



Base Sync MFD

BaseSyncMFD - Versione 3.0 (21.05.2016)

© Jarmo “jarmonik” Nikkanen 2002-2015

© Andrew “ADSWNJ” Stokes 2016

Copyright / Garanzia

Questo programma e la sua documentazione sono software liberi: puoi redistribuirli e/o modificarli secondo i termini della GNU General Public License come pubblicati dalla Free Software Foundation, in base alla versione 3 della Licenza, o (a tua scelta) una qualsiasi versione successiva.

Questo programma e la sua documentazione sono distribuiti nella speranza che possano essere utili, ma SENZA ALCUNA GARANZIA; senza neanche la garanzia implicita di COMMERCIALIZZABILITÀ o IDONEITÀ PER UNO SCOPO SPECIFICO. Leggi la GNU General Public License per maggiori dettagli.

Dovresti aver ricevuto una copia della GNU General Public License insieme a questo programma e la sua documentazione. In caso contrario, vai su <http://www.gnu.org/licenses/>

Crediti

Jarmo Nikkanen è l'autore originale di questo MFD. Andrew Stokes gli ha apportato delle modifiche minori da quando il suo codice è stato rilasciato come *open source* nel 2015. Questo software è stato creato per il simulatore spaziale “Orbiter Space Flight Simulator” versioni 2016 e 2010 di Martin “martins” Schweiger.

Installazione

Estrai il pacchetto nella cartella di installazione di Orbiter, rispettando la struttura delle cartelle nel file .zip. Se lo avrai fatto correttamente, potrai attivare l'MFD spuntando il box relativo a BaseSyncMFD nella scheda Modules del Launchpad di Orbiter (cioè, la prima finestra che viene visualizzata lanciando Orbiter.exe o Orbiter_NG.exe).

Comandi da tastiera:

Shift-B	Apri questo MFD
Shift-T	Imposta la base target
Shift-L	Imposta manualmente latitudine e longitudine
Shift-C	Scorri le pagine di soluzioni di orbita (se il numero di orbite è > 8)
Shift-D	Alterna tra modalità equatoriale e diretta
Shift-M	Seleziona la modalità di visualizzazione (testo, grafica, entrambi)
Shift-E	Seleziona la modalità di incontro (Closest Passage, Apoapsis, Periapsis, Latitude)
Shift-N	Seleziona il numero di orbite
Shift-Z	Imposta l'angolo di rientro (angolo di discesa verticale al punto di rientro)
Shift-X	Imposta l'anticipazione di rientro (gradi prima del target al punto di rientro)
Shift-A	Imposta l'altitudine di riferimento al rientro (quota al punto di rientro)
Shift-V	Attiva il programma di deorbita

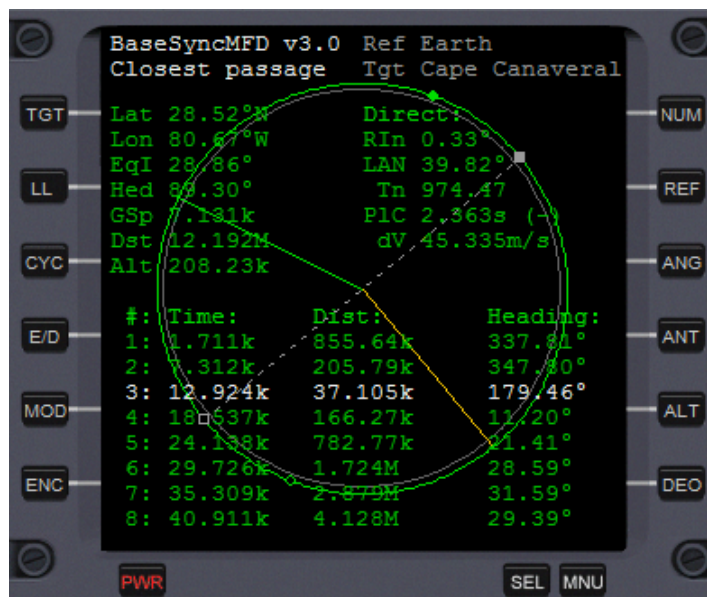
Parametri del file di configurazione (vedi Config\MFD\BaseSyncMFD.cfg in Orbiter):

