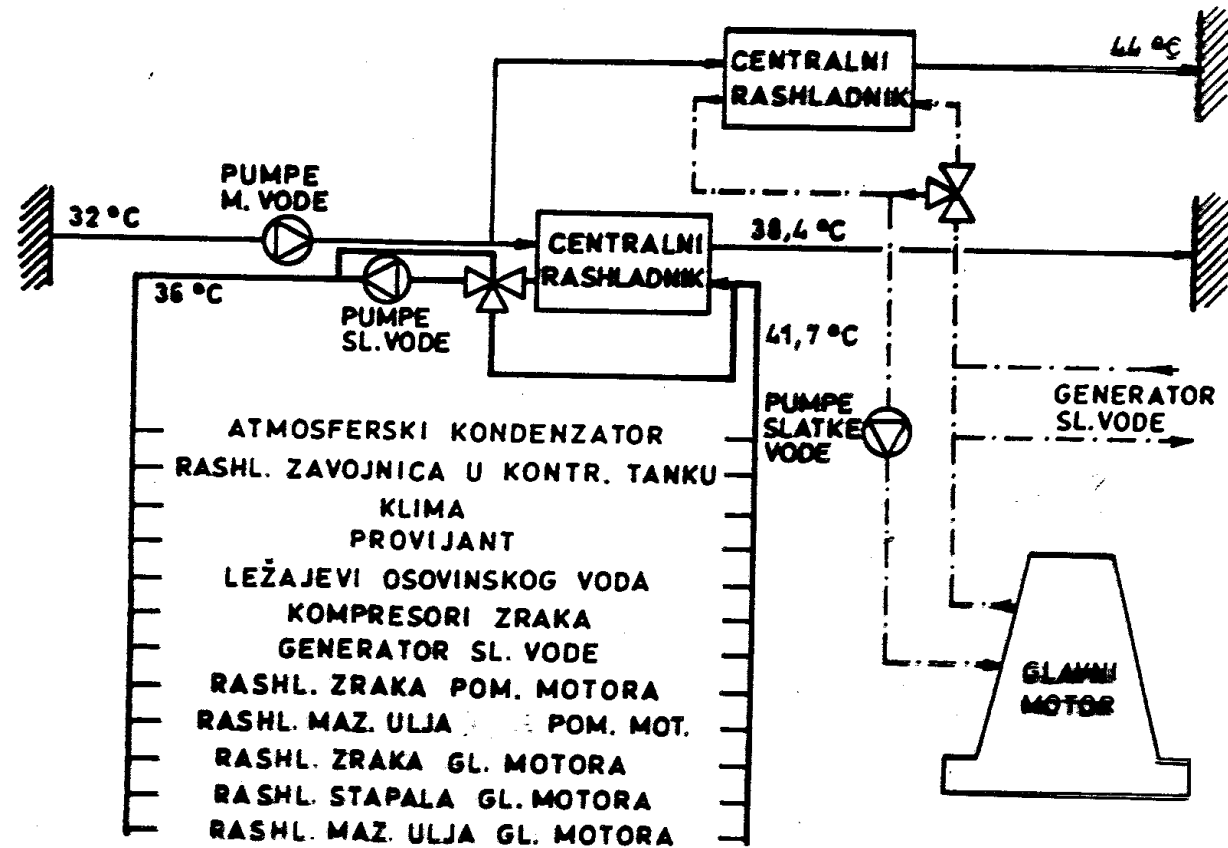


BRODSKI POMOĆNI SUSTAVI
POGONSKI CJEVOVODI
(rashladna voda)

