

107484 – Controle de Processos

Aula: Controle de Razão

Prof. Eduardo Stockler

Departamento de Engenharia Elétrica
Universidade de Brasília



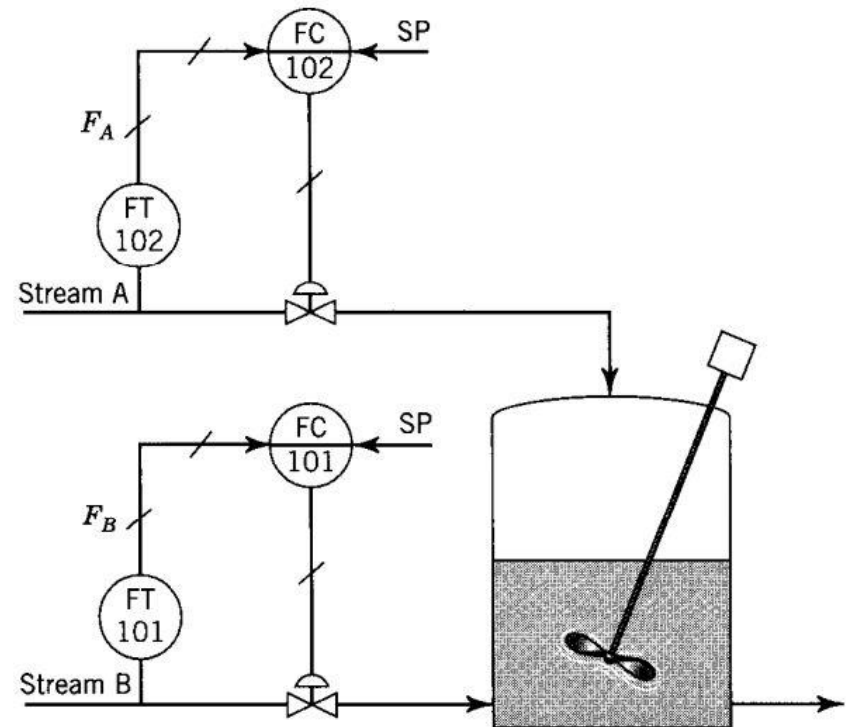
1º Semestre 2015

Controle de Razão

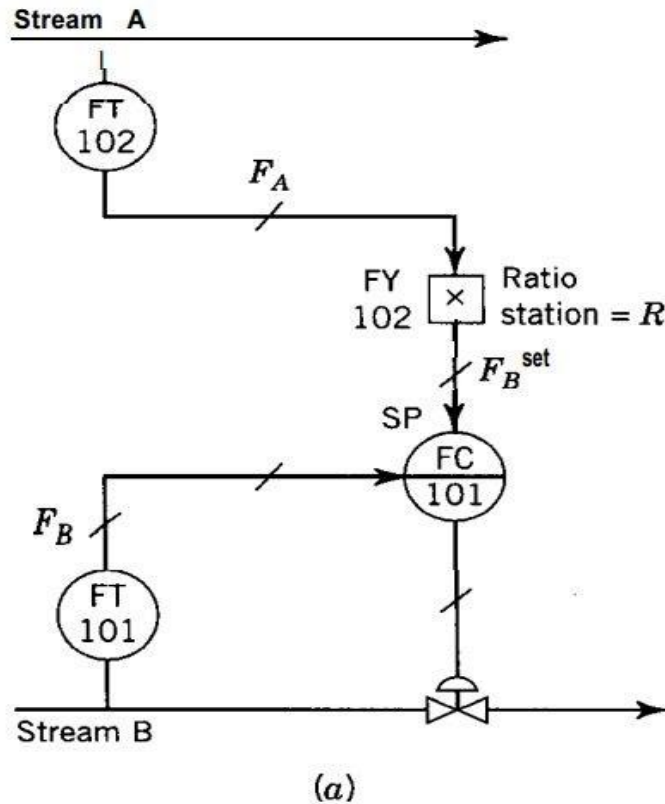
- Controle de razão:
 - Estratégia na qual uma variável é manipulada para mantê-la a uma razão de uma outra
 - comumente utilizado para a manutenção de 2 ou mais fluxos em uma determinada proporção
- Exemplo:
 - Sistema de mistura de 2 líquidos (A e B)
 - Objetivo: manter constante $R = \frac{f_B}{f_A}$

Controle de um sistema de mistura

- Controle tradicional: 2 malhas independentes ($SP_B / SP_A = R$)
- Necessário controlar os 2 fluxos (2 válvulas)
- Operador necessita definir SP_A e SP_B

