



# **36° Stormo Virtuale**

**DCS : Ka-50 Black Shark 3**

**Allineamento INU**

---

# SOMMARIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Premessa</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2. Allineamento dell'INU</b>                              | <b>4</b>  |
| 2.1 Allineamento accelerato (fast alignment)                 | 4         |
| 2.1.1 Procedura per eseguire l'allineamento accelerato       | 4         |
| 2.2 Allineamento normale                                     | 7         |
| 2.2.1 Procedura per eseguire l'allineamento normale          | 7         |
| 2.3 Allineamento di precisione                               | 10        |
| 2.3.1 Procedura per eseguire l'allineamento di precisione    | 10        |
| 2.4 Avviamento dell'INU in volo                              | 12        |
| 2.4.1 Procedura per eseguire l'allineamento dell'INU in volo | 12        |
| <b>3. Correzione delle coordinate dell'elicottero</b>        | <b>13</b> |
| 3.1 Correzione delle coordinate dell'elicottero: FIX POINT   | 13        |
| 2.1.1 Metodo FLY OVER  | 13        |
| 2.1.1 Metodo I-251V Shkval                                   | 14        |
| <b>Ringraziamenti:</b>                                       | <b>15</b> |

## 1. Premessa

Nella versione del Ka-50 Black Shark 3 (BS3) sono stati introdotti nuovi sistemi come i missili 9M39 “Igla” e l’ODS “Onboard Defence System”, oltre a queste assolute novità è stato aumentato il livello di simulazione del modulo rendendo sensibile al fenomeno della precessione dei giroscopi l’INU (Inertial Navigation System), fenomeno noto come DRIFT.

In questo documento tratteremo dell’INU focalizzandoci principalmente sulle diverse modalità di allineamento, non ci dilunghiamo quindi nello spiegare che cosa è e a cosa serve l’INU.

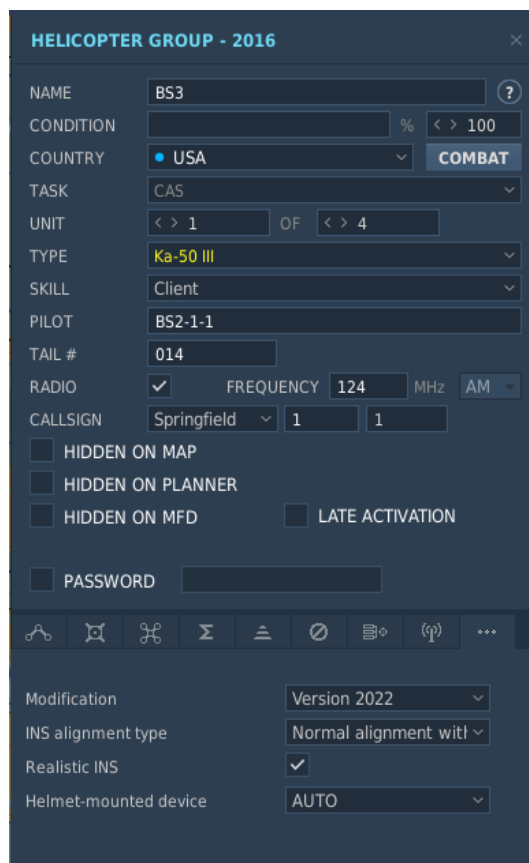
**ATTENZIONE:** il modulo BS3 è dotato di due opzioni da Mission Editor che influenzano il comportamento dell’INU:

Opzione 1: INS alignment type.

- 1) Fast alignment: impostato di default con ramp start automatica.
- 2) Normal alignment: impostato di default con ramp start automatica.
- 3) Normal alignment with gyrocompassing: impostato di default con ramp start automatica.

Opzione 2: Realistic INS.

- 1) Flaggata: attiva il realismo dell’INS.
- 2) Non flaggata: il realismo dell’INS è disattivato.



