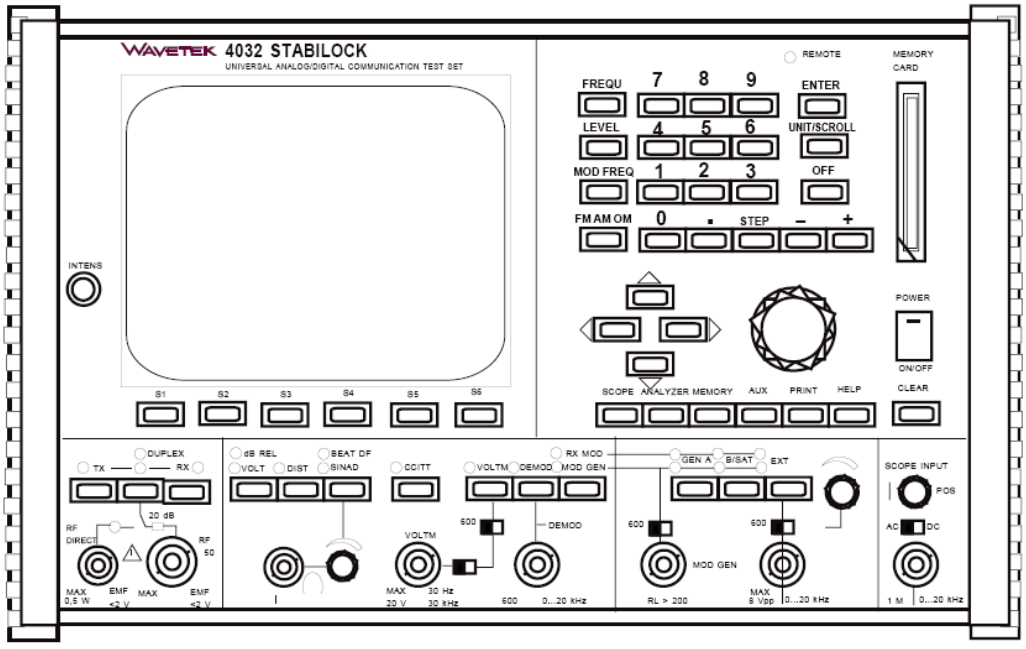
Tester radiokomunikacyjny

Stabilock 4032

Instrukcja obsługi i eksploatacji



Willtek GesmbH

Gutenbergstrasse 2-4

D 85737 Ismaning/Germany

Przedstawicielstwo Willtek w Polsce DIGIMES

www.digimes.pl

robert.koscieszа@digimes.pl

Declaration of EEC Conformity

Manufacturer	Willtek Communications GmbH Gutenbergstrasse 2 – 4 85737 Ismaning Germany
Product Name	STABILOCK 4032

This product conforms with the regulations of the following European Directives:

The low-voltage directive has been superseded by the directive 93/68/EEC	73/23/EEC
EMC Directive	89/336/EEC

The conformity of this product to the above-mentioned directives is proved by application of the following Standards:

EMC	EN 55022, class B (1995) EN 60801, part 2, test level 1 (1994) ENV 50140, test level 2 (1995) IEC 1000-4-4, test level 3 (1995)
Safety	EN 61010, part 1 (1993)

Ismaning, December 6th 1996

Rudi Glotz, Quality Manager

This declaration may not be interpreted as an assurance of characteristics. The safety instructions in the product documentation should be observed.

UWAGA : instrukcja niniejsza dotyczy testera Stabilock 4032 Willtek , jest to nowa legalna nazwa , pomimo tego w instrukcji mogą być użyte nazwy Wavetek ,Acterna czy Schlumberger , firma Willtek jest ciągle prawnym sukcesorem nazwy testera Stabilock i kontynuuje jego produkcję.

Spis treści

Rozdział 1. Wstęp

Uwagi dotyczące bezpieczeństwa 1-1
.. Bezpiecznik sieciowy 1-3
.. Uziemienie 1-3
.. Wyłączanie w przypadku uszkodzenia 1-3
.. Konserwacja 1-3
. Co trzeba wiedzieć 1-4
. Dostarczone wyposażenie 1-4
. Przygotowanie do pierwotnego uruchomienia 1-5
.. Różne zasilacze 1-5
.. Dopuszczalne pięcia sieci 1-5
.. Wymiana bezpiecznika 1-6
.. Równoległe zasilanie sieciowe i bateryjne 1-6
.. Przygotowanie do zasilania bateryjnego 1-7
... Gniazdo zasilające 1-7
... Wymagania dotyczące napięcia i mocy baterii zasilającej 1-7
... Bezpiecznik 1-7
... Przygotowanie kabla zasilającego do zasilania bateryjnego 1-7
... Równoległe dołączenie baterii i sieci 1-7
.. Dopuszczalna moc wejściowa sygnału radiowego RF 1-8
... Gniazdo RF DIRECT [bezpośrednie wejście sygnału radiowego RF] 1-8
... Gniazdo RF [z tłumieniem] 1-8
.. Włączenie 1-9

Rozdział 2 Płyta czołowa i płyta tylna

Płyta Czołowa 2-3
.. Opis i funkcja Klawiszy 2-4
.. Opis pokręteł regulacyjnych 2-13
.. Opis gniazd 2-14
.. Opis przełączników suwakowych 2-15
. Płyta tylna 2-16
.. Detektor akustyczny + wzorzec 10 MHz [moduł 1] 2-17
.. Stopień częstotliwości pośredniej - IF (moduł 3) 2-18
.. Generator modulujący MOD GENERATOR A [moduł 4] 2-18
.. Komputer podległy (ang. SLAVE COMPUTER) [moduł 7] 2-19
.. Układ sterowania monitora (ang. MONITOR CONTROL) [moduł 9] 2-19
.. Komputer główny (ang. HOST COMPUTER) [moduł 10] 2-19
.. Zasilacz 2-19

Rozdział 3 Obsługa

Stosowana notacja 3-3
Polecenie użycia klawisza 3-3

Przypisywanie jednostek ... 3-4
Klawisze z przypisaną podwójną funkcją ... 3-4
Wielokrotne naciskanie klawisza ... 3-4
Przemieszczanie kursora ... 3-5
Tekstowe komunikaty ekranowe ... 3-5
Zasady obsługi ... 3-6
Typy pól ... 3-6
Pola wprowadzania danych ... 3-6
Pola tekstowe ... 3-7
Pola wyświetlania ... 3-7
Przemieszczanie się do pól wprowadzania danych ... 3-8
Wprowadzanie wartości liczbowych ... 3-8
Szybki dostęp do pól liczbowych ... 3-8
Zmienianie wartości liczbowych ... 3-9
Wybieranie jednostek w mieszanych polach liczbowych ... 3-9
Zmienianie jednostek poziomu sygnału radiowego RF ... 3-9
Wybieranie przewijanych zmiennych ... 3-10
Używanie przycisków programowych ... 3-10
Praca z numerami kanałów ... 3-10
Tryb pracy simpleksowej [SIMPLEX/AUTO-SIMPLEX] ... 3-11
Praca w trybie dupleksowym [DUPLEX] ... 3-12
Przykłady wprowadzanych danych ... 3-14
Ustawianie częstotliwości generatora sygnałowego na wartość 50.00055 MHz ... 3-14
Ustawianie poziomu wyjściowego generatora sygnału na EMF (SEM) ... 3-14
Ustawianie generatora sygnału na poziom wyjściowy -40 dBm ... 3-14
Ile mV odpowiada wyjściowemu poziomowi -22.0 dBm? ... 3-14
Regulowanie częstotliwości odbiornika pomiarowego ze skokiem 20-kHz ... 3-15
Ustawianie odbiornika pomiarowego na demodulację modulacji amplitudy - AM ... 3-15
Słuchanie modulacji częstotliwości - FM odbieranego sygnału 100-MHz ... 3-15
Badanie nieznanych sygnałów akustycznych AF ... 3-16
Generowanie sygnału 345-MHz z modulacją częstotliwości 2,8 kHz [f = 2 kHz) ... 3-16

Rozdział 4 Maski

Maska ekranowa stanu ... 4-3
Wywoływanie masek ekranowych ... 4-3
Funkcje przycisków programowych ... 4-4
Opis pól ... 4-5
Samokontrola (ang. SELF-CHECK) ... 4-6
Wywoływanie maski ... 4-6
Uruchamianie programu ... 4-6
Komunikaty programowe ... 4-7

