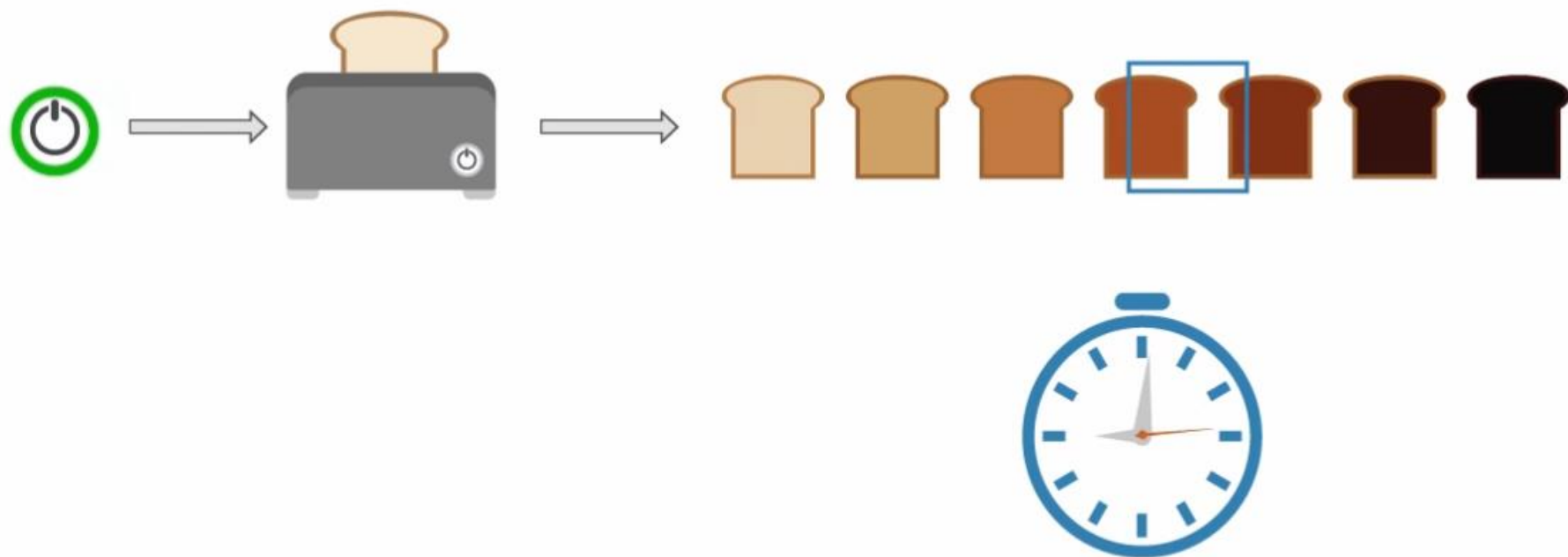
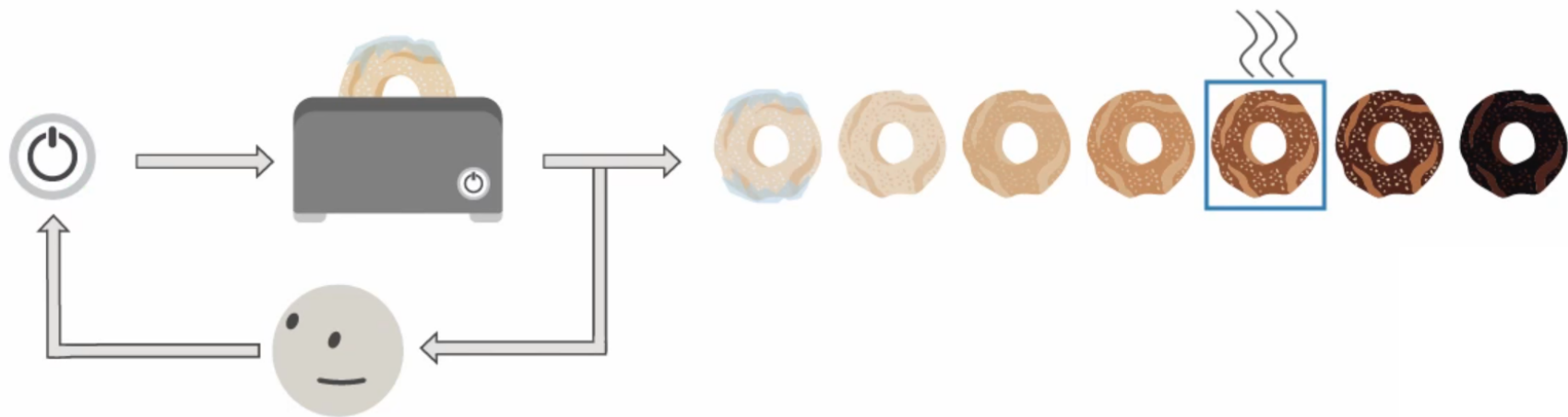
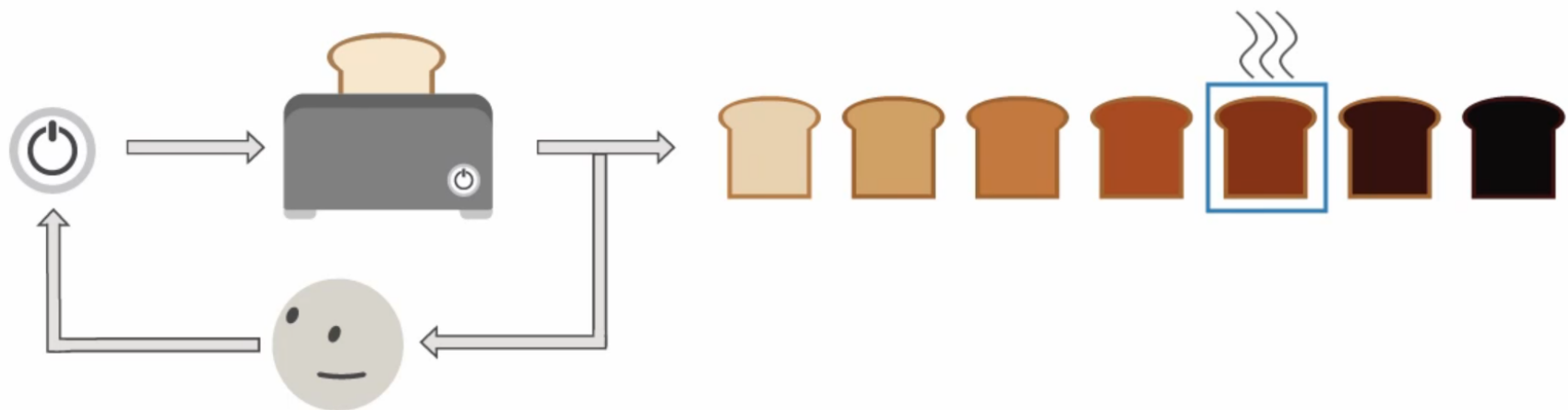


Feedback pentru lab (curs) EAEE

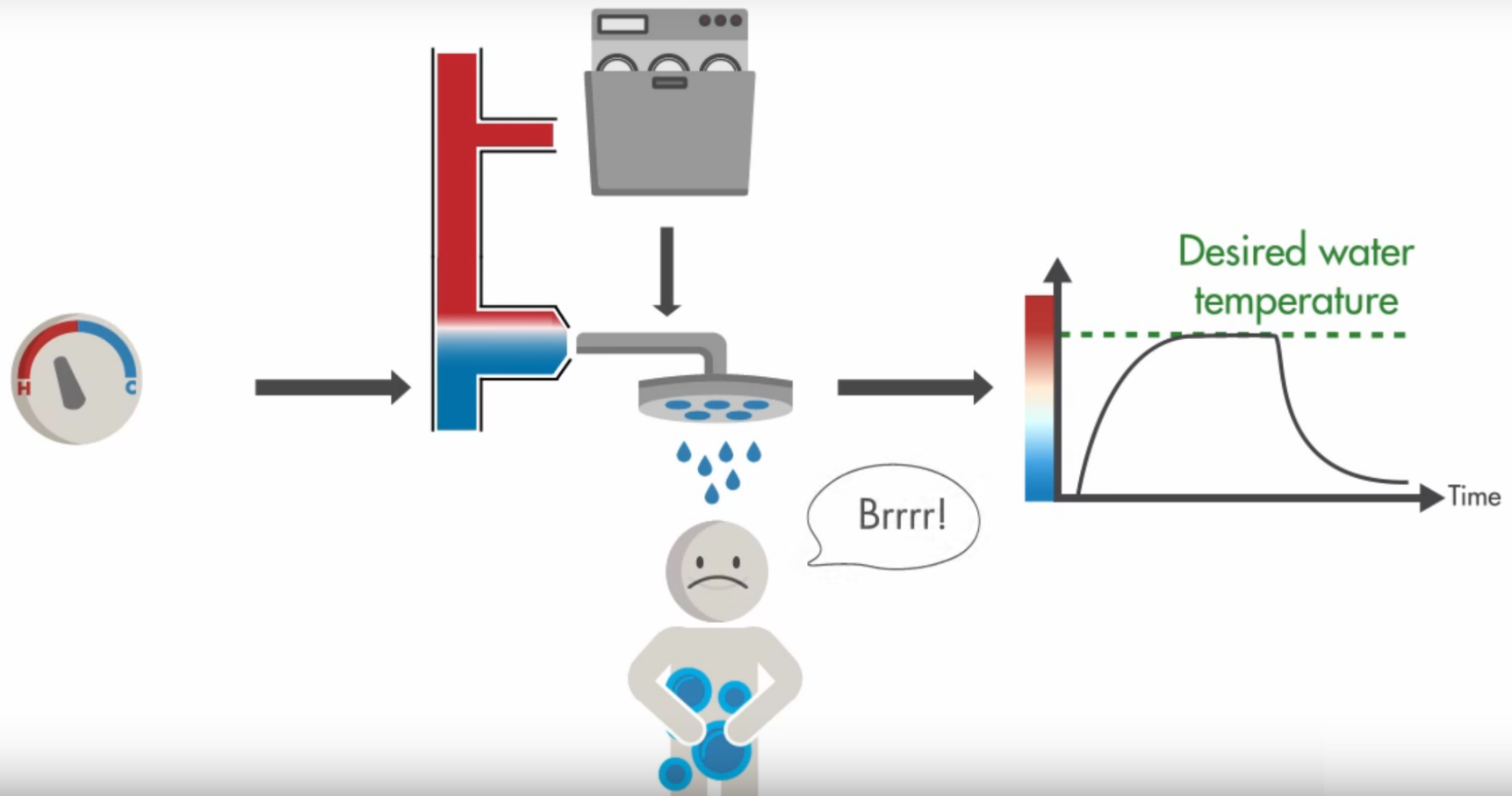
Feedforward



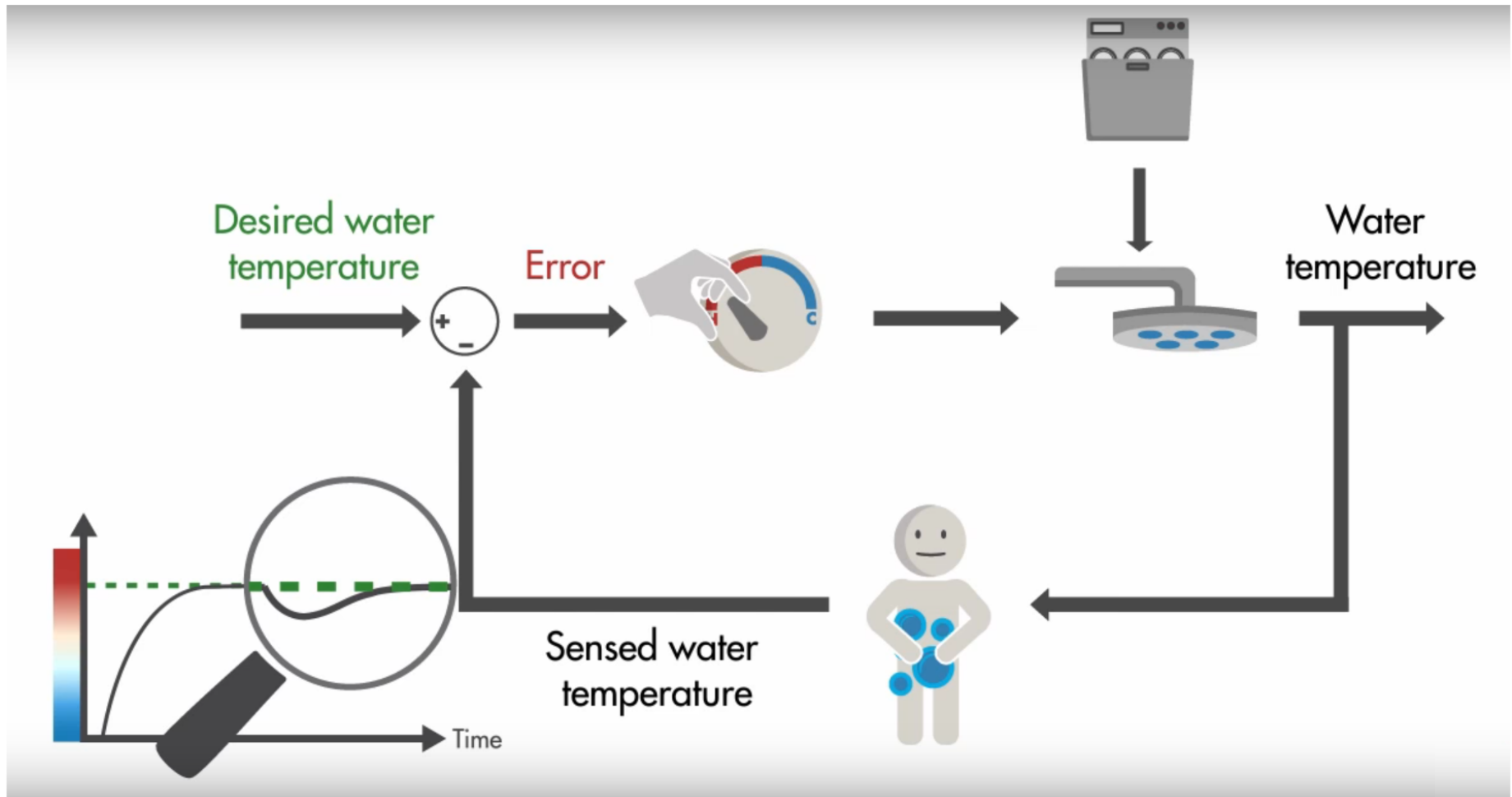
Feedback – Incertitudini (uncertainties)

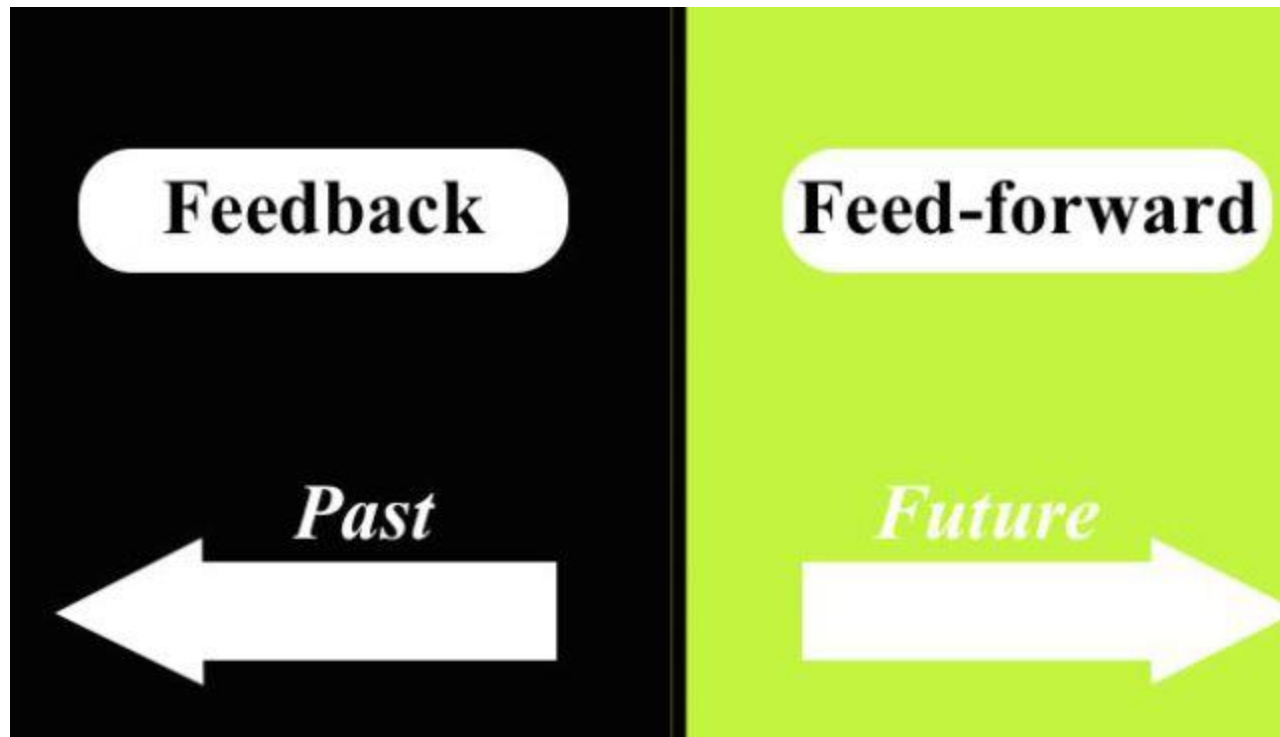


Feedforward – perturbations (disturbances)



Feedback – perturbations (disturbances)





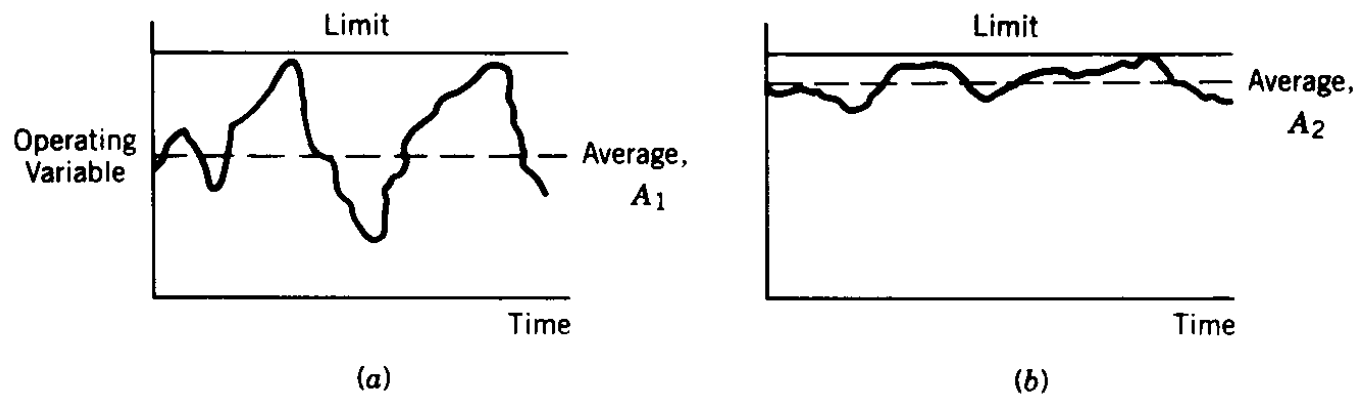


Figure 1.5. Product variability over time: (a) before improved control; (b) after. The operating variable is % ethane.

Petru inca nu era convins ca rabinul merita sa intre in rai. Intre timp apare si Itig iar sf Petru foarte familiar il pofteste sa treaca. La care rabinul:

- Sf Petru , nu inteleg, toata viata am predicat cuvantul lui Dumnezeu si nu esti hotarat daca sa ma lasi sa intru iar pe Itig care e un betiv si un pacatos il lasi sa intre asa usor...**
- Da, fiindca atunci cand tu predica, toti dormeau. Iar cand conducea itig autobuzul, toti se rugau.**

Un predicator si un sofer de autobuz mor in acelasi timp si ajung odata la poarta raiului. Pe predicator, Dumnezeu il trimite in iad, iar pe sofer in rai.

- Doamne, nu inteleg, poate m-ai confundat cu altul. Poate cu soferul.... ai inversat rolurile....**
- Tu mergi in iad fiindca atunci cand tu predica, toti dormeau. Iar el merge in rai fiindca atunci cand el conducea, toti se rugau.**

Analiza.

Eficienta activitatii lui Itig.

Posibil ca un professor sa nu poata transmite informatia daca nu sunteti atenti la curs, “dormiti la curs”, sau nu sunteti prezenti la curs.

As dori ca sa analizam procesele prezentate la curs, conceptele, strategiile (sistemele, algoritmi...) de control.

Puteti avea chiar observatii, completari, opinii diferite.

Predau cursul de cativa ani (poate sunt in situatia predicatorului), am lucrat cu firme pentru proiectarea, implementarea si punerea in functiune de sisteme de control, am lucrat in cercetare pe domeniul strategiilor, sistemelor (avansate) de control automat.

Asta nu inseamna ca nu exista intrebari la care nu pot raspunde dar as putea cauta raspunsuri pentru cursul urmator.

Opinii diferite, relativitate.

