

Capítulo 1

Introdução

Fig. 1.1

Descrição simplificada de um sistema de controle

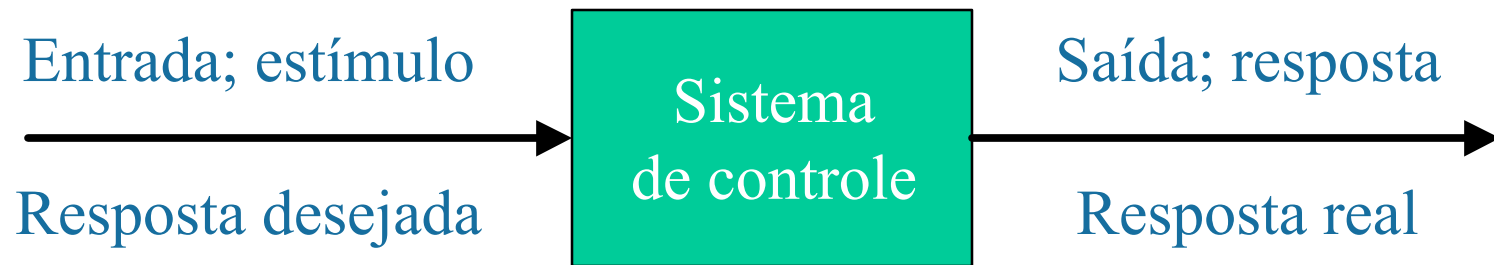


Fig. 1.2

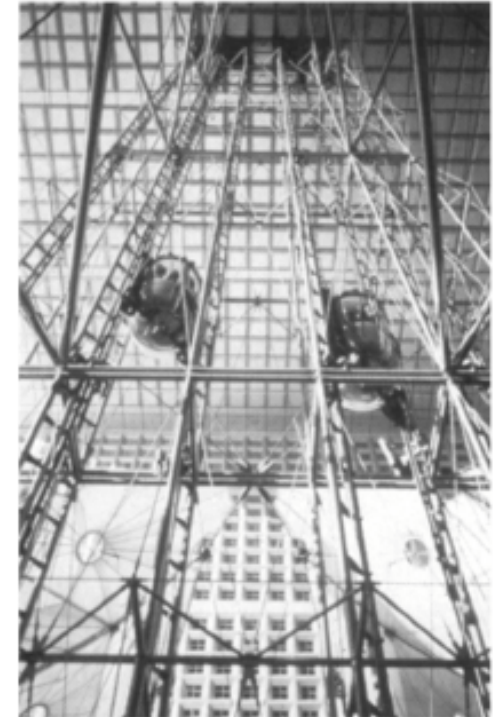
a. Os elevadores primitivos eram controlados por cabos manuais ou por um operador de elevador. Aqui, uma corda é cortada para demonstrar o freio de segurança, uma inovação nos elevadores primitivos;

b. os modernos elevadores de transporte duplo fazem sua subida no Grande Arche em Paris, conduzido por um motor, com cada carro contrabalançando o outro. Hoje, os elevadores são completamente automáticos, usando sistemas de controle para regular posição e velocidade.

Elevadores



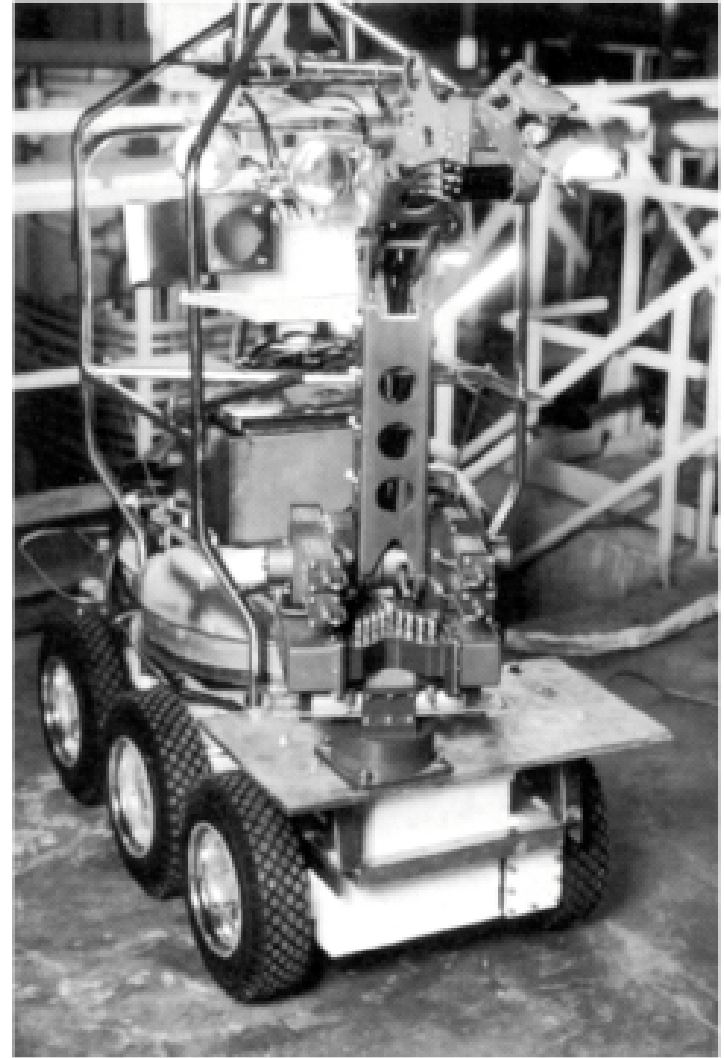
(a)



(b)

Fig. 1.3

O Rover foi construído para trabalhar nas áreas contaminadas de Three Mile Island em Middleton, PA, onde ocorreu um acidente nuclear em 1979. O longo braço do robô de controle remoto pode ser visto na frente do veículo.



Fotografia © Hank Morgan/Rainbow/PNI.

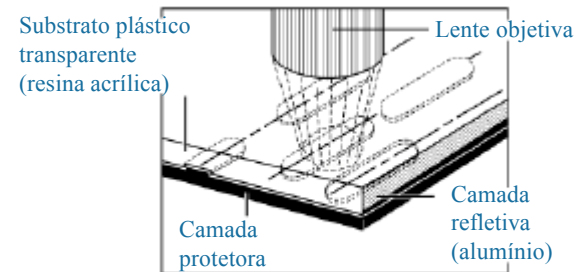
Fig. 1.4

- a. Reprodutor de disco de vídeo a laser;
- b. lentes objetivas lendo depressões no disco;
- c. trajetória óptica para reprodução mostrando o espelho de rastreamento acionado angularmente por um sistema de controle para manter o feixe de laser posicionado nas depressões

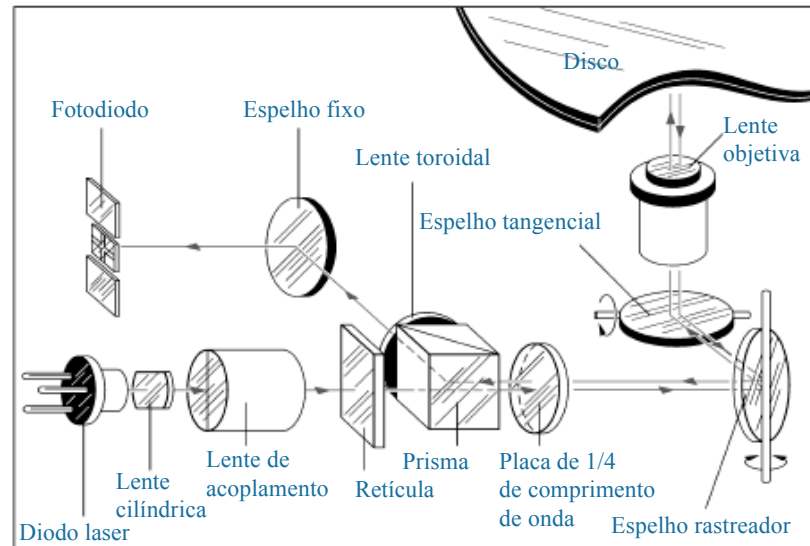


(a)

© Pioneer Electronics, Inc.



