). Kod tajne ugradnje uvezljen, treba se gledati oblikovačka sposjeda koja se stavlja.
- daleko veća je u uzaljivacki svesti uobičajena - tokaderi u zastitu, struje trapezne redove ...
- za uljospog je dozvoljen 2 h.
- drosteki uljospog izaziva veće probleme.
- u LC univerzitetu u moguću proučavanja stope u ovogodišnjem se godišnjem programu.
- Hrane, kvaliteta el. energije, penuli za učionice, utjecaj na primjenu tehnologije uzaljivanja preko potencijala (anodizacija)
- stara tehnologija je preko prigušnice filtrišeg rezistora
- ako se dogodi uljospog (ležaljska mreža), na mjestu uljospoga struja se ponovno sa strujom kroz svjezdiste i prigušnicu.
- prigušnica isti induktivitet kroz mrežu.  
(otpor)
- kako mreža nosi - treba sve veće potencijale.
- pa dones prigušnice u nekoliko stupnjeva.
- mjerljiv kapacitet mreže i ) na predak.
- rezonantno uzaljivanje struje koja da bude φ. Ako je struja φ, luke koja se ugasi.
- slapljiva prigušnica - projekcija.

- u HEP-u 3 tipa jargonske (nije regulacija)
- ako je uvezda elektrana pridružen kopotne stupi se može zauzeti.
- u otpuskacu (35kV) - I<sub>BS</sub> = 300, 1000A.
- u regulacionim prijenosima može se ostaviti mala struja čist da je lakše obrisati kvar.
- kod petrovake; izolirane vrće kod podne točka, napon u dnoje dvojno skoci za  $\sqrt{3}$  krajši.
- u nadzoru uveć lako kod nestale sile regule.
- tu je potreban teslo odrediti uveća spoje sa zavojom, jer ostaje nepouzdan veličina
- u izolatoru sa 1 zavojnjem neko vrijeme može voziti vrću.
- u izolatoru u režiji teslo je prekriven jer je potrebita snažna kopotna kopotna stup. Jer prekriveno leđno prelaza u donju stupu i prodaska gosi.
- ako su prekrivac malouglji,  $I = 1000A$ .
- prekrivac prelaza stupi. Ne voli ide APU.
- ako opet jo uvar. na volu je  $\phi$  u napon, a stup je istosmjerna, Toljatit ulji loši (česta)
- ravnopravno se konstruiše tri usmjeriva. jer univerzalno
- trofo, vrće. - su doveli 98A. u svaku u izolatoru vrću. Ako nestaje zavojnjeg luka se teslo gasi, Ačko sa zaštita.
- ako uključuju otpusku u paru i ograničava se 10A. Kopotna nje ne elminiraju, nego dodaju i u volu.



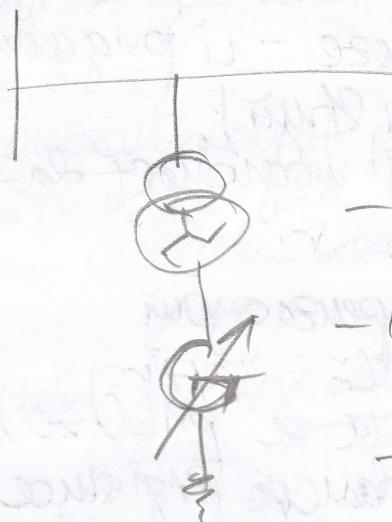
- pod napona na uzajamnu uslijed stupi ne smje biti prevelik.

- ugovoren pogodak (fiks - reguliraju), to je bitno.
  - strafe na nizke kvarne vala, kroz pogodku se poustova.
- otpoček se stavlja iz pogodka da bi se  
kroz mala struja lakše otvorio vijsto kvara.
- regulator određuje kapanje uvećat će određujući položaj petljuške.
- u 10, 20kV mrežama trafo je u S (trokuta)



- z spoj  
(UMJETNO ZVEZDISTE)

- jeftinije od ovoga je



kući

→ transformator

- on mora biti u svakoj trofazi.

- u jednoj jedinici je 1 trafo i z spoj.

- valo je skupljeno običnog transformatora, ali jeftinije od uobičajenog zvezdista.

- da se ne uvede nova zaštita sugdje, isplati se ostvarti otpoček u paralelnim pogodcima, ali ga dižeti i sljuciti.

