

Boris Antić

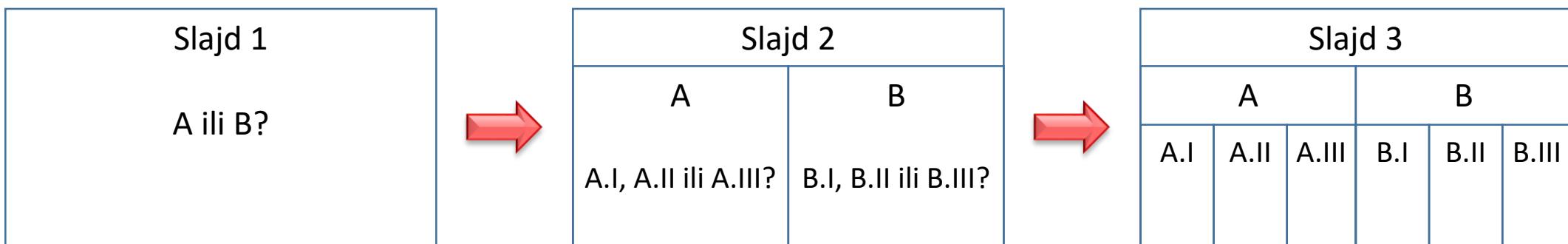
# Merni sistemi u telekomunikacijama

Onlajn laboratorijske vežbe



# Primer kako funkcionišu delovi sa merenjima

- Prvi slajd – rezutati merenja na osnovu kojih sledi odluka: A ili B?
- Drugi slajd – podeljen na dva dela A i B. Pratite samo onaj deo koji ste odabrali. Na svakom od tih delova postoje novi rezultati merenja i nova odluka A1, A2, A3, odnosno B1, B2 ili B3? Itd.



- Na kraju u izveštaj pišete samo ono rešenje na kome ste završili

# Važno

- U nekim delovima vežbe ima više od jednog ispravnog puta, a u nekima samo jedan
- Ne postoji način da se na osnovu rezultata zaključi da li ste odabrali pravi put ili ne
- Jedini garantovan način da pogrešite je da prepisujete

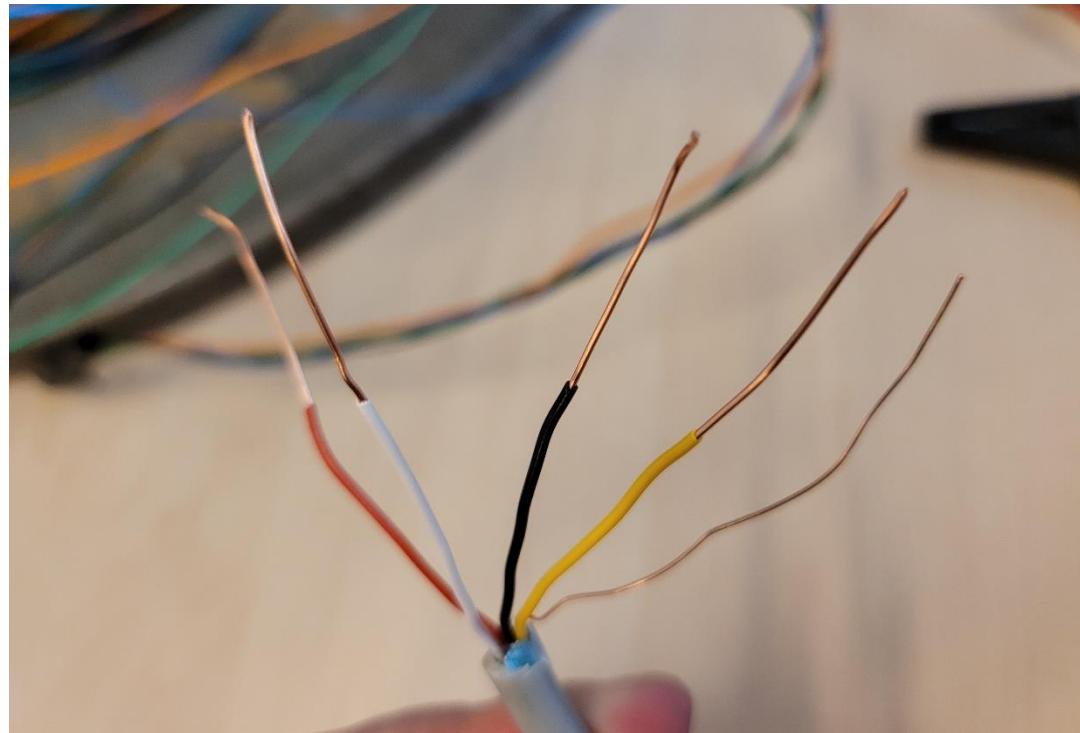
# Šta pišemo u izveštaj?

- Ime prezime, broj indeksa, naslov
- Odgovore na teorijska pitanja
- Za svaki od slučajeva pišemo koju smo odluku doneli
- Za svaku odluku pišemo objašnjenje ZAŠTO smo je doneli
- Odluka ne donosi nikakve poene. Objasnjenje donosi poene
- Nije važno ako u nekom delu pogrešite, važno je da pratite vežbu i budete skoncentrisani na ono što se trenutno dešava, a ne da idete unazad i ispravljate

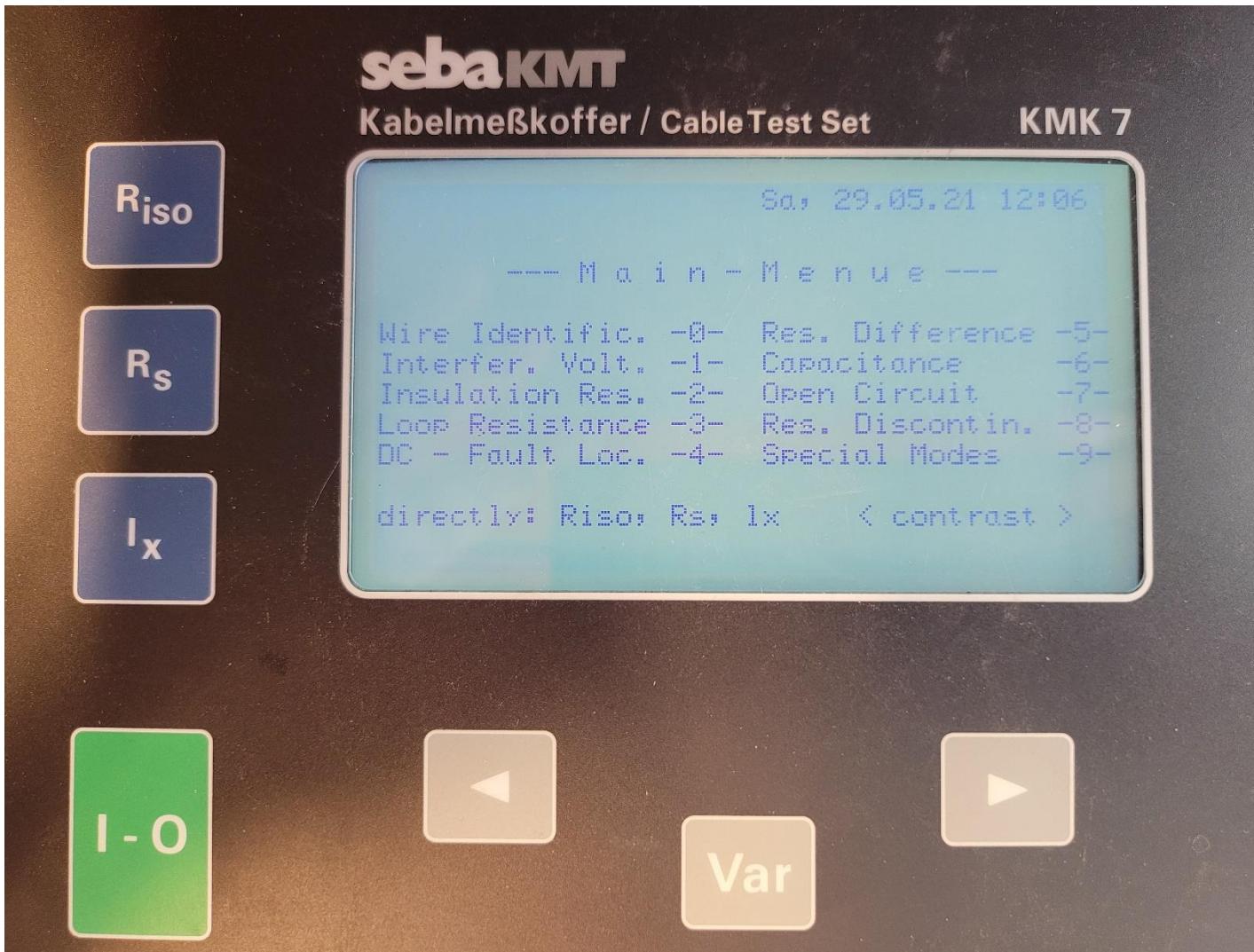
# Instrument i instalacija



- Četvroka: dve parice plus zemlja
- Mi ćemo ih zvati po bojama:  
crvena, crna, bela, žuta i zemlja

