



JOINT VAR AND W REGULATOR IMPLEMENTED IN TPP "NIKOLA TESLA A" – OBRENOVAC

**J. Dragosavac, Ž. Janda, T. Gajić, J. Pavlović,
D. Arnautović, S. Dobričić,* and Lj. Mihailović****

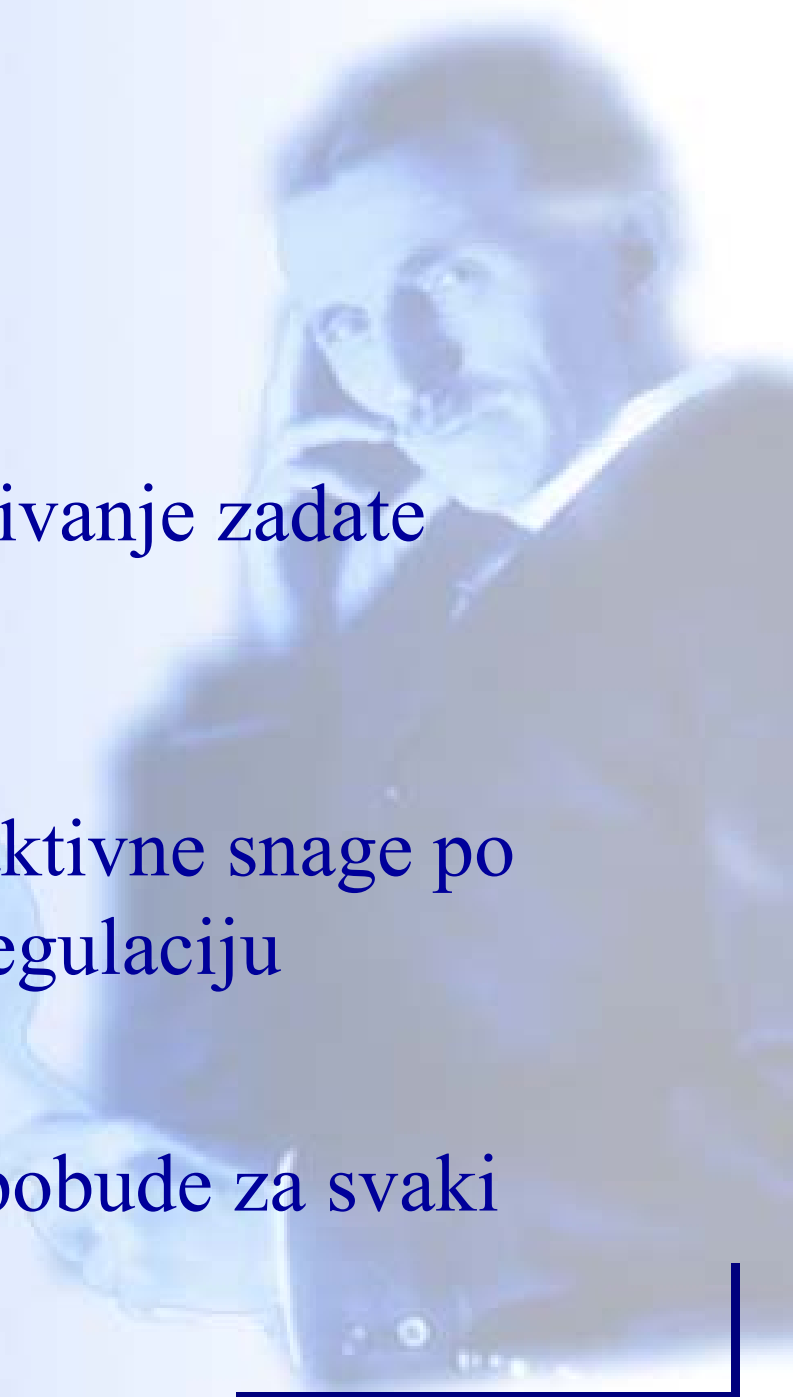
* Electrical Engineering Institute "Nikola Tesla"

** "Thermal Power Plants Nikola Tesla" Ltd

ŠTA JE GRARS?

■ GRRS

- Regulacija reaktivne snage (ostvarivanje zadate ukupne reaktivne snage elektrane)
- Regulacija napona na sabirnicama
- Ravnomerna raspodela ukupne reaktivne snage po agregatima uključenim u grupnu regulaciju
- Praćenje i poštovanje ograničenja
- Inkrementalni uticaj na reference pobude za svaki generator ponaosob



ŠTA JE GRARS?

