

U petrohemijskoj fabrici, koja možda radi a možda i ne, je za osnovu sistema automatizacije dela procesa proizvodnje predviđen jedan centralni standardni opštenamenski industrijski računar i više udaljenih inteligentnih objekata upravljanja. Industrijski računar ima slobodnih prekidnih ulaza kao i dovoljan broj serijskih interfejsa. Objekti upravljanja sa centralnim računarom komuniciraju preko standardne(ih) pundupleks asinhron(e) serijske(ih) magistrale(a).

U prvoj grupi uređaja, na mestu objekata upravljanja, potrebno je meriti i upravljati protokom gasa. Protok se meri optičkim enkoderima koji pri maksimalnom protoku daju 1000 impulsa u sekundi. Protok se proračunava na osnovu brzine obrtanja enkodera i potrebno ga je meriti sa tačnošću boljom od 1% opsega pune skale. Upravljanje protokom se vrši pomoću ventila koji je spregnut sa osovinom jednosmernog motora. Na osovini ventila se nalazi optički enkoder kao povratna informacija o položaju. Centralni računar uzima informacije o protoku i položaju ventila ($0-360^0$ sa rezolucijom 1^0), a zadaje položaj ventila. U incidentnim situacijama je potrebno da računar može što hitnije zadati zatvaranje svih ventila. O incidentnoj situaciji da postoji protok a da je ventil zatvoren treba prekidom obavestiti centralni računar.

U drugoj grupi se nalaze uređaji u kojima se asinhronim trofaznim motorima obezbeđuje pritisak u radnim cevima. Na istom mestu se takođe meri i pritisak i temperatura gasa. Senzori pritiska i temperature daju odgovarajuće analogne napone u opsegu 0 do 1V. Asinhroni motori su pogonjeni elementima energetske elektronike koji treba da dobiju referentne sinusoidalne signale. Na mestu objekta upravljanja meri se ostvareni pritisak, a centralni računar zadaje željeni pritisak sa rezolucijom boljom od 0.1% pune skale. Algoritam upravljanja ostvaruje lokalni računar. Ako je bilo koji parametar, pritisak ili temperatura, veći od 95% referentne vrednosti (koja može biti različita i koju zadaje računar) treba odmah prekidom obavestiti centralni računar. Ako se u roku od 60s ne dostigne željeni pritisak prekidom se obaveštava centralni računar. U incidentnim situacijama je potrebno da računar može što hitnije zaustaviti sve motore. Centralni računar uzima informacije o trenutnom pritisku i temperaturi.

U trećoj grupi se nalaze radna mesta na kojima se sa dva koračna motora, pozicionira pero kordinatnog plotera (koristi se za iscrtavanje grafikona radnih parametara) u dva pravcu po X i Y osi. Nromalizovana maksimalna vrednost je 1024, a rezolucija položaja je 1. Centralni računar zadaje inicijalizaciju sistema i tačke u koje treba dovesti pero, spuštено ili podignuto, sa kordinatama u XY ravni, a algoritam zauzimanja pozicije radi mikrokontroler. Ako se dostigne referentni položaj po bilo kojoj osi, prekidom treba obavestiti centralni računar o tom događaju kao i o tome koja je referentna tačka dostignuta.

Četvrta grupa uređaja nalazi u blizini centralnog računara i koristi se za vezu sa operatorima sistema. Svako radno mesto je opremljeno tastaturom sa 120 elektromehaničkih tastera, kao i inteligentnim alfanumeričkim LCD displejem (10 redova sa po 16 karaktera; ukupno 160 karaktera). Komunikacija prema displeju je preko standardne I²C sinhron(e) serijske magistrale. Lokalni računar šalje centralnom računar poruku otkucanu na tastaturi koja je maksimalne dužine 16 karaktera i prikazuje se u prvom redu LCD displeja. U ostalim redovima se prikazuju parametri koje šalje centralni računar.

U petoj grupi se nalazi kontrola 16 digitalnih izlaza i 16 digitalnih ulaza koji se nalaze na nepoznatom naponskom potencijalu. Digitalni izlazi treba da kontrolišu digitalni signal koji predstavlja uključenje i isključenje trofaznog naizmeničnog napona 400V na uređajima sa maksimalnom strujom 100A. Ako se desi bilo koja promena digitalnih ulaza radna mesta obavestavaju računar preko zajedničke linije za prekid. Zbog potreba sistema potrebno je obezbediti da računar u incidentnim situacijama može istovremeno da sve digitalne izlaze iz ove grupe postavi na softversku ili hardversku programabilnu vrednost (potrebno je obezbediti obe mogućnosti a ostaviti centralnom računaru mogućnost da bira šta hoće).

Broj objekata upravljanja po grupama je maksimalno 10. Svi objekti upravljanja su galvanski izolovani sa svojim sopstvenim napajanjem. Smatrati da će fabrika kada tada proraditi, i da neće otpuštati operatore sistema.

Za detalje koji nisu dovoljno precizno definisani uzeti razumne pretpostavke.

1. [5] Nacrtati blok šemu sistema.
2. [5] Napraviti projektne zahteve za centralni računara.
3. [10] Nacrtati projekat hardvera svakog pojedinačnog objekata upravljanja.
4. [10] Definirati formate i protokole rada za poruke koje se prenose po magistralama.
5. [5] Opisati programske poslove mikrokontrolera
6. [5] Definirati zahteve za odgovarajućim mikrokontrolerom koji bi mogao da se koristi u svim zadatim sistemima (broj portova i kakvih, sadržaj periferija ...)