

Traduzione dell'articolo "ALTERNATOR OR GENERATOR?" di Richard Koehler tratto dalla rivista Sport Aviation di settembre 2010.

Qual è meglio per il vostro velivolo?

ALTERNATORE O DINAMO?

SOMMARIO

Spiegazione chiara del funzionamento dei due tipi di macchine elettriche, con i relativi svantaggi e vantaggi. L'articolo completa il quadro con alcune raccomandazioni installative e precauzioni operative a favore della sicurezza.

Forse il più importante cambiamento negli homebuilts negli ultimi 50 anni è stato l'accresciuto impiego di avionica sofisticata e tutti questi nuovi sistemi necessitano di una sorgente elettrica dal funzionamento affidabile. A causa dell'inaffidabilità delle pompe a vuoto, molti velivoli devono far dipendere tutti i sistemi critici per il volo dall'energia elettrica. Dal GPS agli indicatori di assetto, dai sistemi di riferimento della prua a quelli integrati di monitoraggio del motore, tutti richiedono una sorgente elettrica affidabile per funzionare correttamente. Nella maggior parte dei casi, la scelta della generazione elettrica avviene tra generatore o alternatore azionati dal motore o due alternatori.

Per comprendere i vantaggi di ciascuno di questi componenti, è importante conoscere come lavorano il generatore e l'alternatore. L'elettricità è generata dal movimento di un conduttore in un campo magnetico, o viceversa. La corrente elettrica è indotta in un conduttore (cavo elettrico). L'intensità della corrente è proporzionale all'intensità del campo magnetico, alla lunghezza del conduttore e alla velocità del loro moto relativo. Nei generatori e alternatori azionati dal motore, la velocità del moto relativo varia con i giri del motore, per cui l'unico modo per controllare il sistema è di variare l'intensità del campo magnetico.

Come funziona il generatore (dinamo).

Esaminiamo per prima la dinamo. La cassa esterna contiene gli avvolgimenti per uno o più elettromagneti. I loro campi magnetici sono regolati dall'intensità della corrente che circola negli avvolgimenti. Ruotanti, all'interno del generatore, ci sono uno o più avvolgimenti (i conduttori). Poiché queste bobine di fili passano attraverso il campo magnetico, ecco generata l'elettricità. Sfortunatamente, la corrente è alternata e noi vogliamo una corrente continua. Inoltre, l'avvolgimento rotante non può avere un filo collegato direttamente a sé a causa della rotazione. Entrambi i problemi sono stati risolti con l'uso di anelli segmentati (commutatore) sull'armatura e le spazzole di carbone montate sulla carcassa, ma striscianti sul commutatore. I segmenti del commutatore sono collegati agli avvolgimenti dell'armatura in modo da prelevare solo i picchi positivi della corrente alternata e servendosi di diversi avvolgimenti, questi possono essere mescolati in modo da fornire una corrente quasi del tutto continua. Il commutatore "rettifica" la corrente alternata in corrente continua e la toglie dall'armatura rotante (rotore). Naturalmente, le spazzole di carbone sono critiche per il funzionamento e richiedono una manutenzione regolare.

Allora per il generatore, il campo magnetico variabile è stazionario e il conduttore si muove al suo interno.

Come funziona l'alternatore.

Un alternatore è una specie di generatore a rovescio. La carcassa esterna contiene gli avvolgimenti conduttivi e il campo magnetico è posto all'interno sul rotore. Inoltre, il campo magnetico è controllato o regolato per variare l'uscita e ciò dev'esser fatto per mezzo di spazzole e anelli rotanti, ma gli anelli non sono segmentati (sono lisci) e la corrente è più bassa, per cui si possono usare delle spazzole più piccole. D'altra parte, la corrente elettrica nella cassa esterna (statore) è alternata, come per il generatore, cosicché dev'essere convertita (raddrizzata) in continua. La tecnologia moderna ha risolto il problema con l'invenzione del diodo, che è una valvola di non ritorno per elettricità. Servendosi di due di questi, l'uscita di ogni avvolgimento dello statore è convertita in corrente continua e l'uscita di ogni avvolgimento è aggiunta per ottenere un andamento continuo. Molti alternatori che usate possono avere degli avvolgimenti "trifase" per il conduttore, per cui hanno sei diodi.

Per tutti e due, l'uscita è regolata controllando l'intensità del campo magnetico. Una piccola parte dell'uscita è rimandata indietro al campo magnetico, tramite il regolatore di tensione, che misura la tensione della corrente in uscita e permette di controllare, di ritorno, in più o in meno l'eccitazione dell'elettromagnete. Non voglio entrare nei particolari della regolazione in questo momento, salvo per osservare che dovete adattare il regolatore al generatore/alternatore. Alcuni alternatori automobilistici hanno il regolatore integrato, ma molti l'hanno separato.