■ GRAS

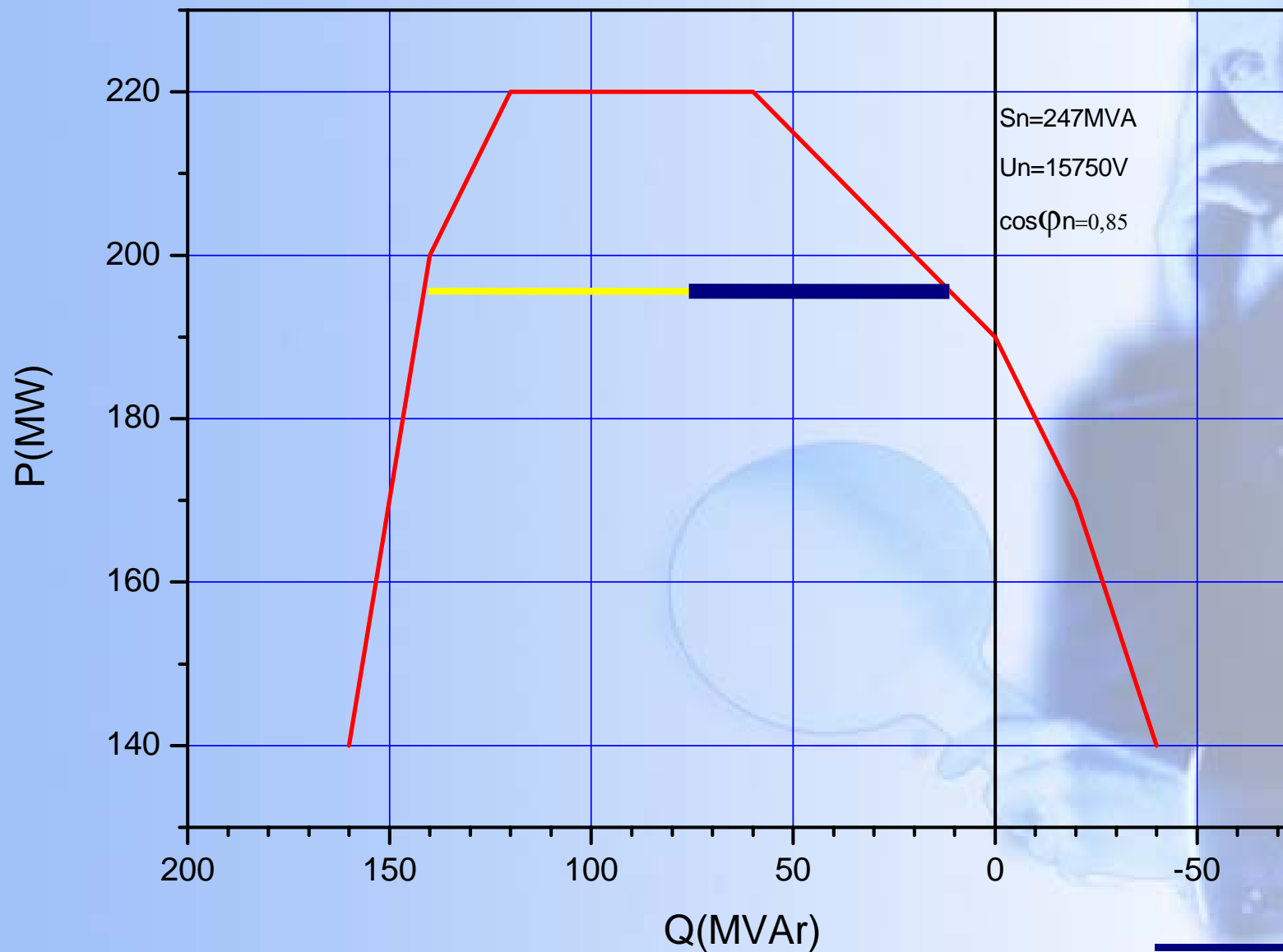
- Regulacija aktivne snage (ostvarivanje zadate ukupne aktivne snage elektrane)
- Ravnomerna raspodela ukupne aktivne snage po agregatima uključenim u grupnu regulaciju
- Praćenje i poštovanje ograničenja
- Inkrementalni uticaj na reference frekvencija turbinskih regulatora za svaki generator ponaosob

KRITERIJUMI

- Svaki generator je opterećen srazmerno svojim mogućnostima i trenutnoj spremnosti ili po drugom kriterijumu (stepen iskorišćenja, druga ograničenja)
- Granice Q su određene pogonskim kartama i trenutnom vrednošću P
- Granice P su određene maksimalnom dozvoljenom aktivnom snagom i tehničkim minimumom kotla
- Granice se mogu menjati

