



PROGRAM KALIBRACYJNY

Copyright C.A.S. © 2002.

Edycja: 9
Wersja: ostateczna

CAS 90-104 Łódź ul. Obywatelska 137
www.cas.com.pl <mailto:techsupp@cas.com.pl>
tel/fax: (42) **686 25 47**; (42) **686 50 28** NIP: 727-001-85-68

SPIS TREŚCI

Wstęp	1
Zasady korzystania z klawiatury i Trackball-a	1
Wstęp	2
Opis ekranu wyboru urządzenia	2
Dostępne opcje	2
ILS	3
Opis ekranu	3
Kalibracja	4
Monitorowanie	5
VOR	6
Opis ekranu	6
Kalibracja	7
Monitorowanie	9
DME	10
Opis ekranu	10
Kalibracja	10
Monitorowanie	12
ADF	12
Opis ekranu	12
Kalibracja	13
Monitorowanie	14
VHF	15
Opis ekranu	15
Kalibracja	15
Monitorowanie	16
Wysokościomierz barometryczny	16

WSTĘP

Procedura kalibracji torów pomiarowych ma za zadanie zminimalizowanie błędów pomiarowych powstających w wyniku zmian parametrów urządzeń pracujących w tych torach a w szczególności odbiorników pokładowych urządzeń nawigacyjnych. Drugim zadaniem jest wyznaczenie współczynników proporcjonalności pozwalających na przeliczanie mierzonych sygnałów wejściowych na interesujące nas wielkości.

Na podstawie realizacji procedur kalibracyjnych wyznaczane są tablice służące dalej do wyznaczania wartości mierzonych wielkości. Tablice te zawierają tylko współczynniki dla wybranych punktów pomiarowych. Dla każdej wielkości kalibrowanej w kolejnych rozdziałach wymieniono punkty, w których jest wykonywana kalibracja. Wartości wielkości mierzonych pomiędzy punktami kalibracyjnymi są określane drogą interpolacji.

W przypadku odbiorników ADF, VHF, DME kalibracja dokonywana jest ręcznie a odbiorników NAV ręcznie lub automatycznie. Na ekranie monitora kolejno będą wyświetlane teksty opisujące kolejne czynności potrzebne do skalibrowania odbiornika. Tablice kalibracyjne będą tworzone analogicznie jak przy kalibracji automatycznej.

Jako wzorcowe we wszystkich przypadkach kalibracji przyjęte zostaną sygnały z generatora.

Program oprócz kalibracji umożliwia również monitorowanie analogowych i binarnych sygnałów odbiorników pomiarowych. Wyświetla on na ekranie pomierzoną wartość sygnału na wyjściu odbiornika oraz po skalibrowaniu. Pozwala to na zorientowanie się operatorowi o stanie sygnałów wychodzących z odbiornika jak także o poprawności przeprowadzonej kalibracji. Dostępne jest również monitorowanie wysokości otrzymywanej z wyjścia cyfrowego wysokościomierza barometrycznego.

Zasady korzystania z klawiatury i Trackball-a

Program może być obsługiwany za pomocą klawiatury lub trackball-a. Każdy ekran sterujący składa się z aktywnych elementów, jak: przyciski, przełączniki, listy dialogowym, menu, linie tekstowe, itp. W danej chwili aktywny jest tylko jeden wybrany element. Dla wyróżnienia jest on obramowany zieloną ramką. Na przyciskach lub obok nich znajdują się opisy związanych z nimi funkcji. Przejść między poszczególnymi (przemieszczanie obramowania) elementami możemy za pomocą klawisza Tab lub za pomocą Trackball-a. Przycisk można również uruchomić kombinacją klawiszy Alt/Ctrl i podświetlona litera w ich nazwie. Niedostępne w danym momencie przyciski będą miały opisy w kolorze czarnym. Jeżeli w oknie dialogowym występuje kilka możliwości jako aktualna przyjmowana jest ta, która jest podświetlona białym kursorem. W ramach aktualnego okna możemy poruszać się za pomocą kursorów klawiatury lub trackball-a.

Wybór urządzenia do kalibracji

Wstęp

Po uruchomieniu programu Kalibracja ukaże się ekran, na którym wybrane zostanie urządzenie, którego sygnały poddane zostaną kalibracji lub będą monitorowane w dalszej części programu. Z tego punktu możliwe jest także wyłączenie odbiorników NAV i ADF.

Opis ekranu wyboru urządzenia

Po uruchomieniu programu na ekranie ukaże się:

Umieszczone w lewej górnej części:

- * okno WYBORU URZĄDZENIA - zawiera ono listę dostępnych opcji
 - ILS - monitorowanie i kalibrowanie sygnałów LOC, GS, MARKER odbiornika nawigacyjnego (NAV),
 - VOR - monitorowanie i kalibrowanie sygnałów VOR odbiornika NAV
 - DME - monitorowanie i kalibrowanie sygnałów odbiornika DME
 - ADF - monitorowanie i kalibrowanie sygnałów odbiornika ADF
 - VHF - monitorowanie i kalibrowanie sygnałów odbiornika VHF
 - wysokościomierz - monitorowanie wskazań wysokościomierza barometrycznego
 - wyłącz odbiornik NAV i ADF - powoduje wyłączenie odbiorników NAV i ADF

Na ekranie poniżej okna znajdują się przyciski:

- * **WYJŚCIE** - powoduje opuszczenie programu
- * **Ok** - powoduje przejście do dalszej części programu,

W dolnej części ekranu znajduje się pasek komunikatów. Wyświetlane tam będą informacje dla użytkownika związane z pracą programu.

Dostępne opcje

W oknie WYBORU URZĄDZENIA możemy wybrać urządzenie którego sygnały będą kalibrowane lub monitorowane, jak także opcje bezpośrednio nie związane z kalibracją (np. wyłącz odbiorniki NAV i ADF). Aktualnie wybrana opcja jest podświetlona białym kursorem. Zmieniając położenie kursora zmieniamy aktualną opcję. Zmian możemy dokonywać za pomocą kursorów klawiatury lub za pomocą Trackball-a.