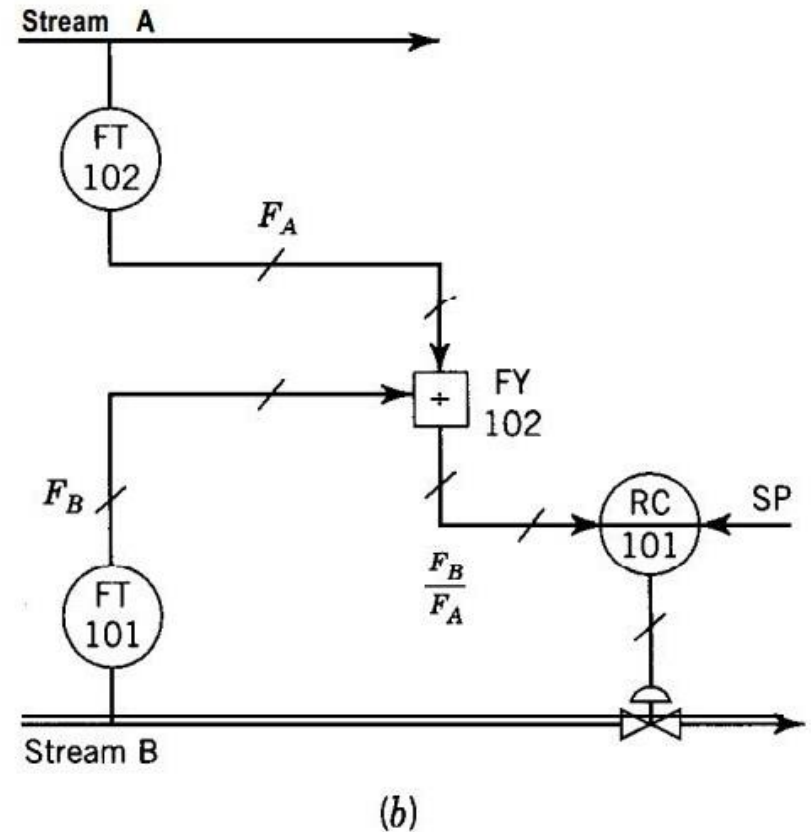


Controle de um sistema de mistura



Ganho FY-102 ($F_B^{SET} = R \times F_A$):

$$\frac{\partial F_B^{SET}}{\partial F_A} = R \quad (\text{ganho cte})$$



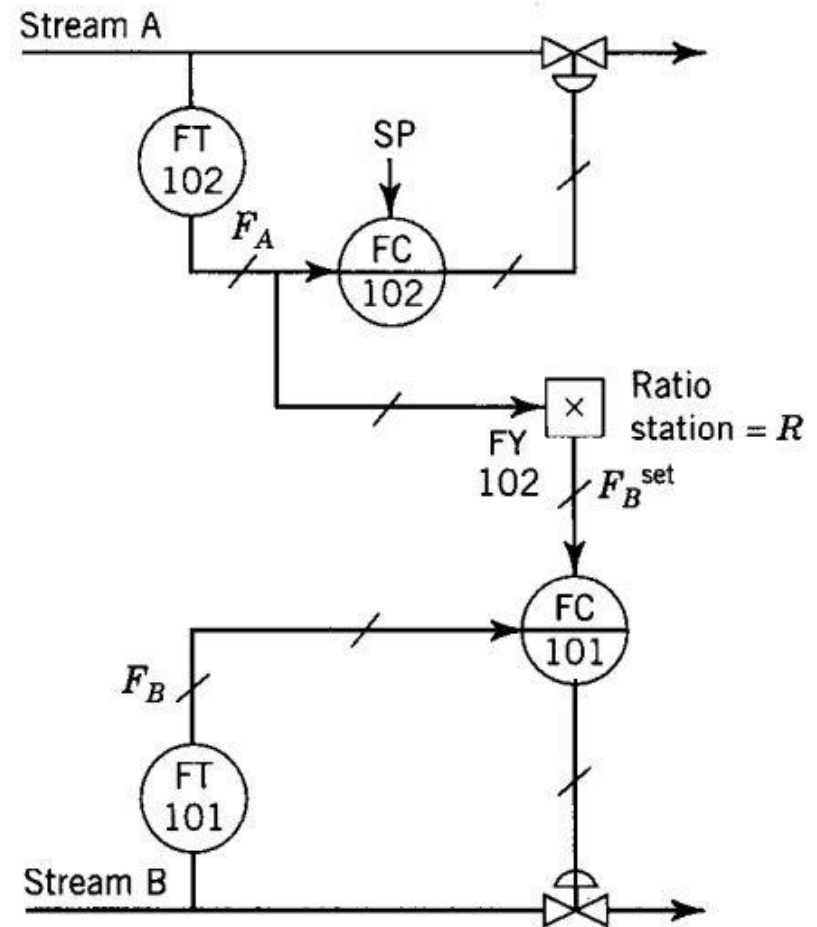
Ganho FY-102 ($R = F_B/F_A$):

$$\frac{\partial R}{\partial F_A} = \frac{F_B}{F_A^2} = \frac{R}{F_A} \quad (\text{ganho prop. a } F_A)$$