EQU_DIR_MODE	EQU per Equator, DIR per Direct
DISPLAY_MODE	TXT per solo testo, GRA per sola grafica, BOTH per entrambi
ENC_MODE	CLOSEST, AOPAPSIS, PERIAPSIS, LATITUDE
NUM_SOLUTIONS	da 1 a 99 per il numero di soluzioni desiderate
RE_ANGLE	Valore di default in gradi per l'angolo di rientro desiderato
RE_ANTICIPATION	Valore di default in gradi per l'angolo di anticipo desiderato
RE_ALTITUDE	Valore di default in km per la quota di rientro desiderata
Color_01 ~ Color_12	Imposta il colore degli elementi testuali e grafici (se per es. hai difficoltà a distinguere alcuni colori). I valori seguono la codifica 0x00bbggrr, dove bb, gg, e rr rappresentano un valore esadecimale tra 00 e ff per l'intensità del colore.

Introduzione

BaseSyncMFD è un display multi-funzione per la deorbita che ci offre gli strumenti per centrare precisamente una base target o altro punto di atterraggio indicato da un set di coordinate. Ci permette di individuare l'orbita migliore in cui effettuare l'accensione di deorbita, e ci assiste sul momento esatto in cui dare motore e sulla durata dell'accensione per immetterci in un preciso corridoio che ci porta al punto di rientro desiderato.

Il display di default mostra i dati per le soluzioni trovate, sia in forma testuale che in forma grafica sovrapposta. La soluzione evidenziata in bianco è la migliore per il tuo target, la linea gialla indica il momento in cui avverrà l'incontro con quel punto rispetto alla tua orbita (in verde) e alla tua posizione corrente (la linea verde). La linea tratteggiata rappresenta l'asse dei nodi che, se vogliamo, ci aiuterà a rifinire al meglio la soluzione, riducendo lo scostamento laterale. Se nessuna linea è evidenziata in bianco, significa che questa non è tra le prime 8. Premi il pulsante CYC per scorrere la lista e trovare la migliore soluzione di deorbita.



Puoi selezionare il target di atterraggio in uno dei seguenti 3 modi:

1. Inserisci le coordinate di Latitudine e Longitudine premendo il pulsante LL. Il formato accettato può essere uno dei seguenti: +28.52 -80.67, o N28.52 W80.67, o 28.52N 80.67W.
2. Premendo il pulsante TGT puoi direttamente digitare il nome della base (che deve esistere sul pianeta attualmente orbitato). Se preferisci puoi modificare il pianeta di riferimento premendo il pulsante REF e selezionare una base di quel pianeta ancor prima di giungere nella sua influenza gravitazionale.
3. Interfaciando BaseSync a GlideSlope 2.4 (o versioni successive), premendo il pulsante TGT e digitando "GS2" come target (guarda la sezione successiva per informazioni aggiuntive).

Il pulsante NUM ti permette di impostare quante soluzioni visualizzare (da 1 a 99). In una sola pagina entrano fino a 8 soluzioni, ma puoi scorrere le diverse pagine premendo il pulsante CYC. Dovresti guardare almeno fino a 16 o 24 soluzioni future per trovare la migliore, e mentre questa soluzione risale fino a guadagnare la prima posizione, dovresti di conseguenza ridurre il valore impostato dal pulsante NUM, in modo da "restringere il campo" e focalizzarti su questa soluzione (se non lo facessi, e avessi impostato un alto valore NUM – diciamo 99 – potresti rimanere parecchio frustrato nel vedere la tua orbita target raggiungere la prima posizione per poi essere subito sostituita un attimo dopo da un'orbita migliore, a 99 orbite di distanza!).

Il pulsante E/D imposta la modalità Equator o Direct del display (cioè, relativa all'Equatore, o relativa direttamente al target – maggiori dettagli più avanti). Il pulsante MOD imposta diverse modalità di visualizzazione, in base a cosa vuoi vedere: testo, grafica o entrambi. Il pulsante ENC seleziona la modalità di incontro desiderata (anche questo verrà trattato in dettaglio più avanti).