- regulator pri zavojospoju uključiti će prekidac sa R (otponikom) i potencijalom 300A (uPT).

Zaštite će znati logi vod (sključiti). Ali neće (sključiti) vod nego signalizirati logi reles treba prerađiti.

Onda se zavoj prekida. I onda manje 2 h. da se zavojospoj odstrani.

- još jedna mogućnost je da kroz krovni prestopnik, krovni krovni odziva povezane stuje i -
- elektromagnetska kompatibilnost - smenjiv zadržavaju
- mogućnost dvostrukih zadržavaju se postavlja, jer kod nestane 1. moguće je da izloči 2. vodu, oda on podne na flo. Pa preko tih dve dolezi do KS (doopsluž) --
- VRSTE KOMPENZACIJSKIH PRIGIJUĆICA
- časice gdje su velike stuje zadržavaju deonac se ugraduju fiksne prigijuće?

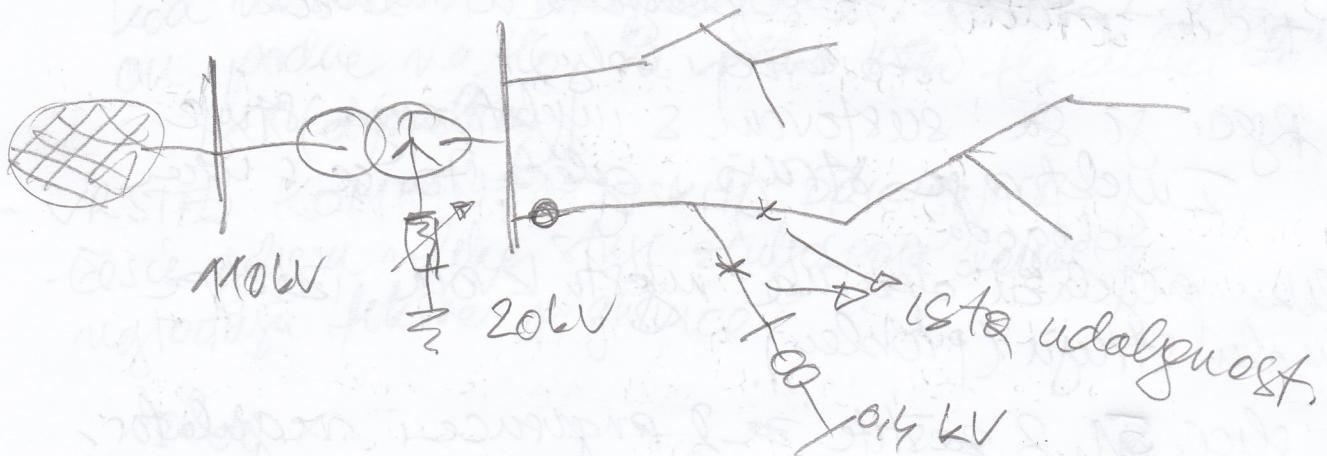
slide x.

- Fjšoni su mali uzačujući pravo otpuštanje, velike još kapacitativne stuje od 300A, pa su stupnjevi kompenzacije po 40A to rješilo.
- vakuuumski sklopaci se uvezu u prigijuci:
  - podstavoju zavore, otpore (stuje).
  - muk uva 7. pa postoji mogućnost da se to pokida.
- Prigijućica sa kontinuiranim kompenzacijom
  - u sredini motor koji je približno prvoj desetini dva elemeata se približuju i li odaljivoju (mogu se upravljati prigijucima)
  - muk sklopnik elemeata
- Shunt prekidač
  - krovni krovni uzačujuće mreže se zadržavaju,
    - povezane stuje, relegi reagiraju (otključi mjesto kvara)

