

Przykłady układów zawansowanych (złożonych)



Zastosowanie wielkości pomocniczych

- *Regulator z dwoma stopniami swobody*
- *Układy z wielkościami pomocniczymi*

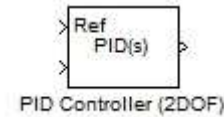
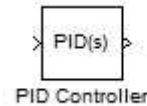
Układy regulacji z modelem

- *Regulacja w układach z opóźnieniem*
- *Regulatory MFC (model-following control)*

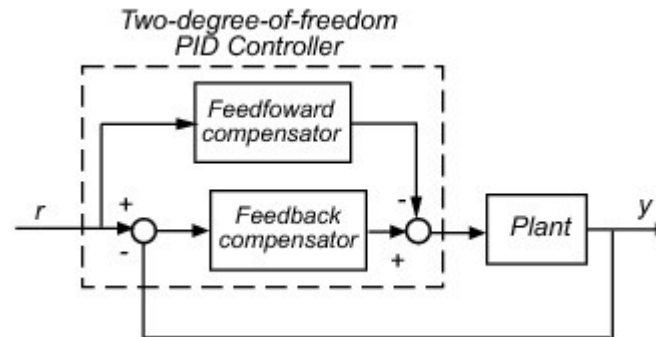
Sterowanie w przestrzeni stanów

Sterowanie predykcyjne MPC

1-2 regulatory



Two-degree-of-freedom
PID Controller
(PID Controller 2DOF)



Feedforward compensator - PD,
Feedback compensator - PID

Własności:

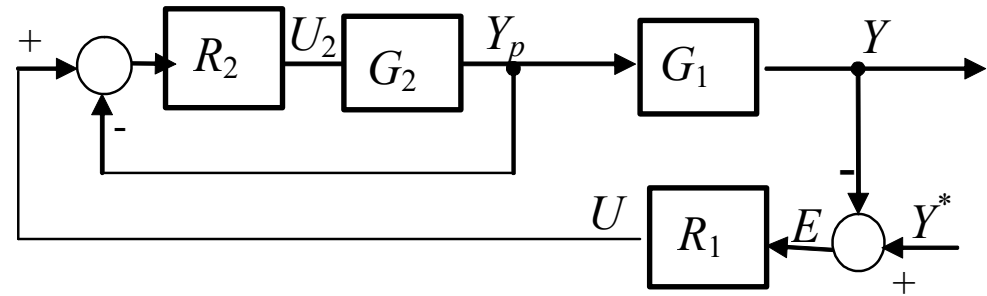
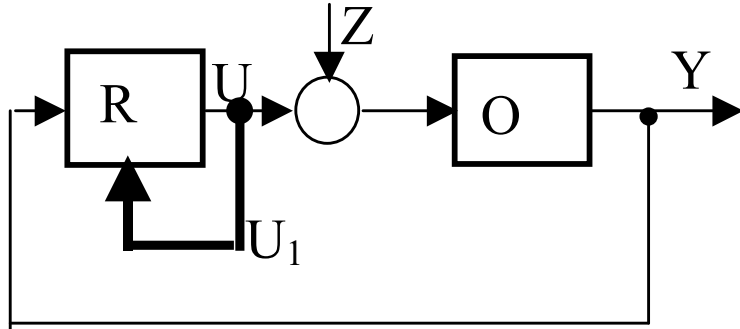
- płynne śledzenie wartości zadanej
- dobre tłumienie zakłóceń

Projektowanie:

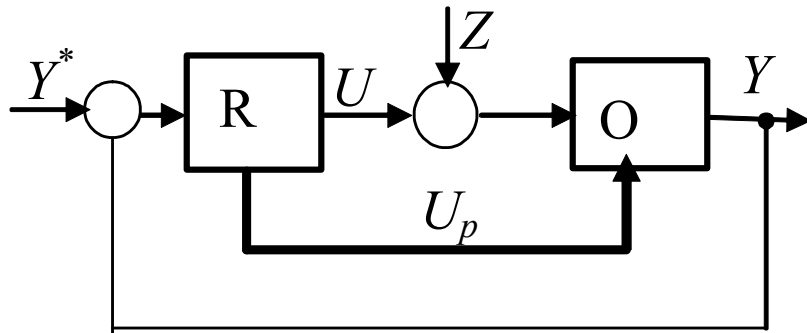
- 1) Feedforward – optymalizacja reakcji na zmianę w.zadane
- 2) Feedback – odporność i tłumienie zakłóceń