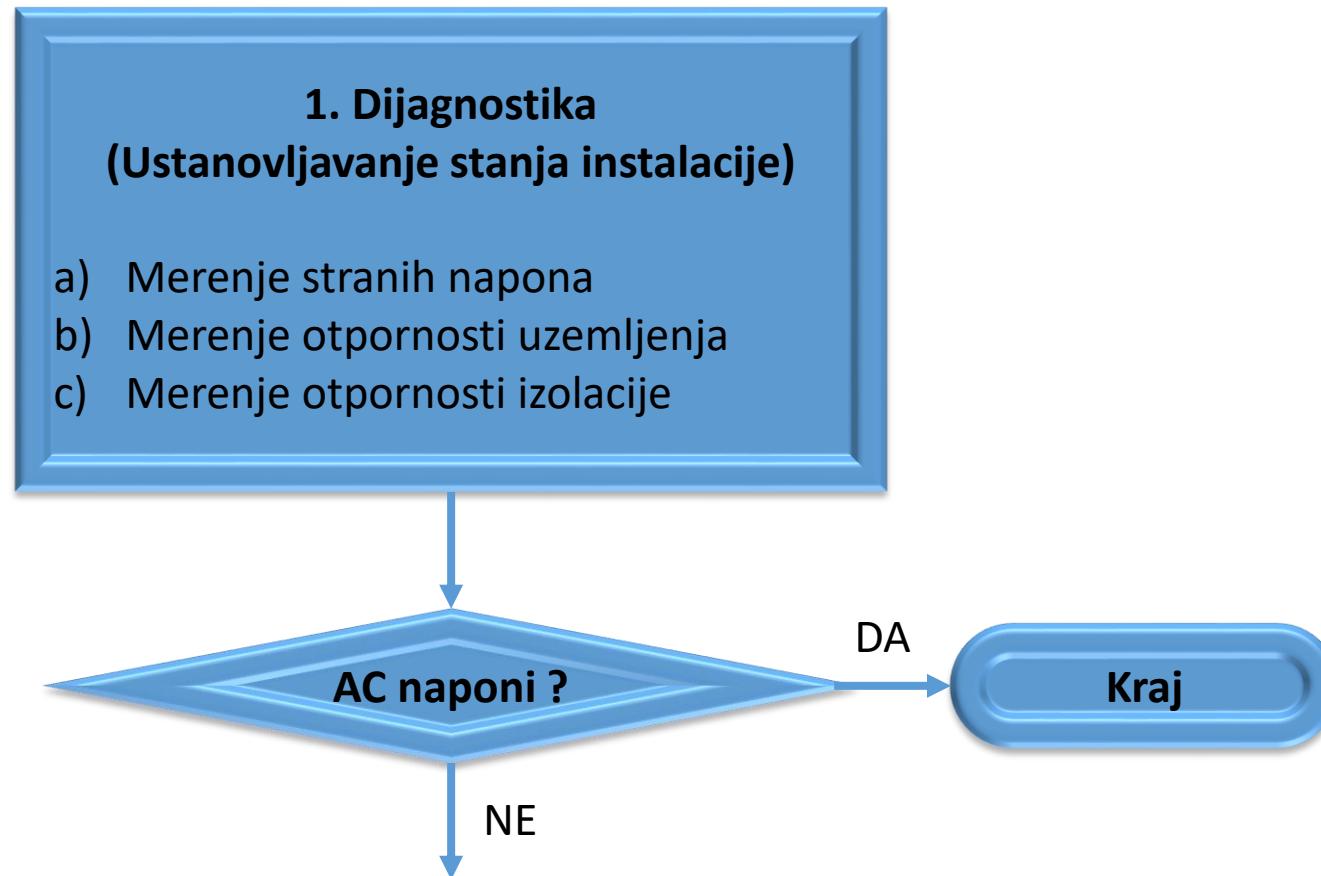


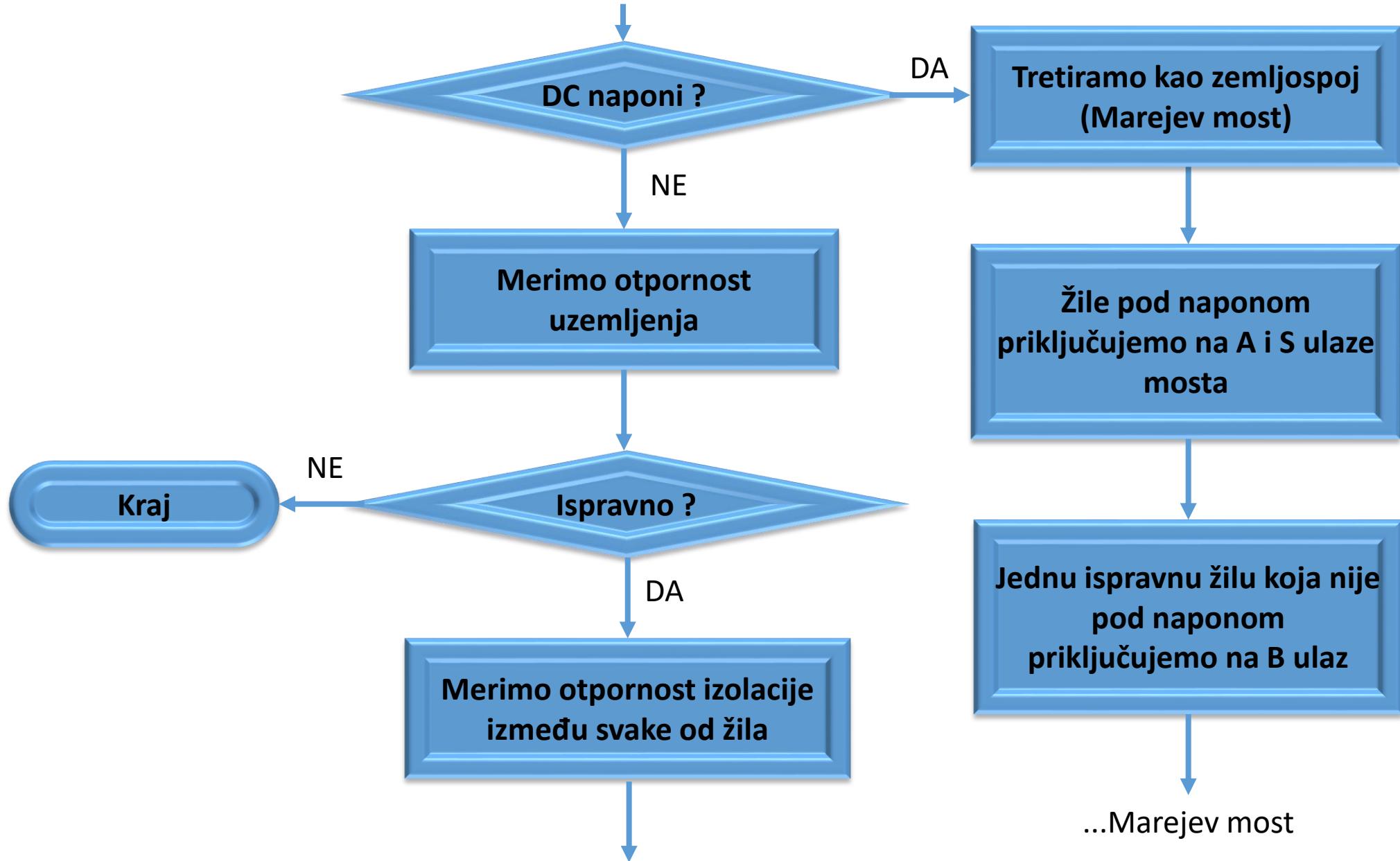
# Opcije instrumenta

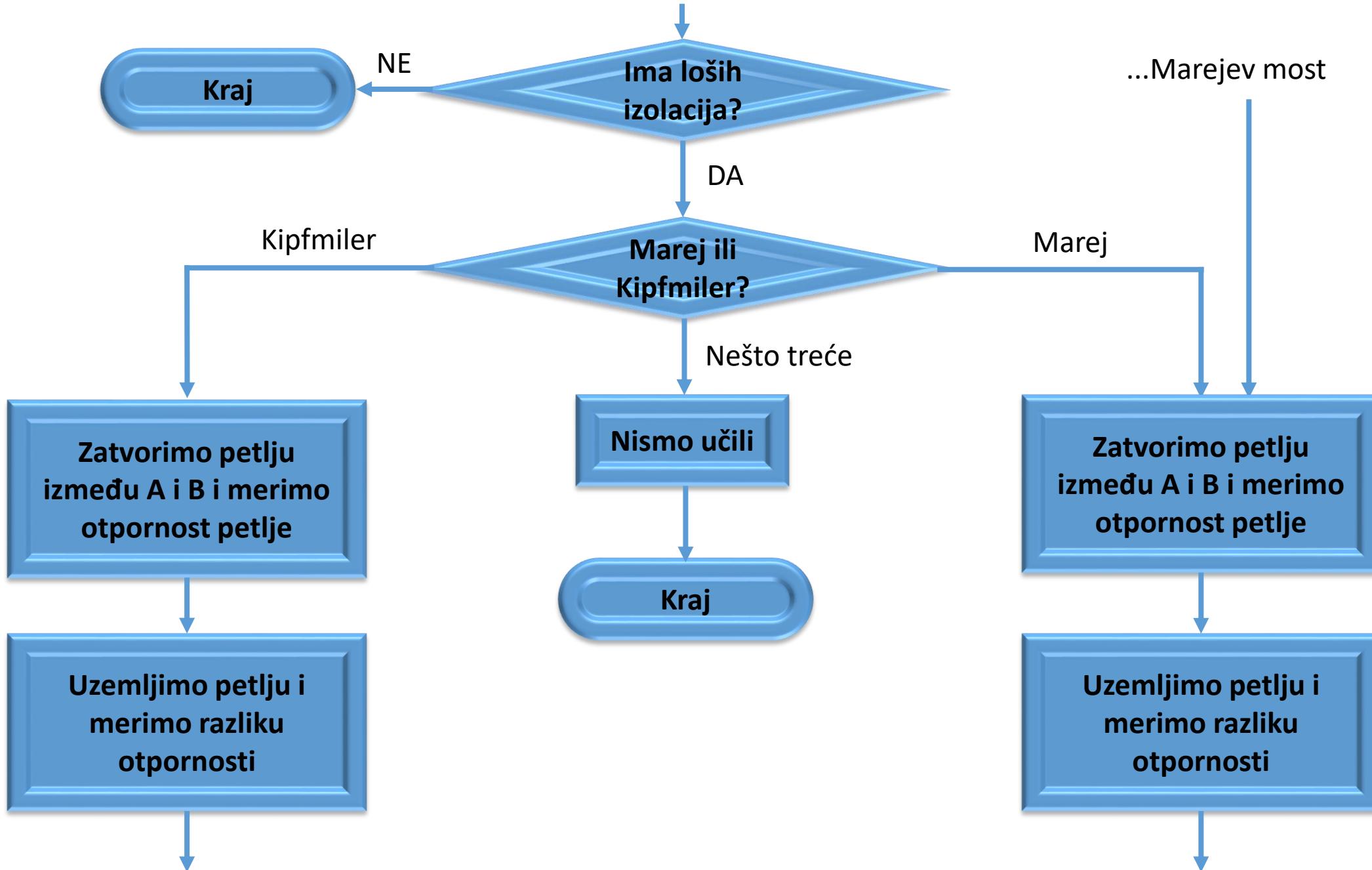


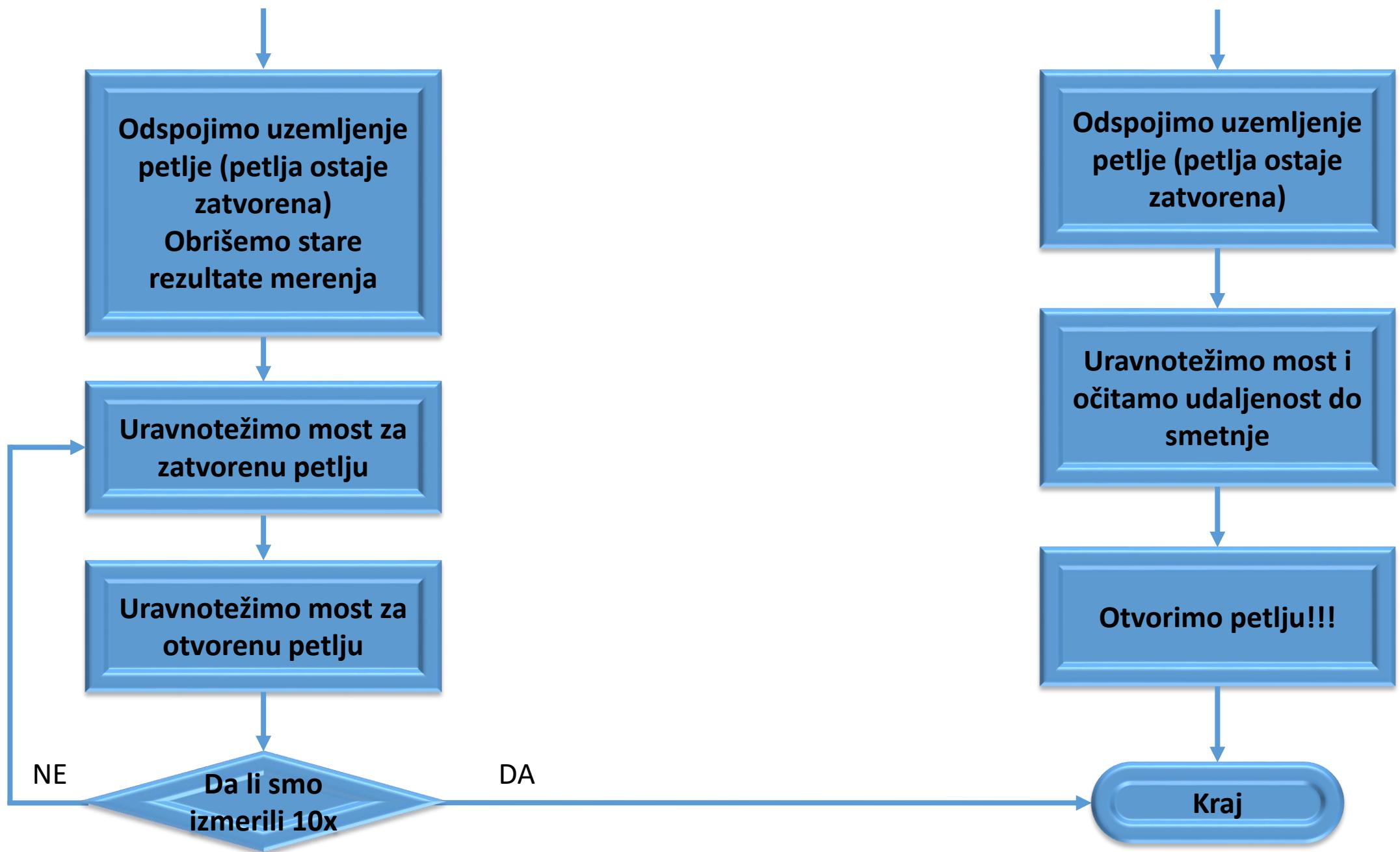
# Teorijski uvod

- Podsetnik na algoritam merenja za slučaj da postoje uslovi za predlociranje smetnje kablovskim mernim mostom