- Não-linearidade e ruídos

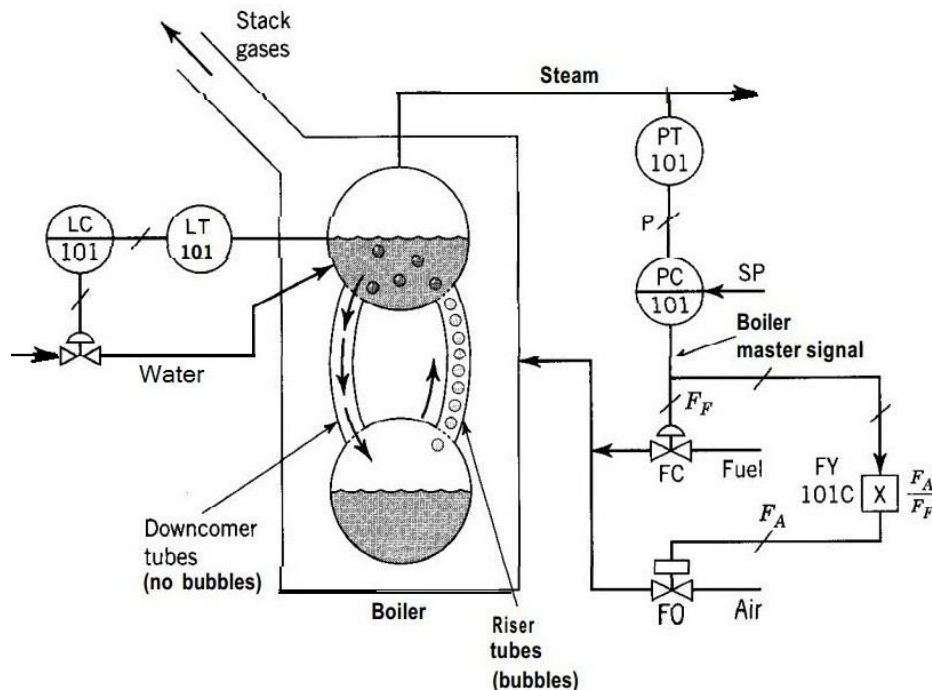
Controle de um sistema de mistura

- Quando for possível controlar os 2 fluxos
- Operador define apenas um SP
- Controladores industriais → *PID-Ratio*