**HELICOPTER GROUP - 2016**

NAME: BS3

CONDITION: % < > 100

COUNTRY: USA

TASK: CAS

UNIT: < > 1 OF < > 4

TYPE: Ka-50 III

SKILL: Client

PILOT: BS2-1-1

TAIL #: 014

RADIO: ☒ FREQUENCY: 124 MHz

CALLSIGN: Springfield 1 1

☐ HIDDEN ON MAP

☐ HIDDEN ON PLANNER

☐ HIDDEN ON MFD ☐ LATE ACTIVATION

☐ PASSWORD

Modification: Version 2022

INS alignment type: Normal alignment with gyrocompassing

Realistic INS: ☒

Helmet-mounted device: AUTO

## 2. Allineamento dell'INU

L'INU è progettato per monitorare i seguenti parametri:

- Prua giroscopica (true heading).
- Angolo di rollio.
- Angolo di beccheggio.
- Vettore accelerazione assoluta scomposto lungo i tre assi (longitudinale, trasversale e verticale).
- Vettore velocità inerziale scomposto lungo gli assi longitudinale e trasversale.

Nella fase di start-up abbiamo la possibilità scegliere tra 3 differenti metodi allineamento:

1. Allineamento accelerato o veloce (fast).
2. Allineamento normale.
3. Allineamento di precisione.

### 2.1 Allineamento accelerato (fast alignment)

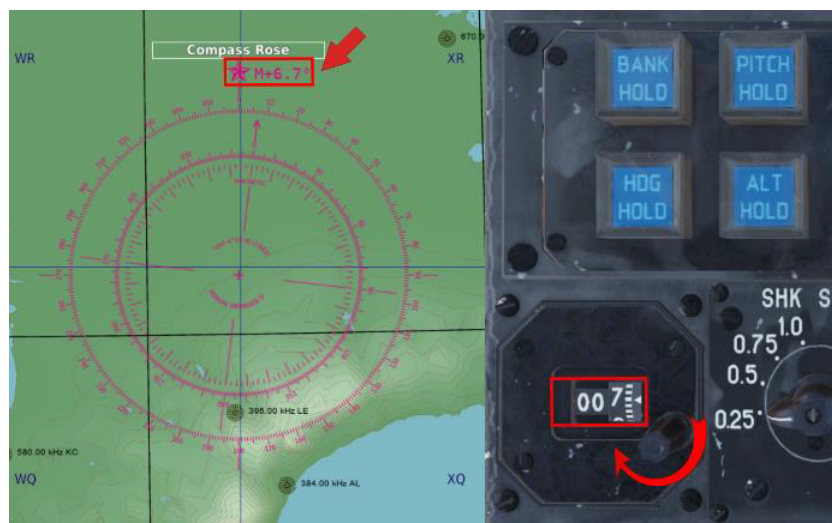
L'allineamento accelerato è il metodo impostato di default e parte automaticamente all'accessione dell'INU sfruttando i parametri memorizzati nel computer di bordo, la durata è di 3 minuti.

E' il metodo inserito nella procedura di Start-Up del Ka-50 BS3 adottata dal 36° Stormo Virtuale e si può effettuare con motori in funzione.

#### 2.1.1 Procedura per eseguire l'allineamento accelerato

**Operazioni propedeutiche:**

- a ) Le batterie 1 e 2 sono in posizione ON.
- b) Controllare che la deviazione magnetica inserita nel computer dell'elicottero corrisponda a quella della posizione di partenza come da figura.



1. Pannello si sinistra: portare il selettore K-041 in posizione ON:



2. PVI-800: portare il selettore del NAV MASTER MODE su OPER:



3. Nel pannello a muro posteriore portare gli interruttori INU e INU HEAT su ON:



4. Nel pannello a muro di destra portare l'interruttore di alimentazione dell'orizzonte artificiale di riserva su ON; dopo questa operazione e dopo 3 minuti dall'accensione del **K-041** apparirà sull'HUD la scritta: **IKB/YB (INU/AA)** e le bandierine rosse con i simboli **K** e **Γ** scompariranno dall'HSI.



