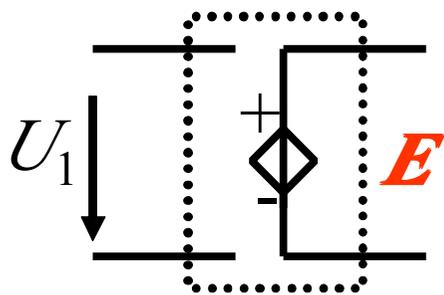
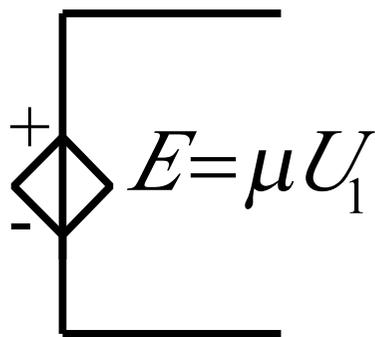


受控源分类

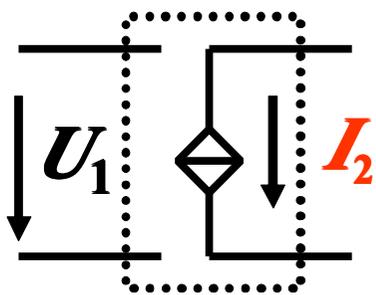
压控电压源



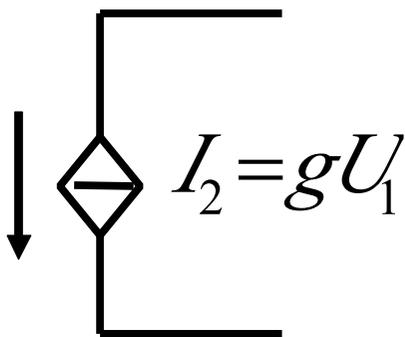
$$E = \mu U_1$$



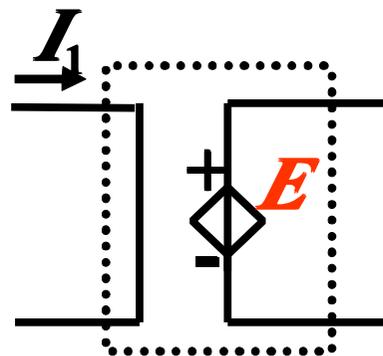
压控电流源



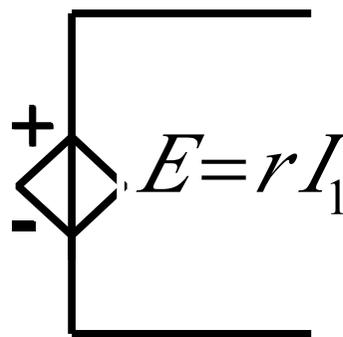
$$I_2 = g U_1$$



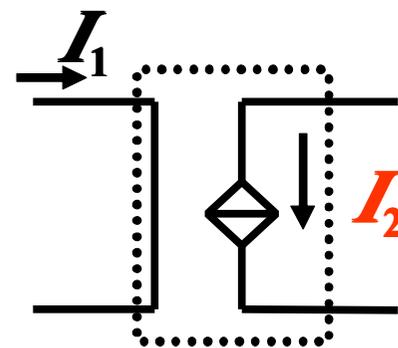