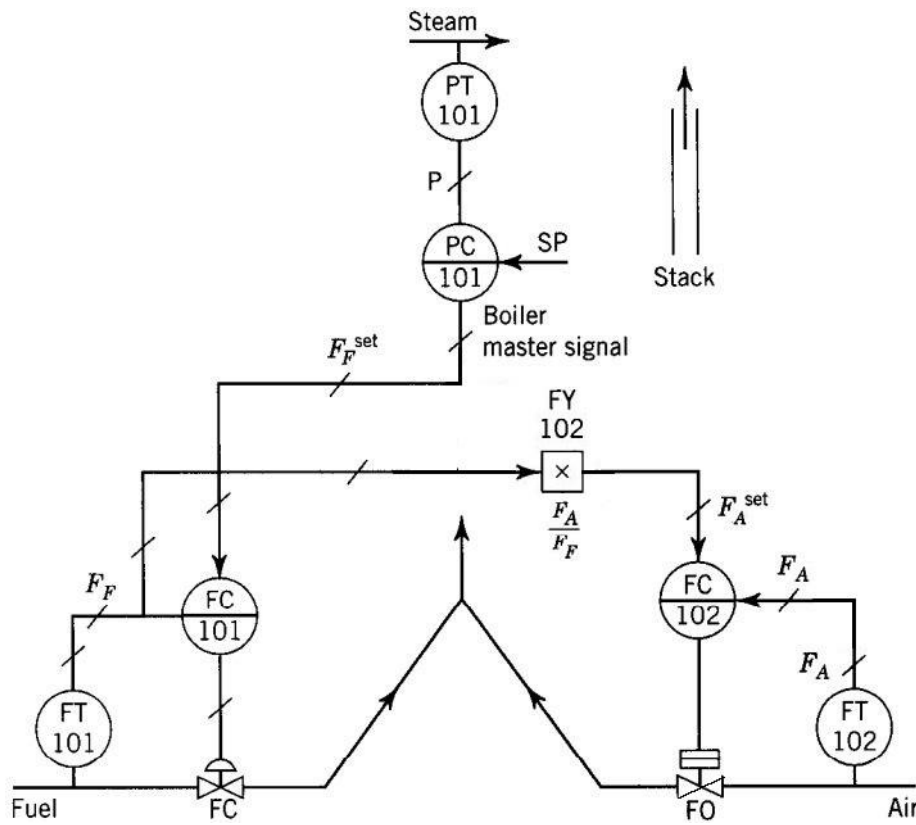
CONTROLE DE COMBUSTÍVEL NUMA CALDEIRA A VAPOR

Controle de Combustível



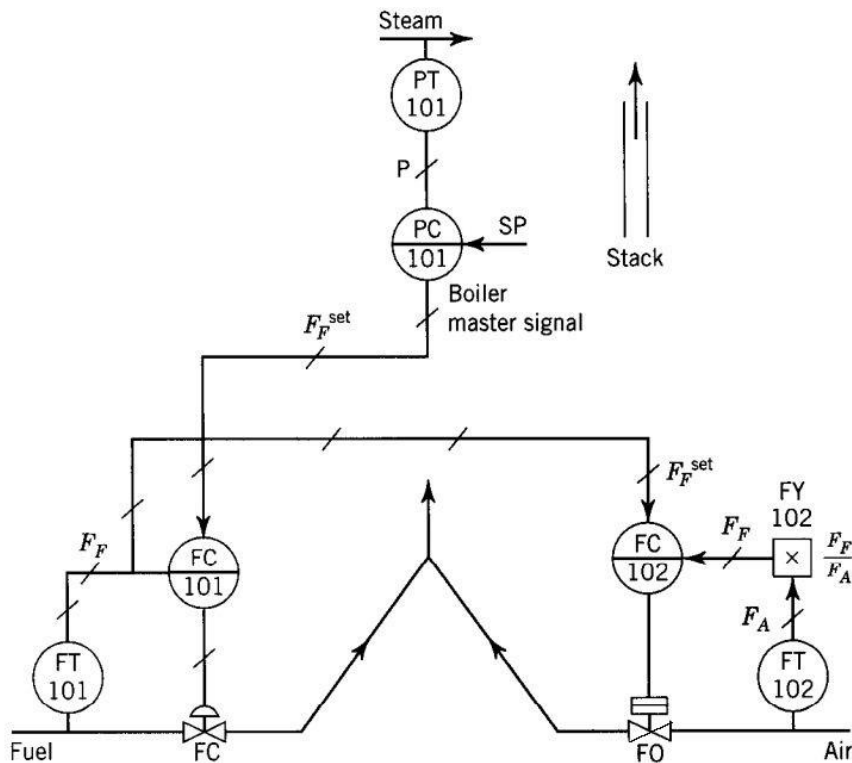
- Fluxo de ar:
 - Se insuficiente: combustão incompleta
 - Se grande: maiores as perdas
- Fluxo combustível: MV da pressão de vapor
- “*Controle de posicionamento paralelo*”
 - Razão dos sinais dos EFC e não dos fluxos
 - Variações da pressão do ar ou combustível altera os fluxos

Controle de Combustível



- “*Controle de medição completa*”
 - PC-101 regula o fluxo de combustível
 - Fluxo de ar estabelecido pelo fluxo de combust.
 - Malhas de controle corrigem distúrbios de fluxo
 - Razão combust./ar ainda ajustada manualmente

Controle de Combustível



- “Controle de medição completa”

- PC-101 regula o fluxo de combustível

- FC-102 tem como referência F_F !