I pulsanti ANG, ANT e ALT impostano i parametri di rientro per il programma di deorbita, attivato premendo il pulsante DEO. La descrizione del programma è la seguente:

1. Il valore Lat/Lon indica le coordinate del target, siano esse state impostate in automatico alla selezione della base, da GlideSlope 2, o digitate manualmente premendo il pulsante LL;
2. EqI è l'inclinazione equatoriale della nostra orbita;
3. Hdg è la direzione verso la base;
4. GSp è la velocità relativa al suolo;
5. Dist è la distanza attuale dalla base;
6. Alt è la quota al punto di incontro;
7. La colonna destra mostra la modalità di sincronizzazione impostata (Diretta o Equatoriale);
8. RIn è l'inclinazione relativa della nostra orbita col target;
9. LAN è la Longitudine del Nodo Ascendente (per l'allineamento dei piani con accensioni Normal o AntiNormal);
10. Tn è il tempo mancante al passaggio sul Nodo;
11. PIC indica la durata in secondi dell'accensione richiesta per allineare la soluzione evidenziata con la base target (i segni (+) o (-) indicano la direzione Normal o AntiNormal dell'accensione);
12. dV è la differenza di velocità richiesta per allinearci per passare sulla verticale della base.

I dati relativi alle soluzioni visualizzano il numero della soluzione, il tempo e la distanza mancanti al punto di incontro, la direzione dal punto di incontro al target. Per la modalità Latitude, il display visualizza solo il tempo mancante alla Latitudine selezionata, e lo scostamento longitudinale all'incontro.

La modalità di deorbita presenta dati differenti, mostrati più avanti nella sezione dedicata alla deorbita.

Asservire BaseSync a GlideSlope

Se usi sia BaseSync che GlideSlope, da questa release questi due MFD possono lavorare molto strettamente insieme. GlideSlope fornisce i dati di targeting (fino al punto esatto selezionato per l'atterraggio, sia esso una pista o un pad) e i dati di rientro: quota, angolo e anticipo (Alt, Ang e Ant). BaseSync calcolerà l'orbita migliore e i dati di accensione. GlideSlope effettuerà quindi l'accensione col suo autopilota di deorbita.

Per poter fare questo, assicurati di installare BaseSync 3.0 e GlideSlope 2.4 (o loro versioni successive), e di soddisfare i requisiti obbligatori, cioè installare l'add-on *Module Messaging EXT* (che provvede all'interconnessione tra diversi MFD).

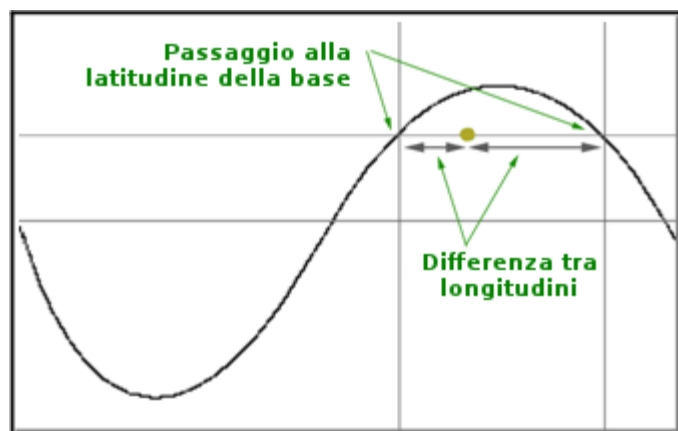
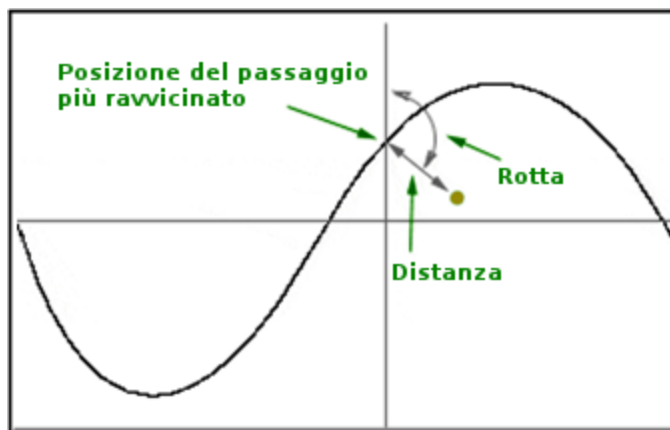
Per interfacciare attivamente BaseSync e GlideSlope, digita "GS2" come target di BaseSync. Leggerai "Linked to GS2" nell'angolo in alto a destra del suo display principale e "Ang, Ant, Alt from GS2" sul display di deorbita. Nota che mentre i due MFD sono interfacciati, non potrai impostare manualmente i parametri ANG, ANT, e ALT.

