

Integralni način projektiranja energetike, digitalne regulacije in centralnih nadzornih sistemov

Danijel Muršič, univ.dipl.inž.str, Aleš Gašparič, univ.dipl.gosp.inž.
Menerga d.o.o., Zagrebška cesta 102, 2000 - Maribor
info@menerga.si

Integrated Planning of Energetics

Abstract: New technologies of direct digital control systems (DDC) has made possible to perform completely automated systems of heating, pool-water heating, pool-water treatment, water effects and air-conditioning. The concept enables harmonised function of individual systems, they are easy to manage, running costs are at lowest possible level. One person of maintenance service can manage all systems of the complex object.

1 Zakaj integralni način projektiranja

Izkušnje iz prakse so pokazale, da je regulacijska oprema strojnih instalacij in opreme »sivo področje« med projekti strojnih in elektro instalacij. V projektih strojnih instalacij in opreme so sistemi regulacije definirani največkrat površno ali pa sploh ne, projektanti elektro instalacij pa tudi ne morejo poznati natančnih regulacijskih funkcij strojne opreme. V praksi sicer energetske varčni sistemi ne delujejo, kot je bilo predvideno, ker delovanje ni med seboj usklajeno. Celoten objekt ni tako energetske učinkovit, čeprav so vgrajeni energetske varčni sistemi. Prav tako se pojavi problem, kadar je na objektu s kompleksnimi sistemi več različnih sistemov regulacije. Takrat so za medsebojno usklajeno delovanje potrebni vmesniki na obeh straneh – torej pri vsakem sistemu digitalne regulacije.

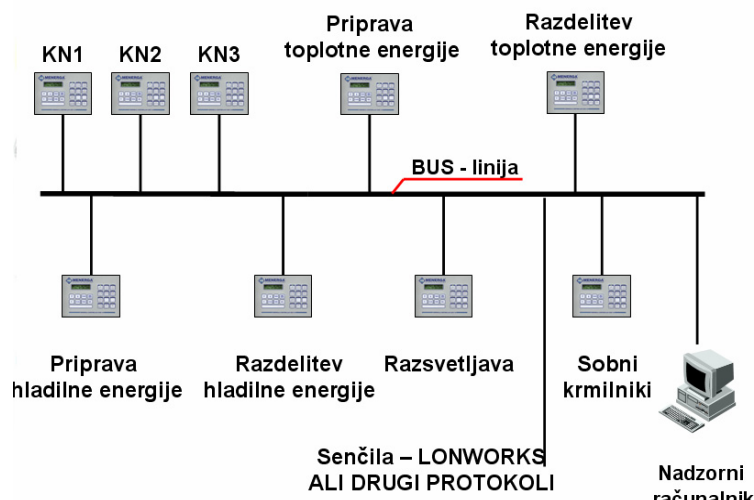
Vzdrževanje večih različnih sistemov regulacije je prav tako zahtevno. Navadno ima vsak drugačno logiko programiranja, vzdrževalno osebje redko do potankosti pozna delovanje programov in odkrivanje možnih

napak ali zastojev. Sistem enotne digitalne regulacije za vse funkcijske sklope uporablja en programski jezik, ki se ga vzdrževalno osebje, ali samo ena oseba relativno hitro nauči in sama izvede veliko opravil, ki bi drugače pripadla servisnim službam posameznih sistemov regulacije. Pri enotnem sistemu regulacije se tudi na eleganten način izognemo problematiki velike količine rezervnih delov. Različni sklopi imajo vgrajene enake elemente in module.

Rešitev navedene problematike je integralno projektiranje energetike, s enotnim sistemom digitalne regulacije, ki obsega naslednje sklope:

- prezračevanja in klimatizacije
- priprava in distribucija ogrevalnega medija
- priprava in distribucija hladilnega medija
- razsvetljava
- sobni krmilniki
- senčila
- priprava in distribucija hladilnega medija
- priprava bazenske vode
- ogrevanje bazenskih voda
- vodni efekti
- vodenje posebnih procesov (npr. v industriji)
- sprejem signalov in informacij drugih sistemov na objektu (npr. dvigala, SOS sistemi, itd.)
- idr.

Vse te funkcijske sklope upravlja enovit sistem digitalne regulacije, ki omogoča popolno medsebojno kompatibilnost, enostavno obvladljivost, energetske optimirano delovanje objekta kot celote.



Slika 1: Enovit sistem digitalne regulacije

2 Zasnova sistema energetike

Veliki objekti so prisilno prezračevani. Največja poraba energije se v splošnem vrši ravno pri izmenjavi izrabljenega s svežim zrakom, največkrat več, kot je potrebno za pokrivanje toplotnih izgub skozi ovoj objekta. Potrebno je torej predvideti energetske gospodarne prezračevalne in klimatske naprave, ki zagotavljajo željene parametre prostorskega zraka ob minimalni porabi energije. Da bi bil celoten sistem energetike in prezračevanja energetske optimiran, je potrebno zasnovati učinkovit sistem upravljanja s klimatizacijskimi napravami, sistemi za ogrevanje in drugimi energetske sklopi.