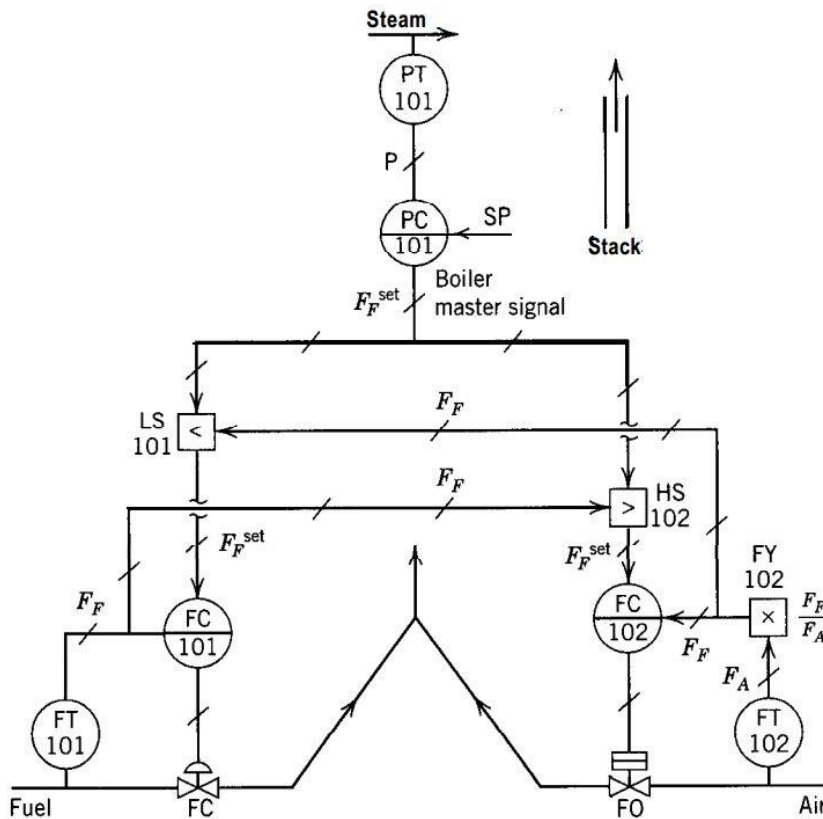
- Quando $P \uparrow$ (\downarrow demanda)
 $\rightarrow F_F \downarrow \rightarrow F_F \downarrow$ (mais excesso de ar)

- Quando $P \downarrow$ (\uparrow demanda)
 $\rightarrow F_F \uparrow \rightarrow F_F \uparrow$ (mais combustível):

problema – segurança/ custo/ ambiental)

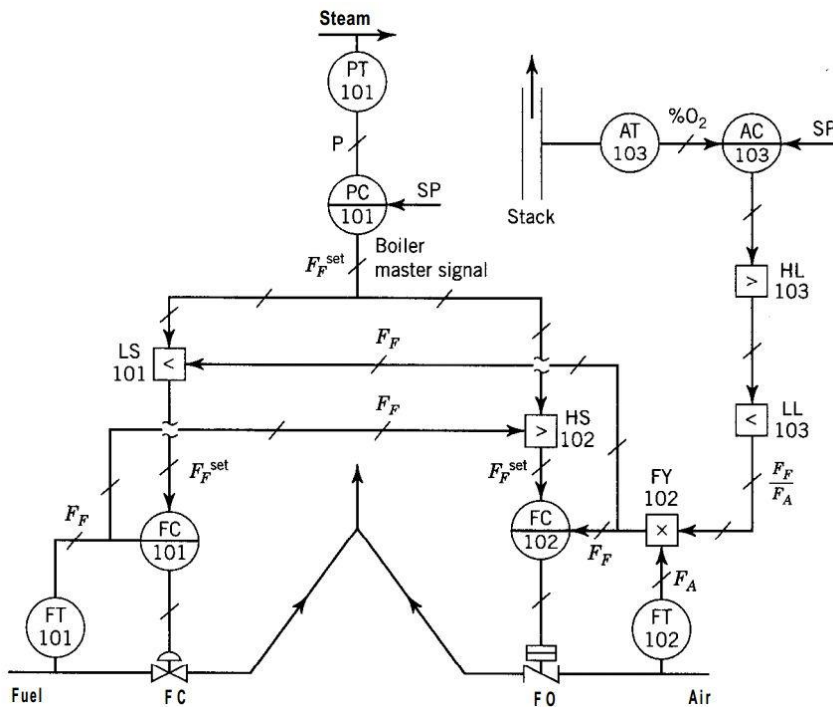
Controle de Combustível

- Mistura de combustível deve ser rica em ar durante os transitórios
- “*Controle de limite cruzado*”
- Uso de seletores
- Razão em malha aberta



Controle de Combustível

- Medição da razão combustível/ ar: analisador ($\%O_2$ ou $\%CO$)
- Razão ajustada pelo controlador
- Limitadores altos e baixos por questões de segurança



Bibliografia

- C. A. Smith e A. Corripio, *Princípios e Prática do Controle Automático de Processo*, 3ª. Edição, Ed. LTC, 2012.