Le modalità di incontro e sincronizzazione:

Closest Passage

Questa è la modalità standard di BaseSync, ed è quella che userai più spesso. Questa modalità cerca il punto orbitale in cui hai la minore distanza perpendicolare dal tuo target.

L'immagine a destra rappresenta questa modalità di ricerca. Tipicamente c'è una sola simile soluzione per orbita. La lista delle soluzioni sullo schermo mostra quanto tempo manca alla posizione, la distanza mancante in metri e la rotta verso il target. Per esempio, dallo screenshot a pagina 3, nella sezione Introduzione, abbiamo come target Cape Canaveral, e la migliore soluzione sarà sulla terza orbita, 12.924 secondi da adesso, quando avremo una distanza di 37,105 km dal target, che sarà in direzione 179,46 gradi.



Latitude

Questa modalità viene usata per analizzare le posizioni nell'orbita quando la nostra nave si trova esattamente alla stessa Latitudine del target. Se la nostra Inclinazione non è abbastanza ampia da farci toccare questa Latitudine, vedremo il messaggio "Target Out of Range", in quanto non ci sarà soluzione. Se l'Inclinazione tocca precisamente la Latitudine desiderata, ci sarà una sola soluzione per orbita. In tutti gli altri casi avremo due soluzioni per orbita, come illustrato nel diagramma. Il display delle soluzioni mostrerà la differenza di

longitudine nel momento in cui ci troviamo alla Latitudine selezionata.

Apoapsis / Periapsis

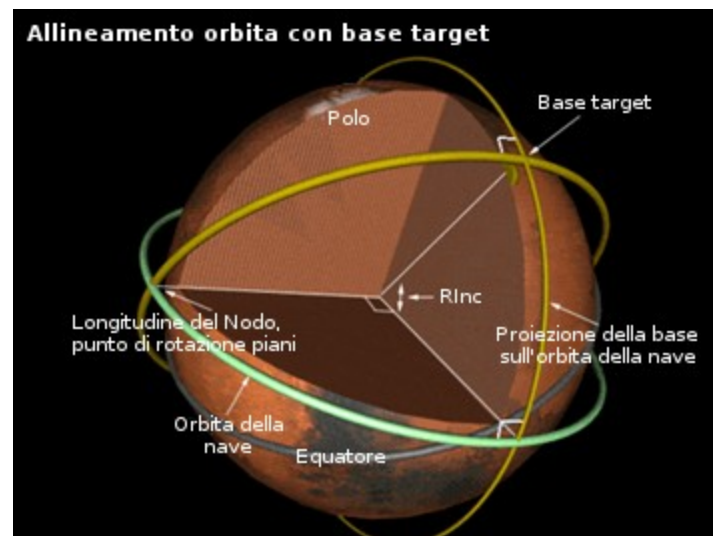
Queste modalità useranno l'Apoasse o il Periasse della nostra orbita per la sincronizzazione. La lista delle orbite mostrerà una distanza tra la proiezione dell'Apoasse/Periasse sulla superficie, e la base o il punto selezionato. Queste modalità vanno usate solo in situazioni speciali in cui si vuole allineare un'orbita eccentrica con una base.