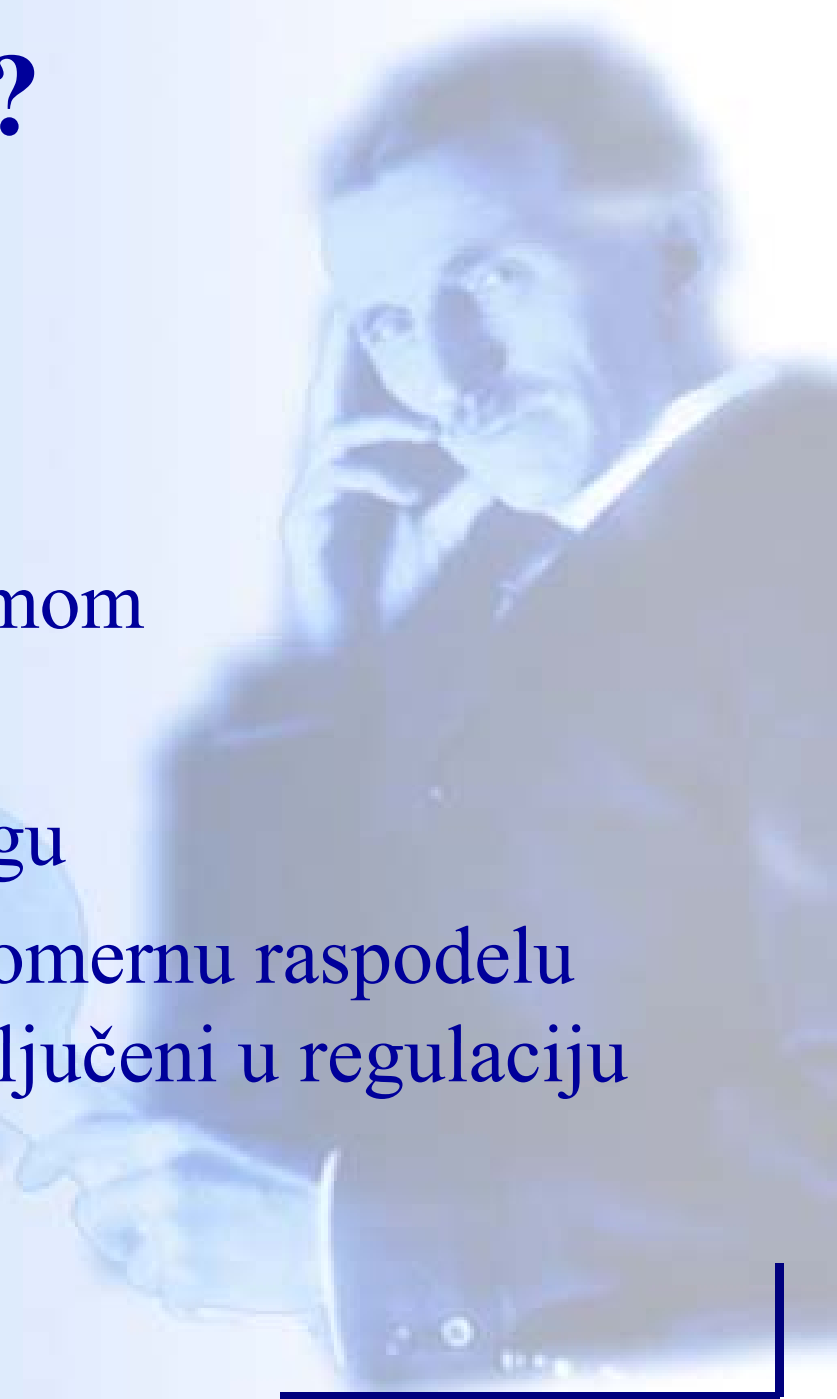
POGONSKA KARTA AGREGATA

Pogonska karta agregata A1i A2 prilagodjena potrebama GRASP

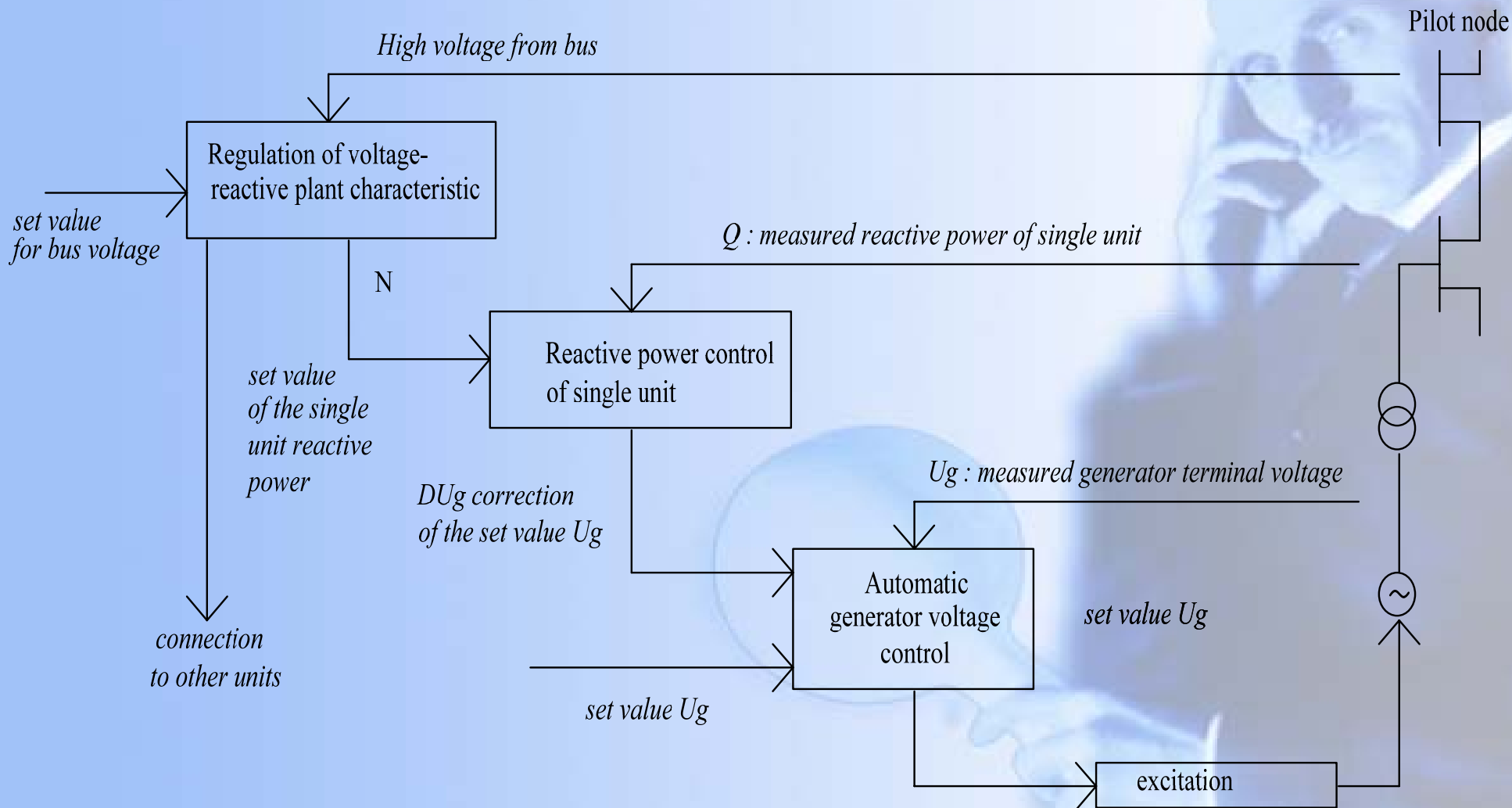


KAKO RADI GRARS?

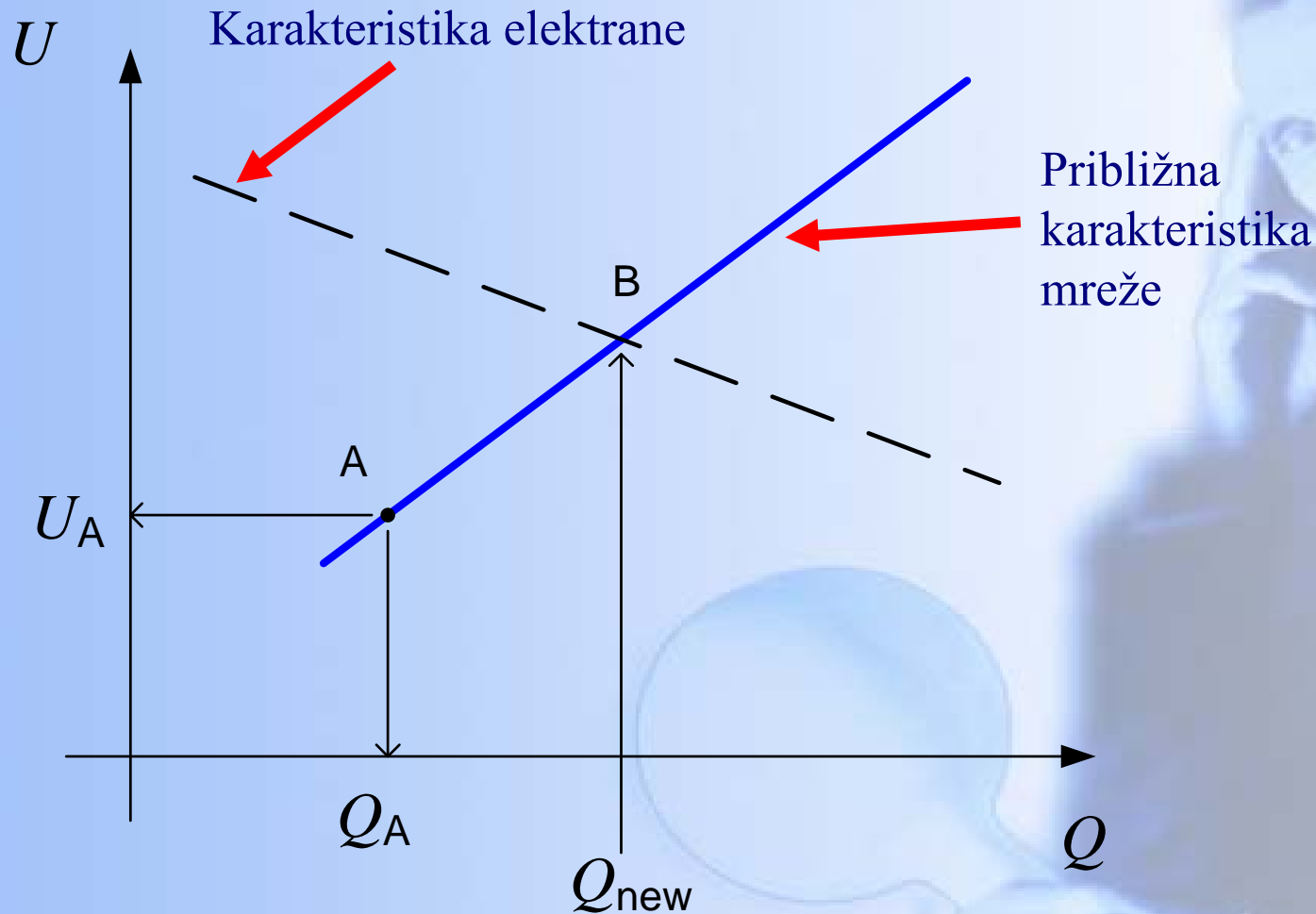
- GRRS može raditi u 3 režima:
 - regulacija po Q
 - regulacija po U sa zadatim statizmom
 - kombinovana regulacija
- GRAS uvek reguliše aktivnu snagu
- Poseban deo regulatora vrši ravnomernu raspodelu snaga po generatorima koji su uključeni u regulaciju



KAKO RADI GRARS?