Rashladna voda

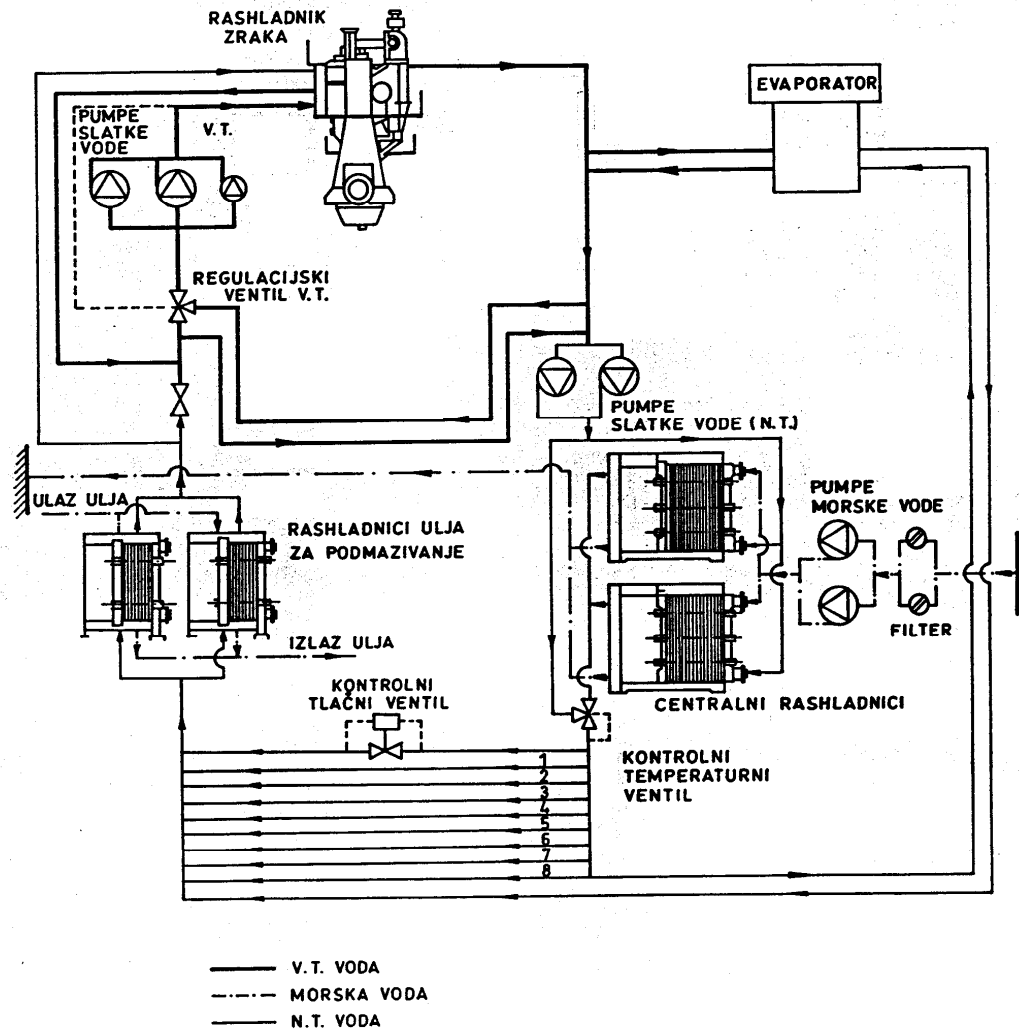
- direktni sustav (protočni)
- **indirektni sustav**
 - konvencionalni
 - centralizirani