Wielobwodowe układy regulacji

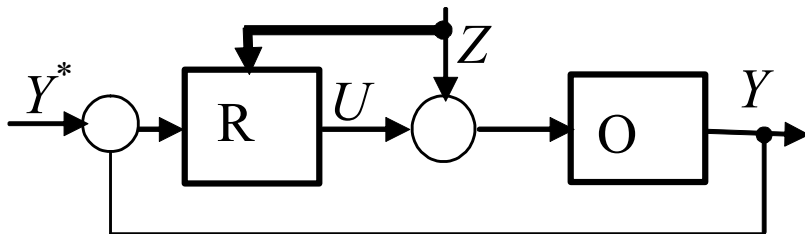
1. Układ z pomocniczą wielkością regulowaną (kaskada)



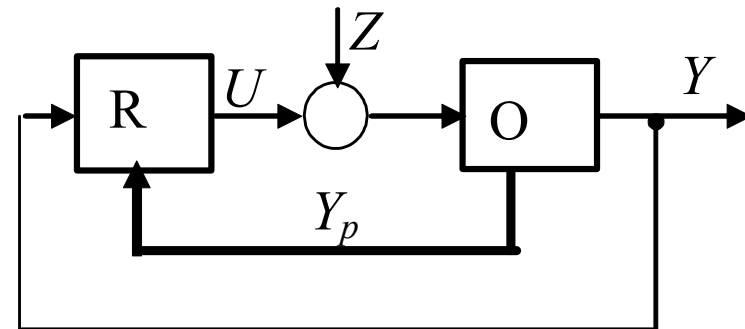
2. Układ z pomocniczą wielkością sterującą



3. Układ z pomiarem zakłóceń

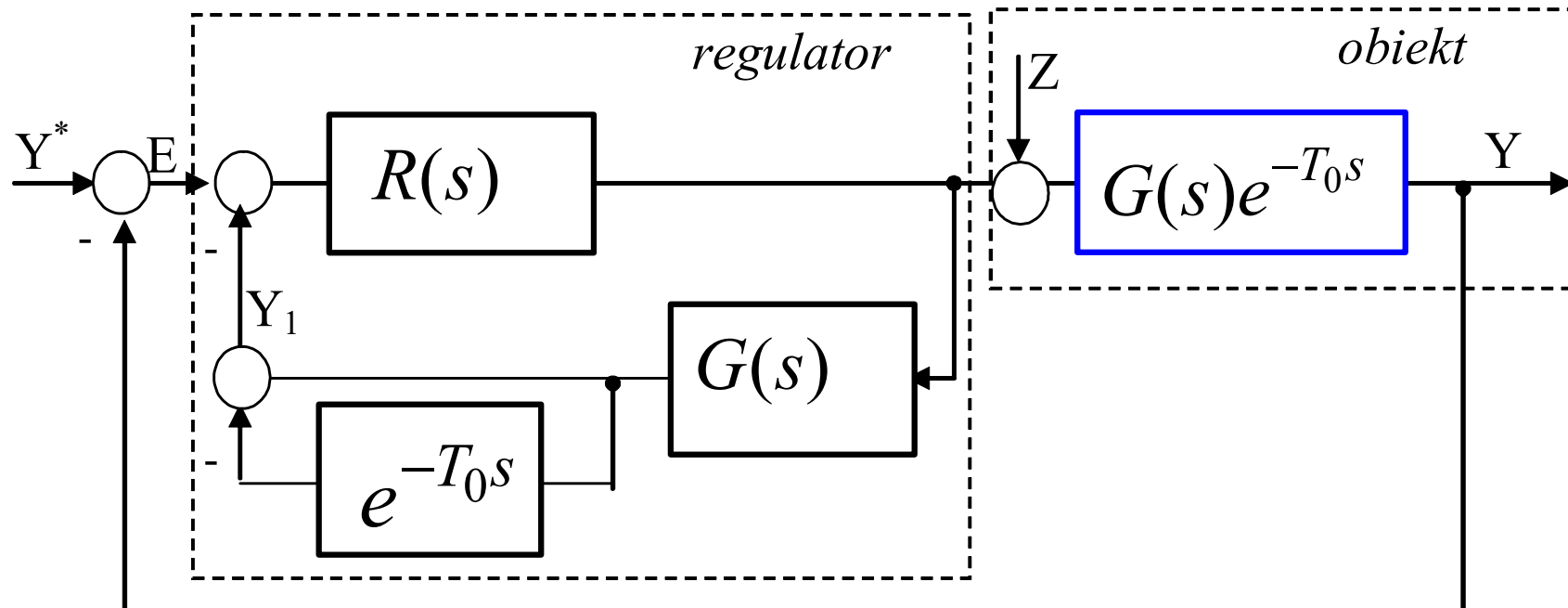


4. Układ ze sprzężeniem zwrotnym w regulatorze (korekcja)



MBC (Model Based Control)