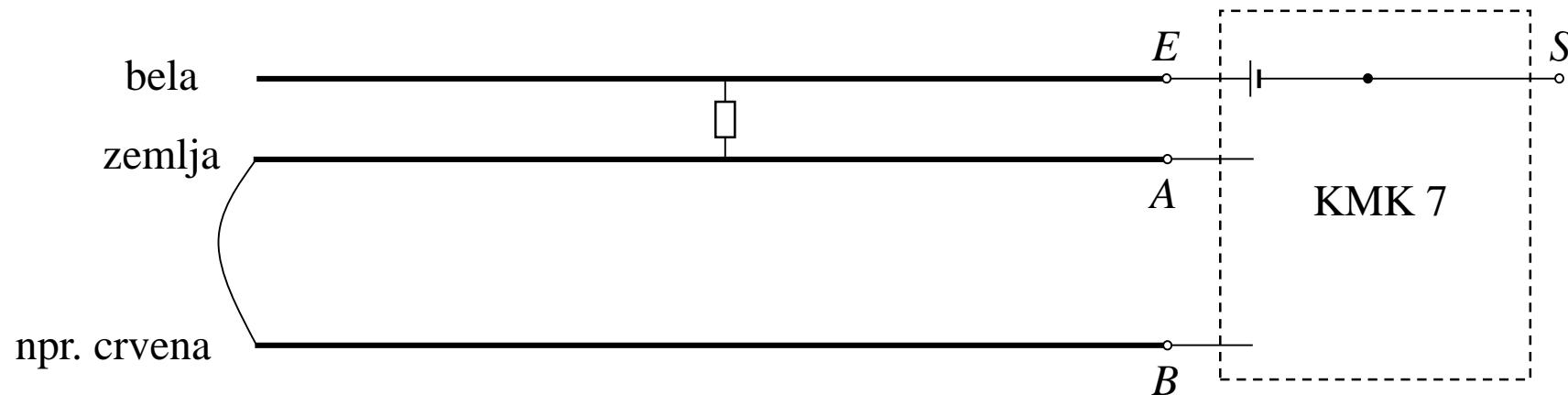


# Teorijska pitanja

- Koja su pripremna merenja za mostne metode?
- Koji su formalni uslovi za primenu Marejevog mosta?
- Koji su formalni uslovi za primenu Kipfmilerovog mosta?
- Napišite odgovore u izveštaj!

