

# BRODSKI STROJNI SUSTAVI

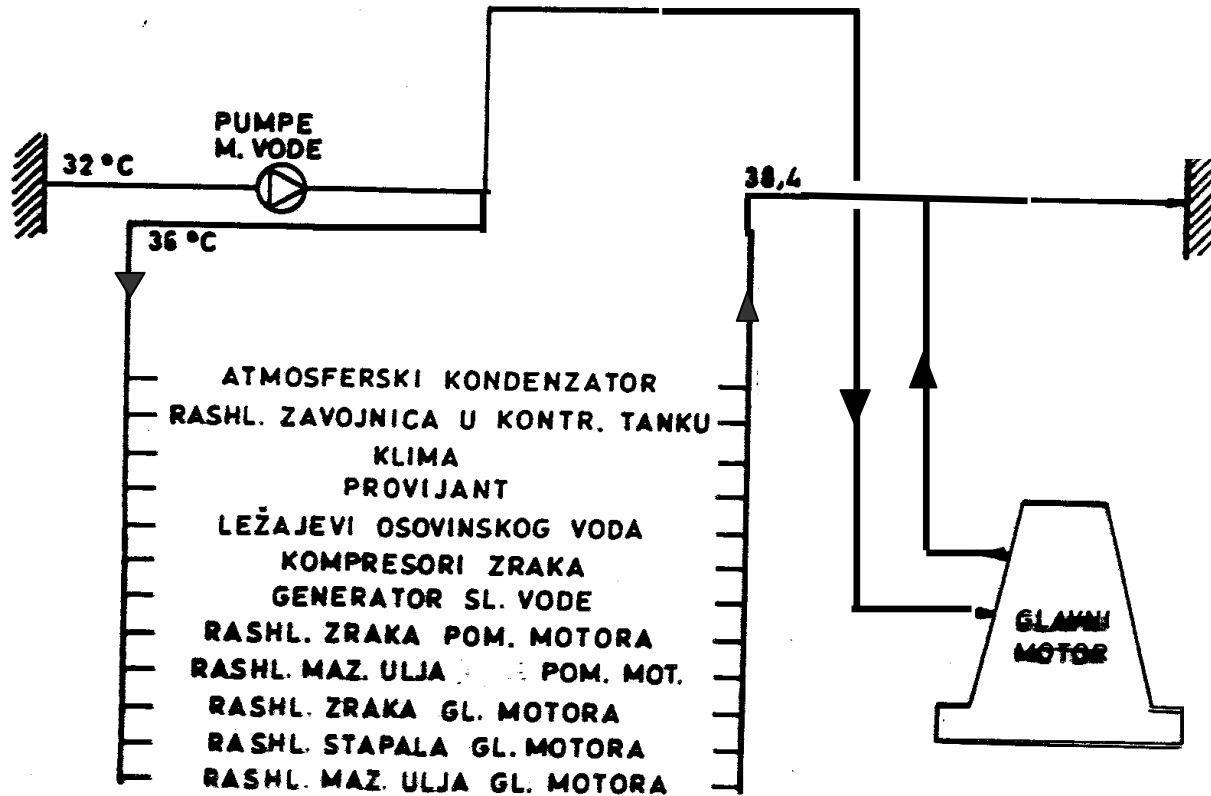
POGONSKI SUSTAVI  
(rashladna voda)



