

Dokumentacja do lotów szkoleniowych: "RADIONAWIGACJA"



Nadajniki radiolokacji

System radionawigacyjny to sieć stacji nadawczych rozmieszczonych w ważnych miejscach w terenie, które emitują sygnał radiowy w określonej częstotliwości. Sygnał ten emitowany jest w kącie 360 stopni, dzięki odpowiedniej gradacji częstotliwości, odbiornik umieszczony w samolocie może zdefiniować w jakiej pozycji znajduje się od źródła emisji (nadajnika), a nawet odległości.

Antena nadajnika naziemnego prowadzi emisję w zakresie 360stopni
Czerwone koło to kształt fali, czarne "szprychy" obrazują modulację w gradacji 360 stopni.

W dawnym Układzie Warszawskim rozróżniano się dwa główne systemy nadajników.

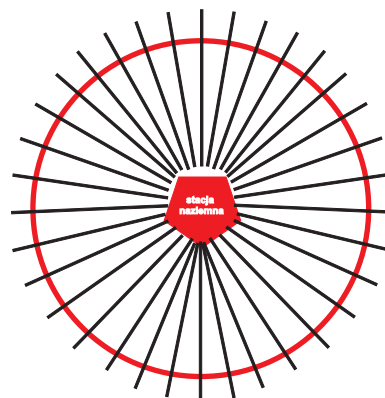
- NDB (ARK)
- RSBN

NDB/ARK

W frazeologii zachodniej NDB (bezkierunkowa radiolotarnia) Starszego typu nadajnik, rozmieszczany głównie na podejściach pasów lotnisk, ale również w terenie. Informacje jakie możemy odebrać z tego typu źródła to jedynie namiar na źródło sygnału. Nie możemy odczytać odległości!



Zakres częstotliwości
190-1750 kHz LF,MF



RSBN

Nowszy system nadajnika, który pozwala określić dokładniejszy kierunek do źródła, oraz dokładną odległość. Dodatkowo specjalne anteny tego Systemu ustawione n progi pasa (PRMG) pozwalają na dokładne naprowadzenie samolotu do lądowania w nocy/ trudnych warunkach pogody



Zakres częstotliwości
108-117,950 MHz.

Odbiorniki/przyrządy radionawigacji pokładzie.

Odbiorniki składają się z anten rozlokowanych na kadłubie, urządzeń wewnątrz które wysyłają sygnały do odpowiednich przyrządów w kokpicie.

Mig 21B wyposażony jest w dwa urządzenia (odbiorniki) radionawigacyjne:



Sygnal RSBN/PRMG

KPP wyświetla z obu źródeł. Wyświetla również sygnał z kalkulatora obliczającego parametry przechwycenia do ścieżki. Dla pilota oraz dla automatycznego podejścia. Oprócz tego jest to sztuczny horyzont.

Sygnal RSBN/PRMG

NPP wyświetla z obu źródeł. Tu wyświetlany jest kierunek do radiolatarni, pozycja samolotu względem ścieżki, oraz jest to zarazem kompas.

Sygnal RSBN

PPD- wyświetla z jednego źródła. Wyświetlana jest dokładna odległość do aktywnej radiolatarni



ARK współdziela tylko z NPP

Sygnal ARK

NPP wyświetla ARK jedynie kierunek zbliżony źródła stacji NDB

Jak widać na schemacie wyżej powstaje konflikt między dwoma urządzeniami radionawigacyjnymi korzystającymi z tego samego przyrządu w kokpicie. **NPP nie może jednocześnie wyświetlać sygnałów z RSBN i ARK!**