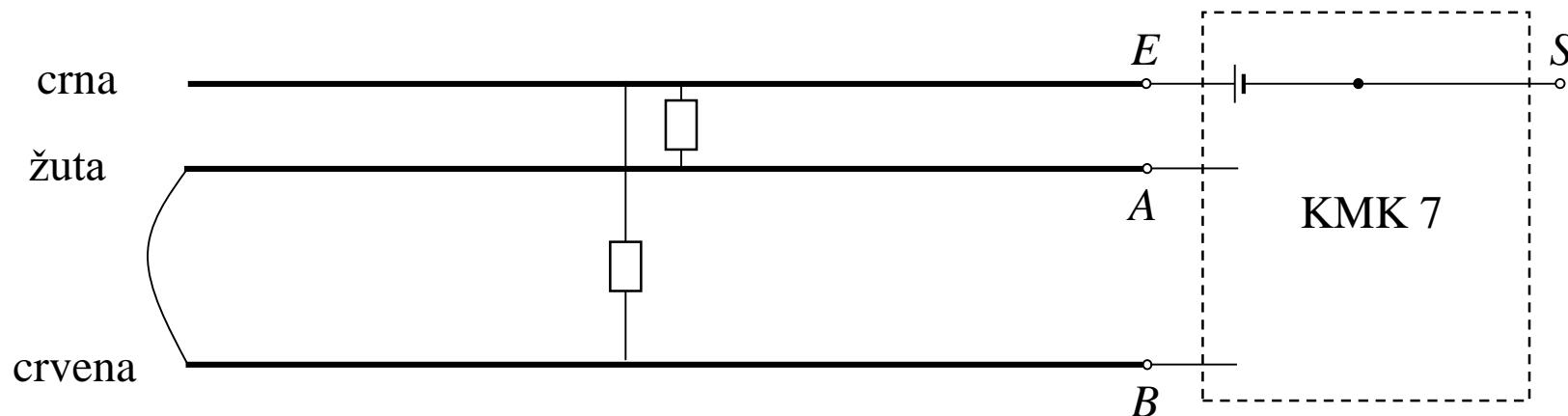
# Odabir žila – Marejev most

- Bilo koja od dve neispravne žile na A ulaz. Ona druga na E (ili S ako je reč o stranom DC naponu). Ispravna žila na B ulaz. Petlju zatvaramo između ispravne i jedne od neispravnih koju smo doveli na ulaz A
- Npr. ako je izmereno  $47 \text{ k}\Omega$  između bele i zemlje...



# Odabir žila – Kipfmilerov most

- Pogledamo koje kombinacije otpornosti imamo
- Npr. žuta-crvena  $1 \text{ M}\Omega$ , žuta-crna  $380 \text{ k}\Omega$  i crna-crvena  $1,38 \text{ M}\Omega$
- Uočimo najgoru i najbolju kombinaciju. Zajednička žila ide na E ulaz
- Na A ide par od najgore kombinacije, a na B par od najbolje (najispravnije)



# Važno

- Iz ovoga studenti pogrešno zaključe:
  - Ako imam jednu neispravnu izolaciju (dve žile) → Marej
  - Ako imam dve ili više neispravnih izolacija → Kipfmiler
- To je **POTPUNO POGREŠNO!**

Primer #1: Jedna izolacija je  $8 \text{ M}\Omega$ , ostale su ispravne ( $>3 \text{ G}\Omega$ )

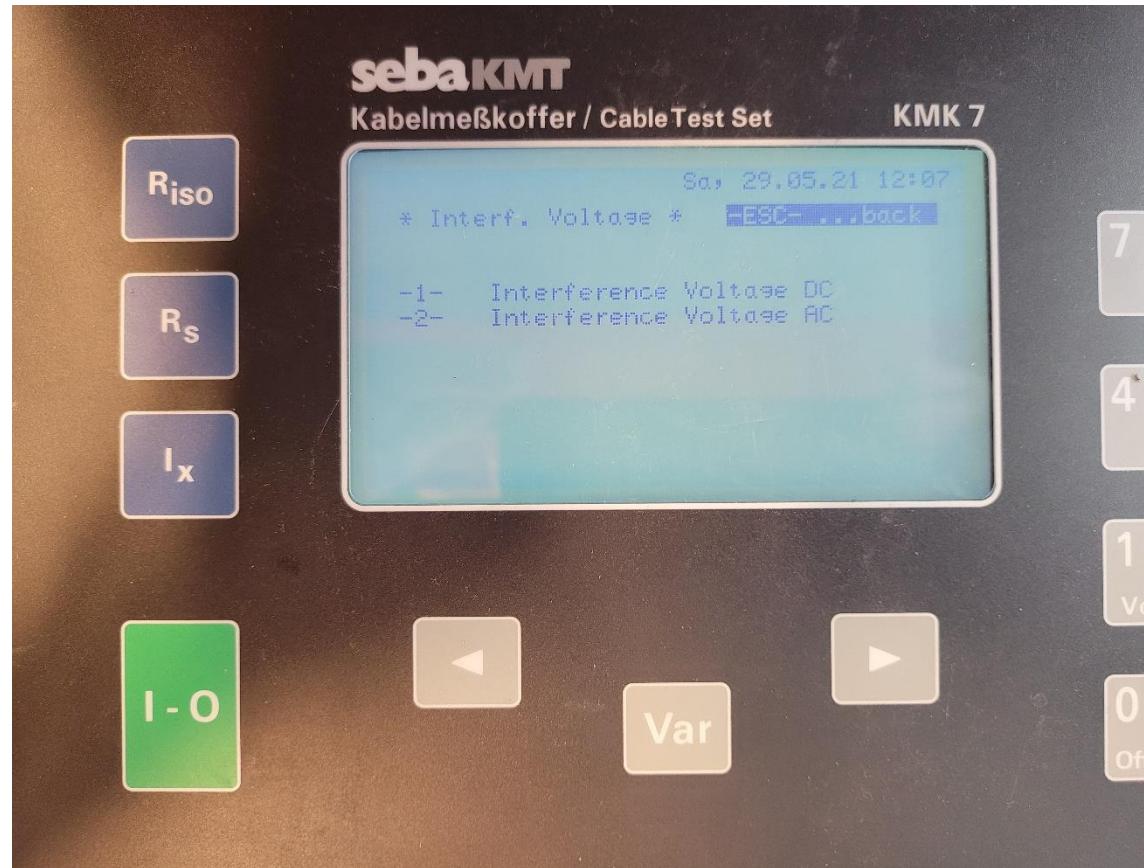
Primer #2: Dve izolacije su loše, jedna je  $0 \text{ }\Omega$ , a druga  $100 \text{ k}\Omega$

Primer #3: Dve izolacije su jednakо loše i iznose oko  $380 \text{ k}\Omega$

# Situacija #1



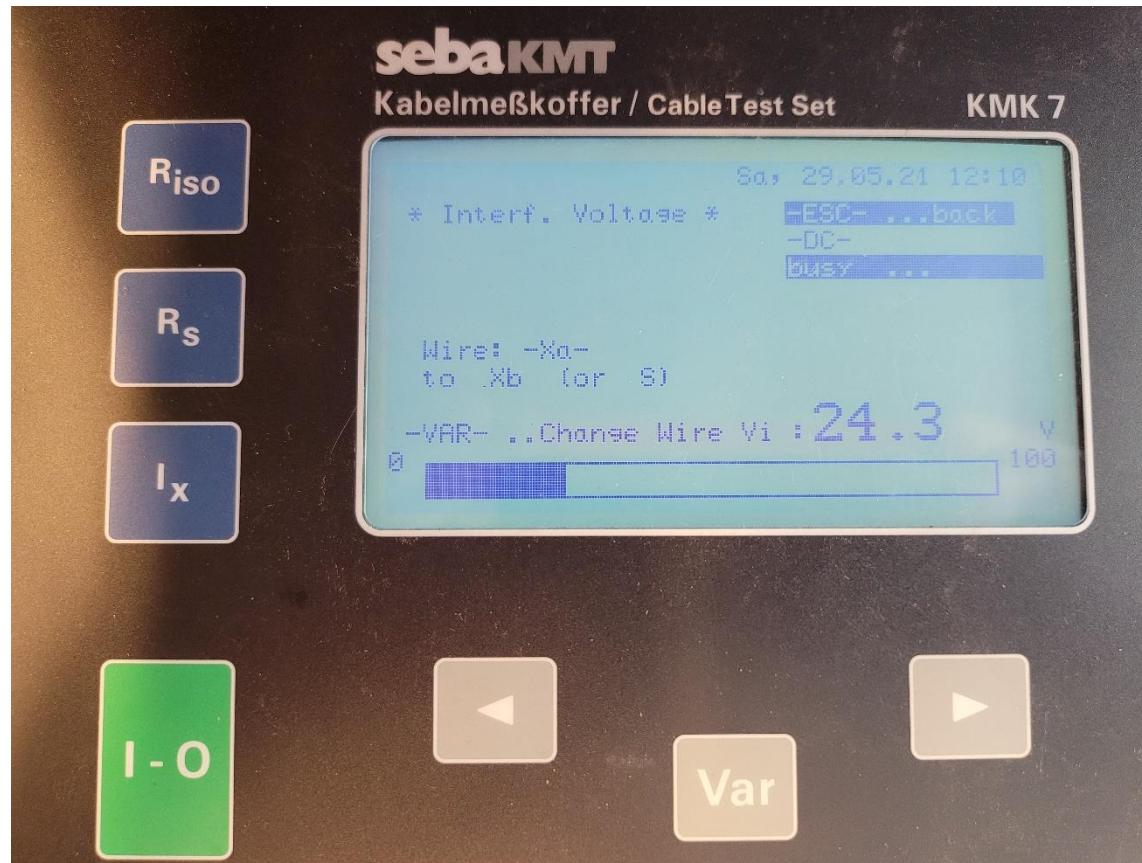
- Merenjem stranih AC napona nije ustanovljena smetnja



