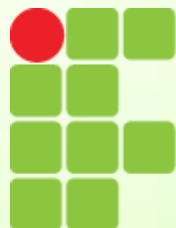


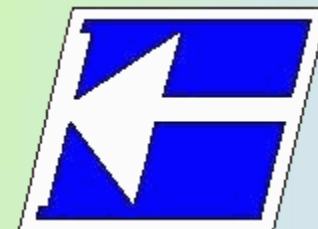
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina

Departamento Acadêmico de Eletrônica

Projeto de Fontes Chaveadas



**INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA**



Parte 2 – Fontes Mistas

Filtro de saída

Filtro de entrada

Prof. Clóvis Antônio Petry.

Florianópolis, abril de 2009.

Bibliografia para esta aula



Nesta aula

Parte 2 – Fontes mistas:

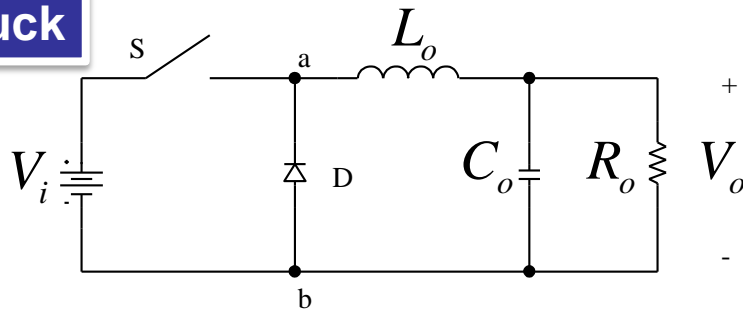
1. Necessidade de filtros;
2. Critérios para determinar os elementos do filtro;
3. Filtro de saída dos conversores Buck, Boost e Buck-Boost;
4. Filtro de entrada dos conversores Buck e Buck-Boost.

Necessidade de filtro de saída/entrada

Usa-se filtros dependendo de:

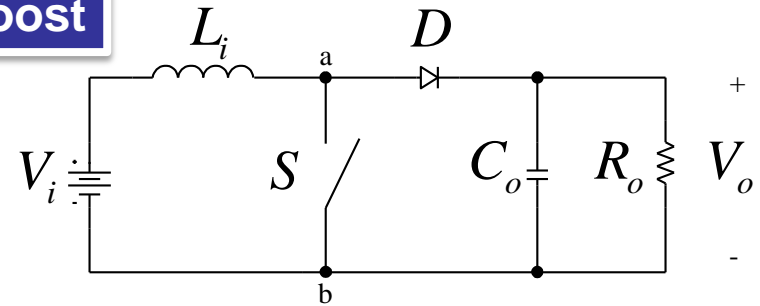
- Características do conversor;
- Natureza da carga;
- Natureza da fonte.

Buck



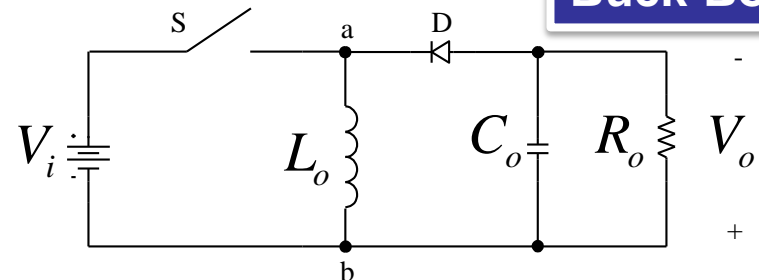
Entrada: Tensão
Saída: Tensão/corrente
Filtro entrada: Precisa
Filtro saída: Dispensa

Boost



Entrada: Corrente
Saída: Tensão
Filtro entrada: Dispensa
Filtro saída: Dispensa

Buck-Boost

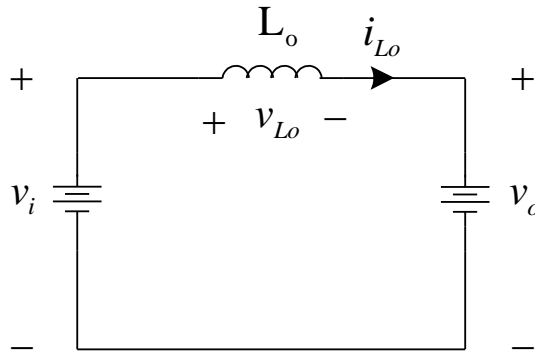


Entrada: Tensão
Saída: Tensão
Filtro entrada: Precisa
Filtro saída: Dispensa

Critérios gerais para determinar os elementos do filtro

Indutores:

- Em geral considerar a etapa de armazenamento de energia;
- Seja o circuito:



$$v_L(t) = L \frac{di_L(t)}{dt} \quad \Rightarrow \quad V_L = L \frac{\Delta I}{\Delta T}$$

$$V_L = V_i - V_o$$

$$\Delta T = T_{on} = D \cdot T_s = \frac{D}{F_s}$$

$$\Delta I = \frac{V_L \cdot \Delta T}{L} = \frac{V_i - V_o}{L} \cdot \frac{D}{F_s}$$

$$\Delta I_{\max} = \frac{V_i - V_o}{L} \cdot \frac{D_{\max}}{F_s}$$

$$\Delta I_{\max} = I_{Lmed} \cdot \frac{\text{Ondulação de } I_L}{100}$$

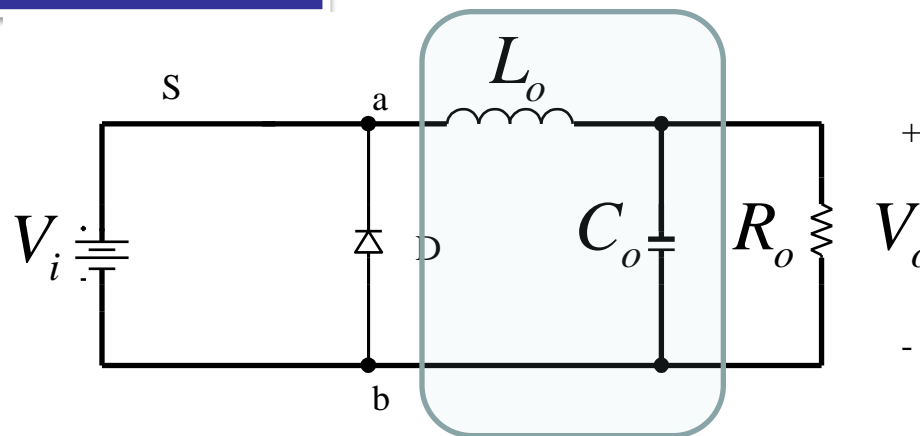
$$L = \frac{V_i - V_o}{\Delta I_{\max}} \cdot \frac{D_{\max}}{F_s}$$

Critérios gerais para determinar os elementos do filtro

Capacitores → considerar:

- Ondulação de tensão;
- Resistência série equivalente;
- Frequência de ressonância do filtro;
- Corrente eficaz no capacitor.

Frequência de ressonância:

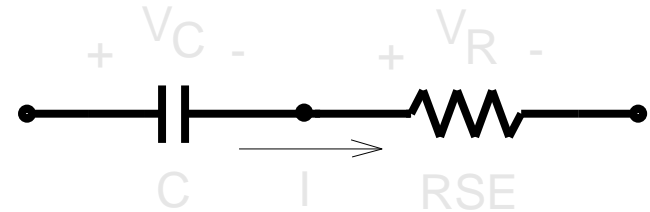
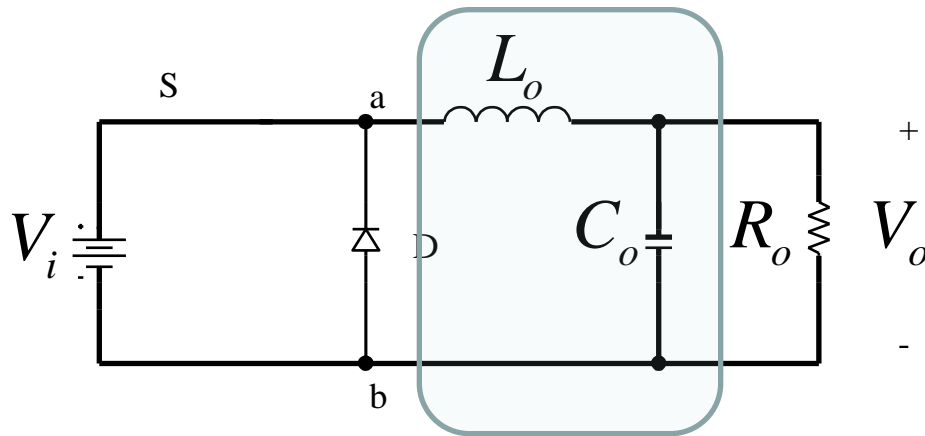


