

Traduzione dell'articolo "GETTING A READ ON YOUR FUEL LEVELS" DI Steve Ells tratto dalla rivista Sport Aviation di agosto 2017.

SI PUÒ MISURARE IL LIVELLO DEL COMBUSTIBILE COME "LINDBERGH" OPPURE INSTALLARE DEI MODERNI INDICATORI DI LIVELLO.

SOMMARIO

Interessante disquisizione sulla necessità di installare indicatori di livello accurati a bordo del velivolo. Sono richiesti dai regolamenti con specifiche prescrizioni perché indicano non solo il livello del liquido in un istante ma anche, se osservati con periodicità, la coerenza della riduzione del livello con i calcoli del consumo (indica p.e. eventuali anomalie d'impianto) e infine fornisce l'allarme del livello minimo prestabilito, prima dello zero.

"Rifiutò gli indicatori di livello del combustibile, preferendo mantenere il controllo del consumo con l'orologio", scrive Barry Schiff, riferendosi a Charles Lindbergh nel libro *Spirit of St. Louis*.

Non c'erano indicatori di livello combustibile sullo *Spirit of St. Louis* perché Charles Lindbergh era determinato a ridurre il peso a vuoto quanto più possibile. Lo *Spirit*, un Ryan NYP, aveva cinque serbatoi di combustibile che insieme garantivano 450 galloni di benzina. Fotografie della cabina mostravano nove differenti valvole che controllavano il flusso dai serbatoi al motore. Lindbergh verificava l'utilizzo dei serbatoi segnando delle tacche sull'angolo superiore destro del pannello strumenti.

Dato che Lindbergh non aveva un ritorno d'informazioni sul livello reale nei serbatoi, proviamo a immaginare come la storia sarebbe, o non sarebbe, stata scritta qualora uno dei serbatoi avesse iniziato a perdere a metà delle trentatré ore e mezza del volo.

Sistemi a resistenza.

Il sistema d'indicazione di livello più comune sui velivoli piccoli è quello resistivo. Le indicazioni si basano sulla posizione di un galleggiante su un braccio ruotante. Alla variazione del livello del galleggiante corrisponde una variazione del valore di resistenza elettrica sullo strumento a pannello tramite un singolo cavo.



Le variazioni della resistenza elettrica (ohms) sono determinate da un contatto metallico scorrevole su un avvolgimento che agisce da resistore in ogni serbatoio. Le variazioni della resistenza causano variazioni del campo elettromagnetico tra due spire che influenzano la posizione della lancetta nell'indicatore a

cruscotto. Si tratta di una tecnologia veramente vecchia.

Orologio e asta.

Se avete volato a lungo con questi strumenti saprete che non sono molto precisi. Il punto di cerniera si usura, il contatto mobile esercita una pressione minore e si formano depositi sui

componenti, per cui i piloti spesso si rivolgono all'uso di " asta e orologio " (dipstick & watch - D&W) per la gestione del combustibile.

Io possiedo una stecca di legno che ho calibrato in galloni di benzina per il mio serbatoio. Quando uso il metodo D&W, divido semplicemente il livello di combustibile indicato sulla stecca per dieci gal/ora, un consumo molto conservativo per il mio O-360. Il metodo D&W è il migliore dei mezzi semplici per mantenere il conto.

Strumenti migliori.

Durante l'aggiornamento del mio pannello 10 anni orsono, ho rimosso dal mio Piper gli indicatori originali installando un singolo strumento da 2-1/4" con doppio indicatore della Aerospace Logic. Gli strumenti funzionavano bene ed erano belli a vedersi. Solo la precisione era accettabile. Perché? Io usavo ancora i trasmettitori di livello resistivi. Li avevo mandati a revisionare e quando dopo l'installazione chiamai per lamentarmi della loro precisione, mi fu risposto "È il meglio che potete ottenere". Le indicazioni erano migliori, ma la precisione marginale.

Di recente ho lasciato gli indicatori Aerospace Logic per indicatori inseriti in un cluster della Electronics International (EI) CGR-30P e -30C per il monitoraggio del motore e della cellula. Ancora una volta li ho connessi ai vecchi trasmettitori resistivi e malgrado sapessi che non erano precisi, capii che la lettura del flusso di combustibile, dopo la regolazione del fattore K, avrebbe provveduto a tutte le protezioni che desideravo. La vera ragione era la mia riluttanza a stendere il cablaggio che portava la corrente al trasmettitore di posizione.

Poiché i moderni sistemi digitali di controllo del motore e del combustibile sono configurati per leggere valori d'ingresso da 0 a 5 volt e quelli vecchi leggevano la resistenza elettrica (ohms), ho dovuto alimentare l'uscita del trasmettitore con un modulo resistivo apposito della EI, cosicché i differenti componenti si sarebbero parlati.