# Situacija #1



- Merenjem stranih DC napona ustanovljena je smetnja između žute i crvene žile od 24,3 V. Ostale žile nisu pod naponom.



- Kako treba povezati žile na ulaze mosta?
  - žuta na E, bela na A, crvena na S
  - zemlja na E, crvena na A, žuta na B
  - crvena na S, žuta na A, bela na B
  - žuta na E, crvena na A, crna na B

# Situacija #1



a)

Dužina linije  
je 2,34 km

b)

Dužina linije  
je 1,74 km

c)

Dužina linije  
je 894 m

d)

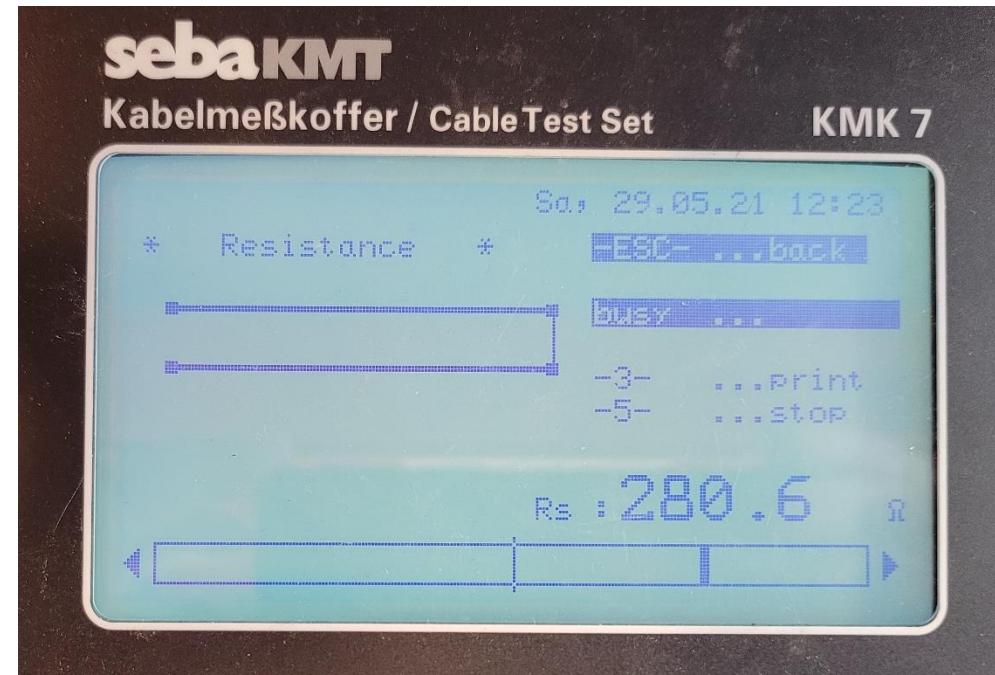
Dužina linije  
je 2,00 km

- Ostatak je isti za sve!

# Situacija #1 – svi!



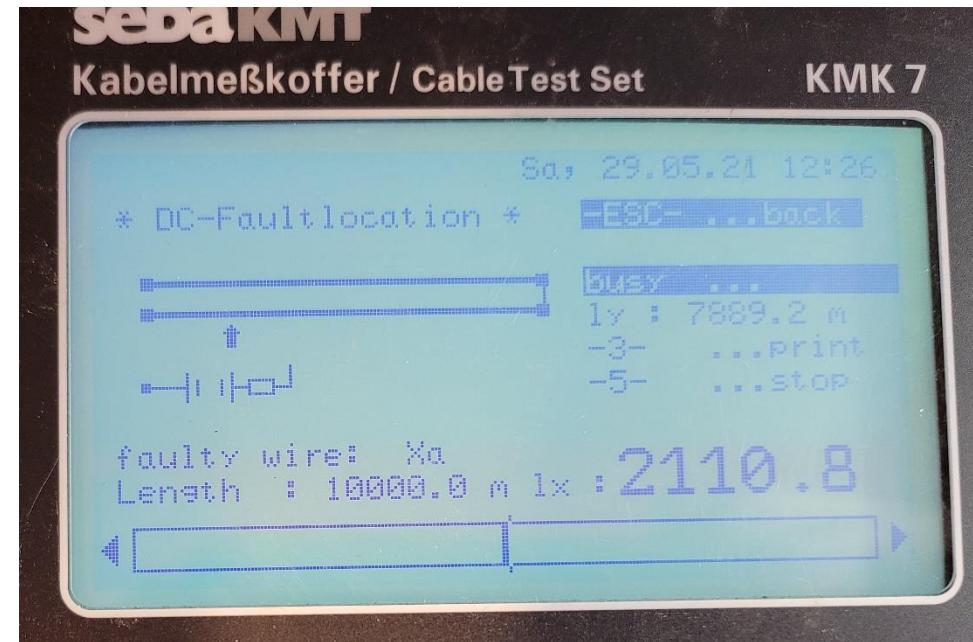
- Nacrtajte raspored povezivanja žila na ulaze mosta i gde treba zatvoriti petlju
- Merenjem otpornosti petlje izmereno je:



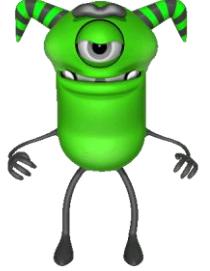
# Situacija #1 – svi!



- Nakon uravnotežavanja most je pokazao 2110,8 podeoka od 10000,0

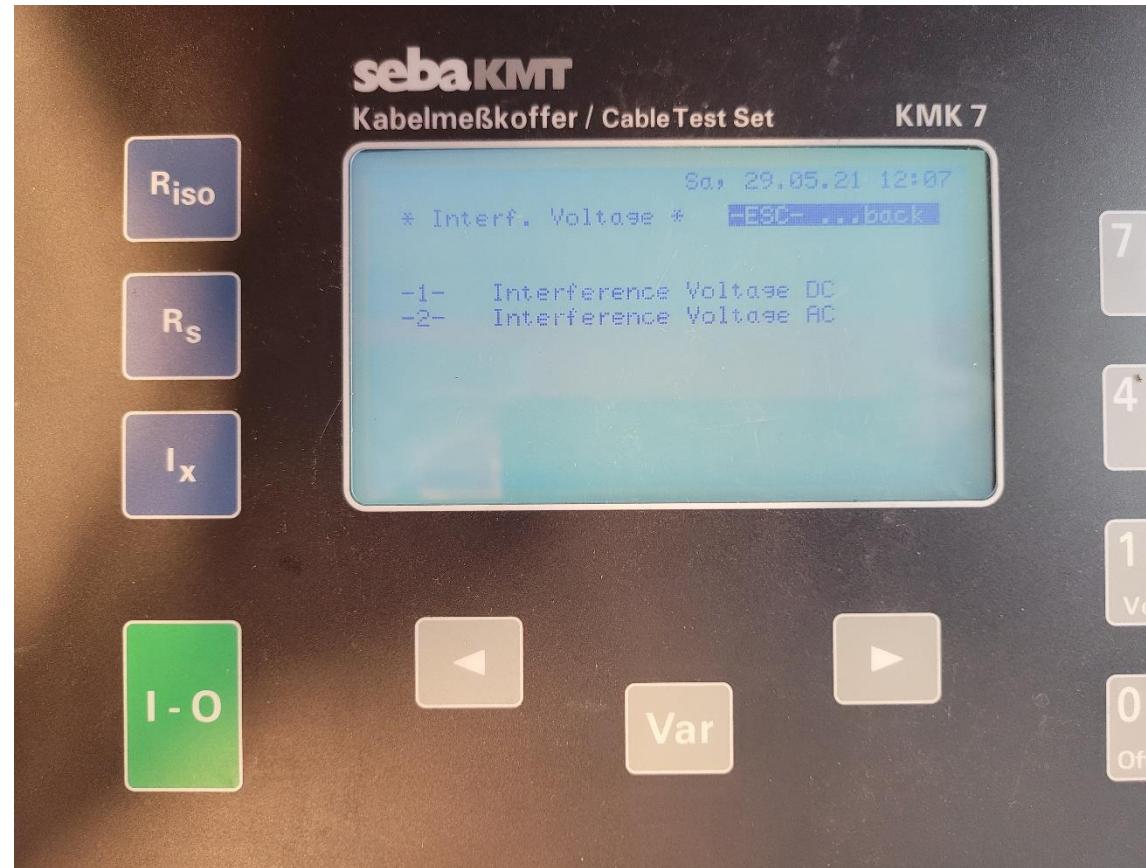


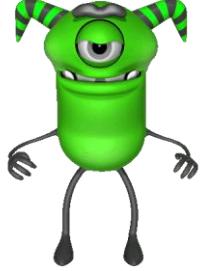
- Izračunajte udaljenost do smetnje
- Šta treba uraditi na kraju merenja?



