

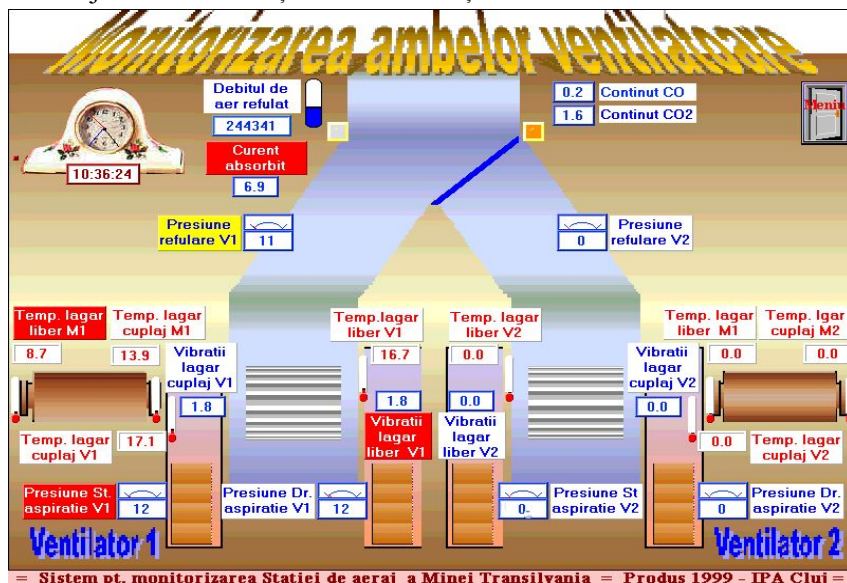
SISTEM DE CONTROL A STATIEI DE VENTILARE A AERULUI DIN MINELE DE SARE

DOMENIU DE UTILIZARE

Sistemul de conducere distribuit pentru supravegherea parametrilor tehnologici ai stației principale de aeraj din **Mina Transilvania Ocna Dej** este una din aplicațiile industriale importante pentru controlul mediului în subteran și intervenția rapidă în situații critice. Generalizarea ei la alte mine ce dispun de sisteme de aeraj este utilă și conduce la îmbunătățirea condițiilor de muncă în subteran.

DESCRIERE

Supravegherea, înregistrarea și reglarea continuă a parametrilor de funcționare ai stației principale de aeraj se face în funcție de concentrația aerului la fronturile de lucru.



Ecranul alăturat reprezintă o schemă sinoptică a elementelor stației de aeraj care respectă amplasarea traductoarelor din instalație.

Există posibilitatea teleoperării elementelor de execuție.

Supravegherea trebuie să fie în conformitate cu prescripțiile normelor de protecție a muncii pentru industria minieră.

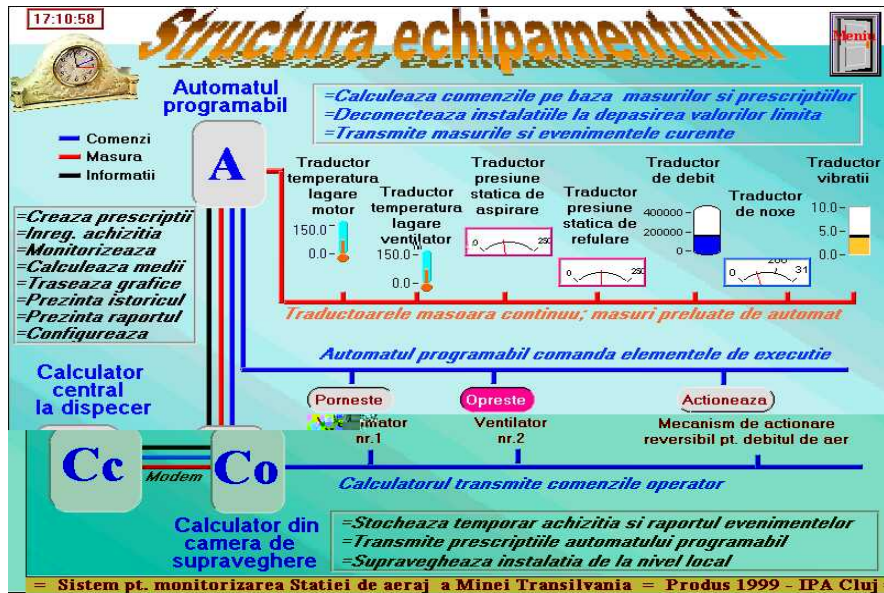
Sistemul automat implementat pentru controlul condițiilor de funcționare a unor agregate de mare putere (motoare de antrenare

