



廣東工業大學
Guangdong University of Technology

广东工业大学

通信电路与系统

信息工程学院

李志忠



廣東工業大學
Guangdong University of Technology

广东工业大学

第七章 角度调制与解调

信息工程学院

李志忠

目录

7.1 概述

7.2 频率调制

7.3 相位调制

7.4 鉴频方法

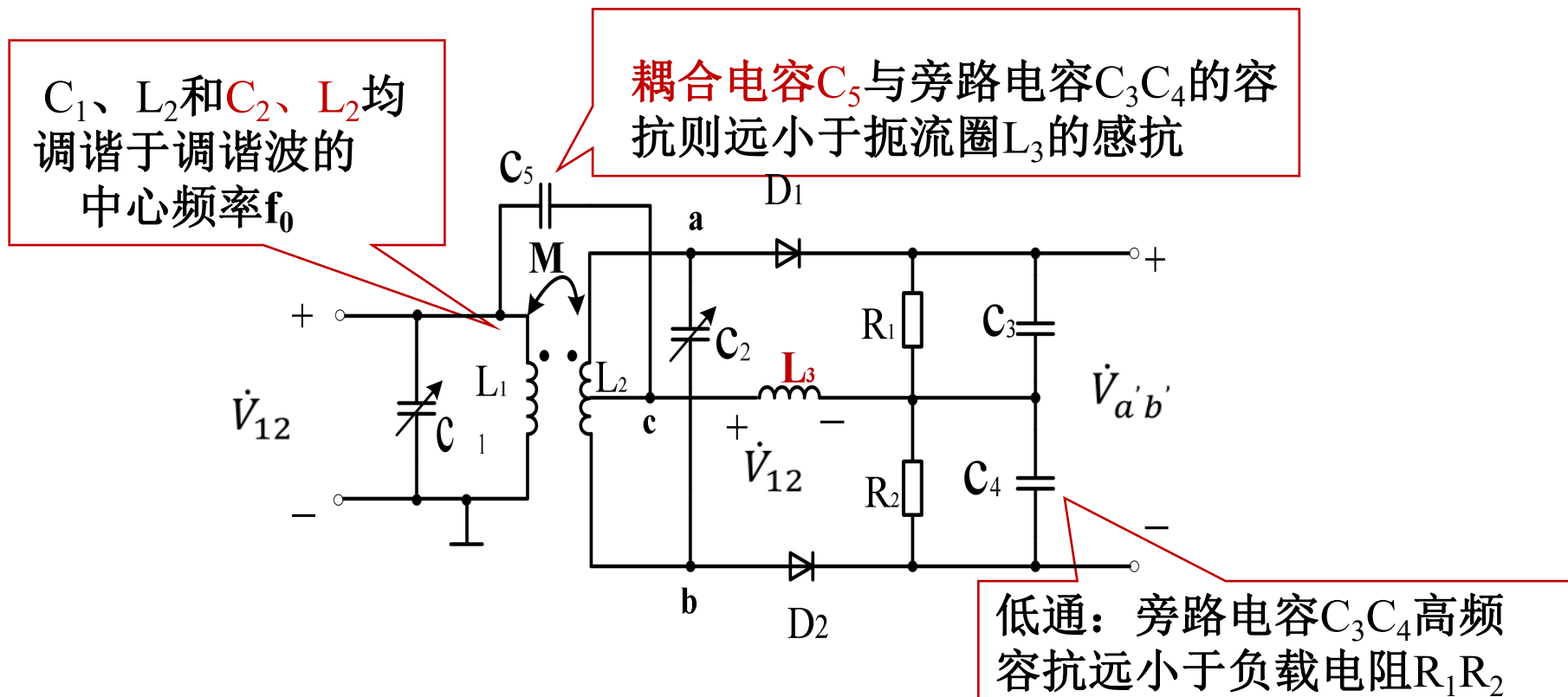
7.5 相位鉴频器

7.6 比例鉴频器

7.5 相位鉴频器

相位鉴频器 包括：电感耦合相位鉴频器和电容耦合相位鉴频器

- 原理：波形变换 ($FM \rightarrow FM - AM$) + 包络检波
- 来自耦合电容 C_5 的初级回路上的信号电压几乎全部落在扼流圈 L_3 上



