KOMUNIKACIONI SISTEMI U RASHLADNIM POSTROJENJIMA

COMMUNICATION SYSTEMS IN COOLING PLANTS

Jozsef Kiss, dipl. inž., „Danfoss", Budimpešta

Sredinom 80-tih godina, „Danfoss" je razvio sopstveni sistem komunikacije u rashladnim sistemima, pod nazivom DANBUSS. Dugogodišnja pozitivna iskustva u radu sa tim nezavisnim sistemom pokazala su opravdanost njegovog uvođenja. Međutim, ubrzanim razvojem komunikacija, pojavila se potreba za korišćenjem i drugih protokola, kao i otvaranje prema drugim mrežnim sistemima. Kod novih generacija upravljača serije EKC, primenjuje se opšte prihvaćen i globalno proširen sistem umrežavanja, pod nazivom LON (Local Operating Network), koji omogućava povezivanje različitih regulacionih, alarmnih i nadzornih programa u jedinstvenu celinu. Dalji razvoj komunikacija najverovatnije će se odvijati u smeru povezivanja putem Interneta, ali za tu vrstu komunikacije potrebno je rešiti još niz tehnoloških problema.

In the mid 1980's, Danfoss developed its own communication system in the cooling systems called DANBUSS. Long positive experience in operating such independent system justified its introduction. However, the rapid development of communications also required some other protocols and opening to other network systems. In the new generation of controllers of EKC series, there is a generally accepted and globally extended networking system called LON (Local Operating Network), which enables the connection of various regulations, alarm and supervision programs in a whole. The further development of communications will probably be oriented to connection via Internet, but for such type of communication it is necessary to solve a series of technological problems.

Ključne reči: komunikacija; Danbuss; Danfoss; Internet; regulacija; nadzor; alarm

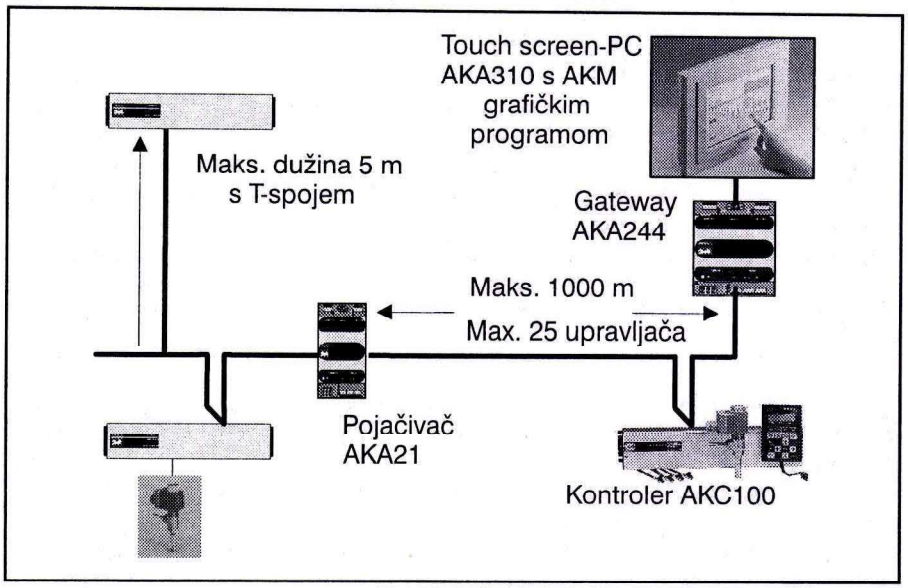
Key words: communication; Danbuss; Danfoss; Internet; regulation; supervision; alarm

1. Danbuss

Danbuss je komunikacioni protokol koji se niz godina koristi za prenos podataka u umreženim sistemima regulacije rashladnih postrojenja firme „Danfoss". Upravljači rade nezavisno jedan od drugog, pa ukoliko nastane prekid komunikacione veze, oni i dalje mogu raditi, pri čemu ne postoji centralno sakupljanje mernih podataka, regulacionih vrednosti i alarma. Kompletan sistem pod nazivom ADAP-KOOL® prema tome uključuje kontrolere, sistem, međusobne komunikacije, sakupljanje po-

dataka na centralnom mestu i dalje povezivanje direktno na PC, ili indirektno modemskom vezom na centralni sistem u servisnoj firmi.

Ovaj komunikacioni sistem je razvijen prema standardu OSI (Open Systems Interconnection), pa su pojedini proizvođači automatizacione opreme razvili sopstveni interfacc koji komunicira prema protokolu DANBUSS-a, ali i prema drugim potrebnim protokolima. Danas postoji 20-tak razvijenih interface-a koji su takođe dokazali opravdanost takve konfiguracije.



