



*Program PN III
Programul 2 - Creșterea competitivității economiei
românești prin cercetare, dezvoltare și inovare
Proiect experimental - demonstrativ
Contract 50 PED/ 3.01.2017*

HEXAGENT

**Sistem robotic hexapodal cu mobilitate extinsă pentru
acționare inteligentă în spații limitate sau medii ostile**

*Data de începere a proiectului: 03/01/2017
Durata: 18 luni*

**Livrabil: D1.3
Documentație tehnică pentru modelul demonstrativ**

Termen livrabil: 30/06/2017
Responsabil: CO - INCDMTM

Nivel de diseminare: Confidențial

REZUMAT

Acest livrabil a avut două obiective principale, materializate în capitolele **2. Proiectarea structurii mecanice** și respectiv **3. Proiectarea modului electronic**:

1. Proiectarea structurii mecanice a hexapodului dublu DHx, bazat pe concluziile livrabilului D1.2 Specificație tehnică și pe specificațiile propriu-zise. Trebuie subliniat că un rol esențial l-a avut specificația actuatorului liniar utilizat; alegerea motorului L-220.50DG de la PI determină forma și dimensiunile tuturor reperelor mecanice ce se constituie în structura mecanică HEXAGENT.

Documentația aferentă actuatorului liniar L-220.50DG produs de PI este prezentată în ANEXA 1 - Specificația tehnică, respectiv ANEXA 2 - Manualul de utilizare.

De asemenea, un rol deosebit de important îl au cuplajele cardanice, care prin calitatea și caracteristicile geometrice au un rol hotărâtor în funcționarea ansamblului.

Specificația tehnică a cuplajului cardanic E8x16-GL.40 al firmei GENOMA este prezentată în ANEXA 3.

În cadrul proiectului HEXAGENT se beneficiază de existența în cadrul INCDMTM a tehnologiei de Sinterizare cu Laser (SLS), atât cu pulberi metalice, cât și din plastic. Încă din faza de propunere de proiect s-a preconizat utilizarea acestei tehnologii neconvenționale pentru cât mai multe reperi, pentru a: reduce numărul de reperi mecanice și a elementelor de asamblare, ceea ce conduce și la reducerea erorilor de montaj; realiza reperi cu funcții complexe, care nu se pot realiza prin tehnologiile convenționale de prelucrări prin așchiere; posibilitatea de testa mai multe variante pentru același reper, beneficiind de reducerea ciclului de execuție și a costurilor aferente.

Referitor la proiectarea propriu-zisă, într-o primă abordare s-a încercat proiectarea suportului motorului L-220.50DG astfel încât cuplajele cardanice fixate în extremități să fie aliniat. Datorită cablului de alimentare al motorului, care are un diametru de 6 mm și care este relativ inflexibil, această construcție ar fi condus la o mărire nedorită a lungimii modului de translație și în același timp la o micșorare a raportului cursă / lungime totală, și așa nu prea favorabilă. Din acest motiv, s-a recurs la plasarea unui element de fixare a cuplajului inferior în partea laterală a suportului motor.

Unal doilea aspect important este că în decursul etapei de proiectare s-a remarcat un inconvenient major: montarea cuplajelor cardanice prin intermediul bolțurilor / bosajelor perpendicular pe inelele platformelor robotului conduce la existența unui unghi între semicuplele cuplajelor cardanice atât în poziția mediană, ce consumă inutil din unghiul de înclinare de maximum 45°, cât mai ales în pozițiile de lucru, ceea ce poate duce la blocarea mecanismului. Acest dezavantaj major a condus la ideea de a construi bosajele pe care se montează cuplajele cardanice înclinat, la unghiuri care cel puțin în poziția mediană să permită o aliniere aproximativă a semicuplelor, ceea ce contribuie direct la mărirea spațiului de operare.