(b)



(c)

Fig. 1.5

Entrada e saída do elevador

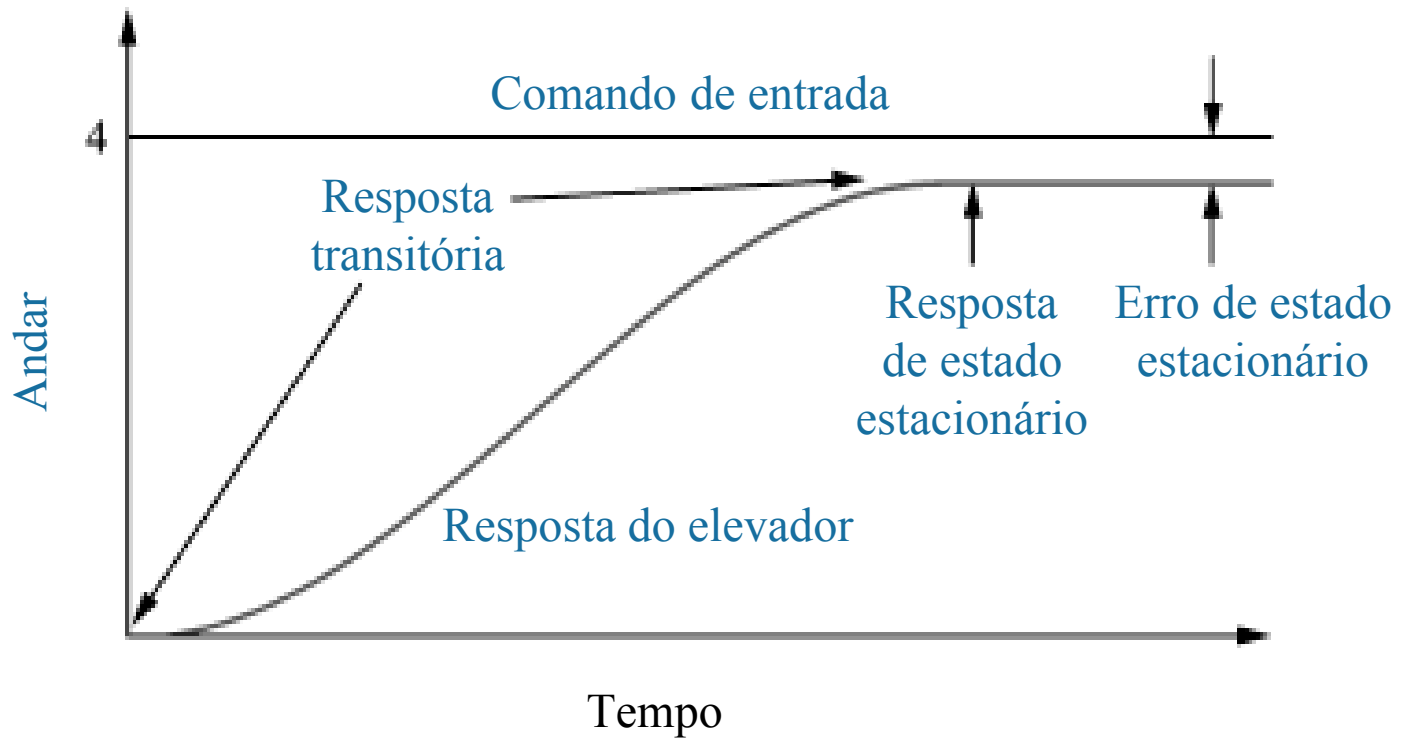


Fig. 1.6

Diagrama de blocos dos sistemas de controle:

a. sistema a malha aberta;

b. sistema a malha fechada

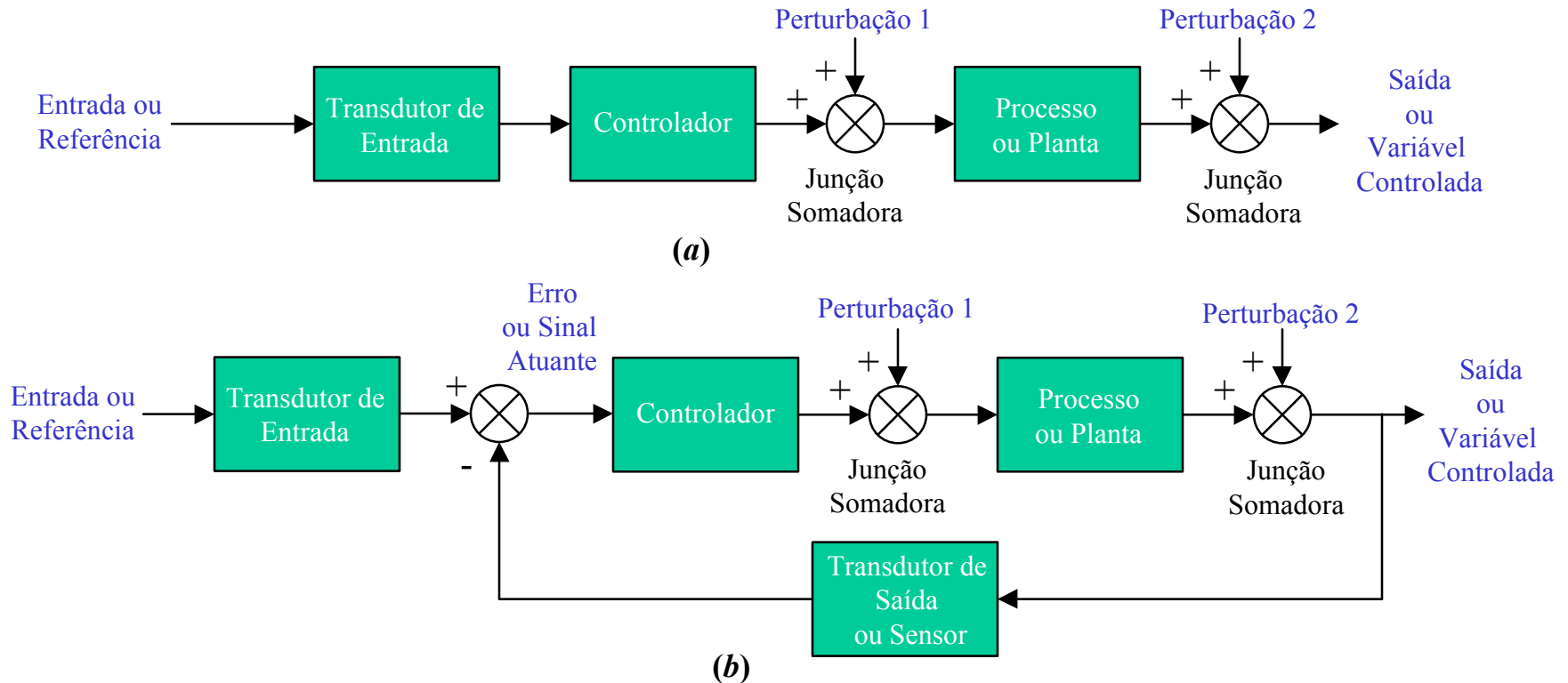


Fig. 1.7

Acionador de disco rígido de computador, mostrando discos e cabeça de leitura/gravação



Cortesia de Quantum Corp.