## Situacija #2

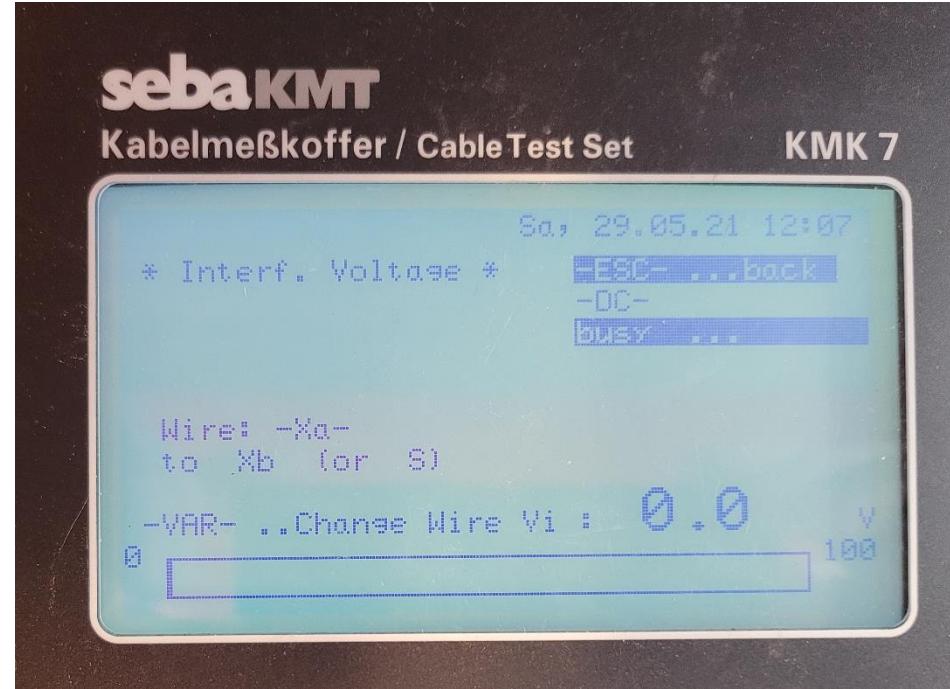
- Merenjem stranih AC napona nije ustanovljena smetnja



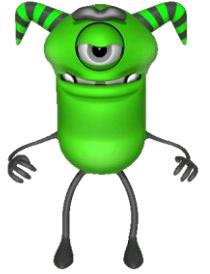


## Situacija #2

- Merenjem stranih DC napona nije ustanovljena smetnja

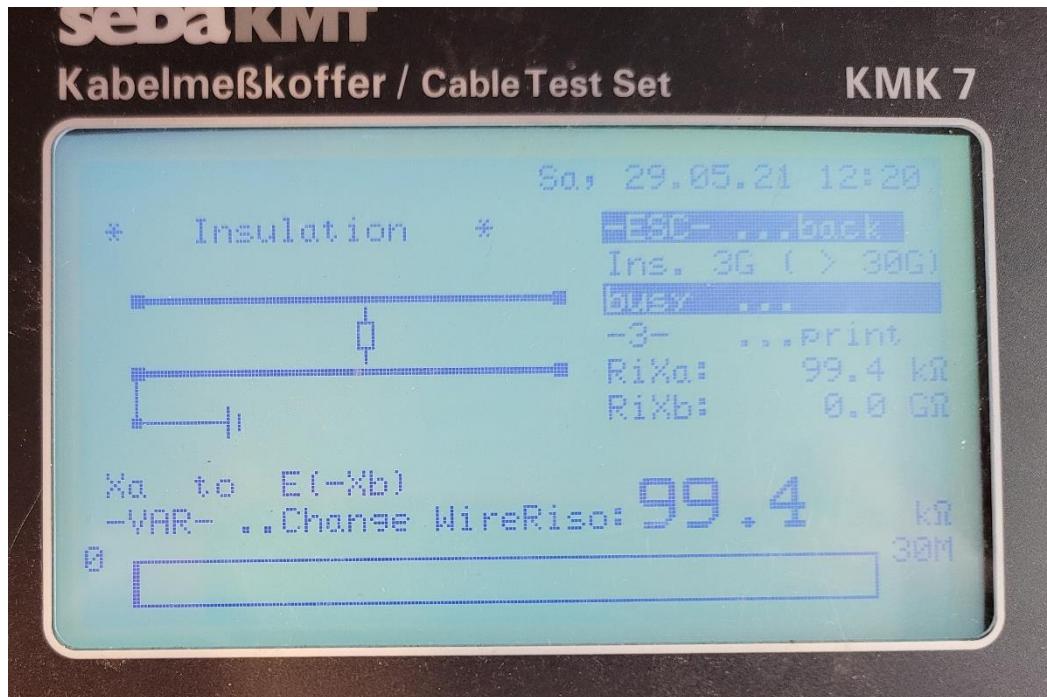


- Merenjem otpornosti uzemljenja nije ustanovljena smetnja

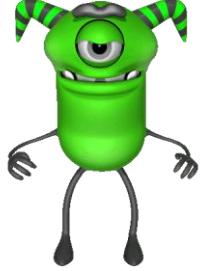


## Situacija #2

- Merenjem otpornosti izolacije izmerena je otpornost od oko  $100\text{ k}\Omega$  između crne i crvene žile. Ostale izolacije su ispravne ( $>3\text{ G}\Omega$ )



- Kako treba povezati žile na ulaze mosta?
  - crna na E, crvena na A, bela na B
  - crvena na E, crna na A, žuta na B
  - crna na E, bela na A, žuta na B
  - crvena na S, žuta na A, crna na B



## Situacija #2

a)

Dužina linije  
je 1,00 km

b)

Dužina linije  
je 2,00 km

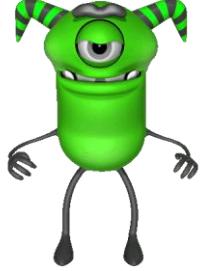
c)

Dužina linije  
je 3,00 km

d)

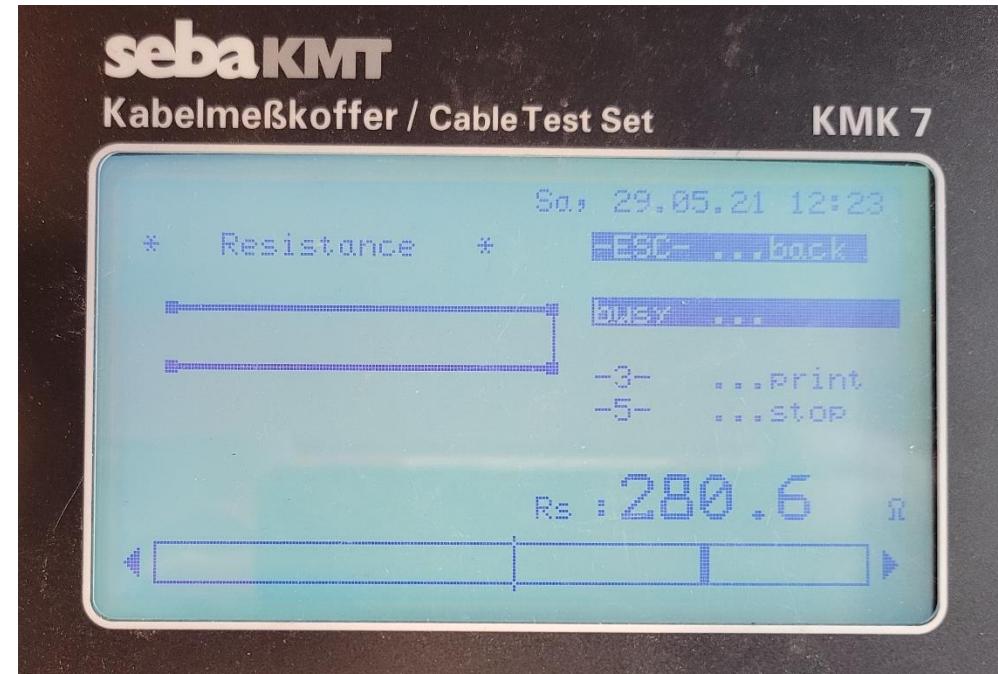
Dužina linije  
je 4,00 km

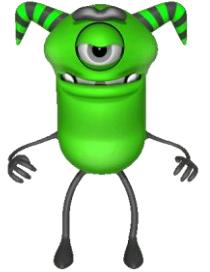
- Ostatak je isti za sve!



