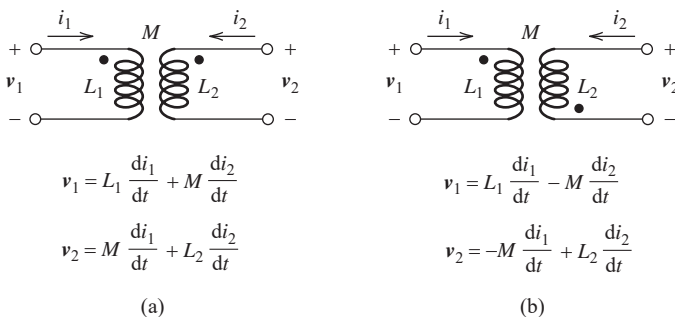


Taki stopień szczegółowości jest rzadko konieczny. Zazwyczaj modelowanie rzeczywistej cewki indukcyjnej jako indukcyjności z uwzględnieniem co najwyżej kilku efektów pasożytniczych jest wystarczająco dokładne. Oczywiście, komputerowo wspomaganą analizą obwodów pozwala na stosowanie bardziej złożonych modeli i uzyskiwanie dokładniejszych wyników niż tradycyjna analiza matematyczna.

### 3.7. Indukcyjność wzajemna

Czasami kilka cewek jest nawiniętych na ten sam rdzeń, tak że strumień magnetyczny wytwarzany przez jedną cewkę łączy pozostałe. Wówczas zmienny w czasie prąd płynący przez jedną cewkę indukuje napięcia w pozostałych cewkach. Symbole obwodów dla dwóch wzajemnie sprzężonych indukcyjności są pokazane na rysunku 3.25. **Indukcyjności własne** dwóch cewek oznaczono odpowiednio jako  $L_1$  i  $L_2$ . Jednostką **indukcyjności wzajemnej**, oznaczanej symbolem  $M$ , jest również henr. Zauważmy, że na rysunku 3.25 dla każdej cewki wybrano pasywną konfigurację (strzałkowanie odbiornikowe).



**Rys. 3.25.** Symbole oraz podstawowe zależności między napięciem a prądem indukcyjności wzajemnych

Równania dotyczące napięć i prądów są również pokazane na rysunku 3.25. Składowe wzajemne  $Mdi_1/dt$  oraz  $Mdi_2/dt$  pojawiają się ze względu na wzajemne sprzężenie cewek. Składowe własne,  $L_1 di_1/dt$  oraz  $L_2 di_2/dt$ , są napięciami indukowanymi w każdej cewce przez jej własny prąd.

Strumień magnetyczny wytwarzany przez jedną cewkę może wspomagać lub przeciwstawiać się strumieniowi wytwarzanemu przez drugą cewkę. Kropki na końcach zwojów wskazują, czy pola są skierowane ku sobie, czy przeciwnie. Jeśli jeden prąd wpływa do zacisku oznaczonego kropką, a drugi z niego wypływa, to pola się przeciwstawiają. Na przykład, jeśli na rysunku 3.25(b) oba prądy  $i_1$  oraz  $i_2$  mają wartości dodatnie, to pola są przeciwsojne. Jeśli oba prądy wpływają do odpowiednich punktów (lub oba z nich wypływają), to kierunki linii obu pól są zgodne. Jeśli więc na rysunku 3.25(a) oba prądy  $i_1$  oraz  $i_2$  mają wartości dodatnie, to pola są skierowane zgodnie.

Znaki wzajemnych składników w równaniach napięć zależą od tego, jak prądy są zorientowane względem kropek. Jeśli oba prądy są zwrócone do (lub oba są zwrócone od) zacisków oznaczonych kropkami, jak na rysunku 3.25(a), to składowa wzajemna

Strumień magnetyczny wytwarzany przez jedną cewkę może wspomagać lub przeciwstawiać się strumieniowi wytwarzanemu przez drugą cewkę.