



Automatizarea proceselor energetice

Curs 5

4.1. Automatizare cazanelor cu circulatie naturala (cu tambur)

4.1.1. Reglarea automata a procesului de ardere

Prof.dr.ing. Ioana Făgărășan

Sl.dr.ing. Nicoleta Arghira

Universitatea "POLITEHNICA" Bucuresti,

Facultatea de Automatica si Calculatoare

Reglarea automata a procesului de ardere

□ Drept marimi reglate ale procesului de ardere se mentioneaza :

- ❖ presiunea aburului (**reglarea sarcinii**)
- ❖ raportul aer combustibil (**reglarea combustiei**)
- ❖ depresiunea in focar (**reglarea debitului de gaze de ardere**)

□ Trebuie mentionat ca desi tratate separat reglarea celor trei parametrii se influenteaza reciproc intr-o masura mai mare sau mai mica in functie de solutiile constructive ale cazanului, de parametrii acestuia ca si de tipul combustibilului utilizat.

Ex.1: cazanul cu circulație naturală cu combustibil cărbune și mori cu bile funcționând pe conductă colectoare cu turbina

Ex.2:cazanul cu circulație naturală cu combustibil gazos (CH_4) funcționând pe conductă colectoare cu turbina

Exemplificări de scheme de reglare a procesului de ardere în funcție de tipul cazanului și de schema de legătură cazan turbină

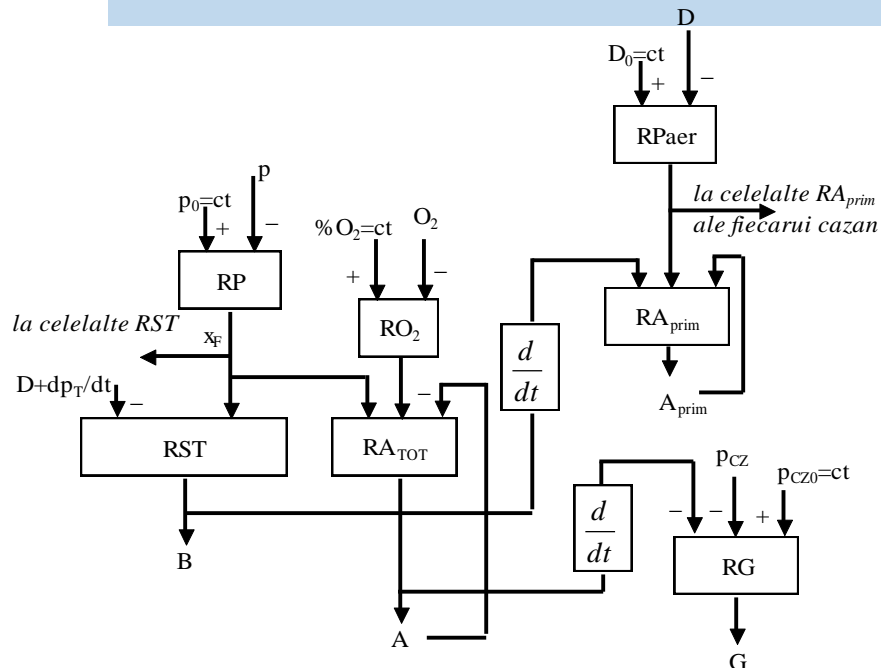
Ex.2: cazanul cu circulație naturală cu combustibil cărbune și mori cu bile funcționând pe conductă colectoare cu turbina

- ❑ Cantitatea de cărbune necesară arderii se obține prin măsurarea combustibilului brut (bulgării de cărbune). Acesta sunt măcinați în moara cu antecameră a cazanului. Astfel, automatică cazanului trebuie să țină cont de faptul că trebuie să coreleze productivitatea morilor de cărbune (cantitatea de cărbune praf) cu sarcina cazanului.
- ❑ Aerul destinat combustiei îl vom denumi **aer total** și va fi utilizat în două moduri:
 - **aerul primar**, este dirijat către morile de cărbune (un cazan poate avea mai multe mori)
 - **aerul secundar**, este dirijat direct la arzător.