Podstawowa maska ekranowa odbiornika - RX 4-8
Wywołanie maski....4-8
Funkcje przycisków programowych 4-8
Opis Pól....4-9
Dostępne przyrządy 4-11
Rozmieszczenie mierników na podstawowej masce ekranowej odbiornika - RX 4-11
Podstawowa maska ekranowa nadajnika - TX....4-12
Wywołanie maski....4-12
Funkcje przycisków programowych 4-12
Opis pól 4-13
Rozmieszczenie mierników na podstawowej masce ekranowej nadajnika - TX....4-14
Podstawowa maska ekranowa dupleksowa - DUPLEX 4-15
Wywołanie maski....4-15
Funkcje przycisków programowych 4-15
Opis Pól....4-16
Dostępne przyrządy 4-17
Rozmieszczenie mierników na podstawowej masce ekranowej dupleksowej - DUPLEX....4-18
Parametry ogólne....4-19
Wywołanie maski....4-19
Funkcje przycisków programowych 4-19
Opis Pól....4-20
Przykład: wstępne tłumienie....4-24
Pomiary nadajnika - TX:....4-24
FuG....4-24
Pomiary odbiornika - RX 4-24
FuG....4-24
Powiększenie - ZOOM....4-25
Funkcja przyrządów 4-25
Wywoływanie przyrządów....4-28
Funkcje przycisków programowych 4-29
Opis pól 4-30
Funkcje specjalne, związane z odbiornikiem- RX SPECIALS 4-31
Wywoływanie i uruchamianie programu RX SPECIAL....4-31
Opis funkcji specjalnych - Specials....4-32
Funkcje specjalne, związane z nadajnikiem- TX SPECIALS 4-36
Wywoływanie i uruchamianie programu TX SPECIAL 4-36
Opis funkcji specjalnych - Specials....4-36
Znaczenie innych przycisków programowych....4-39
Funkcje specjalne, związane z pracą dupleksową - DUPLEX SPECIALS 4-40
Wywoływanie i uruchamianie programu DUPLEX Special....4-40
Opis funkcji specjalnych - Specials....4-41
Znaczenie innych przycisków programowych....4-42

KARTA OPCJI 4-43
Wywołanie maski 4-43
Funkcje przycisków programowych 4-44
Opis Pól 4-44
Wejścia TTL 4-46

Rozdział 5 Zastosowania

Wprowadzenie 5-3
Tester 5-4
Podstawowe ustawienia do pomiarów nadajnika - TX 5-5
Przesunięcie3 częstotliwości (ang. frequency offset) częstotliwość nośnej (ang. carrier frequency) 5-6
Warunki wstępne: 5-6
Pomiary przesunięcia częstotliwości 5-6
Pomiar częstotliwości nośnej 5-6
Cel pomiaru 5-7
Typowe wartości graniczne 5-7
Moc sygnału częstotliwości radiowej [szerokopasmowa) 5-8
Warunki wstępne: 5-8
Pomiary 5-8
Cel pomiaru 5-9
Typowe wartości graniczne 5-9
Moc sygnału radiowego (ang. RF Power) [pasmo badane 3 MHz] 5-10
Warunki wstępne: 5-10
Pomiary 5-10
Charakterystyka częstotliwościowa modulacji 5-12
Warunki wstępne: 5-12
Pomiary specjalne 5-12
Pomiary ręczne 5-13
Cel pomiaru 5-13
Typowe wartości graniczne przy modulacji częstotliwości - FM i modulacji fazy - ΦM 5-13
Czułość modulacji 5-14
Warunki wstępne: 5-14
Pomiary specjalne 5-14
Pomiary ręczne 5-14
Cel pomiaru 5-15
Typowe wartości graniczne 5-15
Zniekształcenia modulacji (ang. Modulation Distortion) [fmod = 1 kHZ] 5-16
Warunki wstępne: 5-16
Pomiar 5-16
Cel pomiaru 5-16
Typowe wartości graniczne 5-16
Modulacja resztkowa (ang. Residual Modulation) 5-17

Warunki wstępne: 5-17
Pomiar 5-17
Cel pomiaru 5-17
Typowe wartości graniczne 5-17
Ograniczenie dewiacji 5-18
Pomiar 5-18
Cel pomiaru 5-18
Typowe wartości graniczne dla modulacji częstotliwości - FM 5-18
Harmoniczne 5-19
Warunki wstępne: 5--19
Pomiar 5-19
Cel pomiaru 5-19
Typowe wartości graniczne dla modulacji częstotliwości - FM 5-19
Podstawowe nastawy odbiornika - RX....5-21
Czułość [S/N i SINAD) 5-23
Warunki wstępne: 5-23
Pomiary specjalne 5-23
Ręczny pomiar SINAD....5-24
Ręczny pomiar S/N....5-24
Cel pomiaru 5-24
Typowe wartości graniczne dla modulacji częstotliwości - FM 5-24
Charakterystyka częstotliwościowa AF 5-25
Warunki wstępne: 5-25
Pomiary specjalne 5-25
Pomiar ręczny....5-25
Cel pomiaru 5-26
Typowe wartości graniczne przy modulacji częstotliwości - FM i modulacji fazy - ΦM 5-26
Zniekształcenia demodulacji 5-27
Warunki wstępne 5-27
Pomiar 5-27
Cel pomiaru 5-27
Typowe wartości graniczne 5-27
Pasmo częstotliwości pośredniej IF i przesunięcie częstotliwości środkowej 5-27
Warunki wstępne 5-27
Pomiary specjalne 5-27
Pomiar ręczny....5-27
Cel pomiaru 5-28
Typowe wartości graniczne 5-28
Charakterystyka wyciszania....5-29
Warunki wstępne 5-29
Pomiary specjalne 5-29
Pomiary ręczne....5-30

Cel pomiaru ... 5-31
Typowe wartości graniczne ... 5-31
Charakterystyka ogranicznika (ang. Limiter) ... 5-32
Warunki wstępne ... 5-32
Pomiar ... 5-32
Cel pomiaru ... 5-32
Typowe wartości graniczne ... 5-33
Podstawowe nastawy dupleksowe - DUPLEX ... 5-34
Wybór złącza wejście / wyjście ... 5-35
Przejście sygnału (ang. Signal transfer) ... 5-36
Warunki wstępne ... 5-36
Pomiar specjalny ... 5-36
Cel pomiaru ... 5-36
Typowe wartości graniczne ... 5-37
Koder i dekoder selektywnego wybierania ... 5-38
Dane techniczne ... 5-38
Koder ... 5-38
Dekoder ... 5-38
Podstawowa maska ekranowa sekwecyjna - Sequential ... 5-39
Ustawianie trybu pracy ... 5-40
CALL (wywołanie) ... 5-40
DECODE (dekodowanie) ... 5-40
CALL → DECODE ... 5-40
CALL ← DECODE ... 5-40
Wybieranie toru sygnałowego akustycznego - AF albo radiowego - RF ... 5-41
Podstawowa maska odbiornika - RX jest widoczna ... 5-41
Widoczna podstawowa maska ekranowa nadajnika TX ... 5-42
Widoczna podstawowa maska ekranowa dupleksowa - DUPLEX ... 5-42
Kluczowanie sygnału nośnej ... 5-42
Wybieranie standardowej sekwencji tonowej ... 5-42
Zmienianie parametrów sekwencji tonowej ... 5-43
Wprowadzanie wybieranego numeru ... 5-44
Sekwencja dwutonowa ... 5-44
Deklarowanie parametrów testu ... 5-46
Opóźnienie wywołania (ang. Call Delay) ... 5-46
Tolerancja kodera (ang. Encoder Tolerance) ... 5-46
Liczba dekodowanych tonów (ang. No of Tones) ... 5-46
Pasmo dekodera (ang. Decoder Bandwidth) ... 5-46
Czas oczekiwania (ang. Timeout) ... 5-46
Procedura testowa ... 5-48
Test jednokrotny (ang. One shot) ... 5-48
Test ciągły (ang. Continuous) ... 5-48

Ustawianie poziomu 5-49
Sekwencja tonowa wywołania z ciągłym tonem 5-50
Stany nieustalone elementów testu 5-50
Wyniki dekodowania 5-51
Odczyt wyników w kontrolerze 5-51

Rozdział 6: Oscyloskop

Oscyloskop 6-12
Maska ekranowa oscyloskopu z automatycznym wyzwalaniem - AUTOTRIG 6-12
Ustawianie linii zerowej 6-13
Wybieranie mierzonego sygnału 6-13
Wstawianie filtru 6-14
Współczynnik odchylania pionowego 6-15
Współczynnik odchylania poziomego 6-15
Maska ekranowa oscyloskopu ze zmiennym wyzwalaniem - VARIABLE TRIGGER 6-16
Funkcja One-shot (pomiar jednokrotny) 6-17
Funkcja zamrażania (ang. Freeze) 6-17
Mierzenie wykresu przebiegu 6-18

Rozdział 7: Pamięć

Wstęp 7-3
Karta pamięci 7-4
Szczelina do kart pamięci [7] 7-4
Dwa rodzaje kart pamięci [3] 7-5
Czas życia baterii 7-6
Wymiana baterii - stary typ kart pamięci 7-7
Procedura wymiany baterii 7-7
Prawidłowe pozbywanie się zużytych baterii 7-7
Wymiana baterii - nowy typ kart pamięci 7-8
Procedura wymiany baterii 7-8
Prawidłowe pozbywanie się zużytych baterii 7-9
Karty systemowe - SYSTEM CARDs 7-10
Maska ekranowa pamięci - MEMORY 7-11
Wywoływanie katalogu 7-11
Formatowanie kart pamięci 7-14
Usuwanie poszczególnych plików 7-15
Kopiowanie kart pamięci 7-15
Nazywanie plików 7-16
Zmienianie nazwy pliku 7-17
Ustawianie i usuwanie zabezpieczenia przed zapisem 7-18
Zapisywanie i wywoływanie nastaw - Setups 7-20

Zapamiętywanie konfiguracji ... 7-20
Wywoływanie konfiguracji ... 7-20
Zmienianie konfiguracji zapisanej w pamięci ... 7-21
Zapisywanie w pamięci i drukowanie zawartości ekranu ... 7-22
Zapisywanie w pamięci zawartości ekranu ... 7-22
Drukowanie zapisanej w pamięci zawartości ekranu ... 7-23
Ładowanie programów systemowych ... 7-24