# PODESENJA KOMPENZACIJSKIH PRIMENICA

- metoda za regulaciju prigušnice (zgleda kao mehanički relaj)
- on treba proti što se dogoda u mrezi.  
(sto brže i bolje)
- u fazi je da se stvoriti s injektivnog struje.  
Injektor je stroj i gleda po se s vremenom dogoda.
- veliki preklazi opor na mrežu kvara izaziva male struju (problem)
- na slici Sl. 2 zastite za 2 prigušnice i regulator.
- kod rezonansno uzevljenje u ~~je~~ konstano
- valuetod je u mrezi stroj konstantni dejstvujući komponenta.
- na ponosu mrežot prigušnice približavaju se opor,  
sto utiče da u glavnou mrežu kvar može dovesti  
dejstvujući komponenti stroj je konstanti u određivanju  
kvara.
- digitalni metodi mogu otkriti neispravne kvarove -  
danas ITK-ji  
- a prekci je do 4-5 l. signala da se kvar  
može otkriti. Preko toga tako testiraju.
- ponaljavajući kvarovi su veliki problem, jesto uvećaju  
komponente viših harmonika.
- ako dejstvija komponente imaju suradnju sve oključuju  
- uvećava se povećanje dejstva komponenta spojovima  
oponka, posebno oponek i prigušnice.
- da bi razlikovalo to u normalnim pogonima pri  
kvaru mjeri se 5. harmonik. (pri kvaru fokus  
postoji)
- može se injektovati signal proti kako se on odlaže  
od normalne mreže, od mreže koji je u spoju sa  
zadnjom.

- svjesno se može projektirati, tako da se salje istostrani impulsi, iz učinkovog štavca se otkrije levit.
- zadržavaju se nečetni mrezani pogonski tipi



- tako je u glavnom kretku zadržavaju.
- ali udaljenost je već teže upotrijeliti.
- moguće je iz podnježja rezonančne kapacitete i prigušnice odnos u podnježju nedkompensacije. Iz stoga da ide u oduzima na 10 A što je dovoljno za otkriti levit.
- također kroz kretanje se može spojiti i otpunk, i u posledu sa prekucem.
- numeričke metode analiziraju oblike napona, signala, otkrivača gdje bi levot mogao biti.
- numeričke analize ne deluju online. Ali sa prigušnicom stoji mreže leti  $\phi$ , pa uveć problem.
- može otkriti levove do 100 kA otpora.
- kod velikih vrijednosti fazi u strujama može doći do velikih grešaka u ujetcima. Zato koraknostne varijacije zaštite je suradnja.
  - dozvoljena levit (stoga) do 36 kA

## Radošević - WAP (Wide Area Protection)

- WAMS - mješt PMU-om fazove napona i struje
- fazna razlika se dobro osjeti na  $100 \text{ km}$  i više.
- pogreška u fazi je  $0,18^\circ$  zbog signala us-og od satelita GPS-a.
- SCADA - skuplja podatke u intervalu od 2-5 sekundi,
- WAMS - aprovo tu moje prednost.
- iz TS, željene izlazi 17000 binarnih podataka.  
Treba uređena da se obrade.
- telez u sebi neće imati stigu podešenja tipa ZKA, već  
mu se da vise filtri struje. Da mi se riješi stavlja  
čim se automatski pripremaju u nastojj situaciji.
- može se dogoditi podestti u kojoj grupi će se dogoditi  
sta. Kad se dogodi ovo, treći prekaci se

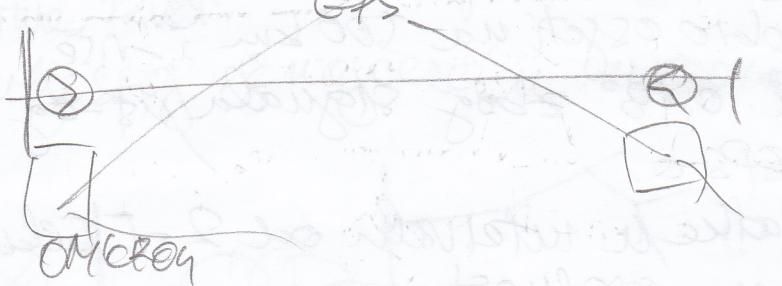
## UREĐAJ ZA ISPITIVANJE RELEJNE ZASTITE

⇒ OMICRON CMC 56.

- 40000 €
- mogu rečenice, moge radi to ispitivanje.
- odobren zaštita u redoslijedu, korak po korak ka koja se zeli  
ispitati i redoslijed svi to okazi.
- provjera HEP-a kako da jednom godinom nema  
se moraju ispitati.
- automatski stran (engleski).
- može se na mjestu složiti plan ispitivanja.
- 3 naponski i 3 strujni ulaza.
- precizni mjereni mjeroci - 10 bit.
- na strujnu stran se postavlja i regulira.
- rotacioni se upravlja.
- CMA 116.
- na teststvu struje pojedino - što služi za  
diferencijalne reljezi (3 + jedne i 3 drugih strane)

- CMSPS

- nekad velike dekonfiguracije za ovite voda i spaljivo.