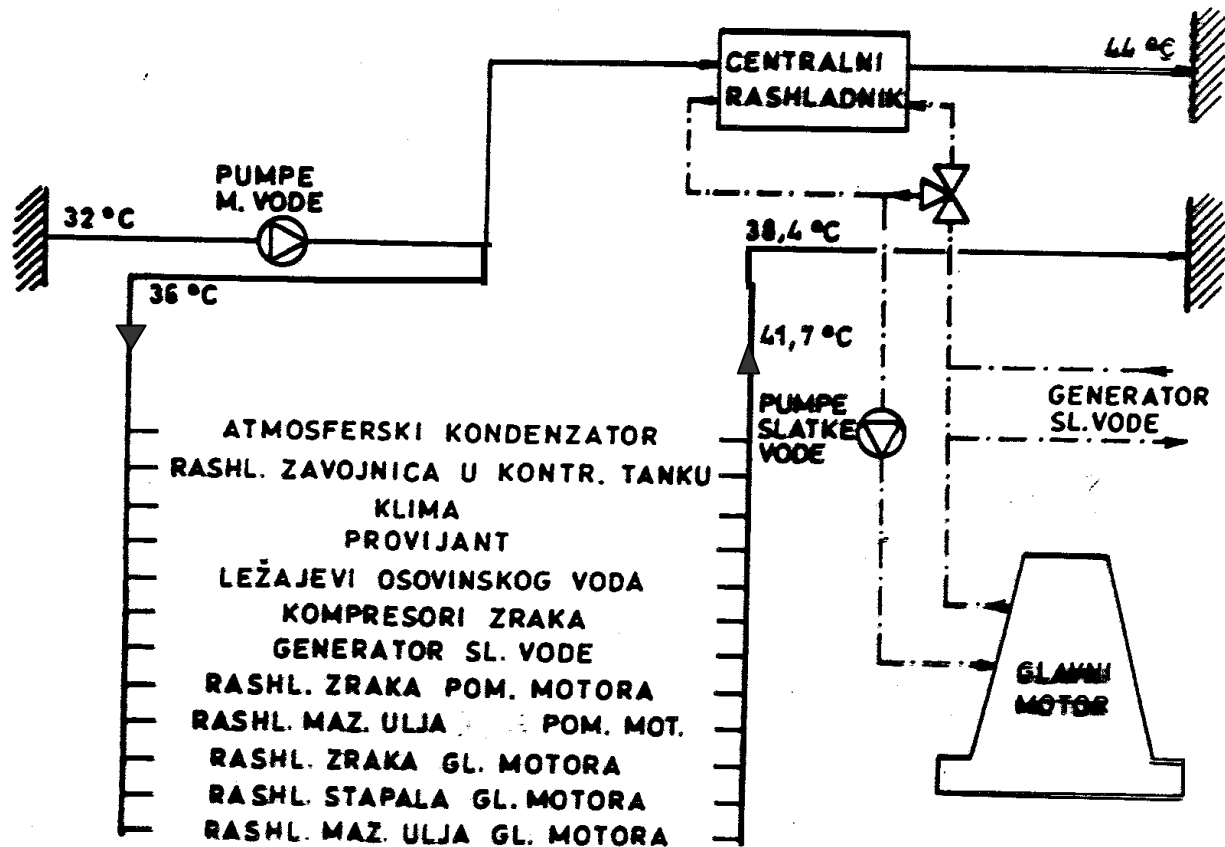
# Rashladna voda

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