流控电压源



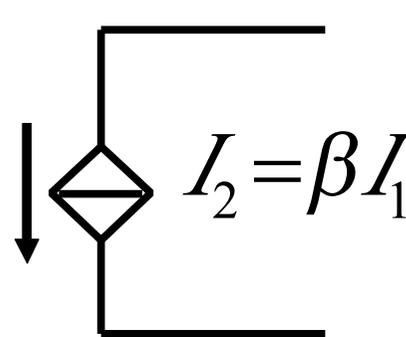
$$E = r I_1$$



流控电流源



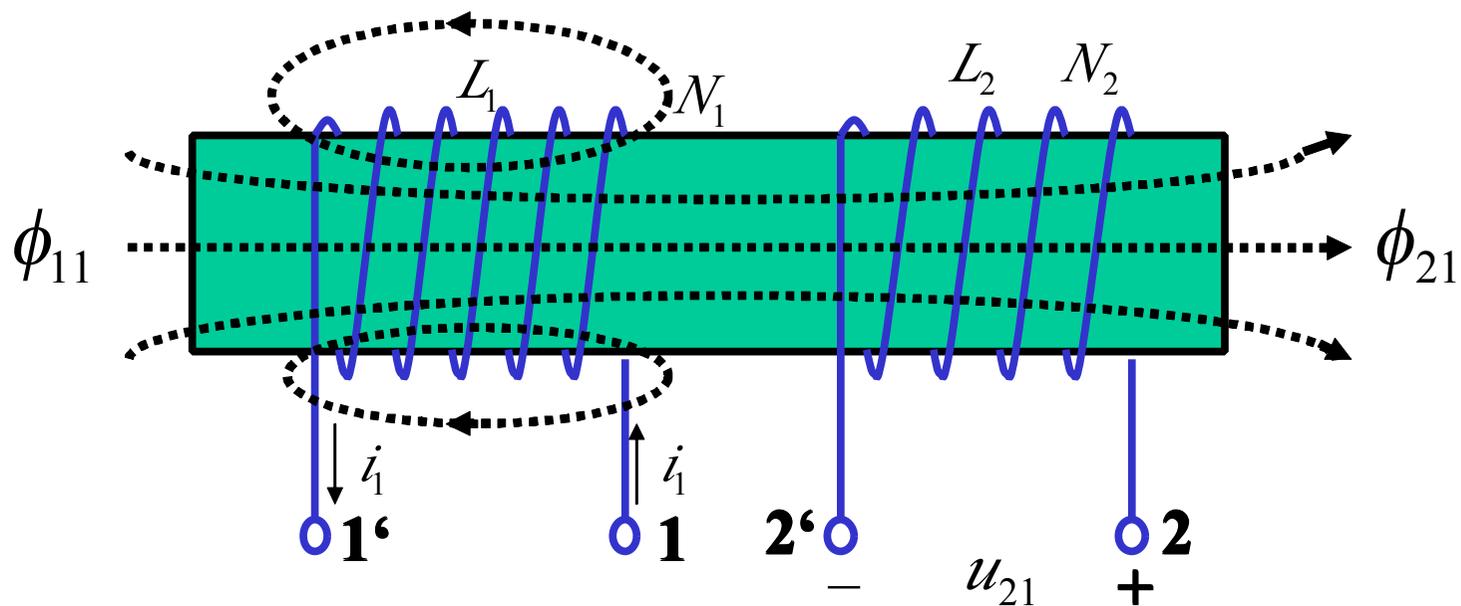
$$I_2 = \beta I_1$$

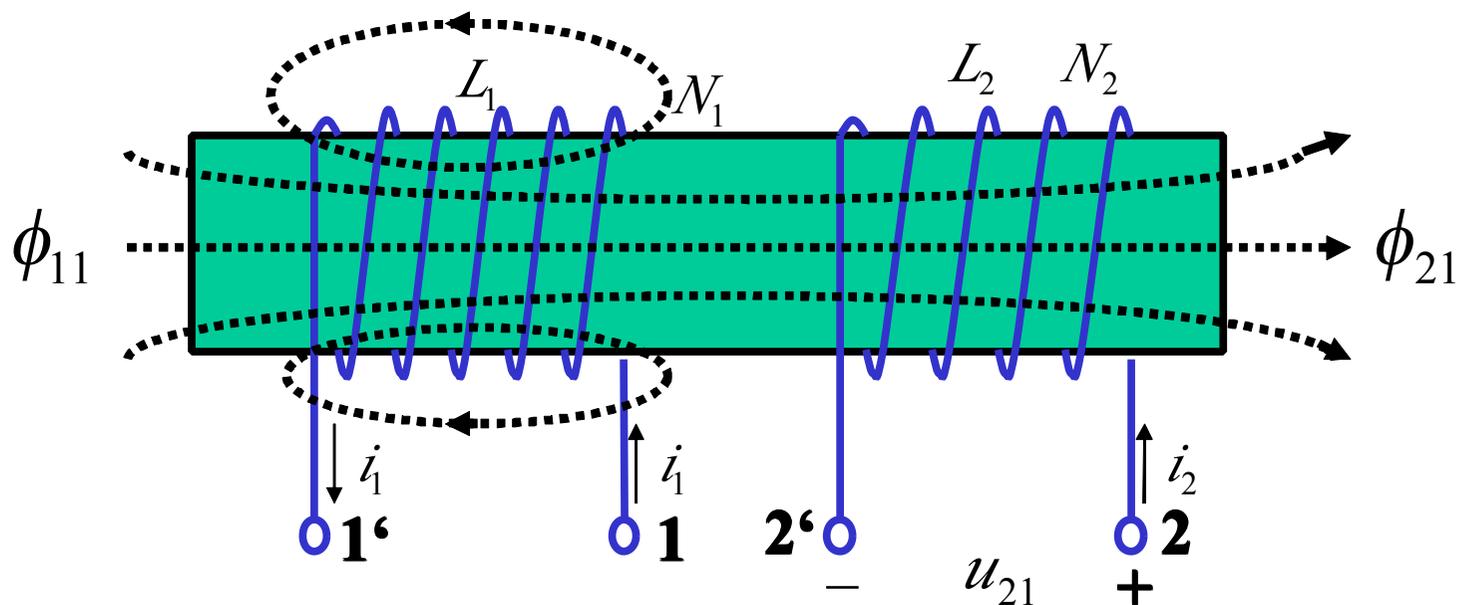


含有耦合电感电路的计算

——预备知识

一、互感





1、自感磁通链

线圈**1**中的电流产生的磁通在穿越自身的线圈时，所产生的磁通链为 ψ_{11}

2、互感磁通链

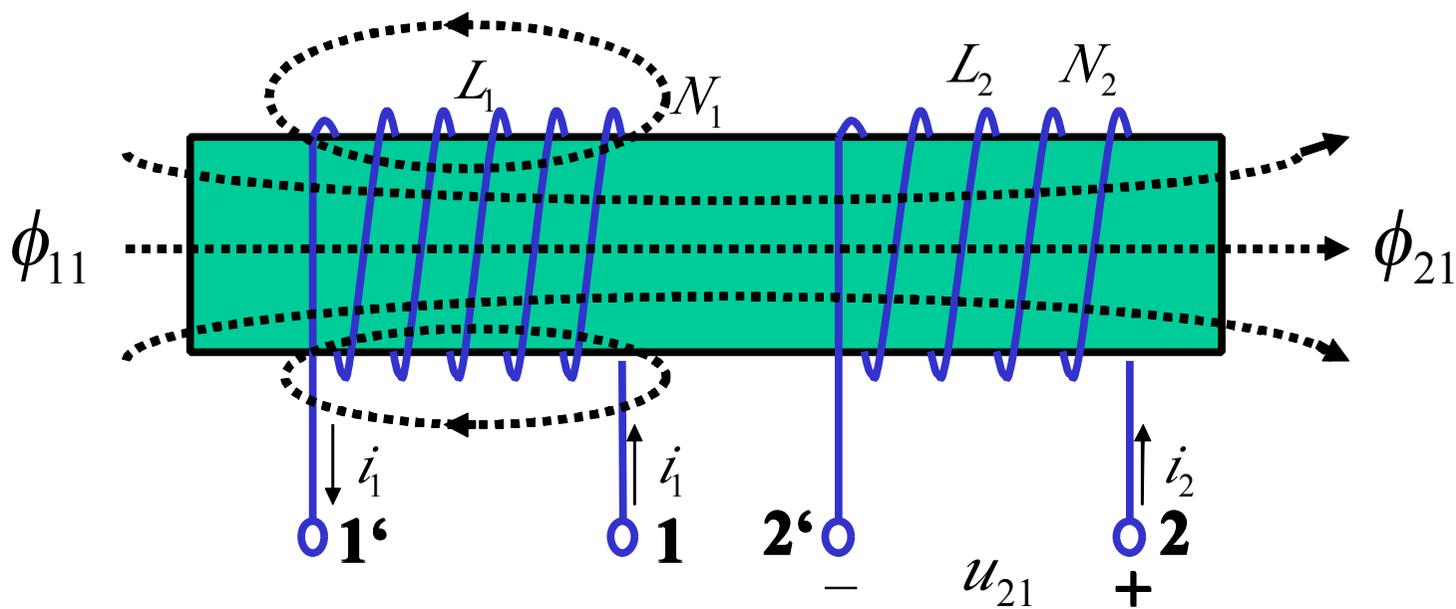