Slika 1. Primer povezivanja danbusom

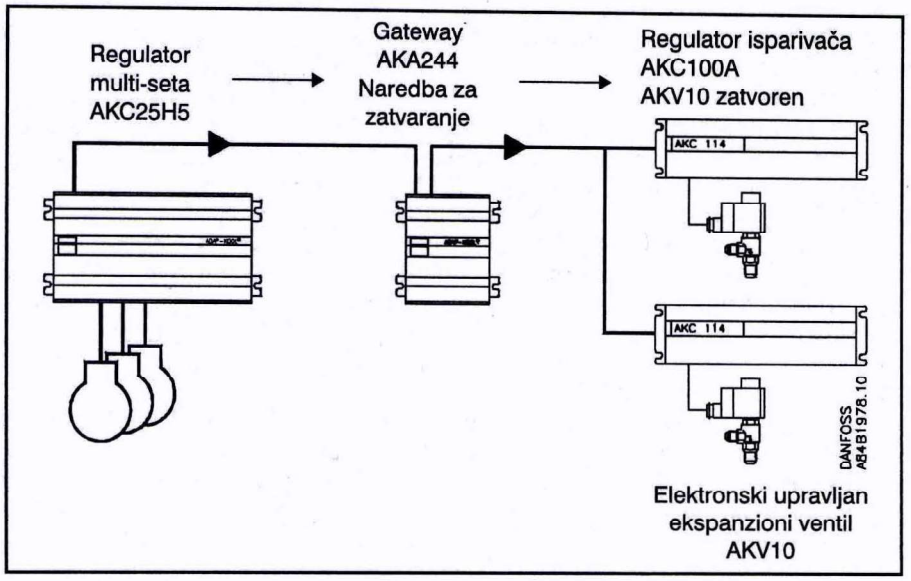
DANBUSS sa svojom brzinom prenosa podataka od 4800 baud sigurno u današnjim merilima ne predstavlja veliku brzinu, jer npr. LON mreža ostvaruje brzinu i do 70.000 baud, ali za primenu u rashladnoj tehnici još se i danas pokazuje kao vrlo dobar i siguran sistem. Povezivanje upravljača izvodi se serijskom vezom, a krajevi mreže moraju se posebno definisati. Maksimalna dužina veze iznosi 1200 m, a ukoliko je veza duža, ugrađuje se pojačavač AKA 22.

U mrežu je moguće ugraditi do 124 upravljača, ali zbog opasnosti od gubitka signala takođe je potrebno na svakih 25 upravljača dodati još po jedan pojačavač AKA 22. Izuzetak od povezivanja serijskom vezom je T-račva koja sme biti dužine najviše 5 metara (vidi sliku 1 – primer povezivanja DANBUSS vezom).

2. Gateway AKA 243/244

Centralno mesto u mreži predstavlja gateway AKA 243/244. U njemu se prikupljaju svi alarmi koji se jave u sistemu, ali i svi prethodno odabrani merni ili regulacioni parametri. Pojavom alarma na upravljaču, signal se šalje u gateway, a odatle, u zavisnosti od prioriteta, dalje na štampač, lokalni PC, ili putem modema na centralni PC. Jednu od vrlo korisnih funkcija predstavlja mogućnost slanja alarmnih poruka

putem mreže GSM na mobilni telefon u formi poruka SMS. U gateway ima mesta za 250 alarmnih poruka sa opisom koji pružaju vrlo korisnu informaciju o problemima u sistemu prilikom servisiranja. Svi alarmi koji su se pojavili u mreži mogu se pregledati pomoću programa AKM u PC-u.



Slika 2. Primer centralnog upravljanja

Zapis mernih parametara, a tu se prvenstveno misli na temperature, može se ostvariti na dva načina. Prvi za potrebe servisa, gde se pamte parametri u vrlo kratkim vremenskim intervalima (najmanje 1 minut). Zbog velike količine podataka, takav način njihovog skladištenja koristi se samo u servisne potrebe, tj. onda kada treba otkloniti probleme ili pri puštanju sistema u pogon. Drugi način skladištenja vrednosti temperatura odnosi se na zadovoljenje regulativa EU, prema kome je definisan zapis podataka svakih 15 minuta. Prenos zapamćenih vrednosti sa gateway na PC može se vršiti automatski dnevno ili nedeljno, ili ručno kada se žele imati najnoviji podaci na PC-u, radi pregleda trenutnog stanja. Na PC-u se podaci automatski arhiviraju u toku određenog vremenskog perioda, a ostavljena je mogućnost korisniku da sam skladišti podatke u formatu i vremenskom periodu koji njemu najviše odgovara, tako da može imati pregled više prethodnih godina.