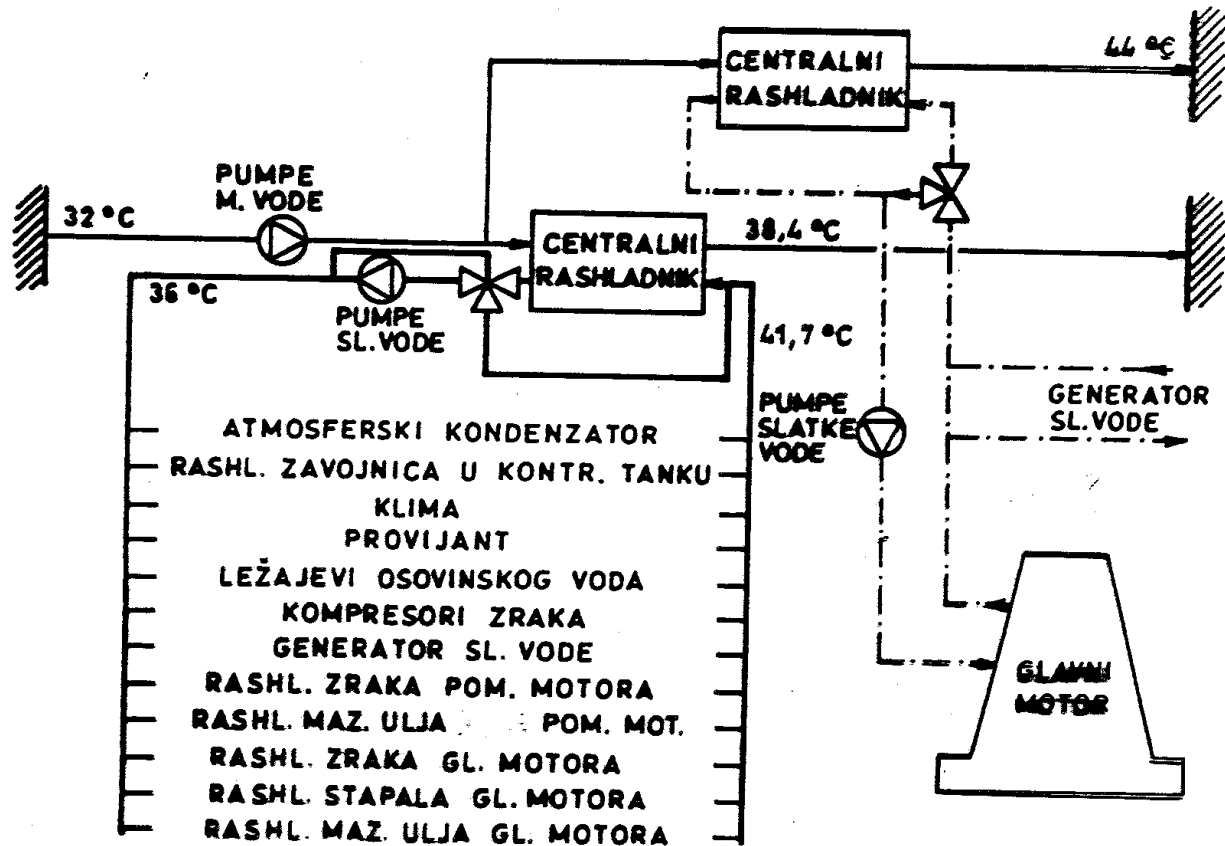
# Povijesni razvoj



# Povijesni razvoj

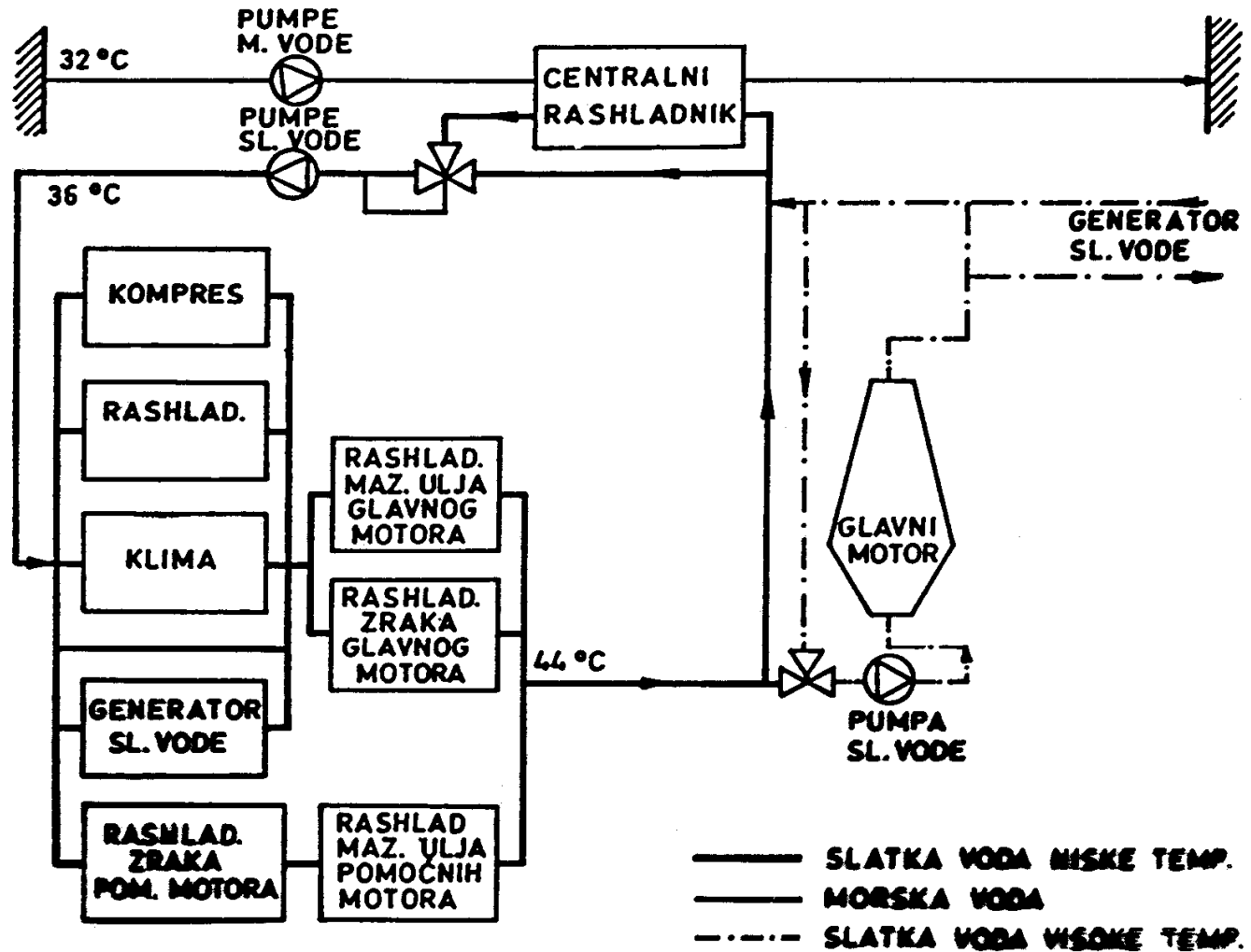