- ovi se omogućuju  
pristupi se signalima  
signali i ~~zadaci~~  
zadaci

- ima 12 modula za spiskovne reljeve.

- quick CMOS-optički, mogu se definišati sekvene  
se transistoru zapreva, nodstrijaju, diferencijalu,  
zadovojaju

- moduli stvaraju se difuzija veličina po fazama  
- može se za voditi reljevi spremiti sljepu podatku  
sa padescijem po to konstit.

- definisati se koje struje i napaiju du parna reljevi.

- slide 15. reljevi su 150 po jednog konstantnici, a  
zadona mu je bila neka druga od spiskov  
vrednosti.

- kod distanti u se može definirati karakteristika.  
- on pristiži pravce i gleda li su poprovci dobro  
odrediti reljevi.

, zeljenjem u 1. stepenju  
- „ - u 2. stepenju,

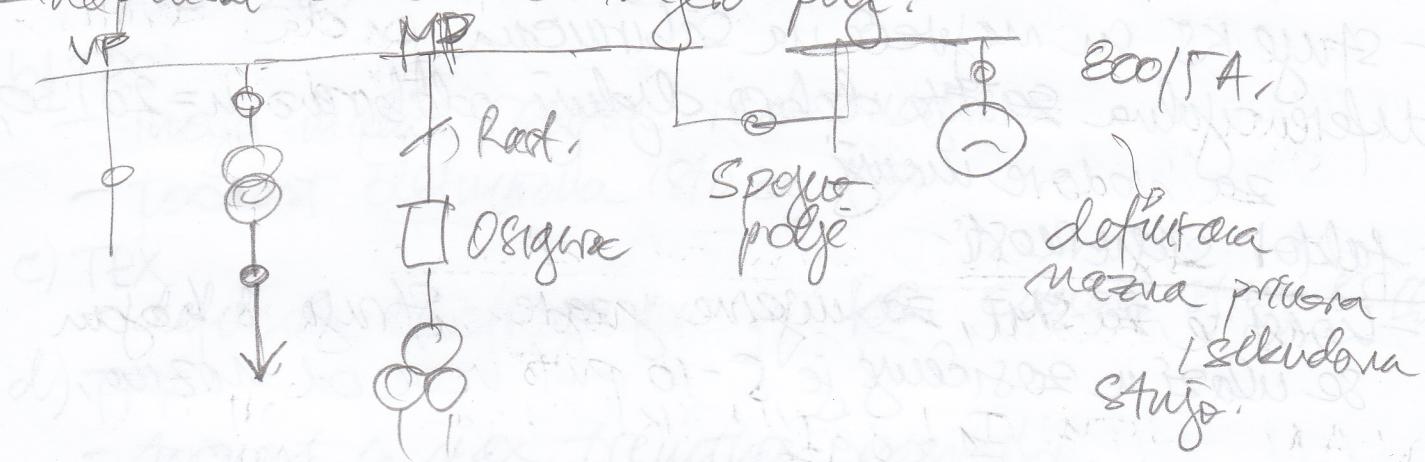


- reljevi zapisuju svoje podatke (odrade), pa  
se može ispitati je li on pri odredenim odredenim  
dobro reagirao.

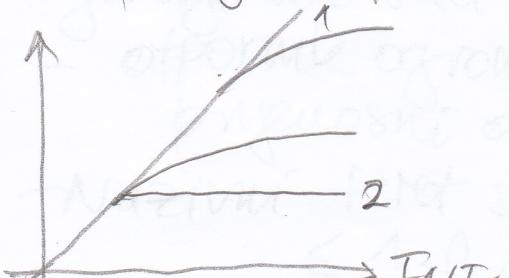
# PRORACUN STRUJNIH TRANSFORMATORA

## ZA ZASTITU ENERGETSKIH TRANSFORMATORA

- ugrođuje se u svu vodu generatora - polje.
- ne poštuje samo u mjeru polja.