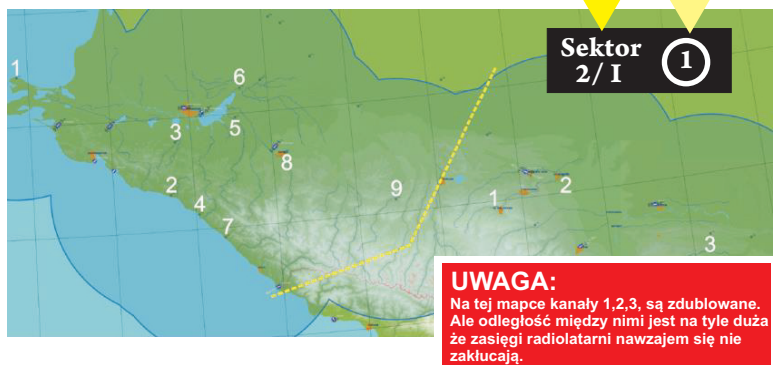
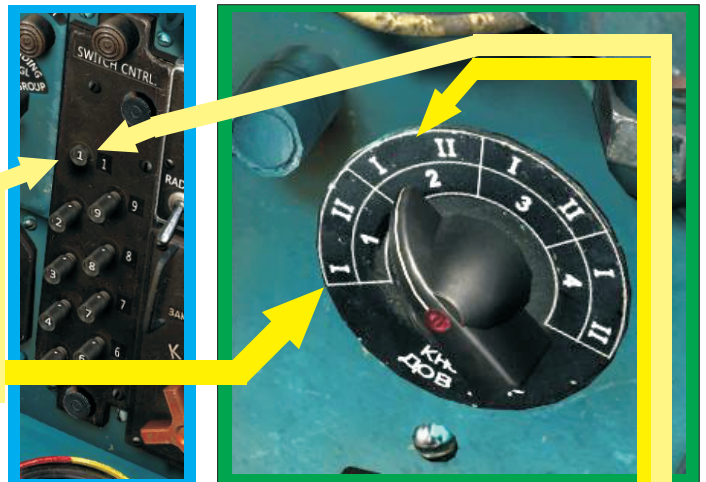
By swobodnie przełączać sygnał do KPP musimy zapamiętać przełącznik.
GÓRNA POZYCJA = RSBN/PRMG
DOLNA POZYCJA = ARK



Odbiornik ARK-10

Panel obsługi ARK w prawą burtę kokpitu.
Dzieli się na **selektor stref**.
Oraz panel z **włącznikami kanałów**.

Selektor stref przełącznik posegregowanych
odpowiednio częstotliwości kanałów ARK,
które są przypisane do odpowiedniego sektora
mającego swoje odwzorowanie na mapie.
Sprawdźmy jak to działa.



Mapki które wyżej widzicie, dostępne są do wglądu podczas lotu przez funkcji "Kneeboard",
które warto przypisać w modelu Mig21 (domyślnie nie mają przypisań klawiszy).

Zasięg sygnału z stacji NDB/ARK uzależniony jest od odległości od źródła emisji i wysokości.

Przykładowe parametry NDB/ARK:
wysokość do 500m zasięg 35 km
- || - 500 do 2000 zasięg 115 km
- || - 2000 do 6000 zasięg 190 km

DODATKOWE INFORMACJE

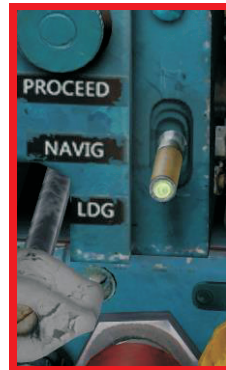
Urządzenie ARK w Mig 21 nie posiada możliwości zmiany częstotliwości kanałów, czy ARK
w trakcie lotu. Czynności te były wykonywane przez techników lotniskowych na ziemi.
Z uwagi na specyficzną rolę tego typu maszyn w systemie obronnym Układu Warszawskiego
,samoloty te przewidziane do wykonywania początkowo bardzo wąskiej grup zadań bojowych.
W świecie DCS niestety MIG21 nie może korzystać z radiolaterni ARK umieszczonych
na podejściach pasów startowych, mimo że posiada odpowiedni przełącznik do
przełączania między nimi :



RSBN/PRMG Mechanika/specyfikacja

Panel obsługi RSBN znajduje się na lewej burcie kokpitu.
Dzieli się na:

- Główny panel
- Wskaźnik PPD-1M
- Przełącznik trybów pracy



Na głównym panelu znajdują się dwa pokręta zmiany kanałów: RSBN (navigation) od lewej, PRMG (land) od prawej. Zasada ustawiania kanału jest prostsza niż w przypadku ARK. Dwie zielone kontrolki zapalające się w momencie odbierania sygnału na zadanym kanale. Jest też regulacja głośności sygnału identyfikacji. Oraz dwa włączniki testowania urządzenia.