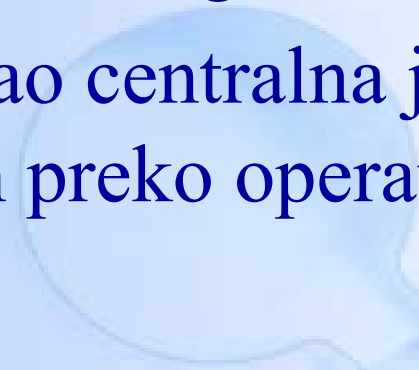
REGULACIJA NAPONA SABIRNICA



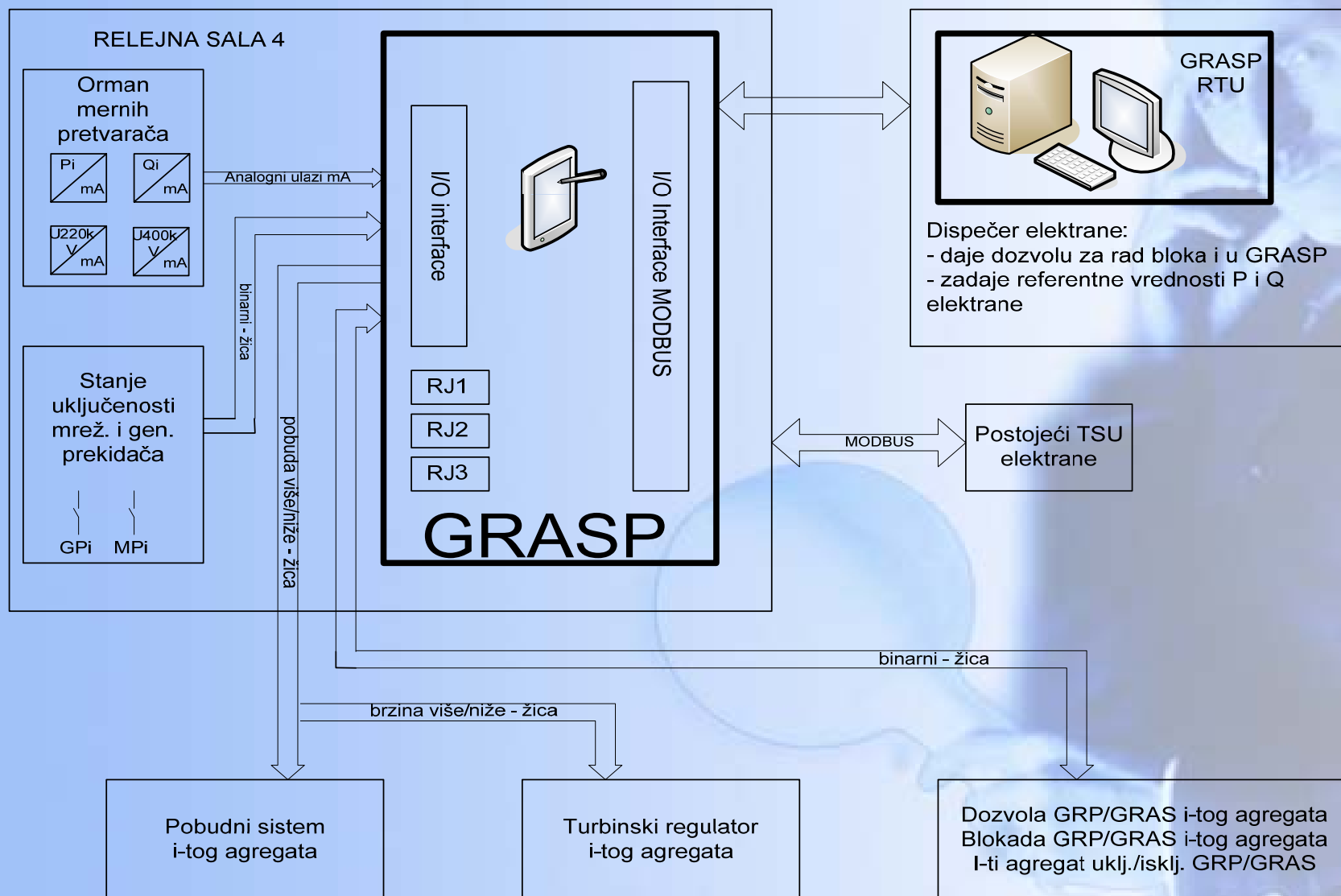
$$Q_{new} = \frac{U_{eo} - U_A + X_m \cdot Q_A}{X_m + X_e}$$