Fig. 1.8

A procura por vida extraterrestre está sendo realizada com antenas de rádio como a mostrada aqui. Uma antena de rádio é um exemplo de sistema com controles de posição.

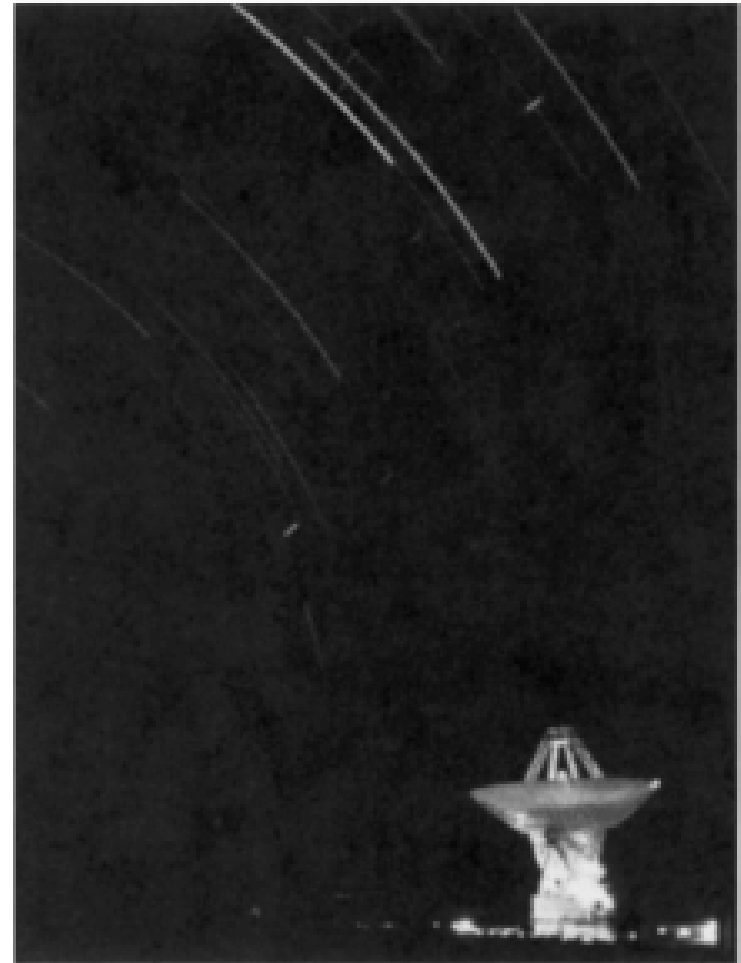


Fig. 1.9

Sistema de controle de posição da antena em azimute:

a. conceito do sistema;

b. leiaute detalhado;
(a figura continua)

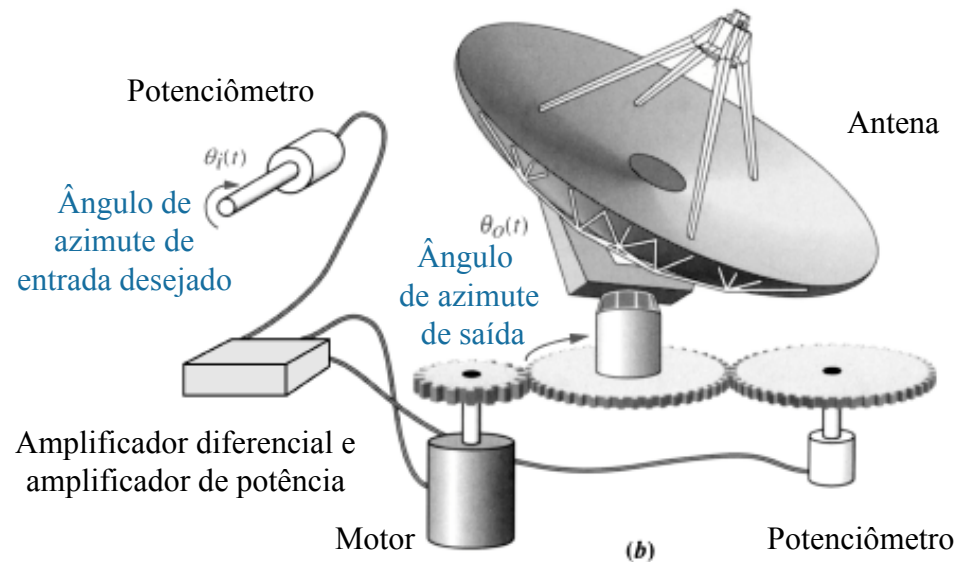
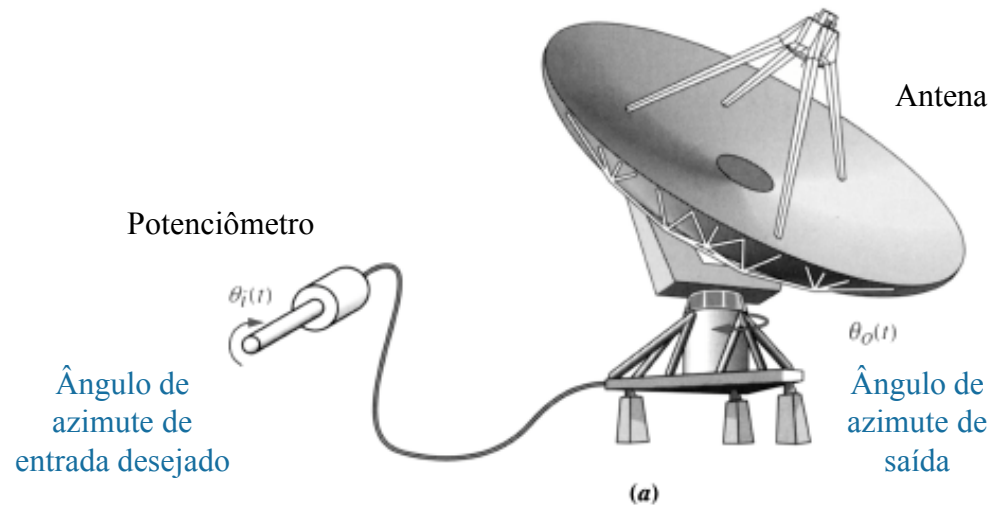