$$F_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_o \cdot C_o}}$$

$$F_o \leq \frac{F_s}{10}$$

Critérios gerais para determinar os elementos do filtro

Resistência série equivalente:



$$\Delta V_{RSE} = \Delta I_{C_o_max} \cdot RSE$$

$$C_o = 1,25 \mu F \quad \longrightarrow \quad C_o = 47 \mu F$$

Página 13

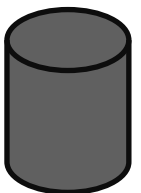


Aluminum Electrolytic Capacitors

General technical information

Date: November 2008

© EPCOS AG 2009. Reproduction, publication and dissemination of this publication, enclosures hereto and the information contained therein without EPCOS prior express consent is prohibited.



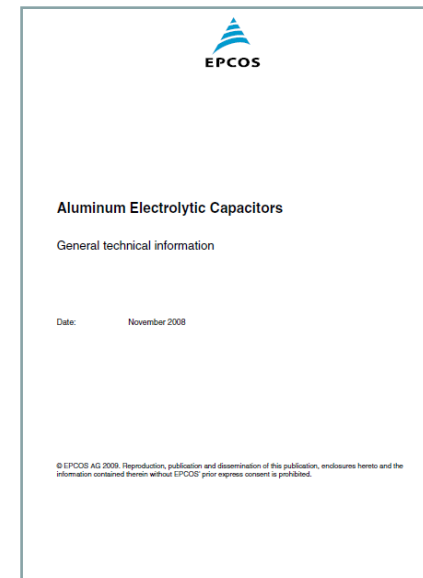
Critérios gerais para determinar os elementos do filtro

Corrente eficaz no capacitor:

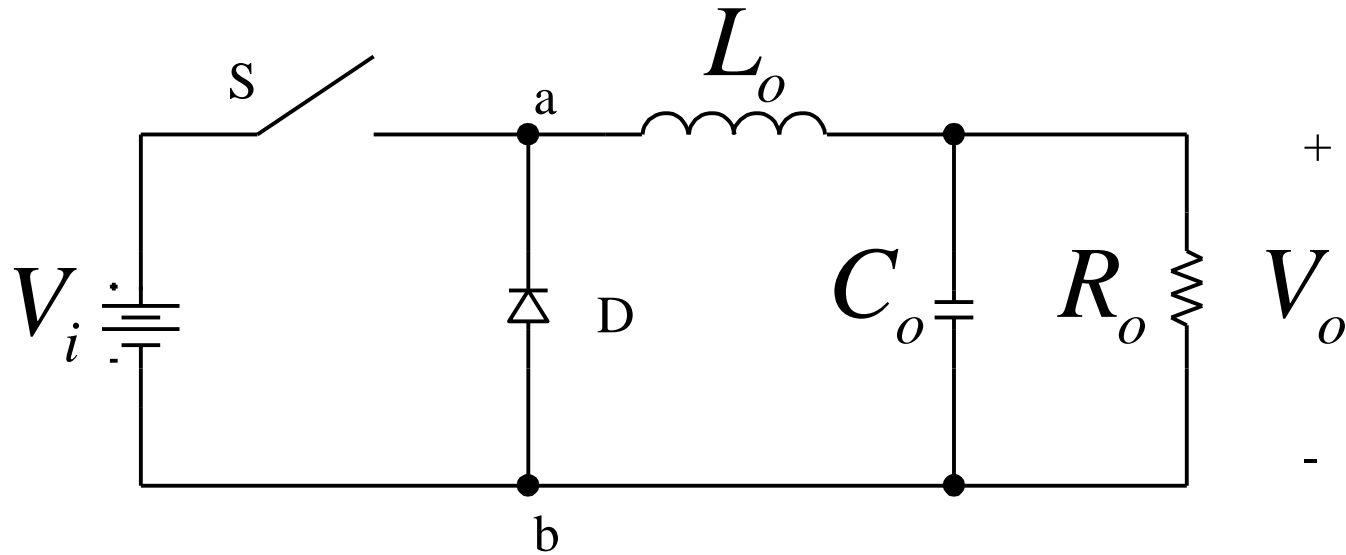
Series B43564 / B43584

V_R	C_R	Case	ESR_{typ}	ESR_{max}	Z_{max}	$I_{AC,max}$	$I_{AC,R}$	$I_{AC,R} (B)$	Ordering code
	100Hz	dimensions	100 Hz	100 Hz	10 kHz	100 Hz	100 Hz	100 Hz	
	20 °C	d × l	20 °C	20 °C	20 °C	40 °C	85 °C	85 °C	
VDC	μF	mm	mΩ	mΩ	mΩ	A	A	A	
400	6800	76.9×143.2	18	27	20	46	17.1	29.7	B435*4A9688M00#

