

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT
**“CERCETARI PRIVIND CONTROLUL ATITUDINII VEHICULELOR SPATIALE
REALIZAT CU SISTEME ELECTRICE SAU HIBRIDE”**

autor: fiz. Florin MINGIREANU

e-mail: florin.mingireanu@rosa.ro, tel: 0757768971

Conducator stiintific: Prof. Dr. Ing. Nicolae Jula

In cadrul tezei de doctorat este abordata problema controlului rapid si precis a atitudinii vehiculelor spatiale cu aplicatii atat in domeniul civil cat si militar. Controlul rapid si precis al atitudinii vehiculelor spatiale este necesar atunci cand vitezele relative sunt mari iar timpii de reactie necesari sunt mici.

Un sistem de control al atitudinii este compus din senzori, actuatori si un autopilot reprezentat prin calculatorul de bord. Senzorii caracterizati printr-o gama variata de tipuri sunt utilizati in procesul de obtinere al informatiilor necesare determinarii atitudinii. Pe baza informatiilor legate de atitudine, software-ul instalat pe autopilot genereaza comenzile de corectie necesare. Aceste comenzi de corectie sunt transmise catre actuatori care pot fi realizati prin roti giroscopice sau dispozitive cu jet. Bucla de comanda este executata cu o frecventa foarte mare asigurand astfel un control continuu rapid si precis al atitudinii vehiculului spatial.

Din punct de vedere al senzorilor principalele caracteristici urmarite sunt: fiabilitatea, costul si aspectele tehnologice. In cadrul lucrarii sunt analizati senzorii solari, magnetici si giroscopici.

In ceea ce priveste actuatorii principalele caracteristici dorite de la acestia sunt: rapiditatea in generarea momentului de corectie, posibilitatea de generare a unor momente de corectie atat de valori mari, cat si de valori mici, precizia in functionare si fiabilitatea.

Pentru a asigura atat rapiditatea controlului atitudinii cat si precizia necesara se propune abordarea prin implementarea unui sistem continand atat sisteme electrice cat si hibride. Sistemele hibride sunt reprezentate de dispozitivele cu jet iar sistemele electrice sunt reprezentate prin rotile giroscopice. Atat sistemele hibride cat si cele electrice pot asigura un control rapid aplicabilitatea fiecarui sistem fiind determinata de cerintele operationale ale vehiculului spatial.

In Capitolul 1. sunt prezentate principalele realizari si tendinte in domeniul sistemelor de control al atitudinii vehiculelor spatiale. Sistemele de control al atitudinii sunt exemplificate prin evidentierea unor misiuni spatiale de referinta precum si prin detalierea unor caracteristici tehnice ale actuatorilor aplicati in domeniul civil cat si militar.

In Capitolul 2. se analizeaza principalele metode matematice pentru descrierea atitudinii unui solid rigid. Unghiurile Euler sunt reprezentate in comparatie cu metoda quaternionilor evidentiindu-se avantajele quaternionilor pentru aplicatiile determinarii atitudinii vehiculelor spatiale. Tot in cadrul acestui capitol se analizeaza principalii senzori aplicati in determinarea a atitudinii precum si metodele frecvent utilizate care asigura un timp redus de convergenta in scopul determinarii rapide si precise a atitudinii.

In Capitolul 3. se detaliaza modele numerice pentru actuatorii utilizabili pentru controlul rapid si precis al atitudinii. Aceste modele numerice sunt dezvoltate atat pentru rotile giroscopice cat si pentru dispozitivele cu jet cu mai multe variante de combustibil.

In Capitolul 4. se realizeaza o prezentare a modelelor de simulare numerica utilizate pentru obtinerea si interpretarea rezultatelor din cadrul tezei de doctorat. Aspectele teoretice legate de modelul matematic cat si de implementarea modelelor numerice pe calculator sunt prezentate in cadrul acestui capitol si in anexele aferente.

In Capitolul 5. se prezinta o comparatie intre rezultatele modelelor numerice si rezultatele experimentale obtinute pentru 4 cazuri experimentale.

In Capitolul 6 se prezinta concluziile, contributiile personale si directiile viitoare de dezvoltare.