Il modo di avaria più comune dei regolatori di tensione elettronici (transistorizzati) per alternatori è il corto circuito, che permette all'alternatore di superare il voltaggio massimo. Questo potrebbe bruciare molti dei vostri componenti elettrici, cosicché si utilizza solitamente un relè di sovratensione, se non è già integrato nel regolatore. Sulle automobili il problema è risolto con un collegamento "a rottura prestabilita", che brucia subito. Questo tipo non è considerato applicabile a un velivolo, perché non è una protezione per la sovratensione, e potrebbe determinare dei danni significativi per l'avionica e, naturalmente, il pilota non ha il controllo dell'alternatore per mezzo dell'interruttore principale.

In generale, le dinamo sono più pesanti, hanno una necessità di una manutenzione più sostanziosa a causa dell'usura delle spazzole e hanno un più elevato numero di giri per iniziare a caricare (cut-in). Questo numero di giri si ha quando la tensione di uscita supera la tensione della batteria e la dinamo/alternatore fornisce corrente. Per le dinamo esso è compreso tra i 1000 e 1500 rpm, mentre per gli alternatori è, di solito, inferiore a 800 rpm. Per questa ragione, una dinamo non carica durante il rullaggio; un alternatore fornisce la maggior parte del carico, per cui quando decollate la batteria è in buona parte ricaricata.

Partenza a mano con la batteria morta.

Per queste e altre ragioni di minore importanza, la maggior parte dei costruttori amatori opta per installare un alternatore. D'altra parte, poiché così tanti amatori si sono convertiti all'alternatore, si trovano alternatori per 100 \$ o meno. Nella vostra scelta, dovete considerare che le automobili sono state equipaggiate con l'alternatore per una ragione. Gli alternatori possono esser

e più leggeri, più economici da mantenere e più affidabili, ma dovete fare attenzione se avete una batteria morta. Una dinamo può mettersi da sola in operazione a causa del magnetismo residuo nel campo, così, in teoria, potreste avviare a mano l'elica di un velivolo equipaggiato con dinamo, pur con la batteria scarica, e il generatore inserirsi e caricare la batteria. Ma, se ci provate con un velivolo equipaggiato con un alternatore, esso genererà, normalmente, dei picchi elevati di tensione, perché non è supportato dalla batteria. Questi picchi possono bruciare tutti i componenti energizzati (interruttori ON, ndt). E' successo ad un mio amico, con un Super Cub, per due volte, distruggendogli il NAV/COMM, il Transponder e il GPS entrambe le volte.

Se dovete avviare a mano un velivolo equipaggiato con alternatore, lasciate la sorgente di tensione inserita per almeno 10 minuti per dare un po' di carica alla batteria morta, prima dell'avviamento e dell'inserimento dell'alternatore. Inoltre, non servitevi mai dell'alternatore senza una batteria parzialmente carica installata sul velivolo. La pratica migliore con un velivolo, equipaggiato con dinamo o alternatore, è di ricaricare la batteria morta prima del volo.

Usare un alternatore automobilistico.

Potete impiegare un alternatore automobilistico sul vostro aeroplano? La risposta è un consapevole sì. Di solito, un alternatore automobilistico gira, sull'automobile, in verso opposto a quello del velivolo. Elettricamente, l'unità è indifferente, ma c'è sempre un ventilatore per il raffreddamento, sulla vettura, e ruoterà nel verso sbagliato sul velivolo. Rovesciare la ventola non risolve il problema. Allora, si rimuove del tutto la ventola e si usa il getto di un tubo che preleva aria dall'elica.

C'è però un altro problema con l'alternatore automobilistico. La tendenza attuale è di integrare il regolatore di tensione, che non va bene per un'applicazione aeronautica. Noi abbiamo bisogno di controllare l'alternatore per mezzo dell'interruttore principale per motivi di sicurezza. Anche se ho visto dei progetti intelligenti per guadagnare dello spazio per l'accesso all'interno dei nuovi regolatori, è più semplice usare un alternatore con il regolatore separato. Ancora, tenete presente che il regolatore deve essere quello adatto al vostro alternatore. Ci sono diversi modi per controllare un alternatore, per cui assicuratevi che il regolatore di tensione e il relè di sovratensione siano adatti al vostro alternatore.

Infine, potreste dover considerare il caso di un impianto con doppio alternatore per un velivolo che possa volare in condizioni strumentali e non ne abbia uno alternativo a vuoto. Sui Lycoming c'è la scelta della doppia puleggia sul fronte del motore e su tutti i motori c'è la possibilità di piccoli alternatori da installare nella presa di moto inutilizzata della pompa a vuoto nella scatola degli accessori. Voi, come costruttori, potete decidere quale scelta è quella valida per il vostro velivolo e per l'uso che volete farne.