Povijesni razvoj

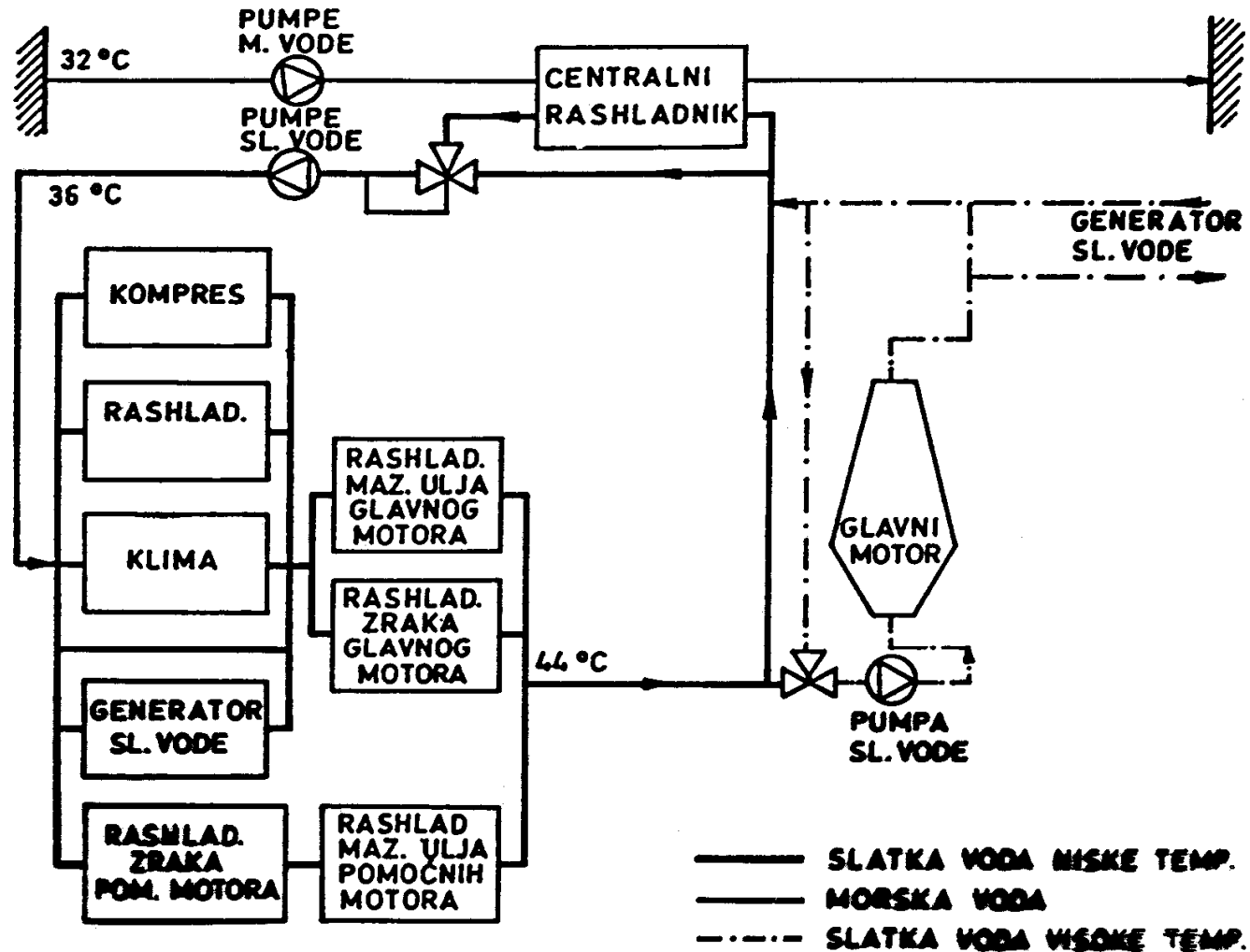


- SL. VODA - NISKE TEMP.
- MORSKA VODA
- - - SL. VODA - VISOKE TEMP.