Página 24



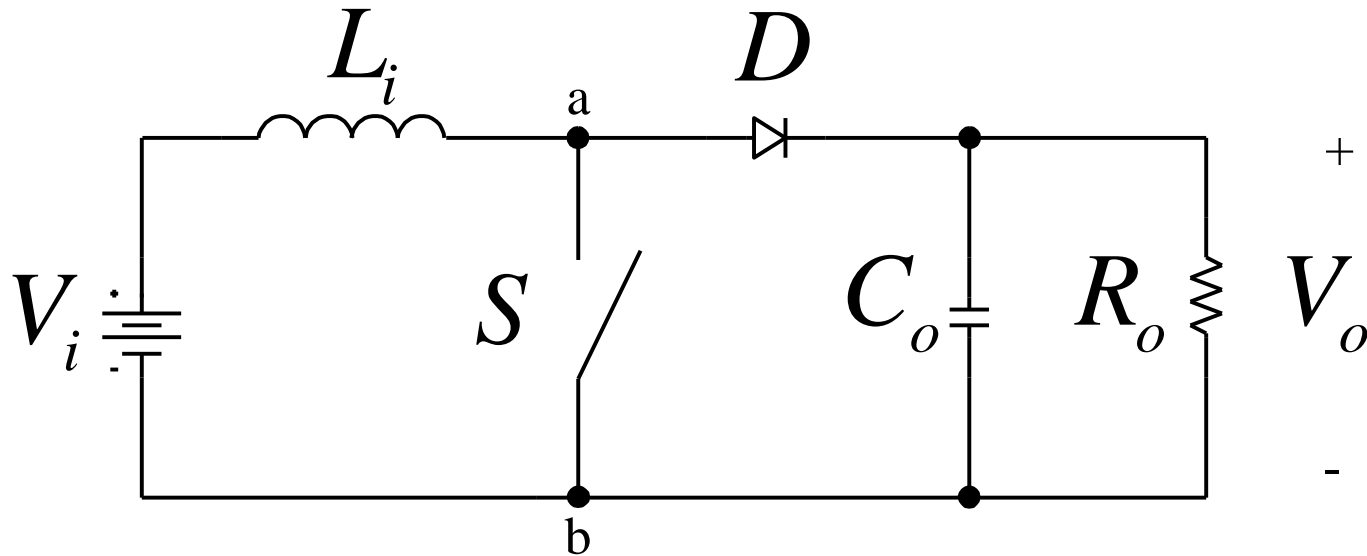
Filtro de saída: Conversor Buck



$$\Delta I_{L_o_max} = \frac{V_i}{4 \cdot L_o \cdot F_s}$$

$$C_o = \frac{V_i}{31 \cdot L_o \cdot \Delta V_{C_o_max} \cdot F_s^2}$$

Filtro de saída: Conversor Boost

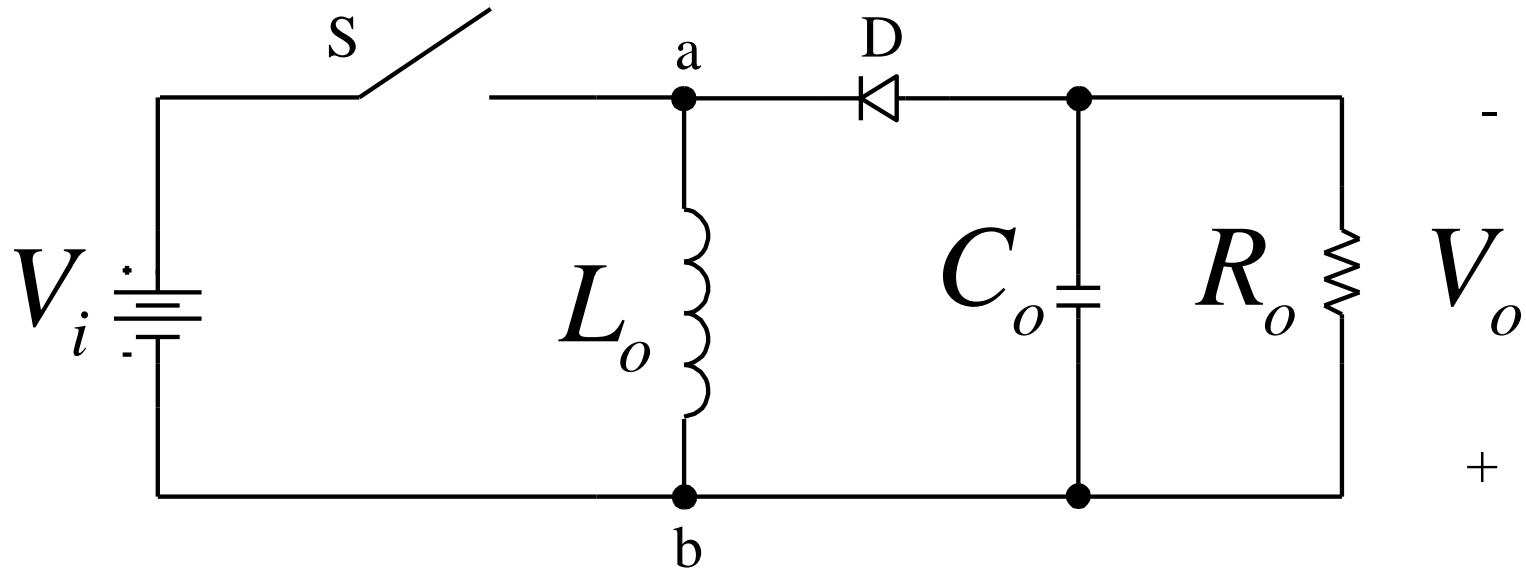


$$I_{Li} = \frac{V_i}{R_o} \cdot \frac{1}{(1-D)^2}$$

$$\Delta I_{Li} = \frac{V_i}{L_i \cdot F_s} \cdot D$$

$$\Delta V_{Co} = \frac{I_o}{C_o \cdot F_s} \cdot \frac{V_o - V_i}{V_o}$$

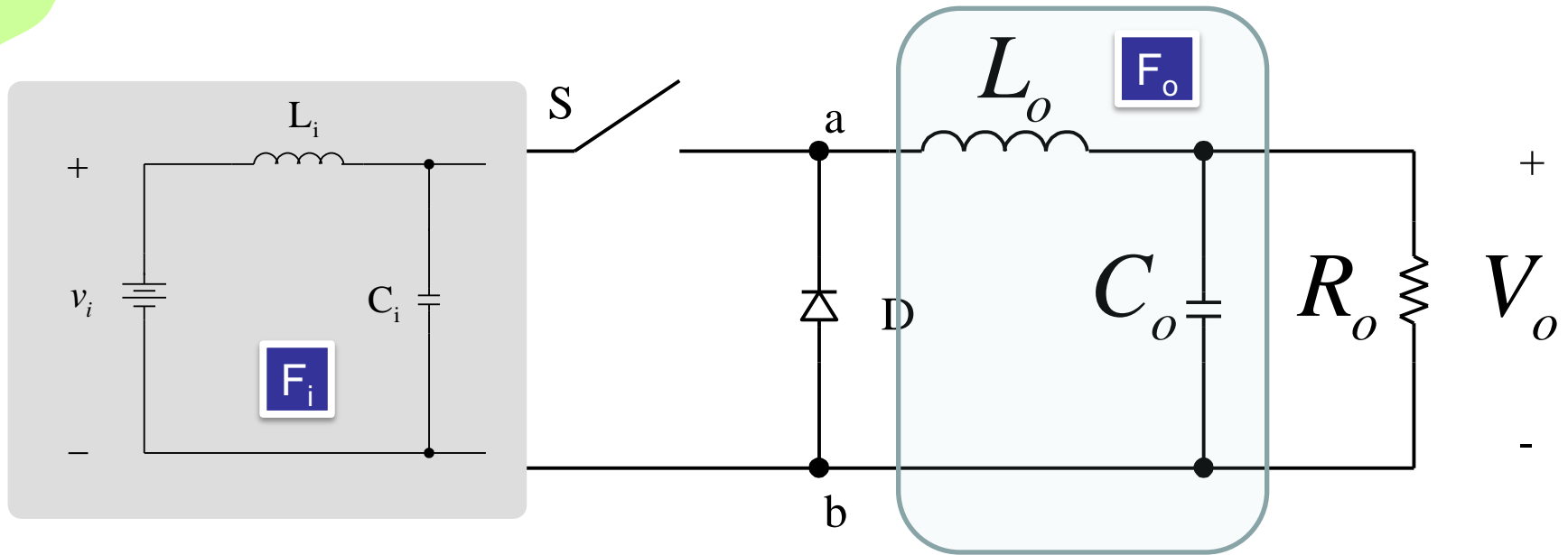
Filtro de saída: Conversor Buck-Boost