Osim arhiviranja podataka i signaliziranja alarma, prednost umrežavanja se odnosi i na zajedničke naredbe koje gateway može slati pojedinim kontrolerima. Kontroleri se grupišu u funkcionalne grupe, pa se npr. može pojedinim grupama slati signal za početak odleđivanja, pomeranja alarmnih limita, ili definiciju centralnog dnevno/noćnog rada. Takođe, sistemom se može izvršiti i jedna vrlo važna sigurnosna funkcija. Recimo da u sistemu imamo dva multi-seta, za plus i minus režim rada. Prilikom prestanka rada poslednjeg kompresora na multi-setu plus režima, upravljač multi-seta AKC 25H šalje signal AKC ON u gateway AKA 243/244, koji taj signal obradi i prosledi svim upravljačima na isparivačima plus režima da se AKV ventili zatvore, kako bi se

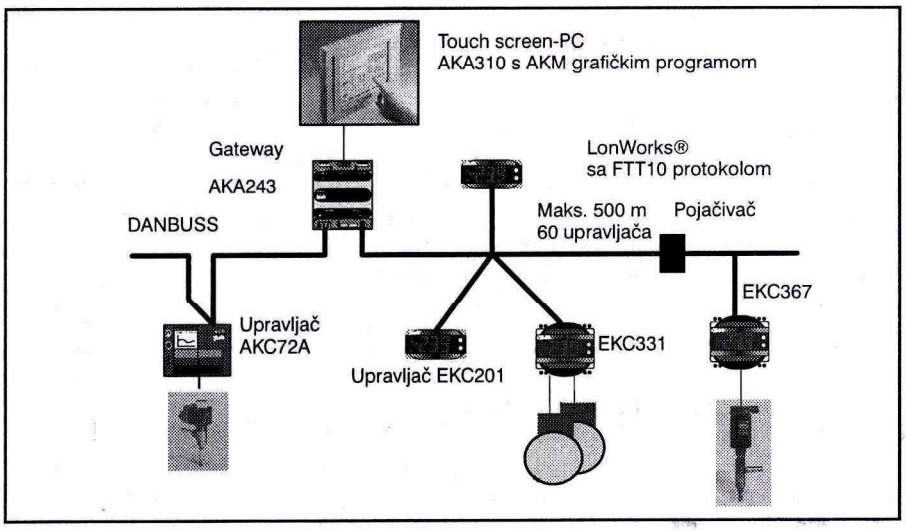
prekinulo dalje ubrizgavanje tečnosti u isparivače. Time smo zaštitili kompresore od mogućeg doticaja tečnosti u njih i sprečili pojavu hidrauličnog udara koji nepovratno uništavaju kompresor. Primer ovakvog upravljanja nalazi se na slici 2.

3. PC kao mesto nadzora i upravljanja

Ranije opisana mreža upravljača i gateway, jednom podešena, može raditi bez veze s PC-em. Podešavanje parametara i pregled alarma može se takođe izvesti pomoću ručnog modula AKA 21, međutim zbog velike količine podataka, njegova upotreba nije najpreglednija. Zbog toga se preporučuje za veće sisteme povezivanje na PC i korišćenje nadzorno-upravljačkog programa KM. Gateway AKA se može direktno povezati na PC, ili indirektno preko modema s PC-om u servisnoj firmi.

Samo podešavanje upravljača putem PC-a vrlo je jednostavno, jer se podešeni parametri mogu pojedinačno unositi ili prebacivati s jednog već podešenog upravljača na drugi. Ova funkcija posebno dolazi do izražaja prilikom puštanja sistema u pogon. Izbor mernih parametara i njihov prikaz u dnevniku lako je promenljiv, tako da korisnik može od slučaja do slučaja podešavati prikaze. Takođe, postoji mogućnost više samostalno definisanih centralnih prikaza, kao npr. temperatura vazduha u komorama/vitrinama, trenutnih odleđivanja, pritiska isparavanja itd.