Exemplificări de scheme de reglare a procesului de ardere în funcție de tipul cazanului și de schema de legătură cazan turbină

Ex.2: cazanul cu circulație naturală cu combustibil cărbune și mori cu bile funcționând pe conductă colectoare cu turbina

- Întrucât cantitatea de combustibil nu poate fi măsurată exact se utilizează schema în paralel.
- Perturbațiile exterioare vor fi astfel rejectate de către regulatorul de presiune pe bara colectoare iar perturbațiile interioare vor fi rejectate datorită regulatorului de sarcină termică cu ajutorul **semnalului de căldură**.



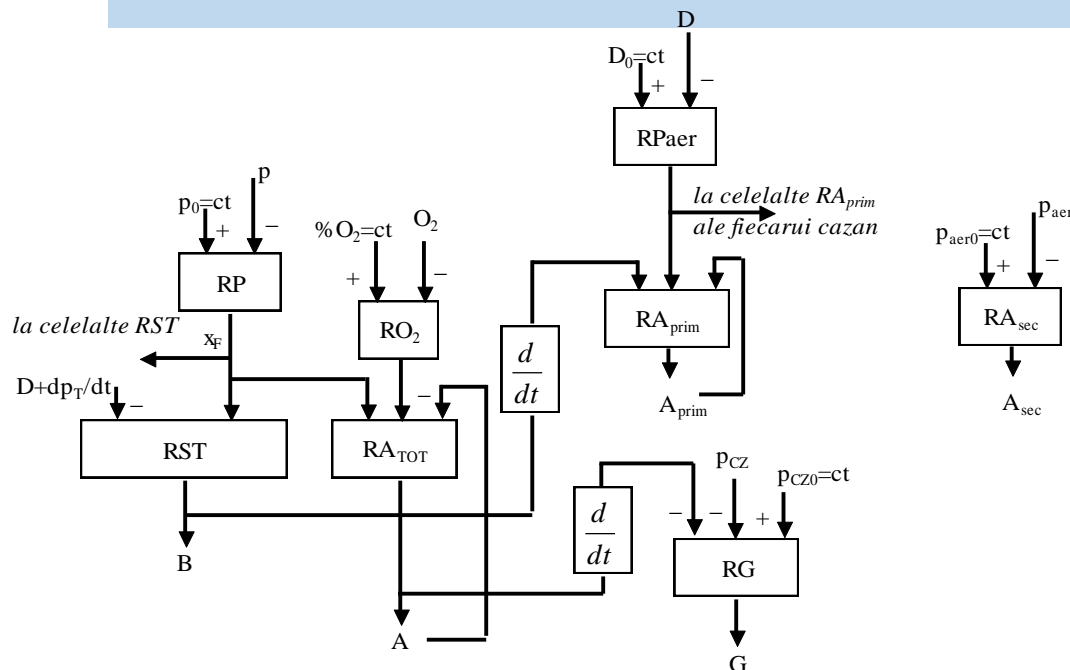
Scheme principale de reglare a procesului de ardere pentru un cazanul cu circulație naturală, pe cărbune, funcționând pe conductă colectoare cu turbina:

- presiunea aburului (**reglarea sarcini**)
- raportul aer combustibil (**reglarea combustiei**)
- depresiunea in focar (**reglarea debitului de gaze de ardere**)

Exemplificări de scheme de reglare a procesului de ardere în funcție de tipul cazanului și de schema de legătură cazan turbină

Ex.2: cazanul cu circulație naturală cu combustibil cărbune și mori cu bile funcționând pe conductă colectoare cu turbina

□ Din motive legate de siguranța asigurării alimentării cu cărbune praf se vor utiliza mai multe mori de cărbune în paralel și deci vor exista pe fiecare dintre aceste mori regulatoare de aer primar.



