

従属電源

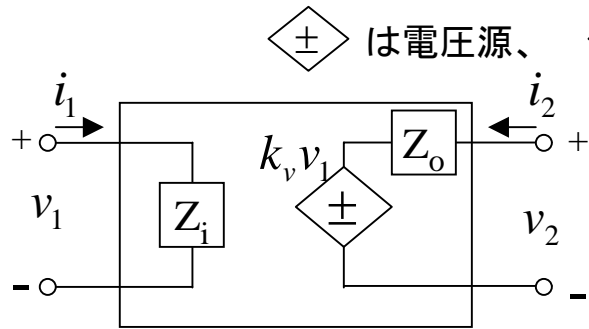
回路中の別の枝の電流あるいは電圧によって制御される電源を、「従属電源dependent source」という。オペアンプやトランジスタ回路などの電子回路の等価回路などで用いる。

 は電圧源、  は電流源を表す。

参考資料
電気工学ハンドブックほか

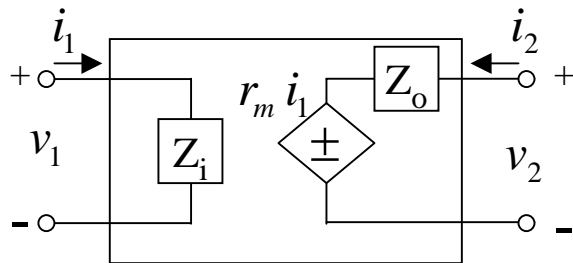
(1) 従属電源=(被)制御電源 を紹介します。

回路中の別の枝の電流あるいは電圧によって制御される電源を、「従属電源dependent source」あるいは「制御電源controlled source」という。「制御電源」は「被制御電源」という方が分かり易い。制御側が電流、電圧と2種類あり、被制御側にも電流、電圧の2種類があるので都合4種類が考えられる(下図参照)。図は実際の回路構成を表すわけではなく、等価的に表せるという意味である。



a. 電圧制御型電圧源

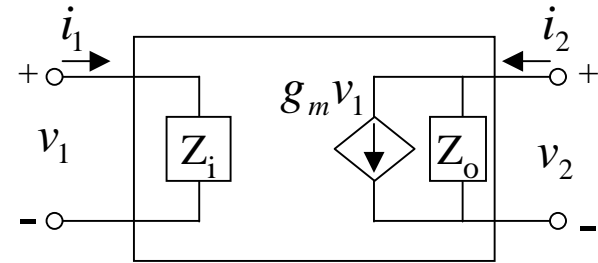
$v_2 = k_v v_1$ が従属電源, k_v : 電圧増幅率
 $Z_i \approx \infty, Z_o \approx 0$



c. 電流制御型電圧源

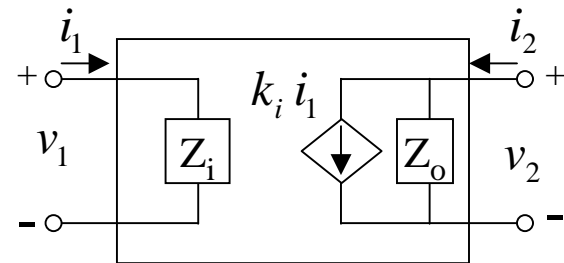
$v_2 = r_m i_1$ が従属電源, r_m : 相互抵抗
 $Z_i \approx 0, Z_o \approx 0$

◊ ± は電圧源、 ◊ ↓ は電流源を表す。



b. 電圧制御型電流源

$i_2 = g_m v_1$ が従属電源, g_m : 相互コンダクタンス
 $Z_i \approx \infty, Z_o \approx \infty$



d. 電流制御型電流源

$i_2 = k_i i_1$ が従属電源, k_i : 電流増幅率
 $Z_i \approx 0, Z_o \approx \infty$

(2) 二次側の開放電圧と短絡電流

二次側の開放電圧は、 $i_2=0$ のときの電圧 v_{20} である。

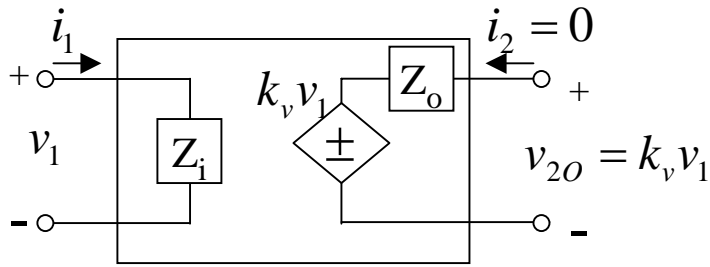
二次側短絡電流は、二次側を短絡したとき、すなわち、 $v_2=0$ のときの i_{2S} である。

a. では、 $v_{20} = k_v v_1$, $i_{2S} = -k_v v_1 / Z_O$,

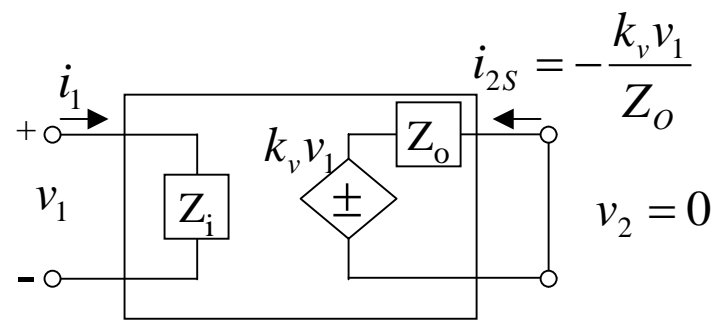
b. では、 $v_{20} = g_m v_1 Z_O$, $i_{2S} = g_m v_1$,