7.5 相位鉴频器

降落在扼流圈 L_3 上的 \dot{V}_{12} \Rightarrow 直通的输入信号

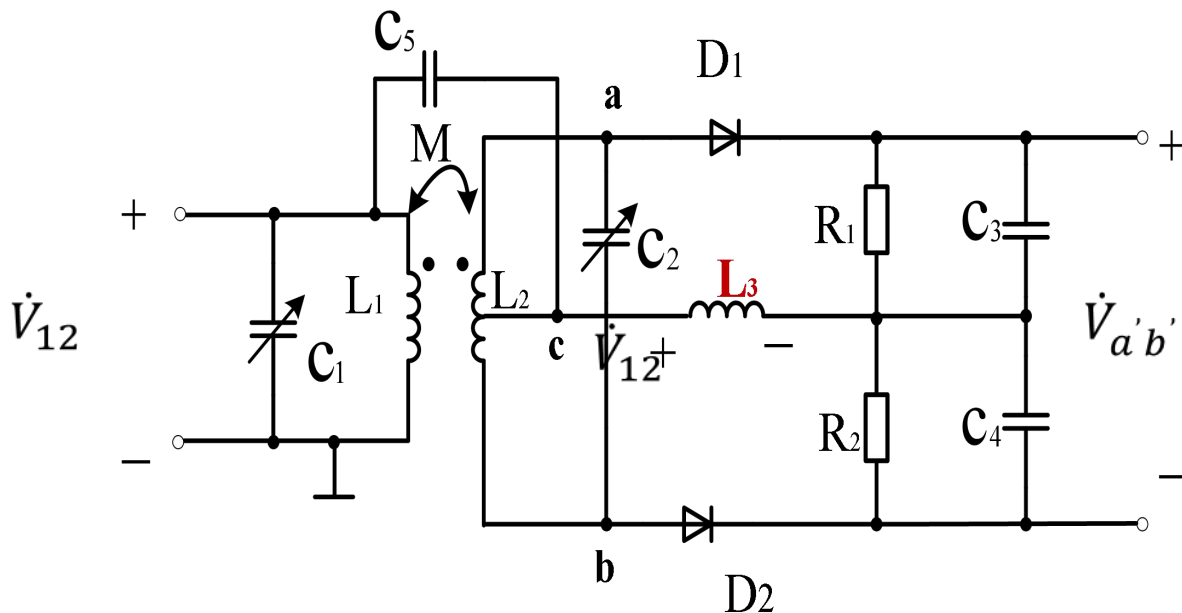
$$\dot{V}_{D1} = \dot{V}_{ac} + \dot{V}_{12} = \frac{1}{2} \dot{V}_{ab} + \dot{V}_{12}$$

$$\dot{V}_{D2} = \dot{V}_{bc} + \dot{V}_{12} = -\frac{1}{2} \dot{V}_{ab} + \dot{V}_{12}$$