Kompleksnost in velikost energetskih sistemov v skladu z zahtevami po racionalni rabi energije narekujejo optimiranje tako s strojnega, kot tudi regulacijskega vidika.

Tudi energetske najbolj učinkovite strojne naprave same po sebi ne prinašajo uporabniku – investitorju pomembnejših prihrankov energije in s tem povezanih stroškov, če funkcije strojne opreme, oz. njene funkcije niso pravilno uravnavane. Pri energetske optimiranih napravah so le-te, poleg samih strojnih delov, kompleksne in zahtevne. Pomembno in očitno je torej, da zraven strojnega, “hardware-skega”

dela, energetske sistemi potrebujejo “inteligenco”.

Zraven klimatizacijskih naprav, ki porabijo minimalno količino energije za doseganje zelenih parametrov v prostorskem zraku, je bil razvit učinkovit sistem digitalne regulacije in računalniškega nadzora z vključitvijo naj sodobnejših rešitev s tega področja.

3 Osnovna zgradba sistema digitalne regulacije in računalniškega nadzora

Sistem se hierarhično zasnuje na dveh ravneh:

- ✓ lokalna procesna krmilno-regulacijska raven DDC
- ✓ nadzorna upravna raven

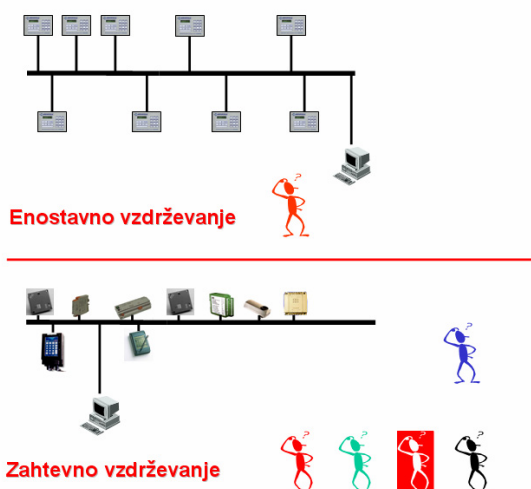
Na krmilno – regulacijski ravni se uporabijo preizkušeni prostoprogramabilni DDC krmilniki (na primer nemški proizvajalec SE-Elektronik), z različnimi kombinacijami modulov analognih kakor tudi digitalnih vhodov in izhodov, ter senzornih in aktornih elementov. Krmilniki imajo zaradi prostoprogramabilnosti zelo široke možnosti uporabe ter omogočajo maksimalno prilagoditev vseh parametrov regulacije. Najsi gre za prilagoditev željam investitorja, optimalno zagotavljanje parametrov pri minimalni potrošnji energije ali drugih medijev,

fleksibilnost prostoprogramabilnega procesorja je praktično neomejena.

DDC tehnologija teh krmilnikov vsebuje sodoben način povezovanja vseh modulov in elementov regulacije, takoimenovano C-bus tehnologijo. Le-ta omogoča povezavo vseh elementov na skupen komunikacijski kabel in s tem odpadejo vsi posamezni povezovalni kabli med moduli DDC sistema. Takšna racionalizacija sistema na eni strani povečuje preglednost in transparentost sistema, na drugi strani pa investitorju zmanjšuje stroške za vzdrževanje in reducira investicijo samo.

Kot že uvodoma omenjeno, prinaša enoten sistem DDC regulacije investitorju naslednje koristi:

- elementi in rezervni deli celotnega sistema deli so kompatibilni in med seboj zamenljivi
- majhno število rezervnih delov
- komunikacija med posameznimi sklopi možna brez vmesnikov
- odpade programiranje vmesnikov in problematika nekompatibilnosti pri komunikaciji med regulacijskimi sklopi
- enostavno obvladovanje in cenovno ugodno vzdrževanje – celoten sistem ima enotno logiko

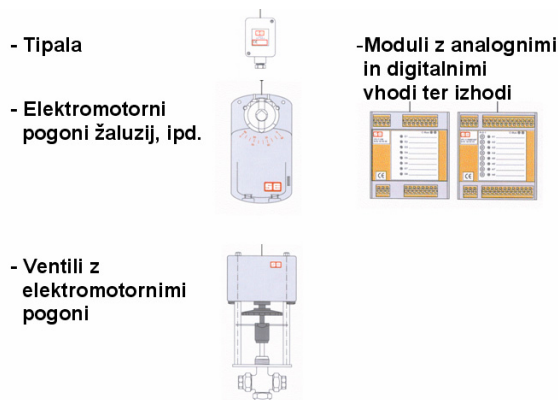


Slika 2: Obladljivost sistemov – enovita digitalna regulacija, različni sistemi regulacije

Popolnoma enake komponente imajo enote DDC regulacije vseh sklopov npr. toplotne postaje, bazenska tehnika z atrakcijami, prav tako so DDC krmilniki klimatizacijskih in prezračevalnih naprav fizično popolnoma identični krmilnikom zgoraj naštetih sistemov.