Rozdział 8: Programy wykonywane automatycznie - AUTORUN

Wprowadzenie ... 8-3
Usprawnione testowanie za pomocą automatycznie wykonywanych programów AUTORUN ... 8-3
Wymagania ... 8-3
Program AUTORUN = BASIC + IEEE ... 8-4
Maska ekranowa AUTORUN ... 8-6
Wywoływanie maski ekranowej AUTORUN ... 8-6
Pole wyświetlania ... 8-8
Wiersz edycji ... 8-8
Wiersz stanu ... 8-9
Przyciski programowe na masce ekranowej AUTORUN ... 8-10
Edycja programów ... 8-11
Klawisze edycyjne ... 8-11
Polecenia edycyjne ... 8-12
Pisanie programów ... 8-14
Podstawy ... 8-14
Sprawdzanie składni ... 8-15
Zmienne i jednostki ... 8-16
Zmienne w poleceniach IEEE ... 8-16
Zmienne strumieniowe (ang. String variables) ... 8-17
Zmienna strumieniowa używana wewnętrznie ... 8-17
Zmienne strumieniowe (ang. String variables) w poleceniach IEEE ... 8-18
Dzielenie i łączenie strumieni ... 8-18
Dopuszczalne operandy ... 8-19
Łączenie operandów ... 8-19
Kiedy pamięć zaczyna straszyć ... 8-21
Wykonywanie programów ... 8-22
Zachowywanie programów ... 8-23
Ładowanie programów ... 8-24
Usuwanie programu w pamięci RAM ... 8-25
Protokóły testów wykonywanych przez programy AUTORUN ... 8-26
Zachowywanie w pamięci protokółów testów wykonywanych automatycznie przez programy AUTORUN 8-26

Drukowanie protokółów testów wykonanych przez program AUTORUN 8-27
Polecenia BASIC 8-28
BEEP 8-29
CHAIN 8-30
CHR$ 8-32
CLS 8-22
END 8-23
FOR...NEXT 8-36
GET 8-38
GOSUB...RETURN 8-39
GOTO 8-41
HEX 8-42
HEX$ 8-43
IF...THEN 8-44
IF OUTLIMIT / IF INLIMIT 8-46
INPUT 8-48
KEY 8-50
LEN 8-53
LET 8-54
ONERROR GOTO 8-55
PAUSE 8-56
PRINT 8-57
RDOUT 8-60
RDXY 8-61
REMARK 8-62
SETUP 8-63
TIMEOUT 8-64
TRACE 8-65
VAL 8-66
VAL$ 8-67
Polecenia IEEE 8-69
Szyna interfejsu IEEE-488 8-69
Historia 8-69
Struktura szyny 8-70
Tworzenie systemu IEEE-488 8-71
Jakie są potrzebne ustawienia? 8-72
Kiedy interfejs IEEE a kiedy praca automatyczna - AUTORUN ? 8-73
Jak należy tworzyć program IEEE 8-74
Przykłady programowania 8-75
Wskazówki i sztuczki 8-76
NOTACJA 8-76
Konwencje programowania IEEE 8-77

Podstawowe ustawienia 8-77
Wprowadzanie znaków specjalnych 8-78
Standardowe polecenia 8-79
Zadania pomiarowe 8-84
Wyprowadzanie ustawionych parametrów 8-86
Polecenia specjalne 8-87
Format wyjściowy 8-100
Wykładnicza postać wyników 8-100
Dziesiętna postać wyników 8-100
Żądanie obsługi 8-100
Komunikaty o błędach 8-101

Rozdział 9: Opcje sprzętowe i akcesoria

Wstęp 9-3
Akcesoria dodatkowe 9-4

Zaznacz, jeśli dotyczy danego testera

X Stopień dupleksowy FM/ΦM (ang. DUPLEX FM/ΦM Stage)

X Generator modulacji GEN B (ang. Modulation Generator GEN B)

☐ Interfejs sterujący A, B, C, D (ang. Control interface A,B, C, D)

☐ Karta opcji (ang. OPTION CARD)

☐ Moduł danych (ang. DATA module)

☐ Klawiatura ASCII (ang. ASCII Keyboard)

☐ Sonda pomiarowa VSWR (ang. VSWR Test Probe)

☐ Zestaw pomiarowy VSWR (ang. VSWR Test Set)

X Interfejs RS-232/Centronics (ang. RS-232/Centronics Interface)

☐ Stopień SSB (ang. SSB Stage)

☐ Bateria zewnętrzna

☐ Generator sygnału radiowego RF (ang. RF Generator)

X Analizator widma

☐ ACPM

☐ .....

☐ .....

☐ .....

☐ .....

Rozdział 11 Ćwiczenia

Wstęp 11-3
Maska ekranowa stanu (ang. Status Mask) 11-4
Cele ćwiczeń 11-4
Wywołanie maski ekranowej stanu 11-4
Komunikaty maski stanu 11-5
Terminy maska ekranowa (ang. Mask) i Pole wprowadzania danych (ang. Entry field” 11-5
Wyświetlanie pól wprowadzania danych 11-6
Otwieranie pola liczbowego 11-7
Poprawianie wprowadzanych danych 11-7
Zamykanie pola liczbowego 11-7
Odrzucanie nieprawidłowych wprowadzonych danych 11-8
Sprawdzanie dopuszczalnych wartości granicznych 11-8
Odnajdywanie następnych pól wprowadzania danych 11-9
Przechodzenie do następnego pola wprowadzania danych 11-10
Sprawdzanie zmiennych, wybieranych przez przewijanie pola 11-10
Zaznajamianie się z przyciskami programowymi 11-11
Czym są ustawienia początkowe [domyślne]? 11-12
Ogólne zerowanie 11-12
Włączanie / wyłączanie 11-12
Maska ekranowa odbiornika RX 11-13
Cele ćwiczeń 11-13
Wywoływanie maski ekranowej odbiornika - RX 11-13
Diody świecące LED, oznaczają stan operacyjny 11-13
Przełączanie generatora GEN A między torami sygnałowymi odbiornika RX / nadajnika TX 11-14
Odkrywcza podróż 11-14
Szybki dostęp do pól wprowadzania danych 11-15
Dostęp do pola przesunięcia (ang. Offset) 11-16
Pokrętło regulacyjne zamiast bloku klawiszy numerycznych 11-17
Skokowe zmieniane częstotliwości 11-18
Skokowa zmiana poziomu 11-18
Mieszane pola liczbowe 11-19
Przyciski programowe maski ekranowej odbiornika RX 11-20
Maska ekranowa nadajnika - TX 11-23
Cele ćwiczeń 11-23
Wywoływanie maski ekranowej nadajnika - TX 11-23
Wskazywanie stanu operacyjnego 11-23
Pola wprowadzania danych maski ekranowej nadajnika - TX 11-24
Pomiar częstotliwości sygnału radiowego RF 11-25
Wewnętrzne wyciszenie 11-25
Przyciski programowe maski ekranowej nadajnika - TX 11-26

Przyrządy analogowe ... 11-27
Cele ćwiczeń ... 11-27
Przyrządy na masce ekranowej odbiornika - RX ... 11-27
Przyrząd RMS/dBr ... 11-27
Pomiary poziomu z wartością odniesienia ... 11-29
Powiększanie przyrządu ... 11-29
Definiowanie zakresu pomiarowego ... 11-30
Miernik zniekształceń DIST ... 11-32
Miernik szumu i zniekształceń SINAD ... 11-33
Miernik modulacji MOD ... 11-34
Miernik mocy, PWR. ... 11-36
Używanie ważonego filtru CCITT ... 11-37
Przyrządy maski ekranowej nadajnika - TX ... 11-38
Miernik RMS/dBr ... 11-38
Miernik zniekształceń DIST ... 11-38
Miernik DEMOD ... 11-39
Miernik mocy PWR ... 11-39
Mierniki przesunięcia OFFSET ... 11-39
Ćwiczenia z dupleksową maską ekranową - DUPLEX ... 11-40
Cele ćwiczeń ... 11-40
Główne cechy dupleksowego trybu pracy DUPLEX ... 11-40
Wywoływanie dupleksowej maski ekranowej - DUPLEX ... 11-40
Tryb pracy AUTO SIMPLEX ... 11-41
Szczegóły dotyczące pracy w trybie dupleksowyum - DUPLEX ... 11-41
Działanie RX/TX generatorów modulujących. ... 11-42
Żonglowanie numerami kanałów ... 11-43
Pomiar przejścia sygnału dupleksowego ... 11-45
Wybieranie wejścia / wyjścia ... 11-56
Maska ekranowa parametrów - Parameter ... 11-47
Cele ćwiczeń ... 11-47
Wywoływanie maski ekranowej parametrów ... 11-47
Przyciski programowe maski ekranowej parametrów ... 11-47
Pola wprowadzania danych maski ekranowej parametrów ... 11-48

Rozdział 12: Dodatek

Płyta czołowa ... 12-3
Tory sygnałów akustycznych AF ... 12-3
Dane techniczne ... 12-17
Indeks ... 12-25

Wstęp

Uwagi dotyczące bezpieczeństwa

Tester Radiokomunikacyjny STABILOCK 4032 został zbudowany i przebadany zgodnie z zaleceniami DIN 57411 Part1/VDE 0411 Part 1 [zabezpieczenia elektronicznej aparatury pomiarowej]. Przyrząd opuszcza fabrykę zaprojektowany poprawnie pod względem bezpieczeństwa obsługi. Aby ten stan zachować i zapewnić sobie bezpieczeństwo obsługi przyrządu, trzeba starannie przestrzegać zaleceń wymienionych poniżej:

Bezpiecznik sieciowy

Należy używać tylko bezpieczników, określonego typu [patrz część 'Wymiana bezpiecznika']. Nie wolno zwierać bezpieczników drutem ani zwierać oprawki bezpiecznika.

