

考试注意事项

1. 考试时可以使用计算器，但是不能携带 和使用手机。
2. 考试时不允许自带草稿纸，也不得撕下试卷后的空白草稿纸，否则扣卷面分20分。
3. 做题要有详细步骤，且解题过程必须和相应的电路图相匹配，否则不得分。
4. 考试期间除特殊情况外不能上卫生间，不得已要上卫生间者监考老师会做记录。
5. 考试时必须按照监考老师的安排对号入座，并出示学生证等有效证件，无证件者不得参加考试。
6. 考试开始后，需先在试卷上写好学号姓名，拒绝者不得继续参加考试。

重点内容

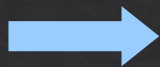
- ◇ 电压电流参考方向，关联参考方向；基尔霍夫定律（KCL, KVL）
- ◇ 基本元件伏安关系，功率（电阻，电容，电感）
- ◇ 理想电源；电压源和电流源的等效变换
- ◇ 支路，节点，回路概念；电阻电路等效变换（串、并联）
- ◇ 支路电流法，节点电压法，叠加定理，戴维南等效定理

- ◇ 运算放大器电阻电路 - 虚断，虚短
- ◇ 一阶电路时域分析 - 三要素法，时间常数

- ◇ 正弦稳态电路分析 - P, Q, S 功率
 - ◇ 电阻，电感，电容 - 阻抗，导纳，电压电流相量关系，相位差
 - ◇ 最大功率计算
 - ◇ 戴维南等效，节点电压法，KVL, KCL

- ◇ 理想变压器电路
- ◇ RLC串联电路 - 谐振，品质因数 Q
 - ◇ 并联谐振
- ◇ 对称三相电源基本概念；
 - ◇ 对称星型连接 - 线电压与相电压的关系
- ◇ 二端口网络的 z 参数矩阵求解

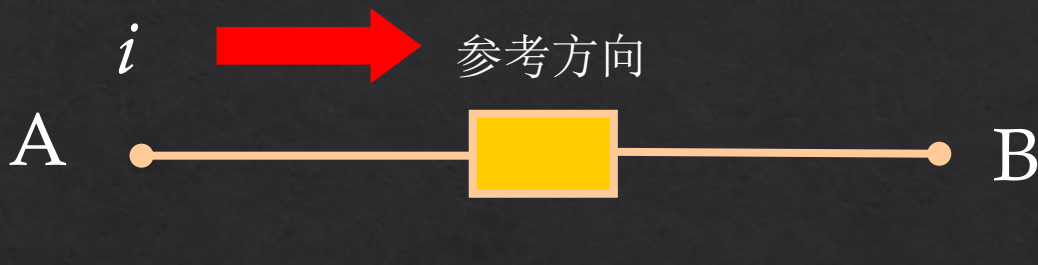
● 参考方向



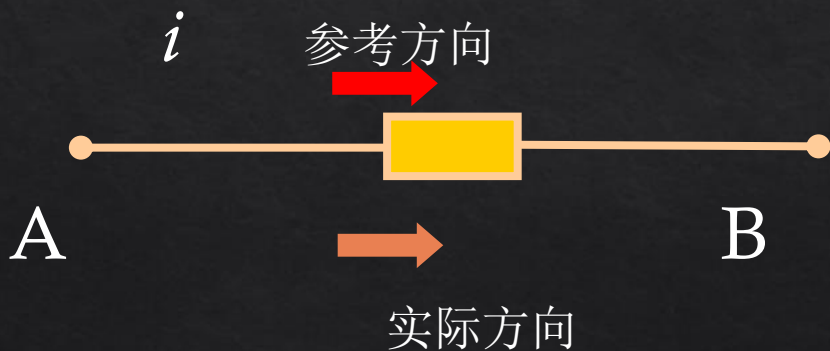
任意假定一个正电荷运动的方向即为电流的参考方向。

电流(代数量)

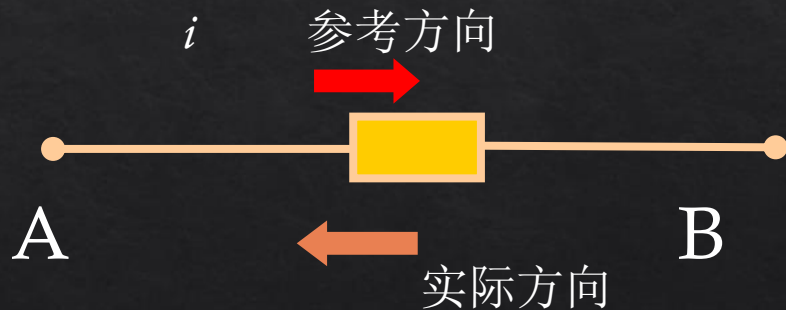
{ 大小
方向



电流的参考方向与实际方向的关系:



$$i > 0$$

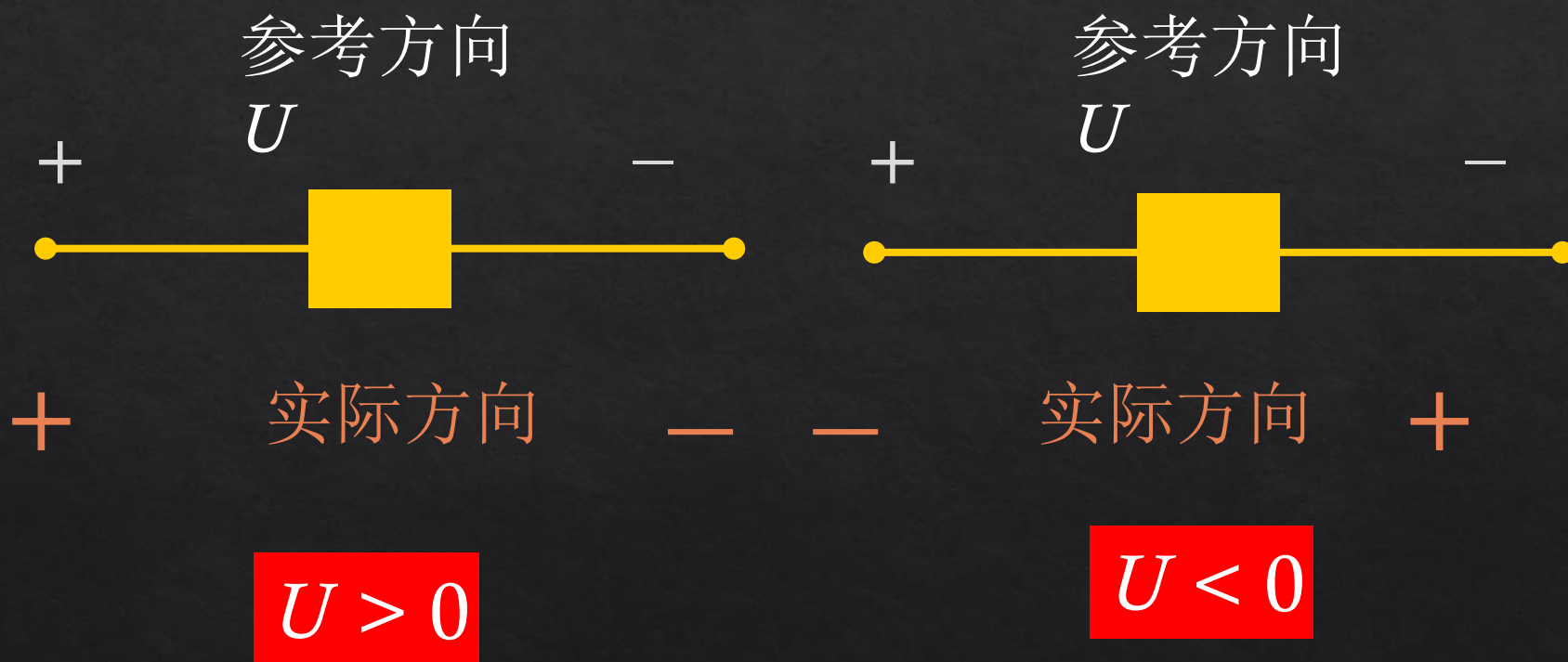


$$i < 0$$

问题

复杂电路或交变电路中，两点间电压的实际方向往往不易判别，给实际电路问题的分析计算带来困难。

● 电压(降)的参考方向 \longrightarrow 假设的电压降低方向



电压参考方向的三种表示方式：

(1) 用箭头表示



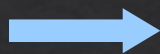
(2) 用正负极性表示



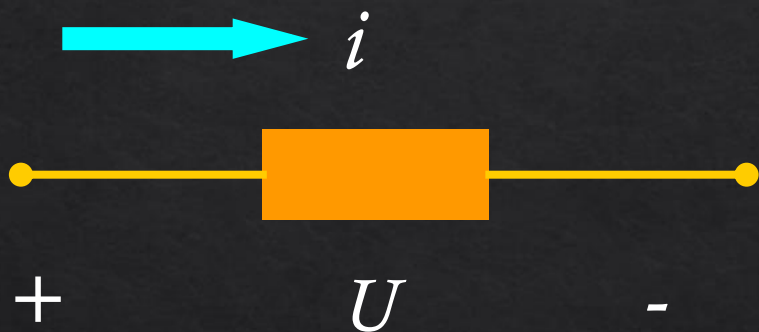
(3) 用双下标表示



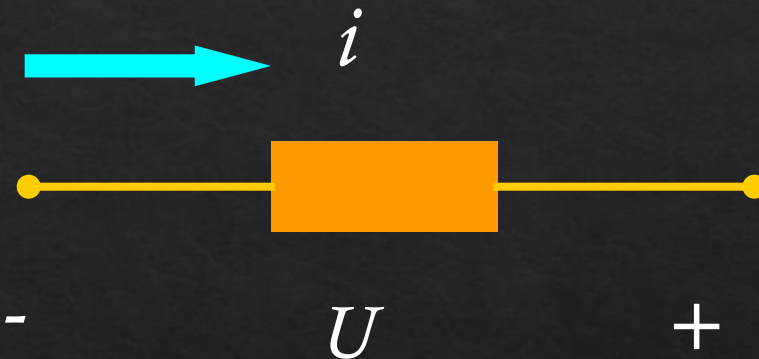
3. 关联参考方向



元件或支路的 u , i 采用相同的参考方向称之为关联参考方向。反之, 称为非关联参考方向。



关联参考方向



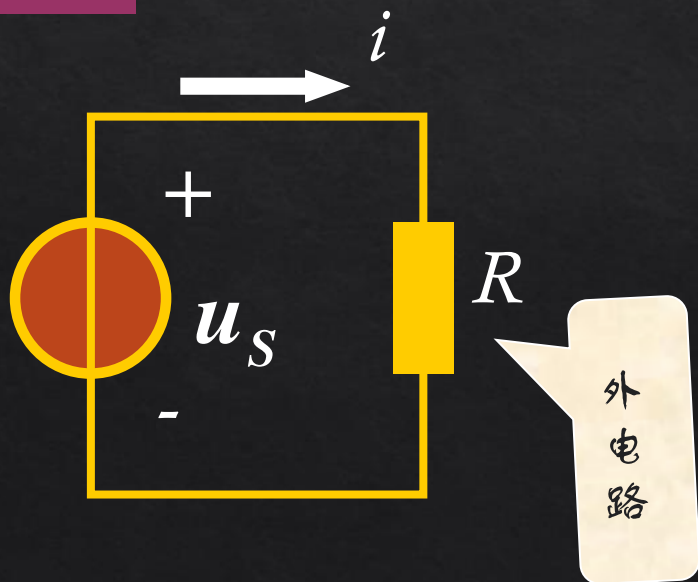
非关联参考方向



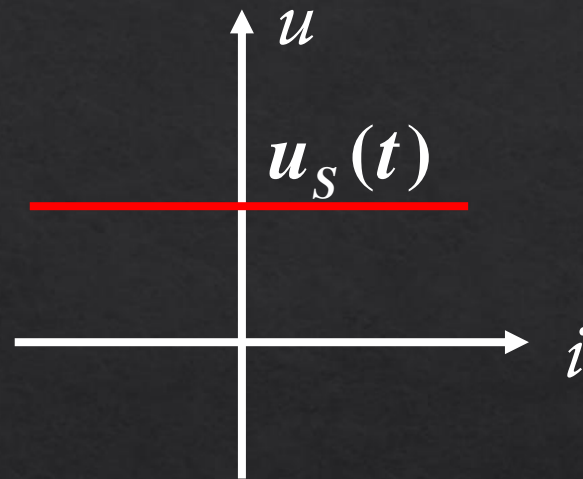
● 理想电压源的电压、电流关系

- (1) 电源两端电压由电源本身决定，与外电路无关；与流经它的电流方向、大小无关。
- (2) 通过电压源的电流由电源及外电路共同决定。

例



伏安关系



$$i = \frac{u_s}{R}$$

$$i = 0 \quad (R = \infty)$$

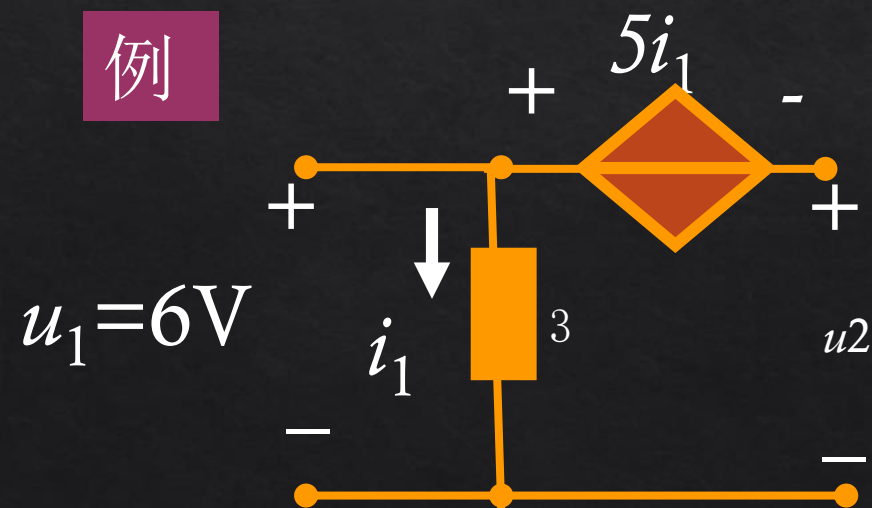
$$i = \infty \quad (R = 0)$$

电压源不能短路！

3. 受控源与独立源的比较

- (1) 独立源电压(或电流)由电源本身决定, 与电路中其它电压、电流无关, 而受控源电压(或电流)由控制量决定。
- (2) 独立源在电路中起“激励”作用, 在电路中产生电压、电流, 而受控源只是反映输出端与输入端的受控关系, 在电路中不能作为“激励”。

例



求: 电压 u_2 。

解

$$i_1 = \frac{6}{3} = 2\text{A}$$

$$\begin{aligned} u_2 &= -5i_1 + 6 \\ &= -10 + 6 = -4\text{V} \end{aligned}$$

2. 基尔霍夫电流定律 (KCL)

在集总参数电路中，任意时刻，对任意结点流出或流入该结点电流的代数和等于零。

$$\sum_{k=1}^m i(t) = 0$$

or $\sum i_{\text{入}} = i_{\text{出}}$

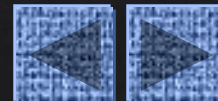
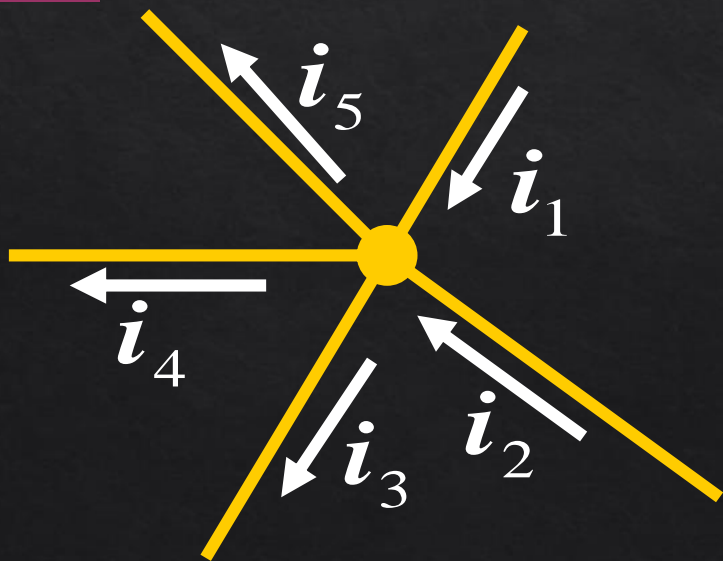
流进的电流
等于流出的
电流

例

令流出为“+”，有：

$$-i_1 - i_2 + i_3 + i_4 + i_5 = 0$$

$$i_1 + i_2 = i_3 + i_4 + i_5$$



例 $i_1 + i_4 + i_6 = 0$

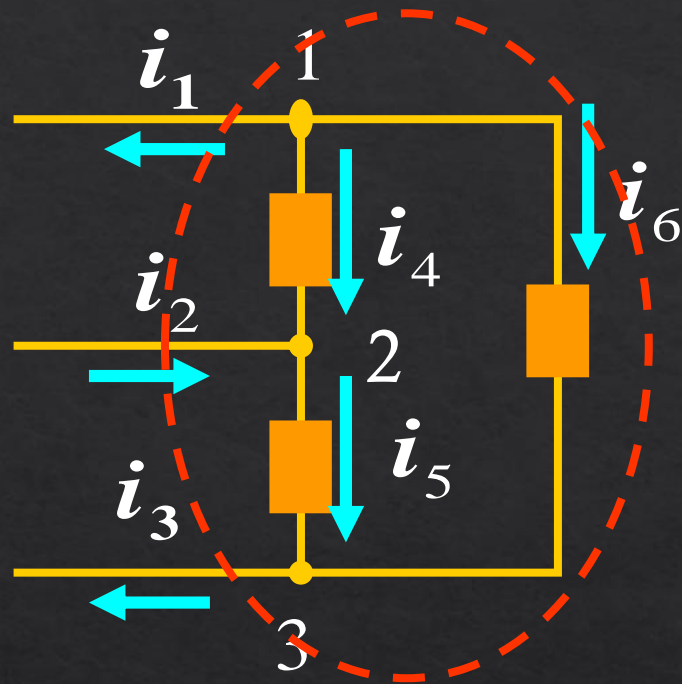
$$-i_2 - i_4 + i_5 = 0$$

$$i_3 - i_5 - i_6 = 0$$

三式相加得：

$$i_1 - i_2 + i_3 = 0$$

表明KCL可推广应用于电路中包围多个结点的任一闭合面

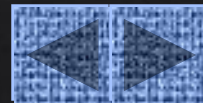


明确

(1) KCL是电荷守恒和电流连续性原理在电路中任意结点处的反映；

(2) KCL是对支路电流加的约束，与支路上接的是什么元件无关，与电路是线性还是非线性无关；

(3) KCL方程是按电流参考方向列写，与电流实际方向无关。

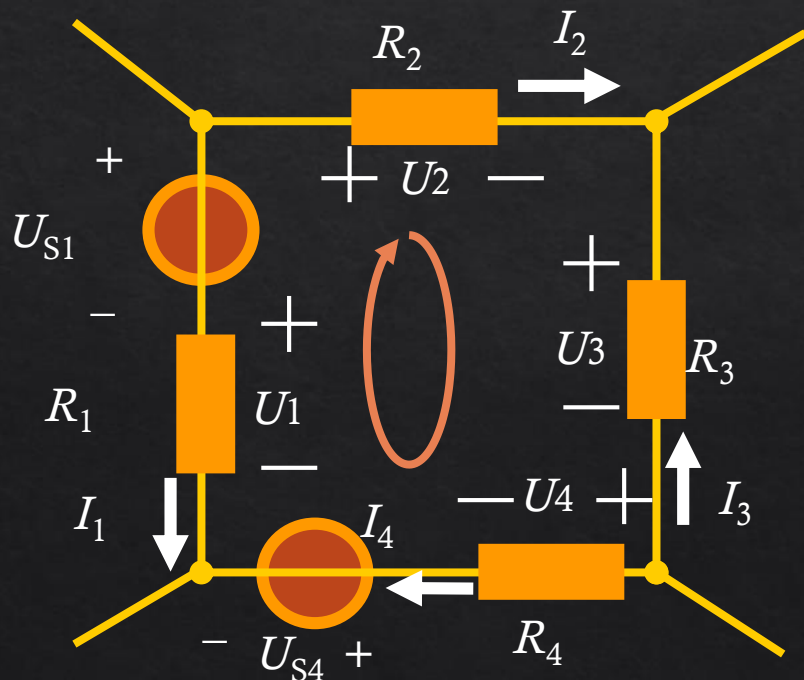


3. 基尔霍夫电压定律 (KVL)