Le modalità di Inclinazione:

Direct

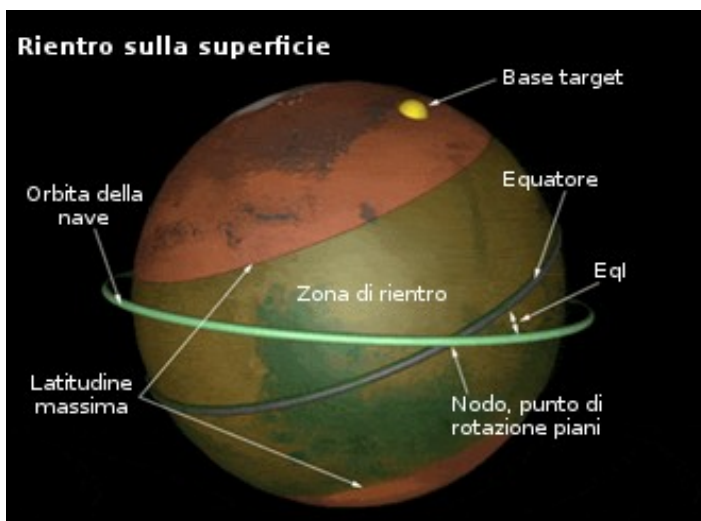
La modalità Direct rappresenta una sincronizzazione diretta col target. Il target è proiettato perpendicolarmente lungo l'orbita della nave per determinare l'Inclinazione relativa e la longitudine del nodo ascendente, così da poter ridurre lo scostamento laterale con accensioni di allineamento, se necessario (nota che BaseSyncMFD calcola automaticamente i corretti parametri dell'accensione al Nodo per la migliore soluzione, e li visualizza in alto a destra nella finestra dell'MFD).

Questa modalità va bene per effettuare gli aggiustamenti finali con ogni tipo di target. Può essere usata dopo un'accensione di deorbita, in quanto questa manovra spesso modifica la sincronizzazione.



Equator

La modalità Equator torna più utile quando si lavora in modalità Latitude, dove si può avere bisogno di aggiustare l'Inclinazione equatoriale per poter sorvolare il target. In questa modalità, l'asse dei Nodi è trasversale all'equatore del pianeta (o della luna), e un'accensione di allineamento fatta sui Nodi (eseguita nella corretta direzione normal o anti-normal) ruoterà l'Inclinazione della tua orbita fino a sovrapporla al target. Nota che questa manovra può essere molto dispendiosa in termini di consumo di propellente, quindi è decisamente più consigliato attuare un'attenta pianificazione iniziale per entrare nella traiettoria corretta, sia dal momento del lancio che dall'inserimento orbitale.