Ma il nocciolo del problema è: i sensori resistivi hanno diversi modi di guasto. Vibrazioni, usura, ossidazione e poca pressione del cursore contribuiscono alla lettura imprecisa. Mettere insieme i moderni sistemi di monitoraggio di motore e di livello del combustibile a dei trasmettitori resistivi è come trainare una Tesla con un cavallo da tiro.

Sistemi capacitivi.

Le serie di velivoli di alte prestazioni Cessna 201 sia mono che bimotori sono stati equipaggiati con impianti capacitivi di indicazione del livello di combustibile (Pennycap) durante gli anni 1970, ma nel 1978 fece un passo indietro verso quelli resistivi fino al termine della produzione nel 1986. La Cessna aiutò i clienti con i propri mezzi completando il sistema d'indicazione con quello di flusso e totalizzatore del combustibile.

I trasmettitori capacitivi sono molto accurati, ma il Pennycap richiedeva un componente aggiuntivo: un condizionatore di segnale. Dato che i valori della capacità sono piccoli, di solito tra 15 e 30 picofarad, la ricerca dei guasti dell'impianto Pennycap risultò essere al di sopra delle capacità di molti meccanici A&P; in aggiunta, in caso di manutenzione, era indispensabile una prova di calibrazione (costosa).

Questa difficoltà è stata superata quando sensori capacitivi moderni, come quelli della Centroid Products, che incorporano il condizionatore e possono essere ordinati con l'uscita più confacente.

Gli impianti capacitivi possiedono l'ulteriore vantaggio di richiedere un piccolo foro nel serbatoio per il montaggio della sonda.

La Belite Aircraft di Wichita, Kansas, propone i suoi indicatori di livello con luci Led che richiedono poca potenza, sono facili da leggere data la luminosità del quadrante, sono facili da calibrare e funzionano sia con sonde resistive che capacitive.

Sistemi a galleggiante magnetico.

Tra i bracci e i galleggianti più recenti ci sono quelli di CiES e di EI e sono chiamati trasmettitori "digitali".



"Questo trasmettitore segue un magnete inglobato nel braccio; è come una bussola che galleggia" risponde Scott Philiben, presidente di CiES, alla domanda sulla tecnologia impiegata nei trasmettitori CiES.

Costruttori di velivoli come il Cirrus (SR20, SR22TT e SF50 Vision Jet), Quest (Kodiak), Vulcanair (P68), Mahindra (GA10) e Tecnam (P2006T, P2010 e P2012) hanno scelto il

CiES come equipaggiamento di serie.

I trasmettitori CiES sono fabbricati in accordo con il Technical Standard Order CC204822 e sono approvati all'installazione con un STC (Supplemental Type Certificate) su molti velivoli della GA. Sono anche richiesti da molti acquirenti di kit, compresi parecchi membri della Van's Air Force.

I sensori CiES si interfacciano con tutti i sistemi digitali di monitoraggio del motore.

Installazione sul campo.

La prima installazione sul campo dei trasmettitori CiES è stata eseguita nel 2015 sul Beechcraft B33 del 1962 di John Lefley durante una rivisitazione completa dell'avionica. I trasmettitori sono stati accoppiati con il sistema di monitoraggio del motore EDM-930 della JP Instruments. Lefley mi disse che controllava le indicazioni del livello del combustibile con i dati di flusso e consumo riportati dal 930 ed è "soddisfatto al 100 per cento del fatto che le indicazioni sono precise al 100 per cento".

Gerry Socha è il responsabile della manutenzione del club di volo Neutrons LLC – fu fondata da alcuni ingegneri della GE che stavano lavorando allo sviluppo di velivoli a propulsione nucleare agli inizi degli anni '50, da qui il nome.

Il club gestisce quattro Cessna monomotori di fabbricazione successiva al 1998, quando la Cessna riprese la produzione dei monomotori. La Cessna scelse di installare gli impianti resistivi su questi velivoli. Socha perse troppo tempo per integrare l'allarme del "basso livello" sul pannello allarmi. Una volta durante un Air Venture, scopri Aerospace Logic e CiES. Si fissò di installare un sistema di indicazione del livello tecnicamente avanzato e la direzione approvò. L'installazione di un doppio indicatore Aerospace Logic accoppiato con i sensori magnetici della CiES risolse il problema.

"Cambia la disposizione mentale di come il pilota affronta l'argomento combustibile" ha affermato Socha.

Socha mi ha riferito che il sistema di rilievo e d'indicazione è così accurato che adesso il pilota può indicare al rifornitore il quantitativo esatto di galloni per ogni serbatoio secondo lo standard del club.

La Flying Neutrons ha deciso che il costo dell'aggiornamento – i sistemi CiES costano circa 400\$ l'uno e l'indicatore doppio dell'Aerospace Logic circa 800\$ - erano ben spesi per il notevolissimo miglioramento di un impianto critico per i velivoli di un club.

Avanti con i moderni sensori di livello del combustibile! Senza nessun dubbio!