Discutia cu colegul electronist despre senzori si traductoare

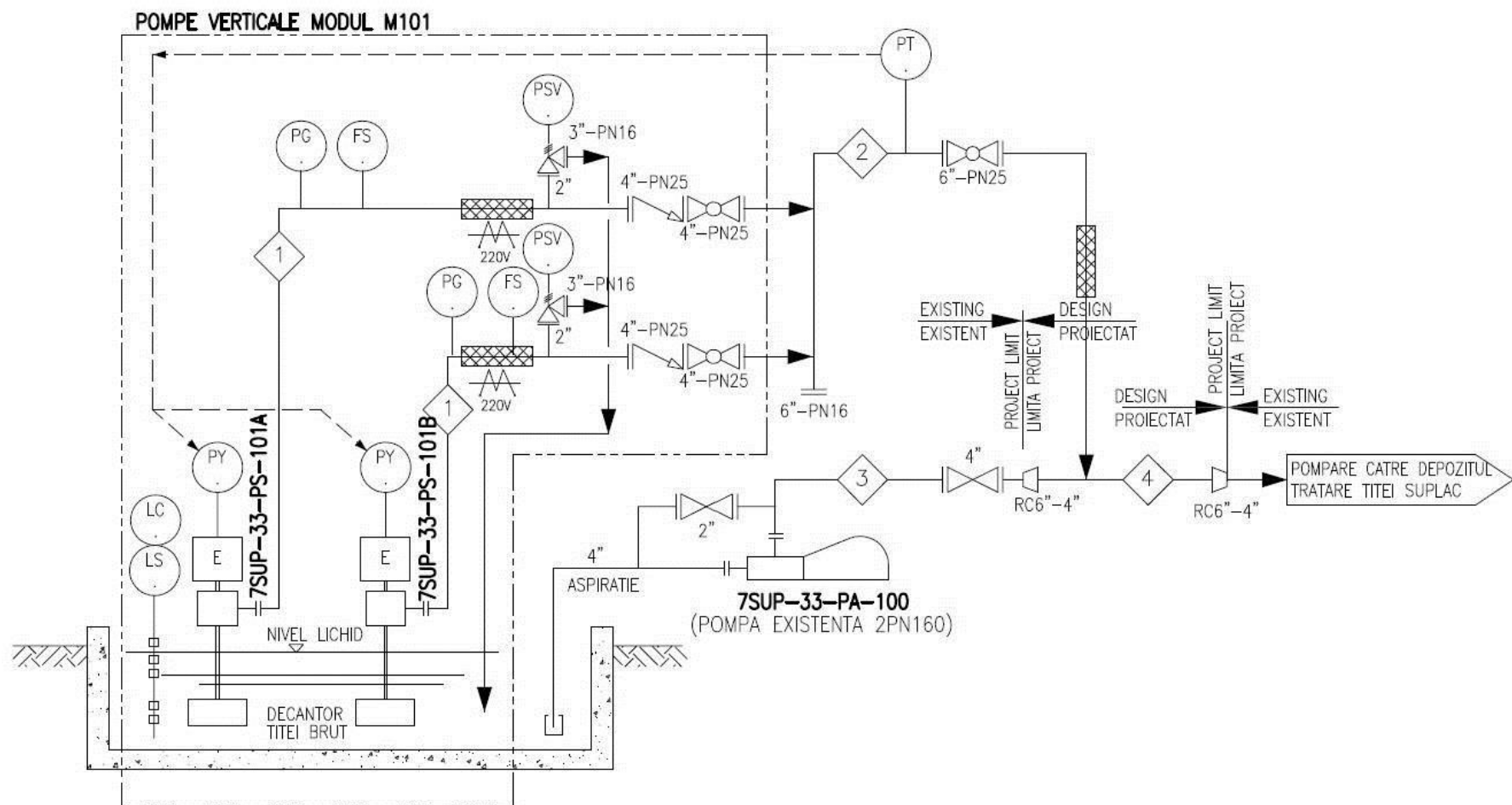
- **amandoi aveam acelasi grad de pregatire si experienta**
- **as fi fost tentat sa spun ca vorbeste prostii dar nu mi-am permis din respect. Avea la fel de multa dreptate ca si mine dar privea lucrurile din alta perspectiva.**
- **deci pot sa accept ca e posibil sa aveti o alta perspectiva, doar ca trebuie sa demonstrati pregatirea (cunostintele) dvs.**

Relativitatea perceptiilor noastre.

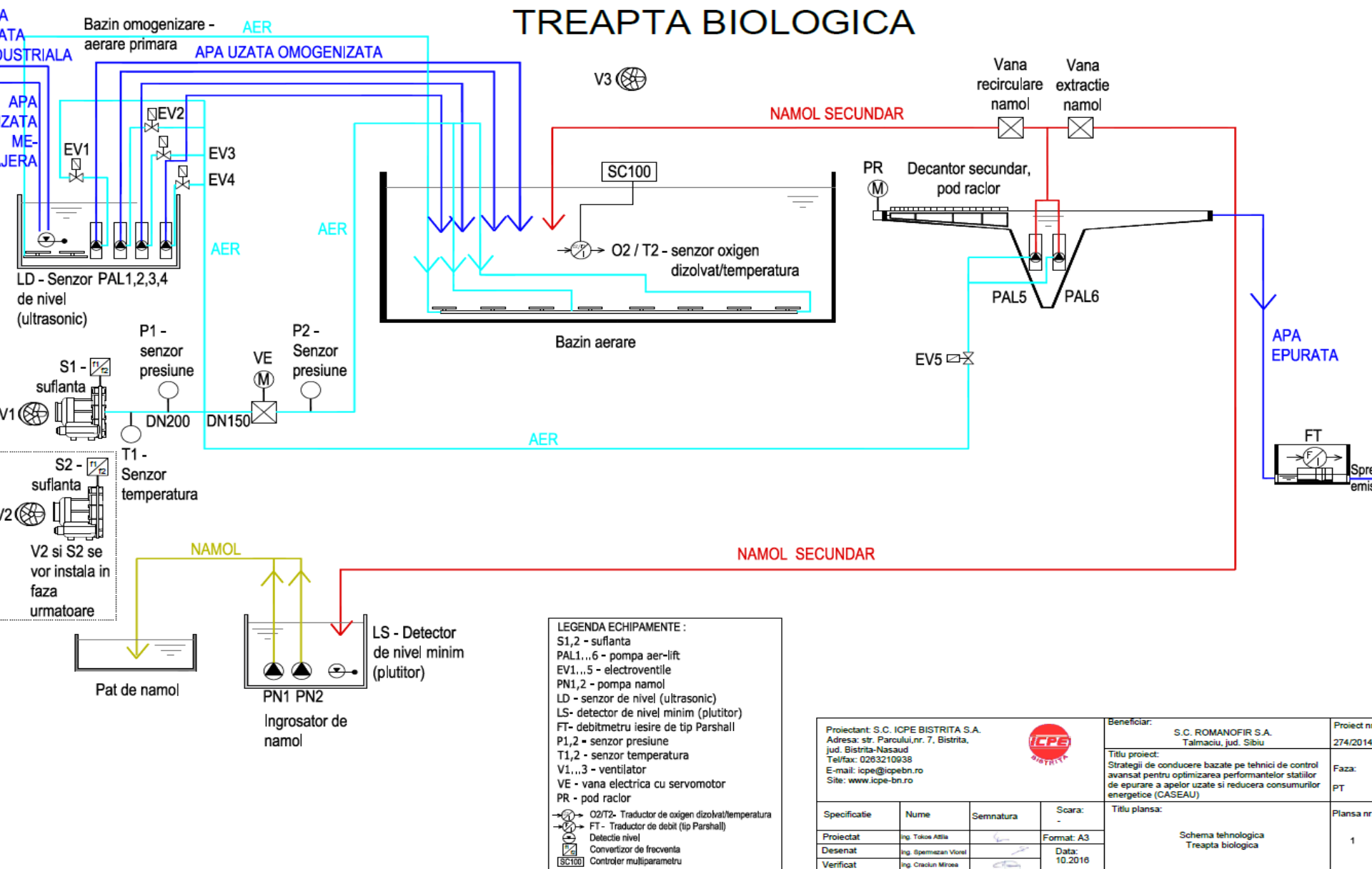
**Am discutat in anul 3 despre traductoare de temperatura.
Exista traductoare de temperature absolute sau relative.**

**Perceptia noastra fata de
temperature – relativa.**





TREAPTA BIOLOGICA



Proiectant: S.C. ICPE BISTRITA S.A.
Adresa: str. Parcului nr. 7, Bistrita,
jud. Bistrita-Nasaud
Tel/fax: 0263210938
E-mail: icpe@icpebn.ro
Site: www.icpe-bn.ro



Beneficiar: S.C. ROMANOFIR S.A.
Talmaciu, jud. Sibiu

Titlu proiect: Strategii de conducere bazate pe tehnici de control avansat pentru optimizarea performantelor statilor de epurare a apelor uzate si reducerea consumurilor energetice (CASEAU)

Titlu plansa: Schema tehnologica Treapta biologica

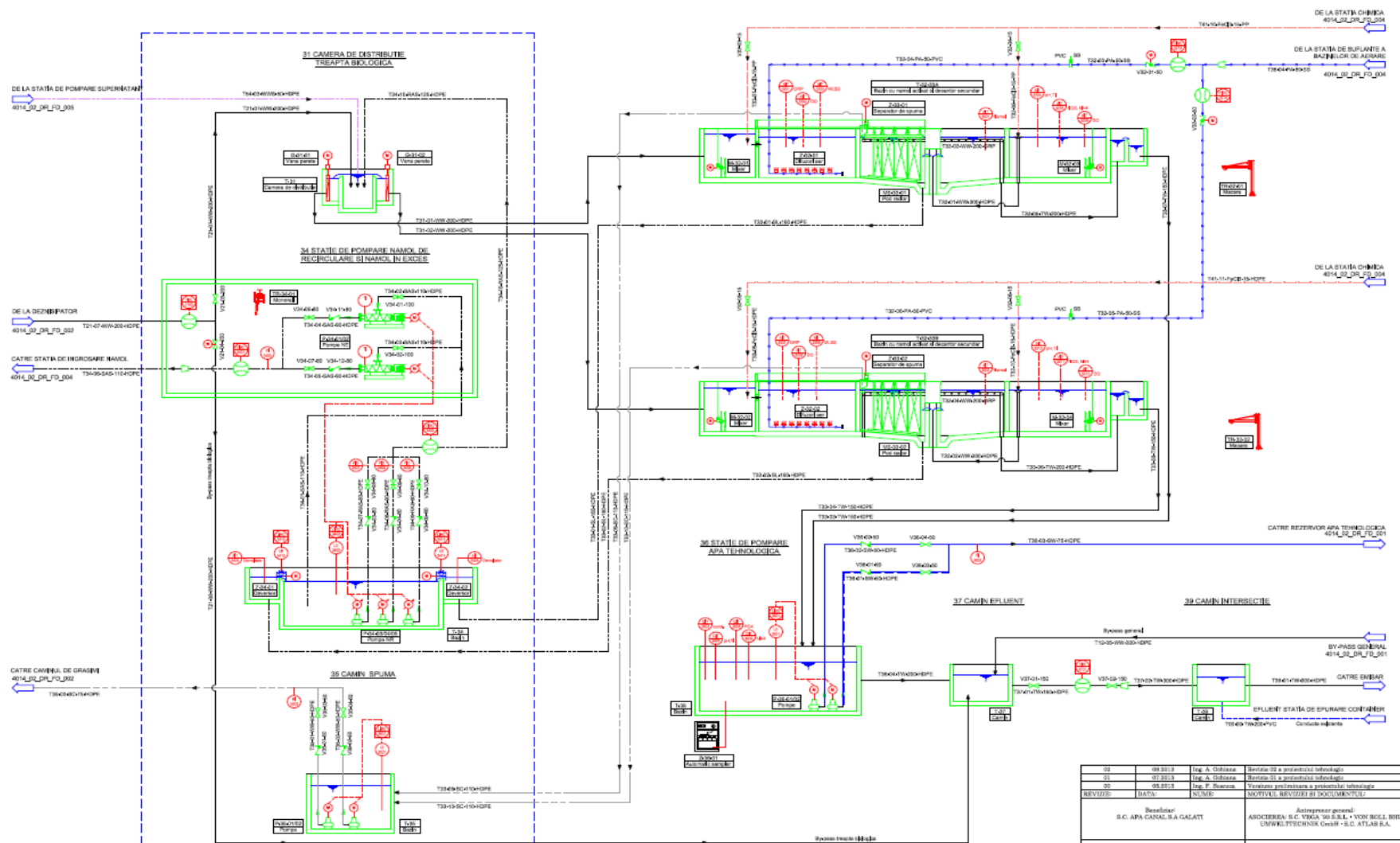
Specificatie	Nume	Semnatura	Scara:
Proiectat	Ing. Tokos Attila		Format: A3
Desenat	Ing. Spermezan Viorel		Data: 10.2016
Verificat	Ing. Craciun Mircea		

Proiect nr. 274/2014

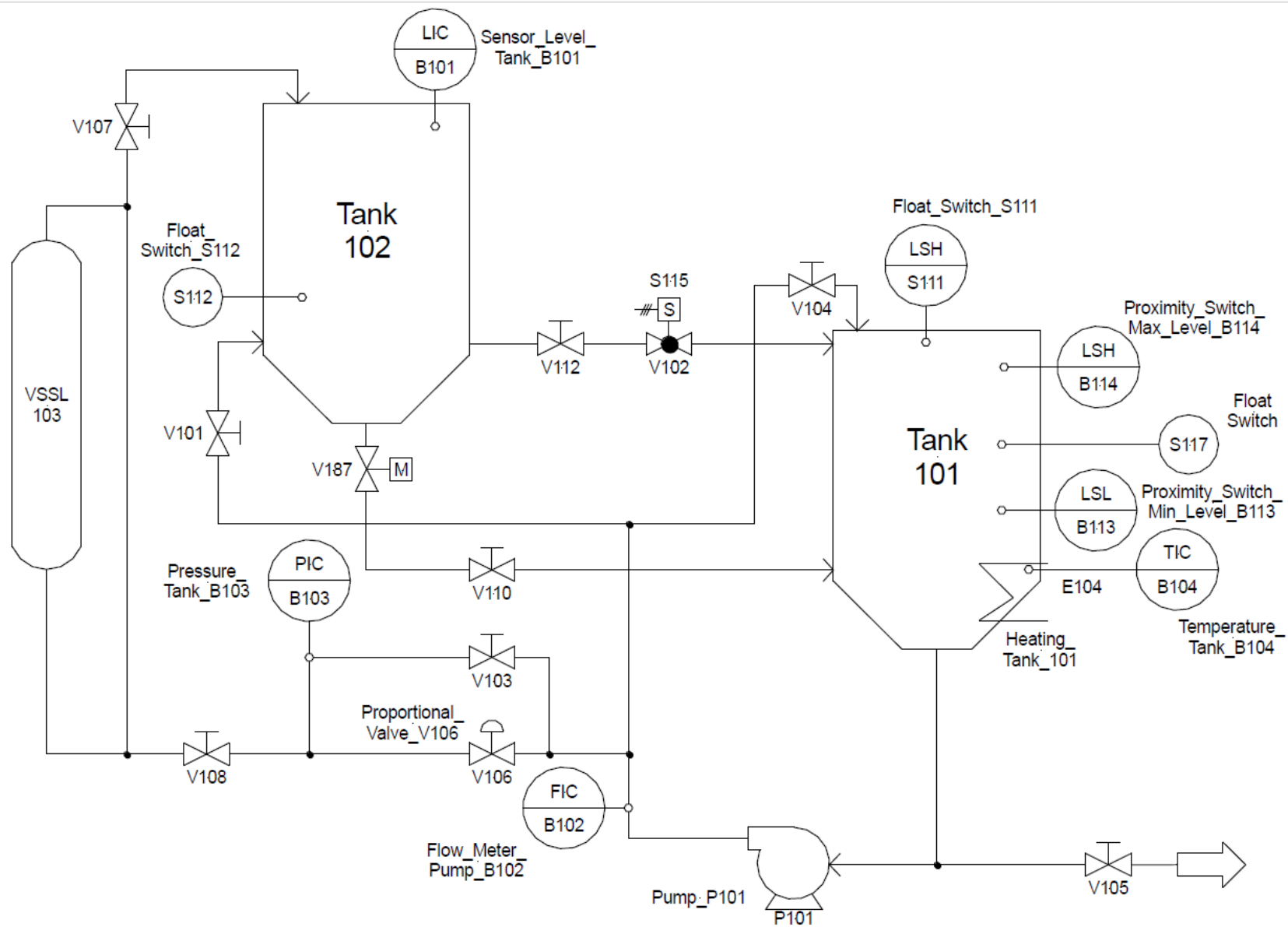
Faza: PT

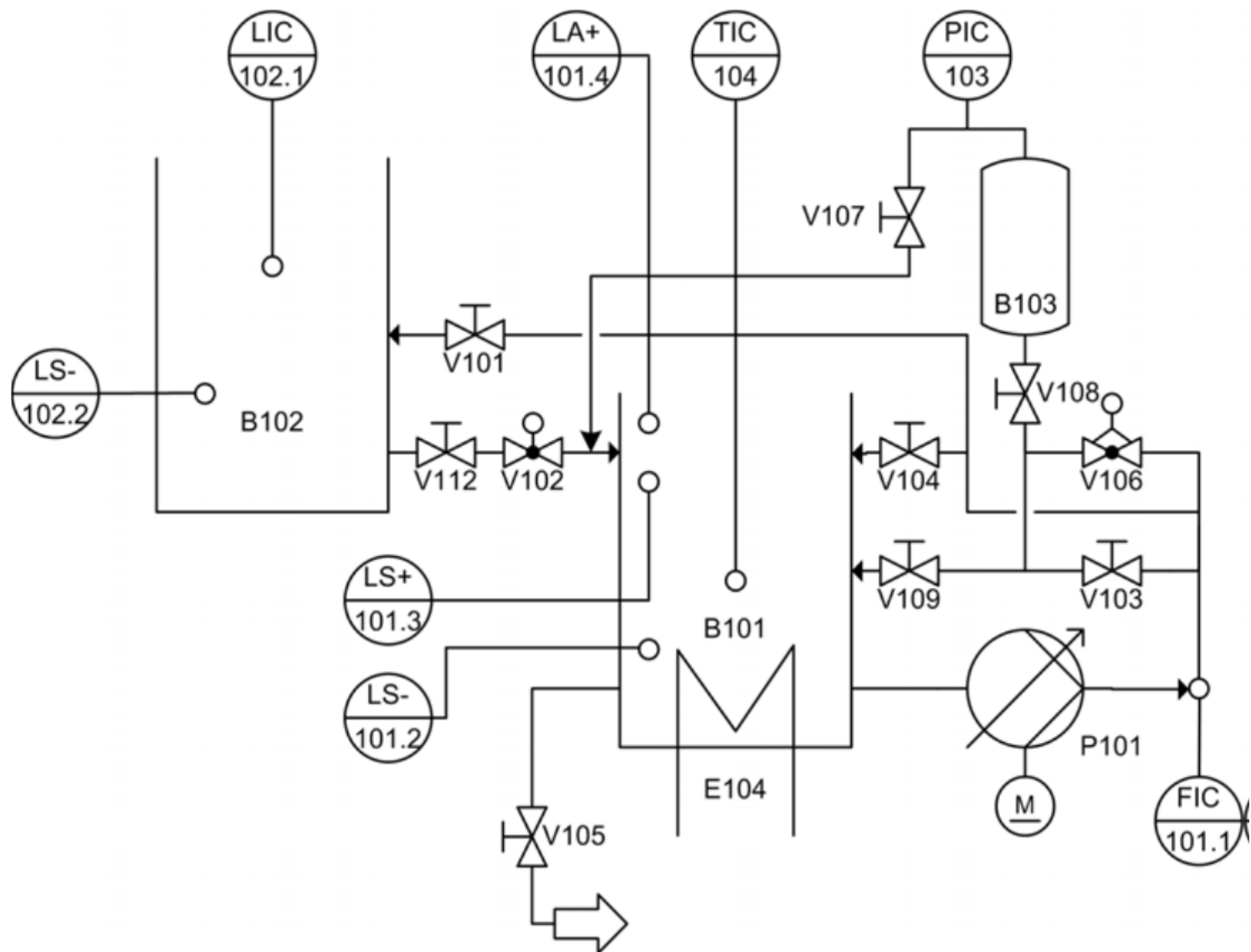
Plansa nr. 1

32 BAZINE DE NAMOL ACTIVAT SI 33 DEPARTARE SECUNDARE



02	08.2013	Ing. A. Ochișanu	Revizuire 02 a proiectului tehnologic
03	07.2013	Ing. A. Ochișanu	Revizuire 03 a proiectului tehnologic
04	06.2013	Ing. A. Ochișanu	Revizuire 04 a proiectului tehnologic
REVIZUIE	DATA	NUME	CONTINUTUL REVIZUIII SI DOCUMENTUL
Beneficiar:		Asocierii general:	
S.C. APA CANAL S.A. GALATI		S.C. VEGA 90 S.R.L. • VON ROLL RINT	
Proiectant de specialitate:		Pilot proiect:	
VON ROLL RINT CONSULTING ENGINEERING		GLACI-02 "Reabilitarea si modernizarea Statiei de Epurare Fecale, Statie de Epurare in Timpul Regi"	
Proiectant:	ING. A. Ochișanu	Desenator planșă:	08.2013
Verificator:	R. Todorica	Scara:	1:1
Aprobat:	R. Todorica	Planșă P.T.	De proiect: 4014_02_P&ID_03





- Descriere proces, functionare
- Definire intrari iesiri proces
- Actionare manuala actuator
- Perturbatii posibile, mod de actionare
- Realizarea conexiunilor: senzor-PLC-actuator
- Configurare Hardware PLC.
- Identificare IN/OUT active pentru lucrare.
- Scalare Input
- Verificare camp de lucru scalare (Punct maxim, minim)
- Comanda actuator din PLC
- Prelevare date (Identificare)
- Modelare sistem (Matlab)
- Acordare regulator (PI, PID), transformare in forma compatibila Step 7
- Implementare regulator, ajustare parametrii
- Ecran HMI
- Analiza rezultatelor - raspuns treapta pe referinta + raspuns perturbatii

Caracteristicile proceselor industriale continue

dezvoltarea teoriei și practicii sistemelor de conducere a proceselor industriale

- **sisteme** tot mai complexe
 - cuprinde domenii tot mai largi de sisteme din tehnică
 - pătrunde din ce în ce mai adânc în structura internă a unor **proces**
-
- **sistem** - un ansamblu de elemente interconectate și formând un întreg organizat care face ca o activitate practică să funcționeze potrivit scopului urmărit.
Altfel spus, un sistem reprezintă un complex funcțional la care sosesc la un moment dat diverse elemente, denumite mărimi de intrare, și din care rezultă la ieșire mărimi efect la un anumit moment de timp.
 - Orice **proces industrial** poate fi privit ca un sistem, în care au loc o serie de fenomene de transfer și transformări ale materiei, energiei sau informației, după procedee tehnologice determinate. Aceste procese sunt constituite dintr-o reuniune de instalații, utilaje și aparate industriale interconectate între ele prin fluxuri de materie sau energie.
 - Procesele industriale la care variabilele atașate, ce corespund parametrilor tehnologici (temperaturi, presiuni, debite, nivele, tensiuni, curenți, puteri, frecvențe etc.) au variații continue în timp sau au discontinuități finite pe intervalul de funcționare, sunt definite **proces** **industriale** **continue**. Aceste procese sunt întâlnite în toate domeniile industriale.