3.1 Digitalna regulacija klimatizacijskih naprav

Zraven zanesljive regulacije klimatov (regulacija temperature, vlage, količine zraka) so v prostoprogramabilnih krmilnikih vgrajeni softverski moduli za energetsko optimalno delovanje vseh elementov naprave (npr. regulacija pretočne količine zraka s frekvenčnimi pretvorniki ventilatorskih enot, avtomatska izbira najbolj ekonomičnih režimov delovanja). Na krmilniškem nivoju so izvedena vsa zagonska zaporedja korakov, blokade, diagnostika ter vpogled v vse trenutne parametre delovanja naprave (pretočne količine zraka, temperature, vlaga, odprtost ventilov, loput, itd.) vse parametre je možno tudi spreminjati, seveda z vnosom zaščitne kode. Vse to omogoča enostavno manipulacijo in vzdrževanje klimatizacijskih naprav. Vse parametre naprave je preko modema možno spremljati in nastavljati na daljavo.



Slika 3: Malo število nadomestnih delov

3.2 Digitalna regulacija toplotnih postaj

Toplotna postaja ima funkcijo distribucije toplotne energije za:

- talna ogrevanja
- grelnike klimatizacijskih naprav

- veje radiatorskega ali konvektorskega ogrevanja
- ista krmilna enota vrši tudi funkcijo uravnavanja ogrevanja termalne in sanitarne vode.
- itd.

Krmiljenje talnega ogrevanja deluje na podlagi uravnavanja temperature predtočne vode v sistemu, zunanje temperature, ter signalov klimatizacijskih naprav oz. drugih sistemov

Krmiljenje vej za napajanje grelnikov klimatizacijskih naprav deluje skladno z zahtevami krmilnikov klimatizacijskih naprav.

3.3 Digitalna regulacija ogrevanja bazenov

Ogrevanje bazenske vode je regulirano na željene temperature bazenske vode. Temperature je možno poljubno spreminjati preko centralnega nadzornega sistema ali direktno na DDC krmilniku.

3.4 Priprava bazenske vode

Priprava bazenske vode, ki zajema filtracijo bazenske vode posameznih ali večih bazenov je prav tako vodena in uravnavana s prostoprogramabilnimi digitalnimi krmilniki. Postopek filtracije se vrši avtomatsko po programu DDC krmilnika, ali z ročnim preklopom stopenj regeneracije pri bazenskih filtrih. Krmilno – regulacijske DDC enote tudi nadzirajo parametre bazenske vode v zgoraj navedenih bazenih.

3.5 Centralni nadzorni sistem

Nadzorna raven je za uporabnika najpomembnejši gradnik računalniškega sistema vodenja in nadzora. Sestavlja jo nadzorni računalnik s sistemsko programsko opremo (na primer ZENON), ki deluje v okolju Windows

NT. SCADA postaja je povezana s krmilniki preko serijskih vrat in vmesnika.

Aplikativna programska oprema omogoča uporabniku nazoren vpogled v dogajanje v kompleksu. S pomočjo dodeljenih pravic operater lahko nastavlja želene vrednosti posameznih regulacijskih sklopov, spreminja želene parametre, spremlja dinamične parametre procesnih veličin, daljinsko vklaplja ali izklaplja posamezne naprave glede na potrebe in se tako popolnoma prilagaja željam in zahtevam. Najpomembneje pri vsem pa je, da ima nadzor in pregled nad vsemi sklopi kompleksnega sistema energetike, prezračevanja in klimatizacije, na enem mestu. Obvladljivost tako kompleksnega sistema je brez centralnega nadzornega sistema skoraj nemogoče doseči. Le-ta pa omogoča poleg tega spremljanje in arhiviranje vseh alarmnih stanj, pravočasno reagiranje servisne službe pri eventualnih zastojih in okvarah ter spremljanje in arhiviranje vseh procesnih veličin sistema. Poraba toplotne energije se pravitako arhivira, rezultati analiz pa so osnova za nadaljnje investicije.

4 Povzetek - Summary

Integrated planning of energetics and HVAC systems with unified DDC controlling, has demonstrated itself as very reliable. It has been shown, that the systems reach significant savings on energy and technological functions of the objects. Functions of single systems are connected and they function together as an harmonised organisms in objects. For example the case of cooling with air condition unit by simultaneous heating with an heating system is prevented. The investors complete the maintenance works with the minimum maintenance-crew.

The design of the DDC system are modular and openly oriented, which enables other existent systems to integrate to new DDC system.