Pristigli alarmi na gateway šalju se na PC, a odatle, u zavisnosti od prioriteta štampe, dalje modemom na drugi PC, ili preko GSM-a na mobilni telefon. Prednosti pravovremenog signaliziranja kvara su očigledne. Serviser dobija poruku o problemu sa opisom problema, pa odmah može sa sobom uzeti svu potrebnu servisnu opremu, ne gubeći vreme na višestruki obilazak rashladnog postrojenja otkrivajući prvo kvar pa onda na nabavku potrebne opreme. U praksi ovakav sistem omogućuje da se serviser na mestu kvara pojavi pre nego što je krajnji korisnik uopšte i registrovao da nešto nije u redu sa hlađenjem, ili da mu se roba npr. otopila, što je za većinu smrznutih proizvoda nepovratni gubitak.



Slika 3. Šema povezivanja danbusa i LON mreže

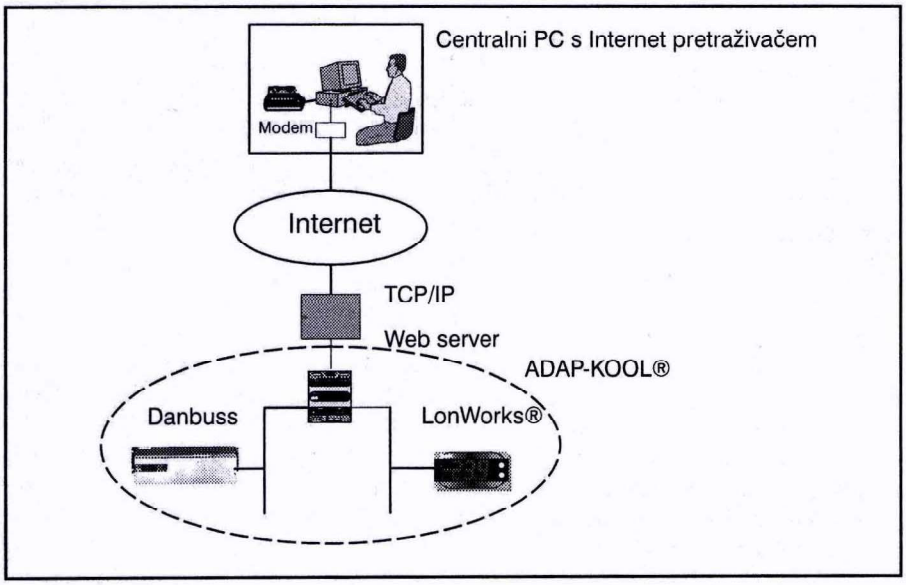
Sigurnost rashladnog sistema pravovremenim javljanjem kvarova, prednosti arhiviranja merenih parametara i znatne uštede pogonskih troškova predstavljaju dovoljan razlog za uvođenje centralnog sistema upravljanja.

4. Kompatibilnost

Već dugi niz godina postoji želja na tržištu za objedinjavanjem sistema regulacije u jednu celinu, u tzv. BMS (Building Management System). Istovremenim upravljanjem sistemima grejanja, klimatizacije, hlađenja, protivprovalnih alarma, protivpožarne zaštite, paljenja i gašenja svetala, moglo bi se mnogo postići na uštedi energije, ali takav sistem nije nimalo jednostavan za projektovanje i uvek postoji opasnost od preklapanja pojedinih informacija, a time se gubi na stabilnosti celog mrežnog sistema. Razvojem komunikacionih protokola omogućava se objedinjavanje takvih sistema u jednu celinu. Trenutna situacija u svetu ukazuje na dalje razvijanje upravo takvog sistema LON (Local Operating Network). Naime, svaki upravljač dobija LON karticu koja omogućava komunikaciju, a na kartici se ujedno nalazi identifikacioni broj jedinstven u celom svetu, tako da se na istom sistemu ne mogu pojaviti dva istovetna broja. Ovakvi celokupni sistemi nisu jeftini i zato imaju primenu samo u velikim trgovačkim kompleksima, dok će za manje instalacije i dalje biti splativiji pojedinačni sistemi upravljanja.

5. LonWorks®-BUS sistem

Krajem 90-tih, sa razvojem LON mreže i „Danfoss" je počeo razvijati novu generaciju upravljača serije EKC, sa mogućnošću ugrađivanja LON kartice. Time je omogućeno povezivanje ovih upravljača u ranije opisan jedinstven sistem upravljanja. Osim takvog povezivanja, „Danfoss" je razvio gateway AKA 243 koji ima mo-