W systemie wykorzystuje się zdublowane odbiorniki NAV, ADF, DME po jednym w każdym kanale pomiarowym oraz pojedynczy odbiornik VHF. Odbiorniki DME VHF posiadają własne głowice sterujące i są włączane za ich pomocą. W przypadku odbiorników NAV i ADF sterowanie jest realizowane wyłącznie wewnętrznie - programowo. Standardowo po wejściu do programu odbiorniki są włączone. Wybór opcji wyłącz odbiorniki NAV i ADF spowoduje wyłączenie ich. Ponowne włączenie nastąpi automatycznie w przypadku zainicjowania monitorowania lub kalibracji ich sygnałów po przejściu do dalszej części programu.

Przycisk **WYJŚCIE** powoduje opuszczenie programu.

Przycisk **OK** powoduje zatwierdzenie wybranej opcji. W przypadku wybrania odbiornika przejście do następnej części programu.

ILS

Opis ekranu

W tej części programu możliwe będzie monitorowanie i kalibracja sygnałów odbiornika NAV - ILS. Na ekranie ukazują się dwa okna umieszczone po lewej stronie:

- * okno **SYGNAŁÓW DO KALIBRACJI** - wyświetla listę sygnałów, które podlegają kalibracji:
 - LOC.DEV - dewiacja kursu kierunku
 - LOC.%MOD - głębokość modulacji sygnału kierunku
 - LOC.AGC - siła sygnału kierunku
 - GS.DEV - dewiacja kursu ścieżki
 - GS.%MOD - głębokość modulacji sygnału ścieżki
 - GS.AGC - siła sygnał ścieżki
 - MKR.AGC - siła sygnału znacznika
 - Wszystko - w przypadku uruchomienia kalibracji powoduje skalibrowanie wszystkich sygnałów

okno KANAŁU - wyświetla listę kanałów pomiarowych, których sygnały podlegają kalibracji

- Kanał 1
- Kanał 2

Trzy przyciski znajdujące się powyżej okien:

- * **KALIBRUJ** - pozwala na rozpoczęcie kalibracji ręcznej sygnału aktualnego dla kanału aktualnego
- * **KALIBRUJ AUTO** - pozwala na rozpoczęcie kalibracji automatycznej sygnału aktualnego dla kanału aktualnego
- * **MONITORUJ** - pozwala na monitorowanie dla obu kanałów sygnałów wymienionych w oknie SYGNAŁY DO KALIBRACJI, flag odbiornika NAV oraz odległości podawanej przez DME

Położony w prawym dolnym rogu:

- * przycisk **WYJŚCIE** - powoduje powrót do ekranu wyboru odbiornika do kalibracji
- * częstotliwość na którą zestrojony jest odbiornik ILS wyrażoną w [MHz]

Dwa przyciski położone poniżej:

- * **Prv.ch (F1)** - poprzedni kanał: pozwala na zmniejszenie częstotliwości o dopuszczoną wartość (częstotliwości mogą przyjmować ściśle określone wartości)
- * **Next ch (F2)** - następny kanał: pozwala na zwiększenie częstotliwości o dopuszczoną wartość (częstotliwości mogą przyjmować ściśle określone wartości)

Kalibracja

W oknie **SYGNAŁY DO KALIBRACJI** możemy wybrać sygnał dla którego będzie przeprowadzana kalibracja. Aktualnie wybrany sygnał jest podświetlony białym kursorem. Zmieniając położenie kursora zmieniamy aktualny sygnał. Zmian możemy dokonywać za pomocą kursorów lub za pomocą Trackball-a.

W oknie **KANAŁ** możemy wybrać kanał dla którego będzie przeprowadzana kalibracja. Aktualnie wybrany kanał jest podświetlony białym kursorem. Zmieniając położenie kursora zmieniamy aktualny sygnał. Zmian możemy dokonywać za pomocą kursorów lub za pomocą Trackball-a.

„Naciskając” przyciski **Prv. ch (F1)** i **Next ch. (F2)** dokonujemy skokowej zmiany częstotliwości odbiornika NAV. Wartość częstotliwości dla kanału zdeterminowana jest częstotliwościami nadajników ILS, które przyjmują ściśle znormalizowane wartości. Aktualna częstotliwość wyświetlana jest powyżej. Ustawiona częstotliwość zostanie przyjęta jako częstotliwość nadajnika i dla niej dokonywana będzie ewentualna przyszła kalibracja lub monitorowanie sygnałów. Sprawdzenie zestrojenia częstotliwości generatora, możemy dokonać sprawdzając wystąpienie sygnału audio.

Po ustawieniu jako aktualny sygnału i kanału dla którego ma zostać przeprowadzona kalibracja „naciskamy” przycisk **KALIBRUJ** lub **KALIBRUJ AUTO**. W pierwszym przypadku kalibracja dokonywana jest ręcznie w drugim automatycznie.

Po zainicjowaniu procedury kalibracyjnej na ekranie zostanie wygenerowany kartezjański układ współrzędnych. Na osi rzędnych zaznaczony jest poziom sygnału na wyjściu aktualnego odbiornika dla aktualnego sygnału w odpowiadających jednostkach charakterystycznych dla danego toru pomiarowego. Na osi odciętych zaznaczona jest podziałka dla kalibrowanej wielkości wyrażona w odpowiadających jej jednostkach. W układzie wykreślona jest w kolorze białym aktualna funkcja kalibracyjna dla danego sygnału.

W górnej części programu wyświetlana jest

- wartość sygnału policzona według aktualnej funkcji kalibracyjnej
- δ - różnica między wymaganą wartością sygnału dla aktualnego punktu kalibracyjnego a wartością obliczoną na podstawie aktualnej funkcji kalibracyjnej
- wartość sygnału otrzymana z odbiornika
- maksymalna różnica jaka wystąpiła między wymaganą wartością sygnału dla punktu kalibracyjnego a wartością obliczoną na podstawie aktualnej funkcji kalibracyjnej podczas całego procesu kalibracji sygnału
- czas ustalania się wartości sygnału na wyjściu odbiornika mierzony od chwili rozpoczęcia pomiaru dla aktualnego punktu kalibracyjnego

W dolnej części ekranu znajduje się pasek komunikatów. Wyświetlane tam będą informacje dla użytkownika związane z pracą programu.