IMPLEMENTACIJA

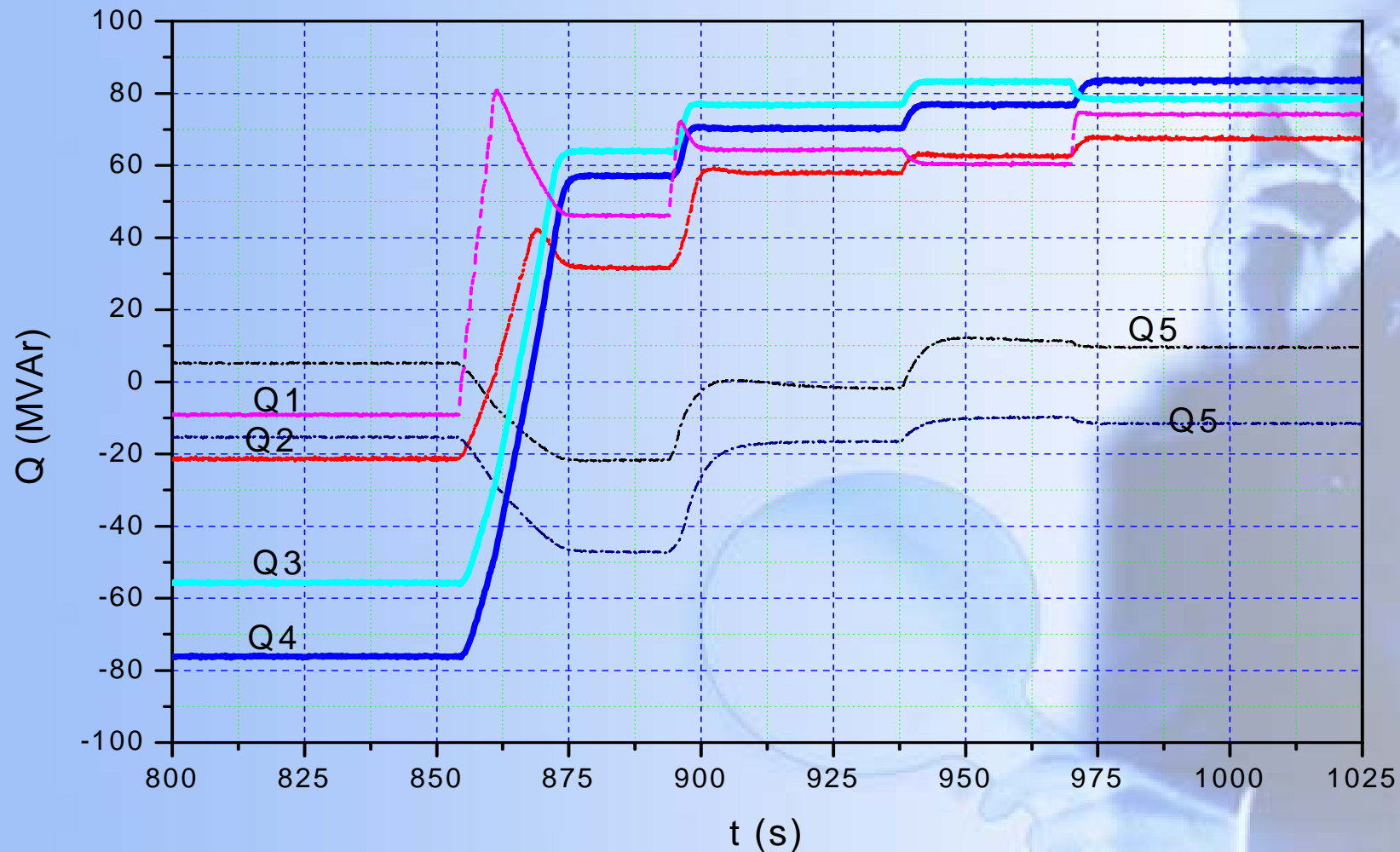
- TENT A
 - 4 agregata na sabirnicama 220 kV (A1-A4)
 - 2 agregata na sabirnicama 400 kV (A5 i A6)
- GRRS čine dva nezavisna regulatora reaktivne snage
- Uređaj je realizovan kao centralna jedinica sa lokalnim upravljanjem preko operatorskog panela i terminalni računar