Fig. 1.9

(continuação)

c. esquema;
d. diagrama de blocos funcional

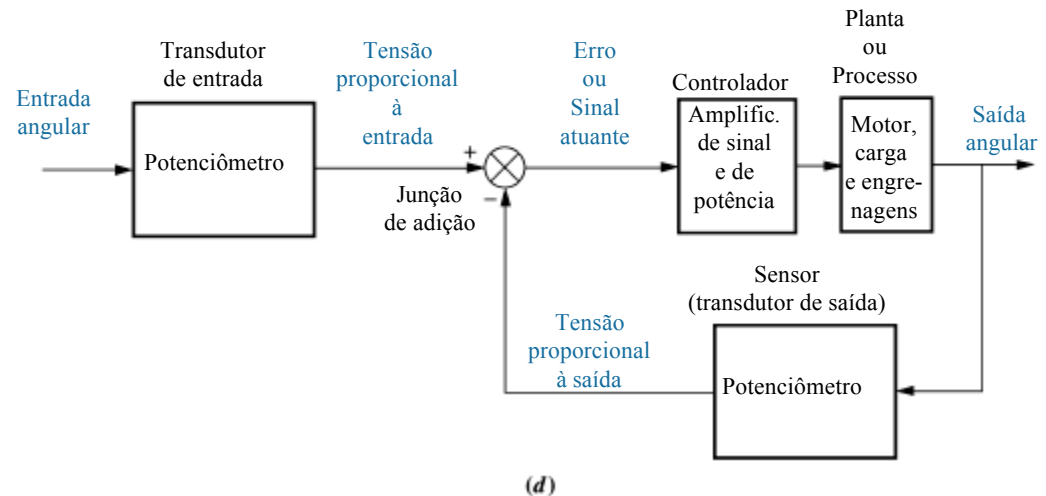
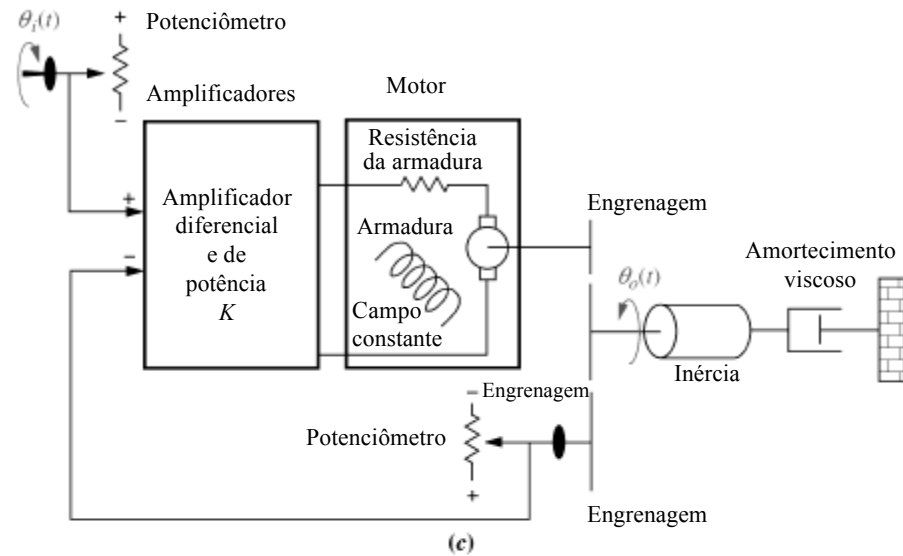


Fig. 1.10

Resposta de um sistema de controle de posição mostrando o efeito de valores grande e pequeno para o ganho do controlador na resposta de saída