c. では、 $v_{20} = r_m i_1$, $i_{2S} = -r_m i_1 / Z_O$,

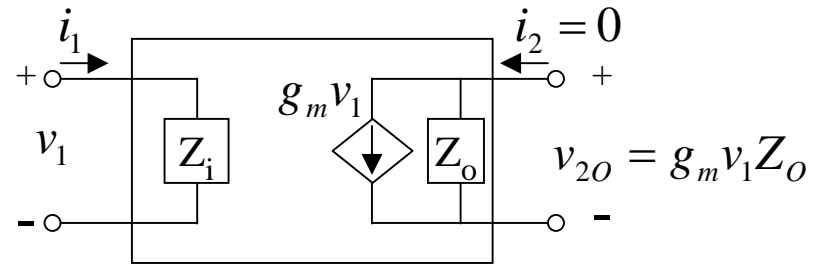
d. では、 $v_{20} = k_i i_1 Z_O$, $i_{2S} = k_i i_1$



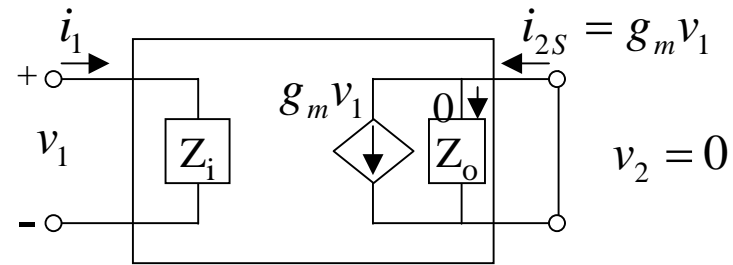
a. 電圧制御型電圧源回路の開放電圧



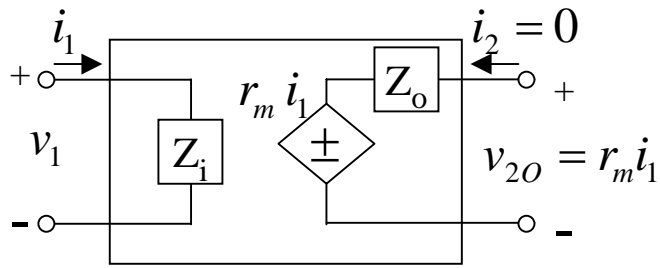
a. 電圧制御型電圧源回路の短絡電流



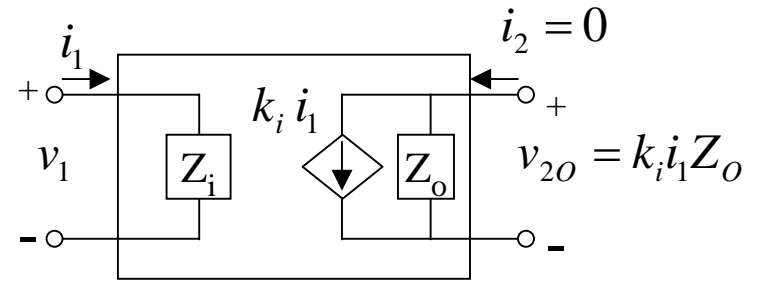
b. 電圧制御型電流源回路の開放電圧



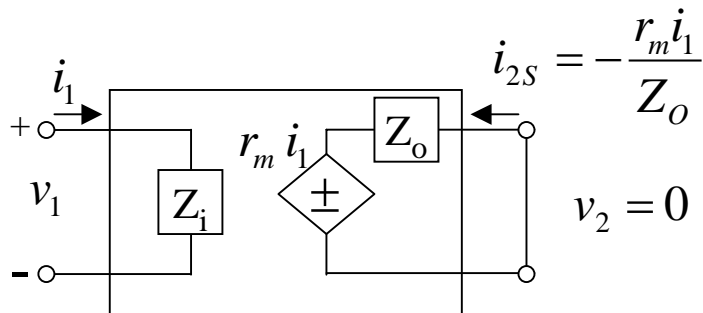
b. 電圧制御型電流源回路の短絡電流



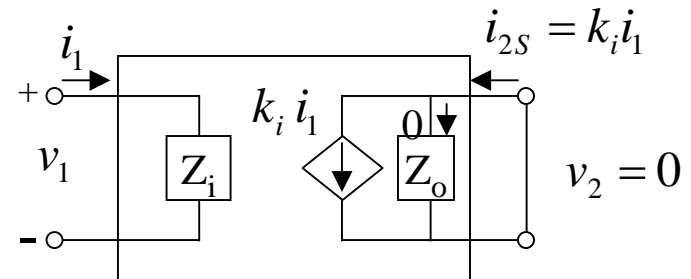
c. 電流制御型電圧源回路
の開放電圧



d. 電流制御型電流源回路
の開放電圧



c. 電流制御型電圧源回路
の短絡電流



d. 電流制御型電流源回路
の短絡電流