și ventilatoare) și a unor elemente de execuție (mecanisme de acționare a siberului care selectează calea de ventilație și a registrelor de admisie a aerului) realizează următoarele funcții:

- ✓ monitorizarea temperaturii lagărelor la motor și ventilator
- ✓ monitorizarea presiunii statice de aspirare și refulare
- ✓ monitorizarea nivelului de vibrații la axul ventilatorului
- ✓ calcularea debitului vehiculat
- ✓ reglarea debitului în funcție de conținutul aerajului la fronturile de lucru
- ✓ decuplarea sistemului la apariția unor situații de funcționare defectuoase
- ✓ comutarea între cele două ventilatoare.

Instalația de aeraj a minei absoarbe aerul atmosferic necesar alternativ de la cele două guri de absorbție. Acest aer este antrenat de ventilatorul propriu al căii selectate. Selectarea unei căi se face prin opturarea celeilalte de către un siber.

STRUCTURA ECHIPAMENTULUI DE AUTOMATIZARE



Sistemul automat utilizat în supravegherea parametrilor tehnologici ai stației principale de aeraj a minei este structurat pe trei nivele ierarhice:

- nivel achiziție și comandă local
- nivel operator local
- nivel supervizare, monitorizare central

Nivelul achiziție și comandă local este format din:

- elemente de măsurare (traductoare de temperatură, traductoare de presiune diferențială, traductoare de vibrații) cu adaptoare de semnal unificat
- elemente sesizoare de poziție pentru clapete și pentru elementele de execuție
- elemente de execuție (mecanism de acționare reversibil)
- tablou de comandă și semnalizare TCS local care include în configurația sa:
 - automat programabil din seria SIMATIC S7-200, cu intrări și ieșiri analogice și numerice
 - circuite electronice de adaptare și multiplexare pentru mărimile analogice și numerice
 - circuite de semnalizare și alarmare
 - interfețe de comunicație pentru teletransmitere de date (adaptor RS 232/485)

Funcții realizate:

- ✓ controlul buclelor de măsurare
- ✓ achiziția datelor în automatul programabil (temperatura lagărelor, presiune de intrare și ieșire aer, nivel de vibrație, informații de stare, noxe)
- ✓ supravegherea încadrării în limite a parametrilor funcționali
- ✓ comandarea elementelor de execuție
- ✓ alarmarea optică și sonoră
- ✓ selectarea regimurilor de lucru (automat/manual)
- ✓ comunicația cu calculatorul.

Nivelul operator local se compune din:

- calculator compatibil IBM PC amplasat în camera de supraveghere a stației de aeraj
- interfață de comunicație pentru teletransmitere de date (adaptor RS 232/485)
- interfață de comunicație de tip modem pentru cuplarea cu nivelul central.

Transmiterea datelor și comenzilor între automat și calculatorul din cabina de supraveghere se face pe canal serial RS485.

Funcții realizate:

- ✓ monitorizarea și achiziția datelor culese din proces
- ✓ telemăsurare și telecomandă.

Nivelul supervizare, monitorizare central este format din:

- calculator compatibil IBM PC amplasat la suprafață, în biroul dispecerului
- interfață specifică de comunicație de tip modem.

Transmiterea datelor de la nivelul local la nivelul de supervizare se va face pe linie telefonică.

*Funcții realizate:*fggdhhdgs

- ✓ configurarea parametrilor principali de funcționare a instalației
- ✓ monitorizarea și achiziția datelor culese din proces
- ✓ generarea de fișiere istorice a datelor achiziționate și calculate.