Uziemienie

Wtyczka sieciowa przyrządu STABILOCK 4032 powinna być włączana do gniazda zawierającego styk zera ochronnego. Zabezpieczenie [uziemienie], które on daje nie powinno być pomijane, przez użycie przedłużacza sieciowego, nie zawierającego żyły zera ochronnego. Niedopuszczalne jest również rozłączanie wewnętrznej żyły zera ochronnego ani wewnątrz ani na zewnątrz przyrządu [przez rozwieranie połączenia żyły zera ochronnego].

Jeśli połączenie zera ochronnego nie jest prawidłowe i wystąpi uszkodzenie przyrządu, to obudowa testera STABILOCK 4032 może znaleźć się na potencjale fazy co jest bardzo niebezpieczne!

Wyłączanie w przypadku uszkodzenia

Jeśli podejrzewasz, że tester 4032 jest niebezpieczny dla obsługi, to natychmiast wyłącz go i zabezpiecz w taki sposób, aby nie można go było ponownie włączyć, szczególnie aby uniemożliwić włączenie go osobom nieświadomym niebezpieczeństwa. Następnie skontaktuj się z przedstawicielstwem serwisu Wavetek-Schlumberger.

Konserwacja

Jeśli zachodzi potrzeba otwarcia obudowy przyrządu przed wykonaniem jakichkolwiek czynności regulacyjnych, konserwacyjnych, naprawczych, czy przed wymianą części składowych przyrządu, to powinien on zostać odłączony od źródeł napięcia. Konserwacja i naprawy przyrządu podczas, kiedy jest on zasilany może być przeprowadzana tylko przez fachowy personel, świadomy niebezpieczeństwa, jakie wtedy występuje.

Co trzeba wiedzieć

O właściwościach testera radiokomunikacyjnego STABILOCK 4032 decyduje jego oprogramowanie układowe [wewnętrzny system operacyjny, zapisany w pamięciach EPROM] Ponieważ oprogramowanie to stale podlega rozwojowi i zmianom, należy liczyć się z konieczności wykonywania zmian, uaktualniających numer wersji tego zainstalowanego w przyrządzie oprogramowania. Oczywiście wraz z nowymi wersjami oprogramowania układowego, zawartymi w przesyłanych przez producenta pamięciach EPROM, producent będzie przekazywał również instrukcje obsługi, ale nie są one zbyt przydatne, jeśli nie wiadomo, co uległo zmianie, czy co zostało dodane.

Dla tego wówczas, kiedy oprogramowanie układowe ulega zmianie na nowsze, należy zapoznać się z częściami „**Stan wersji**" i „**Historia STABILOCK 4032**" [rozdział 12] nowej instrukcji obsługi. Tam znajdują się w skrócie informacje, które są potrzebne.

Cyfry indeksów, zawarte w tekście oznaczają ważne fragmenty, które uległy zmianie, albo które zostały dodane. Opis stanu wersji informuje w jaki sposób obsługiwać te cyfry. W taki sposób można zawsze sprawdzić, czy polecenie IEEE, oznaczone cyfrą indeksu jest dostępne w twoim egzemplarzu testera.

☞ Jeśli te instrukcje obsługi otrzymałeś wraz z nowym przyrządem 4032 a nie podczas aktualizowania jego wersji, to w takim przypadku możesz nie interesować się tym, co było poprzednio i bezpiecznie ignorować cyfry indeksów.

Dostarczone wyposażenie

Tester STABILOCK 4032 dostarczany jest wraz z następującym wyposażeniem standardowym:

2 x Bezpiecznik topikowy 3,15A.

1 x Kabel sieciowy.

1 x Adapter TNC/BNC.

1 x Osłona zabezpieczająca TNC.

1 x Pokrywa płyty czołowej.

1 x Wtyk słuchawkowy

1 x Karta pamięci [czysta, 32 kbajty).

1 x Instrukcja obsługi.

Zwykle do Testera Radiokomunikacyjnego dołączone jest również zamówione wyposażenie opcjonalne. Informacje o tym, jakie opcje zawiera dany egzemplarz 4032 można uzyskać zawsze, wywołując na ekran tak zwaną ekranową maskę stanu (ang. status mask). Sposób wywoływania ekranowej maski stanu opisany jest w rozdziale 4.

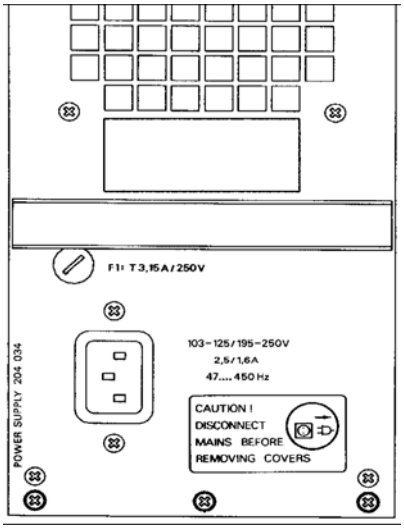
Przygotowanie do pierwszego uruchomienia

Różne zasilacze

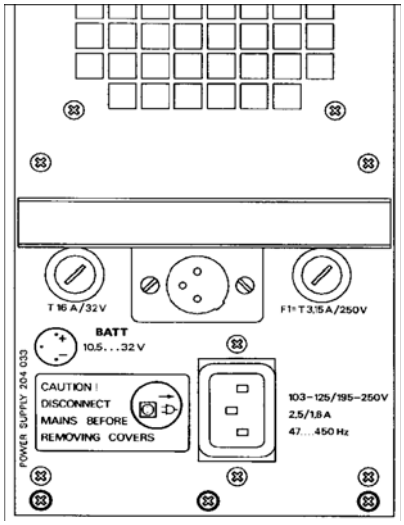
Przed włączeniem zasilania testera STABILOCK 4032, za pomocą przełącznika POWER, zapoznaj się z poniższymi instrukcjami, aby upewnić się, którą wersję ZASILACZA (ang. POWER SUPPLY) zawiera ten konkretny Tester Radiokomunikacyjny.

Zasilacz bez wejścia stałoprądowego (ang. DC input) jest standardowy. Jeśli chcesz móc uruchamiać STABILOCK 4032 z dala od sieci, potrzebny jest do tego opcjonalny zasilacz stałoprądowy/ przemiennoprądawy (ang. DC / AC), [zamawiany za pomocą kodu 204 033, **Rys. 1.2**].

☞ Jeśli masz starszą wersję testera STABILOCK 4031/4032 [numer fabryczny < 1388123], to **nie używaj** zawartego w nim zasilacza [204 031] w późniejszych wersjach Testera Radiokomunikacyjnego STABILOCK [6)].



Rys.1.1: Zasilacz[6)] bez wejścia stałoprądowego (ang. DC)



Rys.1.2: Zasilacz[6)] z wejściem stałoprądowym (ang. DC)

Dopuszczalne napięcia sieci

Obydwa zasilacze automatycznie dopasowują się do wysokości zastosowanego napięcia zasilającego sieci [to znaczy 110 albo 230 V napięcia przemiennego]. Wielkość tolerancji wartości napięcia sieci, w zakresie których zasilacz będzie pracował poprawnie podana jest na jego płycie tylnej.

Wymiana bezpiecznika

Niezależnie od wielkości napięcia sieci zasilającej potrzebny będzie następujący bezpiecznik:

T3.15/250D [zwłoczny; 3,15A; 5,2 x 20 mm]

☞ Zwróć uwagę, że starsze wersje zasilacza wymagają zastosowania bezpieczników różnych w zależności od wysokości podanego napięcia sieci zasilającej. Będą one jednak działały prawidłowo, jeśli będziesz przestrzegać zaleceń, które znajdują się na module zasilacza.

Równoległe zasilanie sieciowe i bateryjne

Kiedy STABILOCK 4032 zasilany jest sieciowo, to nie oznacza, że trzeba odłączać od niego zewnętrzną baterię[6)]. Taka praca równoległa nie spowoduje uszkodzenia ani baterii zasilającej, ani przyrządu 4032. Sieć zasilająca ma priorytet, więc bateria nie będzie wówczas pracować ani rozładowywać się czy ładować.

Przygotowanie do zasilania bateryjnego

Gniazdo zasilające

W przypadku zastosowania STABILOCK 4032 jako przyrządu przenośnego, można go zasilać z zewnętrznej baterii. Kabel zasilający powinien w takim przypadku mieć przekrój przynajmniej 1,5 mm^2. Gniazdo wejściowe [Trójstykowe złącze zasilania bateryjnego] znajduje się na płycie tylnej modułu zasilacza (ang. POWER SUPPLY)[6)].

Wymagania dotyczące napięcia i mocy baterii zasilającej

Można stosować baterię zasilającą o napięciu od 10,5 V do 32 V [przy włączeniu minimalne potrzebne napięcie zasilające wynosi 10,8 V]. Przy zasilaniu stałym napięciem 12V pobór prądu wynosi około 7,5 A , a przy zasilaniu napięciem 24V około 3,75 A.