## Situacija #2 – svi!

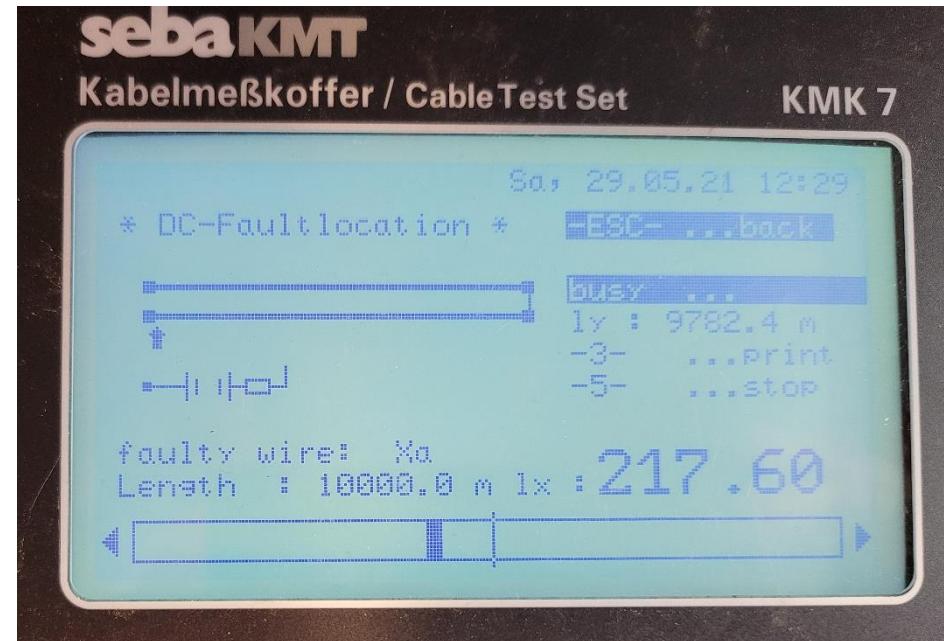
- Nacrtajte raspored povezivanja žila na ulaze mosta i gde treba zatvoriti petlju
- Merenjem otpornosti petlje izmereno je:





## Situacija #2 – svi!

- Nakon uravnotežavanja most je pokazao 217,60 podeoka od 10000,0

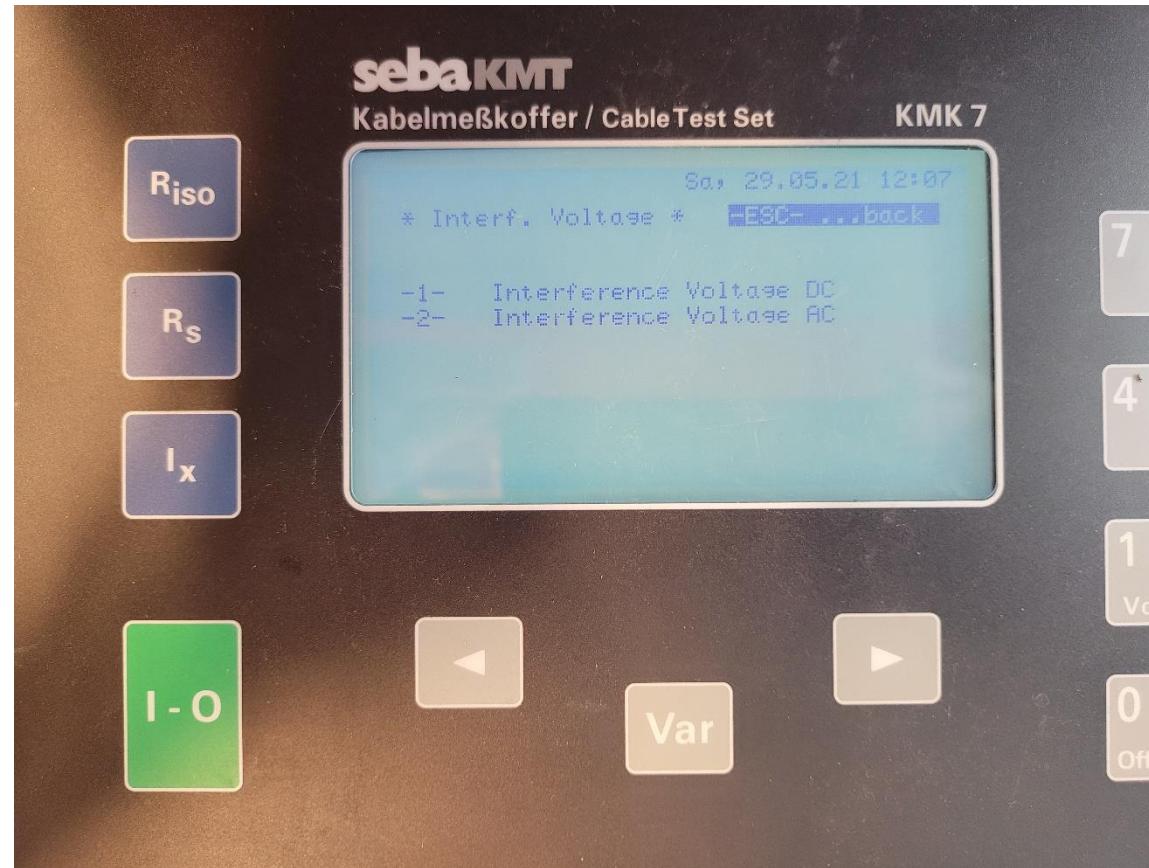


- Izračunajte udaljenost do smetnje
- Šta treba uraditi na kraju merenja?

# Situacija #3



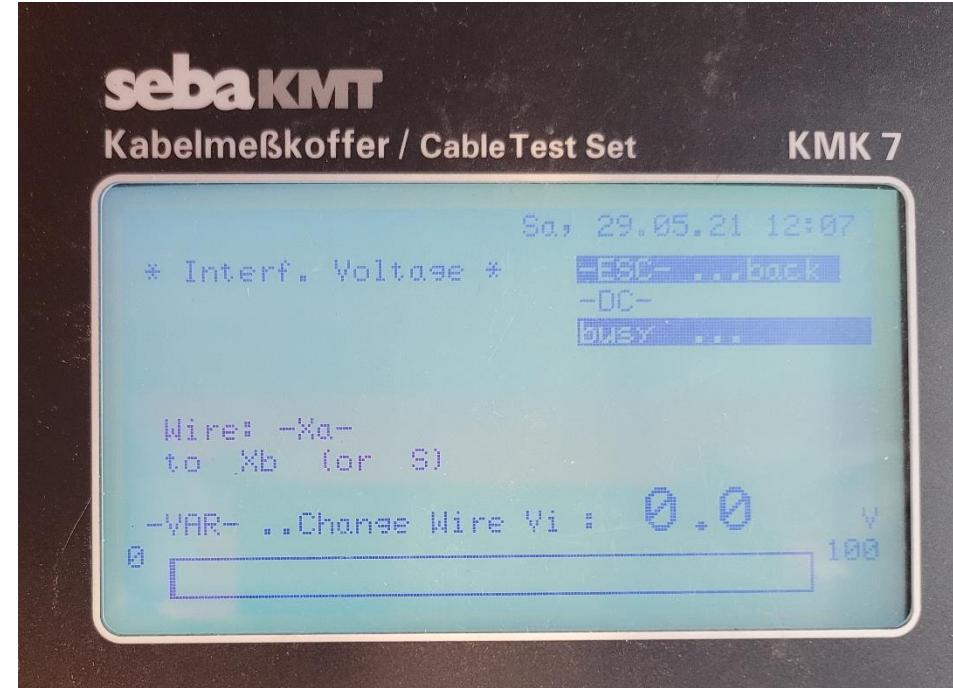
- Merenjem stranih AC napona nije ustanovljena smetnja



