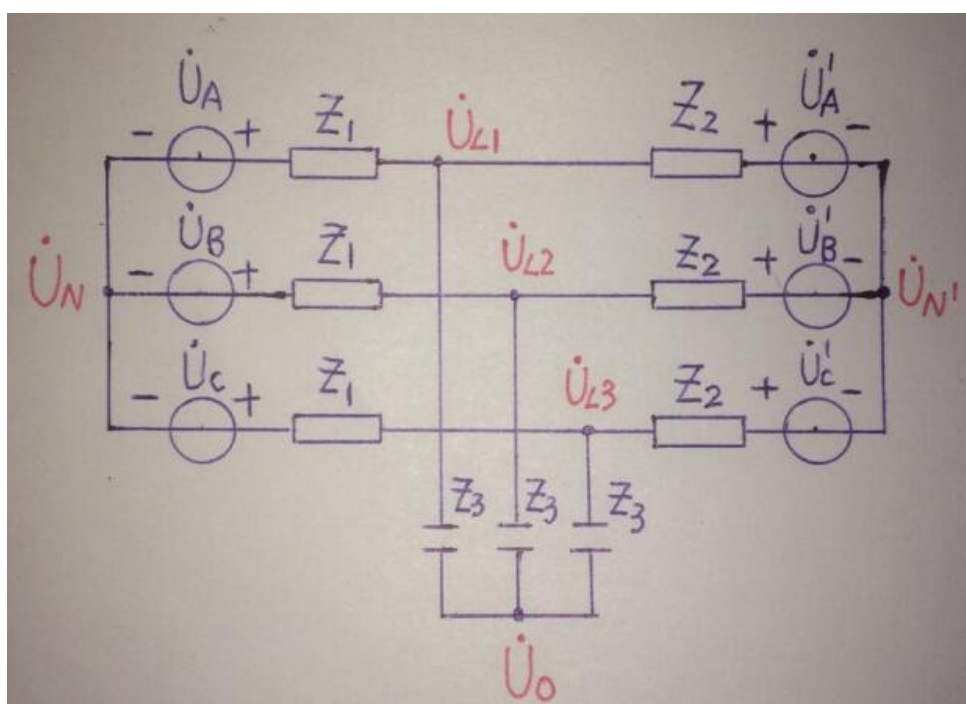


对 10-3 节最后那个例题的补充说明



假设电路各节点的电位如图所示。

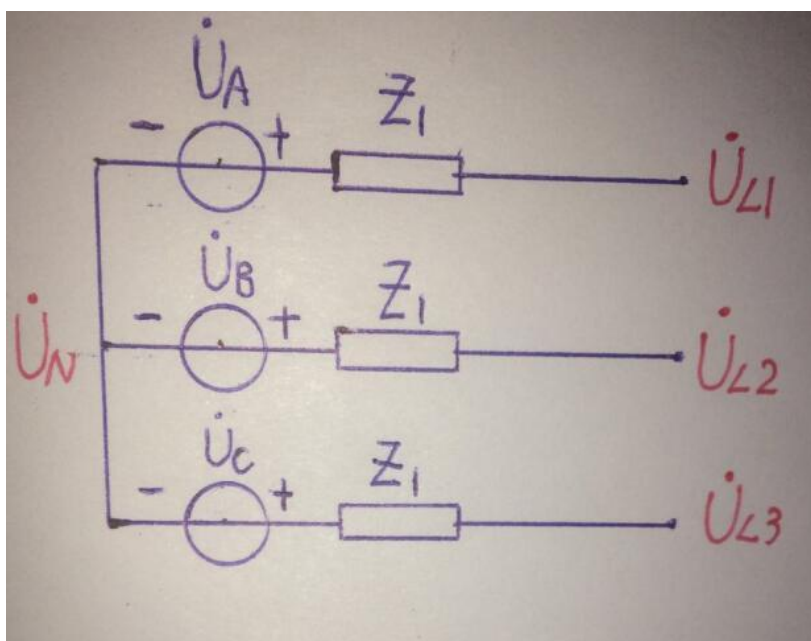
对O点列KCL方程，有

$$\frac{\dot{U}_{L1} - \dot{U}_O}{Z_3} + \frac{\dot{U}_{L2} - \dot{U}_O}{Z_3} + \frac{\dot{U}_{L3} - \dot{U}_O}{Z_3} = 0$$

