

Univerzitet u Nišu

Mašinski fakultet

Pavlović Saša

DIPLOMSKI RAD

Niš, 2007.

Univerzitet u Nišu
Mašinski fakultet



Sistem automatske regulacije grejanja, hladjenja,
pripreme sanitarne i bazenske tople vode
porodičnog stambenog objekta

- Diplomski rad -

Kandidat:
Pavlović R. Saša 10092

Mentor:
Prof. dr Velimir Stefanović

Niš, decembar 2007.

SADRŽAJ

1. Osnovi tehnike regulisanja	3
1.1 Osnovni pojmovi	3
1.2 Osnove automatike	4
1.2.1 Uvod	4
1.2.2 Merenje relevantnih parametara	5
1.2.3 Regulisani parametri i pripadajući regulatori	6
1.2.4 Vrste regulatora	7
1.3 Regulacioni sistemi	7
1.4 Uređaji za regulisanje	11
1.5 Vrste izrade regulatora	13
1.5.1 Dvopoložajni regulatori (regulatori sa sklopkom)	13
1.5.2 Proporcionalni regulatori (P-regulatori)	15
1.5.2.1 Električni P-regulatori	16
1.5.2.2 Pneumatski P-regulatori	17
1.5.3 Integralni regulatori (I-regulatori)	18
1.5.4 Proporcionalno-integralni regulatori (PI-regulatori)	19
1.5.5 DDC-regulacija (mikroračunar)	20
2. Snabdevanje toplom vodom	23
2.1 Opšti deo	23
2.1.1 Zadatak snabdevanja toplom vodom (WWV)	23
2.1.2 Zahtevi za snabdevanje potrošnom vodom	23
2.1.3 Podela postrojenja za snabdevanje potrošnom vodom	23
2.2 Sistemi zagrevanja vode	25
2.2.1 Pojedinačno i grupno snabdevanje	25
2.2.1.1 Akumulacioni grejači vode na ugalj i ložno ulje	25
2.2.1.1.1 Grejači vode na ugalj	25
2.2.1.1.2 Uljni grejači vode	26
2.2.1.2 Električni grejači vode	26
2.2.1.2.1 Zaronjeni grejači	26
2.2.1.2.2 Električni rezervoari za potrošnu vodu	26
2.2.1.2.2.1 Otvoreni rezervoari	26
2.2.1.2.2.2 Zatvoreni rezervoari	28
2.2.1.2.3 Električni protočni grejači vode	29
2.2.1.2.4 Električni protočni rezervoari	30
2.2.1.3 Gasni grejači potrošne vode	30
2.2.1.3.1 Opšti deo	30
2.2.1.3.2 Protočni gasni grejači vode	31
2.2.1.3.3 Akumulacioni gasni grejači vode	32
2.2.1.3.4 Regulacioni i sigurnosni uređaji (slika 42)	33
2.2.1.3.5 Kombinovani uređaji za zagrevanje potrošne vode i grejanje	34
2.2.1.3.6 Potrošnja gasa	35

2.2.2 Centralna postrojenja za zagrevanje potrošne vode	35
2.2.2.1 Postrojenja za zagrevanje vode po sistemu akumulacije	36
2.2.2.2 Postrojenja za snabdevanje toplom vodom po protočnom sistemu.....	38
2.2.2.3 Ograničenje temperature tople vode	41
2.2.2.3.1 Unutrašnje ograničenje temperature tople vode.....	41
2.2.2.3.2 Spoljne ograničenje temperature tople vode	42
2.2.2.4 Priključak grejača tople vode	43
2.2.2.4.1 Opšti deo.....	43
2.2.2.4.2 Centralno grejanje sa jednim kotlom.....	43
2.2.2.4.3 Letnji i zimski kotao.....	44
2.2.2.4.4 Daljinsko grejanje.....	44
2.2.2.5 Cevna mreža	47
2.3 Sastavni delovi postrojenja za zagrevanje vode.....	48
2.3.1 Generatori toplote - kotlovi.....	48
2.3.2 Rezervoar za zagrevanje vode (bojler).....	50
2.3.3 Akumulacioni rezervoari.....	53
2.3.4 Protočni grejači	54
2.3.5 Zaštita od korozije i kamenca.....	56
2.3.6 Higijenski zahtevi.....	57
3. Sistem za grejanje potrošne tople vode (PTV) uz sprečavanje razvoja legionele putem termičke dezinfekcije	59
3.1 Šema instalacije Thermo Clean – sistema za pripremu PTV	61
3.2 Optimalno snabdevanje toplom i hladnom vodom svih potrošača.....	62
3.2.1 Regulatori diferencijalnog pritiska, protoka i temperature	62
3.2.2 Osnovni principi regulacije diferencijalnog pritiska, protoka i temperature	64
4. Grejanje bazenske vode.....	65
4.1 Zatvoreni bazeni	65
4.2 Mali plivački bazeni	66
4.3 Otvoreni bazeni	67
5. Kombinovano grejanje vode sunčevom i konvencionalnom energijom	68
5.1 Uvod	68
6. Regulacija i automatika rada solarnih sistema	72
6.1 Elementi solarnog sistema.....	73
6.1.1 Prijemnici sunčevog zračenja.....	74
6.1.2 Akumulator toplote	74
6.1.3 Cirkulacione pumpe	75
6.1.4 Ekspanzioni sud.....	75
6.2 Sistem podnog grejanja	76
6.2.1 Regulisanje temperature pojedinačnih prostorija	77
6.3 Elementi automatske regulacije solarne instalacije za grejanje, pripremu potrošne i bazenske tople vode	78
Zaključak	86
Literatura	87