Povijesni razvoj

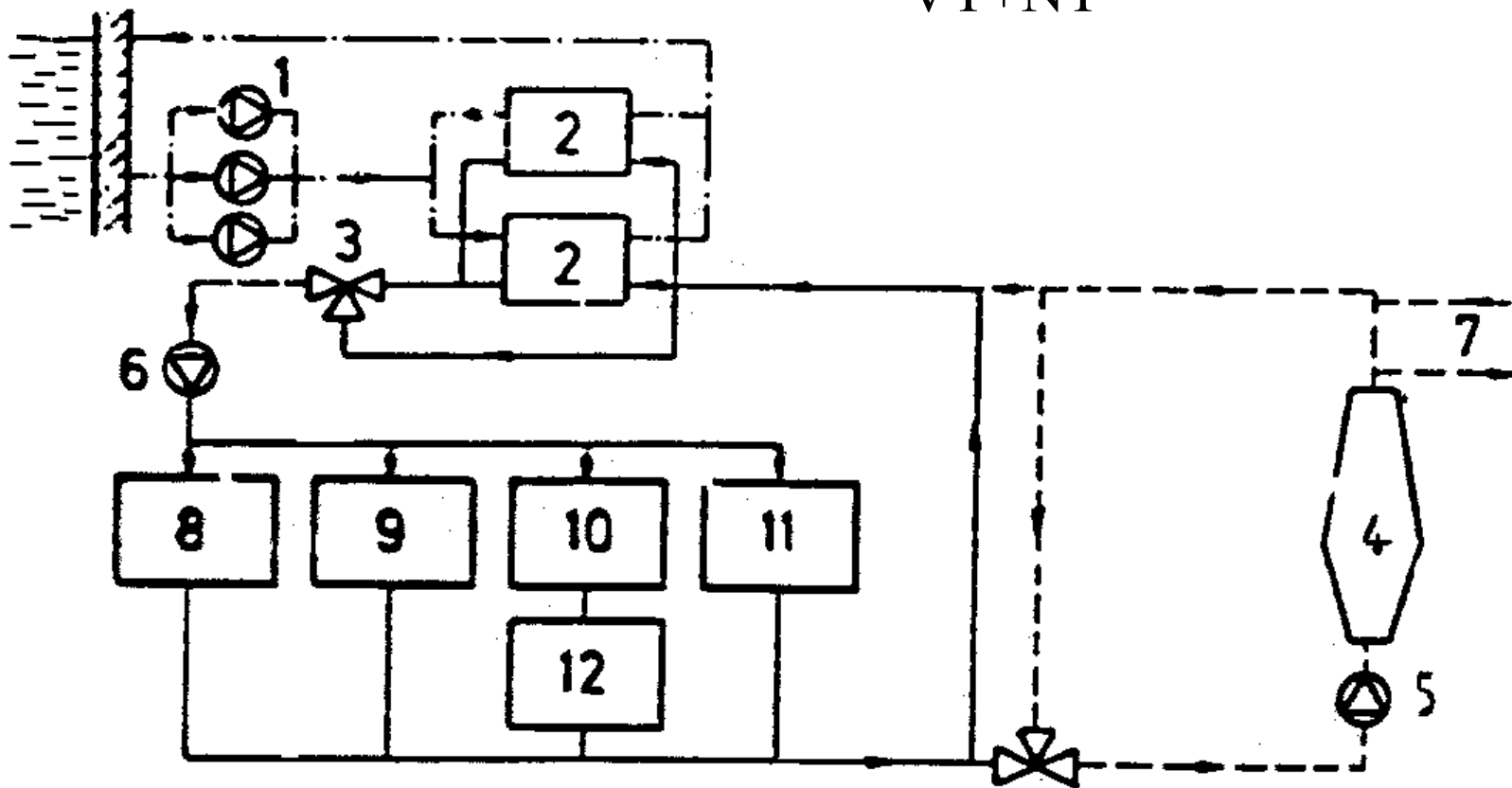


Povijesni razvoj

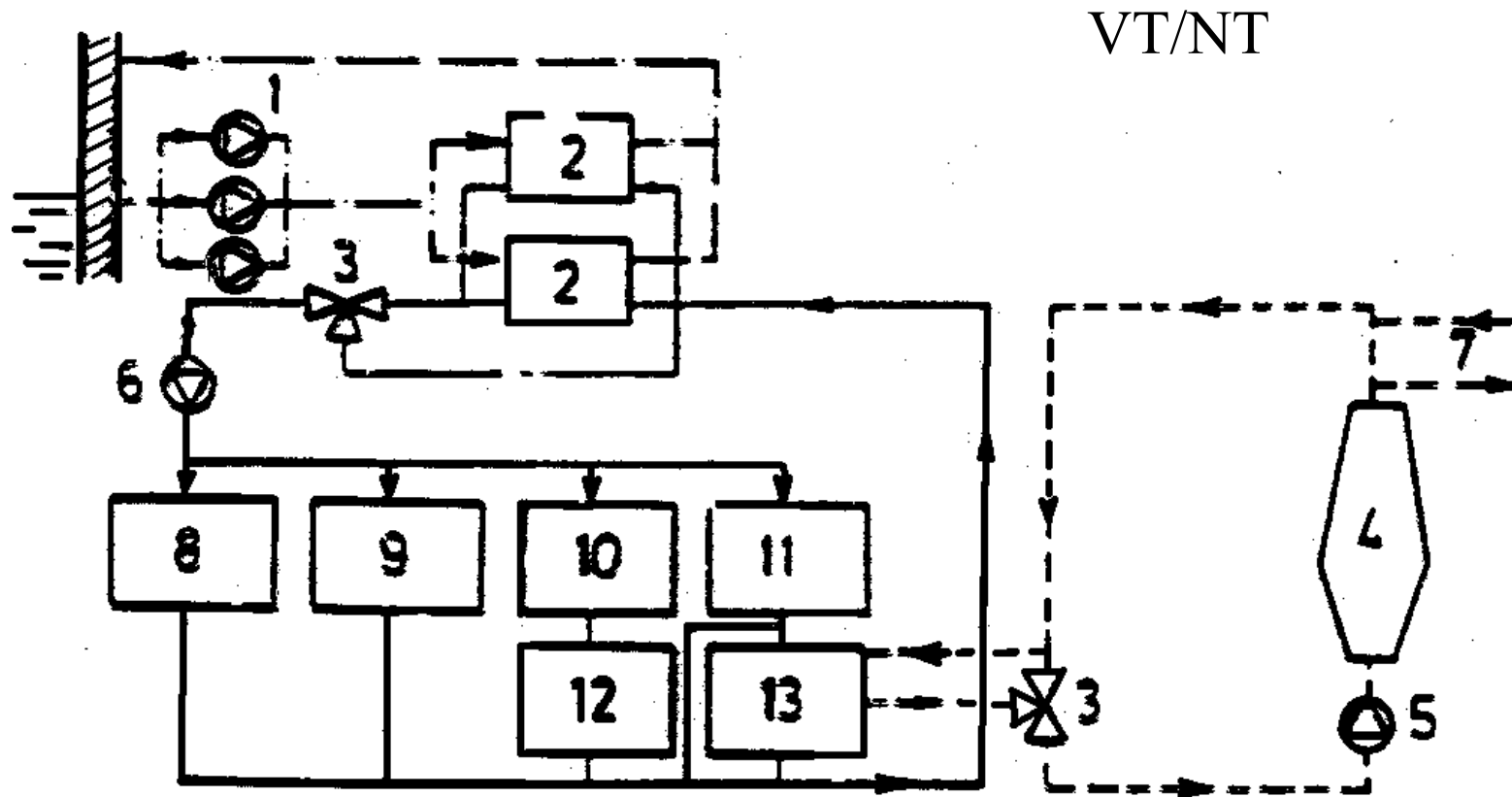


Povijesni razvoj

VT+NT



Povijesni razvoj