- u Transformator-dan polju se nalazi nefunkcionalni rezistor u SFG izvedbi.
- $2 \times 400/5A$  - stupanj točko koji može funkcioni- rati sa  $400/5$  i  $800/5A$ .
- $800/5/5A$  - ima 2 jezgre. (sa 2 komadima se razdvaja)
- ako potiče struja  $I_{KS} = 8KA$ . Kod relaj-a (CAT) treće 50A. Posto relaj nije sigurni pogotovo kod struja KS, on super radi i na 50A.
  - pa je bitna primarna granica struje točnosti.
  - veća blaga točnost se troži kod nizinskih točki.
- tako je na nizkoj jezgri i brojki posloviće troži se veća točnost.
- 
- preko veće struje KS. Zlog istosmernog komponente, jer je se zastiti transformator ne prenosi višeno.
- kod manje mjeri opterećenje kupino tipa 2x400/5, a posluži se povećanjem se prebacuju na  $800/5$ .
  - ideal. ST za zastitu - velio prenosi sve vrijednosti struje.
  - ideal. mjeri - jezgra ulazi u zasidljivo, ne prenosi višeno da



## - granuli faktor točnosti - (modstrujui broj)

- određuje ovaj granule stuje točnosti nazive PNM
- ako je on 15, Krivulja je lećavada stuje 15 puta veća od međuvne.
- stuje KS su nevezena sabiravaca pada diferencijalna zastita dobro djeluju odabirano  $n=20$  i  $30$ , za vodore mane.

## - faktor sigurnosti

- konst. se za SMT, za manje jezgre. Struja & kojan se ulazi u zasidanj je 5-10 puta veće od međuvne,

$$\frac{I_1}{I_{in}} \leq 0,9 \frac{I_2}{I_{in}}$$

## - termička struja KS.

- izabire se iz standardnih vrijednosti.

- u distribuciji (SITKU) standardne od  $16-63$  kA,

## - dinamika struja

- do koje trafo izazove KS ada ve dosta do deformacije  $\approx 100-200$  kA.

- istosmerna komponenta pance struje KS gore od osnovne linije. Kako prelazi u zasidanje sve manje trafo vremeno pravosi. Veže se na prve dve periode za djelovanje zasidje. (Najbolje u 1. periodi)
- da li auguri da trafo što kasnije uđe u zasidanje,

$T_1$  - primarna površina primarnog kruga.

$R_S$  - otpor sekundarnog kruga (na mjestu se može mijenjati)

$S$  - površina jezgre

$T_2$  - sekundarna površina

- bloke:

a) P - trobo za zastitu

- 50% pogresku može preklop struje
- SP20. - Točnost od 5%. Zodzove do 20 puta In.

b) TPS

- može imati visok reaktanciju
- točnost definicija (sto je TY)

c) TPX

- definiran koeficijent pri KS, odnos struje KS i In.

d) TPY.

- točnost je max. trenutno pogreska

- ako se ugradi u VP, uz relaj, stavlja se APU.  
pri prijeni KS ulazi u zaslonje. Kod opet  
poteci KS ne stigne se demagnetizirati i još više  
zasiti.

e) TPZ.

- bitje ulazi iz područje zaslonje. Kod nesle  
kontakta,
- Atafo najbolje izkoristiti praa nazivnog priključka

Pri TS 110/10(20) KV DOBRI

- primerna max. je 2200 A, ali uzna se 2500 A.

- kvot na sabirajućava 21870 A, ---

- zastita mora dobro odgovati i ne krenuti voda;  
pri max. struje KS pa se u prijenici uzaša na  
vadu struje KS, minimalna.

slide 22.

- goruji na slatko je stupanj, day- nepodeski

- otporuk ogromne struje na 300 A. Pa je  
prijenosni omjer 300/1A. za relaj,

- nazivni fetet strujnih grana ma se priključek  
 $\leq 1\%$ .

Klasa: 10. godina da 16100 A

### NASTOJA ČUČEK: SVOJSTVA NUMERIČKIH RELEJA

- PRIL 2000 se ne proizvodi jer nema  
matičnih placeta i procesora koji onog reley koncept,
- nemenički zapisuje u jedinici pi Lvam i smatruje  
što je moguće napredak u odnosu na ostalo,

### MARTIN GOLUBIĆ: DISTANTNA ZAŠTITA

- u reley modulima I<sub>1,2,3</sub>, I<sub>0</sub>, U<sub>1,2,3</sub>, U<sub>0</sub>

### ALAN ŽUPAN: KOMUNIKACIJA

- na 35KV postoji optički prekidač sekvenci. Pogodno je da u vode i određeno koristi se.
- jedo napredak slavog u fizičkoj troto u bloku spoju sa valom — 
- ali