5. Nel pannello a muro di destra portare il selettore del riferimento dell'heading su MH e attendere l'allineamento dell'HSI, osservare che la posizione di default di tale interruttore a tre posizioni è quella centrale e corrisponde a GYRO:



6. Nel pannello a muro di destra portare il selettore del riferimento dell'heading su GYRO (posizione centrale) e verificare che la differenza tra l'heading vera o giroscopica, letta sull'HSI e l'heading magnetica, letta sulla bussola, sia uguale alla variazione magnetica impostata nel computer:



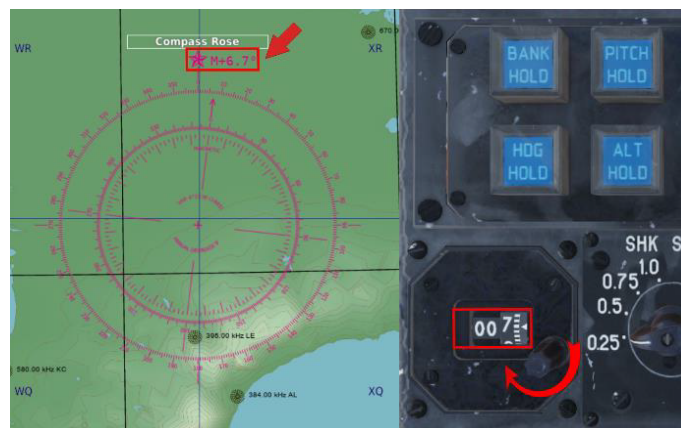
## 2.2 Allineamento normale

L'allineamento normale **deve essere effettuato a motori spenti**, la durata è di 15 minuti.

### 2.2.1 Procedura per eseguire l'allineamento normale

**Operazioni propedeutiche:**

- Le batterie 1 e 2 sono in posizione ON, suggeriamo di chiedere anche l'external power alla ground crew.
- Controllare che la deviazione magnetica inserita nel computer dell'elicottero corrisponda a quella della posizione di partenza come da figura.



- Pannello si sinistra: portare il selettore K-041 in posizione ON:



- PVI-800: portare il selettore del NAV MASTER MODE su OPER e selezionare la funzione INU NORM sul PVI-800:





3. Nel pannello a muro posteriore portare gli interruttori INU e INU HEAT su ON:



4. Nel pannello a muro di destra portare l'interruttore di potenza dell'orizzonte artificiale di riserva su ON; dopo questa operazione sull'HUD apparirà la scritta: **IKB/YB (INU/AA)** lampeggiante e le bandierine rosse con i simboli **K** e **Г** scompariranno dall'HSI. Dopo **3 minuti** dall'accensione dell'**INU** la scritta **IKB/YB** inizierà a lampeggiare e dopo **9 minuti** sarà sostituita dalla scritta **IKB/HB (INU/NA)**.



Dopo circa **15 minuti** il selettore **INU NORM** sul PVI-800 inizierà a lampeggiare indicando che l'allineamento è terminato.

A questo punto schiacteremo il tasto **INU NORM** sul PVI-800 e la scritta **IKB/HB** sull'HUD scomparirà come scompariranno le bandierine rosse sull'HSI.

5. Nel pannello a muro di destra portare il selettore del riferimento dell'heading su MH e attendere l'allineamento dell'HSI, osservare che la posizione di default di tale interruttore a tre posizioni è quella centrale e corrisponde a GYRO:





6. Nel pannello a muro di destra portare il selettore del riferimento dell'heading su GYRO (posizione centrale) e verificare che la differenza tra l'heading vera o giroscopica, letta sull'HSI e l'heading magnetica, letta sulla bussola, sia uguale alla variazione magnetica impostata nel computer:



## 2.3 Allineamento di precisione

L'allineamento normale **deve essere effettuato a motori spenti**, la durata è di 20 minuti.

### 2.3.1 Procedura per eseguire l'allineamento di precisione

#### Operazioni propedeutiche:

a) Le batterie 1 e 2 sono in posizione ON, suggeriamo di chiedere anche l'external power alla ground crew.