Sustav morske vode

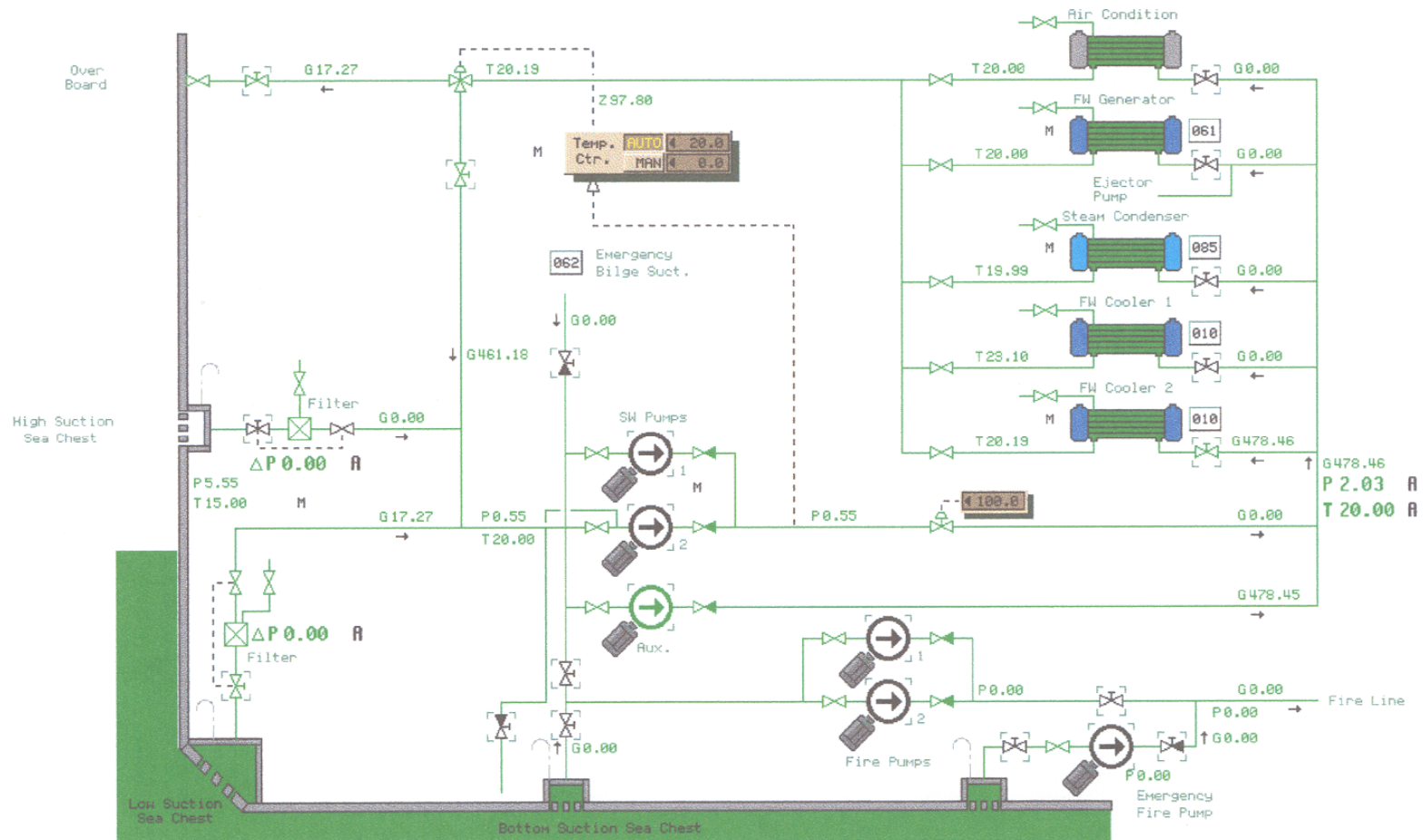
- osigurati efikasno hlađenje glavnog/ih porivnih strojeva pri $t_{MV}=32^{\circ}\text{C}$ (P_{MCR})
- usisi (usisne košare)
- grijanje i propuhivanje
- usisni filtri ($2 \times A_{cjev}$)
- visoki i niski usis
- kolektor
- elektrokemijska korozija
- obraštanje