# Povijesni razvoj

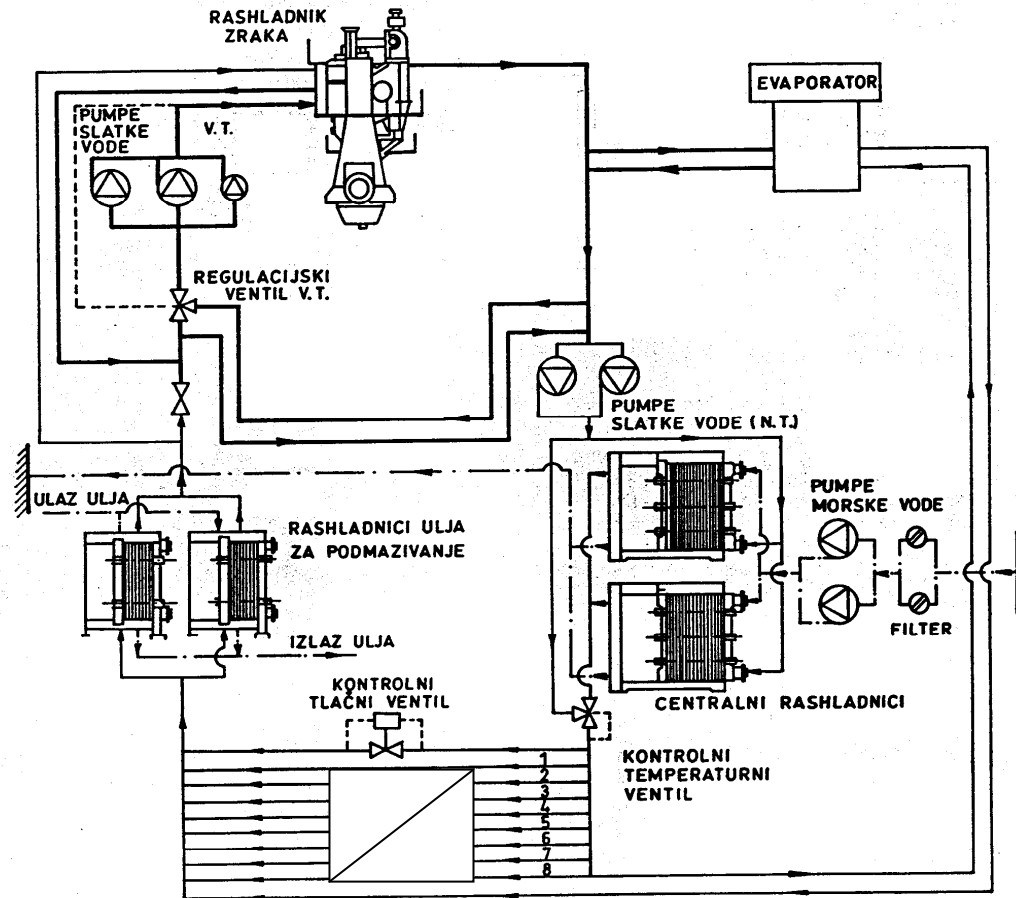


- SL. VODA - NISKE TEMP.
- MORSKA VODA
- - - SL. VODA - VISOKE TEMP.