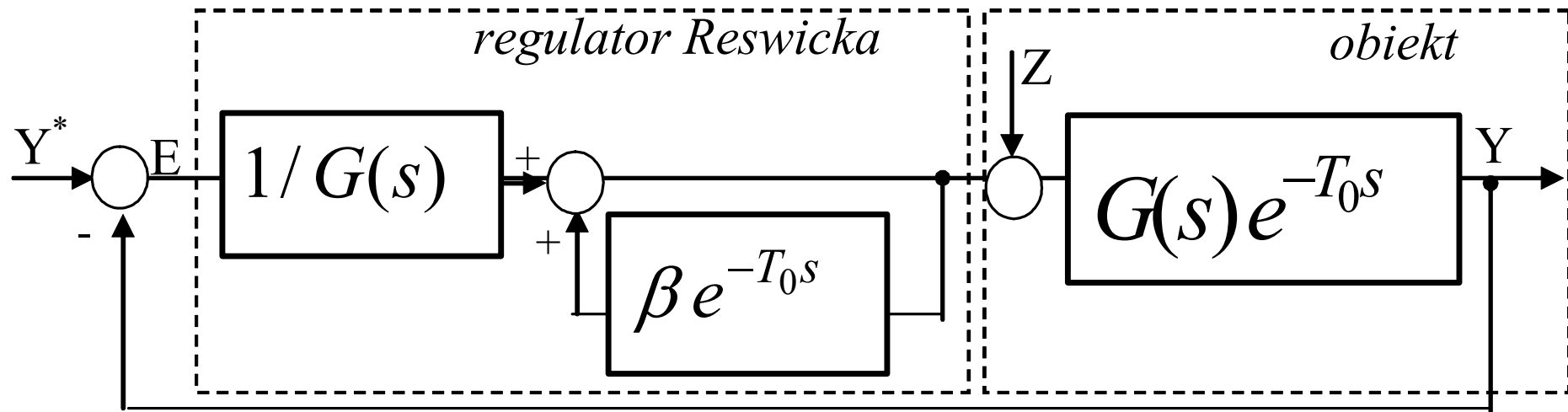
Regulacja w układach z opóźnieniem



Układ z predyktorem Smitha

MBC (Model Based Control)

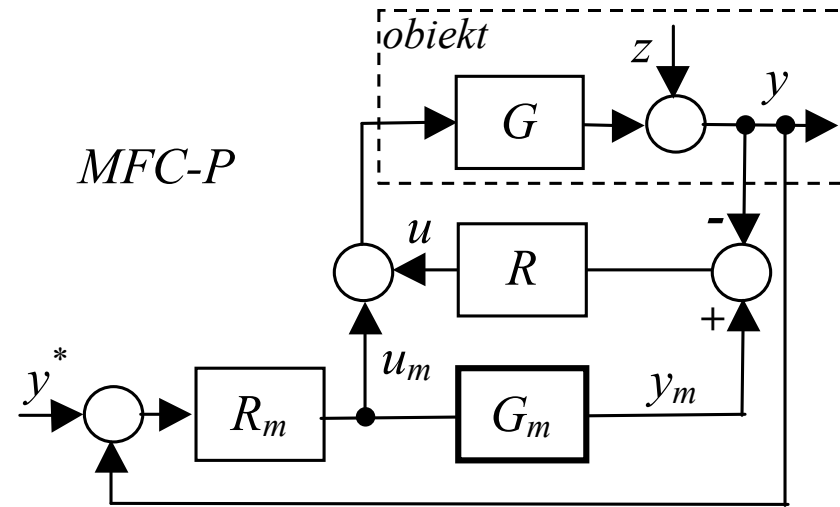
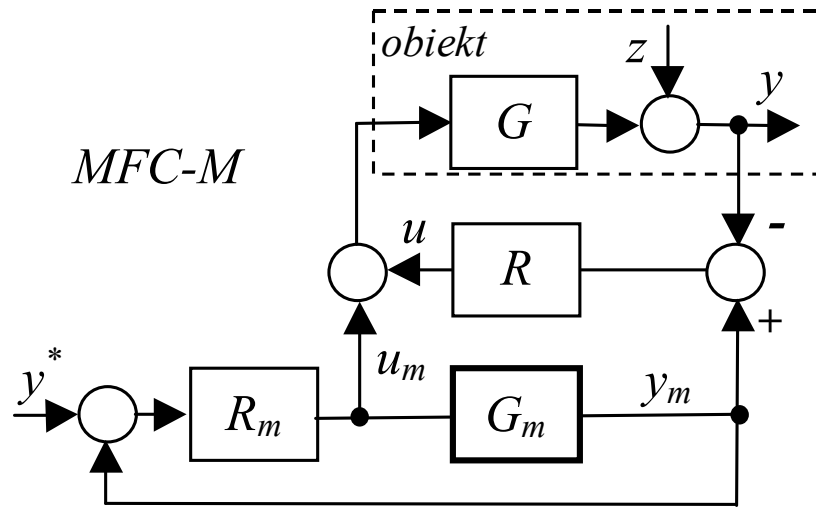
Regulacja w układach z opóźnieniem