在集总参数电路中，任一时刻，沿任一闭合路径绕行，各支路电压的代数和等于零。

$$\sum_{k=1}^m u(t) = 0$$

or $\sum u_{\text{降}} = u_{\text{升}}$



(1) 标定各元件电压参考方向

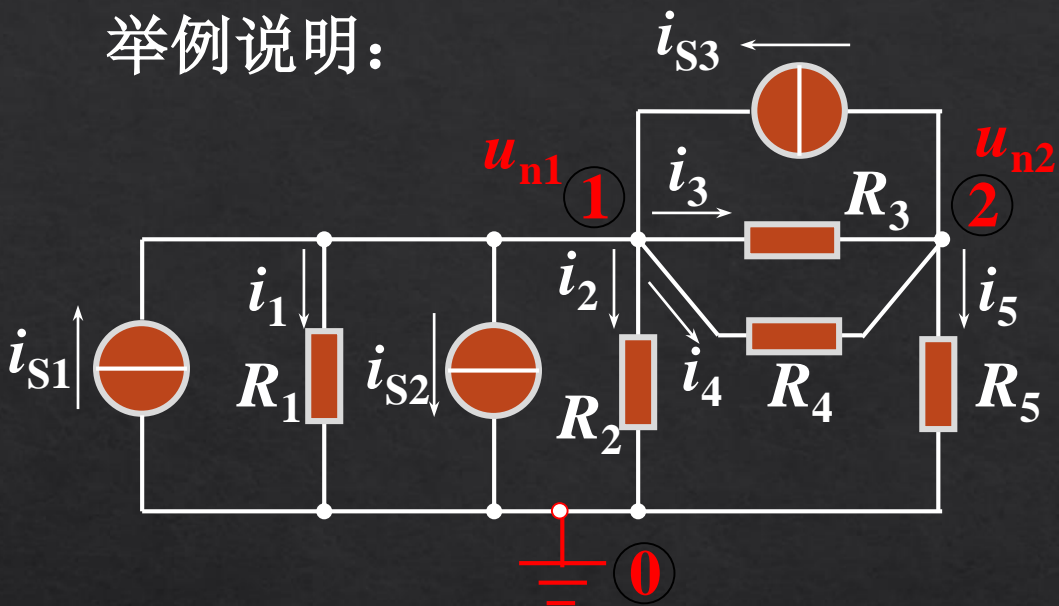
(2) 选定回路绕行方向，
顺时针或逆时针。

$$-U_1 - U_{S1} + U_2 + U_3 + U_4 + U_{S4} = 0$$

或: $U_2 + U_3 + U_4 + U_{S4} = U_1 + U_{S1}$

$$-R_1 I_1 + R_2 I_2 - R_3 I_3 + R_4 I_4 = U_{S1} - U_{S4}$$

举例说明：



(1) 选定参考节点，标明其余 $n-1$ 个独立节点的电压

(2) 列KCL方程：

$$\sum i_{R\text{出}} = \sum i_{S\text{入}}$$

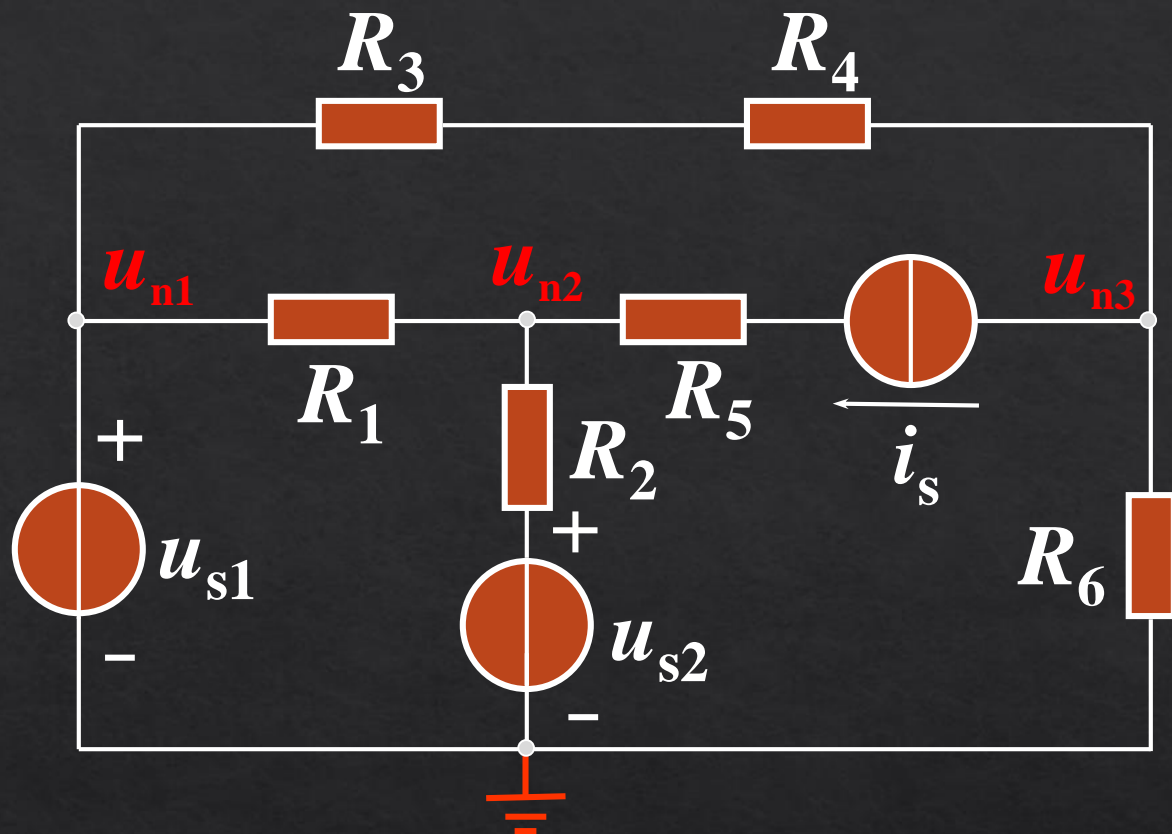
$$\begin{cases} i_1 + i_2 + i_3 + i_4 = i_{S1} - i_{S2} + i_{S3} \\ -i_3 - i_4 + i_5 = -i_{S3} \end{cases}$$

代入支路特性：

$$\frac{u_{n1}}{R_1} + \frac{u_{n2}}{R_2} + \frac{u_{n1} - u_{n2}}{R_3} + \frac{u_{n1} - u_{n2}}{R_4} = i_{S1} - i_{S2} + i_{S3}$$

$$-\frac{u_{n1} - u_{n2}}{R_3} - \frac{u_{n1} - u_{n2}}{R_4} + \frac{u_{n2}}{R_5} = -i_{S3}$$

选电压源 u_{s1} 支路所接的节点之一作为参考节点，则 $u_{n1}=u_{s1}$ ，此时可不必再列节点1的方程。



$$\left\{ \begin{array}{l} u_{n1} = u_{s1} \\ -\frac{1}{R_1} u_{n1} + \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) u_{n2} = \frac{u_{s2}}{R_2} + i_s \\ -\frac{1}{R_3 + R_4} u_{n1} + \left(\frac{1}{R_3 + R_4} + \frac{1}{R_6} \right) u_{n3} = -i_s \end{array} \right.$$

例5

封装好的电路如图，已知下列实验数据：

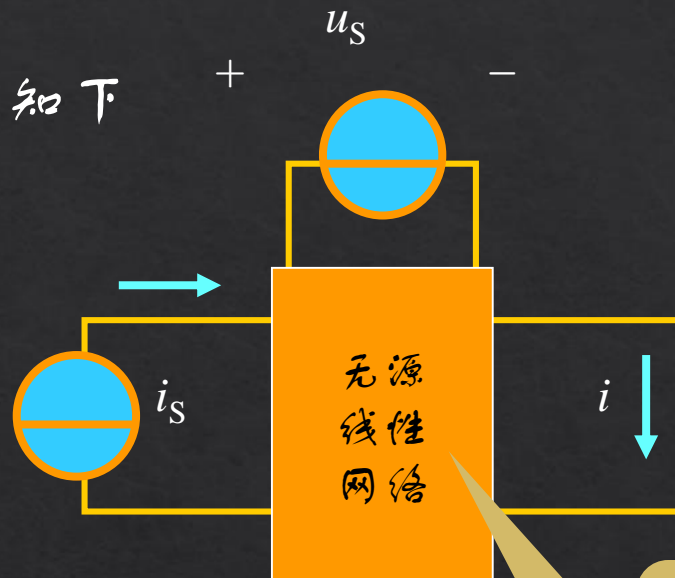
当 $u_S = 1V$ ， $i_S = 1A$ 时，

响应 $i = 2A$

当 $u_S = -1V$ ， $i_S = 2A$ 时，

响应 $i = 1A$

求 $u_S = -3V$ ， $i_S = 5A$ 时，响应 $i = ?$



研究
激励
和响
应的
关系
的实验
方法

解

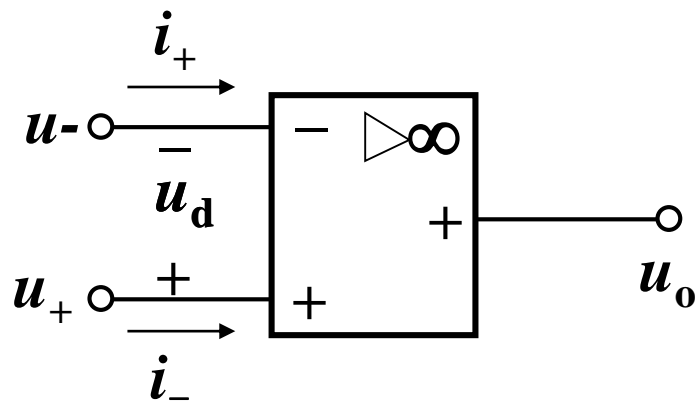
根据叠加定理，有：
$$i = k_1 i_S + k_2 u_S$$

代入实验数据，得：

$$\begin{cases} k_1 + k_2 = 2 \\ 2k_1 - k_2 = 1 \end{cases} \quad \begin{cases} k_1 = 1 \\ k_2 = 1 \end{cases}$$