Proces secvential

La pornirea arzatorului se asigura secventa

(a) Se actioneaza ventilatorul de aer

Daca acesta este actionat

(verificat de un contact)

si aerul este ventilat

(verificat de un senzor de curgere) atunci

(c) Se asteapta 2 minute

(pentru ca aerul se elimie gazele nearse)
si apoi

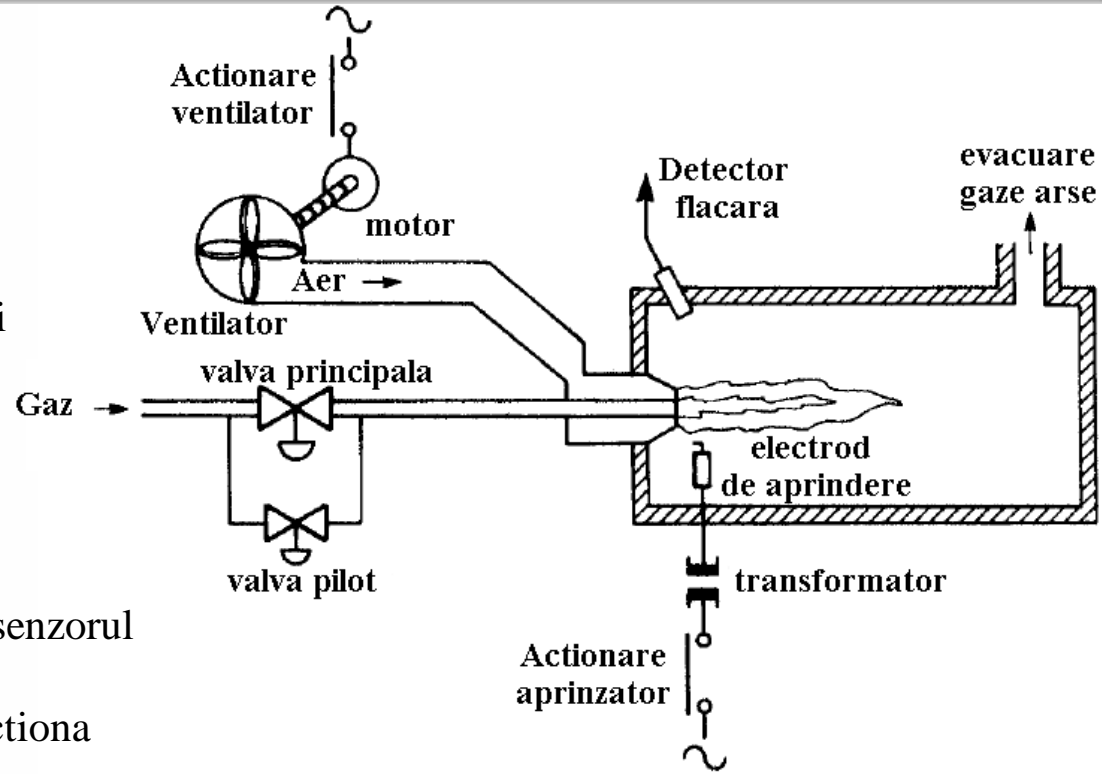
(d) Se deschide valva pilot de pe gaz si se
activeaza aprinzatorul pentru 2 secunde.

(e) Daca flacara este prezenta (se verif. prin senzorul
de flacara) se deschide valva principala.

(f) Secventa este completa. Arzatorul va functiona

pana se primeste o comanda de oprire,

dispare flacara sau nu mai avem debit de aer (ultimele 2 situatii sunt defecte)

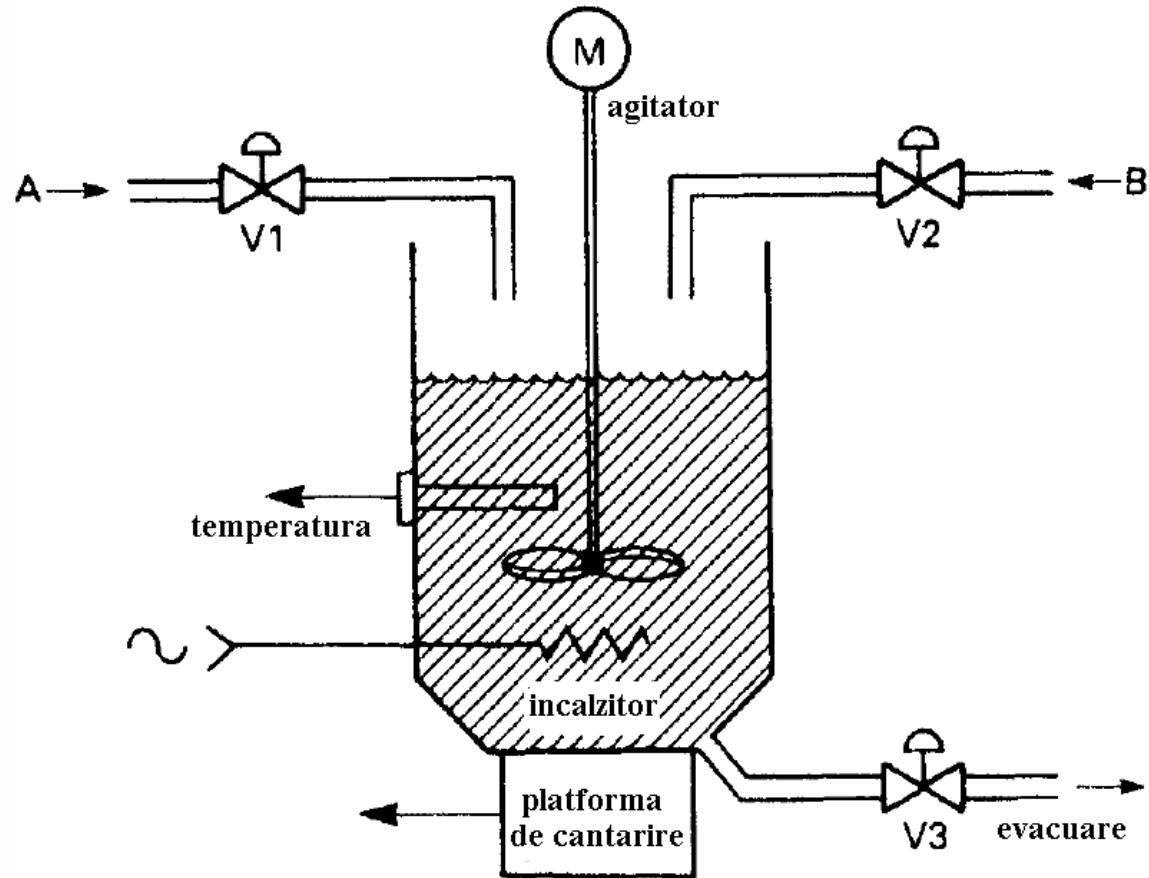


Aceasta secventa functioneaza numai pe baza unor semnale logice.

- Pot fi grupate în trei categorii:
 - Procese cu **desfășurare continuă** - au o funcționare continuă în timp neexistând perioade de întreruperi decât în situațiile de avarii sau revizii periodice
 - Procese cu **desfășurare discontinuă**, sau în șarje - se caracterizează prin întreruperi normale ale fluxului de fabricație, cerute de încărcarea, dozarea, aducerea la parametri normali, desfășurarea propriu-zisă a procesului și apoi descărcarea și curățarea utilajelor
 - **proces mixte** - o parte din faze sau operații se efectuează continuu iar alte faze discontinuu, fazele succedându-se în timp sau în spațiu

secvenŃierea se realizeaza pe baza unor semnale continue date de senzori analogici :

- 1 se deschide V1 pana se adauga 250 kg din produsul A.
- 2 Se actioneaza agitatorul.
- 3 1 se deschide V2 pana se adauga 320 kg din produsul B.
- 4 Se asteapta 120sec
(pentru amestecare completa).
- 5 Se incalzeste la 80 °C si se mentine la 80 °C pentru 10 min.
- 6 Se opreste incalzitorul si se asteapta racirea la 30 °C.
- 7 Se opreste agitatorul.
- 8 Se deschide valva de evacuare V3 pana masa scade sub 30 kg.



Procese industriale continue

- industria chimica



- industria energiei electrice si termice



- Industria farmaceutica



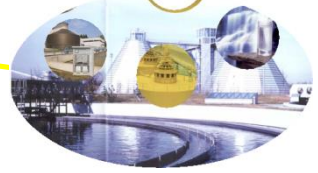
- ind. celulozei si hartiei



- industria alimentara



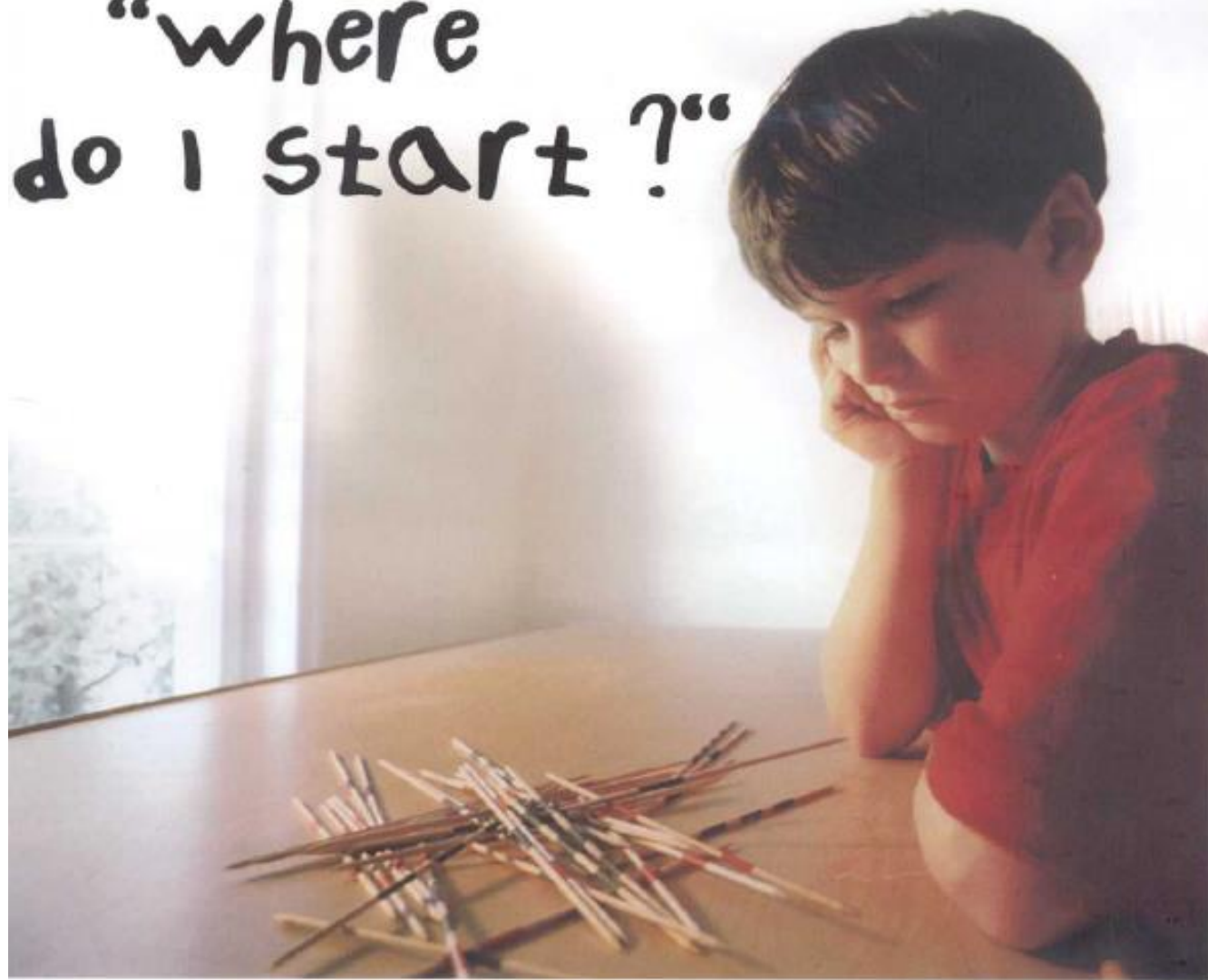
- apa potabila, ape uzate

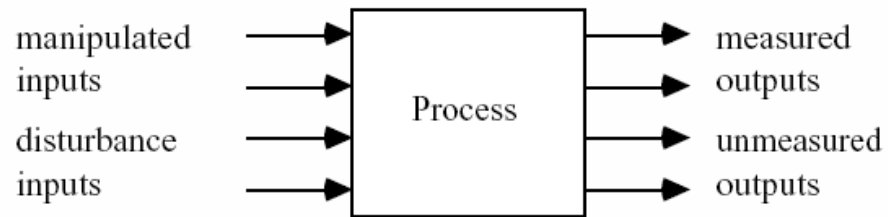


- materii prime

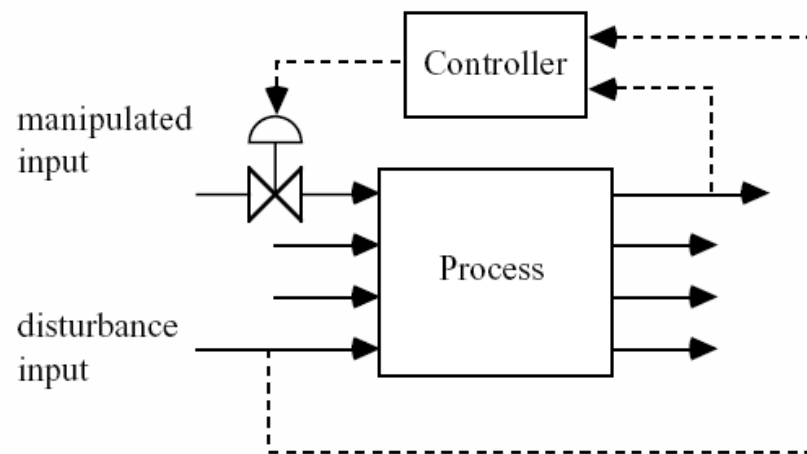


"where
do I start?"





a. Input/Output representation

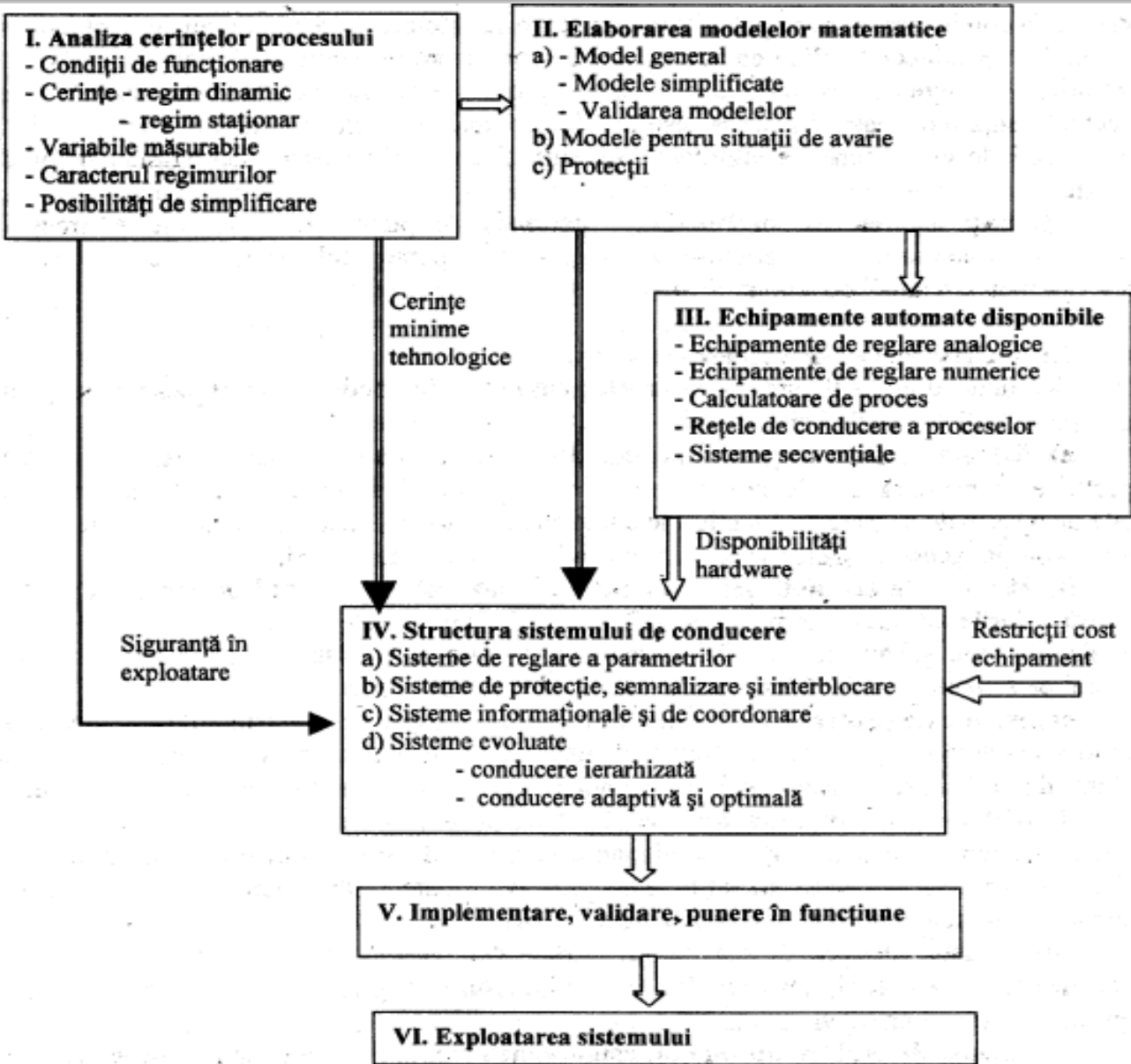


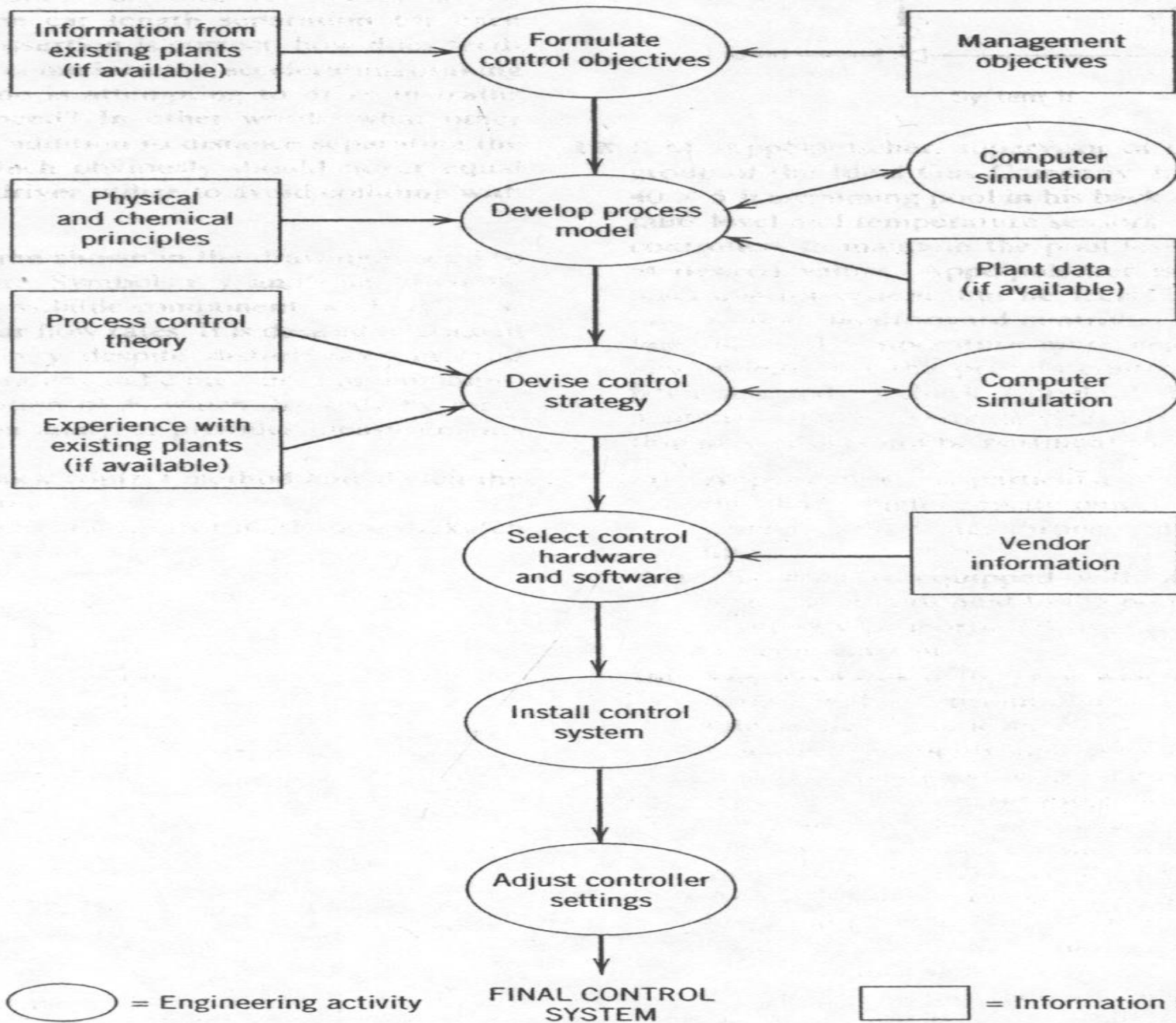
b. Control representation

Isn't it easier when
you see the next step?