Bezpiecznik

Wewnątrz lewego gniazda bezpiecznikowego[6)] znajduje się miniaturowy bezpiecznik T16/32V [zwłoczny; 16A; wymiary 6,3mm x 32 mm] . Parametry tego bezpiecznika są niezależne od zastosowanego napięcia baterii zasilającej.

Przygotowanie kabla zasilającego do zasilania bateryjnego

Podczas podłączania doprowadzeń do bateryjnego gniazda zasilającego najlepiej jest sprawdzić oznaczenia, znajdujące się obok gniazda na płycie tylnej zasilacza. Trzecia końcówka gniazda bateryjnego pozostawiona jest w powietrzu[6)]. Złącze baterii i gniazdo wejściowe nie mogą być dołączane odwrotnie. Jeśli nastąpi zamiana polaryzacji, to wewnętrzna dioda zabezpieczająca uniemożliwi uszkodzenie testera STABILOCK 4032. Zwróć uwagę, że kabel zasilający z baterii musi przewodzić prąd o wielkości rzędu 10 A i przed jego użyciem sprawdź, przygotowany kabel, czy nie zawiera zwarcia biegunów baterii.

Równoległe dołączenie baterii i sieci

Jeśli do zasilacza dołączone jest zasilanie bateryjne, to można równolegle dołączyć go do sieci[6)]. Zasilanie sieciowe ma priorytet, wiec wówczas bateria nie będzie ani ładowana ani rozładowywana.

Dopuszczalna moc wejściowa sygnału radiowego RF

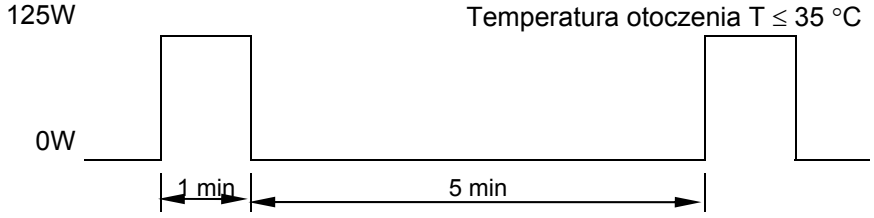
Dopuszczalna moc wejściowa testera STABILOCK 4032 oznacza średnią wartość podanej mocy [$P_{średnia}$ albo w skrócie $P_{śr}$]

Gniazdo RF DIRECT (bezpośrednie wejście sygnału radiowego RF)

W żadnym wypadku do gniazda wejściowo / wyjściowego RF DIRECT nie wolno dołączać sygnału o mocy większej, niż **500 mW**. Jeśli ta graniczna wartość zostanie przekroczona, natychmiast uszkodzeniu ulegnie najczulszy stopień wejściowy RF Testera Radiokomunikacyjnego. Czas, w którym na wejście RF DIRECT podawany jest sygnał o maksymalnej dopuszczalnej mocy jest nieograniczony.

Gniazdo RF [z tłumieniem]

Przez dowolnie długi czas można podawać na gniazdo RF [z tłumieniem] sygnał o mocy do **$P_{śr}$ = 50W**. Tester Radiokomunikacyjny może na krótko wytrzymać wyższą moc wejściową do $P_{śr}$ - 125W. Poniższy schemat ilustruje dla średniej wartości mocy **- $P_{śr}$ = 125W** jaka jest zależność między dopuszczalnym czasem trwania impulsu a przerwą, konieczną między dwoma pomiarami:



1 min = dopuszczany czas trwania impulsu mocy
5 min = czas oczekiwania między dwoma kolejnymi pomiarami

W przypadku mocy, mieszczącej się w granicach **50W < $P_{śr}$ < 125W,** dopuszczalny czas stosowania jest odpowiednio krótszy. W chwili osiągnięcia dopuszczalnego czasu trwania impulsu o określonej mocy, na monitorze pojawi się komunikat **REDUCE RF POWER** (zmniejsz moc sygnału RF)

Kiedy na monitorze pojawi się komunikat **REDUCE RF POWER** (zmniejsz moc sygnału RF), wtedy trzeba natychmiast zmniejszyć podawaną moc sygnału do wartości $P_{śr} \leq 50W$. W przeciwnym razie uszkodzony zostanie wewnętrzny tłumik mocy. Ponadto dopóty, dopóki na wejście podawany jest sygnał o mocy $P_{śr} \geq 50W$, **nie można wyłączać zasilania testera STABILOCK 4032.**

[Wyłączenie → tłumienie = 0dB → niebezpieczeństwo uszkodzenia przedwzmacniacza]. Komunikat REDUCE RF POWER (zmniejsz moc sygnału RF) może pozostawać na ekranie w czasie fazy chłodzenia tłumika mocy, informując, że STABILOCK 4032 nie jest gotów do wykonywania w tym czasie pomiaru.

Włączenie

Kiedy zakończyłeś przygotowanie przyrządu do pierwotnego uruchomienia, możesz bez obawy włączyć do sieci wtyczkę testera STABILOCK 4032 i uruchomić go, naciskając włącznik sieciowy, opisany [**POWER**]. Włączenie zasygnalizowane jest krótkim sygnałem dźwiękowym, a po kilku sekundach na ekranie monitora pojawi się jedna z tak zwanych masek ekranowych. Możesz wówczas wyregulować intensywność obrazu, obracając pokrętło regulacyjne **INTENS**.

Jeśli przez około 20 do 25 minut nie podawano na wejście testera STABILOCK 4032 żadnych sygnałów, to wyświetlany ekran zostanie zastąpiony wygaszaczem ekranu. Z chwilą naciśnięcia jakiegokolwiek klawisza monitor ponownie pokaże odpowiedni obraz ekranu. Zakładka **GENERAL PARAMETERS** (parametry ogólne) zawiera informacje o tym, jak wyłączyć działanie programu wygaszacza ekranu [patrz rozdział 4].

Obecnie powinieneś zapoznać się z zawartymi w rozdziale 3 zasadami notacji (ang. Notation Rules). Następnie będą dwa sposoby zaznajamiania się z testerem STABILOCK 4032. Jeśli masz już doświadczenie w dziedzinie sterowanych komputerowo testerów radiokomunikacyjnych, to prawdopodobnie będziesz zainteresowany mnóstwem szczegółowych informacji, więc zalecamy stosowanie metody prób i błędów, ponieważ jak to mówią deko praktyki jest warte kilograma wywodów teoretycznych. Co więcej przyjazne dla użytkownika rozwiązania, zastosowane w 4032 gwarantują dużą skuteczność działania. Poza tym nie musisz martwić się, że uszkodzisz zestaw dopóty, dopóki nie podasz na wejście testera sygnałów o zbyt wysokim poziomie. Wartości maksymalne zaznaczone są na płycie czołowej przyrządu.

Wszelką pomoc, której potrzebujesz podczas działania metodą prób i błędów znajdziesz w Spisie zagadnień (ang. Index of Therms) oraz w rozdziałach 2, 3 i 4. Zawierają one informacje w postaci skondensowanej. Kiedy natrafisz na trudności w następujących przypadkach, korzystaj z rozdziałów 2 i 3:

- Znaczenie opisu klawiszy, gniazd, pokręteł i przełączników
- Podstawowe zasady obsługi

W rozdziale 4 pokazane są różne obrazy ekranów 4032. Zawarty przy nich tekst odpowiada na pytania związane z następującymi zagadnieniami:

- Wywoływanie odpowiedniej maski ekranowej
- Funkcje przycisków programowych
- Znaczenie poszczególnych pól na masce ekranowej

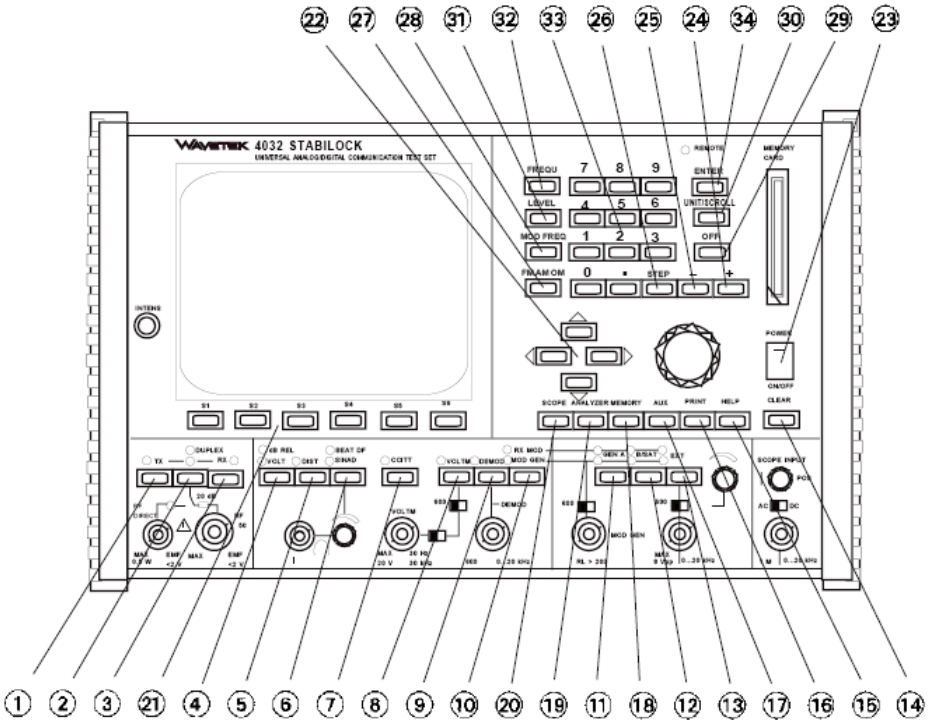
Jeśli nie masz doświadczenia w pracy ze sterowanymi komputerowo testerami radiokomunikacyjnymi, albo przywiązujesz wagę do poważnych instrukcji, to powinieneś przejść do rozdziału 11. Znajduje się tam kurs, składający się z różnych lekcji, uczących podstaw działania testera STABILOCK 4032.

