

La sezione strumentale

Caratteristiche della Sezione Strumentale (SS) nella versione singletube

La scheda a bordo missile (SBM) , alloggiata nella sezione strumentale (SS) ha due compiti fondamentali: gestire le due telecamere che trasmettono a terra mediante trasmettitore interno alla sezione strumentale ed acquisire l'accelerazione assiale. In questa pagina troverete lo schema elettrico della scheda a bordo missile, il suo master ed il manualetto che spiega il suo funzionamento ed il percorso seguito durante la sua progettazione. La sezione software comprende il sorgente del programma su microcontrollore ed il programma MATLAB per graficare i risultati del campionamento accelerazione.

La gestione delle telecamere consiste nel tenere sempre in funzione quella laterale fino al distacco delle due sezioni, in quel momento un fotoaccoppiatore informa il microcontrollore e questo commuta il segnale video sulla telecamera applicata al fondo della sezione strumentale per circa 4 secondi ed infine ritorna alla telecamera laterale per la ripresa panoramica della discesa. Dunque abbiamo modo di registrare anche l'istante del distacco sezioni con l'apertura dei paracadute, momento particolarmente difficile del volo.

L'acquisizione dell'accelerazione avviene prendendo il segnale in uscita al sensore di accelerazione integrato, convertendolo in digitale e memorizzandolo, al momento, nella piccola memoria interna al microcontrollore. Successivamente trasferiremo i campioni sul PC, mediante seriale, per darli "in pasto" ad un programma MATLAB che graficherà l'accelerazione, la velocità e la posizione.

Dai grafici e dalle liste numeriche avremo modo di capire la dinamica del volo ed in particolare potremo estrarre i dati per il calcolo dei coefficienti di attrito, comparandoli con quelli teorici del simulatore di volo.

Oltre a ciò, abbiamo anche la sezione che si occupa di commutare l'alimentazione da esterna (cioè prelevata dalla batteria su rampa, mentre il razzo è in attesa del lancio) a quella interna (generata da un pacco batterie NiMH) e la sezione che preleva il segnale audio di un microfono e lo invia al trasmettitore. Come per tutta l'altra elettronica, si è seguito il principio di minimo costo cercando di semplificare al massimo la componentistica.

Successivamente ai lanci eseguiti con il sistema a bordo missile descritto precedentemente, abbiamo riutilizzato la stessa scheda per potenziare l'acquisizione. Mantenendo lo stesso hardware, si è aggiunta una memoria I2C esterna (prevista nel progetto originale ma non utilizzata nella prima versione della SBM) che ci consente di aumentare la capacità di memorizzazione portandola attualmente a 64 Kbyte contro i 512 byte della eeprom interna al microcontrollore. Data l'elevata capacità, abbiamo pensato di aumentare anche la risoluzione utilizzando tutti i 10 bit del convertitore AD interno al microcontrollore e quindi riscrivendo il programma per gestire dati su due byte. Benché la memoria esterna risulti più lenta, portando il periodo di campionamento a 3,7 ms, abbiamo comunque guadagnato in velocità in quanto non si ha la necessità di rallentare l'esecuzione del programma con pause di 33 ms onde evitare il rapido riempimento della memoria stessa; grazie alla maggior capacità adesso possiamo acquisire col tempo di scrittura di 3,7 ms per quasi due minuti, più che sufficienti per memorizzare il periodo di maggior interesse del volo da un punto di vista dinamico.

scarica manuale sbm2005

UPDATE 2005_6

La SBM2005 avvia la registrazione dati mediante una comparazione fra il livello di accelerazione ed una soglia costruita ad hoc, in modo da tenere sotto controllo le fluttuazioni dovute a disturbi non troppo veloci. Sebbene questa tecnica sia stata provata con successo nei test ed abbia fornito almeno una registrazione di volo, si è dimostrata troppo vulnerabile e bisognosa di continui controlli e messe a punto per non consentire l'avvio anzitempo o la mancata registrazione. Si è così cercata una soluzione meno raffinata ma più sicura e semplice, ossia considerare un consenso esterno. Senza stravolgere l'architettura possiamo utilizzare la tensione 12V che preleviamo dalla rampa, difatti questo livello di tensione viene sicuramente a mancare alla partenza e per tutta la durata del volo, per cui è un ottimo consenso alla registrazione. Dall'ultimo volo della SBM2005 si è potuto constatare che un volo in caduta libera può provocare il riavvio della registrazione distruggendo i dati, con questo nuovo sistema, ovvero SBM 2005_6, il problema non sussiste poiché la tensione esterna è assente a maggior ragione quando il razzo tocca terra (qualunque sia la modalità di atterraggio....) e poiché la registrazione è riavviata solo con un fronte in discesa dei 12V i dati sono protetti.