# Situacija #3



- Merenjem stranih DC napona nije ustanovljena smetnja

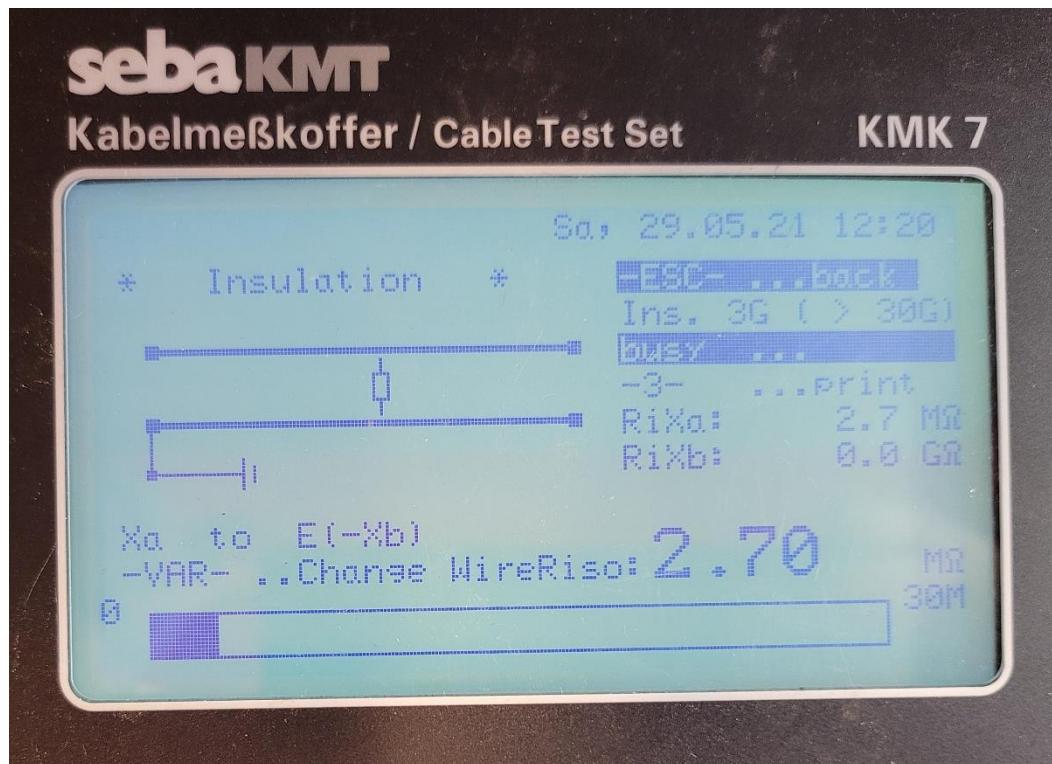


- Merenjem otpornosti uzemljenja nije ustanovljena smetnja

# Situacija #3



- Merenjem otpornosti izolacije izmerene su sledeće otpornosti: crna-crvena  $2,7 \text{ M}\Omega$ ; crna-žuta  $798,5 \text{ k}\Omega$ ; crna-bela  $0,25 \text{ k}\Omega$ ; crvena-žuta  $2,0 \text{ M}\Omega$  i bela-žuta  $798,5 \text{ k}\Omega$ . Sve izolacije u odnosu na zemlju su ispravne



o: 798.5 kΩ  
30M

o: 0.25 kΩ  
30M

- Koji most treba primeniti na predločiranje smetnje?
  - Marejev
  - Kipfmilerov

# Situacija #3



a) Marejev

Kako treba priključiti žile na most?

- I. crvena – E, crna – A, bela – B
- II. crna – E, bela – A, zemlja – B
- III. bela – E, žuta – A, crna – B
- IV. žuta – E, crna – A, bela – B
- V. Nekako potpuno drugačije...

b) Kipfmilerov

Kako treba priključiti žile na most?

- I. bela – E, crna – A, žuta – B
- II. crna – E, bela – A, crvena – B
- III. brna – E, žuta – A, zemlja – B
- IV. zemlja – E, crna – A, bela – B
- V. Nekako potpuno drugačije...

# Situacija #3



a) Marejev

- I.  $L = 1 \text{ km}$
- II.  $L = 2 \text{ km}$
- III.  $L = 3 \text{ km}$
- IV.  $L = 4 \text{ km}$
- V.  $L = 5 \text{ km}$

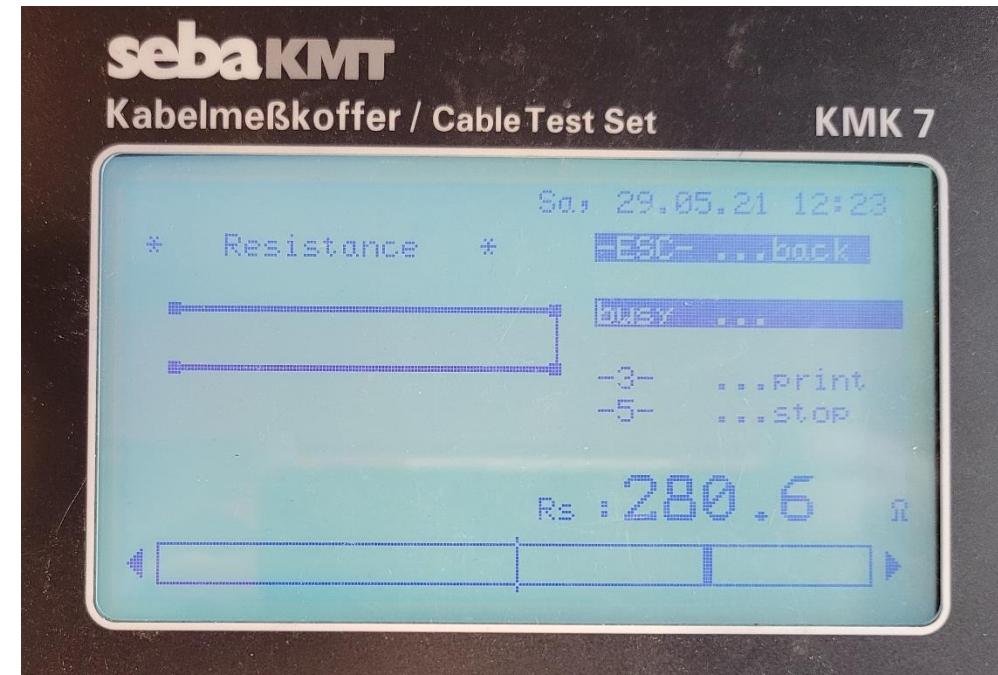
b) Kipfmilerov

- I.  $L = 1,5 \text{ km}$
- II.  $L = 2,5 \text{ km}$
- III.  $L = 3,5 \text{ km}$
- IV.  $L = 4,5 \text{ km}$
- V.  $L = 5,5 \text{ km}$

# Situacija #3 – svi!



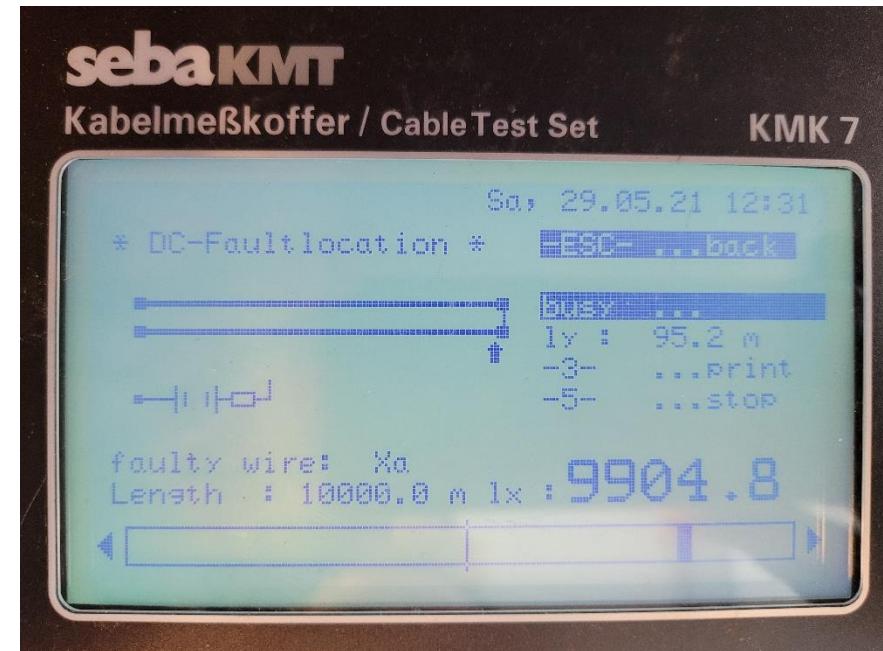
- Nacrtajte raspored povezivanja žila na ulaze mosta i gde treba zatvoriti petlju
- Merenjem otpornosti petlje izmereno je:



# Situacija #3 – svi!



- Nakon uravnotežavanja most je pokazao 9904,8 podeoka od 10000,0



- Izračunajte udaljenost do smetnje
- Šta treba uraditi na kraju merenja?