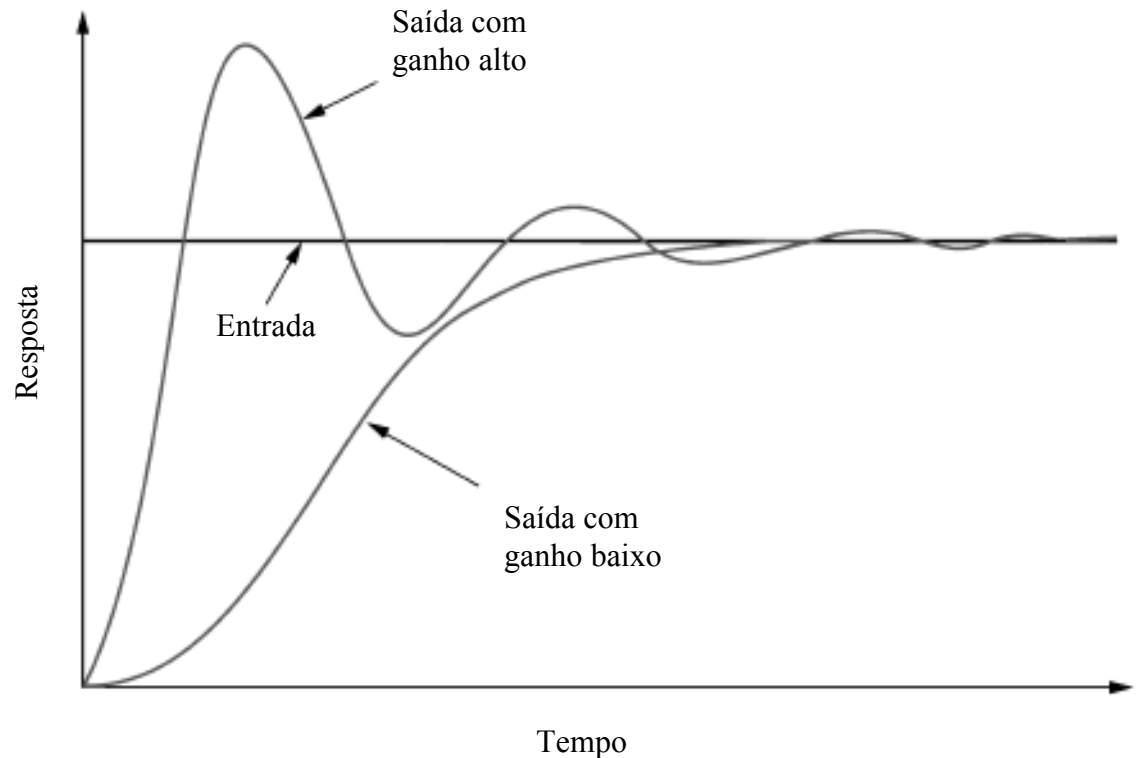


Fig. 1.11

O procedimento de projeto de sistemas de controle

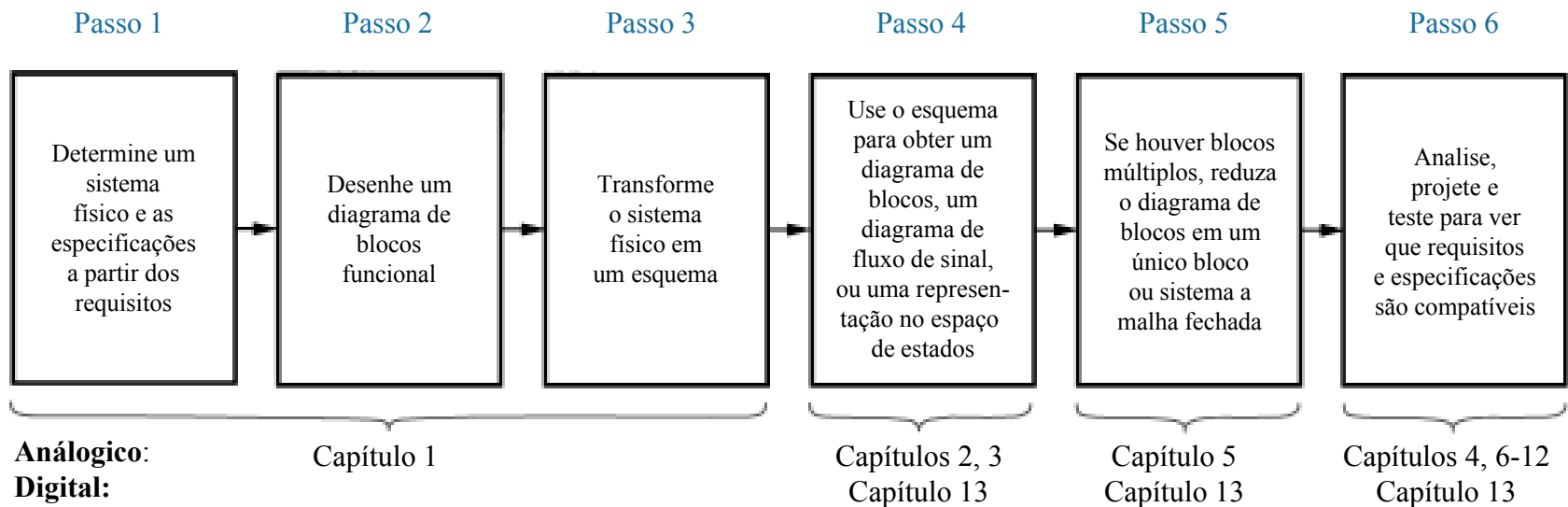


Fig. 1.12

Diagrama de blocos equivalente para o sistema de controle de posição da antena em azimute

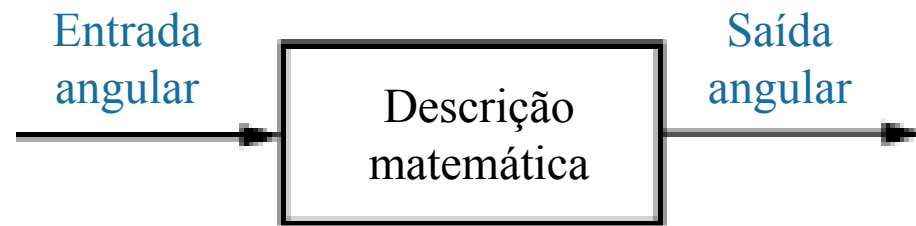


Tabela 1.1

Formas de onda de teste usadas em sistemas de controle

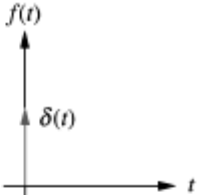
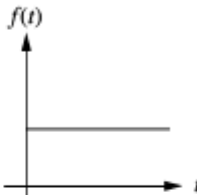
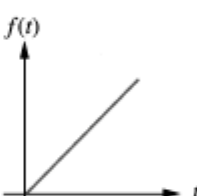
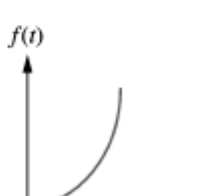
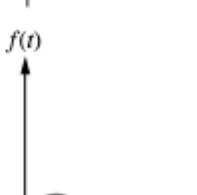
Entrada	Função	Descrição	Gráfico	Uso
Impulso	$\delta(t)$	$\delta(t) = \begin{cases} \infty & 0- < t < 0+ \\ 0 & \text{outros } t \end{cases}$ $\int_{0-}^{0+} \delta(t) dt = 1$		Resposta transitória Modelagem
Degrau	$u(t)$	$u(t) = \begin{cases} 1 & t > 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$		Resposta transitória Erro de estado estacionário
Rampa	$tu(t)$	$tu(t) = \begin{cases} t & t \geq 0 \\ 0 & \text{outros } t \end{cases}$		Erro de estado estacionário
Parábola	$\frac{1}{2}t^2u(t)$	$\frac{1}{2}t^2u(t) = \begin{cases} \frac{1}{2}t^2 & t \geq 0 \\ 0 & \text{outros } t \end{cases}$		Erro de estado estacionário
Senóide	$\text{sen } \omega t$			Resposta transitória Modelagem Erro de estado estacionário