W przypadku kalibracji ręcznej rozpoczęcie kalibracji zostanie zasygnalizowane komunikatem, proszącym użytkownika o ustawienie pierwszego punktu kalibracyjnego aktualnego sygnału. Po ustawieniu wymaganej wartości sygnału na generatorze i ustabilizowaniu się jej na wyjściu odbiornika należy wcisnąć klawisz spacji w celu zatwierdzenia wykonanego polecenia. Na ekranie zacznie pojawiać się w kolorze czerwonym nowa funkcja kalibracyjna. Następnie w pasku informacji będą pojawiać się kolejne informacje dotyczące punktów kalibracyjnych. Opisaną wyżej czynność należy powtarzać aż do wyczerpania punktów kalibracyjnych wymaganych przez program. Ilość punktów kalibracyjnych oraz ich wartości są dobrane indywidualnie w zależności od odbiornika oraz sygnału kalibrowanego. Szczegółowe dane dotyczące kalibracji poszczególnych sygnałów przedstawia Tabela 1.

W przypadku kalibracji automatycznej z generatora sterowanego automatycznie na wejście odbiornika podawana będzie zadana wartość sygnału podlegającego kalibracji. Jednocześnie wraz z wyznaczaniem nowych punktów kalibracyjnych w układzie kreślony będzie nowy kształt funkcji kalibracyjnej w kolorze czerwonym. Ilość punktów kalibracyjnych oraz ich wartości są dobrane indywidualnie w zależności od odbiornika oraz sygnału kalibrowanego. Szczegółowe dane dotyczące kalibracji poszczególnych sygnałów przedstawia Tabela 1.

Tabela 1 *Charakterystyka kalibracji.*

Nazwa sygnału	Ozn.	Jed.	Zakres dla osi rzędnych	Jed. syg. wyj. odb.	Zakres dla osi odciętych	Liczba pkt. kalibr.	Punkty kalibracyjne
Dewiacja kierunku	LOC.DEV	μA	-150÷150	μV	-9000÷9000	5	-150/-75/0/75/150
Poziom modulacji dla sygnału kierunku	LOC.%MOD	%	0÷40	μV	-9000÷9000	2	0/40
Siła sygnału kierunku	LOC.AGC	μV	1÷1000	μV	-9000÷9000	12	2/3/5/7/10/15/20/50/100/500/1000
Dewiacja ścieżki	GS.DEV	μA	-150÷150	μV	-9000÷9000	5	-150/-75/0/75/150
Poziom modulacji dla sygnału ścieżki	GS.%MOD	%	0÷80	μV	-9000÷9000	2	0/80
Siła sygnału ścieżki	GS.AGC	μV	1÷1000	μV	-9000÷9000	11	2/3/5/7/10/15/20/50/100/500/1000
Siła sygnał u znacznika	MKR.AGC	μV	1÷3000	μV	-9000÷9000	7	200/500/1000/1500/2000/2500/3000

Po wykreśleniu nowej funkcji kalibracyjnej użytkownik zostanie poproszony o zatwierdzenie uzyskanych wyników klawiszem Spacja. Jeśli otrzymane wyniki nie powinny być zapamiętane po kalibracji do ekranu wyboru sygnału do skalibrowania wychodzimy dowolnym innym klawiszem.

Monitorowanie

„Naciśnięcie” przycisku **MONITORUJ** spowoduje przejście do ekranu monitorowania sygnałów. Monitorowane są wszystkie sygnały przeznaczone do kalibracji, flagi odbiornika i

odległość z odbiornika DME dla obu kanałów jednocześnie. Na ekranie pokazywana jest ich wartość po skalibrowaniu oraz poziom sygnału bezpośrednio czytany z przetwornika pomiarowego podłączonego do wyjścia odbiornika. W przypadku flag podawany jest ich stan HI - wysoki flaga wystawiona, LO - niski flaga opuszczona. W przypadku braku możliwości obliczenia danej wartości lub braku sygnału w miejsce jego podania wstawiany jest ciąg znaków *****. Aktualizowanie danych (podawane wartości chwilowe sygnałów) sygnalizowane jest obracającym się znacznikiem \. Ekran monitorowania danych zawiera:

- * znacznik \ - oznacza aktualizowanie danych
- * częstotliwość, na którą zestrojony jest odbiornik NAV wyrażona w [MHz]
- * chwilowe wartości sygnałów po skalibrowaniu oraz bezpośrednio czytane z odbiornika dla kanału A i B
 - LOC.DEV - dewiacja kursu kierunku wyrażona w [μA] oraz w [μA]
 - LOC.%MOD - głębokość modulacji sygnału kierunku wyrażona w [%] oraz w [V]
 - LOC.AGC - siła sygnału w.cz kierunku wyrażony w [μV] oraz w [V]
 - GS.DEV - dewiacja kursu ścieżki wyrażona w [μA] oraz w [μA]
 - GS.%MOD - głębokość modulacji sygnału ścieżki wyrażona w [%] oraz w [V]
 - GS.AGC - siła sygnału ścieżki wyrażona w [μV] oraz w [V]
 - MKR.AGC - siła sygnału znacznika wyrażony w [μV] oraz w [V]
 - DME.DISTANCE - aktualna odległość z DME wyrażoną w [NM] oraz w [V]
- * stan flag odbiornika dla kanału A i B
 - LOC.SFLG - super flaga dla sygnałów LOC
 - GS.SFLG - super flaga dla sygnałów GS
 - MKR.OUT - flaga sygnału zewnętrznego znacznika
 - MKR.MID - flaga sygnału środkowego znacznika
 - MKR.INN - flaga sygnału wewnętrznego znacznika
 - NAV.AUDIO - flaga sygnału audio odbiornika NAV

Ekran monitorowania sygnałów opuszczamy naciskając klawisz Esc.