Etapele proiectării





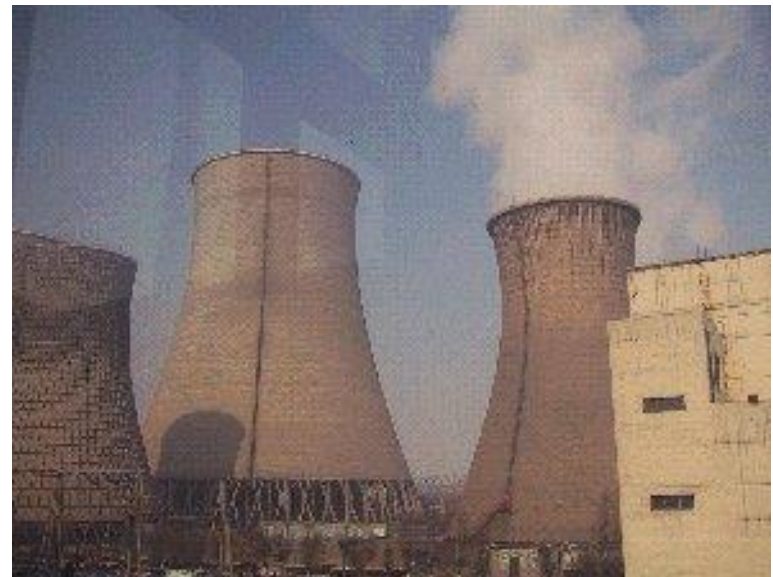
Structuri tehnologice industriale - Centrale termoelectrice

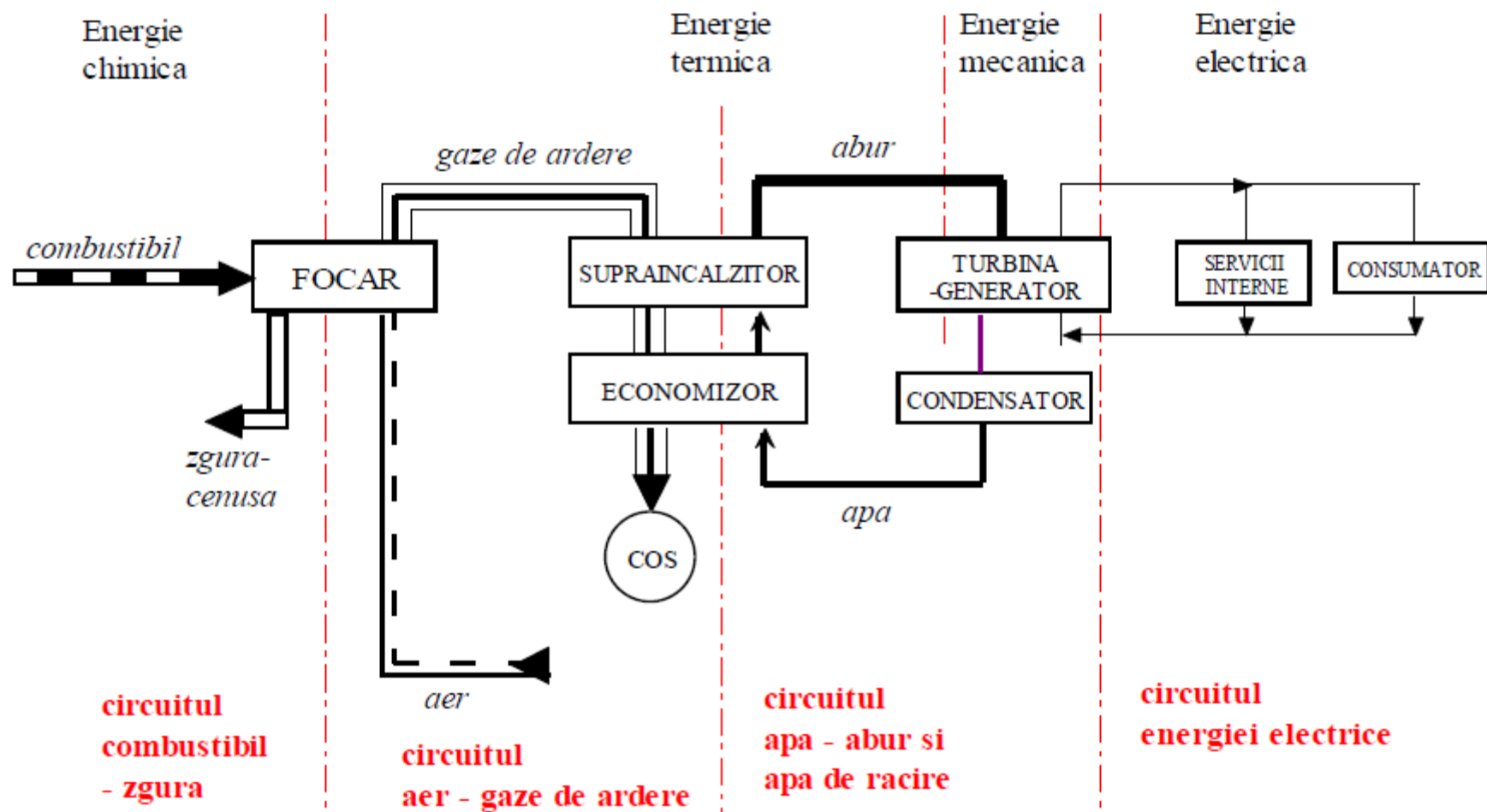
- Producția de energie are un rol important în cadrul oricărui sistem social.
- Dintre formele de energie, producția de energie electrică și energie termică au ponderea cea mai mare.
- Producția de energie electrică industrială se realizează prin centrale termoelectrice, centrale nucleare electrice și centrale hidroelectrice.
- Centralele termoelectrice și nucleare-electrice pot produce și energie termică utilizând aburul saturat sau apa caldă.
- Producția de energie în aceste centrale presupune o serie de transformări și transferuri de masă și energie.
- Este important să fie cunoscute fenomenele și principiile care stau la baza acestor transformări și transferuri, atât pentru faza de proiectare și exploatare, cât și pentru faza de conducere automată a acestor procese.

Structura centralelor

- Centrala termoelectrica – ansamblu care transforma energia inmagazinata in combustibil (solid, lichid, gazos) in energie electrica
- O centrala termoelectrica este compusa din:
 - instalatiile gospodariei de combustibil
 - cazanele de abur
 - turbinele cu abur
 - generatoarele sincrone
 - instalatiile anexe







Circuitul combustibilului are o structura functionala dictata de felul combustibilului utilizat in centrala. In cazul utilizarii combustibilului solid (carbune), producerea zgurei si cenusii in urma procesului de ardere determina o structura functionala si de echipamente mult mai complexa decat in cazul utilizarii combustibilului gazos sau lichid.

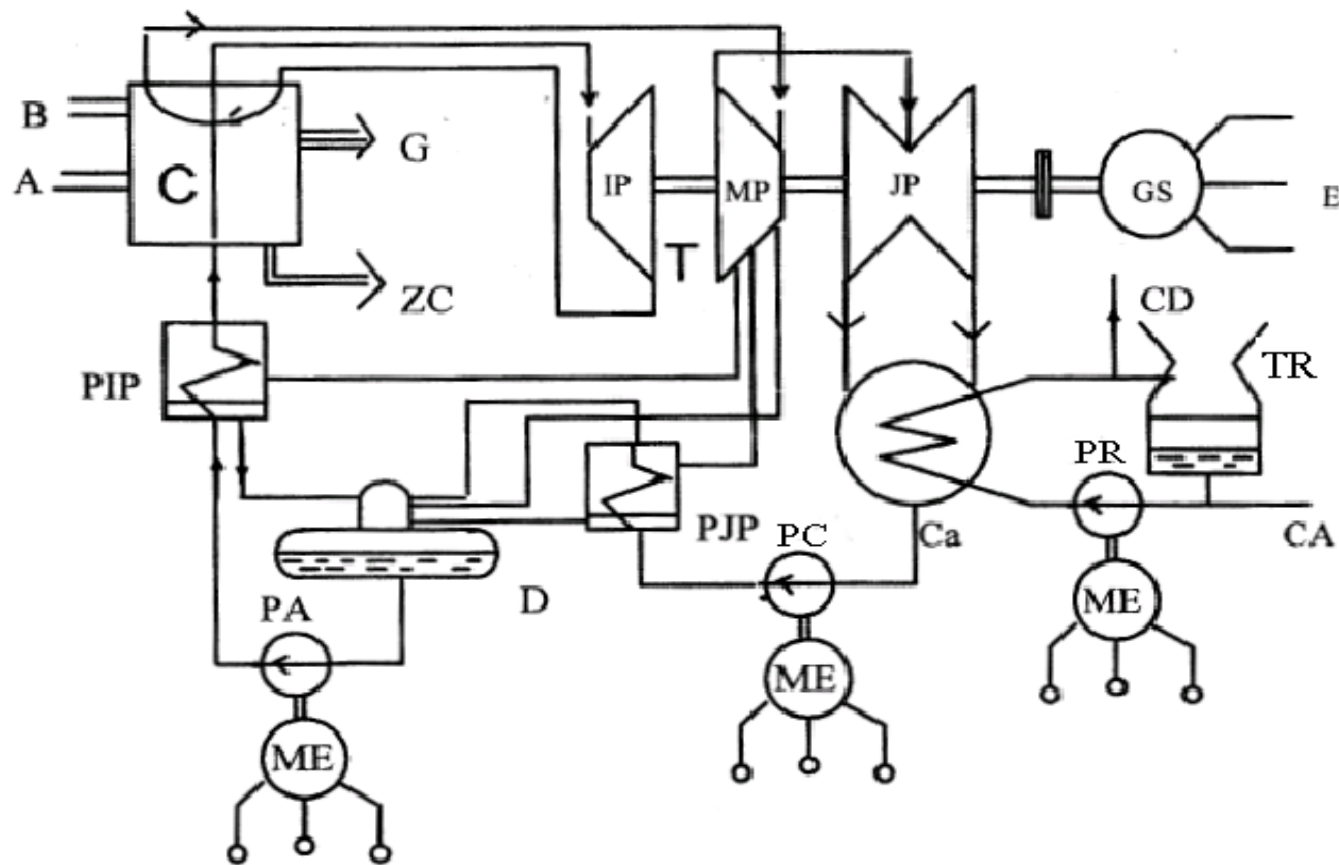
Circuitul aer-gaze de ardere realizeaza vehicularea aerului necesar arderii combustibilului in focarul cazanului, dupa o preincalzire a acestuia si a gazelor de ardere rezultate in urma acestei arderi.

Circuitul apa-abur este principalul circuit al centralei termoelectrice detaliat in pagina urmatoare.

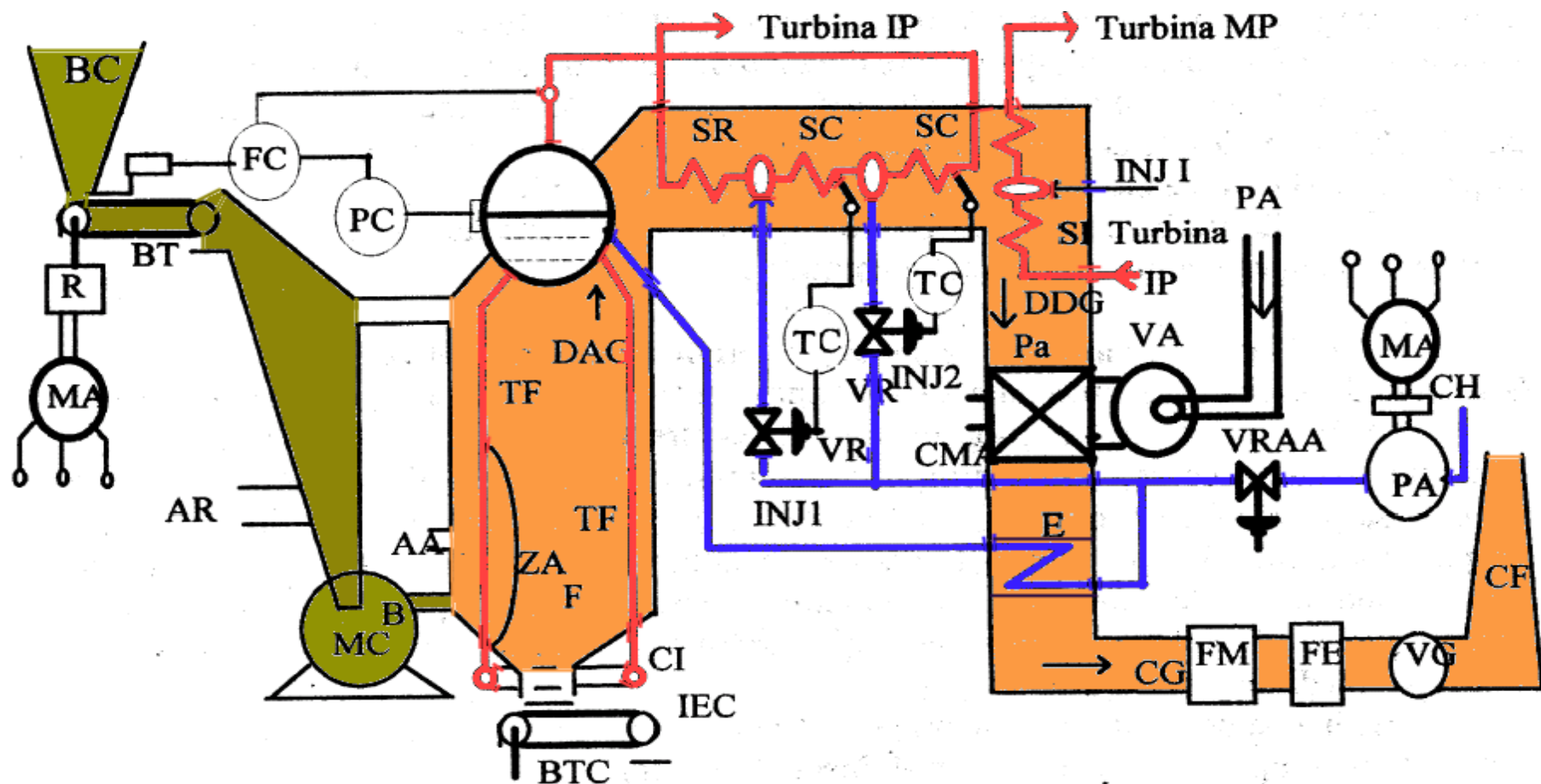
Circuitul apei de racire are drept principali consumatori : condensatoarele turbinei, compresoarele de aer, racitoarele de ulei ale turbinei, racitoarele generatorului electric, racirea tehnologica.

Fluxul tehnologic principal al unui grup termoelectric - circuitul apa-abur

C - cazan de abur
B - combustibil introdus in focar
A - aer introdus in focar
G - gaze arse
T - turbina cu abur (IP,MP,J)
GS - generator sincron
Ca - condensatorul de abur
PJP - preincalzitor joasa presiune
PIP - preincalzitor inalta presiune
D - degazor
PR - pompa de racire
E - energie electrica livrata
CA - conducta de aductiune
CD - canal de deversare
TR - turn de racire
PR - pompa de racire
PC - pompa de extractie condens
PA - pompa de alimentare
ME - motoare de antrenare



Circuitul combustibilului si a gazelor de ardere



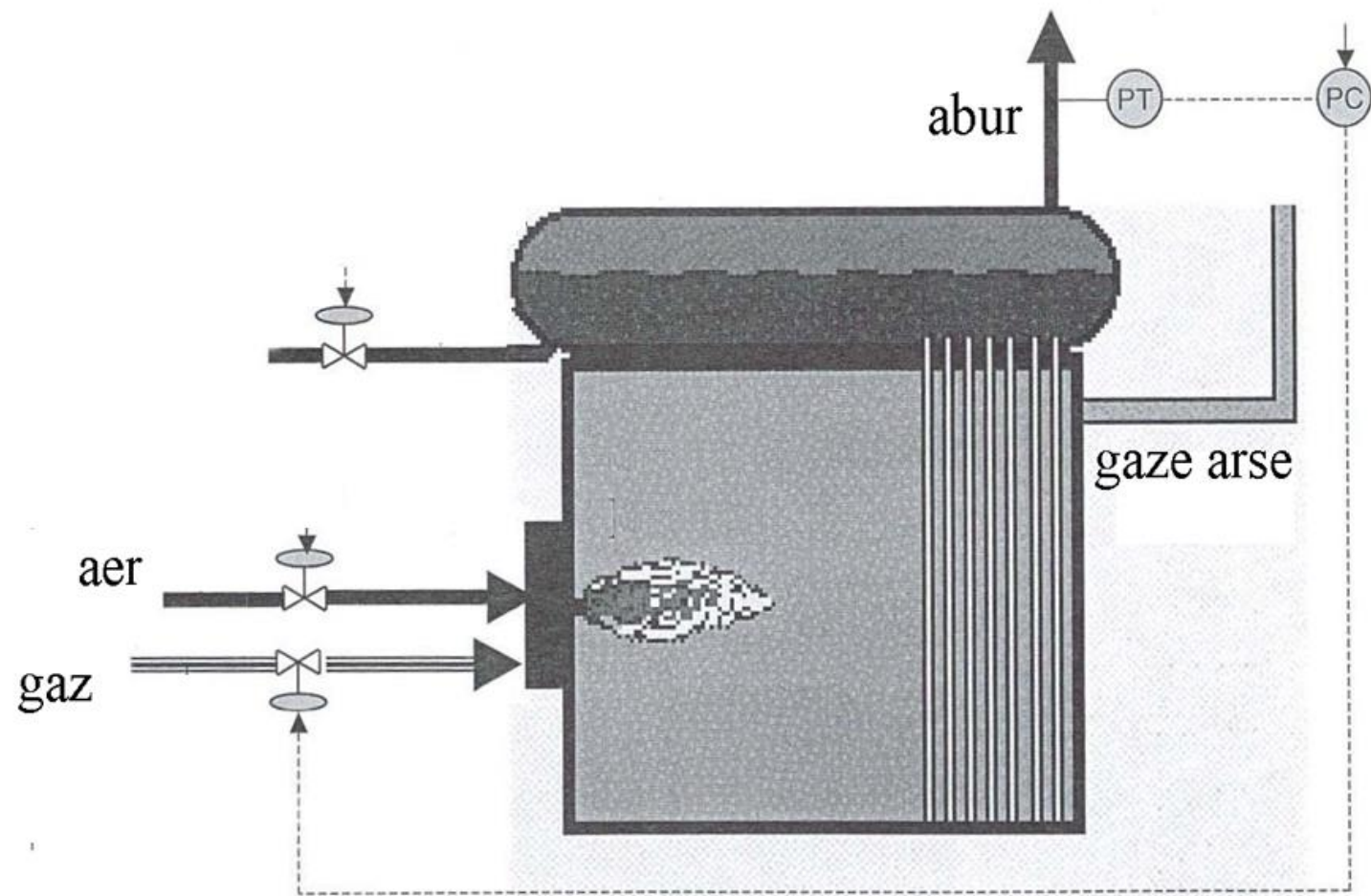
-Reglarea automată a alimentării cu apă - pentru a asigura în mod continuu apa necesară vaporizării este necesar să se mențină nivelul apei în tamburul cazanului la o anumită valoare prescrisă acționând asupra debitului de apă de alimentare a cazanului.

- Reglarea automată a temperaturii aburului supraîncălzit
Temperatura aburului supraîncălzit trebuie menținută la valoarea prescrisă prin injecție de apă de alimentare în supraîncălzitorul de abur.

-Reglarea automată a procesului de ardere - Producerea unei anumite cantități de abur se face prin arderea unei anumite cantități de combustibil în focarul cazanului. Pentru acesta trebuie să se asigure o anumită cantitate de aer, cantitate care să asigure un randament optim al cazanului din punct de vedere al procesului de ardere.