$$i = u_S + i_S = -3 + 5 = 2A$$

§ 5-3 含有理想运算放大器的电路的分析

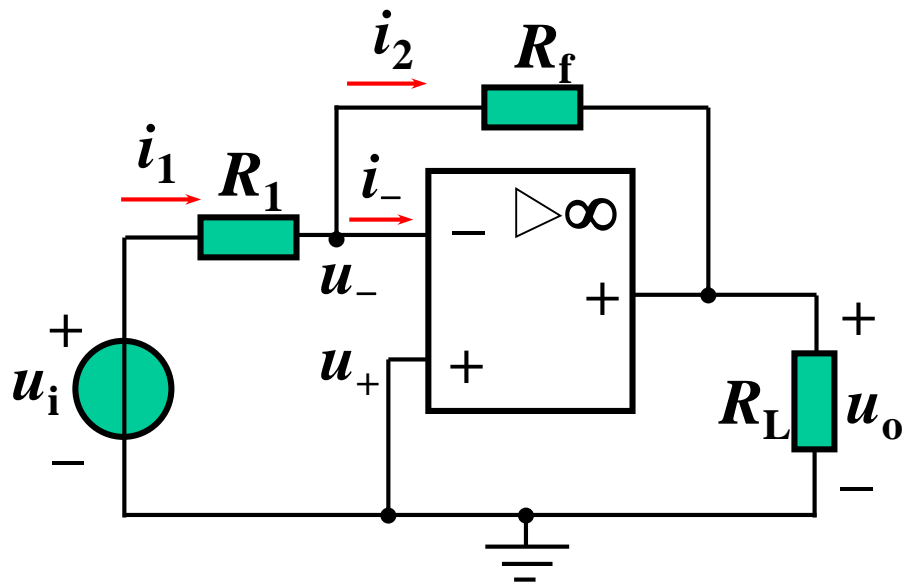


理想运算放大器的特征：

“虚短”： $u_+ = u_-$

“虚断”： $i_+ = i_- = 0$

1. 由理想运放构成的反相比例器：

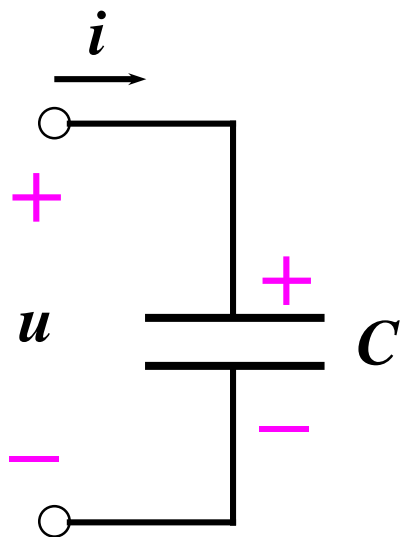


“虚短”： $u_+ = u_- = 0$, $i_1 = u_i / R_1$
 $i_2 = -u_o / R_f$

“虚断”： $i_- = 0$, $i_2 = i_1$

$$\therefore u_o = -\frac{R_f}{R_1} u_i$$

二、线性电容电流、电压的关系



u, i 取关联参考方向

$$q = Cu \longrightarrow i = \frac{dq}{dt} = C \frac{du}{dt}$$

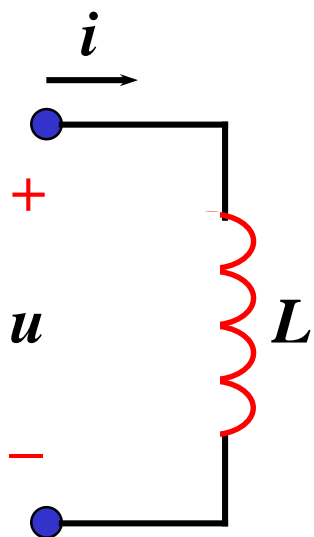
u, i 取非关联参考方向

$$i = -C \frac{du}{dt}$$

讨论:

- (1) i 的大小取决与 u 的变化率, 与 u 的大小无关
- (2) 当 u 为常数(直流)时, $du/dt = 0 \rightarrow i = 0$ 。电容在直流电路中相当于开路, 电容有隔直作用;

二、电感元件电流、电压的关系



u, i 取关联参考方向:

$$\psi = Li \quad \longrightarrow \quad u = \frac{d\psi}{dt} = L \frac{di}{dt}$$

u, i 取非关联参考方向:

$$u = -L \frac{di}{dt}$$

讨论:

(1) u 的大小取决与 i 的变化率, 与 i 的大小无关

(2) 当 i 为常数(直流)时, $di/dt = 0 \rightarrow u = 0$ 。

电感在直流电路中相当于短路;

三、用三要素法分析一阶电路

仅适用于直流输入!!!

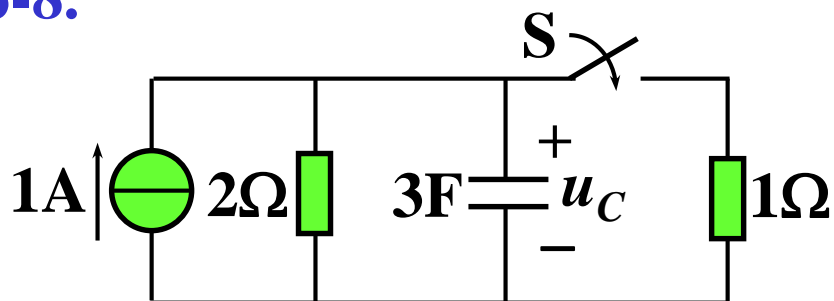
$$u_C = U_S + (U_0 - U_S)e^{-\frac{t}{\tau}} \quad (t \geq 0)$$

$$u_C = U_C(\infty) + (U_C(0_+) - U_C(\infty))e^{-\frac{t}{\tau}} \quad (t \geq 0)$$

$$f(t) = f(\infty) + [f(0_+) - f(\infty)]e^{-\frac{t}{\tau}} \quad (\text{直流激励})$$

三要素	$\left\{ \begin{array}{l} f(\infty) \\ f(0_+) \\ \tau \end{array} \right.$	$\begin{array}{l} \text{稳态解} \\ \text{起始值} \\ \text{时间常数} \end{array}$
-----	--	--

例6-8.



已知： $t=0$ 时合开关S。

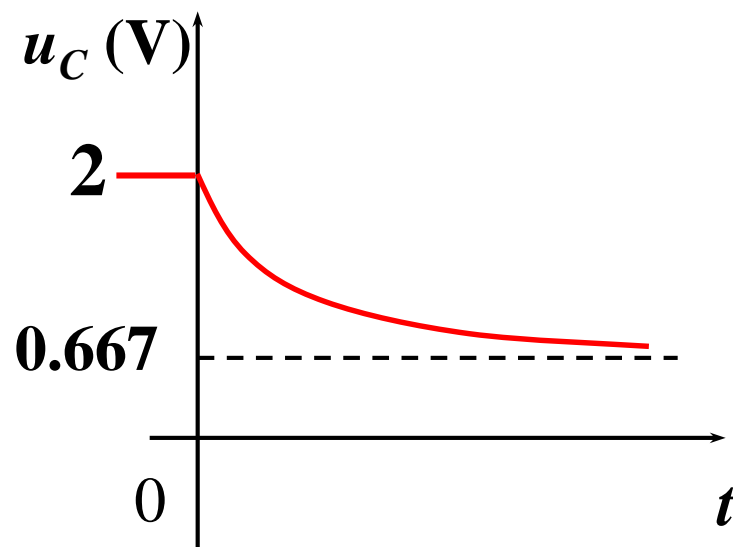
求 换路后的 $u_C(t)$ 。

解 $u_C(0_+) = u_C(0_-) = 2\text{V}$

$$\tau = R_{\text{等}} C = \frac{2}{3} \times 3 = 2\text{ s}$$

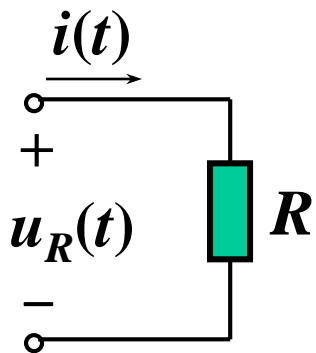
$$u_C(\infty) = \frac{2}{2+1} \times 1 = 0.667\text{V}$$

$$\begin{aligned} u_C &= 0.667 + (2 - 0.667)e^{-0.5t} \\ &= 0.667 + 1.33e^{-0.5t} \text{ V} \quad (t \geq 0) \end{aligned}$$



二、三种基本电路元件伏安关系的相量形式

1. 电阻元件



时域形式:

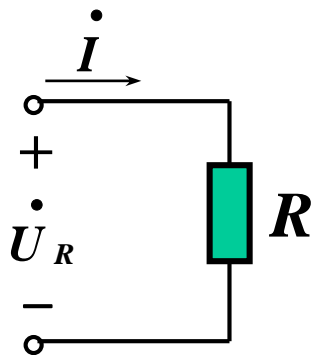
$$\text{已知 } i(t) = \sqrt{2}I \cos(\omega t + \varphi_i)$$

$$\text{则 } u_R(t) = Ri(t) = \sqrt{2}RI \cos(\omega t + \varphi_i)$$

相量形式:

$$\dot{I} = I \angle \varphi_i$$

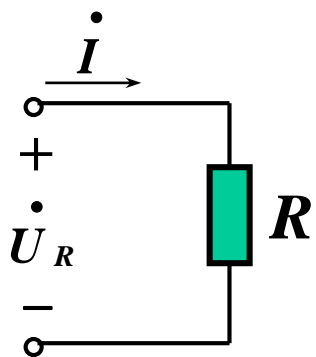
$$\dot{U}_R = R\dot{I} = RI \angle \varphi_i$$



相量模型

$$\text{有效值关系: } U_R = RI$$

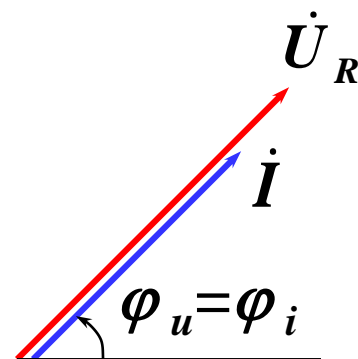
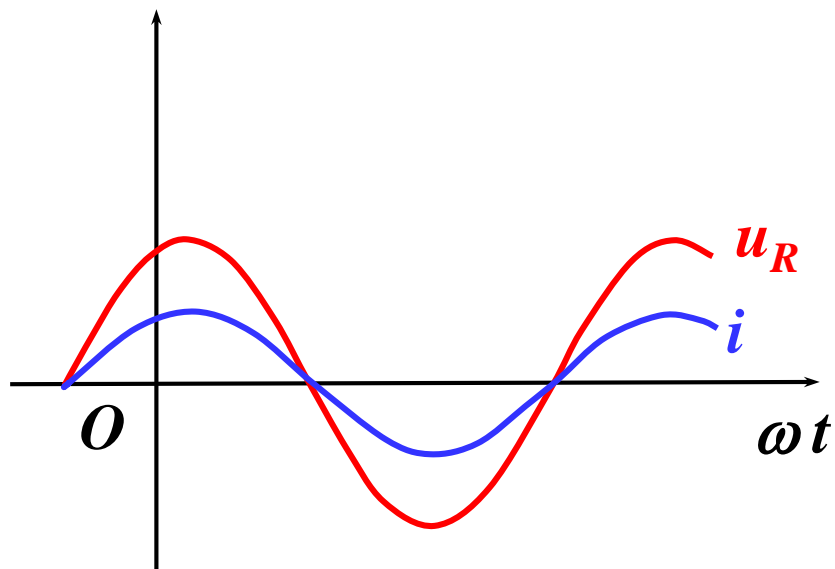
$$\text{相位关系: } \varphi_u = \varphi_i \quad (u, i \text{ 同相})$$



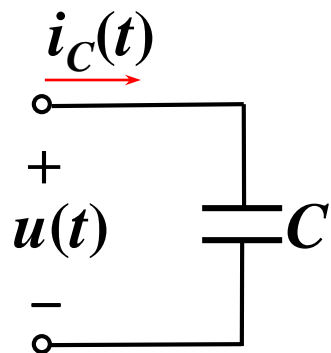
$$\dot{I} = I \angle \varphi_i$$

$$\dot{U}_R = R\dot{I} = RI \angle \varphi_i$$

相量模型



2. 电容元件



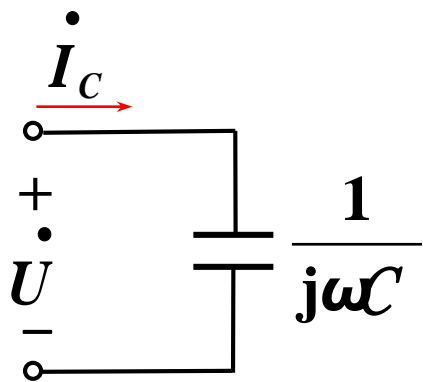
时域形式:

已知 $u(t) = \sqrt{2}U \cos(\omega t + \varphi_u)$

则 $i_C(t) = C \frac{du(t)}{dt} = -\sqrt{2}\omega CU \sin(\omega t + \varphi_u)$

$$= \sqrt{2}\omega CU \cos(\omega t + \varphi_u + \frac{\pi}{2})$$

相量形式:



$$\dot{U} = U \angle \varphi_u$$

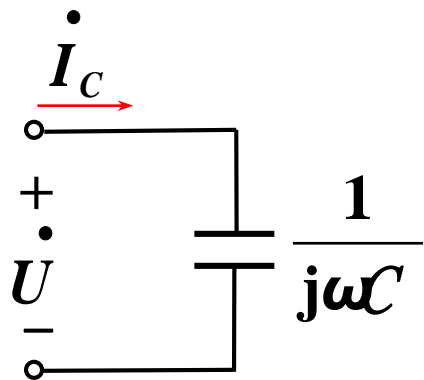
$$\dot{I}_C = \omega CU \angle \varphi_u + \frac{\pi}{2} = j\omega C \dot{U}$$

$$\dot{U} = \frac{1}{j\omega C} \dot{I}_C$$

相量模型

有效值关系: $I_C = \omega CU$

相位关系: $\varphi_i = \varphi_u + 90^\circ$ (i 超前 u 90°)

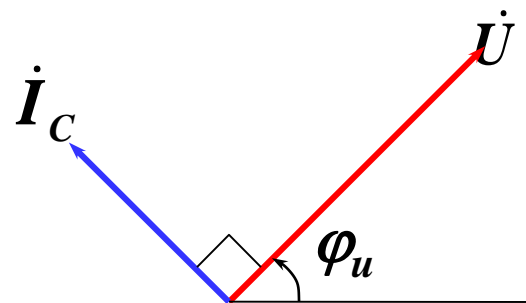
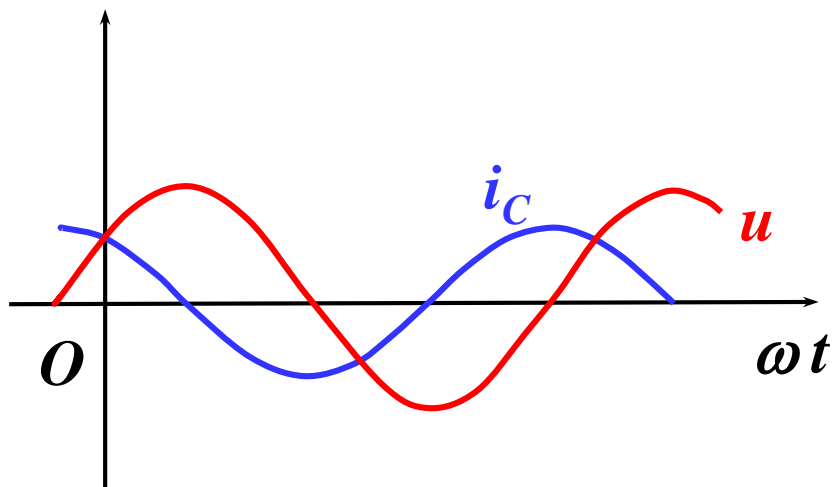


相量模型

$$\dot{U} = U \angle \varphi_u$$

$$\dot{I}_c = \omega C U \angle \varphi_u + \frac{\pi}{2} = j\omega C \dot{U}$$

$$\dot{U} = \frac{1}{j\omega C} \dot{I}_c$$



3. 电感元件

时域形式:

已知 $i(t) = \sqrt{2}I \cos(\omega t + \varphi_i)$

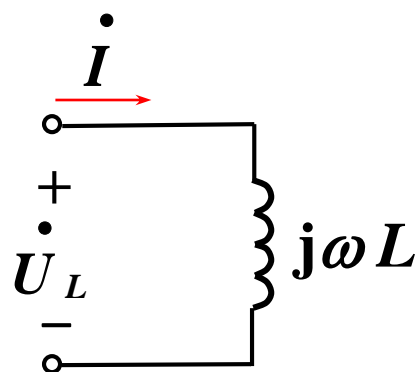
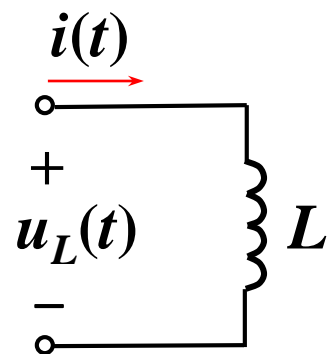
则
$$u_L(t) = L \frac{di(t)}{dt} = -\sqrt{2}\omega LI \sin(\omega t + \varphi_i)$$
$$= \sqrt{2}\omega LI \cos(\omega t + \varphi_i + \frac{\pi}{2})$$

相量形式:

$$\dot{I} = I \angle \varphi_i$$

$$\dot{U}_L = \omega LI \angle \varphi_i + \frac{\pi}{2} = j\omega L \dot{I}$$

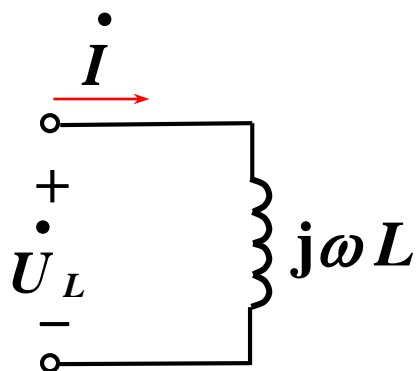
$$\dot{I} = \frac{1}{j\omega L} \dot{U}_L$$



相量模型

有效值关系: $U = \omega LI$

相位关系: $\varphi_u = \varphi_i + 90^\circ$ (u 超前 i 90°)