Fig. P1.1

Potenciômetro

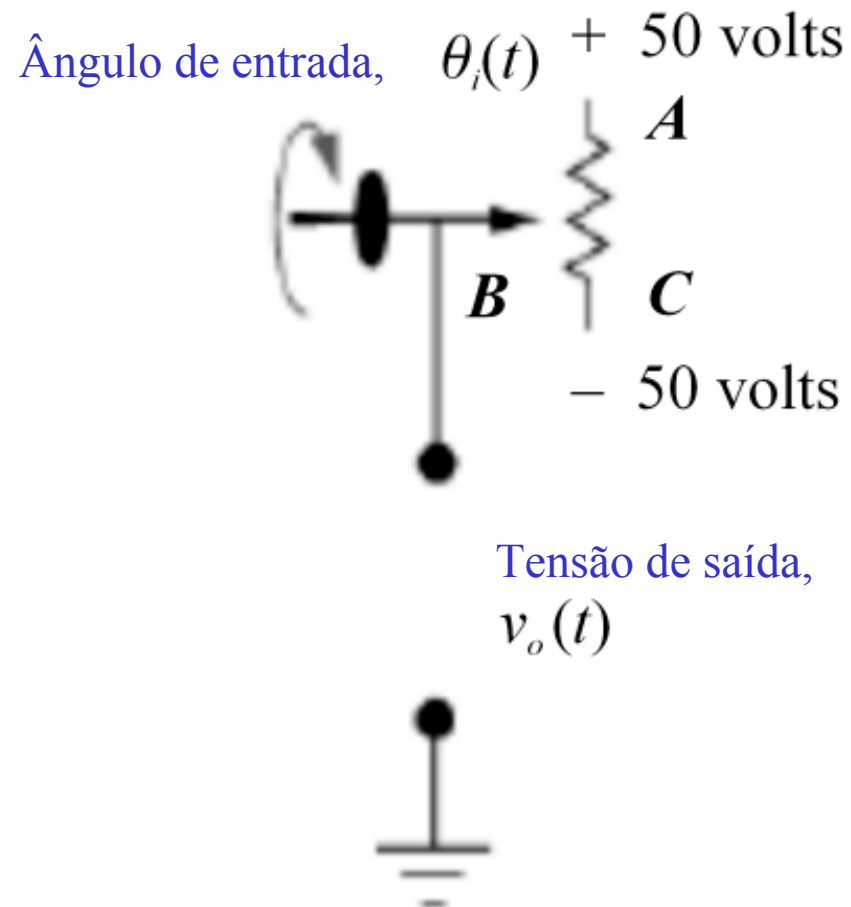


Fig. P1.2

Definição de atitude da aeronave

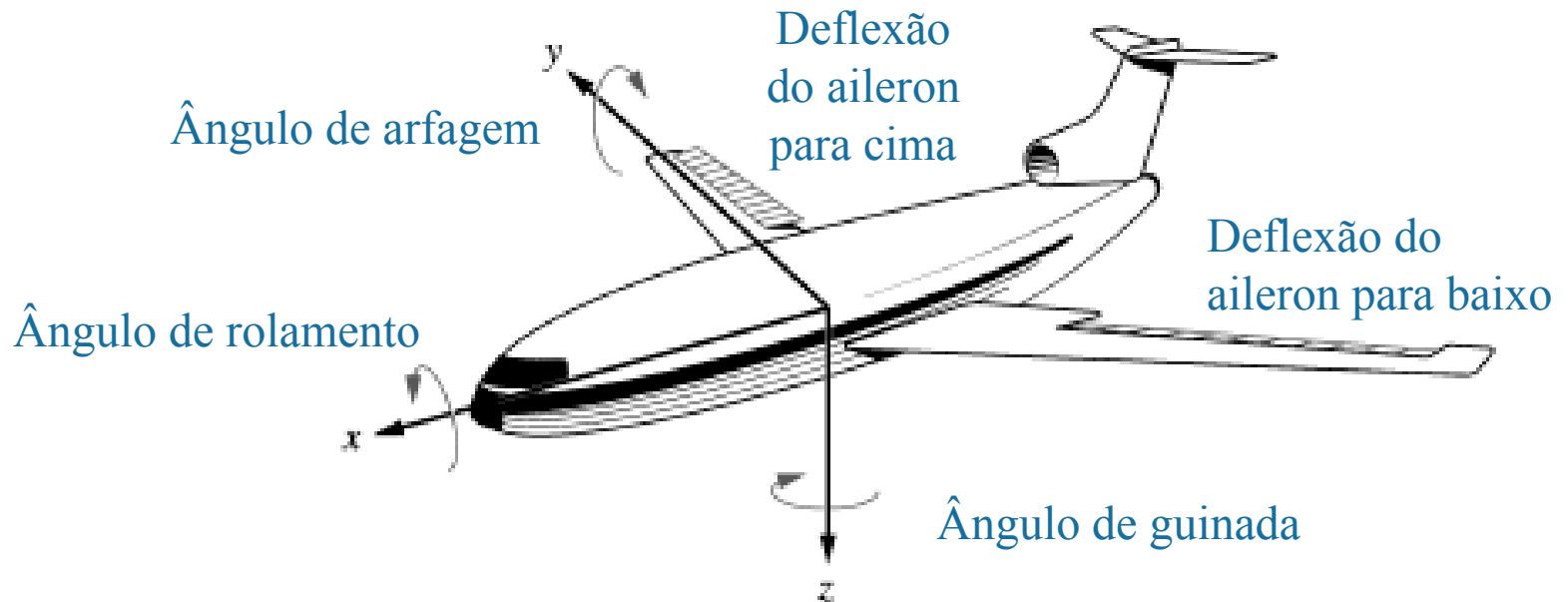
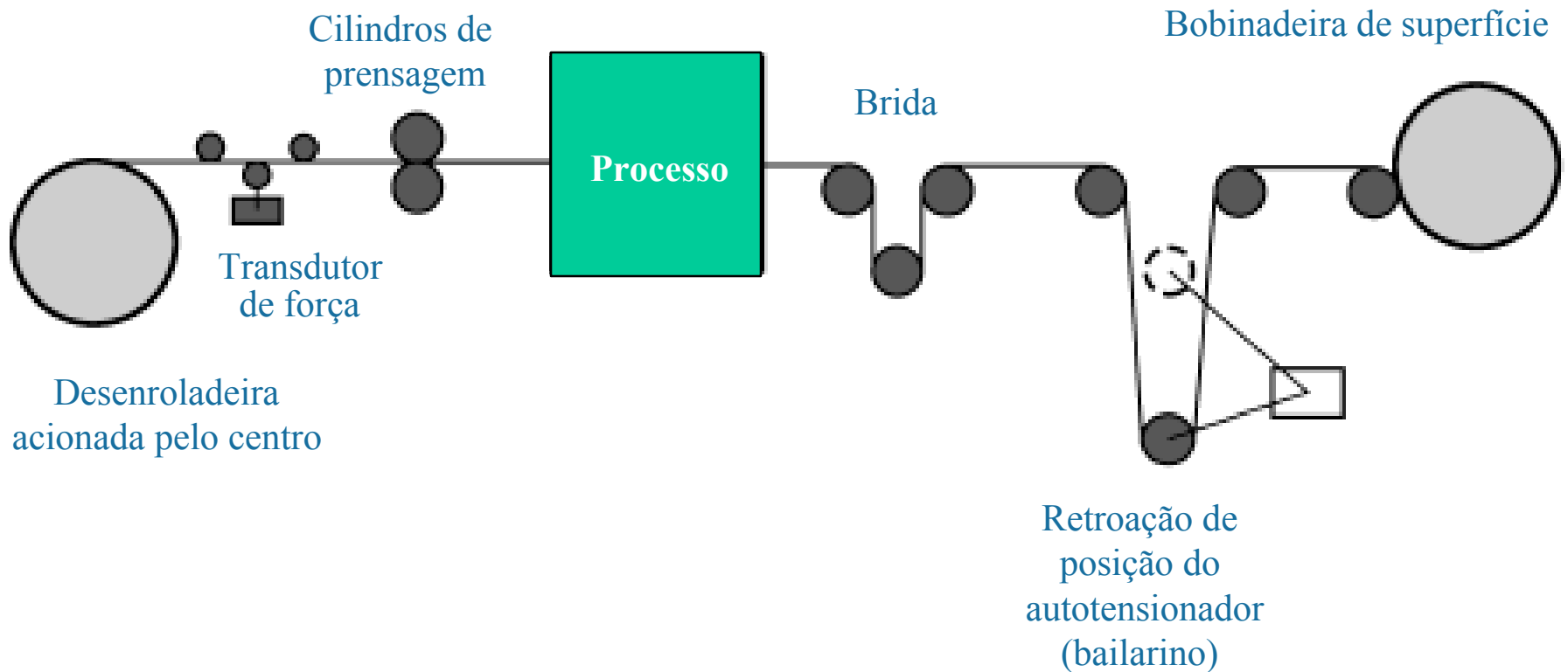


Fig. P1.3

Bobinadeira



© J. Ayers, 1988.