由上面的式子可以得到

$$\dot{U}_{L1} + \dot{U}_{L2} + \dot{U}_{L3} = 3\dot{U}_O。$$

对N节点列KCL方程时，可以把我们需要考虑的电路部分拿出来，如下：



以 A 相的 Z_1 作为研究对象。

Z_1 左端的电位由 \dot{U}_N 经过电压源 \dot{U}_A 得到， Z_1 左端的电位为 $\dot{U}_N + \dot{U}_A$ ， Z_1 右端的电位为 \dot{U}_{L1} ，所以 Z_1 上的电流为

$$\frac{\dot{U}_N + \dot{U}_A - \dot{U}_{L1}}{Z_1}$$

同理 B 相的 Z_1 上的电流为

$$\frac{\dot{U}_N + \dot{U}_B - \dot{U}_{L2}}{Z_1}$$

C 相的 Z_1 上的电流为

$$\frac{\dot{U}_N + \dot{U}_C - \dot{U}_{L3}}{Z_1}$$

对 N 点列 KCL 方程，有

$$\frac{\dot{U}_N + \dot{U}_A - \dot{U}_{L1}}{Z_1} + \frac{\dot{U}_N + \dot{U}_B - \dot{U}_{L2}}{Z_1} + \frac{\dot{U}_N + \dot{U}_C - \dot{U}_{L3}}{Z_1} = 0$$

整理可得

$$3\dot{U}_N + (\dot{U}_A + \dot{U}_B + \dot{U}_C) - (\dot{U}_{L1} + \dot{U}_{L2} + \dot{U}_{L3}) = 0$$

因为

$$\dot{U}_A + \dot{U}_B + \dot{U}_C = 0$$

$$\dot{U}_{L1} + \dot{U}_{L2} + \dot{U}_{L3} = 3\dot{U}_O$$

所以 $3\dot{U}_N - 3\dot{U}_O = 0$

$$\dot{U}_N = \dot{U}_O$$

O 点和 N 点等电位。

按照这个方法，对 N' 列 KCL 方程，可得

$$\frac{\dot{U}_{N'} + \dot{U}_{A'} - \dot{U}_{L1}}{Z_2} + \frac{\dot{U}_{N'} + \dot{U}_{B'} - \dot{U}_{L2}}{Z_2} + \frac{\dot{U}_{N'} + \dot{U}_{C'} - \dot{U}_{L3}}{Z_2} = 0$$

整理可得

$$3\dot{U}_{N'} + (\dot{U}_{A'} + \dot{U}_{B'} + \dot{U}_{C'}) - (\dot{U}_{L1} + \dot{U}_{L2} + \dot{U}_{L3}) = 0$$