$$\Delta I_{L_o_max} = \frac{V_i}{L_o \cdot F_s} \cdot D_{max}$$

$$C_o = \frac{D_{max} \cdot V_i}{F_s \cdot \Delta V_{C_o_max}}$$

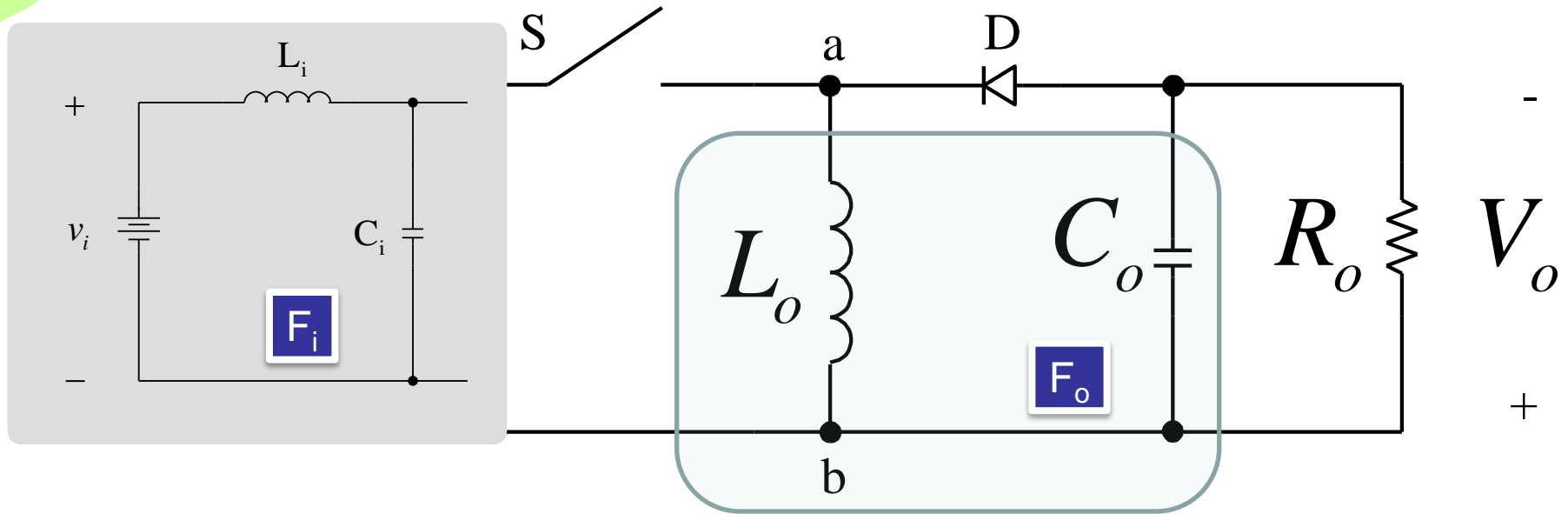
Filtro de entrada: Conversor Buck



$$F_i = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_i \cdot C_i}}$$

$$F_i \leq \frac{F_o}{10}$$

Filtro de entrada: Conversor Buck-Boost



$$F_i = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_i \cdot C_i}}$$

$$F_i \leq \frac{F_o}{10}$$

Próxima aula

Parte 2 – Fontes mistas:

1. Controle e operação em malha fechada.