

Titolo del Progetto

Validazione in ambiente rilevante di organi di presa elettro-adesivi

Abstract (Italiano)

Diverse tecnologie sono disponibili ad oggi per la presa di oggetti. Nelle applicazioni che coinvolgono la manipolazione di corpi fragili, flessibili, deformabili e con rapporti di aspetto significativi, le forze di ritenuta sono da preferirsi a quelle di compressione. Questo progetto ha lo scopo di valutare i vantaggi e gli svantaggi dell'elettro-adesione per la presa di materiali sottili per l'imballaggio. Le attività da svolgere comprendono: sviluppo di banchi prova per la validazione di sistemi di presa elettro-adesivi, esecuzione dei test sperimentali ed elaborazione dei dati.

Research Project Title

Validation in a relevant environment of electro-adhesive gripping devices

Abstract

Several technologies are available today for grasping objects. In applications involving the handling of fragile, flexible, deformable bodies and with significant aspect ratios, restraining actions are preferable to compressive forces. This project aims to evaluate the advantages and disadvantages of electro-adhesion for the grasping of packaging materials. The activities to be carried out include: development of test benches for the validation of electro-adhesive gripping systems, execution of experimental tests and data processing

Progetto di ricerca

Nelle applicazioni in cui è necessario afferrare oggetti fragili, flessibili, deformabili e con rapporti di aspetto significativi, un'azione di ritenzione è generalmente preferita a una forza di compressione. Le tecnologie per la generazione di azioni di ritenzione tra due superfici accoppiate possono essere basate su diversi principi fisici, come il vuoto, la magneto-adesione e l'elettro-adesione. In un dispositivo elettro-adesivo (EAD), le forze di presa vengono generate sfruttando l'attrazione elettrostatica tra i conduttori elettrici carichi dell'EAD e le cariche immagine indotte sulla superficie dell'oggetto da afferrare, in combinazione con l'attrito meccanico. Tuttavia, poiché spazi d'aria irregolari sono sempre presenti tra le superfici accoppiate e poiché in natura non esistono materiali perfettamente dielettrici o conduttivi, il principio fisico fondamentale che regola la risposta pratica degli EAD non è facile da identificare e da modellare.

Nonostante la fisica complessa e anche se le pressioni di ritenzione generate potrebbero essere inferiori a quelle prodotte dai sistemi a vuoto e magneto-adesivi, gli EAD presentano le seguenti interessanti caratteristiche: attivazione elettrica a basso consumo energetico, poiché in genere si comportano come condensatori; effetto minimo sugli oggetti afferrati, poiché le azioni elettro-adesive svaniscono molto rapidamente lontano dalle superfici di accoppiamento; applicabilità a una vasta gamma di materiali solidi che includono dielettrici, conduttori elettrici e mezzi porosi; prestazioni di ritenzione che sono quasi indipendenti dalla dimensione del dispositivo; funzionamento in una varietà di ambienti quali aria, liquidi e vuoto; forma di realizzazione a film sottile che è molto compatta e leggera, che consente loro di adattarsi a qualsiasi forma e dimensione; flessibilità intrinseca e, eventualmente, deformabilità che consentono di adattare automaticamente la loro forma a quella dell'oggetto da afferrare.

In tale contesto, questo progetto concerne la concezione, la progettazione, l'integrazione mecatronica e lo sviluppo del sistema di controllo di banchi di prova di tipo hardware-in-the-loop (HIL) per la validazione sperimentale in ambiente rilevante di dispositivi elettro-adesivi per la presa di materiali per l'imballaggio comunemente impiegati delle macchine automatiche, oltre che l'esecuzione delle prove sperimentali e l'elaborazione dei dati relativi.

Piano delle Attività

Il progetto si articola nelle seguenti attività:

- A1) Recepimento dei requisiti e delle specifiche dei banchi prova HIL
- A2) Progettazione dei banchi prova HIL e produzione delle distinte dei materiali
- A3) Supervisione degli acquisti dei componenti commerciali e delle commesse per la produzione dei componenti customizzati per i banchi prova HIL
- A4) Integrazione meccanica ed elettrica dei banchi prova HIL
- A5) Predisposizione del modello simulativo dei banchi prova HIL in Matlab/Simulink
- A6) Concezione dell'architettura del sistema di controllo per i banchi prova HIL
- A7) Progettazione dei controllori in ambiente Matlab/Simulink usando i modelli sviluppati al punto A5 mediante simulazioni atte a verificare il corretto funzionamento degli algoritmi e la taratura dei guadagni dei controllori
- A8) Importazione dei controllori su logiche di controllo Beckhoff in linguaggio TwinCAT 3
- A9) Esecuzione del collaudo dei banchi prova e dei controllori
- A10) Esecuzione delle prove sperimentali per la validazione dei sistemi di presa elettro-adesivi mediante i banchi prova HIL sviluppati
- A11) Elaborazione dei risultati in Matlab/Simulink e redazione di un report tecnico

L'esecuzione di queste attività è prevista secondo il cronoprogramma qui sotto indicato:

- Attività A1: le attività iniziano al 1° mese e terminano al 2° mese.
- Attività A2: le attività iniziano al 1° mese e terminano al 3° mese.
- Attività A3: le attività iniziano al 3° mese e terminano al 6° mese.
- Attività A4: le attività iniziano al 4° mese e terminano al 8° mese.
- Attività A5: le attività iniziano al 4° mese e terminano al 5° mese.
- Attività A6: le attività iniziano al 5° mese e terminano al 6° mese.
- Attività A7: le attività iniziano al 6° mese e terminano al 7° mese.
- Attività A8: le attività iniziano al 7° mese e terminano al 8° mese.
- Attività A9: le attività iniziano al 8° mese e terminano al 9° mese.
- Attività A10: le attività iniziano al 8° mese e terminano al 11° mese
- Attività A11: le attività iniziano al 11° mese e terminano al 12° mese