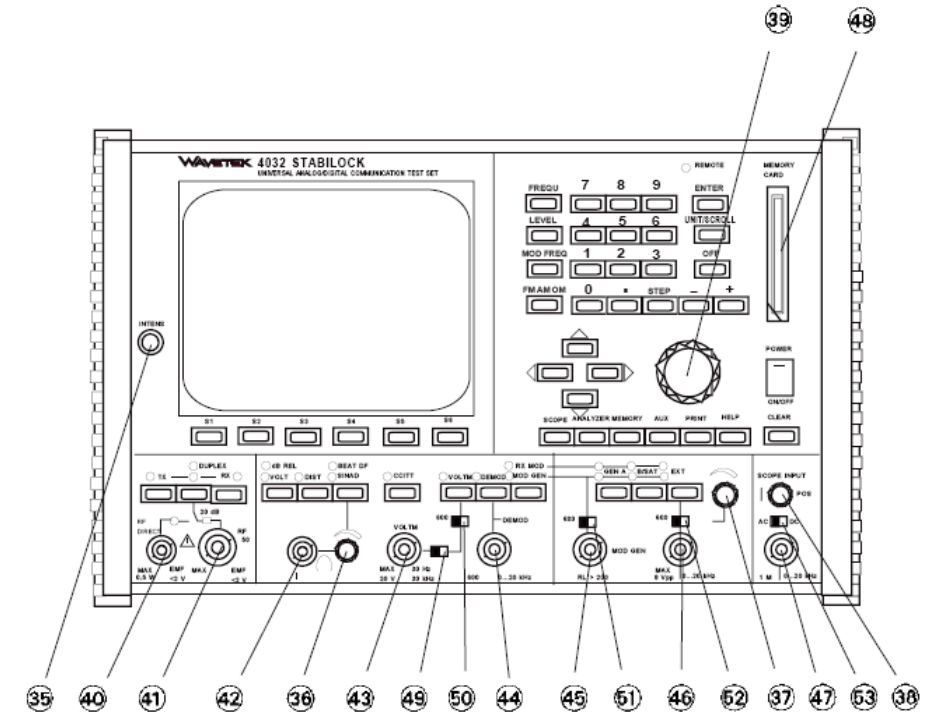
Kurs ten zajmuje około trzech godzin. Powinieneś poświęcić na niego ten czas, ponieważ po jego przerobieniu uzyskasz dobre podstawy, przygotowujące do posługiwania się Testerem Radiokomunikacyjnym. Najbardziej skorzystasz z tego kursu, jeśli nie tylko będziesz czytać przedstawiony tam materiał, ale jednocześnie będziesz wykonywał praktyczne ćwiczenia na testerze 4032, zgodnie z zawartymi tam instrukcjami.

Płyta czołowa i płyta tylna

Płyta Czołowa

W tej części pod numerem, jaki widnieje przy poniższych rysunkach znajdują się objaśnienia funkcji poszczególnych manipulatorów.

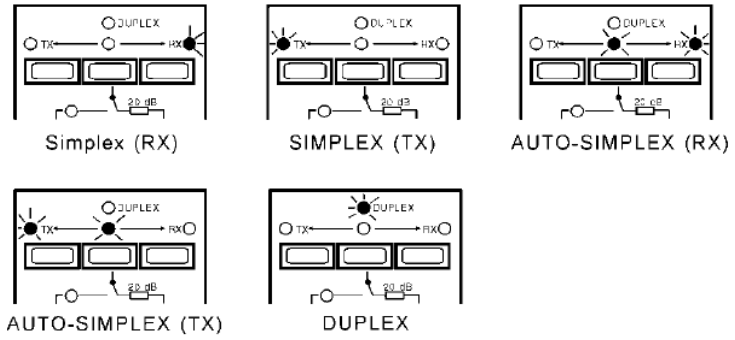




Opis i funkcja Klawiszy

1 TX — Przywołuje na ekran obraz podstawowej maski ekranowej nadajnika TX [pomiar nadajnika]. Klawisz ten powoduje również wyświetlenie podstawowej maski ekranowej - TX, jeśli poprzednio wywołana był podmaska ekranowa nadajnika. W takim przypadku naciśnięcie klawisza TX zastępuje wiele operacji cofania, wykonywanych przyciskiem programowym RETURN (powrót).

2 1Bez nazwy — Klawisz ten jest naciskany powtarzalnie, do wywoływania kolejno trybów pracy SIMPLEX, AUTO-SIMPLEX i opcjonalnie DUPLEX [podstawowa maska ekranów pracy dupleksowej]. SIMPLEX = przełączanie ręczne między nadajnikiem TX a odbiornikiem RX; AUTO-SIMPLEX = automatyczne przełączanie z odbiornika - RX na nadajnik TX, jeśli moc sygnału radiowego na gnieździe RF (z tłumikiem) jest ≥ 30 mW.



Rys. 2.1: Diody świecące sygnalizują, jaki jest wybrany tryb pracy

3 RX — Wywołuje podstawowy obraz maski ekranowej odbiornika - RX [pomiary odbiornika]. Klawisz RX przywraca również podstawową maskę ekranową odbiornika - RX, jeśli wyświetlana była na ekranie maska podrzędny. W takim przypadku użycie klawisza RX zastępuje operację wielokrotnego użycia przycisku programowego RETURN (powrót).

4 Volt/dB REL

◊ Jeśli aktualna jest jedna z trzech podstawowych masek ekranowych [RX, TX, DUPLEX], to przywołuje na ekran miernik wskazówkowy RMS [woltomierz AF z wyświetlaczem wartości skutecznej (ang. RMS) + licznik częstotliwości akustycznych AF]. Jeśli na masce parametrów ogólnych (ang. GENERAL PARAMETERS] zadeklarowany został miernik mocy akustycznej (ang. AF POWERMETER], będzie on pojawiał się zamiast miernika mocy skutecznej (ang. RMS) dopóty, dopóki klawiszem VOLTM włączone jest wejście VOLTM.

◊ Jeśli wywołany był mechanizm pomiaru wartości skutecznych - RMS [albo pomiar mocy akustycznej - AF POWER], zostanie on zastąpiony miernikiem dBr [pomiar mocy względnej]. Wartość odniesienia [0dB] stanowi poziom zmierzony miernikiem mocy skutecznej - RMS tuż przedtem. Wartość odniesienia zostanie zachowana, kiedy przełączasz się na inne źródło sygnału akustycznego - AF, używając klawiszy VOLTM , DEMOD albo RX MOD/DEMOD GEN [ważne np. przy pomiarach pętli SAT].

5 DIST

Jeśli aktualna jest jedna z trzech podstawowych masek ekranowych, to przywołuje na ekran przyrząd wskazówkowy DIST [pomiar współczynnika zniekształceń].

6 BEAT/SINAD

◊ Jeśli wyświetlana jest maska ekranowa odbiornika - RX albo dupleksowa - DUPLEKS, to przywołuje na ekran miernik SINAD.

◊ Jeśli wyświetlana jest maska ekranowa nadajnika - TX, to klawisz ten pozwala słyszeć w wewnętrznym głośniku przesunięcie częstotliwości RF [zdudnienie]. [Zdudnienie (ang. Beat) = przesunięcie częstotliwości między sygnałem wejściowym a częstotliwością dostrojenia odbiornika testowego].

◊ Jeśli funkcja BEAT nie jest wywołana w trybie nadajnika - TX, to głośnik odtwarza sygnał sygnałów akustycznych AF, chwilowo podany na mierniki sygnałów akustycznych AF testera 4032 [wybieranie sygnału klawiszami VOLTM , DEMOD albo RX MOD/DEMOD GEN]

7 CCITT

Wstawia w tor sygnałowy przyrządów akustycznych - AF 4032 filtr CCITT P53 A [ważony psofometryczny]. Ponowne naciśnięcie tego klawisza powoduje usunięcie filtru z toru sygnałowego. Wybierając przewijaną zmienną można umieścić również filtr CCITT w torze sygnałowym przyrządu DEMOD [patrz „OPTION CARD" (karta opcji) w rozdziale 4].

8 VOLTM

Przenosi sygnał z gniazda wejściowego o takiej samej nazwie VOLTM do chwilowo wywołanych mierników AF. Klawisz VOLTM jest związany z klawiszami DEMOD i RX MOD/DEMOD GEN .

9 DEMOD

Przenosi zdemodulowany sygnał z odbiornika testowego 4032 wewnętrznie do chwilowo wybranych przyrządów AF. Funkcja ta jest zablokowana, jeśli wywołana jest maska odbiornika - RX. Klawisz DEMOD jest związany z klawiszami VOLTM i RX MOD/DEMOD GEN .

10 RX MOD/DEMOD GEN — Podaje sygnał modulujący z aktualnego źródła sygnału modulacji GEN A, EXT i GEN B [opcjonalnie] na wejścia wywołanych chwilowo przyrządów AF. Klawisz RX MOD/DEMOD GEN jest związany z klawiszami VOLTM i DEMOD.