Przełącznik trybu pracy, ma trzy położenia.
Środkowy - nawigacyjny, źródło (Kanały nawigacyjne)
Górny - naprowadzanie do punktu podejścia do lądowania (kanały nawigacyjne)

Dolny - tryb lądowania (kanał lądowania)
Tryb nawigacyjny zapewnia bliską nawigację, w promieniu 200 km od stacji. Tryb naprowadzania do punktu podejścia korzysta z tego samego sygnału stacji co "nawigacyjny" i ma te same parametry, czyli około 200 km. Tryb ten ma zadanie sprowadzić nas na lotnisko, w pobliżu aktywnego pasa do lądowania. W DCS wszystkie dostępne stacje RSBN są to stacje lotniskowe.

Tryb lądowania nie korzysta z tej samej stacji co nawigacyjny RSBN. Jest to zupełnie inne urządzenie (PRMG) ustawiane w osi pasa. Jego zasięg jest sporo mniejszy, około 20 km. Tryb ten to klasyczny system znany na zachodzie jako ILS.

Wskaźnik PPD-1M wskazuje odległość jak było to wspomniane wcześniej.



Zasady ustawiania kanałów jak wspomniałem wyżej są proste. Mamy znowu listę kanałów w kneeboard, tutaj dołączyłem trochę lepszą odrazu z kanałami łączności lotnisk, oraz kierunkami aktywnych pasów z możliwością podejścia w trybie PRMG. Jak widać odpowiednim lotniskom odpowiadają właściwe kanały. Należy pamiętać, że kanał numeracja kanałów RSBN jest identyczna jak PRMG. Dlatego z reguły zaleca się ustawiać oba kanały jeszcze przed lotem. Chyba że korzystamy z RSBN jakiegoś lotniska, jedynie w formie pomocy nawigacyjnej i nie mamy zamiaru tam lądować. Wtedy nie trzeba ustawiać kanału PRMG.

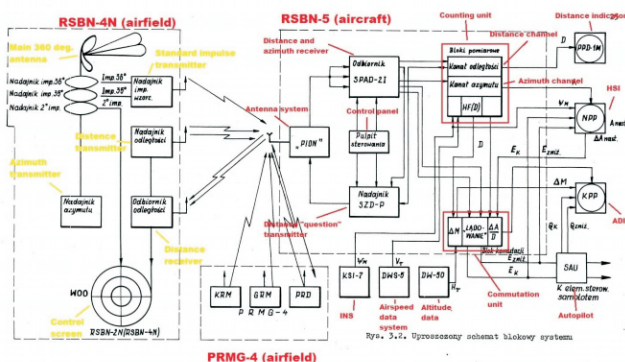
Z uwagi na fakt że RSBN wysyła bardziej rozbudowaną ilość sygnału w kierunku samolotu, odległość, wysokość, kurs, parametry maksymalnych zasięgów są bardziej zróżnicowane.

RSBN	Airport /Comm	Runway Heading	Morse Code/Word	Alt.	Engl.	Radio Channel
	Main					0
	AUX					1
1	Anapa - Vityazevo	42	" . . . "	Ana_	45 2900	2
16	Batumi	126	" . . . "	Bat_	10 2450	3
10	Beslan	94	" . . . "	Bes_	540 3100	4
	Gelendzik					5
	Gudauta - Bombora					6
15	Kobuleti	70	" . . . "	Kob_	18 2400	7
3	Krasnodar - Center	87	" . . . "	Ksd_	30 2500	8
4	Krasnodar - Pashkovskiy	47	" . . . "	Pas_	34 3000	
2	Krymsk	40	" . . . "	Kri_	20 2600	9
13	Kutaisi - Kopitnari	74	" . . . "	Kut_	45 2500	10
5	Maykop - Khanskaya	39	" . . . "	May_	180 3200	11
7	Mineranye Vody	115	" . . . "	Min_	320 4000	12
9	Mozdok	83	" . . . "	Moz_	115 3500	13
8	Nalchik	56	" . . . "	Nal_	430 2300	14
	Novorossiysk					15
14	Senaki - Kolkhi	95	" . . . "	Sek_	13 2400	16
6	Sochi - Adler	62	" . . . "	Adl_	30 3100	17
	Sukhumi - Babushara					18
12	Tbilisi - Lochini	128	" . . . "	Tlo_	470 3000	19
11	Tbilisi - Vaziani	135	" . . . "	Tva_	455 2500	