Problem plovidbe
u plitkom moru!?

Sustav morske vode

- odušnici
- recirkulacija
- centralni rashladnici
- kondenzator pare, rashladnih sustava
- otplavlivanje strojarnice u nuždi
- regulacija kapaciteta pumpi - predimenzioniranost*

Sustav morske vode



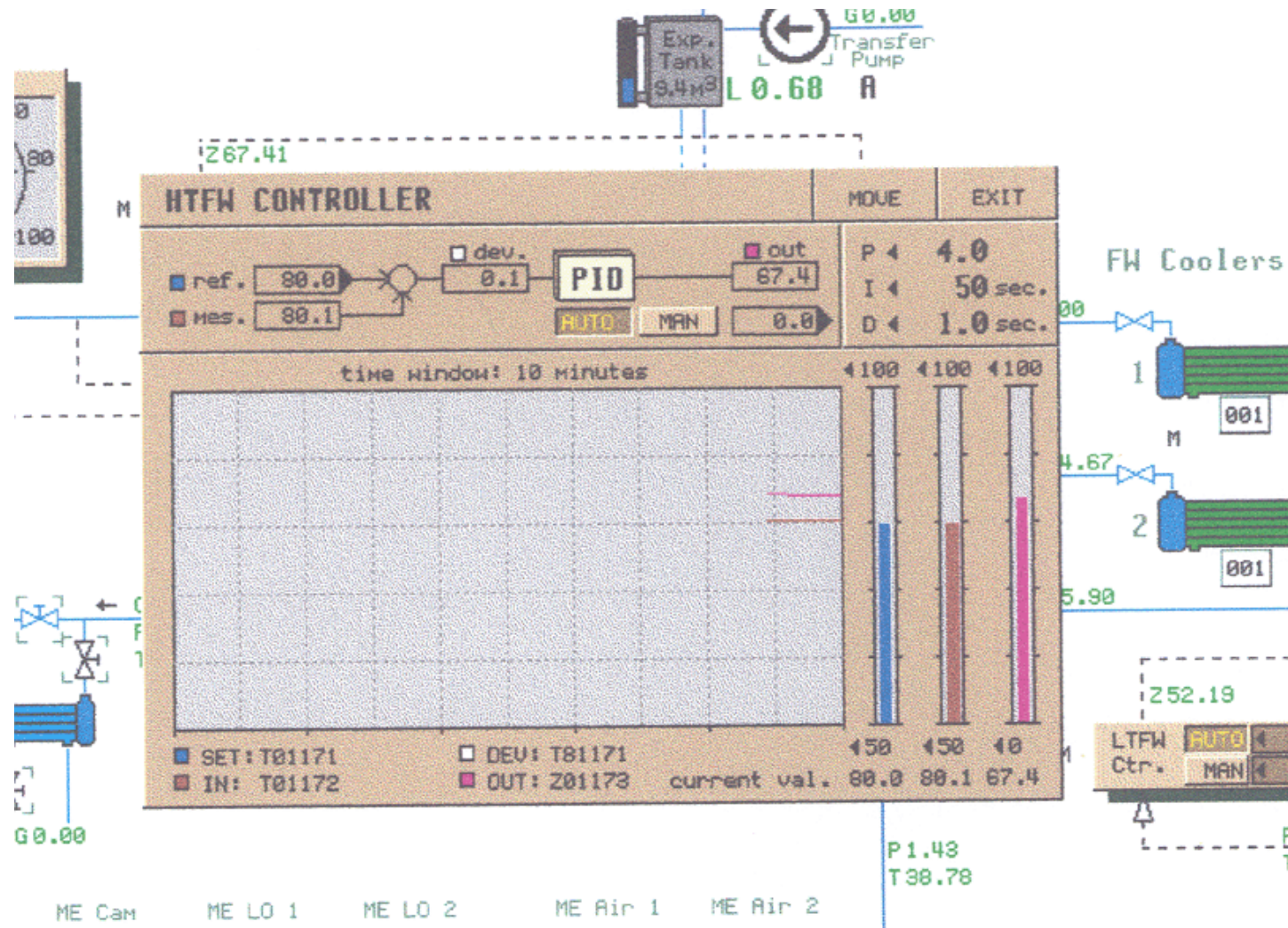
Sustav slatke rashladne vode

- NT i VT voda
- VT: glave i košuljice
- NT: ulje, ispirni zrak i dr.
- destilirana voda
- temperatura NT vode do 38°C, VT vode do 80(90 i više)°C
- otopljeni plinovi – odušivanje, kamenac

Sustav slatke rashladne vode

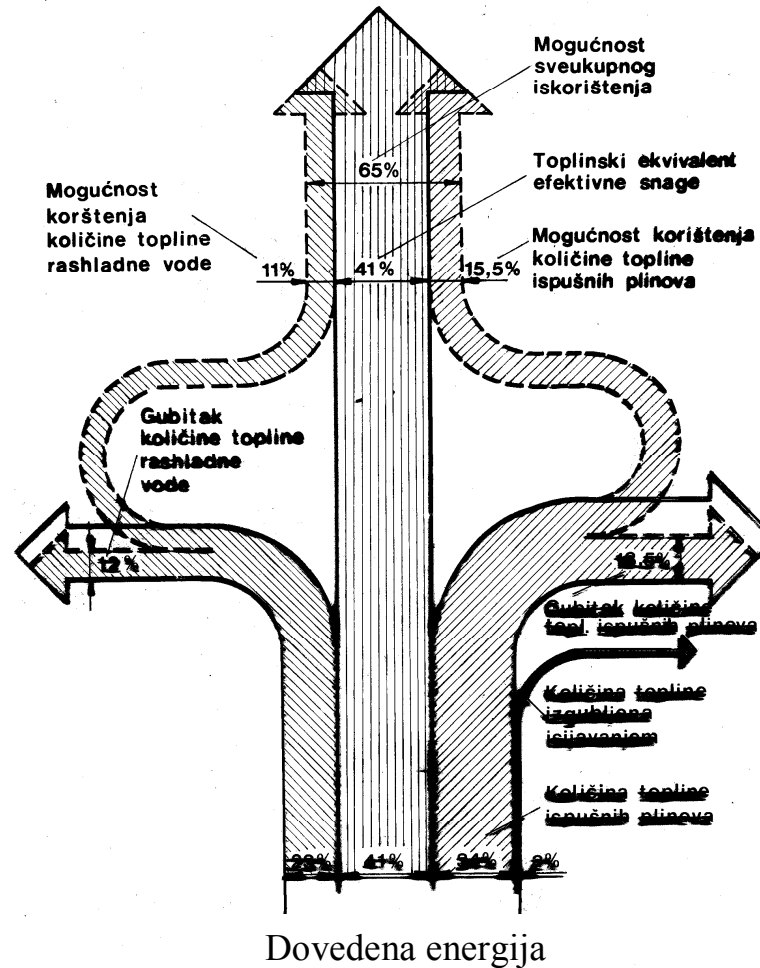
- ekspanzijska posuda
- predgrijavanje GM i DG
- iskorištavanje otpadne topline GM
- generator slatke vode (vakuumski)
- regulacija temperature – troputni ventil*
- ručna regulacija temperature u manovri