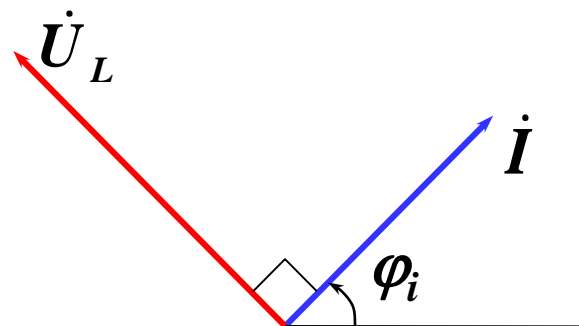
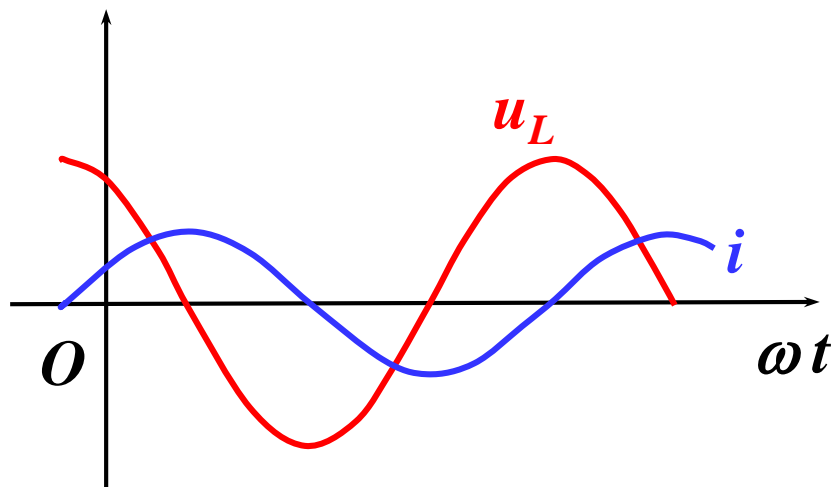


相量模型

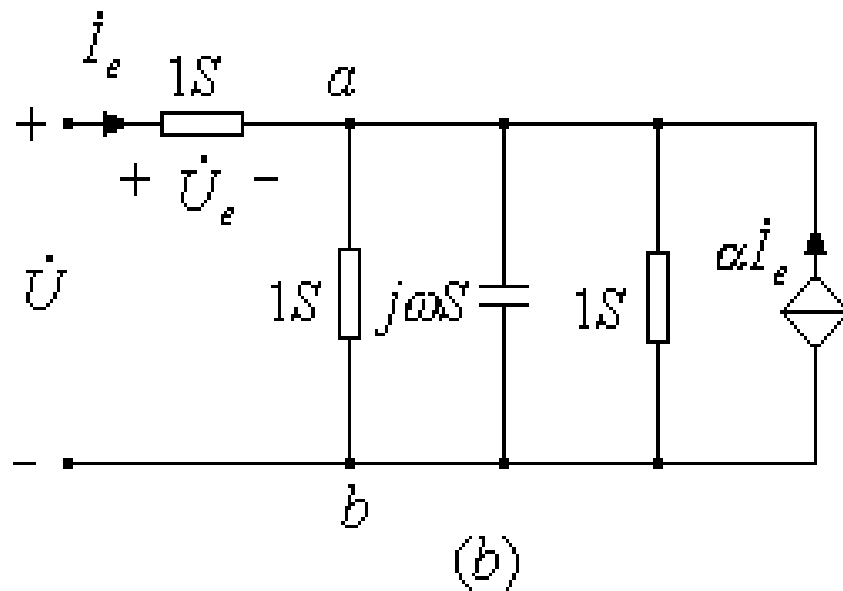
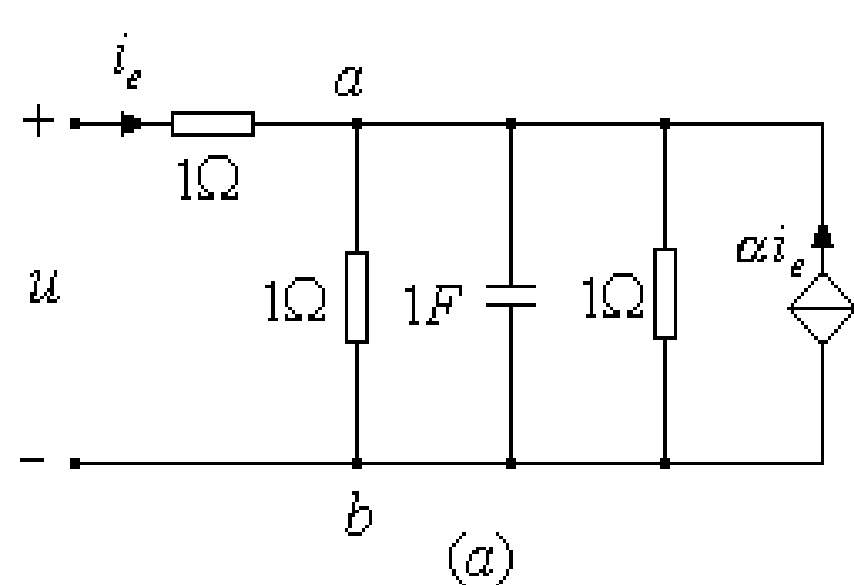
$$\dot{I} = I \angle \varphi_i$$

$$\dot{U}_L = \omega L I \angle \varphi_i + \frac{\pi}{2} = j\omega L \dot{I}$$

$$\dot{I} = \frac{1}{j\omega L} \dot{U}_L$$



例9-10：单口网络如下图所示，试求输入阻抗及输入导纳。



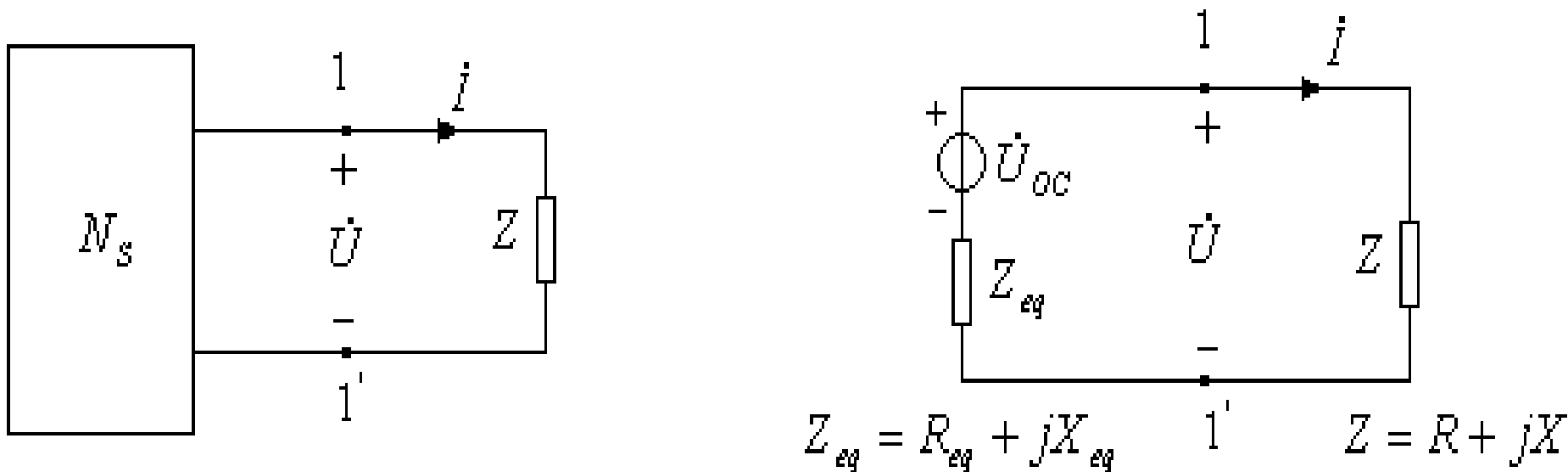
解：
$$\begin{cases} (3 + j\omega)\dot{U}_a = \dot{U} + \alpha \dot{I}_e \\ \dot{U} - \dot{U}_a = \dot{I}_e \end{cases}$$

$$\Rightarrow [(3 + j\omega) - 1]\dot{U} = [3 + j\omega + \alpha]\dot{I}_e$$

$$\therefore Z = \frac{\dot{U}}{\dot{I}_e} = \frac{3 + \alpha + j\omega}{2 + j\omega} \Omega$$

$$Y = \frac{1}{Z} = \frac{2 + j\omega}{3 + \alpha + j\omega} = \frac{6 + 2\alpha + \omega^2}{(3 + \alpha)^2 + \omega^2} + j \frac{(1 + \alpha)\omega}{(3 + \alpha)^2 + \omega^2}$$

§ 9-7 最大功率传输



$$\dot{I} = \frac{\dot{U}_{oc}}{Z_{eq} + Z_L}, \quad I = \frac{U_{oc}}{\sqrt{(R_{eq} + R_L)^2 + (X_{eq} + X_L)^2}}$$

$$P = RI^2 = \frac{U_{oc}^2 \cdot R}{(R + R_{eq})^2 + (X + X_{eq})^2}$$

$$\frac{\partial P}{\partial X} = \frac{U_{OC}^2 R [-2(X + X_{eq})]}{[(R + R_{eq})^2 + (X + X_{eq})^2]^2} = 0 \quad \Rightarrow \quad X = -X_{eq}$$

$$\frac{\partial P}{\partial R} = \frac{(R + R_{eq})^2 - 2R(R + R_{eq})}{(R + R_{eq})^4} U_{OC}^2 = 0 \quad \Rightarrow \quad R = R_{eq}$$