Dokładne zakresy zasięgów RSBN

- w kanale radiodalniarza:
- na wysokości 10000 m nie mniej niż 180 km,
 - na wysokości 1000 m nie mniej niż 80 km,
 - na wysokości 300 m nie mniej niż 20 km,
- w kanale kursu:
- na wysokości 10000 m nie mniej niż 180 km,
 - na wysokości 1000 m nie mniej niż 80 km,
 - na wysokości 300 m nie mniej niż 20 km,
- w kanale kątów podejścia:
- na wysokości 300 m nie mniej niż 20 km,

Dodatkowe informacje (łobaden)



Rys. 2.1. Rozmieszczenie naziemnych urządzeń RSBN i PRMG-4 na lotnisku: 1 - nasenna dookólna asymetryczno-odległościowa radiolantarnia; 2 - elektrownia polewa; 3 - system antenowy radiolantarni GRM-4; 4 - radiodalniarstwo lądowania PRD-4; 5 - elektrownia polewa; 6 - radiolantarnia ścieżki kursu KRM-4; 7 - elektrownia polewa

Odczytywanie wskazań przyrządów/interpretacja

Należy pamiętać że przyrządy w Mig21, szczególnie NPP nie są super dokładnie wyrysowane. Dla przykładu NPP pokazuje kurs z dokładnością 2 stopnie +/-.

W dzień czy ładnej widoczności nie robi nam to większego problemu, jednak przy lataniu nocą i w złej widoczności może być poważny problem. Dlatego należy uczyć się korzystać z wszystkich dostępnych przyrządów w kokpicie Mig21B.

NPP

Igła wskaźnika RSBN/ARK działa automatycznie

Kreski krzyżujące się wskazują w trybie PRMG ścieżkę zejścia do lądowania. W trybie nawigacyjnym (RSBN) wskazuje tylko pionowa kreska odchylenie od kursu zadanego na podstawie sygnału nadajnika radiolatarni. W trybie "przez chmury" wskazują dwie, pionowa i pozioma.

Igła nastawy kursu zadanego. Przesuwana ręcznie!

Pokrętło ustawiania żądanego kursu (łobabel)

UWAGA: W początkowej wersji modułu MIG-21 były pozamieniane głowy wskazówek z tyłami. To co jest na fotce wyżej, jest według prawideł.

Przykłady zastosowania wskazówki kursu zadanego. Pilot chce zmienić kurs na 070 °

- 1 Pilot ustawia kurs zadany przed rozpoczęciem manewru
- 2 Pilot ustawia kurs zadany przed rozpoczęciem manewru
- 3 Pilot rozpoczął zakręt.
- 4 Pilot na nowym kursie.

Przykłady zastosowania wskazówki radiowej RSBN/ARK Pilot chce obrać kurs do najbliższej radiolatarni.

- 1 Pilot ustawia kanał ARK radiolatarni
- 2 Pilot czeka aż igła radiowa się ustabilizuje w kierunku
- 3 Pilot ki w zakręcie na kurs radiolatarni
- 4 Pilot stabilizuje na kursie

Przykłady zastosowania wskazówki radiowej RSBN/ARK oraz wskazówki kursu zadanego jednocześnie.

Pilot stabilizuje na kursie tak, by wskazówki RSBN/ARK oraz kursu zadanego pokryły się równoległe, pamiętajmy że igła radiowa będzie w tym momencie wskazywała do tyłu. Samolot w tej pozycji nazywamy pozycja radial 046 Od ARK xx

UWAGA: Ten sposób dotarcia do punktu daje nam jedynie możliwość dokładnego trzymania kursu, na punkt gdzieś przed nami.