1. Pannello si sinistra: portare il selettore K-041 in posizione ON:



2. PVI-800: portare il selettore del NAV MASTER MODE su OPER e selezionare la funzione l'INU PREC sul PVI-800:

**Attenzione:** l'allineamento di precisione non deve essere iniziato con l'INU accesa, (interruttore sul pannello a muro posteriore).



3. Nel pannello a muro posteriore portare gli interruttori INU e INU HEAT su ON:



4. Nel pannello a muro di destra portare l'interruttore di alimentazione dell'orizzonte artificiale di riserva su ON; dopo questa operazione sull'HUD apparirà la scritta: **ИKB/YB (INU/AA)** e le bandierine rosse con i simboli **K** e **Г** scompariranno dall'HSI e l'indicatore di heading ruoterà di circa 180°.



Dopo **3 minuti** dall'accensione dell'**INU** la scritta **ИKB/YB** inizierà a lampeggiare e dopo 9 minuti sarà sostituita dalla scritta **ИKB/ВГП (INU/GP - Girocompassing Process)**.

Dopo 12 minuti la scritta **ИKB/ВГП** sarà sostituita dalla scritta **ИKB/TB**.

Dopo circa **20 minuti** il selettore **INU PREC** sul PVI-800 inizierà a lampeggiare indicando che l'allineamento è terminato, disattivare il tasto INU NORM sul PVI-800 e la scritta **ИKB/TB** sull'HUD scomparirà come scompariranno le bandierine rosse sull'HSI.

A questo punto l'allineamento è terminato e non sono necessarie ulteriori operazioni.

## 2.4 Avviamento dell'INU in volo

L'avviamento dell'INU in volo è una procedura di emergenza per effettuare un reboot in seguito a una temporanea interruzione dell'energia, questa anomalia è segnalata al pilota attraverso tre allarmi:

- 1) Nell'HSI compare la bandierina rossa di allarme con il simbolo di **KC**.
- 2) Nell'HUD compare il simbolo lampeggiante **OTKA3/IKB (INU failure)**.
- 3) Nel PVI-800 inizia a lampeggiare il tasto **INU RESET**.

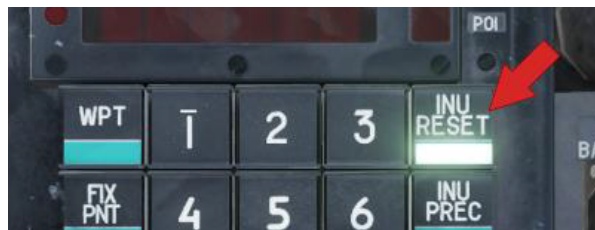
La procedura di allineamento sarà quella di Allineamento Accelerato.

### 2.4.1 Procedura per eseguire l'allineamento dell'INU in volo

#### Operazioni propedeutiche:

- a) Verificare che l'energia sia disponibile.
- b) Mettere l'elicottero in volo livellato a velocità costante.

1. Mantenere il volo livellato a velocità costante per 2 minuti.
2. Avviare il reboot dell'INU premendo il tasto **INU RESET** sul PVI-800, sull'HUD comparirà il simbolo **IKB/YB**.



3. Dopo 3 minuti dall'avvio della procedura di reboot l'allineamento sarà completato e il simbolo **IKB/YB** scomparirà dall'HUD, disattivare il tasto INU RESET sul PVI-800.

### 3. Correzione delle coordinate dell'elicottero

Le piattaforme inerziali, hanno la tendenza di accumulare degli errori a seguito dell'imprecisione dei giroscopi, degli accelerometri e dell'approssimazione delle formule utilizzate per i calcoli.

L'INU dal Ka-50 ha un accumulo di errori di 4 Km ogni ora di volo.

E' facile capire come questo fenomeno condizioni la precisione della navigazione e sia un potenziale pericolo durante le azioni di combattimento.

#### 3.1 Correzione delle coordinate dell'elicottero: FIX POINT

Il **FIX POINT** è un punto, di cui conosciamo perfettamente le coordinate che prenderemo come riferimento per correggere le coordinate dell'elicottero, il FIX POINT dovrà inoltre essere un punto ben visibile sul terreno, un palazzo, un ponte, un'antenna, un'incrocio tra due strade possono essere punti perfetti perchè ben visibili e distinguibili dal contesto in cui sono immersi.