STRUCTURA PROGRAMULUI DE APLICAȚIE

Programul de aplicație a fost structurat, în funcție de distribuția sistemului de control și monitorizare a instalației, pe trei nivele ierarhice. Aceste nivele prevăd:

- **nivelul ierarhic superior** - un post central de calcul (un calculator compatibil IBM-PC) dotat cu modem pentru comunicație, situat la distanță față de instalația de automatizare propriu-zisă
- **nivelul operatorului local** - un calculator compatibil IBM-PC în care se realizează achiziția istorică, preia funcția de comunicație la distanță și implementează consola operatorului de proces, adică interfața om-mașină. Conversia mărimilor achiziționate în format ingineresc, care presupune calcule destul de laborioase, este realizată la acest nivel
- **nivelul local** are doar sarcinile de măsurare, supravegherea limitelor de alarmare sau avarie și implementarea algoritmilor de sinteză a comenzilor. Automatul programabil Siemens CPU 214 satisface aceste cerințe.

Programul implementat în automatul programabil a fost scris în limbaj de asamblare STEP 7 specific automatelor Siemens. Mediul de dezvoltare aplicație este S7-200. Modulele program implementate în calculatoarele PC ale nivelului operator local și central au fost dezvoltate sub mediul de programare LabWindows CVI al firmei National Instruments.

Pentru a asigura comunicația dintre cele trei nivele au fost concepute module program care asigură legătura prin modem telefonic între nivelul ierarhic superior și nivelul operatorului local, pe de o parte, și legătură serială între nivelul operatorului local și nivelul local, pe de altă parte.

Programul din automatul programabil

Automatul programabil dispune de o memorie de program de 4 Kb și memorie de date de 4Kb, deci restrânsă. Însă viteza lui de decizie și de acțiune este bună. De aceea se impune ca programul din automat să realizeze funcțiile de decizie rapidă, să înregistreze evenimentele survenite și să poată comunica cu operatorul local. Gestionarea informațiilor primite se realizează distinct pentru cele două ventilatoare.

Principalele *funcții* realizate la nivelul automatului sunt:

- ✓ citirea continuă a mărimilor din proces
- ✓ comanda elementelor de execuție
- ✓ semnalarea pozițiilor curente ale elementelor din proces
- ✓ comparea valorilor citite din proces cu limitele admise prin configurare, semnalând alarma
- ✓ semnalarea stărilor de alarmă din proces preluate de la dulapul de automatizare
- ✓ înregistrarea evenimentelor survenite, într-o memorie tampon, până la citirea lor din calculator.

Modulele program de comunicație automat programabil - calculator din cabina de supraveghere

Comunicația dintre automatul programabil și calculatorul din cabina de supraveghere este realizată de două module program distincte în funcție de amplasarea lor fizică:

- a) un modul rezident în automatul programabil
- b) un modul rezident în calculatorul local.

Cuplajul este realizat prin interfața serială RS232. Se consideră master calculatorul. El este cel care interoghează, cu o anumită rată, automatul programabil de la care primește informații și căruia îi transmite comenzi.

Programul din calculatorul din cabina de supraveghere Modulele program implementate în calculatorul PC la nivelul operator local au fost dezvoltate sub mediul de programare LabWindows CVI al firmei National Instruments. Ele asigură o imagine concretă a stației de aeraj, cât mai aproape de imaginea reală.

Funcțiile îndeplinite de programul din calculatorul local sunt următoarele:

- ✓ asigură imaginea sistemului de aeraj prin:
 - vizualizarea continuă a valorilor traductorilor mășurați în proces
 - prezentarea stărilor de pe panoul de automatizare și a stărilor elementelor de execuție
- ✓ asigură alarmarea operatorului dacă:
 - valorile măsurate depășesc limitele de alarmă sau avarie (alarmă vizuală)
 - legăturile calculatorului local cu automatul sau cu modemul nu se pot realiza
 - s-au efectuat operații manuale la nivelul dulapului de automatizare
- ✓ asigură imaginea grafică a evoluției curente a parametrilor mășurați cu menționarea ieșirilor în zone de alarme sau avarie
- ✓ permite operatorului să intervină asupra procesului putând: opri ventilatorul curent, modifica poziția registrelor, modifica poziția clapetei, crea condițiile de funcționare a unui ventilator
- ✓ permite operatorului să modifice limitele de configurare și de alarmare
- ✓ crează fișiere cu valorile achiziționate din proces și evenimentele survenite
- ✓ permite modificarea prin parolă specială a sistemului de parole.