ψ_{11} 中的一部分或全部交链线圈**2**时产生的磁通链。

设为 ψ_{21}

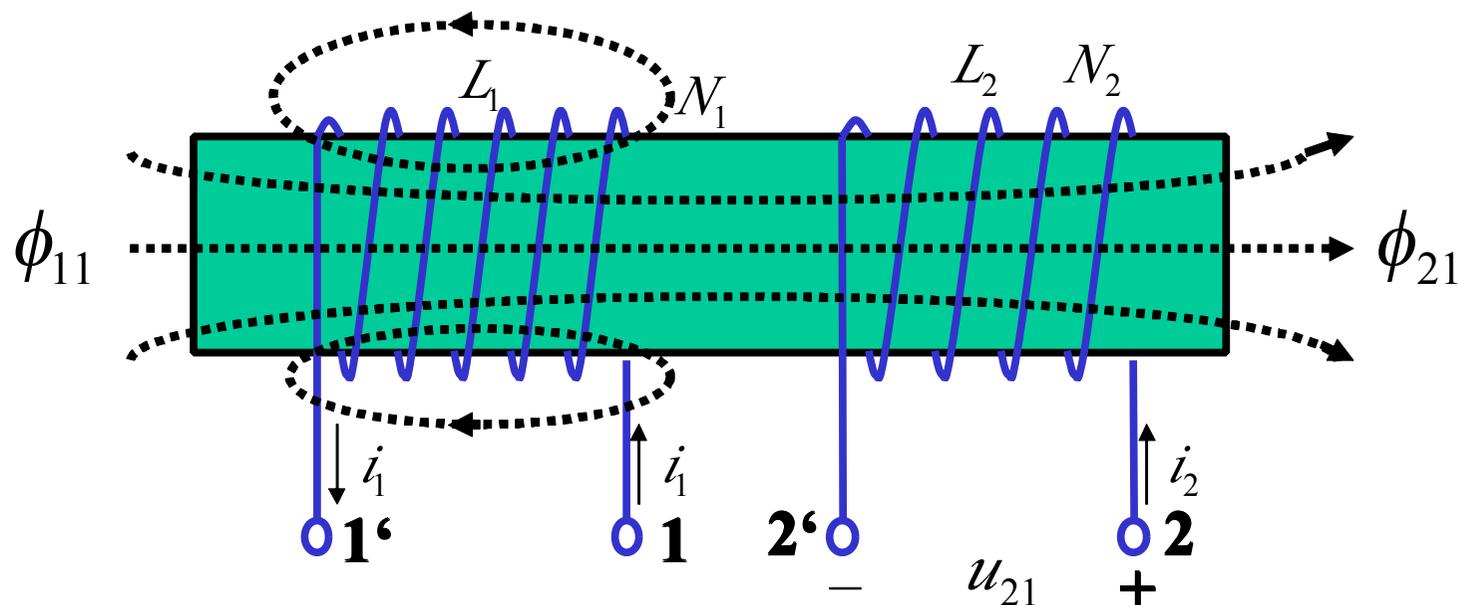
磁通（链）符号中**双下标**的含义：

第**1**个下标表示该磁通（链）所在线圈的编号，
第**2**个下标表示产生该磁通（链）的施感电流所在
线圈的编号。

同样线圈**2**中的电流 **i_2** 也产生自感磁通链 ψ_{22}
和互感磁通链 ψ_{12} （图中未标出）



这就是彼此耦合的情况。



耦合线圈中的磁通链等于自感磁通链和互感磁通链两部分的代数和，

如线圈**1**和**2**中的磁通链分别为 ψ_1 和 ψ_2

则有
$$\psi_1 = \psi_{11} \pm \psi_{12}$$