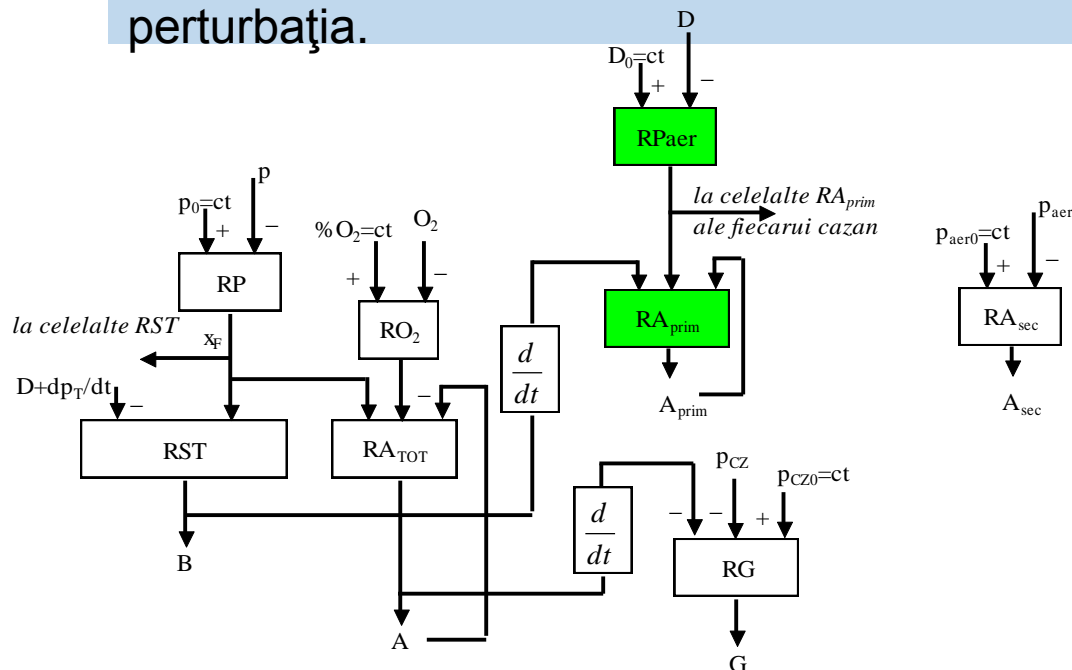
Scheme principale de reglare a procesului de ardere pentru un cazanul cu circulație naturală, pe cărbune, funcționând pe conductă colectoare cu turbina:

- presiunea aburului (**reglarea sarcini**)
- raportul aer combustibil (**reglarea combustiei**)
- depresiunea in focar (**reglarea debitului de gaze de ardere**)

Exemplificări de scheme de reglare a procesului de ardere în funcție de tipul cazanului și de schema de legătură cazan turbină

Ex.2: cazanul cu circulație naturală cu combustibil cărbune și mori cu bile funcționând pe conductă colectoare cu turbina

☐ Toate aceste regulatoare de aer primar vor fi subordonate din punct de vedere al comenzii unui **regulator de presiune de aer** care folosește drept mărime măsurată (reglată) semnalul de sarcină D . El va avea rolul să repartizeze univoc sarcina pe morile aflate în funcțiune, drept urmare acest regulator va avea ca și regulatorul principal o **comportare astatică** în raport cu perturbația.