# Povijesni razvoj



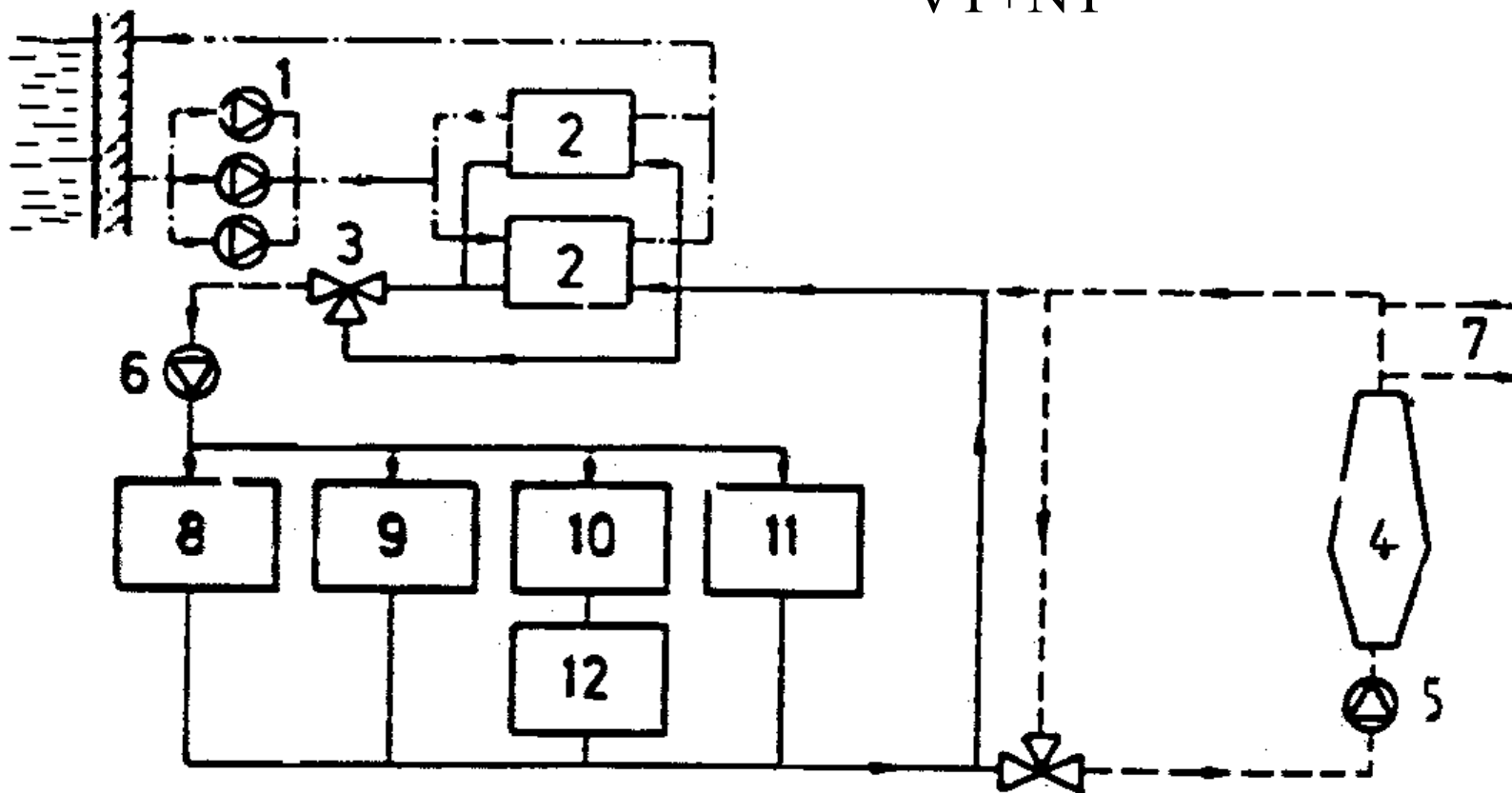
# Povijesni razvoj



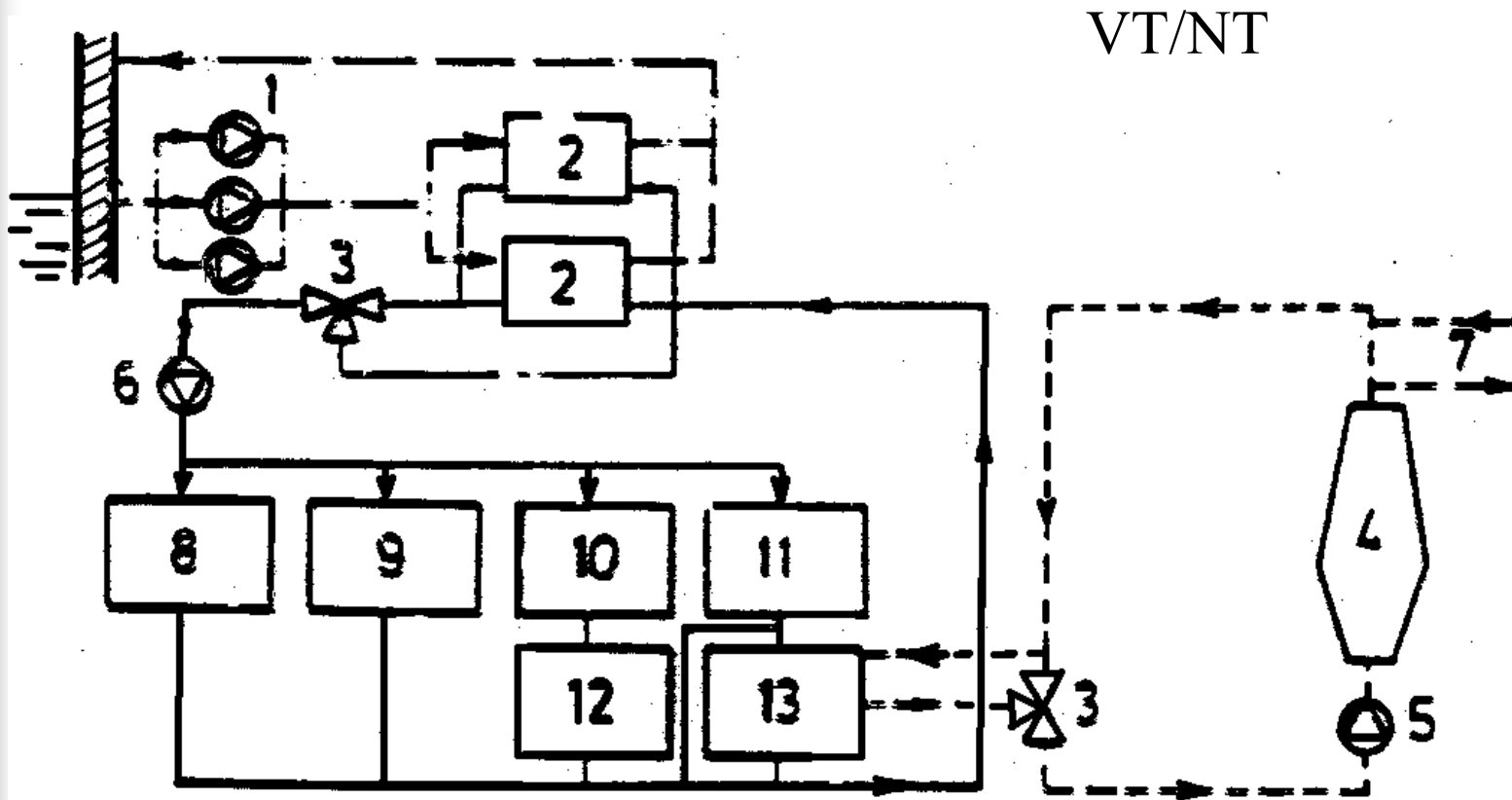
— V.T. VODA  
- - - MORSKA VODA  
— N.T. VODA

