

# Ailer Piroska: Kisteljesítményű gázturbina modellezése és nemlineáris irányítása

## Egyoldalas tartalmi kivonat

A disszertáció egy kisteljesítményű gázturbinás hajtómű dinamikus modellezésével, a modellben szereplő ismeretlen paraméterek becslésével, a nemlineáris modell analízisével és irányításával foglalkozik.

A szerző értekezésében megmutatja, hogy a vizsgált gázturbina irányítási célokra alkalmas dinamikus modellje egy nemlineáris differenciál-algebrai egyenlet-rendszer, melynek differenciálegyenletei az égéstérre, mint mérlegelési térfogatra felírt tömeg- és belső energia-megmaradási egyenletek, valamint a forgórész mechanikai energia-megmaradási egyenlete. Az elkészített három állapotváltozós nemlineáris dinamikus modell állapotegyenletei input-affin formára hozhatóak és speciális algebrai alakúak.

A dinamikus modell ismeretlen statikus paraméterei a kompresszor és a turbina karakterisztikáit közelítő polinomok ismeretlen együtthatói, amelyeket a szerző statikus mérések felhasználásával a legkisebb négyzetek módszerével becsüli meg. A modell dinamikus paramétereinek értékei mért egységugrás válaszfüggvények és az ismeretlen paramétereket nemlineáris alakban tartalmazó szimulációs modell segítségével becsülhetőek. A nyitott rendszer szimulációinak segítségével a szerző elvégzi a kész dinamikus modell verifikálását.

A dinamikus analízis vizsgálatok első lépéseként a szerző megállapítja, hogy a gázturbina linearizált dinamikus modellje a centráló munkapont körül lokálisan irányítható, megfigyelhető és asszimptotikusan stabil. A nemlineáris dinamikus analízis eredményeként a szerző megmutatja, hogy a nemlineáris modell nemlineáris értelemben megfigyelhető és a kontroll Ljapunov-függvény alapú nemlineáris szabályzó tervezhetősége miatt stabilizálható.

A szabályozások pontos mérnöki feladatkitűzéséből kiindulva a szerző a lehetséges lineáris és nemlineáris szabályozási struktúrák közül kiválasztja a lineáris LQ szervo szabályozót, mint az irodalomból ismert alapesetet és javasol egy nemlineáris kontroll Ljapunov-függvény alapú, blokkstruktúrájú szabályozót. A szerző - a megfogalmazott szabályozási céloknak megfelelően - mindkét szabályozót megtervezi és behangolja és a kétféle szabályzóval visszacsatolt nemlineáris modelleket számítógépes szimulációs kísérletek segítségével összehasonlítja. Az összevetés eredményeként a szerző megmutatja, hogy a nemlineáris kontroll Ljapunov-függvény alapú szabályzóval visszacsatolt zárt rendszer ugyanolyan, vagy kedvezőbb minőségi és mennyiségi tulajdonságokat mutat, mint a lineáris LQ szervo-val visszacsatolt zárt kör jellemzői.