Programul de comunicație calculator din cabina de supraveghere – calculator de la dispecer

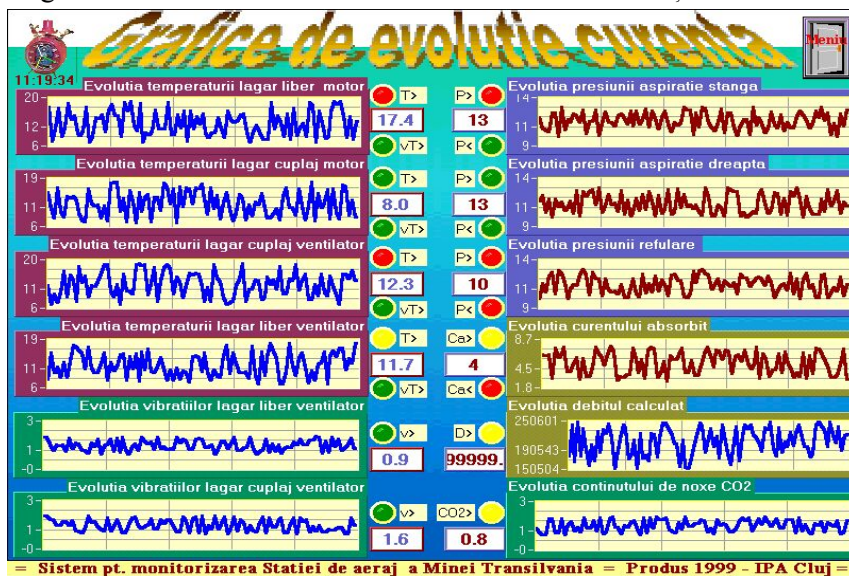
Programul de comunicație dintre cele două calculatoare realizează transferul de date pe linie telefonică prin modemi amplasate la cele două calculatoare. Linia telefonică nefiind una dedicată exclusiv acestei comunicări, transferul de date se realizează la cererea uneia dintre părți.

Programul de comunicație are practic două componente distincte, în funcție de amplasarea lor fizică: un modul în calculatorul local și unul în cel de la dispecer.

Informațiile primite de la calculatorul local sunt memorate în calculatorul de la dispecer și, după caz, afișate în ecrane corespunzătoare. Informațiile primite de la dispecer sunt transformate în comenzi, sau afișate dacă sunt mesaje, iar configurația și parolele sunt memorate de calculatorul local.

Programul de la nivelul dispecer

Acest program este implementat la nivelul calculatorului aflat la dispecer. Modulele program asigură o modalitate de vizualizare ulterioară a informațiilor memorate din proces.



Funcțiile îndeplinite de acest program sunt:

- ✓ stocarea mărimilor achiziționate în fișiere și a rapoartelor evenimentelor
- ✓ afișarea, la cerere, a informațiilor stocate și a rapoartelor evenimentelor
- ✓ selectarea mai multor mărimi achiziționate pentru o vedere comparativă
- ✓ asigurarea accesului la orice achiziție și eveniment anterior consemnat și memorat
- ✓ tipărirea grafică a valorilor achiziționate și tipărirea text a rapoartelor evidențiate

În figura de mai sus este prezentată modalitatea grafică de prezentare a alarmării operatorului, simultan cu evoluția permanentă a mărimilor măsurate

REFERINȚE

Sistem de conducere distribuit pentru supravegherea parametrilor tehnologici ai stației principale de aeraj din **Mina Transilvania Ocna Dej**.