# 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); meh. zaštita (rešetke ili klapne)
- grijanje, propuhivanje i odušivanje
- usisni filtri ( $2 \times A_{cjev}$ )
- visoki i niski usis
- kolektor
- elektrokemijska korozija
- obraštanje

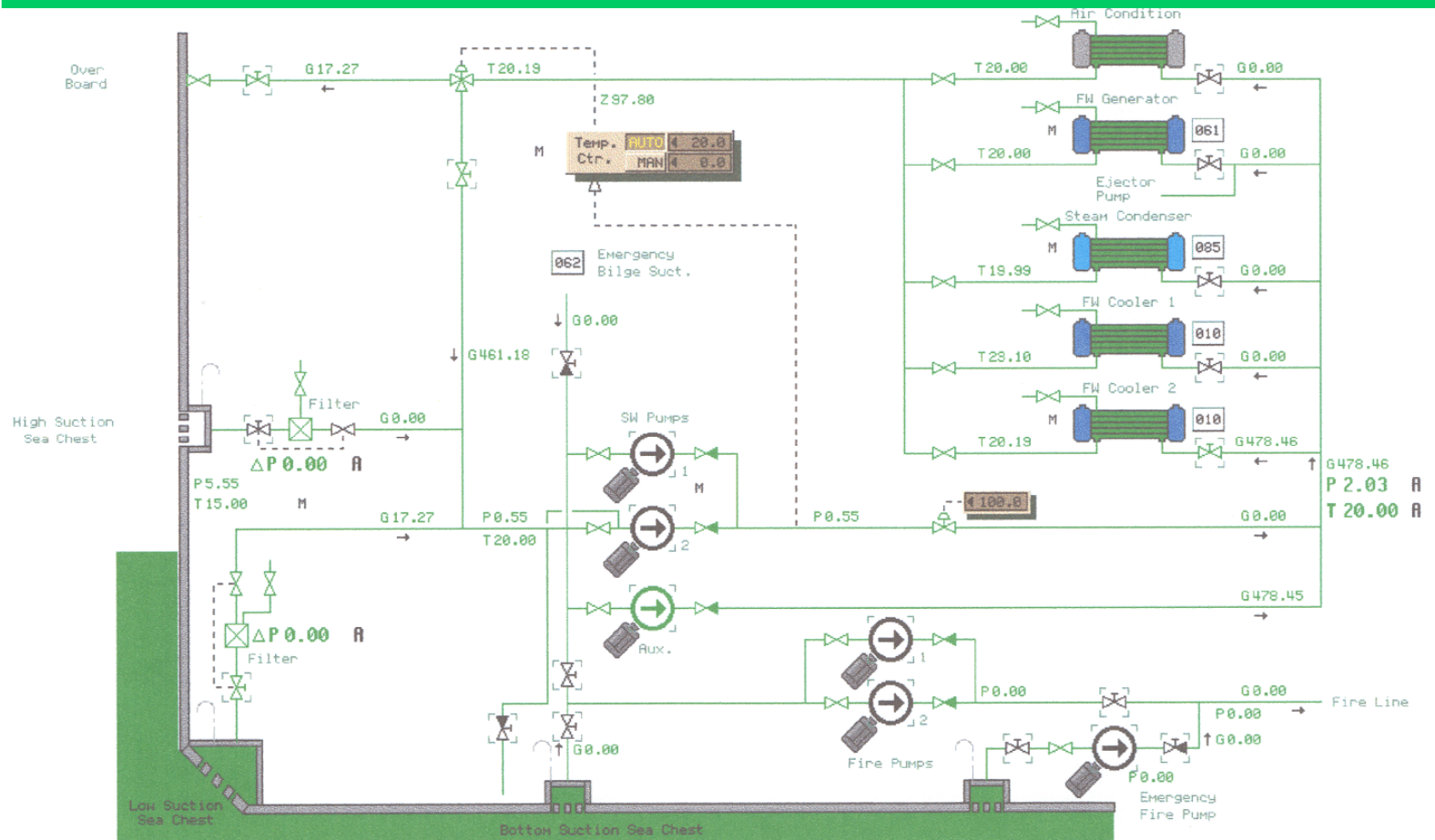
Problem plovidbe  
u plitkom moru!?