$$\psi_2 = \pm \psi_{21} + \psi_{22}$$

二、互感系数

当周围空间是各向同性的线性磁介质时，每一种磁通链都与产生它的施感电流成正比，

即有自感磁通链： $\psi_{11} = L_1 i_1$

$$\psi_{22} = L_2 i_2$$

互感磁通链 $\psi_{12} = M_{12} i_2$

$$\psi_{21} = M_{21} i_1$$

上式中 M_{12} 和 M_{21} 称为互感系数，简称互感。

互感用符号 M 表示，单位为 H 。

可以证明， $M_{12} = M_{21}$ ，

所以当只有两个线圈有耦合时，可以略去 M 的下标，

即可令 $M = M_{12} = M_{21}$

两个耦合线圈的磁通链可表示为：

$$\psi_1 = \psi_{11} \pm \psi_{12}$$

$$= L_1 i_1 \pm M i_2$$

$$\psi_2 = \pm \psi_{21} + \psi_{22}$$

$$= \pm M i_1 + L_2 i_2$$

上式表明，耦合线圈中的磁通链与施感电流成线性关系，是各施感电流独立产生的磁通链叠加的结果。

三、同名端

1、同名端的引入

$$\psi_1 = L_1 i_1 \pm M i_2$$

$$\psi_2 = \pm M i_1 + L_2 i_2$$

M 前的号是说明磁耦合中，互感作用的两种可能性。

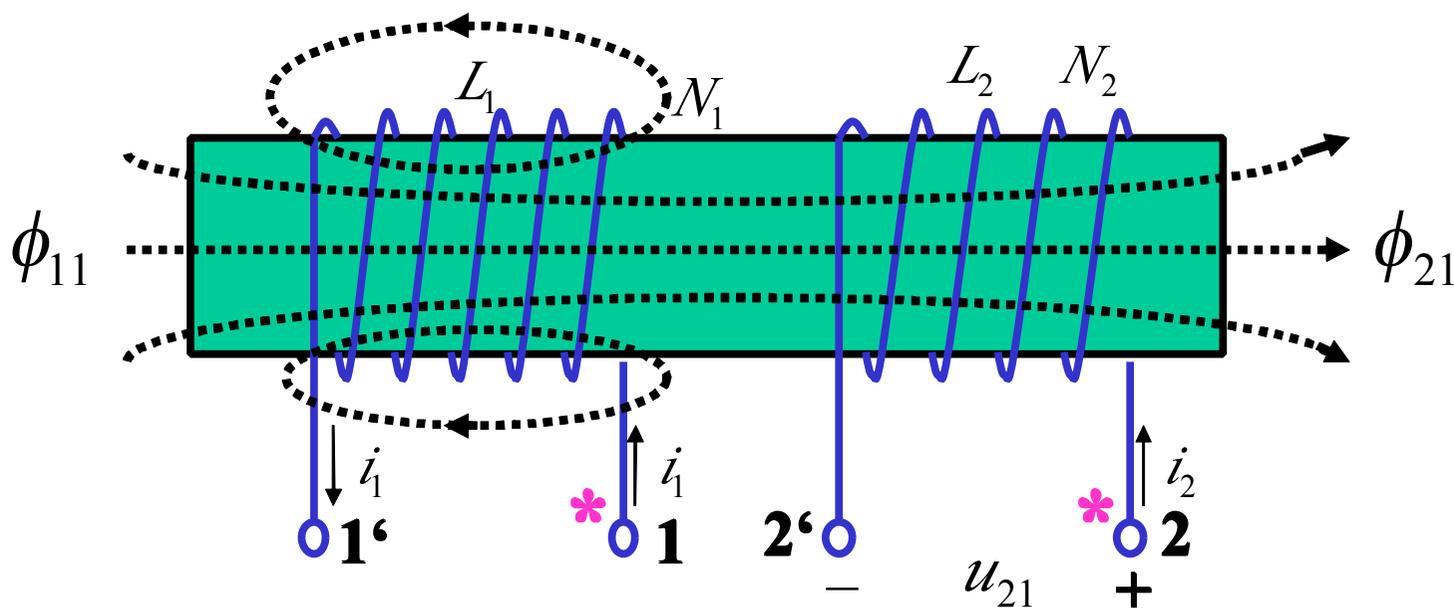
