



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

正弦交流电路

最大功率传输

主讲：薛强

本节内容

- 正弦交流电路的最大功率传输
- 应用举例



在线开放课程

一. 最大功率传输



$$Z_i = R_i + jX_i, \quad Z_L = R_L + jX_L$$

$$\dot{I} = \frac{\dot{U}_s}{Z_i + Z_L}, \quad I = \frac{U_s}{\sqrt{(R_i + R_L)^2 + (X_i + X_L)^2}}$$

$$\text{有功功率 } P = R_L I^2 = \frac{R_L U_s^2}{(R_i + R_L)^2 + (X_i + X_L)^2}$$

一. 最大功率传输

 讨论 正弦电路中负载获得最大功率 P_{\max} 的条件

$$P = \frac{R_L U_S^2}{(R_i + R_L)^2 + (X_i + X_L)^2}$$

$$P_{\max} = \frac{U_S^2}{4R_i}$$

$Z_L = R_L + jX_L$ 可任意改变

a) 先设 R_L 不变, X_L 改变

显然, 当 $X_i + X_L = 0$, 即 $X_L = -X_i$ 时, P 获得最大值。

b) 再讨论 R_L 改变时, P 的最大值

$$R_L = R_i \quad X_L = -X_i$$

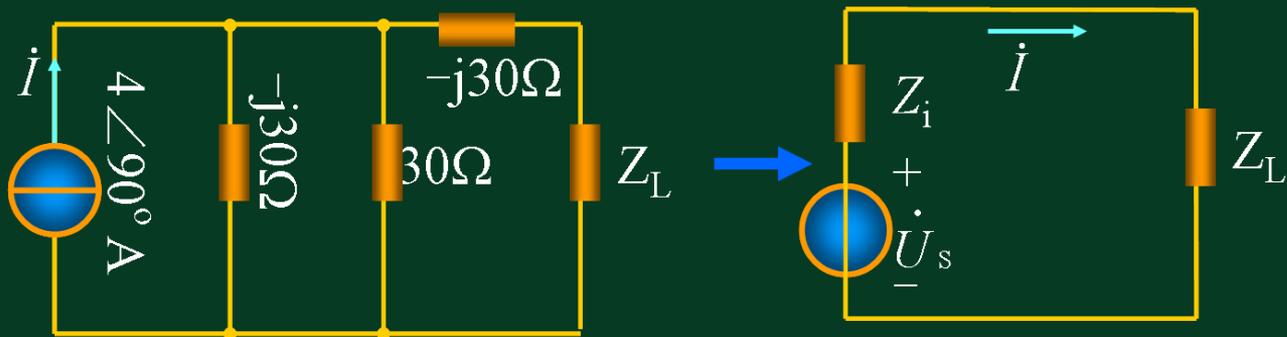


$$Z_L = Z_i^*$$

最佳
匹配
条件

二. 最大功率传输应用举例

例 求 $Z_L = ?$ 时能获得最大功率，并求最大功率。



解 $\dot{U}_s = 4j \times (-j30 // 30) = 60\sqrt{2} \angle 45^\circ$

$$Z_i = -j30 + (-j30 // 30) = 15 - j45 \Omega$$

当 $Z_L = Z_i^* = 15 + j45 \Omega$ 有 $P_{\max} = \frac{(60\sqrt{2})^2}{4 \times 15} = 120 \text{ W}$

小结

- 最大功率传输的内容



在线开放课程