Fig. P1.4

Controle de um reator nuclear

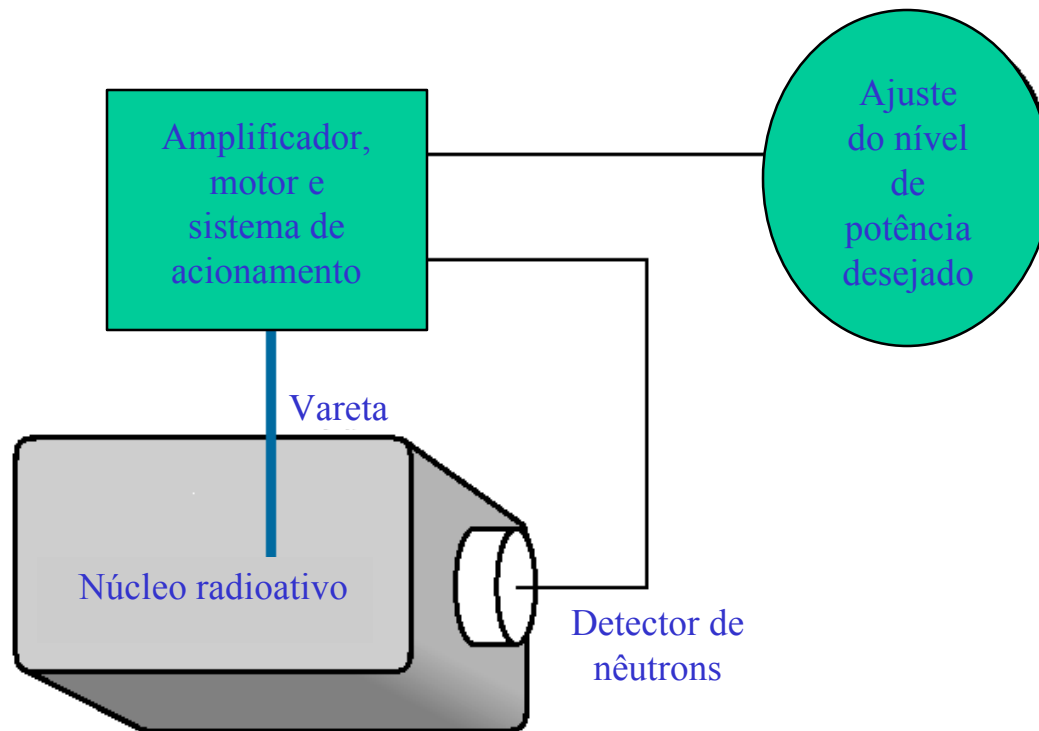
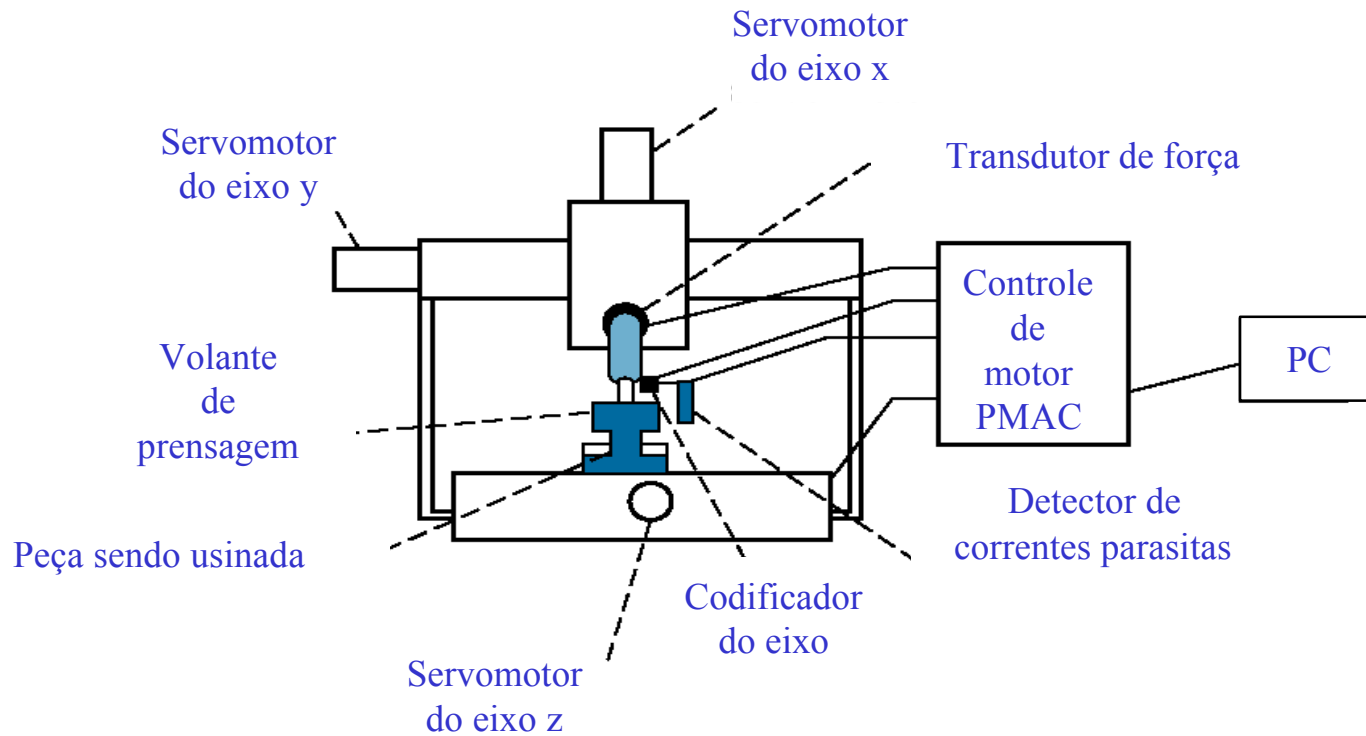


Fig. P1.5

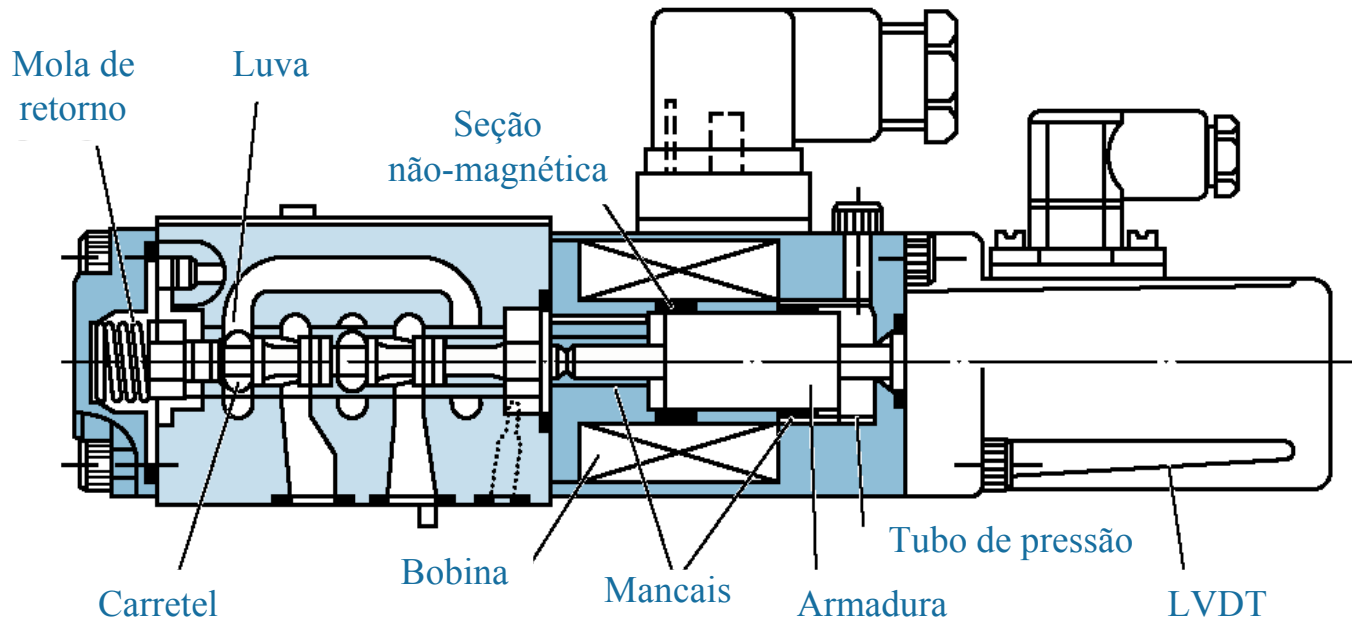
Sistema de prensa



© 1997, ASME.

Fig. P1.6

Válvula solenóide proporcional de alta velocidade



© 1996, ASME.