VOR

Opis ekranu

W tej części programu możliwe będzie monitorowanie i kalibracja sygnałów VOR. Na ekranie ukazują się dwa okna umieszczone po lewej stronie:

- * okno SYGNAŁÓW DO KALIBRACJI - wyświetla listę sygnałów, które podlegają kalibracji:
 - Omnibering - namiar ze stacji VOR
 - REF - indeks modulacji
 - VAR - głębokość modulacji
 - Subcar - głębokość modulacji
 - AGC - siła sygnału odbiornika VOR

okno KANAŁU - wyświetla listę kanałów pomiarowych, których sygnały podlegają kalibracji

- Kanał 1
- Kanał 2

Trzy przyciski znajdujące się powyżej okien:

- * **KALIBRUJ** - pozwala na rozpoczęcie kalibracji ręcznej sygnału aktualnego dla kanału aktualnego
- * **KALIBRUJ AUTO** - pozwala na rozpoczęcie kalibracji automatycznej sygnału aktualnego dla kanału aktualnego
- * **MONITORUJ** - pozwala na monitorowanie dla obu kanałów sygnałów wymienionych w oknie SYGNAŁY DO KALIBRACJI, flag odbiornika NAV oraz odległości podawanej przez DME

Położony w prawym dolnym rogu:

- * przycisk **WYJŚCIE** - powoduje powrót do ekranu wyboru odbiornika do kalibracji
- * częstotliwość, na którą zestrojony jest odbiornik VOR wyrażoną w [MHz]

Sześć przycisków położonych poniżej:

- * **-1** - pozwala na zmniejszenie częstotliwości o 1 MHz
- * **-0.1** - pozwala na zmniejszenie częstotliwości o 0.1 MHz
- * **-0.01** - pozwala na zmniejszenie częstotliwości o 0.01 MHz
- * **+0.01** - pozwala na zwiększenie częstotliwości o 0.01 MHz
- * **+0.1** - pozwala na zwiększenie częstotliwości o 0.1 MHz
- * **1** - pozwala na zwiększenie częstotliwości o 1 MHz

Kalibracja

W oknie **SYGNAŁY DO KALIBRACJI** możemy wybrać sygnał dla którego będzie przeprowadzana kalibracja. Aktualnie wybrany sygnał jest podświetlony białym kursorem. Zmieniając położenie kursora zmieniamy aktualny sygnał. Zmian możemy dokonywać za pomocą kursorów lub za pomocą Trackball-a.

W oknie **KANAŁ** możemy wybrać kanał dla którego będzie przeprowadzana kalibracja. Aktualnie wybrany kanał jest podświetlony białym kursorem. Zmieniając położenie kursora zmieniamy aktualny sygnał. Zmian możemy dokonywać za pomocą kursorów lub za pomocą Trackball-a.

„Naciskając” przyciski **-1**, **-0.1**, **-0.01**, **+0.01**, **+0.1**, **+1** dokonujemy skokowej zmiany częstotliwości odbiornika. Aktualna częstotliwość wyświetlana jest powyżej. Ustawiona częstotliwość zostanie przyjęta jako częstotliwość nadajnika i dla niej dokonywana będzie ewentualna przyszła kalibracja lub monitorowanie sygnałów. Sprawdzenie zestrojenia częstotliwości możemy dokonać sprawdzając wystąpienie sygnału audio.

Po ustawieniu jako aktualny sygnału i kanału dla którego ma zostać przeprowadzona kalibracja „naciskamy” przycisk **KALIBRUJ** lub **KALIBRUJ AUTO**. W pierwszym przypadku kalibracja dokonywana jest ręcznie w drugim automatycznie.

Po zainicjowaniu procedury kalibracyjnej na ekranie zostanie wygenerowany kartezjański układ współrzędnych. Na osi rzędnych zaznaczony jest poziom sygnału na wyjściu aktualnego odbiornika dla aktualnego sygnału w odpowiadających jednostkach charakterystycznych dla danego toru pomiarowego. Na osi odciętych zaznaczona jest podziałka dla kalibrowanej wielkości wyrażona w odpowiadających jej jednostkach. W układzie wykreślona jest w kolorze białym aktualna funkcja kalibracyjna dla danego sygnału.

W górnej części programu wyświetlana jest

- wartość sygnału policzona według aktualnej funkcji kalibracyjnej
- δ - różnica między wymaganą wartością sygnału dla aktualnego punktu kalibracyjnego a wartością obliczoną na podstawie aktualnej funkcji kalibracyjnej
- wartość sygnału otrzymana z odbiornika
- maksymalna różnica jaka wystąpiła między wymaganą wartością sygnału dla punktu kalibracyjnego a wartością obliczoną na podstawie aktualnej funkcji kalibracyjnej podczas całego procesu kalibracji sygnału
- czas ustalania się wartości sygnału na wyjściu odbiornika mierzony od chwili rozpoczęcia pomiaru dla aktualnego punktu kalibracyjnego

W dolnej części ekranu znajduje się pasek komunikatów. Wyświetlane tam będą informacje dla użytkownika związane z pracą programu.

W przypadku kalibracji ręcznej rozpoczęcie kalibracji zostanie zasygnalizowane komunikatem, proszącym użytkownika o ustawienie pierwszego punktu kalibracyjnego aktualnego sygnału. Po ustawieniu wymaganej wartości sygnału na generatorze i ustabilizowaniu się jej na wyjściu odbiornika należy wcisnąć klawisz spacji w celu zatwierdzenia wykonanego polecenia. Na ekranie zacznie pojawiać się w kolorze czerwonym nowa funkcja kalibracyjna. Następnie w pasku informacji będą pojawiać się kolejne informacje dotyczące punktów kalibracyjnych. Opisaną wyżej czynność należy powtarzać aż do wyczerpania punktów kalibracyjnych wymaganych przez program. Ilość punktów kalibracyjnych oraz ich wartości są dobrane indywidualnie w zależności od odbiornika oraz sygnału kalibrowanego. Szczegółowe dane dotyczące kalibracji poszczególnych sygnałów przedstawia Tabela 2.

W przypadku kalibracji automatycznej z generatora sterowanego automatycznie na wejście odbiornika podawana będzie zadana wartość sygnału podlegającego kalibracji. Jednocześnie wraz z wyznaczaniem nowych punktów kalibracyjnych w układzie kreślony będzie nowy kształt funkcji kalibracyjnej w kolorze czerwonym. Ilość punktów kalibracyjnych oraz ich wartości są dobrane indywidualnie w zależności od odbiornika oraz sygnału kalibrowanego. Szczegółowe dane dotyczące kalibracji poszczególnych sygnałów przedstawia Tabela 2.

Tabela 2 Charakterystyka kalibracji.