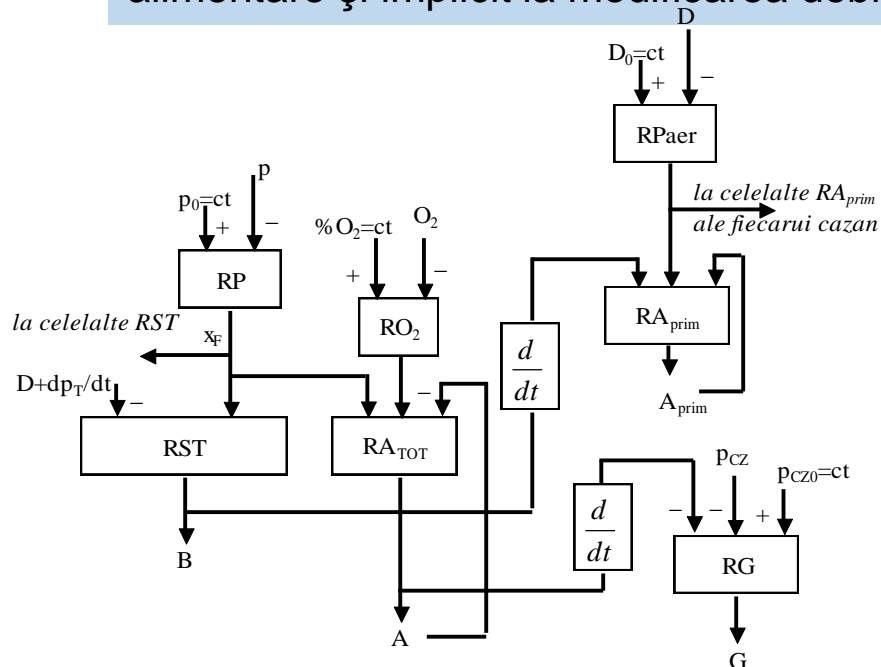
Scheme principale de reglare a procesului de ardere pentru un cazanul cu circulație naturală, pe cărbune, funcționând pe conductă colectoare cu turbina:

- presiunea aburului (**reglarea sarcini**)
- raportul aer combustibil (**reglarea combustiei**)
- depresiunea in focar (**reglarea debitului de gaze de ardere**)

Exemplificări de scheme de reglare a procesului de ardere în funcție de tipul cazanului și de schema de legătură cazan turbină

Ex.2: cazanul cu circulație naturală cu combustibil cărbune și mori cu bile funcționând pe conductă colectoare cu turbina

- Debitul de aer secundar se reglează pe baza presiunii aerului în conducta de alimentare cu abur a cazanului.
- În regim tranzitoriu, de modificare a sarcinii cazanului, semnalul de comandă de la regulatorul de presiune a aerului va sesiza aceste modificări și va influența la rândul lui debitul de aer primar ceea ce va duce la modificarea presiunii aerului pe conducta de alimentare și implicit la modificarea debitului de aer secundar.



Scheme principale de reglare a procesului de ardere pentru un cazanul cu circulație naturală, pe cărbune, funcționând pe conductă colectoare cu turbina:

- presiunea aburului (**reglarea sarcini**)
- raportul aer combustibil (**reglarea combustiei**)
- depresiunea în focar (**reglarea debitului de gaze de ardere**)

Exemplificări de scheme de reglare a procesului de ardere în funcție de tipul cazanului și de schema de legătură cazan turbină