IMPLEMENTACIJA

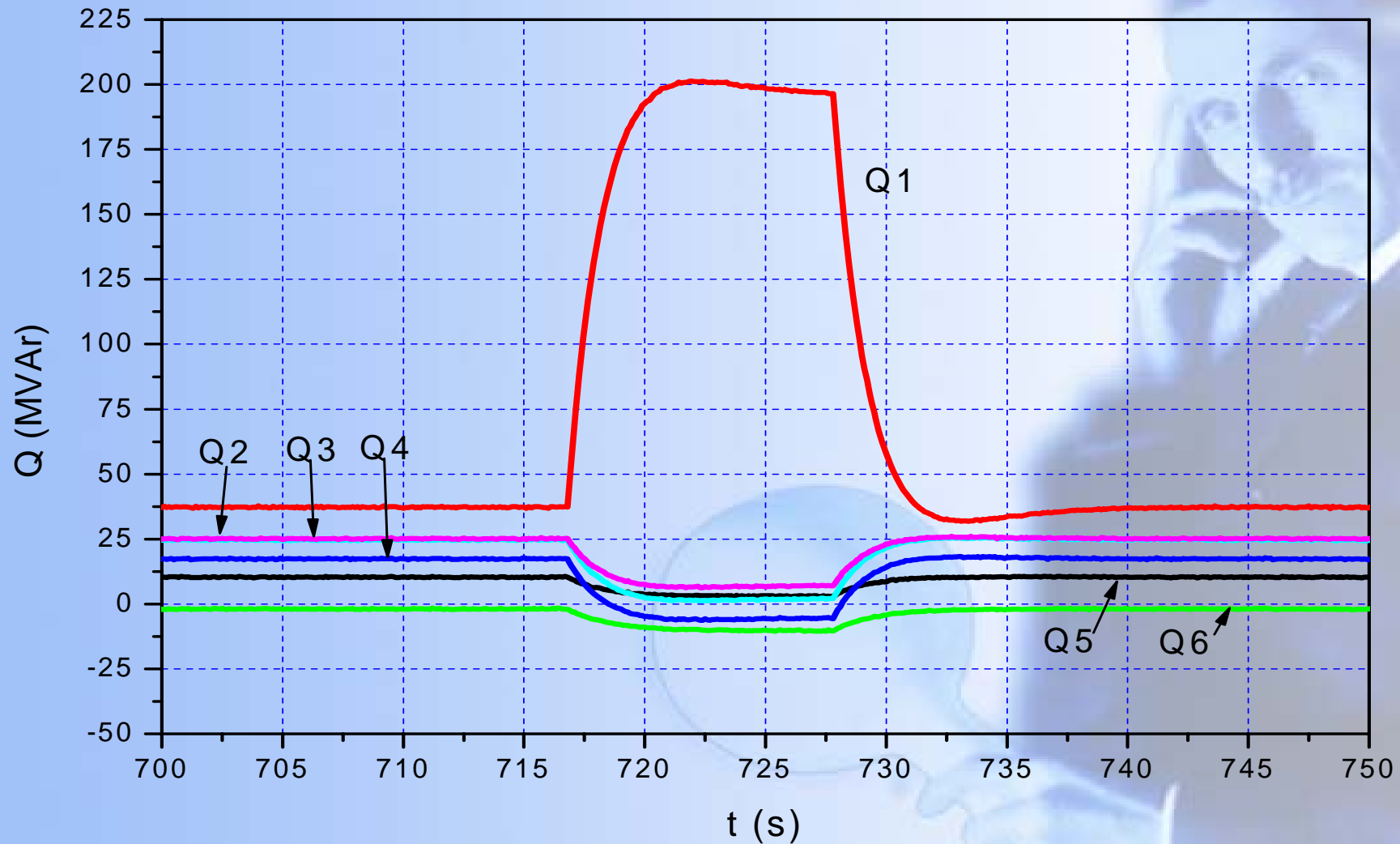


REZULTATI - simulacija promene zahtevane reaktivne snage



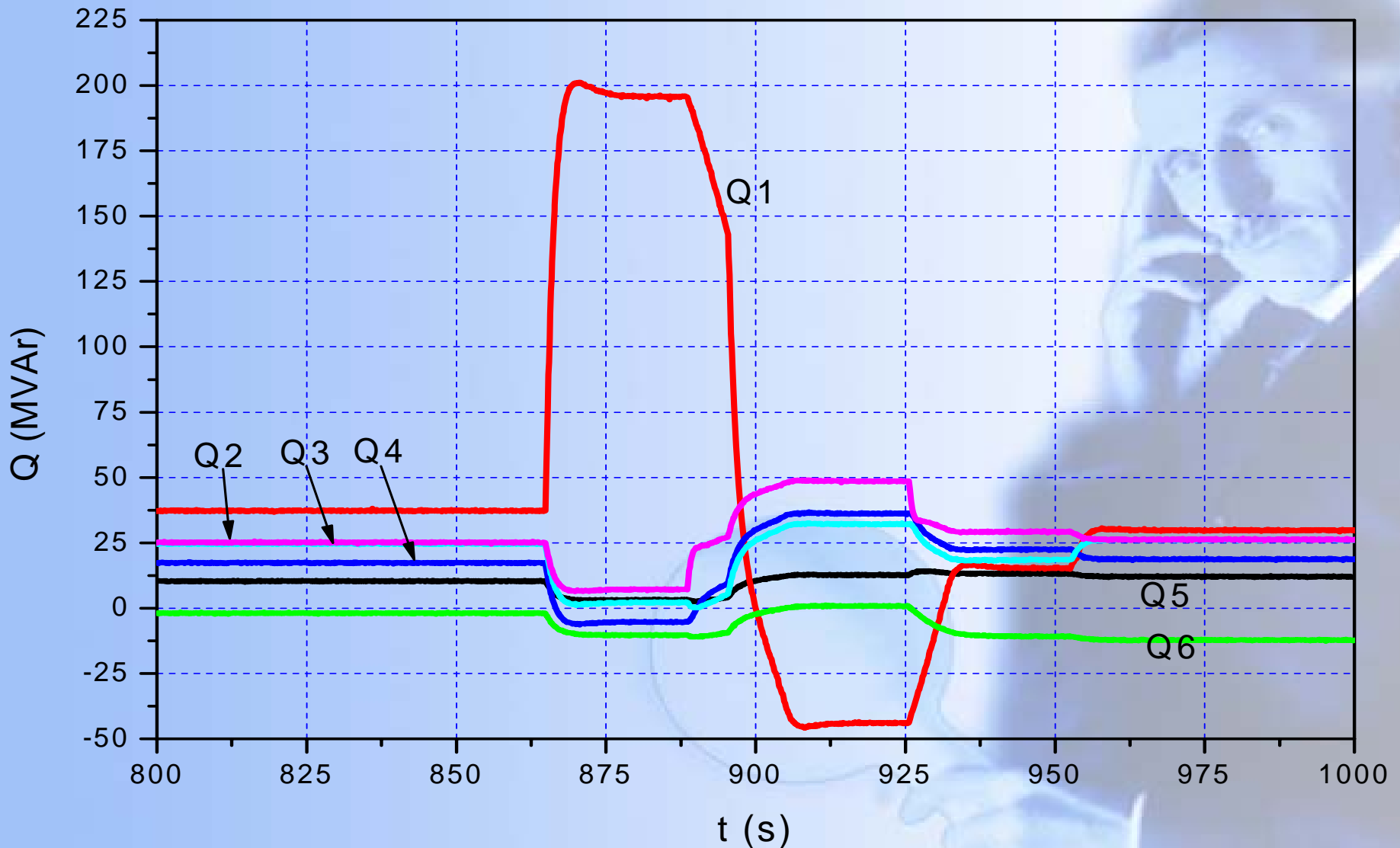
Promena zahtevane Q za grupu generatora na sabirnicama 220kV
u stepovima od -50MVAR do 300MVAR