Nazwa sygnału	Ozn.	Jed.	Zakres dla osi rzędnych	Jed. syg. wyj. odb.	Zakres dla osi odciętych	Liczba pkt. kalibr.	Punkty kalibracyjne
Namiar ze stacji VOR	Omnibering	-	0÷350	-	0÷350	5	10/20/30/40/50/60/70/80/90/100/110/120/130/140/150/160/170/180/190 / 200/210/220/230/240/250/260/270/280/290/300/310/320/330/340/350
Indeks modulacji	REF	%	0÷16	μV	-9000÷9000	2	0/16
Głębokość modulacji	VAR	%	-3÷30	μV	-9000÷9000	2	0/30
Głębokość modulacji	Subcar	%	-3÷30	μV	-9000÷9000	2	0/30
Siła sygnał odbiornika VOR	AGC	μV	1÷1000	μV	-9000÷9000	11	2/3/5/7/10/15/20/50/100/500/1000

Po wykreśleniu nowej funkcji kalibracyjnej użytkownik zostanie poproszony o zatwierdzenie uzyskanych wyników klawiszem Spacja. Jeśli otrzymane wyniki nie powinny być zapamiętane po kalibracji do ekranu wyboru sygnału do skalibrowania wychodzimy dowolnym innym klawiszem.

Monitorowanie

„Naciśnięcie” przycisku **MONITORUJ** spowoduje przejście do ekranu monitorowania sygnałów. Monitorowane są wszystkie sygnały przeznaczone do kalibracji jak także flagi odbiornika dla obu kanałów jednocześnie. Na ekranie pokazywana jest ich wartość po skalibrowaniu jak także poziom sygnału bezpośrednio czytany z wyjścia odbiornika. W przypadku flag podawany jest ich stan HI - wysoki, flaga wystawiona, LO - niski flaga opuszczona. W przypadku braku możliwości obliczenia danej wartości lub braku sygnału w miejsce jego podania wstawiany jest ciąg znaków *****. Aktualizowanie danych (podawane wartości chwilowe sygnałów) sygnalizowane jest obracającym się znacznikiem \. Ekran monitorowania danych zawiera:

- * znacznik \ - oznacza aktualizowanie danych
- * częstotliwość, na którą zestrojony jest odbiornik VOR wyrażona w [MHz]
- * chwilowe wartości sygnałów po skalibrowaniu oraz bezpośrednio czytane z odbiornika dla kanału A i B
 - Omnibering - namiar ze stacji VOR wyrażony w [°]
 - VOR.AGC - siła sygnału na wejściu odbiornika wyrażona w [μV] oraz w [V]
 - VOR.VAR - głębokość modulacji wyrażona w [%] oraz w [V]
 - VOR.REF - indeks modulacji wyrażony w [%] oraz w [V]
 - VOR.Subcar - głębokość modulacji wyrażona w [%] oraz w [V]
- * stan flag odbiornika dla kanału A i B
 - VOR.SFLG - super flaga dla sygnałów VOR
 - NAV.AUDIO - flaga sygnału audio odbiornika NAV

Ekran monitorowania sygnałów opuszczamy naciskając klawisz Esc.

DME

Opis ekranu

W tej części programu możliwe będzie monitorowanie i kalibracja sygnałów DME. Na ekranie ukazują się dwa okna umieszczone po lewej stronie:

- * okno **SYGNAŁÓW DO KALIBRACJI** - wyświetla listę sygnałów, które podlegają kalibracji:

- Squiter - sygnał analogowy DME
- DME.%RPL - sygnał analogowy DME
- DME.AGC - siła sygnału sygnał odbiornika DME

okno KANAŁU - wyświetla listę kanałów pomiarowych, których sygnały podlegają kalibracji

- Kanał 1
- Kanał 2

Dwa przyciski znajdujące się powyżej okien:

- * **KALIBRUJ** - pozwala na dokonanie kalibracji sygnału aktualnego dla kanału aktualnego
- * **MONITORUJ** - pozwala na monitorowanie sygnałów wymienionych w oknie SYGNAŁY DO KALIBRACJI, odległości z DME oraz flag dla obu kanałów

Położony w prawym dolnym rogu:

- * przycisk **WYJŚCIE** - powoduje powrót do ekranu wyboru odbiornika do kalibracji
- * częstotliwość nadajnika VOR wyrażoną w [MHz] (częstotliwość nadajnika DME jest obligatoryjnie związana z częstotliwością nadajnika VOR)

Sześć przycisków położonych poniżej:

- * **-1** - pozwala na zmniejszenie częstotliwości o 1 MHz
- * **-0.1** - pozwala na zmniejszenie częstotliwości o 0.1 MHz
- * **-0.01** - pozwala na zmniejszenie częstotliwości o 0.01 MHz
- * **+0.01** - pozwala na zwiększenie częstotliwości o 0.01 MHz
- * **+0.1** - pozwala na zwiększenie częstotliwości o 0.1 MHz
- * **1** - pozwala na zwiększenie częstotliwości o 1 MHz

Kalibracja

W oknie **SYGNAŁY DO KALIBRACJI** możemy wybrać sygnał dla którego będzie przeprowadzana kalibracja. Aktualnie wybrany sygnał jest podświetlony białym kursorem. Zmieniając położenie kursora zmieniamy aktualny sygnał. Zmian możemy dokonywać za pomocą kursorów lub za pomocą Trackball-a.

W oknie **KANAŁ** możemy wybrać kanał dla którego będzie przeprowadzana kalibracja. Aktualnie wybrany kanał jest podświetlony białym kursorem. Zmieniając położenie kursora zmieniamy aktualny sygnał. Zmian możemy dokonywać za pomocą kursorów lub za pomocą Trackball-a.

„Naciskając” przyciski **-1, -0.1, -0.01, +0.01, +0.1, +1** dokonujemy skokowej zmiany częstotliwości nadajnika VOR. Aktualna częstotliwość wyświetlana jest powyżej. Ustawiona częstotliwość zostanie przyjęta jako częstotliwość nadajnika i dla niej dokonywana będzie ewentualna przyszła kalibracja lub monitorowanie sygnałów. Sprawdzenie zestrojenia częstotliwości możemy dokonać sprawdzając wystąpienie sygnału audio.