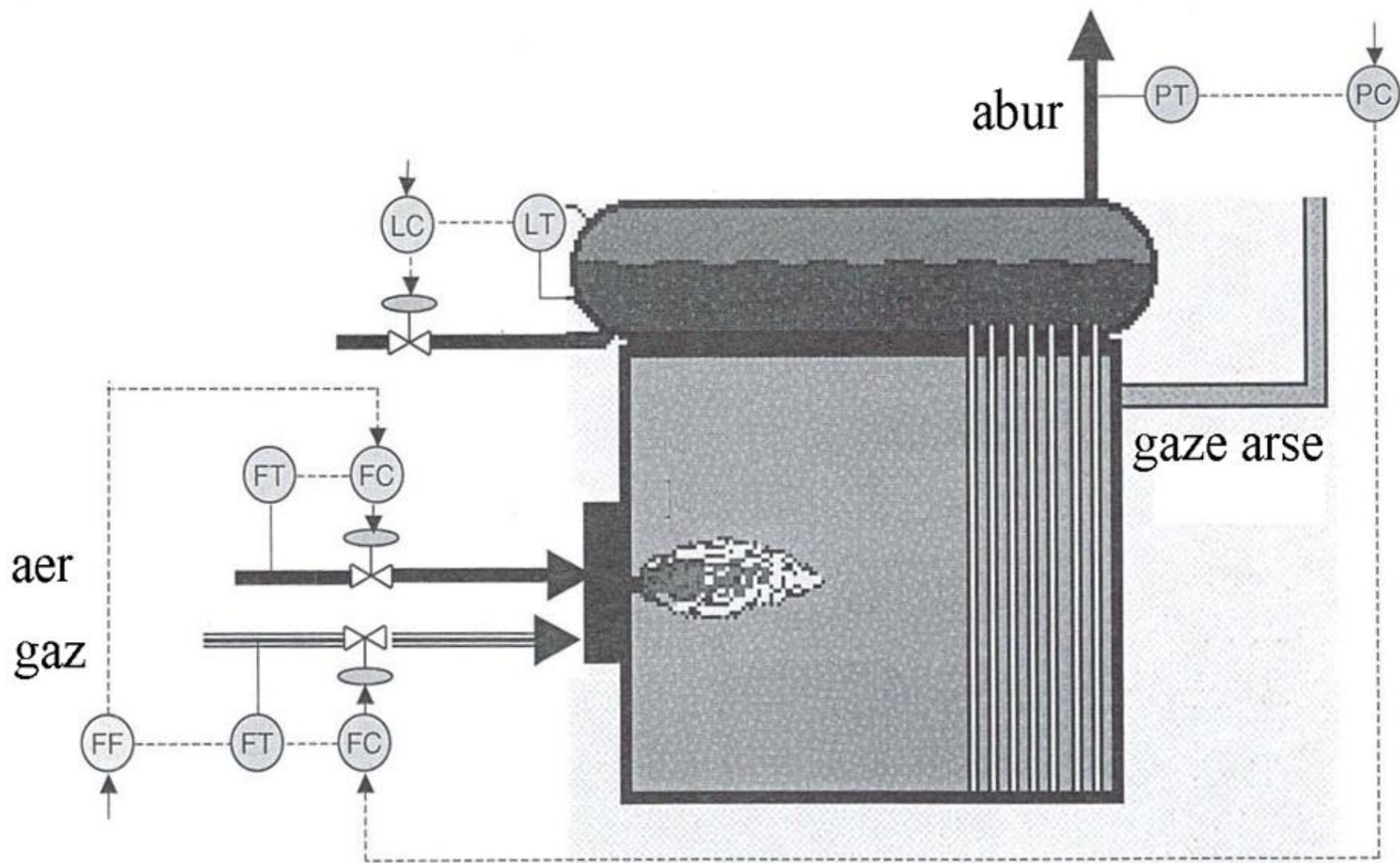
Principalele marimi reglate ale procesului de ardere : **presiunea aburului (reglarea sarcini)**, **raportul aer combustibil (reglarea combustiei sau arderii)**, **depresiunea în focar (reglarea debitului de gaze de ardere)**.

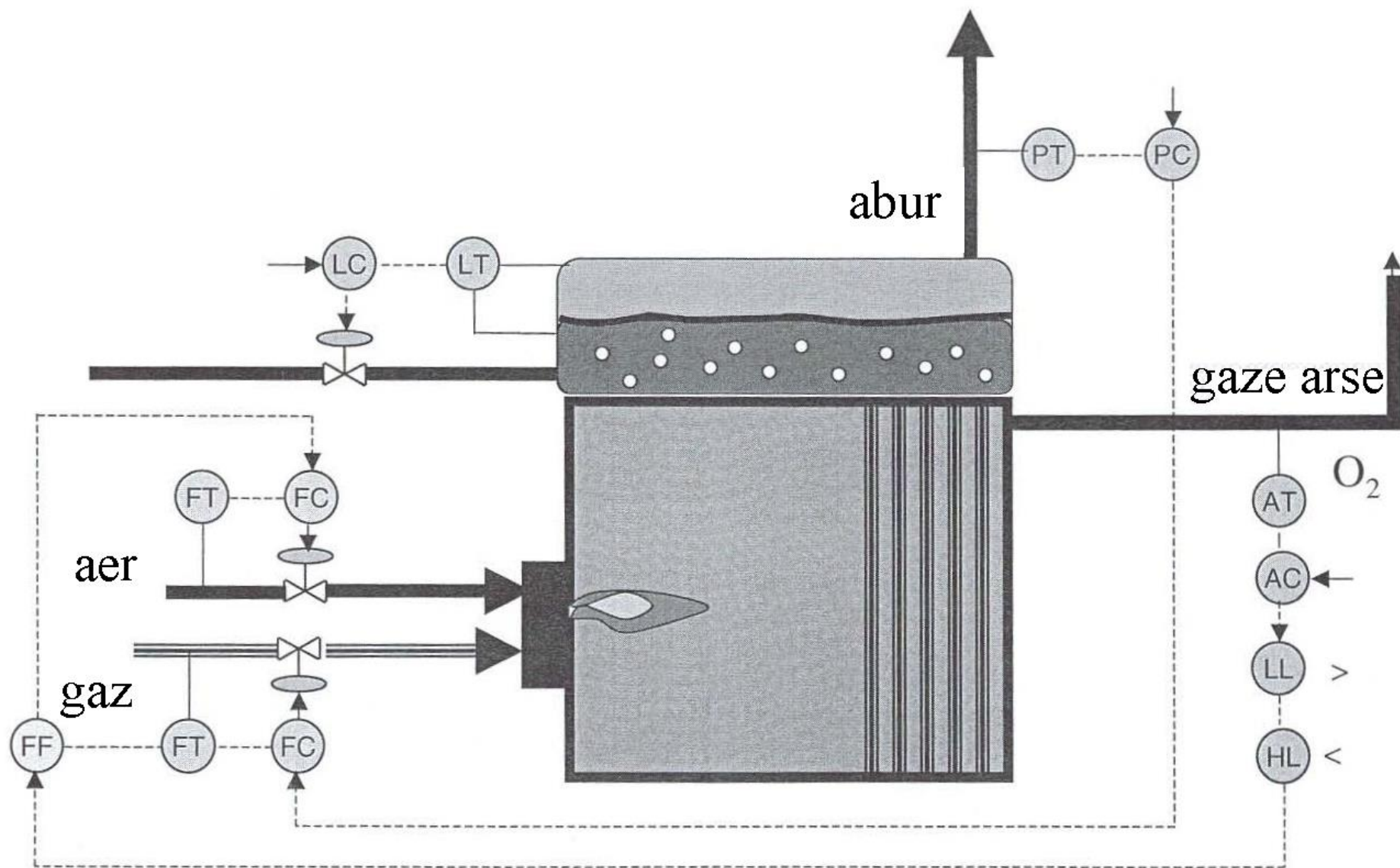
Reglarea presiunii aburului in tambur (reglarea sarcini). Presiunea aburului este parametrul care sesizeaza cel mai bine dezechilibrul dintre debitul de abur produs de cazan si cel cerut de turbina. Varianta cea mai simpla - comanda intensitatea focului prin comanda debitului de combustibil si asigura mentinerea constanta a presiunii aburului la iesirea din cazan,



Reglarea raportului aer / combustibil (reglarea combustiei sau arderii). Corelatia dintre debitul de combustibil (B) si debitul de aer (A) determină randamentul cazanului. Pentru situatia în care cazanul functionează în la sarcină fixă, ($D=ct$), *raportul aer/ combustibil este constant si implicit excesul de aer este mentinut constant pentru un randament optim. La o sarcină variabilă ar fi necesar să modifice coeficientul de exces de aer pentru a avea un randament maxim. O combustie bună presupune o cantitate minimă de gaze nearse sau un anumit procent de oxigen în gazele de ardere. Dacă se analizeaza continutul anumitor componente în gazele de ardere se poate controla combustia în focarul cazanului. Rezultă astfel două modalități de reglare a raportului aer combustibil :*

- O metoda indirectă (un raport aer/combustibil constant)
- O metoda directă, care constă în urmărirea procentului de oxigen în gazele de ardere



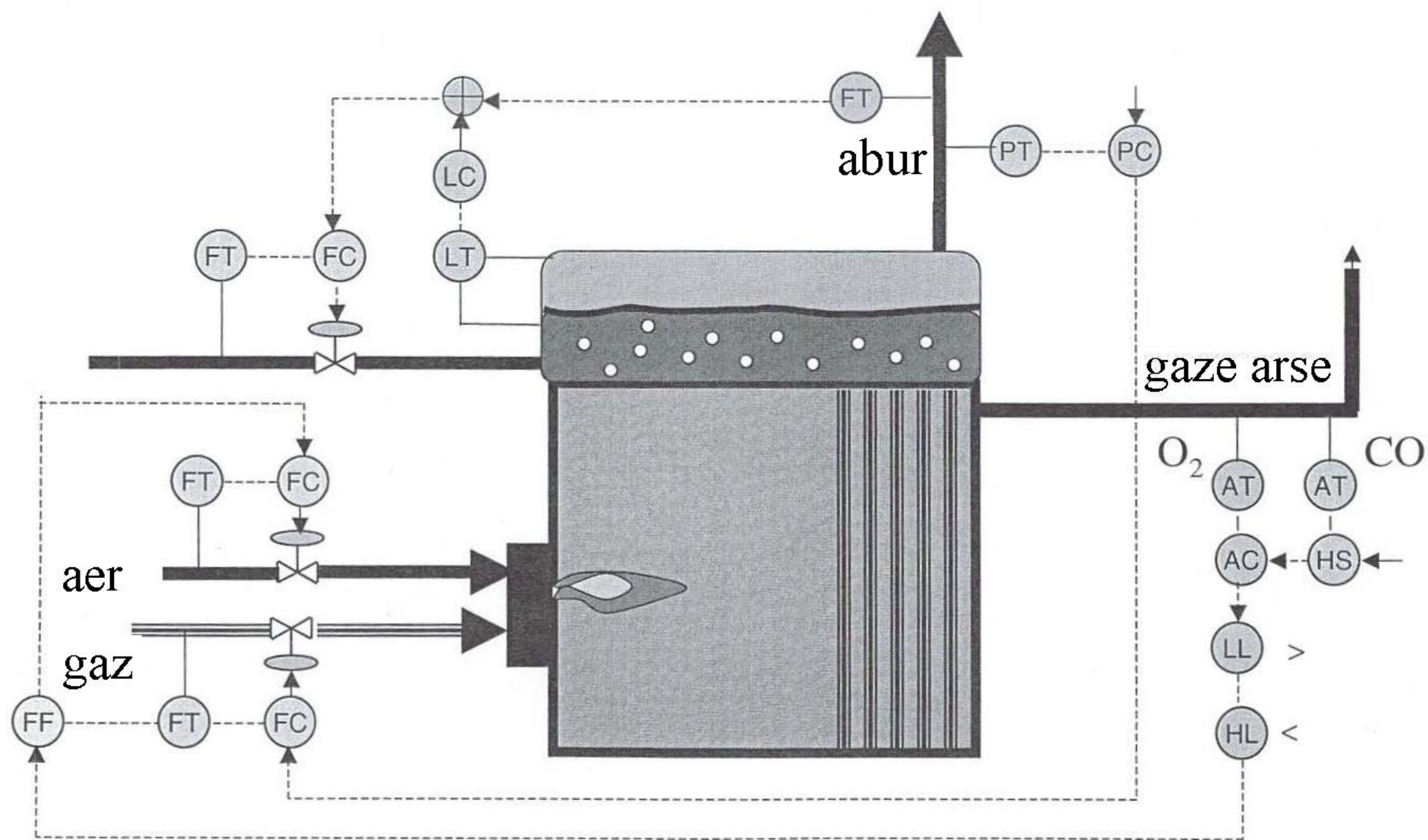


- depresiunea in focar (**reglarea debitului de gaze de ardere**)
- Actionand asupra ventilatorului sau asupra clapetei de pe conducta de gaze arse se creaza o depresiune in focar de cca 2-4 mm col apa

Nivelul apei în tambur ca parametru reglat poate fi influențat de debitul de apă de alimentare și de debitul de abur cerut de turbină. În principiu reglarea nivelului poate fi realizată după o schemă simplă cu o singură buclă de control sau se pot folosi structuri avansate – reglare în cascada și/sau feedforward.

Obs. Din punct de vedere sistemic alimentarea cu apă a tamburului este un proces fără autoechilibrare pentru că este un element de tip integral (nivelul este proportional cu integrala diferenței dintre debitul de abur și debitul de apă de alimentare $H = k \int (D - W) dt$).

Comportarea dinamică a tamburului, datorită amestecului neomogen apă-abur pe care îl conține, este influențată de așa numitul *fenomen de umflare a nivelului*. Acesta constă în modificarea nivelului, în primele momente, în sens contrar comenzii primite – proces de fază neminimă.



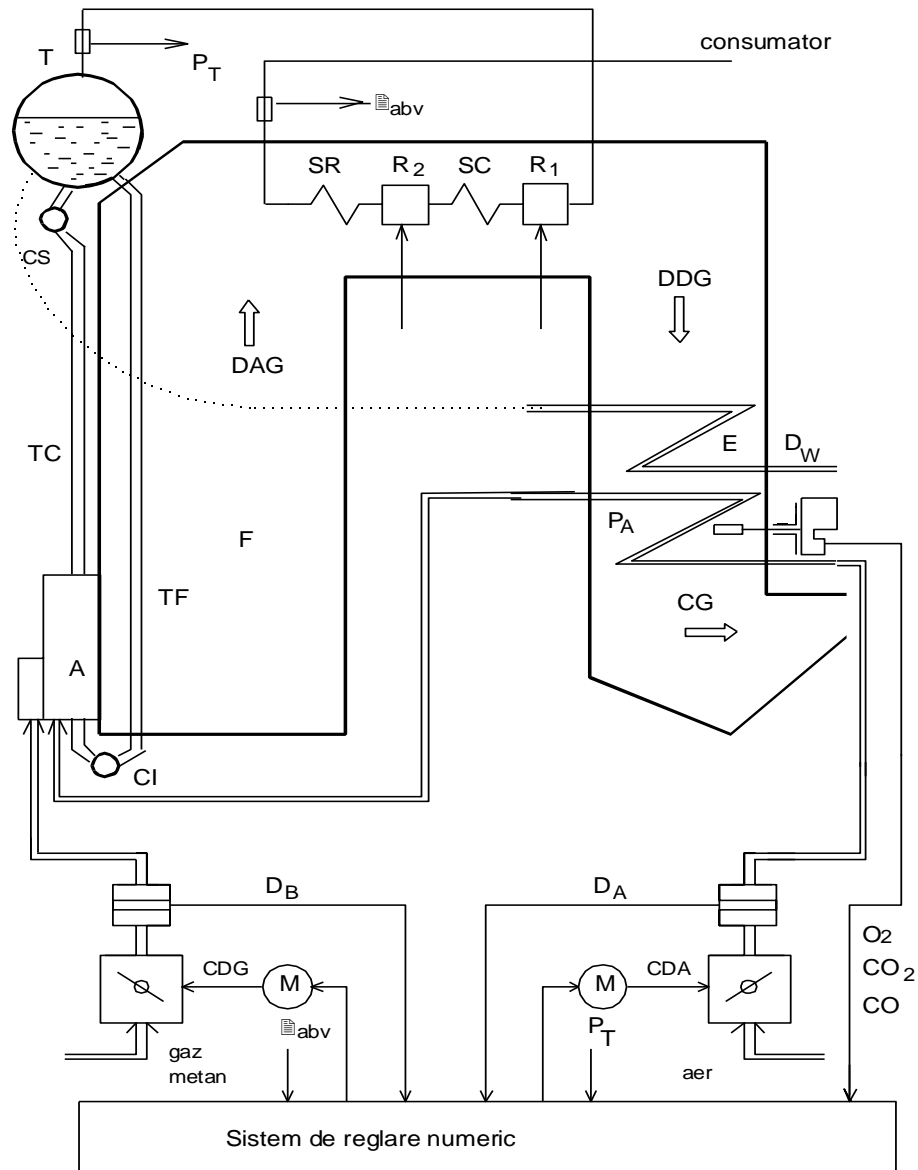


Figura 1.1

Cerinte de automatizare

- mentinerea instalatiilor in interiorul restrictiilor de siguranta si exploatare
- monitorizarea limitelor si a conditiilor de exploatare, asigurarea indicarii imediate si inregistrarea permanenta a valorilor principalilor parametrii
- semnalizarea si atentionarea operatorului prin sistemul de alarma asupra apropierii de limitele de avarie
- oprirea automata a instalatiilor daca restrictiile de functionare au fost incalcate

"Why do some things
seem to work
automatically?"



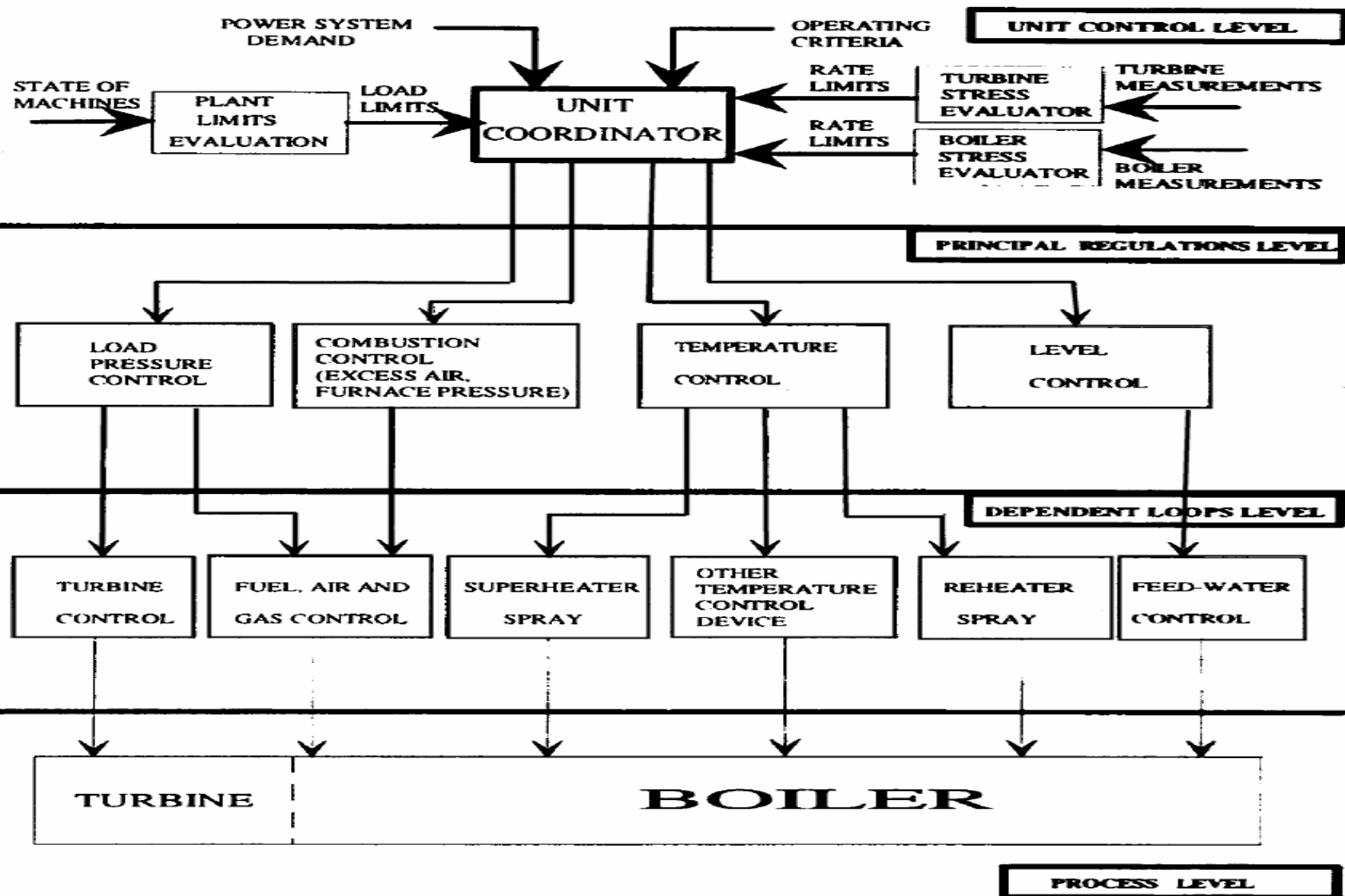
Principalele sisteme si functiile

- Sisteme de achiziție și prelucrarea primară a datelor
 - totalitatea senzorilor și traductoarelor ce măsoară continuu sau la anumite intervale de timp parametrii tehnologici (debite, temperaturi, nivele de lichid, puteri, frecvență, tensiune etc.) precum și starea utilajelor sau echipamentelor (pornit/oprit, închis/deschis, minim/maxim, grad de uzură etc)



Principalele sisteme si functiile lor

- **sisteme de reglare automată** – asigură menținerea constantă sau modificarea parametrilor tehnologici, în limitele de siguranță, conform cerințelor de funcționare economică și sigură a grupului
 1. sistemele de control al alimentării cu combustibil cuprind bucle de control pentru: gradul de încărcare a morilor, temperatura morilor, aerul de forțare prin moară, aerul total
 2. sisteme de control a alimentării cu condens a cazanului asigurând reglarea debitului de condens, controlul pompelor de alimentare în regim normal sau în regimuri de pornire și stand-by
 3. sistemul de control al procesului de ardere și de evacuare a gazelor arse ce asigură arderea completă a combustibilului cu randament maxim la conversia căldurii, reglarea depresiunii în focar și controlul electrofiltrelor
 4. sisteme de control a preîncălzirii apei de alimentare în PIP-uri și PJP-uri astfel încât să se asigure un randament termic global cât mai mare al cazanului
 5. sisteme de control a temperaturii aburului supraîncălzit ce asigură menținerea constantă a temperaturii aburului la ieșirea din ultimul supraîncălzitor prin injecție de condens
 6. sisteme de control a vibrațiilor turbinei astfel încât să se asigure evitarea situațiilor de avarii la turbină și generator
 7. sistemul de control a încărcării grupului energetic prin comanda debitului de abur asigurând reglarea turației turbinei, reglarea puterii și frecvenței grupului energetic și reglarea tensiunii la bornele generatorului