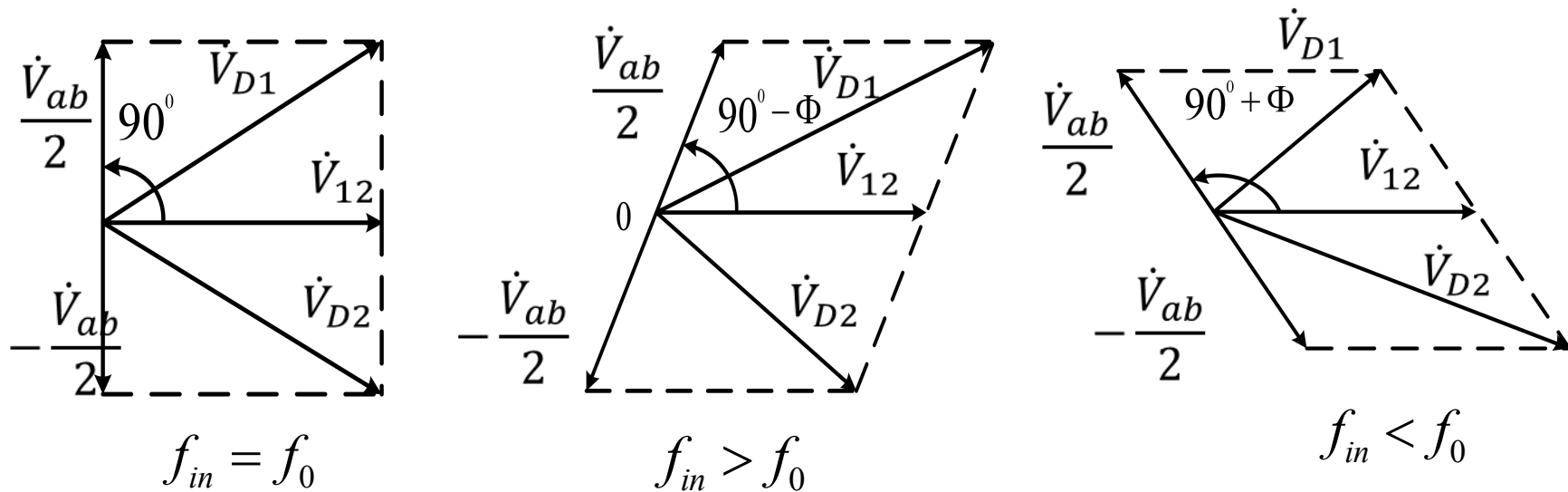
$$V_{a'b'} = k_d (V_{D1} - V_{D2})$$

$\dot{V}_{ab} \Rightarrow$ 耦合到次级回路的输入信号

k_d 为检波器的电压传输系数



7.5 相位鉴频器

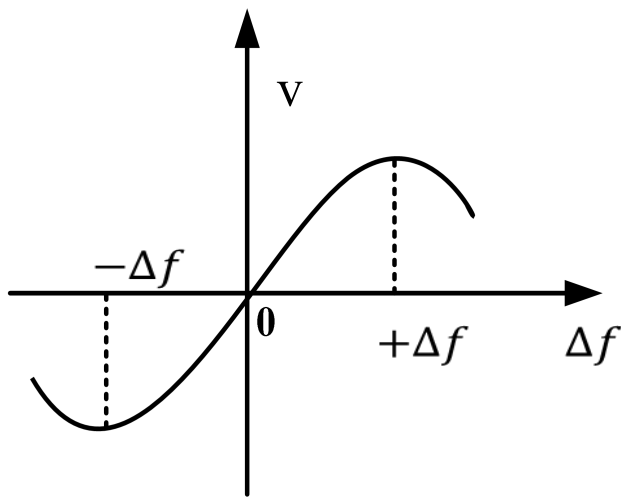


- 当 $f_{in} = f_0$ 时，因为 $V_{D1} = V_{D2}$ ，所以 $V_{a'b'} = 0$
- 当 $f_{in} > f_0$ 时，因为 $V_{D1} > V_{D2}$ ，所以 $V_{a'b'} > 0$
- 当 $f_{in} < f_0$ 时，因为 $V_{D1} < V_{D2}$ ，所以 $V_{a'b'} < 0$

表明：输出电压 $V_{a'b'}$ 反映了输入信号瞬时频偏 Δf
 而 Δf 与原调制信号 $v_{\Omega}(t)$ 成正比，即 $V_{a'b'}$ 与 $v_{\Omega}(t)$ 成正比

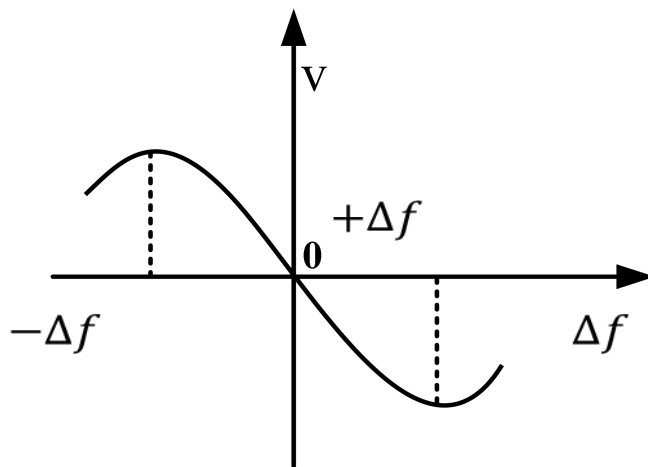
7.5 相位鉴频器

➤ 若将 $V_{a'b'}$ 与频移 Δf 之间的关系画成曲线，可得S形鉴频特性曲线



正极性鉴频曲线

鉴频跨导 $S > 0$



负极性鉴频曲线

鉴频跨导 $S < 0$

(次级线圈的同名端相反)

7.5 相位鉴频器

要点提示——相位鉴频器 ($FM \rightarrow FM - AM$)

- 波形变换 ($FM \rightarrow FM - AM$) + 包络检波
 - 直通信号 \dot{V}_{12} (降落在扼流圈 L_3 上的 \dot{V}_{12})
 - 经过电感耦合 M 的 \dot{V}_{ab}
- 存在问题：有寄生调幅，需增加限幅器
 - 改进：比例鉴频器