Po ustawieniu jako aktualny sygnału i kanału dla którego ma zostać przeprowadzona kalibracja „naciskamy” przycisk **KALIBRUJ**. Kalibracja dokonywana jest ręcznie.

Po zainicjowaniu procedury kalibracyjnej na ekranie zostanie wygenerowany kartezjański układ współrzędnych. Na osi rzędnych zaznaczony jest poziom sygnału na wyjściu aktualnego odbiornika dla aktualnego sygnału w odpowiadających jednostkach charakterystycznych dla danego toru pomiarowego. Na osi odciętych zaznaczona jest podziałka dla kalibrowanej wielkości wyrażona w odpowiadających jej jednostkach. W układzie wykreślona jest w kolorze białym aktualna funkcja kalibracyjna dla danego sygnału.

W górnej części ekranu wyświetlana jest

- wartość sygnału policzona według aktualnej funkcji kalibracyjnej
- δ - różnica między wymaganą wartością sygnału dla aktualnego punktu kalibracyjnego a wartością obliczoną na podstawie aktualnej funkcji kalibracyjnej
- wartość sygnału otrzymana z odbiornika
- maksymalna różnica jaka wystąpiła między wymaganą wartością sygnału dla punktu kalibracyjnego a wartością obliczoną na podstawie aktualnej funkcji kalibracyjnej podczas całego procesu kalibracji sygnału
- czas ustalania się sygnału na wyjściu odbiornika dla aktualnego punktu kalibracyjnego

W dolnej części ekranu znajduje się pasek komunikatów. Wyświetlane tam będą informacje dla użytkownika związane z pracą programu.

Rozpoczęcie kalibracji zostanie zasygnalizowane komunikatem, proszącym użytkownika o ustawienie pierwszego punktu kalibracyjnego aktualnego sygnału. Po ustawieniu wymaganej wartości sygnału na generatorze i ustabilizowaniu się jej na wyjściu odbiornika należy wcisnąć klawisz spacji w celu zatwierdzenia wykonanego polecenia. Na ekranie zacznie pojawiać się w kolorze czerwonym nowa funkcja kalibracyjna. Następnie w pasku informacji będą pojawiać się kolejne informacje dotyczące punktów kalibracyjnych. Opisaną wyżej czynność należy powtarzać aż do wyczerpania punktów kalibracyjnych wymaganych przez program. Ilość punktów kalibracyjnych oraz ich wartości są dobrane indywidualnie w zależności od odbiornika oraz sygnału kalibrowanego.

Szczegółowe dane dotyczące kalibracji poszczególnych sygnałów przedstawia Tabela 3.

Tabela 3 *Charakterystyka kalibracji.*

Nazwa sygnału	Ozn.	Jed.	Zakres dla osi rzędnych	Jed. syg. wyj. odb.	Zakres dla osi odciętych	Liczba pkt. kalibr.	Punkty kalibracyjne
sygnał analogowy DME	Squiter	-	0÷2700	μV	-9000÷9000	2	0/2700
sygnał analogowy DME	DME.%RPL	%	10÷100	μV	-9000÷9000	2	40/100
Siła sygnału odbiornika DME	DME.AGC	dBm	-10÷-80	dBm	-9000÷9000	8	-10/-30/-50/-60/-65/-70/-75/-80

Po wykreśleniu nowej funkcji kalibracyjnej użytkownik zostanie poproszony o zatwierdzenie uzyskanych wyników klawiszem Spacja. Jeśli otrzymane wyniki nie powinny być zapamiętane po kalibracji do ekranu wyboru sygnału do skalibrowania wychodzimy dowolnym innym klawiszem.

Monitorowanie

„Naciśnięcie” przycisku **MONITORUJ** spowoduje przejście do ekranu monitorowania sygnałów. Monitorowane są wszystkie sygnały przeznaczone do kalibracji jak także flagi odbiornika dla obu kanałów jednocześnie. Na ekranie pokazywana jest ich wartość po skalibrowaniu jak także poziom sygnału bezpośrednio czytany z wyjścia odbiornika. W przypadku flag podawany jest ich stan HI - wysoki flaga wystawiona, LO - niski flaga opuszczona. W przypadku braku możliwości obliczenia danej wartości lub braku sygnału w miejsce jego podania wstawiany jest ciąg znaków *****. Aktualizowanie danych (podawane wartości chwilowe sygnałów) sygnalizowane jest obracającym się znacznikiem \. Ekran monitorowania danych zawiera:

- * znacznik \ - oznacza aktualizowanie danych
- * częstotliwość na którą zestrojony jest odbiornik DME wyrażona w [MHz]
- * chwilowe wartości sygnałów po skalibrowaniu oraz bezpośrednio czytane z odbiornika dla kanału A i B
 - DME.DISTANCE - odległość podawana z DME wyrażona w [NM]
 - DME.AGC - siła sygnał odbiornika DME wyrażona w [dBm] oraz w [V]
 - DME.Squiter - sygnał analogowy DME wyrażony w [] oraz w [V]
 - DME.%RPL - sygnał analogowy wyrażony w [%] oraz w [V]
- * stan flag odbiornika dla kanału A i B
 - DME.MEM - flaga utraty synchronizacji z nadajnikiem DME
 - DME.TRACE - flaga szukania nadajnika DME
 - DME.AUDIO - flaga sygnału audio odbiornika DME

Ekran monitorowania sygnałów opuszczamy naciskając klawisz Esc.