REZULTATI - simulacija kratkotrajnog forsiranja



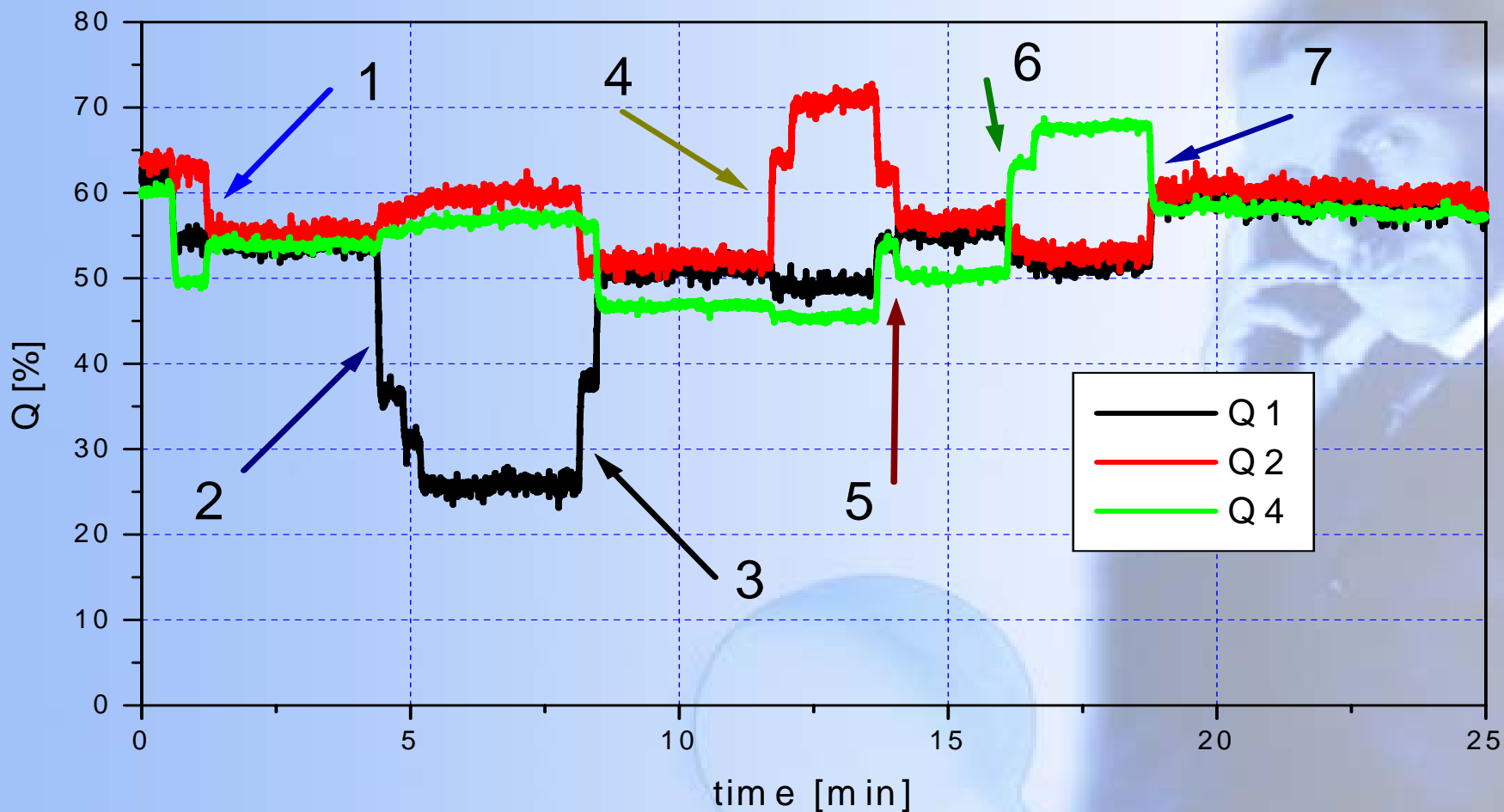
Ostali agregati nisu reagovali na kratkotrajni poremećaj

REZULTATI – simulacija dužeg forsiranja



Ostali agregati jesu osetili duži poremećaj

REZULTATI testiranja regulatora na elektrani



- 1 - promena željene Q sa 300 MVAR na 250 MVAR i sva tri agregata su uključena u GRRS
- 2 - A2 i A4 su isključeni iz GRRS i zahtevano Q je promenjeno na 220 MVAR
- 3 - A2 i A4 su vraćeni u grupnu regulaciju
- 4 - A1 i A4 su isključeni iz GRRS i zahtevano Q je promenjeno na 250 MVAR
- 5 - A1 i A4 su vraćeni u grupnu regulaciju
- 6 - A1 i A2 su isključeni iz GRRS i zahtevano Q je promenjeno na 280 MVAR
- 7 - A1 i A2 su vraćeni u grupnu regulaciju

REZULTATI – snimak promene reference napona sabirnica 220 kV za 1 kV