Principalele sisteme si

- sistemul de semnalizare, protecție, interblocare și comandă manuală, asigură:

- pornirea și oprirea grupului la parametri impuși, în timp minim

- ghid operator în special în regimurile complexe corespunzătoare pornirilor ce impun controlul și comanda automată secvențială a funcțiunilor grupului energetic

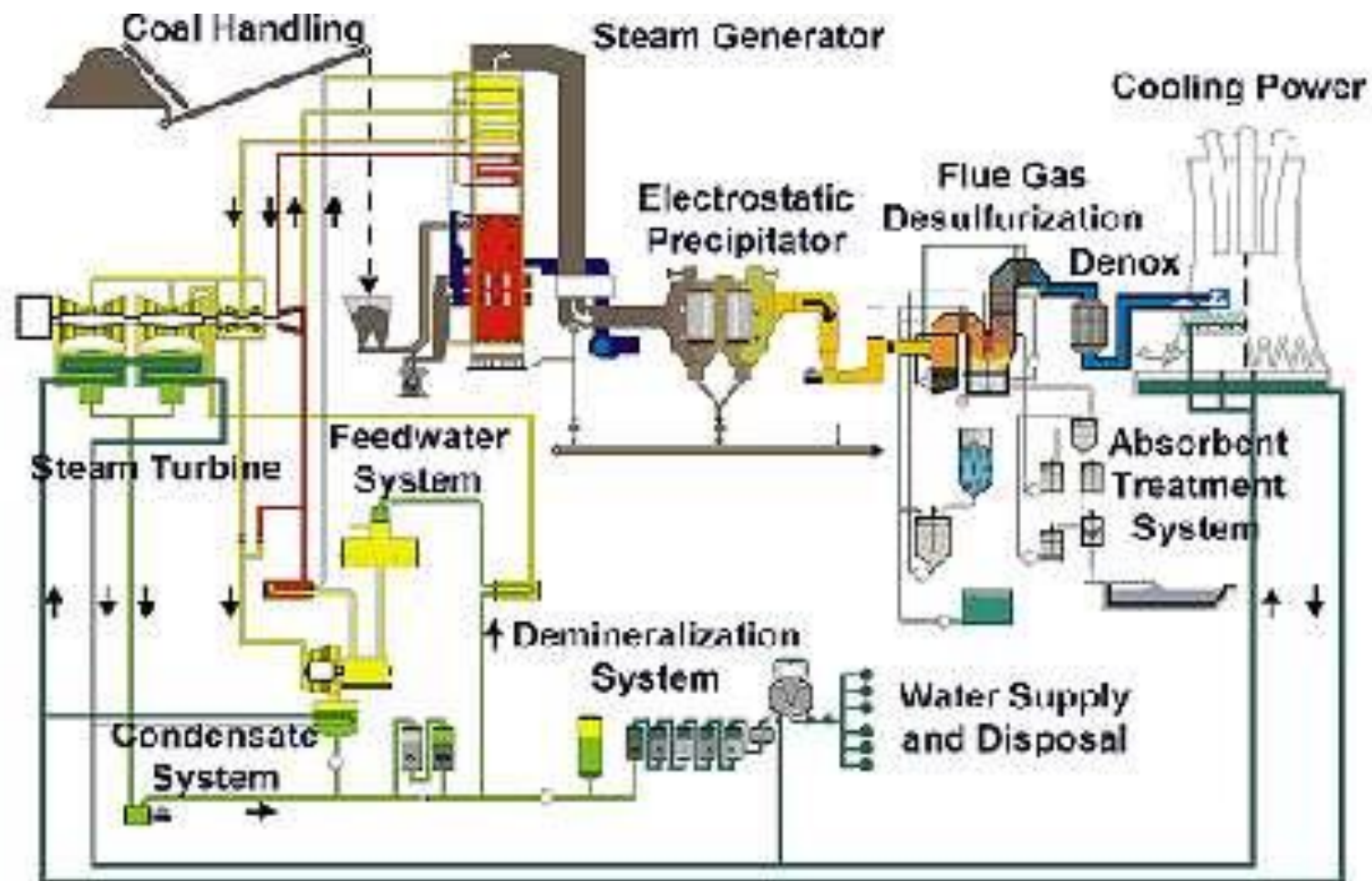
- protecția împotriva unor deteriorări majore a instalațiilor, protecția personalului și realizarea legăturilor necesare între instalațiile auxiliare și sistemele de protecție cazan-turbină-generator

- sistemul de supervizare și optimizare la nivelul centralei, asigură controlul funcționării grupului și repartiția sarcinilor de sistem pe fiecare grup astfel încât să se asigure o optimizare globală a întregii centrale

"Isn't it better
to be safe
than sorry?"

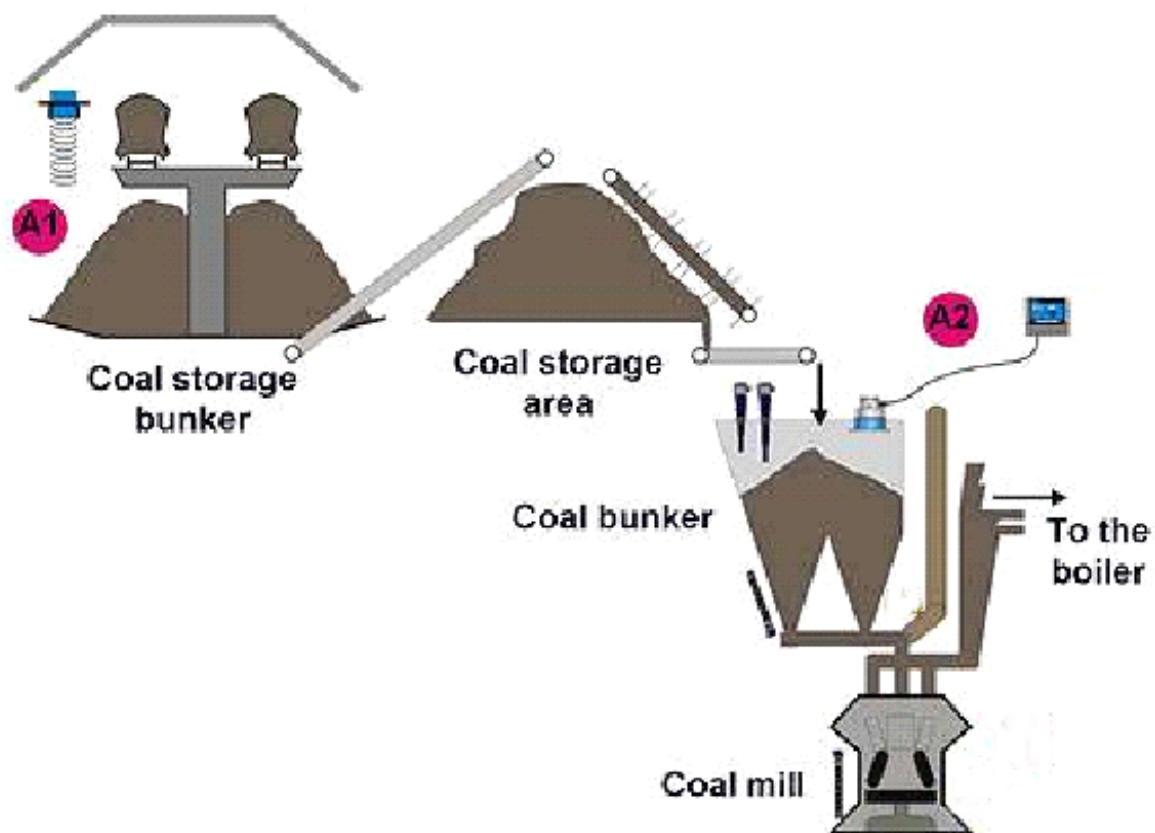


Centrala electrica pe carbune



- Centralele electrice pe carbune apartin centralelor termice pe combustibil mineral(fossil fuel).Ele transforma energia solara inmagazinata a purtatorului primar de energie, precum si carbunele brun (lignit) in energie electrica.Aceasta se intampla intr-un sir intreg de conversie a energiei.Incepe cu arderea carbunelui intr-un cazan , procesul chimic. Energia termica rezultata din ardere va fi folosita in sistemul de conducte cu apa pentru a produce aburi. Aceasta produce un flux de aburi in turbina cu abur unde energia cinematica o sa fie transformata cu ajutorul generatorului in energie electrica. Asadar centralele pe carbune produc curent pentru industrie cat si pentru mediul privat. Centralele pe carbune au un randament de pana la 45%

Alimentarea cu carbune



- Carbunele este livrat cu ajutorul vapoarelor sau a trenurilor. Este incarcata intr-un transportor si dus spre zona de depozitare. De aici carbunele este transportat spre siloz. Capacitatea silozului este suficienta pentru a alimenta centrala timp de o zi. Din acest siloz carbunele ajunge in fabrica. Pentru ca procesul de ardere sa fie mai eficient carbunele este pulverizat. Sub aceasta forma va fi uscat cu aer preincalzit dupa care va fi suflat prin conducte spre arzatoarele generatorului de aburi.
- Aplicatii asociate:
 - A1** Masurarea nivelului carbunelui in depozit(siloz-tampon).
 - A2** Masurarea nivelului carbunelui in siloz.
 - A3** Detectarea limitelor folosind instrumentatia radiometrica de la uzina de carbune.

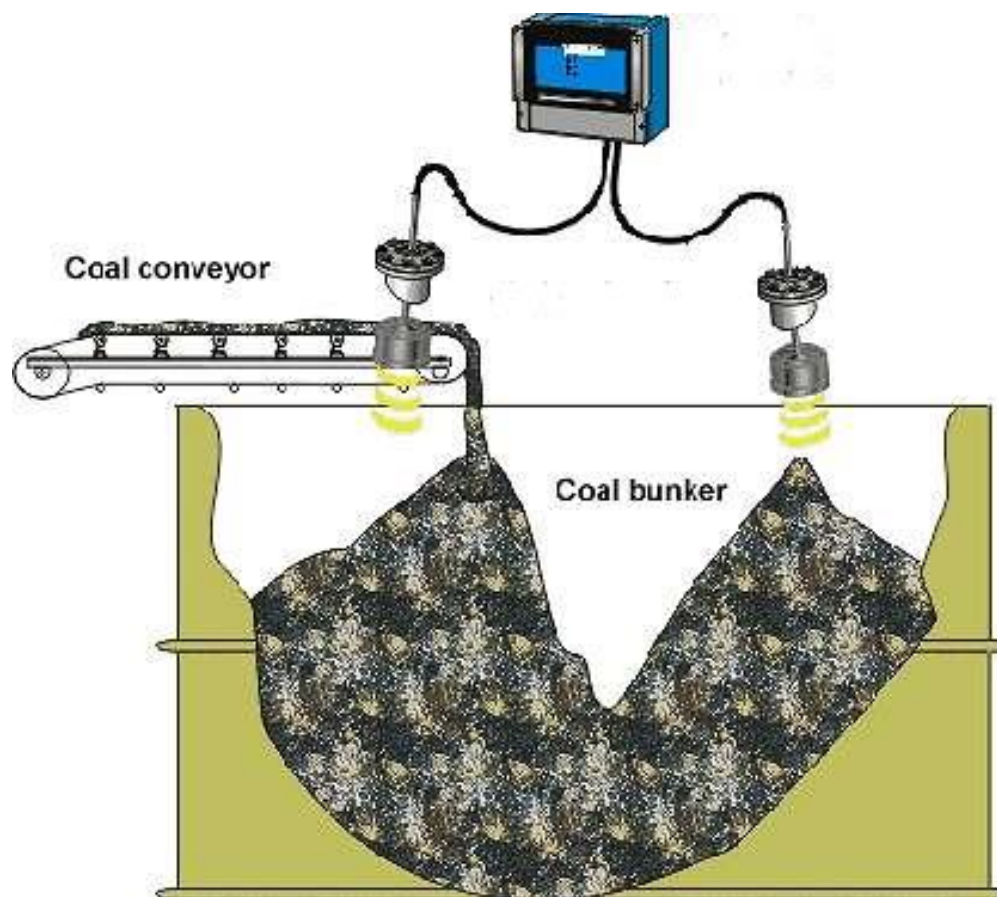
Măsurarea nivelului carbunelui în buncărele de depozitare



- In instalatia de descarcare a carbunelui combustibilul solid, carbunele brun(lignit) este colectat intr-un rezervor de carbuni. Senzorii cu ultrasunete sunt aranjati de-a lungul silozului. Ei masoara nivelul carbunelui si dau un semnal inainte de golirea silozului. De obicei, sistemul de masurare este proiectat pentru nivel continuu, si pentru masurarea atat a solidelor cat si a lichidelor in recipiente si silozuri de orice forma. Poate fi calibrat direct de la panoul principal sau de la distanta.

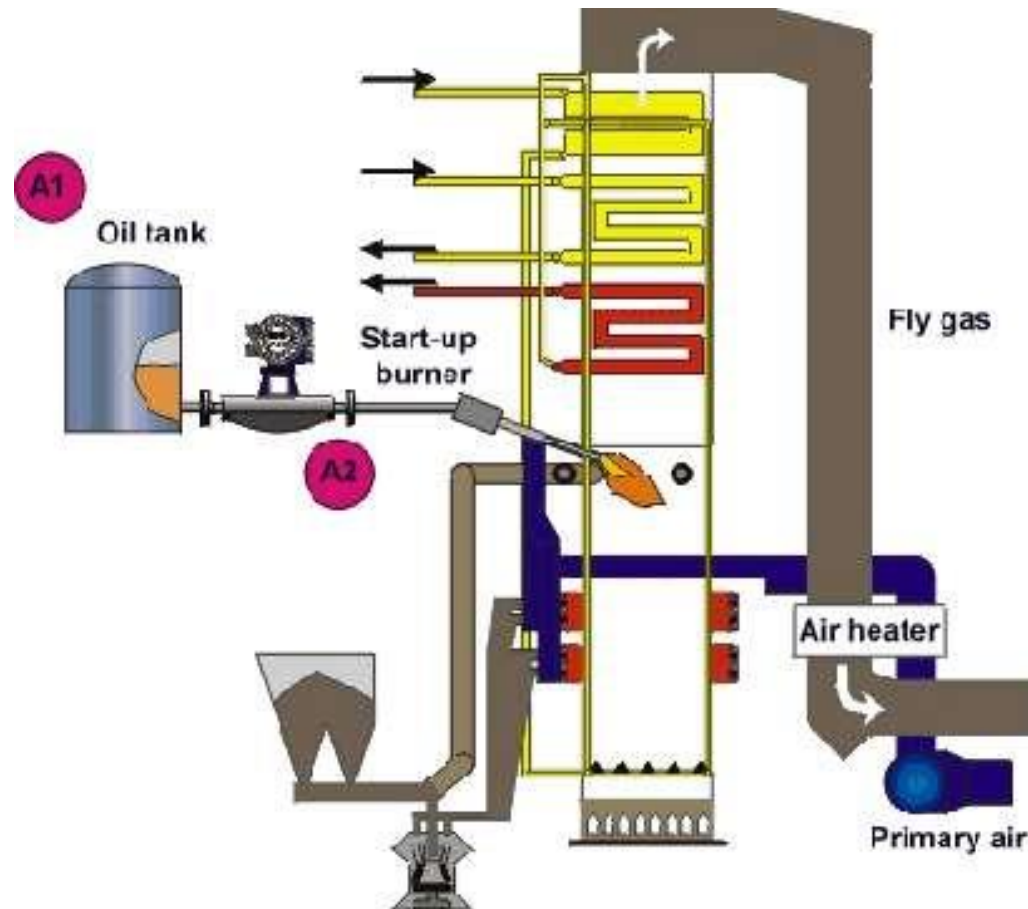
Masurare nivel

Măsurarea (și controlul) nivelului carbunelui în buncărele morilor de cărbune



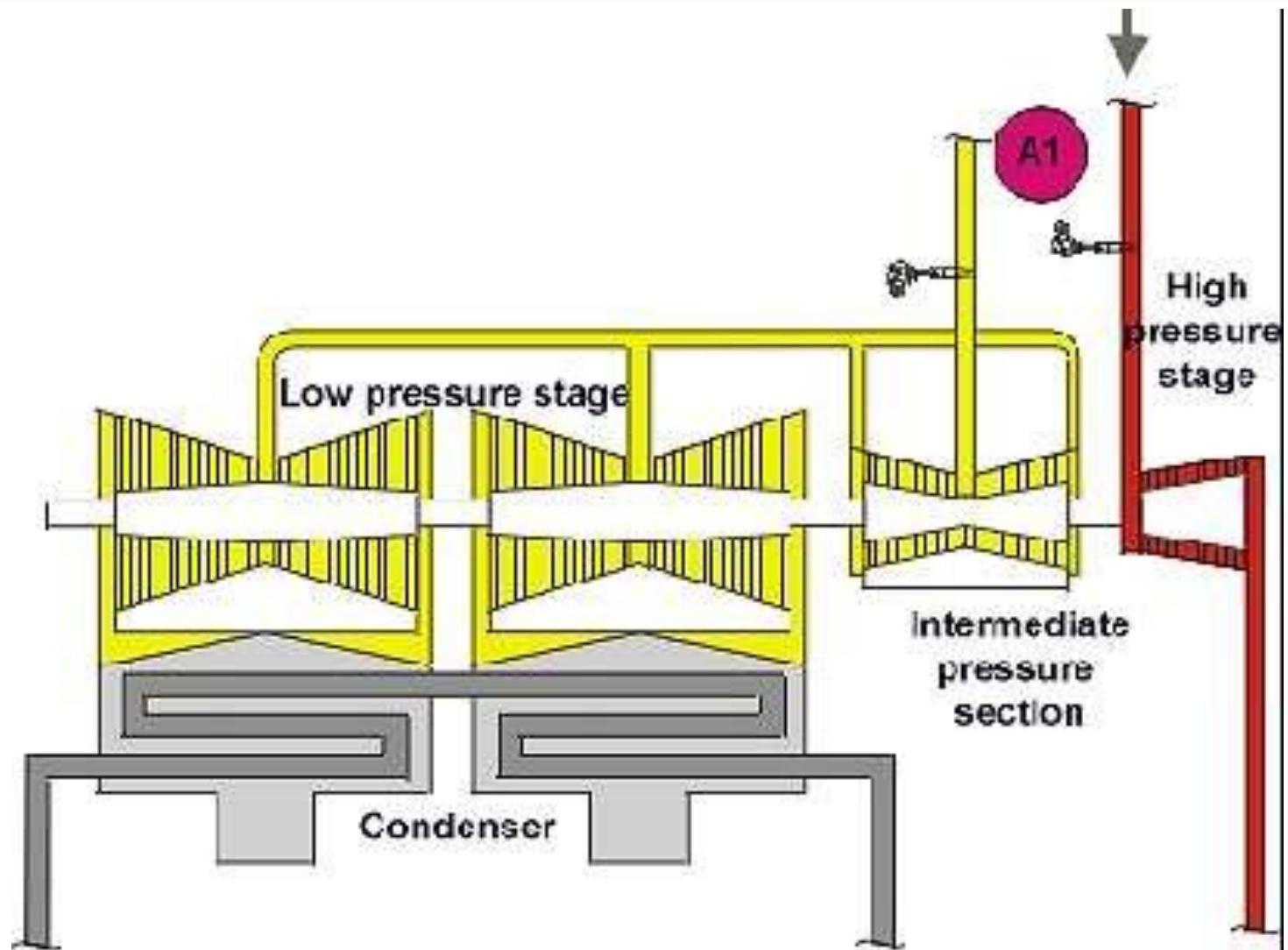
- Masurarea cu ultrasunete controleaza gradul de incarcarea cu carbune pentru centrala. Cu doi senzori si un transmitator se poate realiza un montaj diferential, afland astfel valoarea medie din siloz.
- Sistemul de masurare este alcatuit dintr-un transmitator si un senzor cu ultrasunete. Transmitatorul determina nivelele in silozuri si in rezervoare si calculeaza volumul materialelor solide si lichide pe care le contin. Senzorul garanteaza ca sistemul de masurare poate fi folosit in medii explozive.
- Senzorul pe doua canale este folosit pentru masurarea diferentiala sau pentru a controla doua puncte de masurare. Tastatura de pe panoul frontal este folosita pentru a configura transmitatorul si parametrii de apel care sunt afisati pe display. Partea electronica a transmitatorului este protejata intr-o carcasa IP66. Sursa de alimentare poate fi fie de tensiune alternativa fie de tensiune continua. Ca si optiune se poate primi o interfata seriala pentru configurarea la distanta folosind protocolul HART.
- Senzorul este proiectat pentru nivele pana la 25m(40m) in solide. Instrumentul nu este sensibil la murdarie si acumulari. Se poate alege dintr-o gama variata de accesorii de fixare folosind flanse sau fibre. Senzorul este protejat de mediu (IP68).