11 GEN A — Uaktywnia generator modulacji GEN A, działający zgodnie z nastawami [częstotliwość, poziom], wybranymi na ekranie. Naciśnięcie tego klawisza ponownie spowoduje odłączenie generatora GEN A. Jeśli wybrana jest praca dupleksowa [maska DUPLEKS] albo testowanie odbiornika - RX, to generator GEN A można włączać w tor sygnału odbiornika RX albo nadajnika TX, przełączając szybko klawisz GEN A [pole poziomu wejściowego = `Mod.` albo `Lev.`]. Przy pracy w trybie nadajnika - TX, możliwy jest tylko tor sygnału nadajnika - TX [pole poziomu wejściowego = `Lev.`].

- ◊ Jeśli włączony jest tor sygnału nadajnika - TX [świeci się czerwona dioda LED], to sygnał modulacji wyprowadzany jest ze sprzężeniem przemiennoprądowym - AC na gniazdo MOD GEN i ze sprzężeniem stałoprądowym [bezpośrednim - DC] na gniazdo Bu 29 [płyta tylna].
- ◊ Jeśli włączony jest tor sygnałowy odbiornika - RX [świeci się zielona dioda LED], to sygnał modulacji podawany jest do modulatora generatora sygnału 4032. Ten sygnał modulujący można wyprowadzić na zewnątrz ze sprzężeniem bezpośrednim [DC] ale tylko na gniazdo Bu 27 [na płycie tylnej].
- ◊ Jeśli aktywne są inne źródła sygnału modulującego [EXT albo opcjonalny GEN B], to wynikiem będzie suma sygnałów modulujących [nakładanie się modulacji].

12 B/SAT — Uaktywnia generator modulacji GEN B [opcjonalny], działający zgodnie z nastawami [częstotliwość, poziom] wybranymi na ekranie. Naciśnięcie tego klawisza ponownie spowoduje odłączenie generatora GEN B.

Jeśli wybrana jest praca dupleksowa [maska DUPLEKS] albo testowanie odbiornika - RX, to generator GEN B można włączać w tor sygnału odbiornika RX albo nadajnika TX, przełączając szybko klawisz B/SAT Przy pracy w trybie nadajnika - TX, możliwy jest tylko tor sygnału nadajnika - TX [patrz rozdział 8, Generator modulujący GEN B].

Zielona dioda świecąca LED, przypisana temu klawiszowi B/SAT pełni szczególną funkcję, kiedy opcjonalny moduł danych używany jest do testowania radiotelefonów. W takich przypadkach dioda będzie świecić tylko wówczas, kiedy występuje test satu [SAT; patrz rozdział 10].

13 EXT

Dołącza sygnał, podawany na gniazdo EXT MOD do toru sygnałowego RX / TX generatorów modulacji. Ponowne naciśnięcie tego klawisza spowoduje odłączenie sygnału.

W trybie dupleksowym zewnętrzny sygnał modulacji można włączać do torów sygnału odbiornika - RX **albo** nadajnika TX generatorów modulacji [patrz opis klawisza GEN A] szybko naciskając klawisz EXT .

14 CLEAR

Wyzwala impuls zerowania (ang. Reset) mikroprocesorów testera 4032, ale nie powoduje usunięcia z pamięci ustawionych parametrów. Klawisz CLEAR będzie ogólnie eliminował zablokowane wewnętrzne procesy obliczeniowe sygnałów cyfrowych. Ogólne zerowanie eliminuje wszelkie blokady w programie, ale zastępuje też parametry testu ustawione przez operatora nastawami roboczymi [pierwotnymi] i wywołuje na ekran maskę stanu.
Aby wykonać ogólne zerowanie, należy nacisnąć klawisz OFF , przytrzymać go wciśnięty i dodatkowo nacisnąć klawisz CLEAR .

15 HELP

◊ Jeśli żadne z pól wejściowych nie było otwarte, to pokazuje wszystkie pola wejściowe maski ekranowej, podświetlając je krótko [wyświetlając w postaci negatywowej].

◊ Po naciśnięciu klawisza HELP (pomoc) poszczególne pola wejściowe pokazują liczby mieszczące się w zakresie 0 do 99. Liczby te służą do identyfikacji pól, jeśli mają one przypisaną treść w programach AUTORUN (uruchomienie automatyczne) albo kontrolera.

◊ Dla pola które jest w danym momencie otwarte, podaje dopuszczalne wartości jakie można do nich wprowadzać.

TX + MOD FREQ = HELP → Komunikat „Range (zakres): 30Hz - 30 kHz” na dole maski ekranowej.

16 PRINT

Powoduje wydruk chwilowej zawartości ekranu. Przedtem tester 4032 musi być przystosowany do drukowania: pole `Printer` w masce ekranowej parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS [wywołanie: AUX + DEF. PAR + ETC] pozwala na wybranie oprogramowania sterownika drukarki, spośród dostępnych w pamięci. W przypadku opcji drukarki atramentowej igłowej (ang. Ink-jet) przełączniki DIP muszą być ustawione w pozycję LISTEN ALWAYS (zawsze słuchaj).

17 AUX

Otwiera maskę ekranową OPTION CARD (karta opcji), pozwalając włączać albo wyłączać moduły opcjonalne [tzn. filtr akustyczny - AF]. Funkcje przycisków programowych tej maski pozwalają na dalsze zagłębianie się w głąb hierarchii masek ekranowych, które są bliżej związane z konkretnymi opcjami.

18 MEMORY

Wywołuje maskę ekranową dotyczącą pamięci - MEMORY. Maska ta pozwala wykonywać szereg funkcji związanych z kartami pamięci:

◊ Zapamiętywanie szeregu kompletnych nastaw przyrządu.

◊ Zapamiętywanie zawartości ekranu [tzn. wyników pomiaru albo wykresów oscyloskopowych].

◊ Przechowywanie i uruchamianie procedur pomiarowych wykonywanych automatycznie [AUTORUN].

◊ Ładowanie i uruchamianie programów systemowych [opcje oprogramowania] do testowania radiotelefonów cyfrowych i telefonów komórkowych.

19 ANALYZER

◊ Jeśli wybrana jest maska ekranowa nadajnika - TX, to wywołuje na ekran analizator widma [pola wejściowe i panoramiczny obraz].

◊ Jeśli wybrana jest maska ekranowa odbiornika - RX, to wywołuje generator wobulujący (ang. sweep generator) [patrz rozdział 6].

20 SCOPE

W dolnej połowie maski ekranowej nadajnika - TX, odbiornika - RX albo dupleksowej - DUPLEX umieszcza oscyloskop [pola wprowadzania danych i ekran oscyloskopu].

21 S1 do S6

Przyciski programowe testera 4032. Funkcje poszczególnych przycisków programowych opisane są zawsze na ekranie w najniższym wierszu. Wyświetlane funkcje nie są wykonywane dopóty, dopóki nie zostanie **naciśnięty** związany z nimi klawisz. Dla tego nie widać wywołanej funkcji, ale tę, która może być wywołana za chwilę.

RF DIR → dołącza gniazdo RF DIRECT jako bieżące wejście / wyjście sygnału radiowego RF; jednocześnie przycisk programowy pokazuje nową funkcję RF (częstotliwość radiowa) jaka może być wywołana.

22 Blok klawiszy kursora

◊ Dopóki nie są otwarte żadne pola wprowadzania danych, poszczególne pola na masce ekranowej można lokalizować za pomocą czterech klawiszy kursora [trwałe naciśnięcie klawisza powoduje powtarzanie jego funkcji].

◊ Jeśli otwarte zostało pole wejściowe do wprowadzania wartości liczbowych, np. klawiszem ENTER, to klawisze kursora, wskazujące w lewo i w prawo będą przemieszczać kursor **wewnątrz** tego pola wprowadzania danych.

23 POWER

Klawisz sieciowy testera 4032. Kiedy przyrząd będzie ponownie włączony, Tester Radiokomunikacyjny będzie znajdował się w takim samym stanie, w jakim był przed wyłączeniem, co znaczy, że w przypadku przerwy można ponownie wznowić przerwane działanie.

Ogólne zerowanie powoduje zastąpienie wszystkich nastaw testera 4032 nastawami początkowymi, [roboczymi] i powoduje wywołanie na ekran maski stanu. Aby wykonać ogólne zerowanie, należy nacisnąć klawisz OFF , przytrzymać go wciśnięty i dodatkowo włączyć 4032, naciskając klawisz zasilania - POWER .

24 +

◊ W polu wprowadzania wartości przesunięcia - `Offset` masek RX albo DUPLEX [opcjonalna], jeśli pole częstotliwości radiowej - `RF Frequency` zostało tuż przedtem otwarte, powoduje, że wartość przesunięcia ma znak dodatni.

FREQ + + → pole przesunięcia (ang. Offset) otwierane jest ze znakiem plus.

◊ Za każdym razem, kiedy zostaje naciśnięty, w polu wprowadzania częstotliwości radiowej - `RF Frequency` zwiększa wartość częstotliwości, albo w polu wprowadzania poziomu sygnału - `Level` wartość poziomu sygnału, o określony skok, przy założeniu, że otwarte zostało odpowiednie pole wprowadzania [STEP] określające wielkość każdego przyrostu wartości [patrz też wyjaśnienia dotyczące klawisza STEP.]