因为

$$\dot{U}_{A'} + \dot{U}_{B'} + \dot{U}_{C'} = 0$$

$$\dot{U}_{L1} + \dot{U}_{L2} + \dot{U}_{L3} = 3\dot{U}_O$$

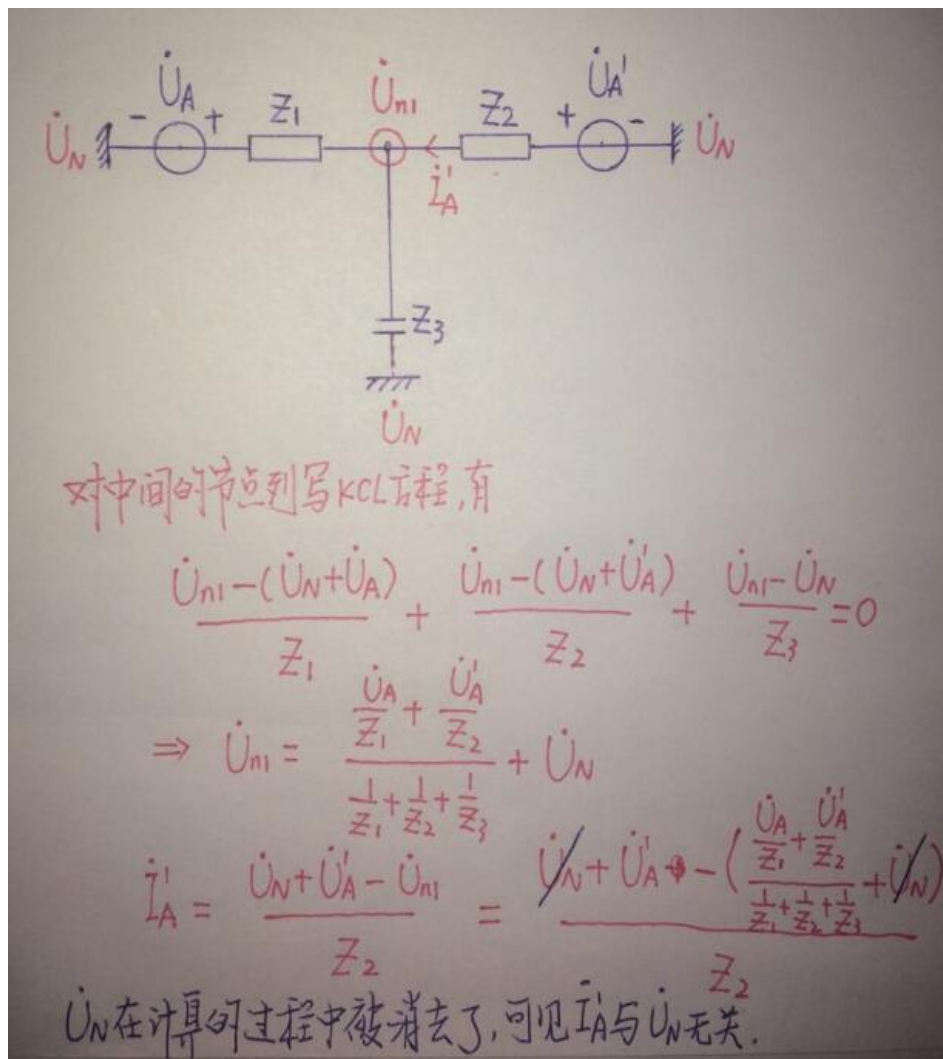
所以

$$3\dot{U}_{N'} - 3\dot{U}_O = 0$$

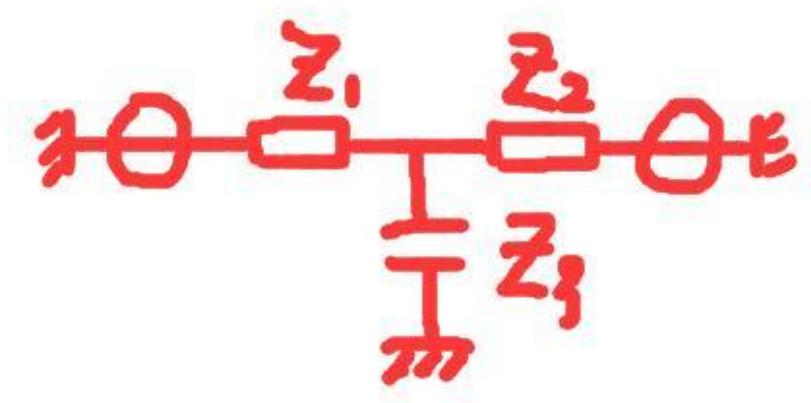
即

$$\dot{U}_{N'} = \dot{U}_O$$

O点和N'点等电位。



既然 i'_A 与 \dot{U}_N 是多少无关，那么我可以假设 $\dot{U}_N = 0$ ，把电路图变成下面的形式：



如果把这三个零电位点用一根导线连接起来，就变成了例题里的样子。