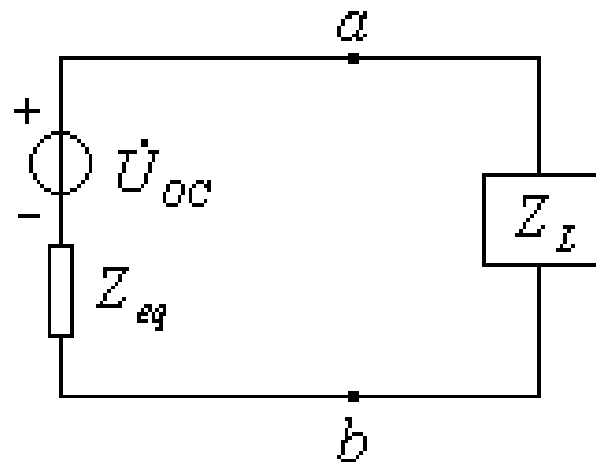
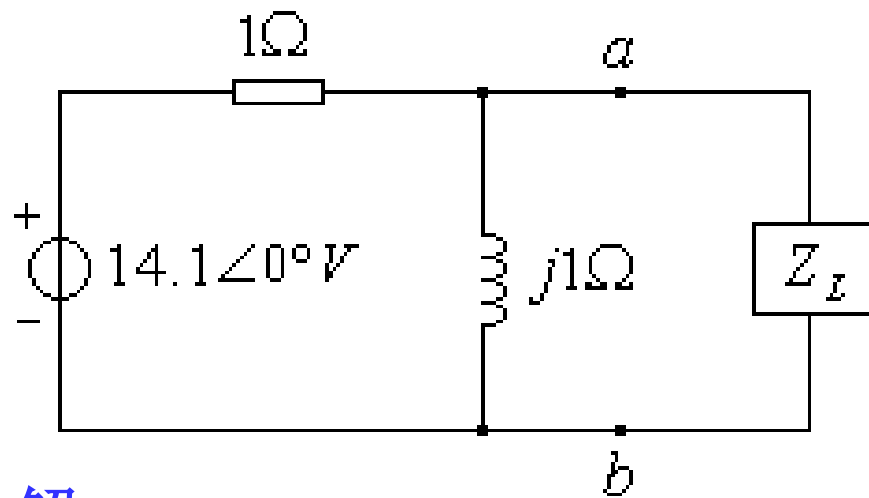
$$Z = R_{eq} - jX_{eq} = Z_{eq}^*$$

$$P_{\max} = \frac{U_{OC}^2}{4R_{eq}}$$

$$Y = Y_{eq}^*$$

$$P_{\max} = \frac{I_{SC}^2}{4G_{eq}}$$

例9-27: 电路如下图所示, 若 Z_L 的实部、虚部均能变动, 若使获得最大功率, Z_L 应为何值, 最大功率是多少?



解:

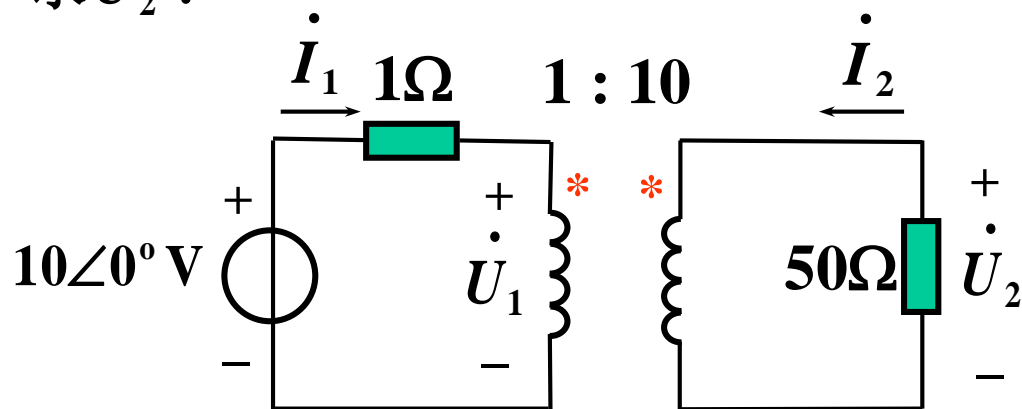
$$\dot{U}_{oc} = 14.1\angle 0^\circ \times \frac{j}{1+j} = 10\sqrt{2}\angle 0^\circ \times \frac{1\angle 90^\circ}{\sqrt{2}\angle 45^\circ} = 10\angle 45^\circ \text{ V}$$

$$Z_{eq} = \frac{1 \times j}{1+j} = \frac{1}{\sqrt{2}} \angle 45^\circ = 0.5 + j0.5 \text{ } \Omega$$

$$Z_L = 0.5 - j0.5 \text{ } \Omega,$$

$$P_{L\max} = \frac{10^2}{4 \times 0.5} = 50 \text{ W}$$

例10-4. 求 \dot{U}_2 .



方法1: 列方程

$$\begin{cases} 1 \times \dot{I}_1 + \dot{U}_1 = 10\angle 0^\circ \\ 50\dot{I}_2 + \dot{U}_2 = 0 \\ \dot{U}_1 = \frac{1}{10}\dot{U}_2 \\ \dot{I}_1 = -10\dot{I}_2 \end{cases}$$

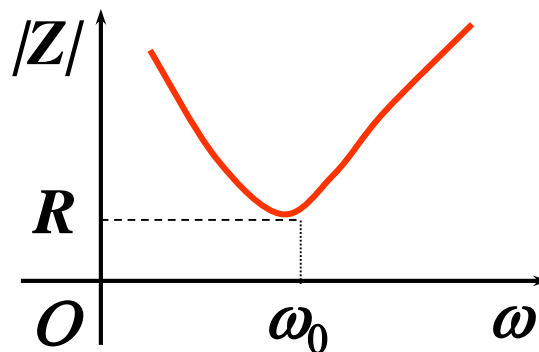
解得



$$\dot{U}_2 = 33.33\angle 0^\circ \text{ V}$$

三、 RLC 串联电路谐振时的特点

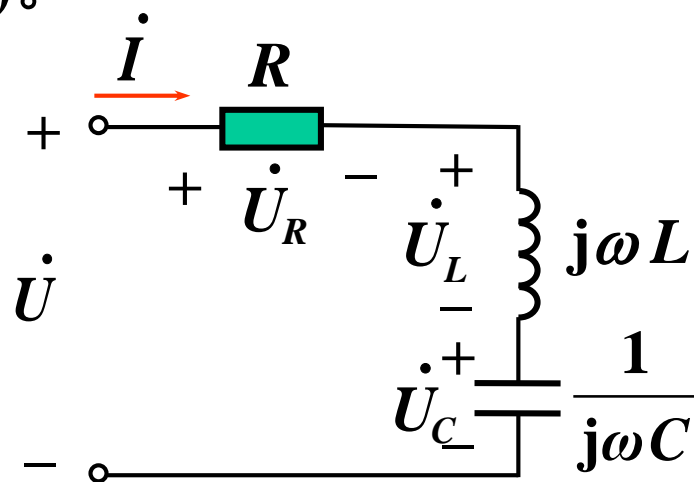
1. \dot{U} 与 \dot{I} 同相.
2. 等效阻抗 Z 为电阻性, 即 $Z=R$ 。电路中阻抗值 $|Z|$ 最小。



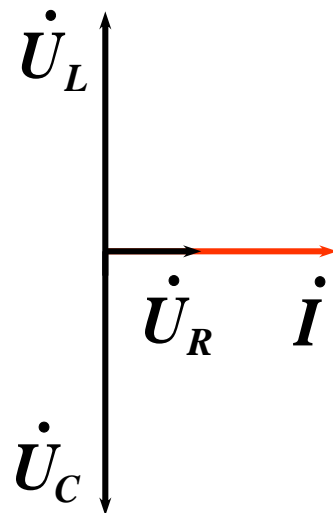
3. 电流 I 达到最大值 $I_0=U/R$ (U 一定)。

4. 电阻上的电压等于电源电压,
 LC 上串联总电压为零, 即

$$\dot{U}_R = \dot{U}, \quad \dot{U}_L + \dot{U}_C = 0$$



串联谐振时，电感上的电压和电容上的电压大小相等，方向相反，相互抵消，因此串联谐振又称电压谐振。



5. 功率

$$P = RI_0^2 = U^2/R$$

$$Q = Q_L + Q_C = 0, \quad Q_L = \omega_0 L I_0^2, \quad Q_C = -\frac{1}{\omega_0 C} I_0^2$$

即 L 与 C 交换能量，与电源间无能量交换。

品质因数

1. 品质因数的定义

$$\dot{U}_{L0} = j\omega_0 L \dot{I} = \frac{j\omega_0 L}{R} \cdot R \dot{I} = j \frac{\omega_0 L}{R} \dot{U}$$

$$\dot{U}_{C0} = \frac{\dot{I}}{j\omega_0 C} = \frac{1}{j\omega_0 CR} \cdot R \dot{I} = -j \frac{1}{\omega_0 CR} \dot{U}$$

$$Q = \frac{\omega_0 L}{R} = \frac{1}{\omega_0 CR} = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

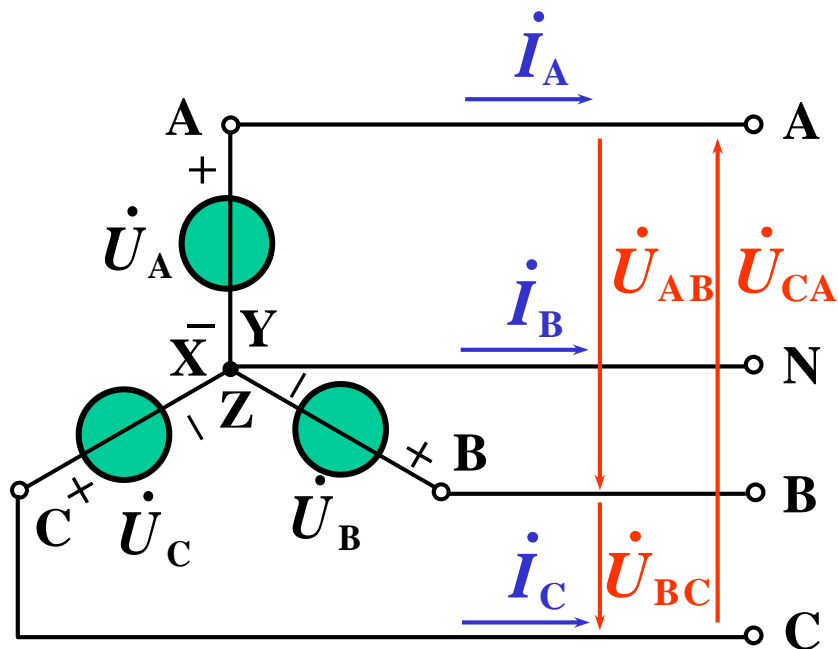
2. 品质因数的意义

a. 电压方面: $U_{L0} = U_{C0} = QU$

$$Q = \frac{U_{L0}}{U} = \frac{U_{L0}}{U}$$

2. 对称三相电源，线电压与相电压的关系：

A，星形连接(Y连接)