Il FIX POINT deve essere inserito nel PVI-800, i metodi per farlo sono due:

- 1) Editandolo direttamente da Mission Editor (ME) in fase di editing.
- 2) Inserendolo a mano direttamente nel PVI-800 alla voce **FIX POINT**.

**Attenzione:** con entrambi i metodi si possono editare sino a 4 FIX POINT differenti.

I metodi per la correzione delle coordinate sono due:

- 1) Metodo FLY OVER.
- 2) Metodo I-251V Shkval.


##### 2.1.1 Metodo FLY OVER

Il metodo del FLY OVER, come dice il nome stesso si basa sul sorvolo del FIX POINT con l'elicottero, l'EKRAN ci avviserà che dobbiamo effettuare la correzione quando saremo a 18 km dal FIX POINT con la scritta: "**ПРОВЕДИ КОРРЕКЦ КООРД**" (**Perform Coordinates Correction**).

L'utilizzo di questo metodo è raccomandato qualora il FIX POINT si trovi lungo la rotta che stiamo seguendo.

1. Nel PVI-800 selezionare il tasto **FIX POINT** che si illuminerà.
2. Nel PVI-800 selezionare il **numero** corrispondente al FIX POINT scelto per la correzione, nel display del PVI-800 appariranno le coordinate del punto.
3. Nel PVI-800, selezionare il tasto NAV INU fixtaking method e portarlo su **OVER**.
4. Localizzare visivamente il FIX POINT e fare l'**UNCAGE dello Shkval**.
5. Sorvolare il punto e fare il l'**UNCAGE dello Shkval**.
6. Fare il **Targeting Reset** e osservare lo spegnimento del tasto FIX POINT e lo spegnimento del display sul PVI-800 ad indicare l'avvenuta correzione delle coordinate.

Al link di seguito un filmato che descrive il metodo FLY OVER:

 36° Stormo Virtuale-21° Gruppo-386^ Squadriglia: "Correzione INU con metodo OVER "Fly-By"


### 2.1.1 Metodo I-251V Shkval

Il metodo del I-251V Shkval, si basa sul rilevamento delle coordinate del FIX POINT con l'ausilio dello Shkval e del laser, l'EKRAN ci avviserà che dobbiamo effettuare la correzione quando saremo a 18 km dal FIX POINT con la scritta: “**ПРОВЕДИ КОРРЕКЦ КООРД**” (**Perform Coordinates Correction**).

L'utilizzo di questo metodo è raccomandato qualora il FIX POINT non si trovi lungo la rotta che stiamo seguendo.

1. Nel PVI-800 selezionare il tasto **FIX POINT** che si illuminerà.
2. Nel PVI-800 selezionare il **numero** corrispondente al FIX POINT scelto per la correzione, nel display del PVI-800 appariranno le coordinate del punto.
3. Nel PVI-800, selezionare il tasto NAV INU fixtaking method e portarlo su **I-251V**.
4. Localizzare visivamente il FIX POINT.
5. Accendere il **LASER**.
6. Fare l'**UNCAGE dello Shkval** e portarlo sull'oggetto del FIX POINT regolando il size per aumentare il più possibile la precisione.
7. **Lokkare** l'oggetto di riferimento sul FIX POINT, sull'HUD compare la scritta **TA**.
8. Fare l'**UNCAGE dello Shkval**, apparirà nell'HUD la scritta **KOPP**.
9. Fare il **Targeting Reset** e osservare lo spegnimento del tasto FIX POINT e lo spegnimento del display sul PVI-800 ad indicare l'avvenuta correzione delle coordinate.

Al link di seguito un filmato che descrive il metodo I-251V:

 36° Stormo Virtuale-21° Gruppo-386^ Squadriglia: "Correzione INU con metodo metodo I-251V "S...

---

### **Ringraziamenti:**

**Autore:** =36=Eircog

**Format Designer:** =36=Karma

**Ultimo Aggiornamento:** 23/12/2022