Ideea de a construi bosajele pe care se montează cuplajele cardanice înclinat, la unghiuri care cel puțin în poziția mediană să permită o aliniere aproximativă a semicuplelor, este facilitată din nou de utilizarea tehnologiei SLS, împreună cu modelarea LabVIEW ce înglobează toată geometria

sistemului HEXAGENT și de asemenea cu posibilitățile programului de proiectare 3D SolidWorks ce permite materializarea unor elemente geometrice complexe. Realizarea platformelor cu bosaje înclinate la unghiuri cu valori fracționare, rezultate din geometria sistemului hexapodal pare extrem de dificilă atât din punctul de vedere al proiectantului, cât și al executantului prin tehnologii clasice.

2. Proiectarea modului de electronic de comandă a robotului. Datorită cerințelor de comandă deosebit de complexe, *calculatorul de comandă al robotului dublu hexapodal* trebuie să aibă anumite caracteristici ce au fost definite în caietul de sarcini, pe baza unei analize efectuate în cadrul acestui livrabil. Redăm două din cele mai importante:

- să poată rula programul specific aplicației elaborat în LabVIEW
- placa de bază trebuie să asigure 4 porturi de comunicație serială RS232 tip *hardware*. Nu sunt acceptate soluții de tip adaptor-converter USB-RS232 datorită dezavantajului major al fragmentării în timp a pachetelor de date, fenomen inacceptabil de către controlerul robotului.

Pe baza caracteristicilor prezentate mai sus s-a realizat caietul de sarcini pentru “Calculator de comandă robot dublu hexapodal”, redat în ANEXA 4.

În subcapitolul următor este prezentată documentația controlerului utilizat la comanda actoarelor liniare.

Specificația tehnică a controlerului C-884K004, 6 canale este prezentată în ANEXA 5.

Rezultatele capitolului 2. *Proiectarea structurii mecanice* și ale capitolului 3. *Proiectarea modului electronic* au condus la realizarea documentației de execuție a sistemului HEXAGENT, prezentată în ANEXA 6.

Documentația de execuție a sistemului HEXAGENT este prezentată în ANEXA 6.

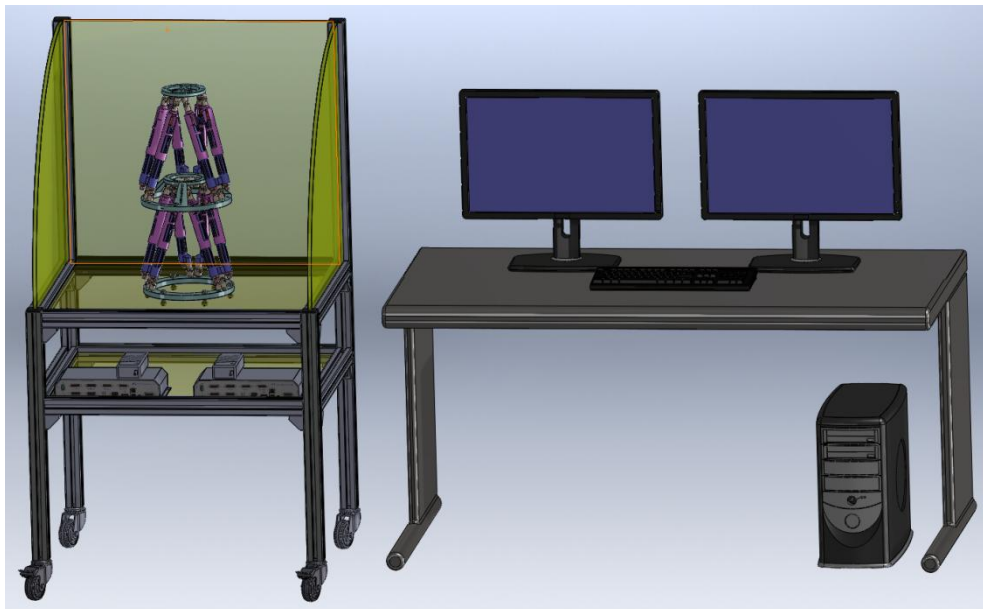


Figura 1 Sistemul HEXAGENT