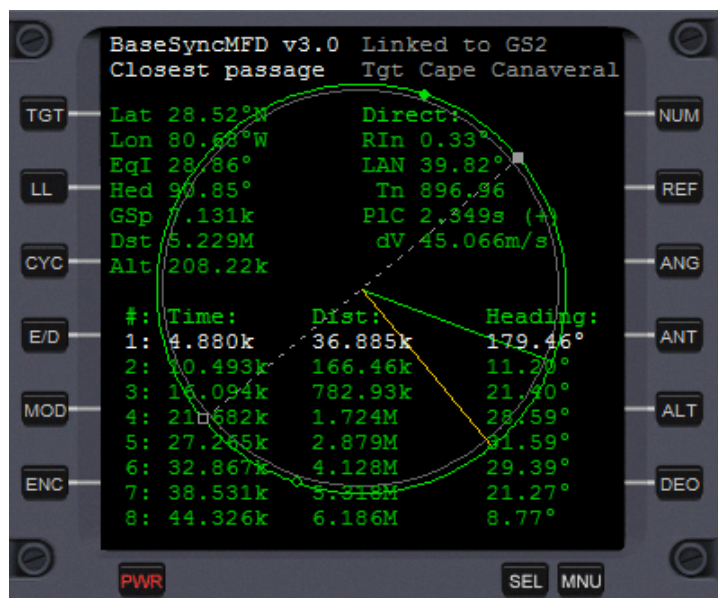
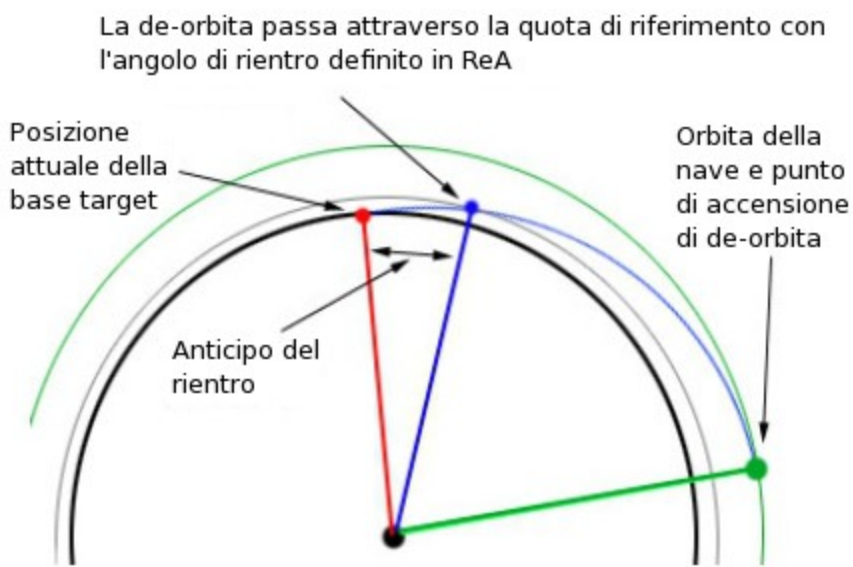


Il programma di Deorbita

Questo programma ci permette di effettuare una precisa accensione di deorbita durante l'orbita che include il passaggio più ravvicinato, per arrivare al punto di riferimento (tipicamente, l'*interfaccia di rientro atmosferico*, per i pianeti dotati di atmosfera) con una quota specifica, un certo angolo di discesa, e un certo angolo di anticipo rispetto al target desiderato. I parametri di deorbita (ANG, ANT, ALT) vengono impostati con i rispettivi pulsanti sull'MFD, e possono anche essere preimpostati a

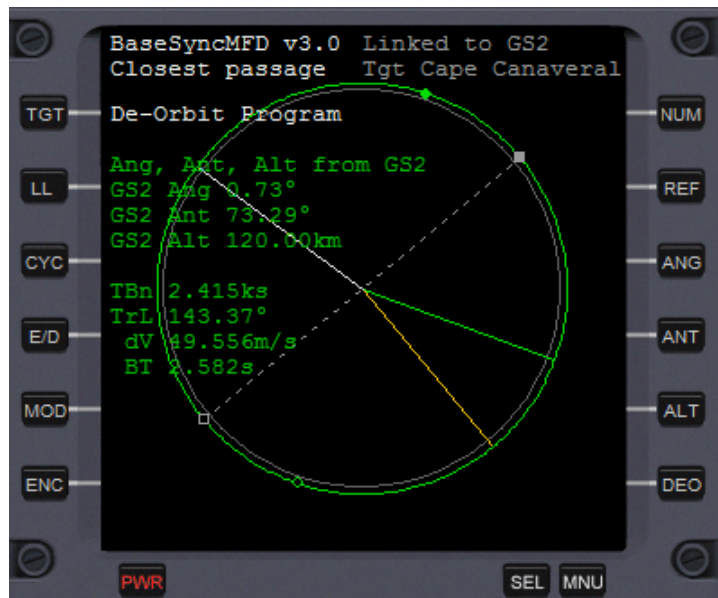
un nostro personale default nel file BaseSyncMFD.cfg, o rimpiazzati da quelli contenuti in un file di scenario. Il programma di deorbita si seleziona premendo il pulsante DEO.