Fig. P1.7
RL network

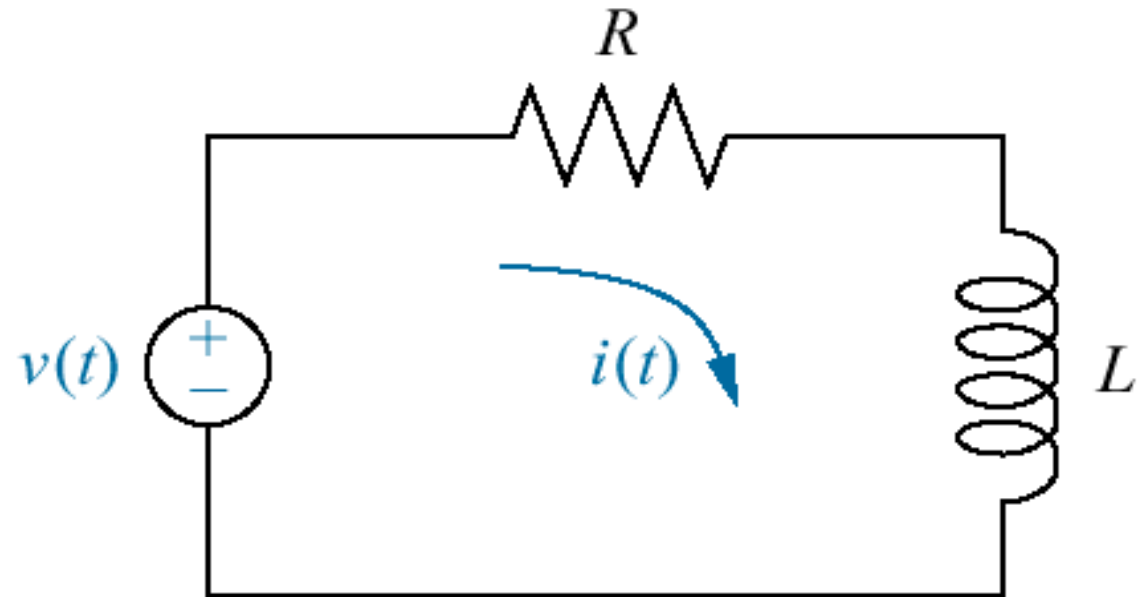


Fig. P1.8
Circuito RLC

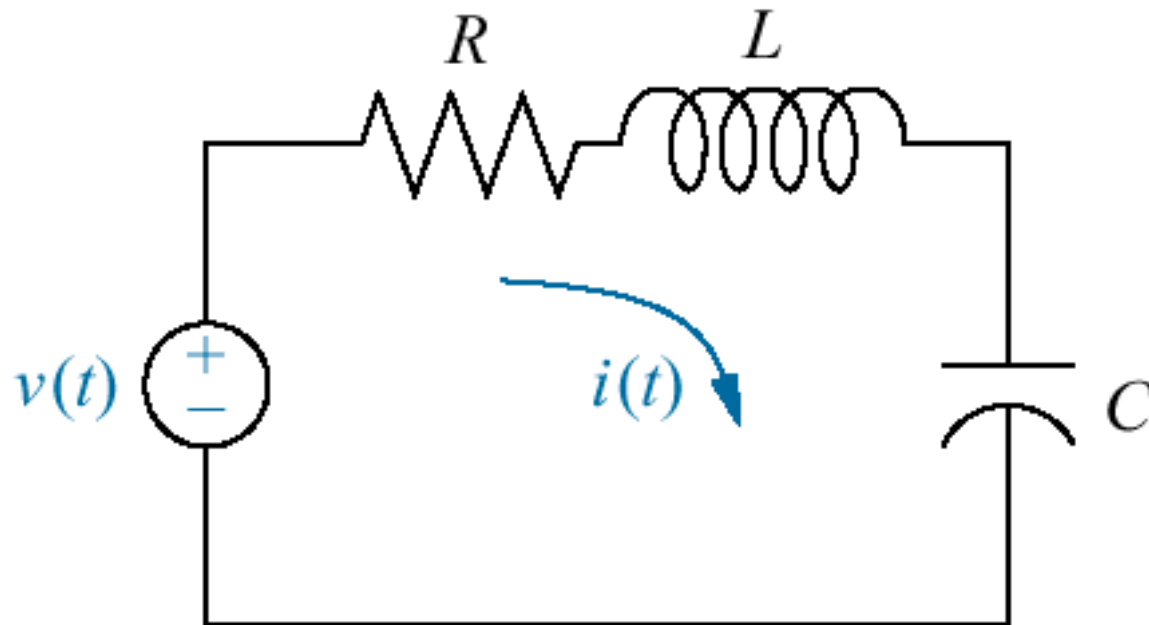
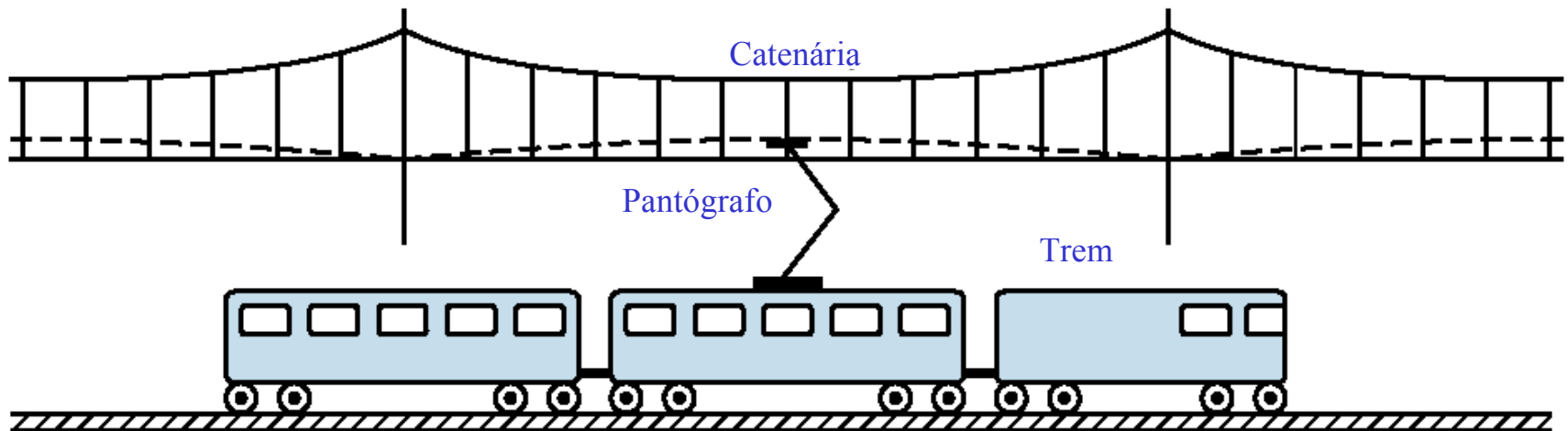


Fig. P1.9

Sistema ferroviário de alta velocidade mostrando pantógrafo e catenária



© 1997, ASME.

Tabela 1.1

Formas de onda de teste usadas em sistemas de controle

Entrada	Função	Descrição	Gráfico	Uso
Impulso	$\delta(t)$	$\delta(t) = \begin{cases} \infty & 0- < t < 0+ \\ 0 & \text{outros } t \end{cases}$ $\int_{0-}^{0+} \delta(t) dt = 1$		Modelagem de resposta transitória
Degrau	$u(t)$	$u(t) = \begin{cases} 1 & t > 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$		Resposta transitória Erro de estado estacionário
Rampa	$tu(t)$	$tu(t) = \begin{cases} t & t \geq 0 \\ 0 & \text{outros } t \end{cases}$		Erro de estado estacionário
Parábola	$\frac{1}{2}t^2u(t)$	$\frac{1}{2}t^2u(t) = \begin{cases} \frac{1}{2}t^2 & t \geq 0 \\ 0 & \text{outros } t \end{cases}$		Erro de estado estacionário
Senóide	$\text{sen } \omega t$			Modelagem de resposta transitória Erro de estado estacionário