Zaključak

Zaključak iz svega navedenog je da se svaka investicija za korišćenje obnovljive sunčeve energije, bez zagađenja (štetnih materija prilikom sagorevanja konvencionalnih goriva u kotlovima) čovekove sredine i zbog suostitucije konvencionalnog goriva isplati.

- Pouzdan ekonomičan i energetska efikasan rad sistema grejanja, hlađenja, odnosno pripreme tople sanitarne vode, podrazumeva stalan nadzor, održavanje relevantnih parametara u zadatim granicama, kao i blagovremene intervencije u cilju otklanjanja nepogodnih radnih režima koji mogu prouzrokovati opasnost po ljude, okolinu, uskladištene proizvode i/ili samu instalaciju. Bez automatizacije ostvarivanje tih ciljeva je neekonomično ili čak nemoguće: Jednostavniji uređaji malog učinka bi se ponekad možda i mogli koristiti uz neposredan nadzor i manuelno upravljanje, ali je to neekonomično, jer podrazumeva stalno prisustvo personala odgovarajuće kvalifikacije. Sa druge strane, pošto je potrebno brzo sinhronizovano delovanje, kvalitetno upravljanje i zaštita velikih i složenih instalacija u "ručnom" režimu rada je praktički nemoguće, čak i pri angažovanju brojnog i veoma stručnog osoblja.

- Zadatak upravljanja i automatske regulacije svodi se na potrebu ostvarivanja takvih interventnih akcija u postrojenjima koji omogućuju ostvarivanje organizovane strukture i proizvodnih ciljeva u nekom sistemu. Akcije upravljanja se određuju na bazi prethodnih i trenutnih informacija dobijenih merenjem pokazatelja stanja proizvodnog procesa i okruženja.

Automatizacija je takva tehnološko-ekonomska aktivnost koja ostvaruje mogućnosti da čovek svoje zadatke prepusti različitim uređajima, postrojenjima, računarima itd. Pri rešavanju zadataka vezanih za regulaciju rada solarnog postrojenja neophodno je imati saznanja o načinu rada same solarne instalacije, primenjenih uređaja, merne tehnike itd.

- Automatizacija se može ostvariti ako se ispune tehnički, ekonomski i ljudski preduslovi. Zbog velikog ulaganja u elemente automatske regulacije primena je ograničena. Ovi sistemi se uglavnom projektuju u složenijim sistemima sa velikim brojem zadataka koje treba sistem efikasno da pokrije. Dakle za mala postrojenja, kao što je privatni stambeni objekat prema trenutnim cenama već pobrojanih uređaja i opreme isplativost ovako automatizovanog postrojenja ne može da nađe ekonomsku opravdanost.

- Primena sistema automatske regulacije omogućuje višestruku sigurnost u radu, pouzdanost, efikasan način grada, praktično bez greške. Masovna proizvodnja snizila je cenu regulacione opreme na tržištu.

Energetska kriza i akutno zagađenje čovekove okoline, uticaji su na šire mogućnosti korišćenja kako toplotnog tako i fotonskog dejstva sunčeve energije. Automatika je ta koja „pegla“ pikove u sistemu.

Sadašnji sistemi grejanja, hlađenja, klimatizacije, pripreme tople vode su nezamislivi bez primene sistema automatske regulacije i upravljanja. Korišćenjem ovih sistema, pored efikasnog rada instalacije, značajan dobitnos posvećuju i uštede energije. Ušteda energije je jedan od najznačajnijih faktora svakog procesa.

Literatura

- [1] S. Zrnić, Ž. Čulum - Grejanje i klimatizacija – Naučna knjiga, Beograd
- [2] M. Lambić – Solarni uređaji - NIRO "Tehnička knjiga", Beograd, 1987.
- [3] M. Lambić – Priručnik za solarno grejanje - "Naučna knjiga", Beograd 1992.
- [4] B. Todorović – Klimatizacija – SMEITS, Beograd, 2005.
- [5] Reknagel, Špranger, Henman – Grejanje i klimatizacija - Građevinska knjiga, Beograd, 1987.
- [6] D. Malić – Termodinamika i termotehnika - Građevinska knjiga, Beograd, 1967.
- [7] M. Markoski - Rashladni uređaji, drugi deo - Mašinski fakultet Beograd, 2006.