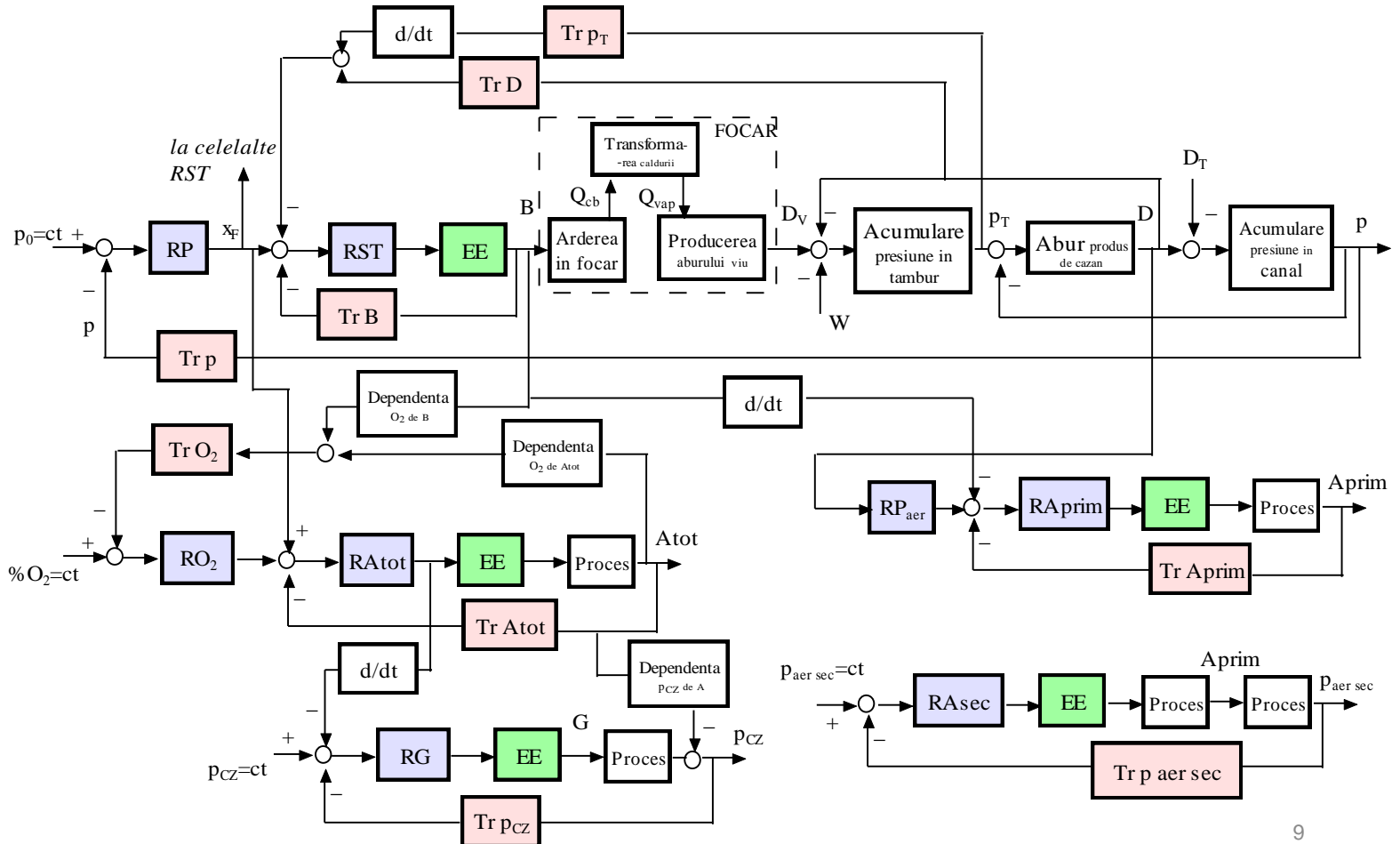
Ex.2: cazanul cu circulație naturală cu combustibil cărbune și mori cu bile funcționând pe conductă colectoare cu turbina

- ❑ Pentru realizarea unei combustii optime este necesar să avem o anumită granulație a cărbunelui. În perioade tranzitorii de modificare a sarcinii nu este posibil să se modifice brusc cantitatea de combustibil destinat arderii decât acționând asupra debitului de aer primar care poate antrena o cantitate mai mare de combustibil praf dar cu inconvenientul antrenării particulelor cu granulație mai mare ce conduc la o ardere mai proastă. În paralel însă se va acționa și asupra debitului de cărbune brut antrenat de mori. Rezultatul acestei acțiuni intervine însă cu oarecare întârziere în raport cu prima deoarece din punct de vedere sistemic procesul de transport al cărbunelui brut spre moară este un element cu timp mort.
- ❑ În consecință se va observa pe schema de reglare principială că la regulatorul de aer primar se introduce un semnal de anticipație (derivativ) după mărimea de comandă de la ieșirea din regulatorul de combustibil.

Exemplificări de scheme de reglare a procesului de ardere în funcție de tipul cazanului și de schema de legătură cazan turbină

Ex.2: cazanul cu circulație naturală cu combustibilul cărbune și mori cu bile funcționând pe conductă colectoare cu turbina

Schema bloc a SRA a procesului de ardere pentru un cazanul cu circulație naturală, pe cărbune, funcționând pe conductă colectoare cu turbina



Exemplificări de scheme de reglare a procesului de ardere în funcție de tipul cazanului și de schema de legătură cazan-turbină

Schema tehnologică cu automatizări a procesului de ardere pentru un cazan cu circulație naturală, pe cărbune, funcționând pe conductă colectoare cu turbină