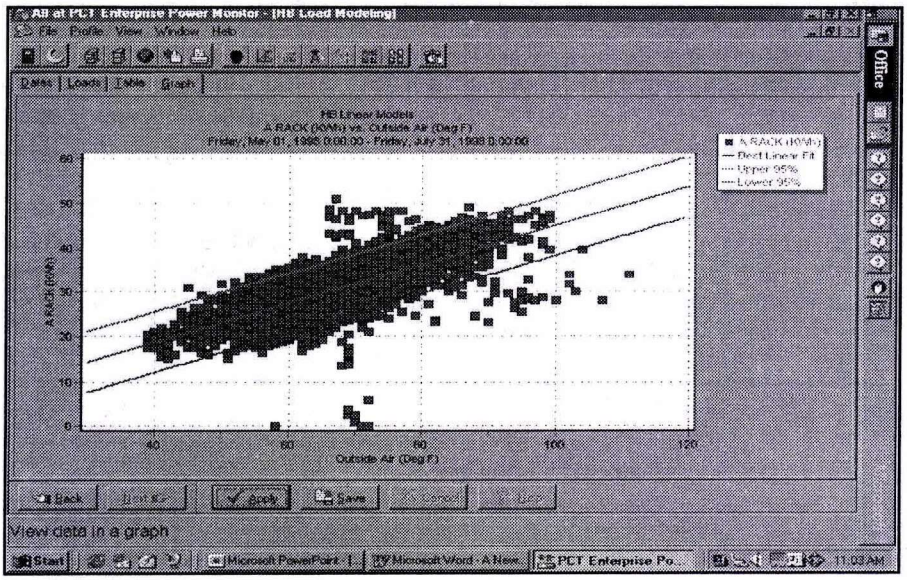


Slika 4. Povezivanje rashladnog sistema preko Interneta

gućnost istovremenog povezivanja DANBUSS i LON mreže, tako da na istom rashladnom sistemu možemo imati upravljače AKC serije sa protokolom DANBUSS i upravljače EKC serije sa protokolom LON-FTT 10.

Povezivanje upravljača mrežom DANBUSS bilo je dozvoljeno samo serijski, uz neke izuzetke, međutim za povezivanje upravljača u LON mrežu praktično nema ograničenja u načinu povezivanja. Mogu se koristiti T-spojevi i zvezdasti spojevi. Udaljenost bez pojačavača je ograničena na 500 m (1200 m DABUSS). Moguće je povezati maksimalno 60 kontrolera EKC serije, ali se istovremeno može povezati i 63 kontrolera AKC serije.

Važno je napomenuti da se i u DANBUSS i LON mreži moraju koristiti specijalni komunikacioni kablovi koji su otporni na elektromagnetske smetnje. Na slici 3 prikazana je šema povezivanja mreže DANBUSS i LON na gateway AKA 243 i konačno na Touch screen PC s grafičkim prikazom celog sistema.



Slika 5. Analiza potrošnje energije rashladnih vitrina u zavisnosti od spoljne temperature

6. Razvojni programi

Na pitanje u kom smeru će se dalje razvijati komunikacija, odgovor možda treba potražiti u sve prisutnijem umrežavanju sistema putem Interneta. Veliki trgovački lanci u nekim slučajevima postavljaju svoju vlastitu komunikacijsku mrežu VPN (Virtual Private Network), unutar koje razmenjuju svoje informacije. Protokol koji se koristi u tom slučaju naiva se TCP/IP. Ako se sistem ADAP-KOOL® nalazi u takvoj mreži može se takođe povezati u tu celinu putem modema. Primer takvog povezivanja je prikazan na slici 4.

Prednosti prikupljanja svih podataka u jedan centar tako velike mreže opravdava se naknadnom analizom rada i ostalim statističkim ocenama o korišćenju energije

kao i prikupljanju alarmnih poruka. Pomoću analize rada moguće je vršiti nadzor i predviđanje potrošnje energije. Statističkom obradom alarma može se preventivnim servisom preduhitriti većina problema koji se učestalo javljaju u sistemu i povećati pouzdanost rashladnog postrojenja, a time i povećati kvalitet hlađene robe. Primer na slici 5 predstavlja analizu potrošnje energije rashladnih vitrina u zavisnosti od spoljne temperature.

Zaključak

Razvoj komunikacionih sistema putem Interneta u narednim godinama uticaće na razvoj umrežavanja regulacionih sistema. Na tržištu već postoje standardni programi za pretraživanje Internetom, a i programi za prikupljanje podataka iz VPN. Ovde se pojavljuje i drugi problem, a to je opasnost od neovlašćenog pristupa sistemu, jer što je sistem otvoreniji, to je i izloženiji upadima. Iz svega ovoga, stiče se utisak da u oblasti komunikacija postoji još mnogo mesta za razvoj.