

A kanonikus szabályozási kör és a PID szabályozás

1. A kanonikus szabályozási kör elvi felépítése

A szabályozási kör célja, hogy egy fizikai mennyiséget a kívánt értéken tartson külső zavarások és bizonytalanságok ellenére. A kör alapjele $r(t)$, a kimenet $y(t)$, a kettő különbsége a hibajel: $e(t) = r(t) - y(t)$. A hibajel alapján a szabályozó beavatkozó jelet állít elő, amely a szakaszon keresztül hat a rendszerre. A mérőelem visszacsatolja a kimenetet, így negatív visszacsatolt szabályozási kör jön létre.

2. A PID szabályozó általános alakja

A PID szabályozó három tagot tartalmaz: arányos (P), integráló (I) és deriváló (D). Időtartományban a szabályozó jele: $u(t) = K_p \cdot e(t) + K_i \cdot \int e(t) dt + K_d \cdot de(t)/dt$.

3. Példa – DC motor fordulatszám-szabályozás

A kívánt fordulatszám az alapjel, a mért fordulatszám a kimenet. Terhelés hatására a fordulatszám csökken, hiba keletkezik, amelyre a szabályozó reagál.

4. Arányos (P) tag

Az arányos tag a pillanatnyi hibával arányos beavatkozást hoz létre. Gyors reakciót biztosít, azonban önmagában állandósult hibát hagy a rendszerben, és nagy erősítés esetén lengést okozhat.

5. Integráló (I) tag

Az integráló tag a múltbeli hibákat összegezi. Képes megszüntetni az állandósult hibát, viszont lassítja a rendszert és túllövést okozhat.

6. Deriváló (D) tag

A deriváló tag a hiba változásának sebességére reagál. Csillapítja a lengéseket és javítja a stabilitást, de zajérzékeny.

7. Összegzés

A P tag gyorsá, az I tag pontossá, a D tag stabillá teszi a szabályozást. A PID szabályozó ezért az ipari gyakorlat egyik legelterjedtebb megoldása.