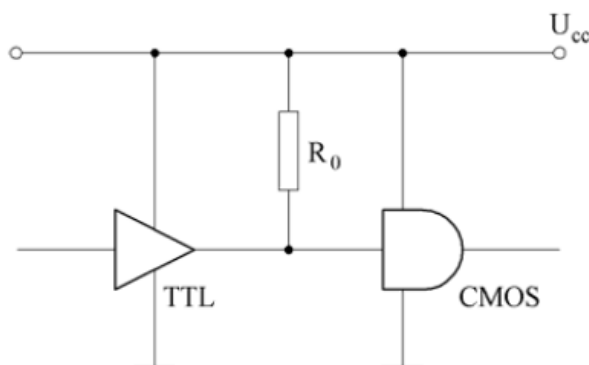


## Temat: Współpraca układów TTL i CMOS

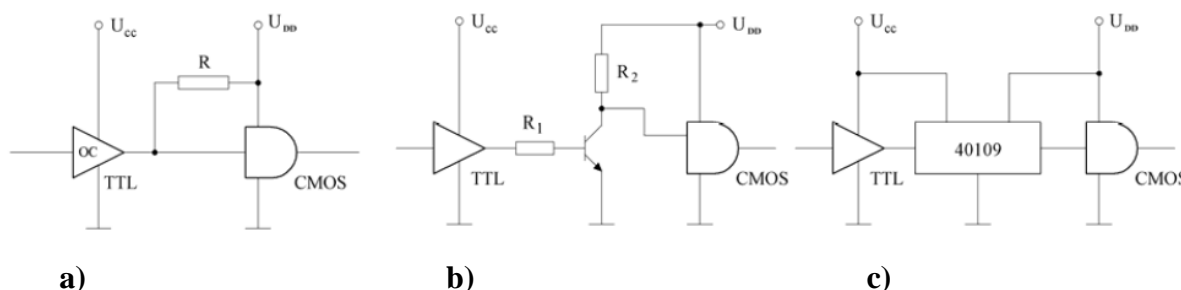
1. W systemach cyfrowych z elementami wykonanymi w różnych technologiach zachodzi konieczność osiągnięcia zgodności takich parametrów jak napięcia zasilania, poziomy sygnałów logicznych, prądy wejściowe i wyjściowe, a co za tym idzie również obciążalność. Poprawność współpracy zapewniają wówczas specjalne układy zwane translatorami lub konwerterami.

2. **Współpraca układów TTL i CMOS** - w przypadku sprzężenia układów TTL z układami CMOS problemem jest niedopasowanie poziomów napięciowych. Stosuje się wówczas rezystor podciągający  $R_0$  (o wartości z zakresu  $1,5 \div 4,7 \text{ k}\Omega$ ), którego zadaniem jest zwiększenia napięcia wyjściowego z układów TTL w stanie wysokim. Zaleca się też do wyjścia bramki TTL sterującej układami CMOS nie podłączać wejść TTL.



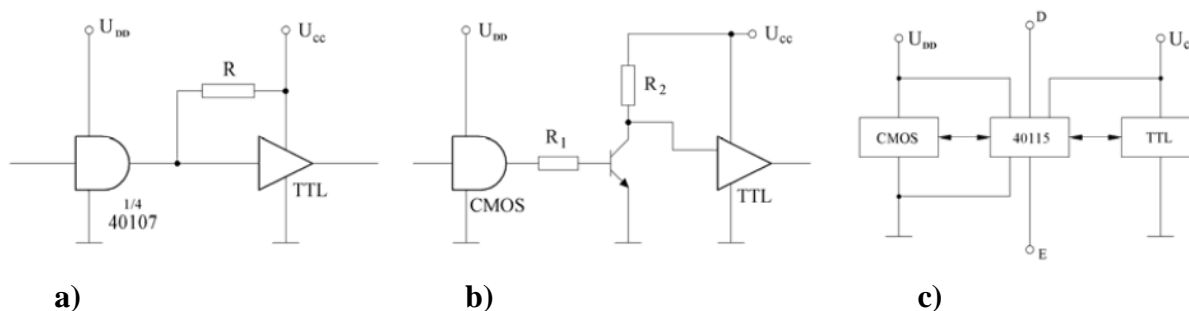
Rys. Sprzężenie TTL z CMOS z użyciem rezystora podciągającego.

Aby wykorzystać krótszy czas propagacji i większy margines zakłóceń układów CMOS należy zasilic je napięciem większym niż 5V. Sterowanie układów CMOS realizuje się wówczas za pomocą układów transformujących poziomy logiczne TTL na odpowiednio wyższe poziomy CMOS. Mogą być to specjalizowane układy sprzęgają (translatory) np. 40109B lub układy wykorzystujące bramki TTL z otwartym obwodem kolektora (OC) czy proste klucze tranzystorowe.



Rys. Sprzężenie TTL z CMOS z użyciem a) bramki TTL typu OC, c) klucza tranzystorowego, d) translatora 40109B.

Układy CMOS i TTL zasilane z jednego źródła napięcia mogą być łączone bezpośrednio choć przeciwwskazaniem może być mała wydajność prądowa CMOS. Zwiększenie napięcia zasilania układów CMOS zwiększa ich wydajność prądową ale równocześnie likwiduje dopasowanie prądowe. Sprzężenia układów CMOS z TTL jest wówczas analogiczne jak w przypadku sprzężenia TTL z CMOS.



Rys. 11. Sprzężenie CMOS z TTL z użyciem a) bramki CMOS typu OD, b) klucza tranzystorowego, c) translatora 40115B