- 1 Pilot ustawia kurs zadany na 046° jeszcze przed osiągnięciem pierwszego. Ta pozycja samolotu nazywamy : pozycja radialu 180° Do ARKxx
- 2 Pilot ustawia kurs zadany na 046° jeszcze przed osiągnięciem pierwszego. Ta pozycja samolotu nazywamy : pozycja radialu 180° Do ARKxx
- 3 Pilot rozpoczyna zwrot jak igła RSBN/ARK zacznie się przesuwac o 180 stopni.
- 4 Pilot stabilizuje na kursie tak, by wskazówki RSBN/ARK oraz kursu zadanego pokryły się równoległe, pamiętajmy że igła radiowa będzie w tym momencie wskazywała do tyłu. Samolot w tej pozycji nazywamy pozycja radial 046 Od ARK xx

Wyjaśnienia dodatkowe (radial radiolatarni)

Radialem nazywamy linie wychodzące z środka radiolatarni na zewnątrz, które w sumie tworzą promień zasięgu radiolatarni. Suma wszystkich możliwych radiali przyjmuje się 360. Radiale często wykorzystuje się w nawigacji, by kontroler powietrzny mógł nakazać opuszczenie strefy radiolatarni po wskazanej ścieżce. (track). Lub podejść do strefy radiolatarni od odpowiedniej strony. Ma to zastosowanie w lotnictwie cywilnym, tak by samoloty latały po wyznaczonych ścieżkach.

Latanie na igłę RSBN daje większe możliwości niż ARK, dodatkowo mamy odczyt odległości do radiolatarni, oraz w przypadku schodzenia w strefę lotniska w trybie "Przez chmury", czy samym etapie podejścia PRMG (ILS), mamy też ścieżkę schodzenia.

Przykłady zastosowania wskaźówki radiowej RSBN/ARK oraz wskaźówki kursu zadanego jednocześnie.

Pilot stabilizuje na kursie tak, by wskaźówki RSBN/ARK oraz kursu zadanego pokryły się równoległe. Na kursie nowego punktu liczą obserwacje PFD-1. Oddalając się od RSBN licznik będzie wskazywał oddalanie się od radiolatarni. W momencie osiągnięcia 50 km samolot osiągnie punkt nawigacyjny.

1 RSBN

2 Pilot ustawia kurs zadany na 046° jeszcze przed osiągnięciem pierwszego.

3 Pilot rozpoczyna zwrót jak igła RSBN/ARK zacznie się przesuwać o 180 stopni.

Punkt Naw.

Przykłady zastosowania wskaźówki radiowej RSBN/ARK oraz wskaźówki kursu zadanego jednocześnie. W manewrze lotu w kręgu.

1 Pilot otrzymał polecenie wykonać krąg na stacji RSBN radial 180 odejście 9 km

2 Pilot ustawia wskaźówkę kursu zadanego na 180° i zaczyna przechwytywać kurs wskaźówki RSBN by osiągnąć pozycje radiolatarni

3

4 Pilot stara się wyrównać na ścieżce radiała 180° obserwując wyświetlacz PPD-1M

5

6

7 Pilot równa kurs z wskaźaniem odwrotnej części igły kursu zadanego lecąc do momentu, aż igła RSBN osiągnie jego lewe skrzydło. Następnie wykonuje kolejny zakręt w lewo kończąc w punkcie (4) - ilość kręgów wykonuje się dowolnie.

UWAGA:
Tego typu manewr można też wykonywać na bazie radiolatarni ARK, jednak wtedy zamiast określenia odległości odejścia. Określa się czas oddalania się po radiału do kolejnego zakrętu. Ważne by w tego typu manewrach utrzymywać stałą prędkość i wysokość.

Reszta materiału
NIEBAWEM!

Jeśli doczytałeś wszystko uważnie
zauważyłeś że w tekstach przewija się
"łobabel"
Tajemnicę łobabela
poznacie na odprawie.