Generatorul de abur



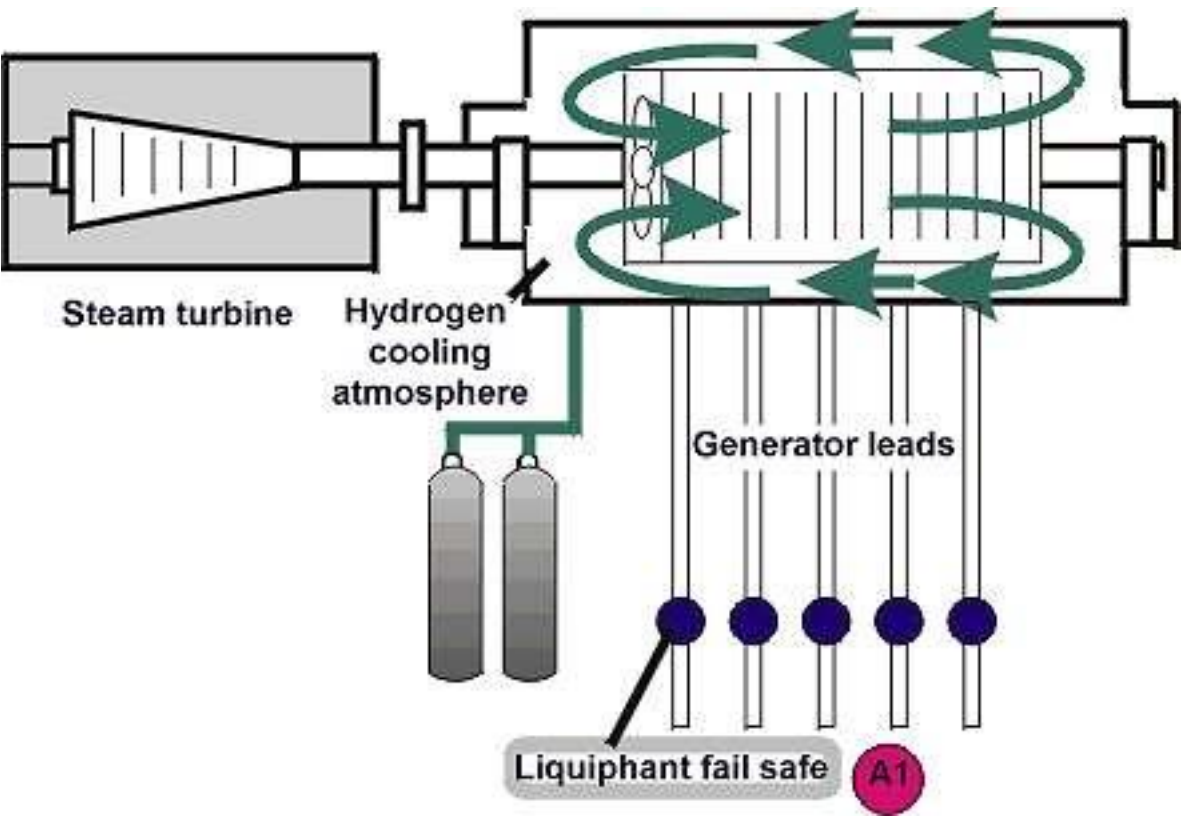
- Carbonele pulverizat este suflat in camera de combustie. Arzatorul foloseste o combinatie de petrol si carbune pulverizat. In arzator se dozeaza si aerul de ardere pentru a rezulta mai putin NOx . In camera de combustie sunt temperaturi de la 1300°C pana la 1600°C. In generatorul de abur (cazan) este instalat un sistem de tevi. Apa preincalzita este pompata prin acest sistem cu o temperatura ce ajunge la 250°C. Gazele de ardere (de evacuare) incalzite de la carbunele aprins intra in contact cu sistemul de tevi aducand apa la temperatura de fierbere. Aburul este produs la o temperatura de pana la 540°C si o presiune de 220 bar. Cu acesti parametrii aburul este condus spre turbina cu abur. In urma procesului de ardere rezulta cenusa care va fi extrasa de la baza generatorului de aburi, dupa care va fi mutata intr-un rezervor de cenusa unde este racita cu apa. Cenusa este folosita in industrie, de exemplu la cosntructia drumurilor.
- **Aplicatii asociate:**
 - A1** Masurarea nivelului combustibilului fluid (petrol) in rezervor cu instrumentatie folosind microunde
 - A2** Masurarea masei combustibilului pentru pornirea arzatoarelor cu reometru (fluometru).

Turbinele de abur



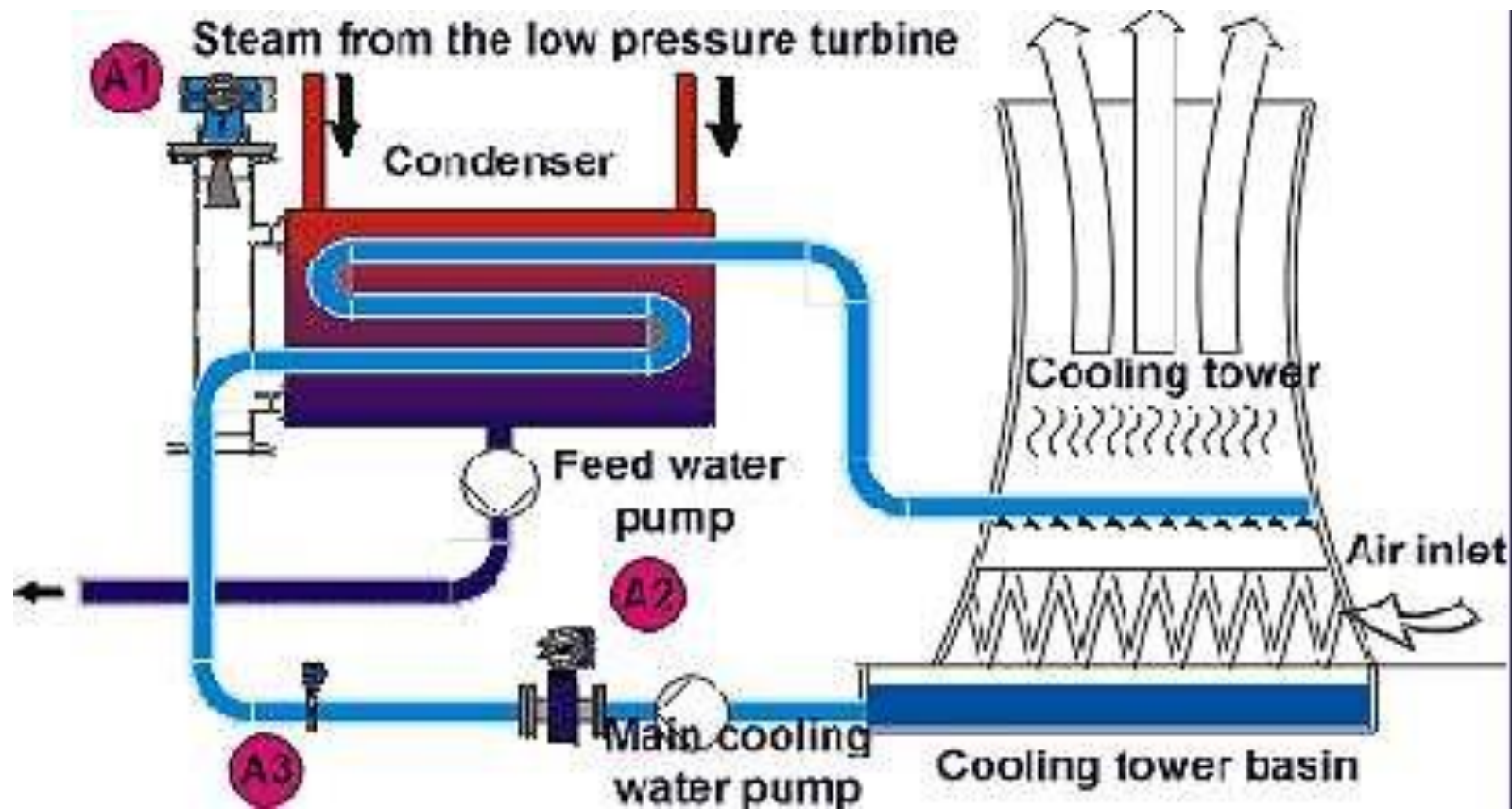
- In interiorul turbinei energia aburului a fost transformata in energie mecanica. Turbina este alcatuita din trei parti: partea de inalta presiune, presiune medie si presiune joasa. Pentru inceput aburul este condus spre elementul turbinei de presiune mare . Dupa aceasta aburul se reintoarce la generatorul de abur si este reincalzit intr-un incalzitor intermediar. Aburul circula prin sectiunea de medie si joasa presiune a turbinei unde se disipa energia ramasa. Rezultatul consta in faptul ca paletele turbinei sunt actionate similar cu vantul care roteste paletele unei mori de vant. Dupa ce paraseste elementul de joasa presiune aburul este condensat la temperaturi de pana la 40°C si presiune de 0.1 bar.
- **Aplicatii asociate**
 - A1** Masurarea temperaturii in conducte cu abur.

Generatorul



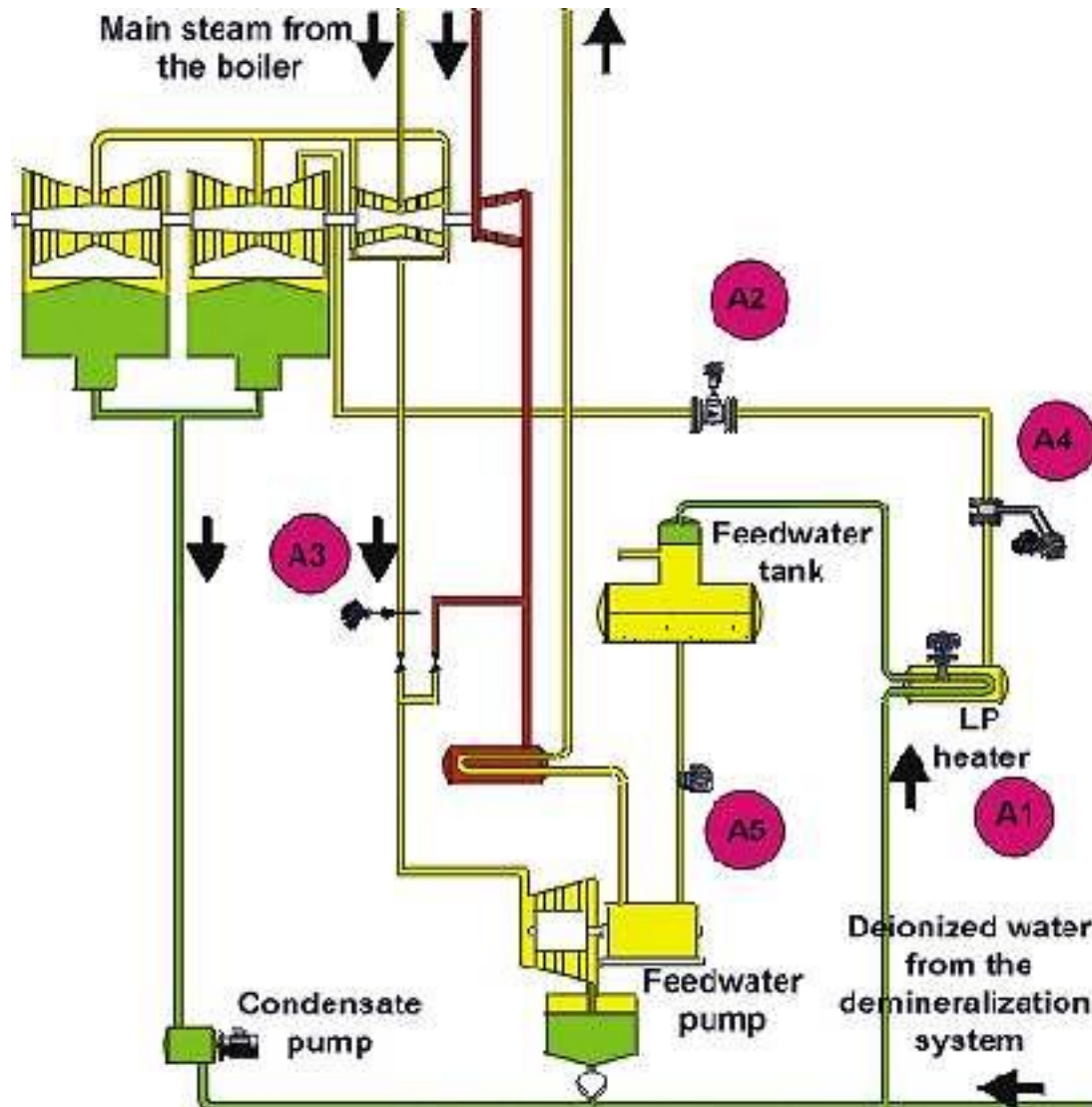
- Rotorul generatorului este fixat impreuna cu axul turbinei. Ambele sisteme se rotesc cu aproximativ 3000 rot/min. Astfel se preduce o energie la o frecventa a sistemului de 50 Hz. Campurile magnetice rotative creaza in interiorul generatorului o tensiune electrica. Astfel energia mecanica a turbinei este transformata in energie electrica. Prin instalatia electrica de conexiuni energia este transmisa retelei de inalta tensiune dupa care ajunge la consumator.
- **Aplicatii asociate**
 - A1** Controlul conductoarelor generatorului prin comutatoare autoprotejate la vibratii.

Sistemul de circulare a apei



- Aburul nu se poate pompa, asadar este necesar sa se condenseze. Acest proces se realizeaza in condensatorul principal care este amplasat dupa turbina. Cealalta functie a condensatorului este sa verifice existenta unui gradient de temperatura in interiorul procesului. Acest ciclu termodinamic asigura o eficienta mai buna. Condensatorul principal este un schimbator de caldura. In interiorul acestuia exista o retea de tevi. Se realizeaza un schimb de caldura intre apa de racire din sistemul de tevi si abur. Apa pentru racire este incalzita in condensatorul principal de aburii ramasi, urmand ca sa fie directionata spre canalul de scurgere fie direct sau dupa ce a trecut printr-un turn de racire. Apa pentru racire este adusa dintr-un rau.
- **Aplicatii asociate**
 - A1** Masurarea nivelului cu instrumentatie bazata pe micrunde in condensatorul principal (hotwell)
 - A2** Masurarea electromagnetica a debitulu intr-o conducta cu apa
 - A3** Controlul limitelor debitului in conducta principala de apa cu senzori de tip furca vibratoare.

Sistemul de alimentare cu apa



A1 – masurare nivel in preincalzitorul de joasa presiune (microunde)

A2 – masurare debit abur (debitmetru vortex)

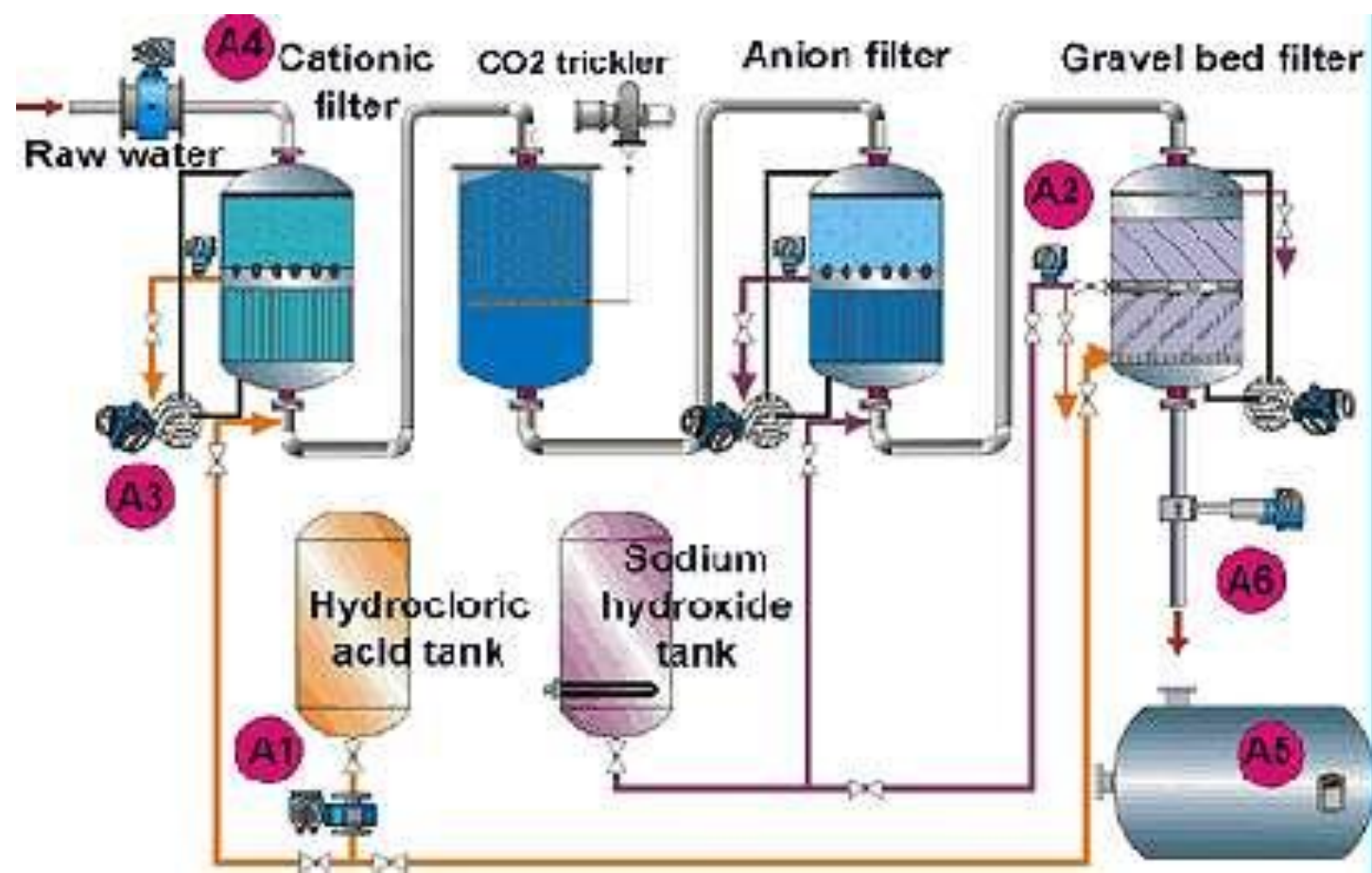
A3 - masurare temperatura abur

A4 - masurare debit abur (presiune diferentiala)

A5 – control presiune

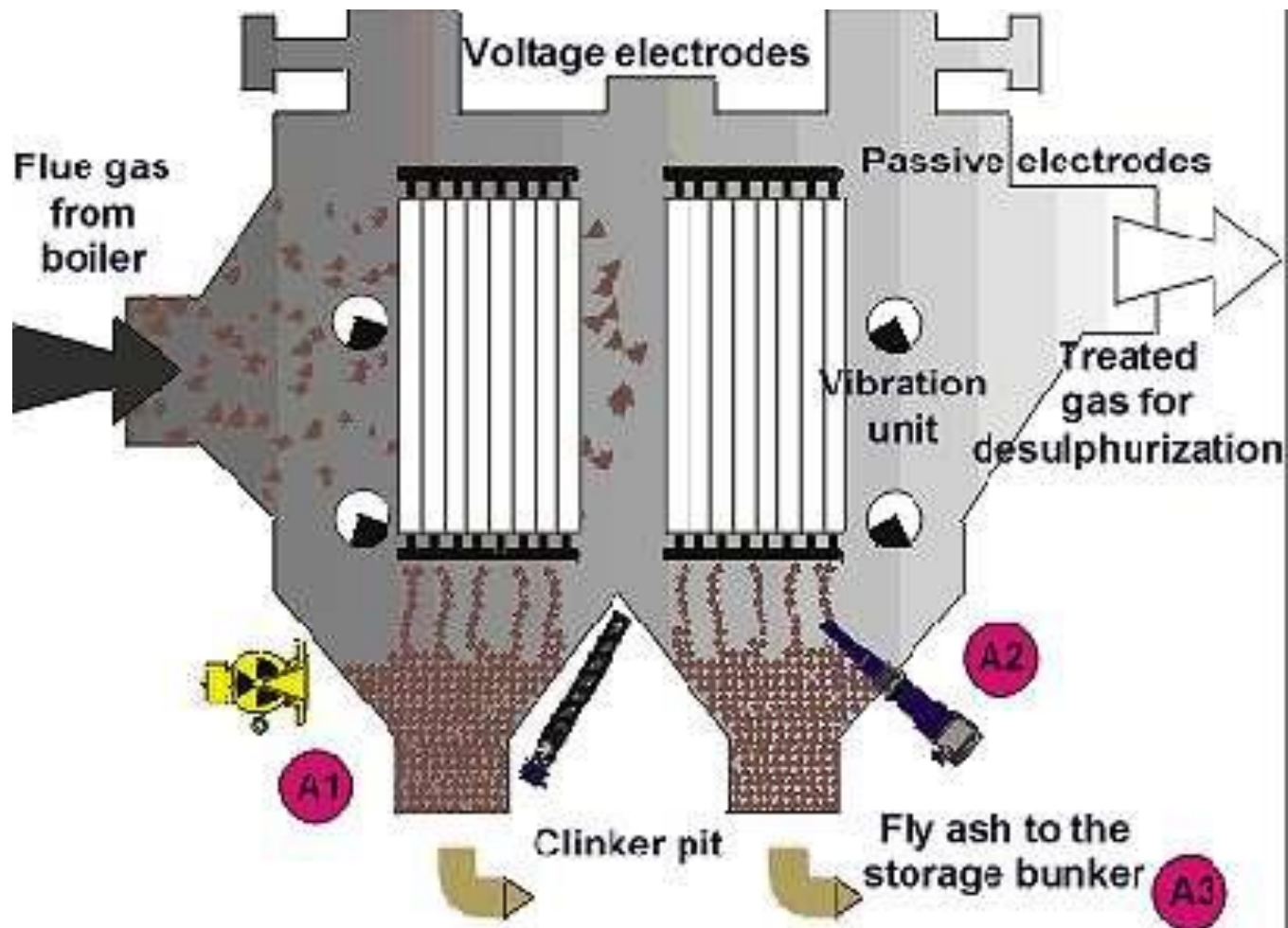
- Apa care intra in boiler este mediul prin intermediul caruia functioneaza o centrala. Ea lucreaza intr-un circuit inchis (turbina – condensator pompa – generator de aburi -turbina). Dupa ce se condenseaza in condensatorul principal pompele duc apa prin intermediul elementului de joasa presiune in degazor si in rezervorul de alimentare cu apa. Incalzitorul de joasa presiune este alimentat cu aburi ce preincalzesc apa in drumul lor spre generatorul de aburi. Din rezervorul de apa pompele furnizeaza boilerului apa la presiunea necesara prin intermediul unui incalzitor de inalta presiune de la generatorul de aburi. Preincalzirea cu aburi sporeste eficienta centralei; energia este pastrata in sistemul de circulare a apei. Pentru generatorul de aburi calitatea apei de alimentare este esentiala. Ea nu trebuie sa contina substante alcaline care sunt responsabile pentru depunerea pietrei pe cazan. Piatra depusa pe conductele cazanului creste temperatura si slabeste rezistenta placii. Apa nu trebuie sa contina oxigen sau dioxid de carbon, precum si gaze libere pentru a nu coroda tevile boilerului. In final apa trebuie sa fie lipsita de substante brute (mecanice sau coloidale), precum uleiuri sau grasimi. Aspecte importante pentru calitatea apei sunt: duritate , conductibilitatea si concentratia ionilor de hidrogen.
- **Aplicatii asociate**
 - A1** Masurarea nivelului cu instrumentatie cu microunde in incalzitorul de joasa presiune
 - A2** Masurarea fluzului de aer in sistemul de incalzire mic si mijlociu folosind un debitmetru vortex.
 - A3** Senzori de temperatura in incalzitor si in tevile cu abur
 - A4** Masurarea fluxului aburilor cu transmitator diferential de presiune
 - A5** Controlul presiunii in sistemul de joasa presiune