Il diagramma illustra gli aspetti della deorbita dalla posizione di partenza di un'orbita circolare (il cerchio verde), attraverso l'interfaccia di rientro (il cerchio grigio), fino al target/base selezionata (il punto rosso). L'obiettivo è di eseguire un'accensione in retrograde nel momento giusto (il punto verde), di arrivare all'interfaccia di rientro (il punto blu) con la giusta quota, scendendo col giusto angolo, e con un sufficiente angolo di anticipo per avere il giusto tempo per rallentare attraverso l'atmosfera e fare le correzioni necessarie per l'approccio finale e l'atterraggio. Con il programma di deorbita si raccomanda fortemente di usare la modalità Closest Passage in modalità Direct.



L'immagine a sinistra mostra un esempio di avvicinamento a Cape Canaveral, con la migliore soluzione ora sulla nostra orbita attuale. Ci troviamo nel punto indicato dalla linea verde, e il passaggio più ravvicinato è indicato dalla linea gialla, esattamente 4.880 secondi da adesso. Alla linea gialla, comunque, saremo sì alla minima distanza dal target, ma ancora viaggeremo a velocità orbitale e non abbiamo ancora deorbitato. Quindi dobbiamo calcolare quanto in anticipo eseguire la retroaccensione per colpire l'atmosfera (se ce n'è una) nel momento giusto, e avere ancora spazio e tempo per atterrare.

Quest'immagine mostra il risultato della pressione del pulsante DEO subito dopo l'immagine precedente. Ora il



display è più leggibile e i dati visualizzati sono il minimo indispensabile per l'accensione di deorbita. La linea bianca indica il punto di inizio accensione, e le linee verde e gialla rappresentano come al solito la posizione corrente della nave, e la posizione del passaggio più ravvicinato. In questo esempio l'MFD è asservito a GS2, e i 3 parametri di deorbita ANG, ANT e ALT sono forniti da GS2. Se vuoi vedere un diverso set di dati di GS2, devi creare un nuovo sentiero di discesa di riferimento con la prima linea di dati che rappresenta la condizione di ingresso (vedi la documentazione di GS2). Glideslope legge la quota direttamente da BaseSync. L'angolo di rientro proviene dalla velocità verticale in relazione a quella orizzontale. L'anticipo proviene dalla distanza in relazione alla circonferenza del pianeta di riferimento.

Sono visualizzati i dati di accensione: il Tempo mancante all'accensione (TBn, Time to Burn), la Longitudine Vera (TrL, True Longitude) all'accensione, il delta Velocity (dV) richiesto dall'accensione, e la durata dell'accensione (BT, Burn Time) calcolata alla massima potenza dei motori, per raggiungere il dV richiesto. Come per la schermata principale, anche su questa puoi visualizzare solo testo, solo grafica o entrambi.

Perché l'accensione sia accurata, devi avere un'eccentricità orbitale di 0.015 o meno. In caso contrario, sarà visualizzato un avviso. Ad accensione di deorbita terminata, l'eccentricità sarà quasi sempre maggiore di 0.015, ma potremo ignorare questo valore. A questo punto, torna al display principale premendo di nuovo il pulsante DEO, da dove, se lo desideri, potrai fare un'accensione su un Nodo per rifinire ulteriormente lo scostamento dal target. Ovviamente questo andrà fatto in modalità Direct, in quanto ora facciamo direttamente riferimento al target.

Tieni presente che altri mezzi spaziali avranno diversi parametri di rientro, in base alle loro caratteristiche aerodinamiche, all'atmosfera, e all'orbita da cui stanno rientrando. Una tipica impostazione per navi come l'XR-2 o l'XR-5 che rientrano a Terra da un'orbita di 200 km x 200 km è un angolo di 0,70 gradi, un anticipo di 75 gradi, e una quota per l'interfaccia di rientro di 120 km. Con altre navi e su altri pianeti o lune dovrai sperimentare per determinare le corrette impostazioni per il tuo stile di volo.

© Jarmo Nikkanen jarmonik@mbnet.fi, documentazione originale e tutti i diagrammi: 2002-2015.

© Andrew Stokes, riscritto il testo principale, 2016, e aggiornato per versione 3.0.

Traduzione di Ugo "Ripley" Palazzo (agosto 2016 - rev. 1) - <http://www.tuttovola.org/> - <http://orbiteritalia.forumotion.com>