ADF

Opis ekranu

W tej części programu możliwa będzie monitorowanie i kalibracja sygnałów z odbiornika ADF. Na ekranie ukazują się dwa okna umieszczone po lewej stronie:

- * okno SYGNAŁÓW DO KALIBRACJI - wyświetla listę sygnałów, które podlegają kalibracji:
 - ADF.AGC - siła sygnału odbiornika ADF

okno KANAŁU - wyświetla listę kanałów pomiarowych, których sygnały podlegają kalibracji

- Kanał 1
- Kanał 2

Dwa przyciski znajdujące się powyżej okien:

- * **KALIBRUJ** - pozwala na dokonanie kalibracji sygnału aktualnego dla kanału aktualnego
- * **MONITORUJ** - pozwala na monitorowanie sygnałów nadajnika ADF oraz flag dla obu kanałów

Położony w prawym dolnym rogu:

- * przycisk **WYJŚCIE** - powoduje powrót do ekranu wyboru odbiornika do kalibracji
- * częstotliwość nadajnika ADF wyrażoną w [kHz]

Sześć przycisków znajdujących się poniżej:

-100 - pozwala na zmniejszenie częstotliwości o 100 kHz

-10 - pozwala na zmniejszenie częstotliwości o 10 kHz

-1 - pozwala na zmniejszenie częstotliwości o 1 kHz

+1 - pozwala na zwiększenie częstotliwości o 1 kHz

+10 - pozwala na zwiększenie częstotliwości o 10 kHz

+100 - pozwala na zwiększenie częstotliwości o 100 kHz

Kalibracja

W oknie KANAŁ możemy wybrać kanał dla którego będzie przeprowadzana kalibracja. Aktualnie wybrany kanał jest podświetlony białym kursorem. Zmieniając położenie kursora zmieniamy aktualny sygnał. Zmian możemy dokonywać za pomocą kursorów lub za pomocą Trackball-a.

„Naciskając” przyciski **-100**, **-10**, **-1**, **+1**, **+10**, **+100** dokonujemy skokowej zmiany częstotliwości nadajnika ADF. Aktualna częstotliwość wyświetlana jest powyżej. Ustawiona częstotliwość zostanie przyjęta jako częstotliwość nadajnika i dla niej dokonywana będzie ewentualna przyszła kalibracja lub monitorowanie sygnałów. Sprawdzenie zestrojenia częstotliwości możemy dokonać sprawdzając wystąpienie sygnału audio.

Po ustawieniu jako aktualny sygnału i kanału dla którego ma zostać przeprowadzona kalibracja „naciskamy” przycisk KALIBRUJ. Kalibracja dokonywana jest ręcznie.

Po zainicjowaniu procedury kalibracyjnej na ekranie zostanie wygenerowany kartezjański układ współrzędnych. Na osi rzędnych zaznaczony jest poziom sygnału na wyjściu aktualnego odbiornika dla aktualnego sygnału w odpowiadających jednostkach charakterystycznych dla danego toru pomiarowego. Na osi odciętych zaznaczona jest podziałka dla kalibrowanej wielkości wyrażona w odpowiadających jej jednostkach. W układzie wykreślona jest w kolorze białym aktualna funkcja kalibracyjna dla danego sygnału.

W górnej części ekranu wyświetlana jest

- wartość sygnału policzona według aktualnej funkcji kalibracyjnej
- δ - różnica między wymaganą wartością sygnału dla aktualnego punktu kalibracyjnego a wartością obliczoną na podstawie aktualnej funkcji kalibracyjnej
- wartość sygnału otrzymana z odbiornika
- maksymalna różnica jaka wystąpiła między wymaganą wartością sygnału dla punktu kalibracyjnego a wartością obliczoną na podstawie aktualnej funkcji kalibracyjnej podczas całego procesu kalibracji sygnału

- czas ustalania się sygnału na wyjściu odbiornika dla aktualnego punktu kalibracyjnego

W dolnej części ekranu znajduje się pasek komunikatów. Wyświetlane tam będą informacje dla użytkownika związane z pracą programu.

Rozpoczęcie kalibracji zostanie zasygnalizowane komunikatem, proszącym użytkownika o ustawienie pierwszego punktu kalibracyjnego aktualnego sygnału. Po ustawieniu wymaganej wartości sygnału na generatorze i ustabilizowaniu się jej na wyjściu odbiornika należy wcisnąć klawisz spacji w celu zatwierdzenia wykonanego polecenia. Na ekranie zacznie pojawiać się w kolorze czerwonym nowa funkcja kalibracyjna. Następnie w pasku informacji będą pojawiać się kolejne informacje dotyczące punktów kalibracyjnych. Opisaną wyżej czynność należy powtarzać aż do wyczerpania punktów kalibracyjnych wymaganych przez program. Ilość punktów kalibracyjnych oraz ich wartości są dobrane indywidualnie w zależności od odbiornika oraz sygnału kalibrowanego.

Szczegółowe dane dotyczące kalibracji poszczególnych sygnałów przedstawia Tabela 4.

Tabela 4 *Charakterystyka kalibracji.*

Nazwa sygnału	Ozn.	Jed.	Zakres dla osi rzędnych	Jed. syg. wyj. odb.	Zakres dla osi odciętych	Liczba pkt. kalibr.	Punkty kalibracyjne
siła sygnału odbiornika ADF	AGC	μV	1÷-1000	μV	-9000÷9000	8	2/3/5/7/10/15/20/50/100/200/500/1000

Po wykreśleniu nowej funkcji kalibracyjnej użytkownik zostanie poproszony o zatwierdzenie uzyskanych wyników klawiszem Spacja. Jeśli otrzymane wyniki nie powinny być zapamiętane po kalibracji do ekranu wyboru sygnału do skalibrowania wychodzimy dowolnym innym klawiszem.

Monitorowanie

„Naciśnięcie” przycisku **MONITORUJ** spowoduje przejście do ekranu monitorowania sygnałów. Monitorowane są wszystkie sygnały odbiornika jak także flagi dla obu kanałów jednocześnie. Na ekranie pokazywana jest ich wartość po skalibrowaniu jak także poziom sygnału bezpośrednio czytany z wyjścia odbiornika. W przypadku flag podawany jest ich stan HI - wysoki flaga wystawiona, LO - niski flaga opuszczona. W przypadku braku możliwości obliczenia danej wartości lub braku sygnału w miejsce jego podania wstawiany jest ciąg znaków *****. Aktualizowanie danych (podawane wartości chwilowe sygnałów) sygnalizowane jest obracającym się znacznikiem \. Ekran monitorowania danych zawiera:

- * znacznik \ - oznacza aktualizowanie danych
- * częstotliwość nadajnika ADF wyrażona w [kHz]
- * chwilowe wartości sygnałów po skalibrowaniu oraz bezpośrednio czytane z odbiornika dla kanału A i B
 - ADF.AGC - siła sygnału odbiornika ADF wyrażona w [μV] oraz w [V]
 - kąt SIN - sygnał analogowy reprezentujący sinus kąta namiaru ADF wyrażony w [] oraz w [V]
 - kąt COS - sygnał analogowy reprezentujący cosinus kąta namiaru ADF wyrażony w [] oraz w [V]
- * stan flag odbiornika dla kanału A i B

- ADF.AUDIO - flaga sygnału audio odbiornika ADF

Ekran monitorowania sygnałów opuszczamy naciskając klawisz Esc.