Sistemul de demineralizare a apei



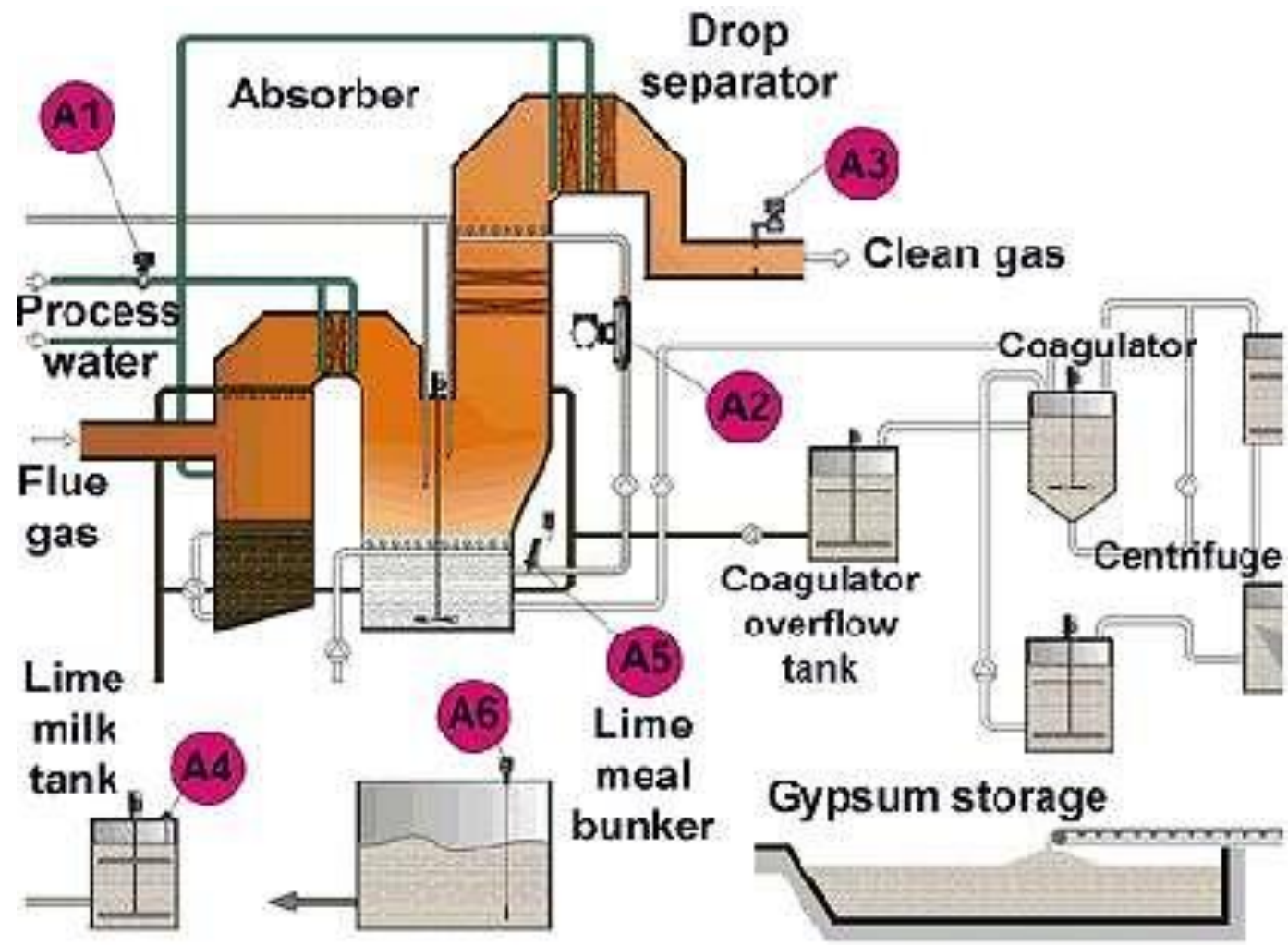
- Pierderea apei in ciclul aburului trebuie compensata continuu. Acesta este scopul sistemelor demineralizare si tratare. Ingineria sistemelor demineralizante consta in balanta intre ionii pozitivi si ionii negativi, din analiza apei. Elementele sistemului sunt agenti de schimb pentru ioni pozitivi ,ioni negativi , amestecuri eterogene precum si rezervoare cu acid clorhidric si solutii de carburi de hidrogen. Agentul de schimb pentru ioni pozitivi elibereaza ionii de hidrogen astfel incat in spatele filtrului exista ioni negativi sub forma de acizi. Dupa ce filtrul de ioni pozitivi s-a descarcat se va regenera folosind acid clorhidric. Agentul pentru ioni negativi fixeaza acesti ioni eliminand ionii de hidroxil. Dupa descarcare aceste filtre se regenereaza cu solutii de carburi hidrogenate., dupa care apa va trece prin filtrele mixte pentru a fi demineralizata si deionizata. In filtrele mixte exista un amestec de ioni negativi si pozitivi. Dupa acest filtru apa rezultata deionizata are o conductivitate mai mica de 0.2 μ S/cm si un continut de 0.02 mg/l de acid silicic.
- **Aplicatii asociate**
 - A1** Masurarea debitului acidului clorhidric pentru regenerare
 - A2** Instrumente pentru comanda pompelor de apa
 - A3** Masurarea diferentiala a presiunii nisipului
 - A4** Masurarea debitului apei prin filtrul de ioni pozitivi
 - A5** Determinarea limitelor apei deionizate folosind instrumentatie cu ultrasunete
 - A6** Masurarea debitului apei ionizate cu un debitmetru.

Precipitatorul electrostatic



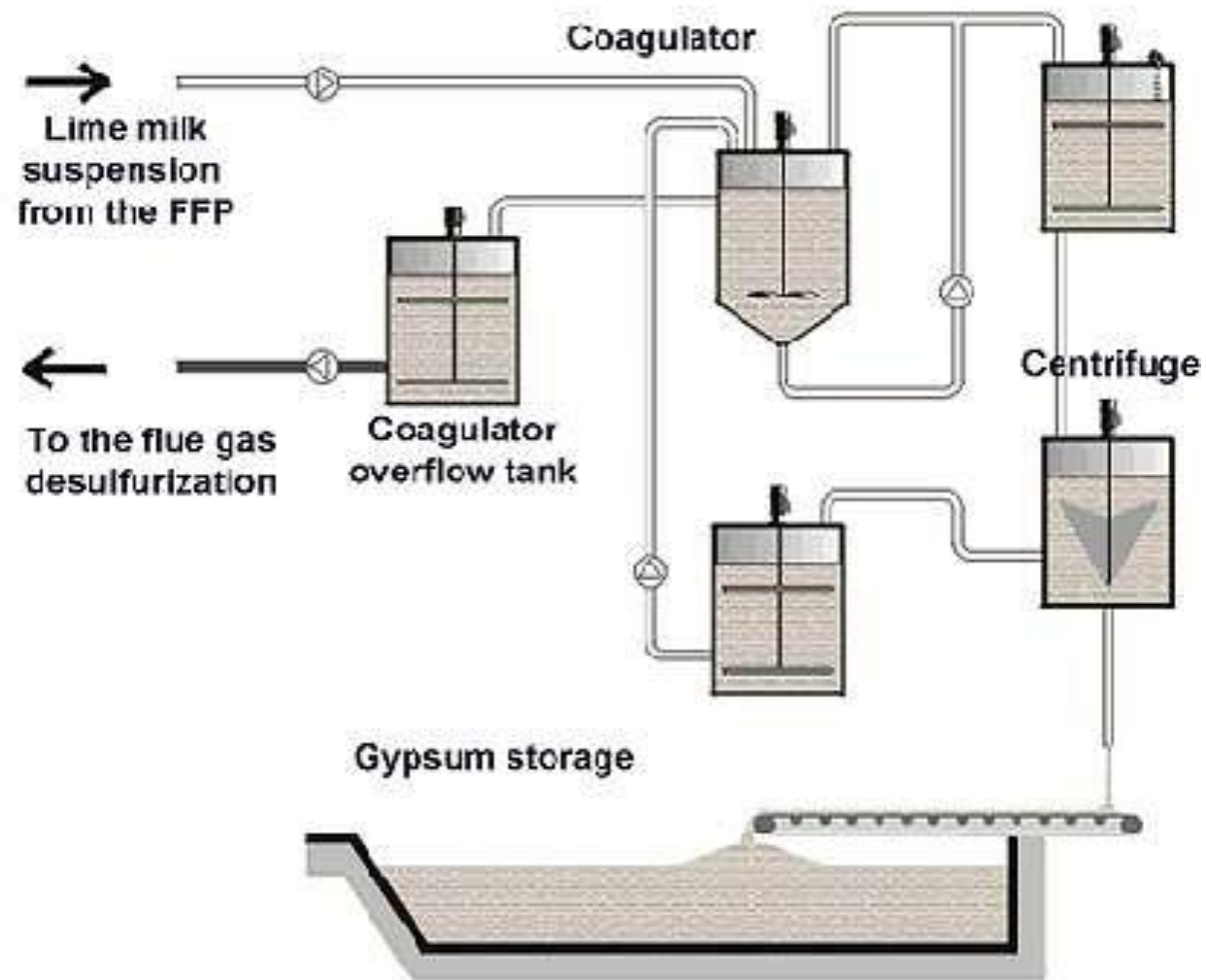
- Precipitatorul electrostatic inlatura partile neinflamabile din carbune care sunt duse impreuna cu gazele de evacuare. Gradul de extractie este aproape de 100%. Dimensiunile unui filtru electrostatic pot ajunge la marimea unei sali de sport. Gazele de evacuare dupa ce parasesc generatorul de aburi ajung la filtrul electrostatic. Electrofiltrul separa particolele de cenusa aproape complet de gazele de evacuare prevenind astfel eliberarea prafului de cenusa in atmosfera. In campul electrostatic particolele de praf sunt incarcate electric si atrase spre placile de metal incarcate pozitiv. Aceste placute sunt curatate periodic de cenusa folosind un sistem bazat pe vibratii. Cenusa reziduala este inmagazinata intr-un siloz si este amestecata intr-un anumit moment cu cenusa uda. Cenusa este deasemenea folosita ca aditiv in productia de ciment.
- **Aplicatii specifice**
 - A1** Detectia limitei cu instrumentatie radiometrica a sistemului electrostatic de filtrare
 - A2** Controlul cenusei printr-un comutator capacitiv.
 - A3** Masurarea nivelului cenusei in rezervor cu microunde.

Desulfurizarea gazelor de ardere

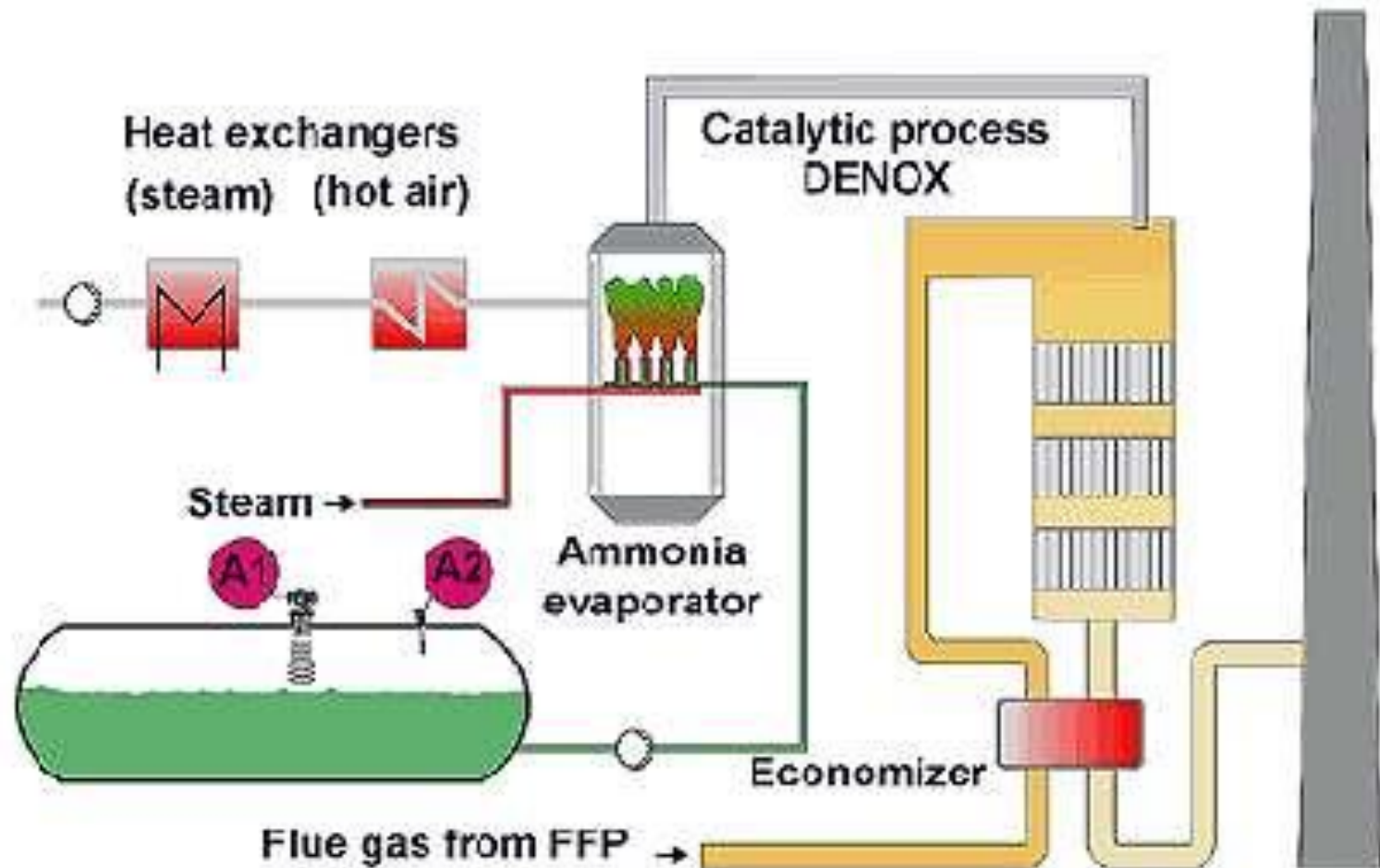


- După ce părăsesc electrofiltrul gazele de fum sosesc la filtrul sistemului de desulfurizare (REA) a gazelor de fum. În timpul procesului de ardere se produce dioxid de sulf SO_2 prin reacția cu oxigenul. Produsul final ca rezultat al procesului de ardere sunt gazele de fum. Filtrul (absorbitorul) elimină dioxidul de sulf din fum. Procesul de eliminare folosește var sau piatra de var pentru soluția de absorbție. Cu ajutorul aerului curat se produce gips sau un stabilizator ca produs final. Scopul procesului de filtrare este să mărească gradul de desulfurizare și să ofere o cantitate optimă de gips. Caracteristica principală pentru controlul procesului este surplusul de var, valoarea pH și conținutul de solide. În timpul procesului de spălare gazul de fum este răcit de la 130°C la 50°C . Pentru o evacuare mai bună a gazelor pe furnal ele trebuie încălzite. Acest încălzitor extrage căldura din fumul de gaz înainte ca acesta să ajungă la filtru și emite căldura după ce gazul a trecut de filtru.
- **Related Application**
- **A1** Măsurarea debitului apei pentru desulfurizare cu instrumentare electromagnetică.
- **A2** Măsurarea densității lăptelui de var în ciclul de absorbție
- **A3** Măsurarea gazelor de evacuare.
- **A4** Măsurarea nivelului lăptelui de var cu instrumentație cu ultrasunete.
- **A5** pH value measurement of gypsum suspension with automatic pH armature
- **A6** Măsurarea nivelului de var din rezervor folosind microunde.

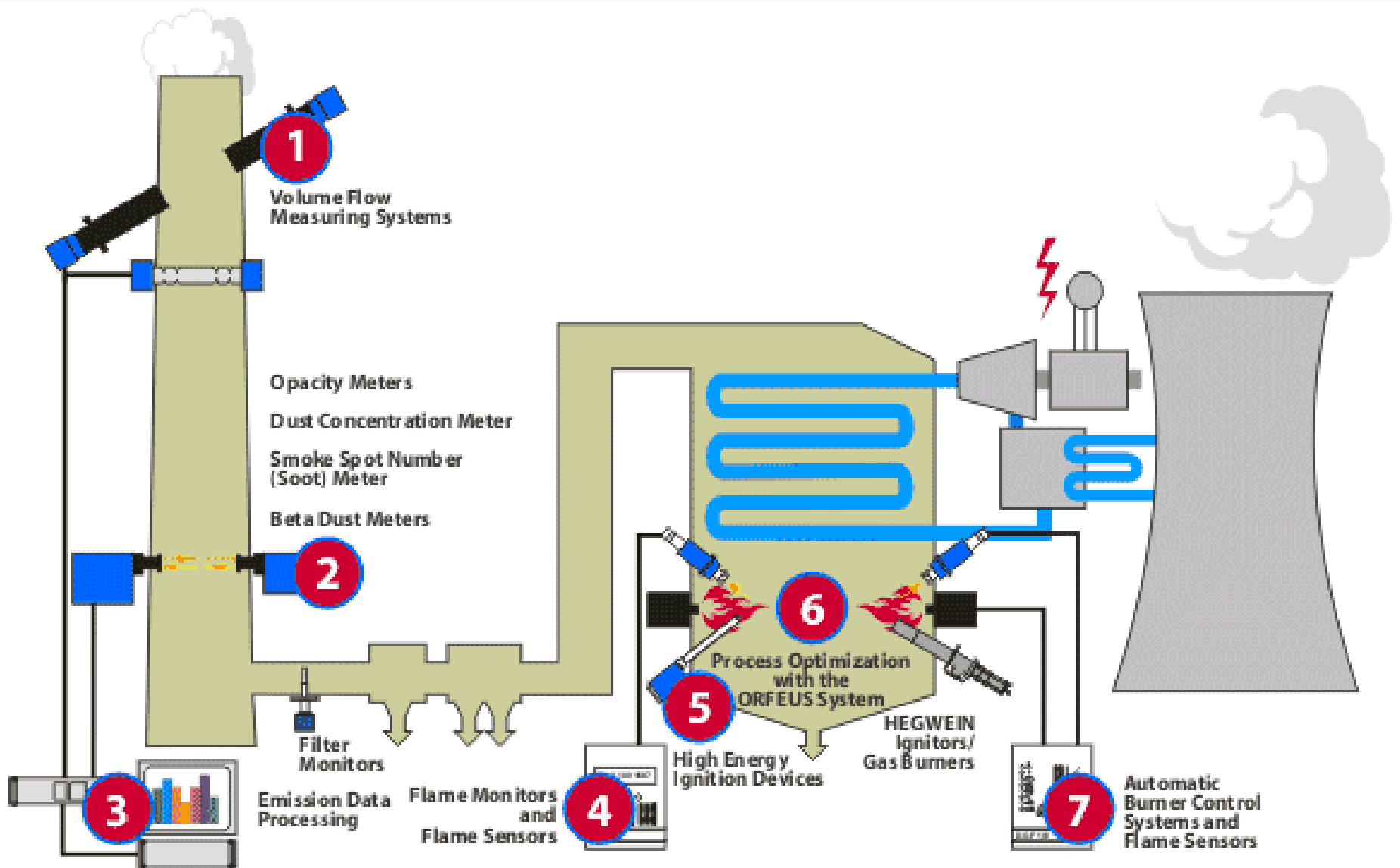
Absorbent Treatment System



Catalytic Process DENOX



- Pentru a elimina oxizii de azot se va folosi procesul SCR - Selective Catalyst Reduction .Cu catalizatorii de ceramica se pot efectua astfel de reduceri la temperaturi in jurul valorii de 300°C.Piesa principala a procesului este catalizatorul care ajuta la conversia chimica a oxizilor de azot . Gazul care ajunge in reactor va fi imbogatit cu un amestece de aer si amoniac. In acest proces amoniacul este reductor; ia oxigenul din oxizii de azot. Din el se vor forma molecule H₂O si N₂. Deseori acest catalizator se cheama reactor DENOX.Poate atinge o dimensiune de cateva sute de metrii ?.
- **Aplicatii asociate**
 - A1** Protectia la scurgere intr-un rezervor de amoniac
 - A2** Masurarea nivelului amoniacului folosind instrumentatie cu microunde



**1 Volume Flow
Measuring
Devices**

**4 Flame Monitors
and Flame
Sensors**

**7 Burner Controls and
Flame Sensors**

2 Dust concentration
Opacity Meters,
Dust
Concentration
Meters, Soot
Meters, Beta
Dust Meters

**5 High Energy
Ignition Devices**

3 Emission Evaluators

**6 Process
Optimization**