Regulator Reswicka

MBC (Model Based Control)

Regulatory MFC



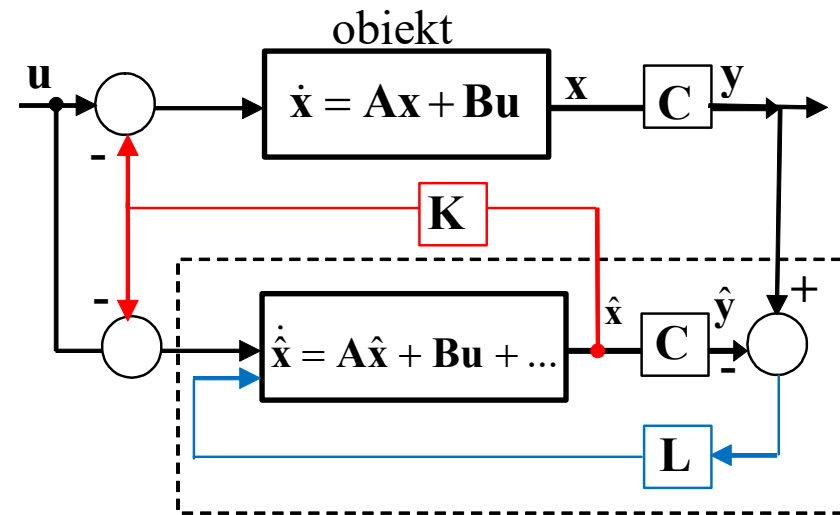
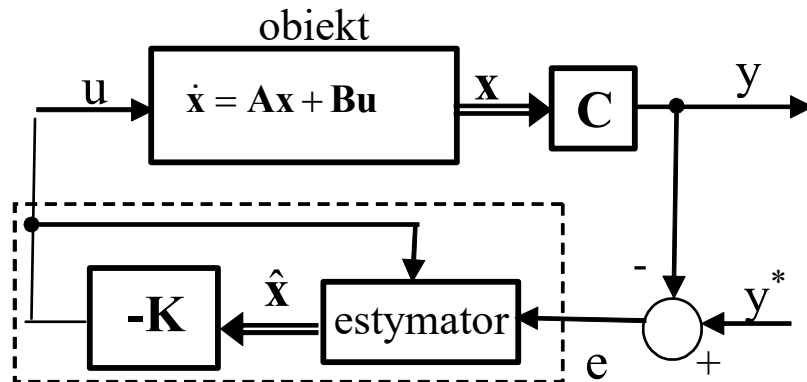
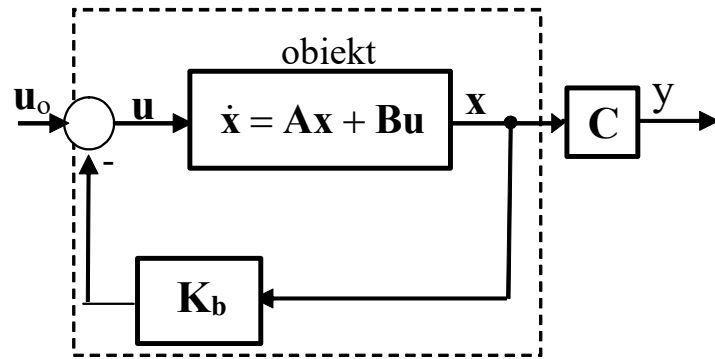
Przykłady:

Skoczowski Stanisław, Osupiuk Rafał, Pietrusiewicz Krzysztof,

Odporna regulacja PID o dwóch stopniach swobody w praktyce,

Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 2006

Sterowanie w przestrzeni stanów



Niezależne etapy projektowania:

- Etap 1:** Określenie położenie biegunów i opracowanie zasady sterowania (K), które zapewnią zakładane własności układu zamkniętego
- Etap 2:** Opracowanie estymatora (gdy nie wszystkie x są dostępne)
- Etap 3:** Połączenie zasady sterowania i estymatora
- Etap 4:** Wprowadzenie wejścia odniesienia (wartość zadana)

Sterowanie predykcyjne MPC

Sterowanie predykcyjne – sterowanie z przewidywaniem przebiegu reakcji obiektu

Układy z predykcją

- predyktor Smitha
- predykcyjny regulator PI

Sterowanie predykcyjne (MPC – Model Predictive Control)

Figure 1.1 Car driving strategies.