“+”号表示互感磁通链与自感磁通链方向一致，称为互感的“**增助**”作用；

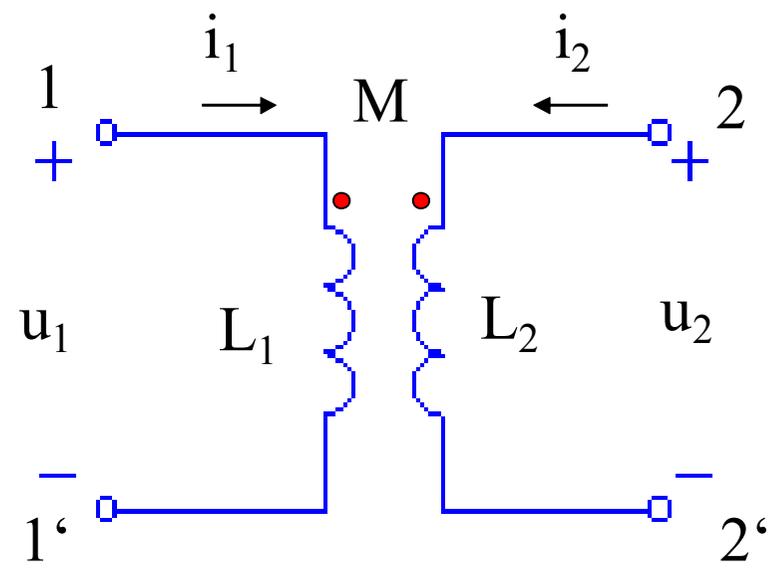
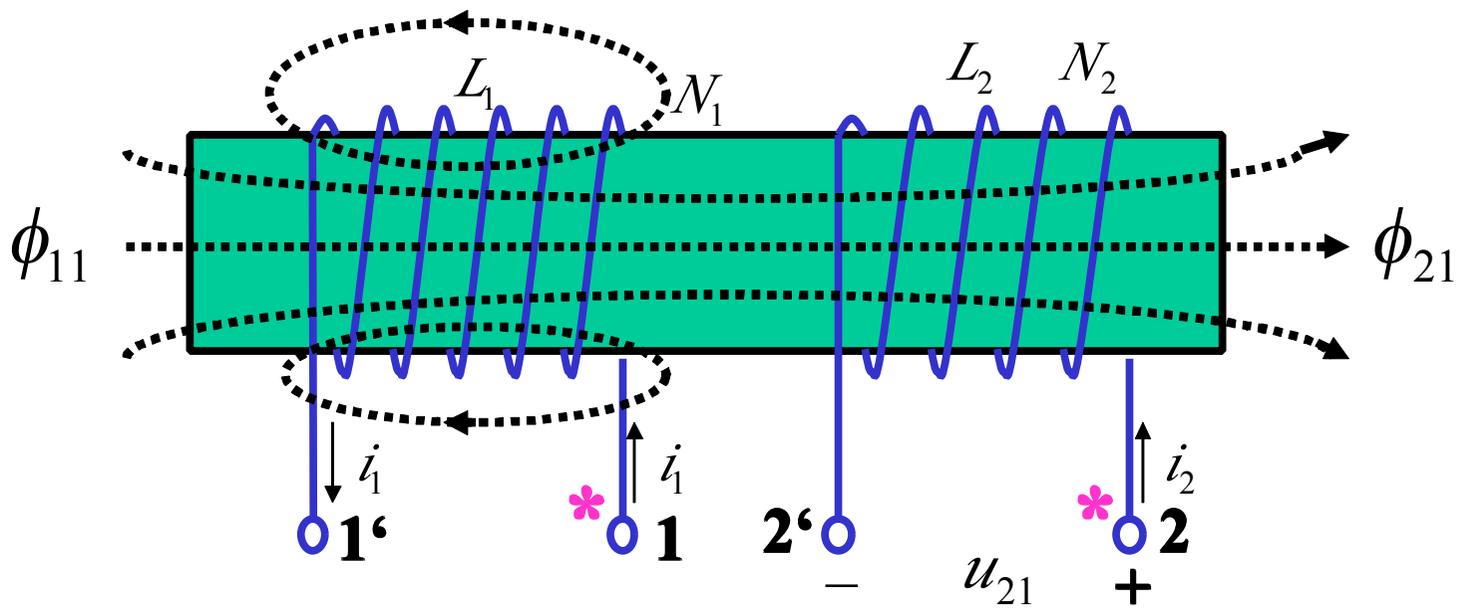
“-”号则相反，表示互感的“**削弱**”作用。

为了便于反映“增助”或“削弱”作用和简化图形表示，采用同名端标记方法。

2、同名端

对两个有耦合的线圈各取一个端子，并用相同的符号标记，这一对端子称为“同名端”。当一对施感电流从同名端流进（或流出）各自的线圈时，互感起增助作用。





$$\psi_1 = L_1 i_1 + M i_2$$

$$\psi_2 = M i_1 + L_2 i_2$$