# 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

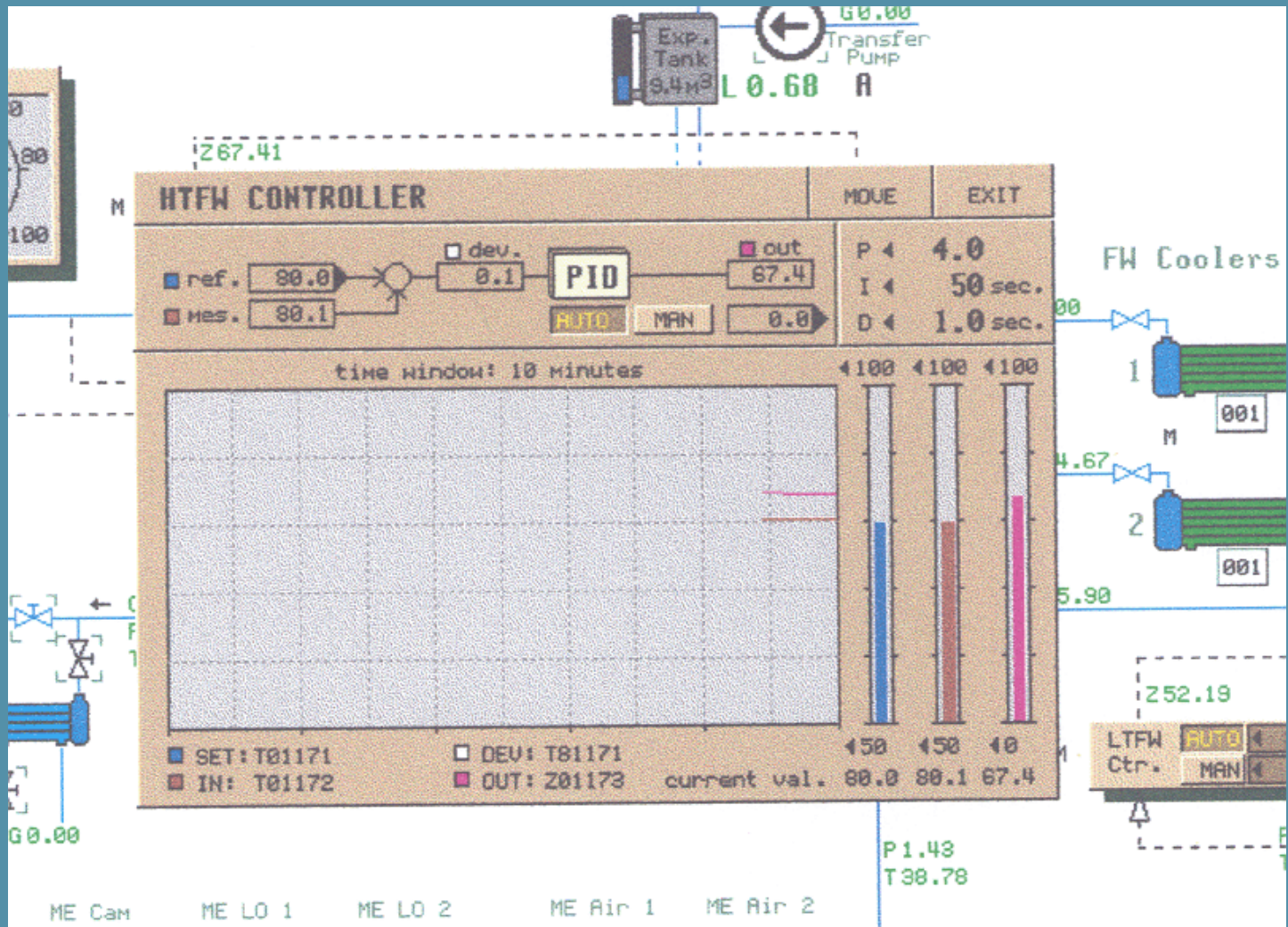
- NT i VT voda
- VT: glave i košuljice
- NT: ulje, ispirni zrak i dr.
- destilirana voda + aditivi
- temperatura NT vode do 38°C, VT vode do 80(90 i više)°C
- otopljeni plinovi – odušivanje, kamenac