相电压

$$\text{设 } \dot{U}_{AN} = \dot{U}_A = U \angle 0^\circ$$

$$\dot{U}_{BN} = \dot{U}_B = U \angle -120^\circ$$

$$\dot{U}_{CN} = \dot{U}_C = U \angle 120^\circ$$

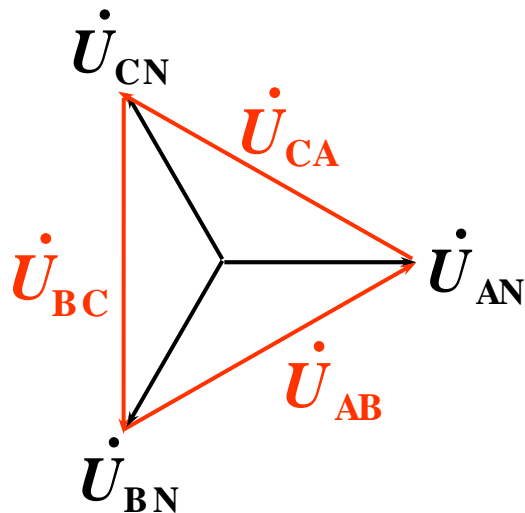
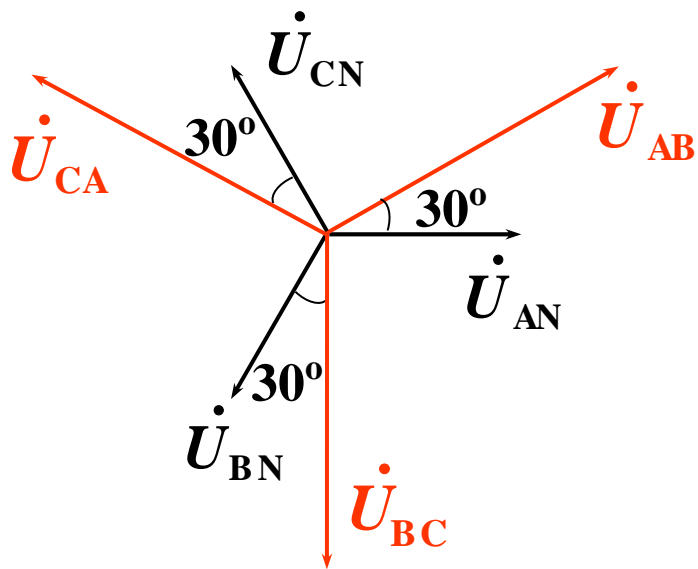
线电压

$$\dot{U}_{AB} = \dot{U}_{AN} - \dot{U}_{BN} = U \angle 0^\circ - U \angle -120^\circ = \sqrt{3}U \angle 30^\circ$$

$$\dot{U}_{BC} = \dot{U}_{BN} - \dot{U}_{CN} = U \angle -120^\circ - U \angle 120^\circ = \sqrt{3}U \angle -90^\circ$$

$$\dot{U}_{CA} = \dot{U}_{CN} - \dot{U}_{AN} = U \angle 120^\circ - U \angle 0^\circ = \sqrt{3}U \angle 150^\circ$$

利用相量图得到相电压和线电压之间的关系：

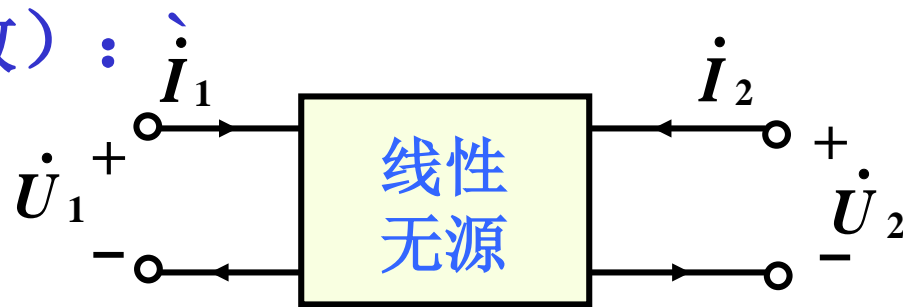


一般表示为：

$$\left. \begin{aligned} \dot{U}_{AB} &= \sqrt{3} \dot{U}_{AN} \angle 30^\circ \\ \dot{U}_{BC} &= \sqrt{3} \dot{U}_{BN} \angle 30^\circ \\ \dot{U}_{CA} &= \sqrt{3} \dot{U}_{CN} \angle 30^\circ \end{aligned} \right\}$$

线电压对称(大小相等,
相位互差120°)

二、Z参数方程（开路参数）：



由Y参数方程
$$\begin{cases} \dot{I}_1 = Y_{11}\dot{U}_1 + Y_{12}\dot{U}_2 \\ \dot{I}_2 = Y_{21}\dot{U}_1 + Y_{22}\dot{U}_2 \end{cases}$$
 可解出 \dot{U}_1, \dot{U}_2 .

即：

$$\begin{cases} \dot{U}_1 = Z_{11}\dot{I}_1 + Z_{12}\dot{I}_2 \\ \dot{U}_2 = Z_{21}\dot{I}_1 + Z_{22}\dot{I}_2 \end{cases}$$

其矩阵形式为

$$\begin{bmatrix} \dot{U}_1 \\ \dot{U}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{Z}_{11} & \mathbf{Z}_{12} \\ \mathbf{Z}_{21} & \mathbf{Z}_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dot{\mathbf{I}}_1 \\ \dot{\mathbf{I}}_2 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{Z} = \begin{bmatrix} \mathbf{Z}_{11} & \mathbf{Z}_{12} \\ \mathbf{Z}_{21} & \mathbf{Z}_{22} \end{bmatrix} \quad \text{称为}\mathbf{Z}\text{参数矩阵}$$

Z参数的实验测定

$$Z_{11} = \frac{\dot{U}_1}{\dot{I}_1} \Big|_{i_2=0} \quad Z_{12} = \frac{\dot{U}_1}{\dot{I}_2} \Big|_{i_1=0}$$

$$Z_{21} = \frac{\dot{U}_2}{\dot{I}_1} \Big|_{i_2=0} \quad Z_{22} = \frac{\dot{U}_2}{\dot{I}_2} \Big|_{i_1=0}$$

Z参数 又称 **开路阻抗参数**

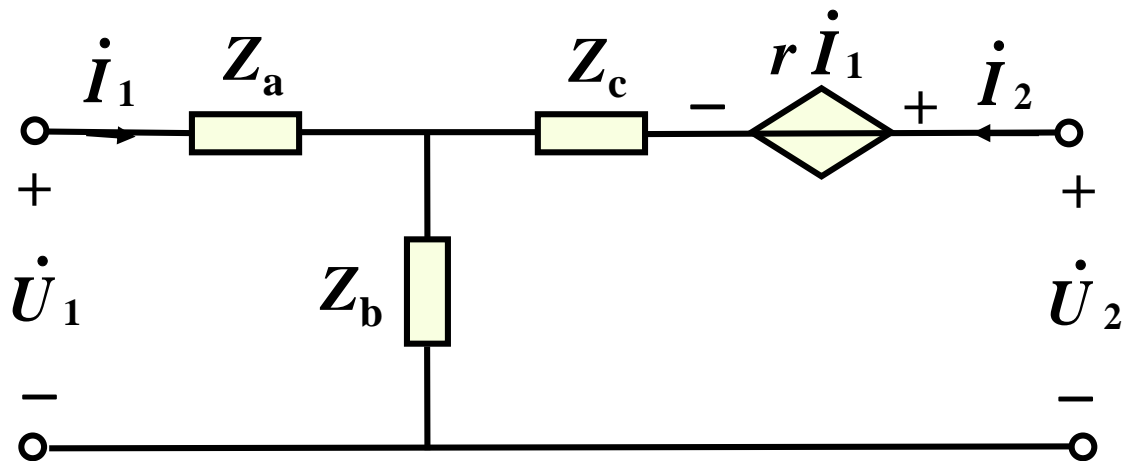
互易二端口 $Z_{12} = Z_{21}$

对称二端口 $Z_{11} = Z_{22} \quad (Z_{12} = Z_{21})$

若 矩阵 Z 与 Y 非奇异

则 $\mathbf{Y} = \mathbf{Z}^{-1} \quad \mathbf{Z} = \mathbf{Y}^{-1}$

例16-4



$$\dot{U}_1 = Z_a \dot{I}_1 + Z_b (\dot{I}_1 + \dot{I}_2)$$

$$\dot{U}_2 = r \dot{I}_1 + Z_c \dot{I}_2 + Z_b (\dot{I}_1 + \dot{I}_2)$$

$$\mathbf{Z} = \begin{bmatrix} Z_a + Z_b & Z_b \\ r + Z_b & Z_b + Z_c \end{bmatrix}$$

考试注意事项

1. 考试时可以使用计算器，但是不能携带 和使用手机。
2. 考试时不允许自带草稿纸，也不得撕下试卷后的空白草稿纸，否则扣卷面分20分。
3. 做题要有详细步骤，且解题过程必须和相应的电路图相匹配，否则不得分。
4. 考试期间除特殊情况外不能上卫生间，不得已要上卫生间者监考老师会做记录。
5. 考试时必须按照监考老师的安排对号入座，并出示学生证等有效证件，无证件者不得参加考试。
6. 考试开始后，需先在试卷上写好学号姓名，拒绝者不得继续参加考试。