VHF

Opis ekranu

W tej części programu możliwa będzie monitorowanie i kalibracja sygnałów VHF. Na ekranie ukazują się dwa przyciski:

KALIBRUJ - pozwala na dokonanie kalibracji sygnału VHF.AGC

MONITORUJ - pozwala na monitorowanie sygnału VHF.AGC

Kalibracja

„Naciskając” przycisk **KALIBRUJ** spowodujemy, że na ekranie zostanie wygenerowany kartezjański układ współrzędnych. Na osi rzędnych zaznaczony jest poziom sygnału na wyjściu aktualnego odbiornika dla aktualnego sygnału w odpowiadających jednostkach charakterystycznych dla danego toru pomiarowego. Na osi odciętych zaznaczona jest podziałka dla kalibrowanej wielkości wyrażona w odpowiadających jej jednostkach. W układzie wykreślona jest w kolorze białym aktualna funkcja kalibracyjna dla danego sygnału.

W górnej części ekranu wyświetlana jest

- * wartość sygnału policzona według aktualnej funkcji kalibracyjnej
- * δ - różnica między wymaganą wartością sygnału dla aktualnego punktu kalibracyjnego a wartością obliczoną na podstawie aktualnej funkcji kalibracyjnej
- * wartość sygnału otrzymana z odbiornika
- * maksymalna różnica jaka wystąpiła między wymaganą wartością sygnału dla punktu kalibracyjnego a wartością obliczoną na podstawie aktualnej funkcji kalibracyjnej podczas całego procesu kalibracji sygnału
- * czas ustalania się sygnału na wyjściu odbiornika dla aktualnego punktu kalibracyjnego

W dolnej części ekranu znajduje się pasek komunikatów. Wyświetlane tam będą informacje dla użytkownika związane z pracą programu.

Rozpoczęcie kalibracji zostanie zasygnalizowane komunikatem, proszącym użytkownika o ustawienie pierwszego punktu kalibracyjnego aktualnego sygnału. Po ustawieniu wymaganej wartości sygnału na generatorze i ustabilizowaniu się jej na wyjściu odbiornika należy wcisnąć klawisz spacji w celu zatwierdzenia wykonanego polecenia. Na ekranie zacznie pojawiać się w kolorze czerwonym nowa funkcja kalibracyjna. Następnie w pasku informacji będą pojawiać się kolejne informacje dotyczące punktów kalibracyjnych. Opisaną wyżej czynność należy powtarzać aż do wyczerpania punktów kalibracyjnych wymaganych przez program. Ilość punktów kalibracyjnych oraz ich wartości są dobrane indywidualnie w zależności od odbiornika oraz sygnału

kalibrowanego. Szczegółowe dane dotyczące kalibracji poszczególnych sygnałów przedstawia Tabela 5.

Tabela 5 *Charakterystyka kalibracji.*

Nazwa sygnału	Ozn.	Jed.	Zakres dla osi rzędnych	Jed. syg. wyj. odb.	Zakres dla osi odciętych	Liczba pkt. kalibr.	Punkty kalibracyjne
Siła sygnału odbiornika VHF	AGC	μV	1÷-1000	μV	-9000÷9000	8	2/3/5/7/10/15/20/50/100/200/500/1000

Po wykreśleniu nowej funkcji kalibracyjnej użytkownik zostanie poproszony o zatwierdzenie uzyskanych wyników klawiszem Spacja. Jeśli otrzymane wyniki nie powinny być zapamiętane po kalibracji do ekranu wyboru sygnału do skalibrowania wychodzimy dowolnym innym klawiszem.

Monitorowanie

„Naciśnięcie” przycisku **MONITORUJ** spowoduje przejście do ekranu monitorowania sygnału. Monitorowany jest sygnał VHF.AGC. Na ekranie pokazywana jest jego wartość po skalibrowaniu jak także poziom sygnału bezpośrednio czytany z wyjścia odbiornika. Aktualizowanie sygnału (podawana jest wartość chwilowa sygnału) sygnalizowane jest obracającym się znacznikiem \. Ekran monitorowania danych zawiera:

- * znacznik \ - oznacza aktualizowanie danych
- * chwilowa wartość sygnału VHF.AGC po skalibrowaniu oraz bezpośrednio czytanego z odbiornika wyrażona w [μV] oraz w [V]

Ekran monitorowania sygnałów opuszczamy naciskając klawisz Esc.

WYSOKOŚCIOMIERZ BAROMETRYCZNY

Konsola firmy CAS wyposażona jest wysokościomierz barometryczny. Wskazuje on wysokość względem zadanego ciśnienia odniesienia. W celu poprawnego wskazywania przez niego wysokości, konieczne jest ustawienie na nim aktualnego ciśnienia barometrycznego wyrażonego w [mb] lub [IN.HG]. Ustawienia dokonuje się poprzez manipulację pokrętkiem wysokościomierza umieszczonego na jego płycie czołowej. Wskazania wysokościomierza mogą być obserwowane bezpośrednio z tarczy. Wysokościomierz posiada również wyjście cyfrowe na które wysyła aktualna wysokość względem danego ciśnienia odniesienia.

Po ustawieniu opcji w OKNIE URZĄDZENIA wysokościomierz i „naciśnięciu” przycisku **Ok** zostanie rozpoczęta procedura monitorowania wskazań wysokościomierza. Na ekranie pokazywana jest wysokość wyrażona w [ft]. Aktualizowanie wysokości (podawana jest wartość chwilowa) sygnalizowane jest obracającym się znacznikiem \. Ekran monitorowania danych zawiera:

- * znacznik \ - oznacza aktualizowanie danych

* wysokość wyrażoną w [ft]

Ekran monitorowania sygnałów opuszczamy naciskając klawisz Esc.

Wspólne definicj