*PID regulator

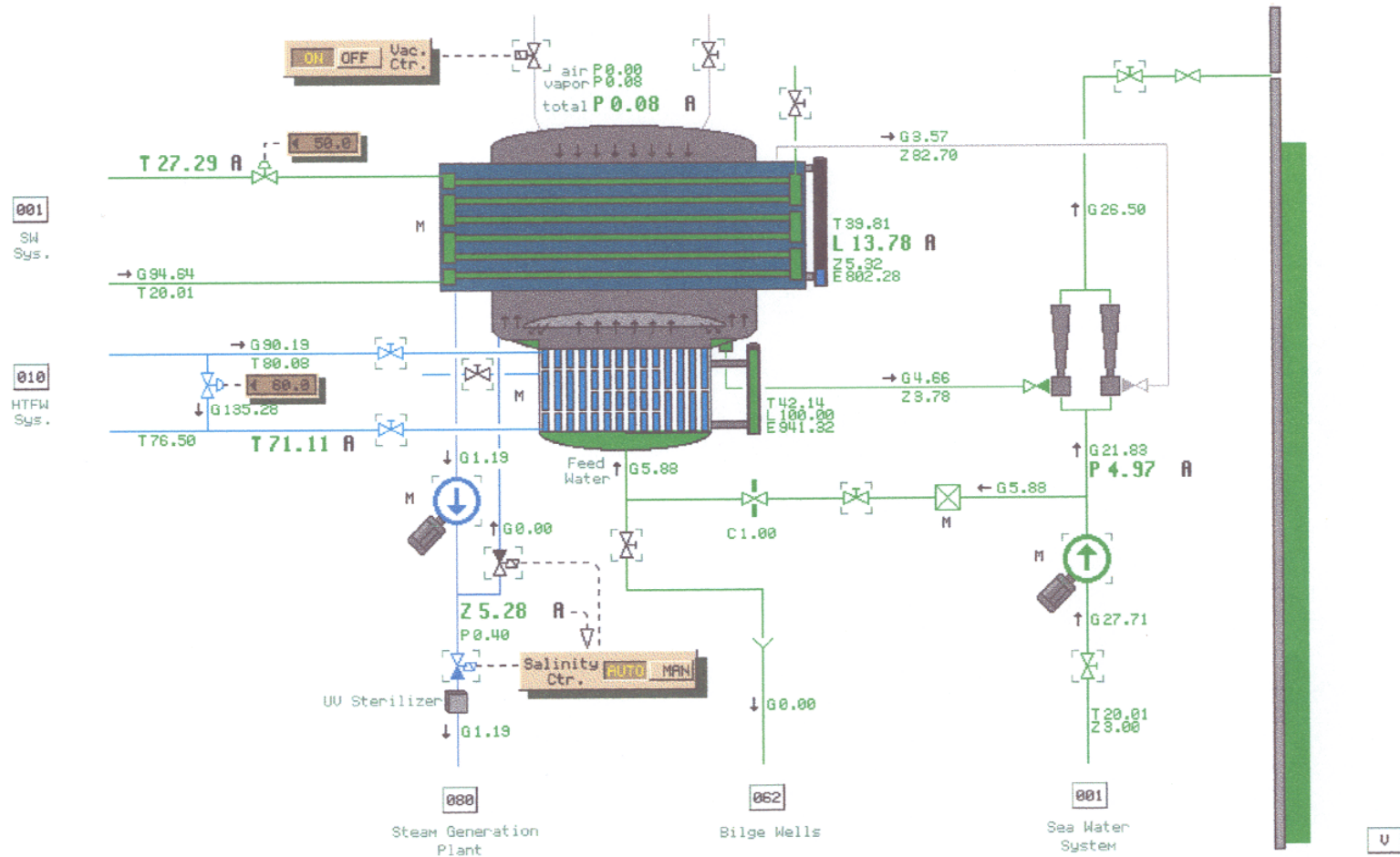


Iskorištenje otpadne topline

BILANCA TOPLINE



Generator slatke vode α



Alarmi – zaštita GM

- temperatura ulaz/izlaz GM
- tlak na ulazu
- tlak i temperatura NT vode
- razina u ekspanzijskoj posudi
- (slanost)
- akcije: slowdown (i shutdown)

Indikacija

- analogna lokalna
- analogna i digitalna daljinska

Automatizacija rada pumpi

- nizak tlak - zaštita GM*
- nizak tlak - uključenje rezervne pumpe
- radni sati
- zapis na printer u strojarnici
- uključenje nakon obnove EE sustava

*Važno: utječe na ulje, ispirni zrak, ležajeve...

Primjer: MAN – B&W

- morska voda
- slatka voda
- centralni sustav
- predgrijavanje