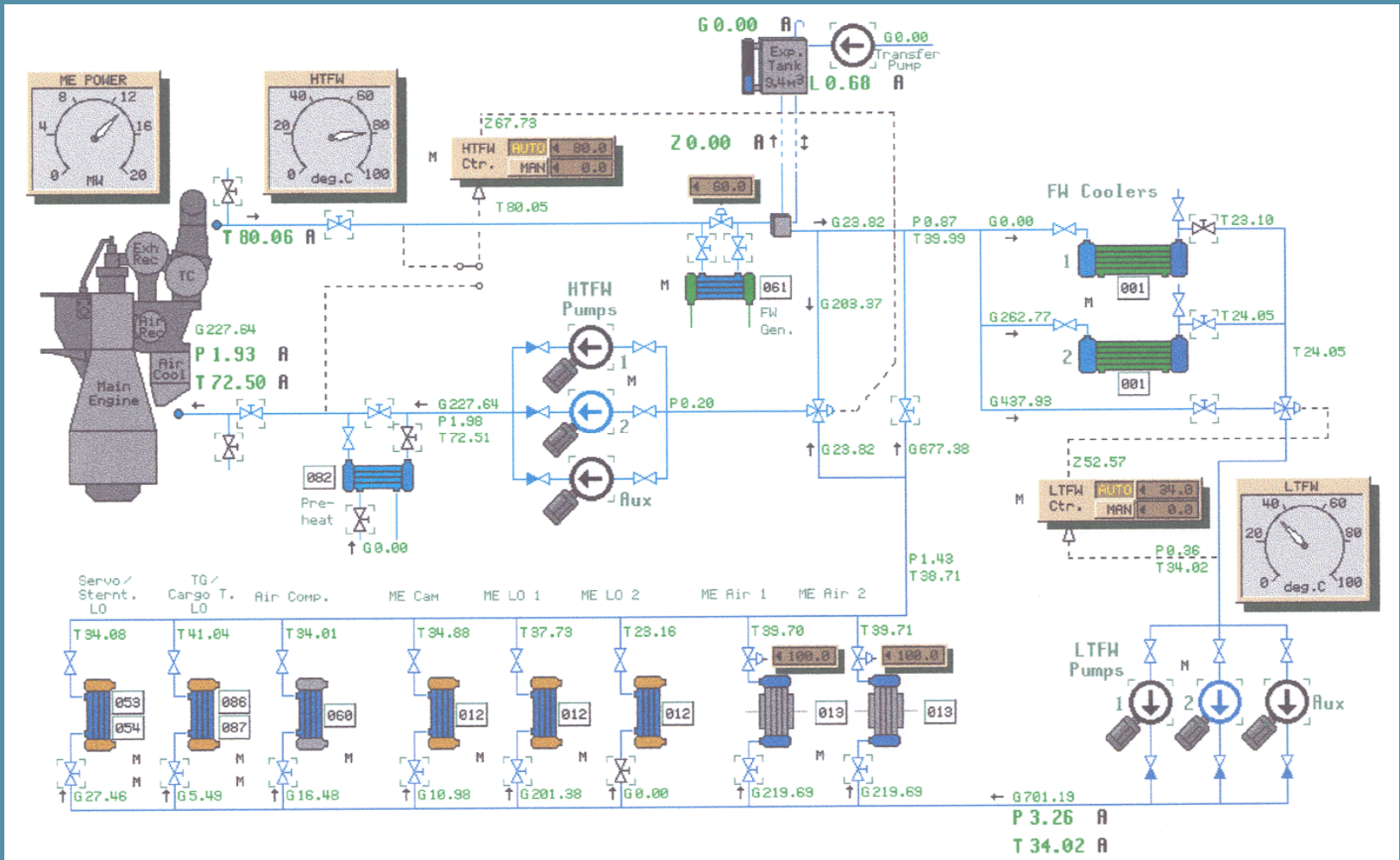
# Sustav slatke rashladne vode

- 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

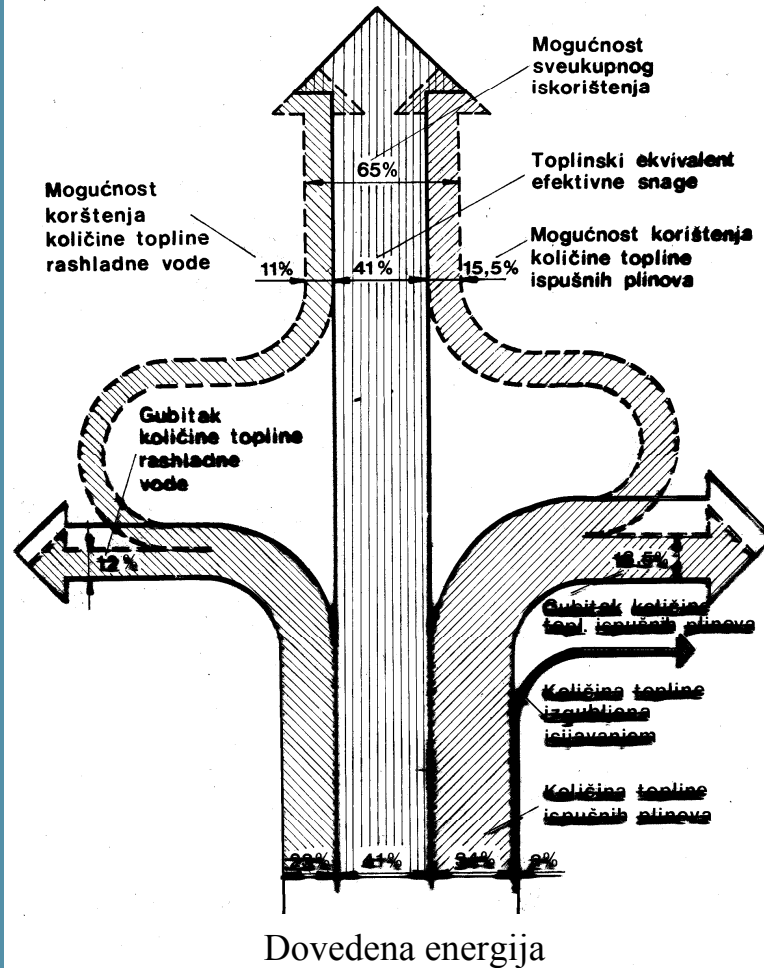


# Sustav slatke rashladne vode



# Iskorištavanje otpadne topline

## BILANCA TOPLINE







# 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

\*utječe na ulje, ispirni zrak, ležajeve...



# MAN – B&W

- morska voda
- slatka voda
- centralni sustav
- predgrijavanje