RX + FREQU + <150 [MHz]> + ENTER + FREQU + STEP + <20> + ENTER + + → za każdym razem, kiedy naciskany jest klawisz + , częstotliwość generatora sygnału 4032 zwiększana jest o 20 kHz: 150,02 MHz; 150,04 MHz itd.

◊ Kiedy otwarte jest pole wprowadzania wartości poziomu - `Level`, to jeśli poziom sygnału radiowego RF ustawiany jest w jednostkach decybelowych, dBm albo dB, generuje znak plusa.

◊ Jeśli aktualnie aktywne pole jest polem przewijanym, to kiedy klawisz ten naciskany jest kilkakrotnie, powoduje wyświetlanie przewijanych pozycji. Po dotarciu do górnego końca listy przewijanych pozycji naciśnięcie klawisza + nie spowoduje żadnej reakcji, co znaczy, że przewijanie listy w dół należy wykonywać używając klawisza - .

25 Pełni analogiczne funkcje, jak klawisz .

26 STEP

◊ Wyświetla pole wprowadzania szerokości przyrostu wartości (ang. STEP) służące do definiowania każdorazowego przyrostu [skoku] wartości [patrz wyjaśnienia przy opisie klawisza 24 - +]. Wprowadzanie danych należy zakończyć naciśnięciem klawisza ENTER. Przed wywołaniem pola STEP trzeba otworzyć pole wprowadzania częstotliwości radiowych - RF Frequency z jednostkami MHz, albo pole wprowadzania poziomu sygnału - Level [zmienianie częstotliwości albo poziomu].

RX + LEVEL + STEP + 6 + ENTER → jeśli otwarte zostało pole STEP, to za każdym naciśnięciem klawisza + ↑ - ↓ można teraz zmieniać poziom sygnału generatora o 6 dB

◊ Jeśli na ekranie nie ma otwartych żadnych pól wprowadzania, a jest na nim pole STEP, jednak nie odwrócone, to klawisz STEP przemieści i otworzy to pole.

◊ W dupleksowym trybie pracy powoduje zmiany między dolną a górną wstęgą roboczą.

Przykład: Przed naciśnięciem klawisza STEP Tester Radiokomunikacyjny nadaje sygnał w dolnej wstędze roboczej, odbiera w górnej wstędze roboczej. Po naciśnięciu klawisza STEP będzie on nadawał sygnał w górnej wstędze roboczej a odbierał w dolnej wstędze roboczej

Wymaganie: otwarte jest pole RF Frequency a podane w nim jednostki są NoL albo NoU.

27 FM AM ΦM

Na maskach odbiornika - RX i dupleksowej DUPLEX [opcjonalna] natychmiast otwiera pole wprowadzania modulacji - Mod a na masce nadajnika - TX pole wprowadzania poziomu - Lev. Klawisz FM AM ΦM wyzwala również automatycznie włączenie, wyłączenie generatora modulacji GEN A.

◊ Jeśli tuż po naciśnięciu klawisza FM AM ΦM , kilkakrotnie jest naciskany klawisz UNIT/SCROLL , to będzie on wybierał w nagłówku maski rodzaj modulacji [jednocześnie w polu modulacji - Mod ustawiane jest dopasowanie jednostek].

TX + FM AM ΦM + UNIT/SCROLL → TX-FM, TX-ΦM, TX-AM

◊ Jeśli do pola modulacji - Mod [maska RX] wartość liczbowa, wprowadzana jest po naciśnięciu klawisza FM AM ΦM , to wartość ta będzie określać modulację [to znaczy dewiację częstotliwości]. Można przypisać jej odpowiednie jednostki [kHz, rad, %], naciskając kolejno klawisz UNIT/SCROLL , kiedy otwarte jest pole wprowadzania modulacji - Mod. wtedy wybrana wartość modulacji [np. 2,4 kHz] jest zachowywana w pamięci, jeśli ustawiasz inną klasę modulacji [np. 60%].

RX + PM AM ΦM + <2,4> + UNIT/SCROLL → 2,4 rad, 2,4 %, 2,4 kHz

◊ Jeśli po naciśnięciu klawisza FM AM ΦM wprowadzana jest wartość cyfrowa do pola Lev [maska TX], to wartość ta będzie określać poziom sygnału wyjściowego generatora modulującego GEN A. Wówczas naciskając klawisz UNIT/SCROLL wybiera się jednostki [mV, V albo dBm].

TX + FM AM ΦM + 4 + UNIT/SCROLL → 4mV, 4V, 4dBm

28 MOD FREQ

Powoduje natychmiastowe otwarcie pola wprowadzania AF GEN A [częstotliwość modulacji generatora GEN A]. Klawisz ten automatycznie wyzwala również włączenie generatora modulacji GEN A.

TX + MOD FREQ + 2 + ENTER + FM AM ΦM <1,2> (V)> + ENTER → Na gnieździe MOD GEN pojawi się sygnał o częstotliwości f = 2 kHz i amplitudzie V = 1,2 V.

29 OFF

◊ Wyłącza [odcina] generator sygnałowy 4032, jeśli otwarte zostało pole wprowadzania poziomu sygnału - `Level`. Ponownie włącza się go [z taką samą wartością poziomu sygnału] używając klawisza LEVEL .

◊ Usuwa z ekranu pole wprowadzania wartości przyrostu - `STEP`, które zostało otwarte klawiszem STEP , jeśli oczywiście pole STEP było otwarte.

30 UNIT/SCROLL

a) Kilkakrotne naciśnięcie tego klawisza natychmiast po wpisaniu wartości liczbowej do pola, przed naciśnięciem klawisza ENTER , pozwala przypisać odpowiednie jednostki wartościom liczbowym, wprowadzanym do bieżącego [podświetlonego] mieszanego pola liczbowego.

RX + LEVEL + 4 + UNIT/SCROLL → 4mV, 4μV, 4dBm, 4 dBμ.

b) Kilkakrotne użycie tego klawisza powoduje pokazanie możliwych wariantów wprowadzanych danych do bieżącego przewijanego pola.

c) Jeśli tuż przedtem za pomocą klawisza ENTER opuszczone zostało pole wprowadzania poziomu sygnału - `Level`, to kilkakrotne użycie tego klawisza powoduje przetworzenie wartości liczbowej zawartej w tym polu na wartość w określonych jednostkach [dB, V/mV albo dBm].

RX + LEVEL + <12 (mV)> + ENTER + UNIT/SCROLL → wartość wyświetlana w polu poziomu sygnału - Level, zmienia się między -25,4 dBm, 81,6 dBμ, 12 mV

d) Kilkakrotne użycie tego klawisza tuż po klawiszu FM AM ϕM powoduje wybranie rodzaju modulacji [wskazanej w nagłówku maski].

31 LEVEL

Przy maskach ekranowych odbiornika - RX i dupleksowej - DUPLEX [opcjonalna] powoduje natychmiastowe otwarcie pola wprowadzania wartości poziomu sygnału - `Level`.

32 FREQ

Powoduje natychmiastowe otwarcie pola wprowadzania danych dotyczących częstotliwości radiowej - `RF Frequency`

33 Klawisze z cyframi

Używane do wprowadzania liczb do bieżącego [podświetlonego] pola. Rozpoczęcie wprowadzania powoduje otwarcie pola i skasowanie poprzedniej zawartej w nim wartości. Jeśli trzeba zmienić tylko jedną cyfrę, to lepiej jest otworzyć pole klawiszem ENTER i zaznaczyć przeznaczoną do zmiany cyfrę kursorem.

34 ENTER

◊ Jeśli wpisana wartość jest dla danego pola prawidłowa, to powoduje zakończenie wpisywania liczb do pól liczbowych. Próba wpisania nieprawidłowej dla tego pola wartości będzie powodować wystąpienie ostrzegawczego sygnału dźwiękowego; następnie w polu liczbowym pokazana zostanie ponownie ta wartość, którą ono zawierało przed próbą wpisania czegoś nieprawidłowego

◊ Otwiera pola liczbowe nie powodując zmiany ich zawartości.

Opis pokręteł regulacyjnych

35 INTENS

Reguluje intensywność obrazu na ekranie. Automatyczne odcięcie zabezpiecza monitor przed możliwością zniszczenia. Uruchamiane jest ono wówczas, jeśli przez 20 do 25 minut nie wprowadzano żadnych danych. Jeśli automatyczne wyłączanie jest zablokowane, to aby nie zniszczyć ekranu trzeba ograniczyć intensywność obrazu [patrz również rozdział 4, „PARAMETRY OGÓLNE"].

36 Bez nazwy

Regulowanie wzmocnienia. Skuteczne wówczas, kiedy oglądany je aktualny sygnał akustyczny - AF, albo przesunięcie częstotliwości [patrz 6 BEAT/SINAD]. Aktualny sygnał akustyczny AF = sygnał podany na przyrządy AF; ten sygnał wybierany jest klawiszami VOLTM , DEMOD , albo RX MOD/MOD GEN .

37 Bez nazwy

Tłumik poziomu sygnału modulacji podawanego na gniazdo EXT MOD. Za pomocą tego pokrętła regulacyjnego można np. zmieniać wielkość dewiacji częstotliwości powodowanej przez zewnętrzny sygnał modulujący przy pomiarach odbiorników. Regulator tłumienia dostępny jest tylko wówczas, jeśli sąsiedni przełącznik przesuwny ustawiony jest na VAR > 35 kΩ.

38 POS

Jeśli wywołana jest funkcja oscyloskopu - SCOPE, to ustawia na osi pionowej pozycję linii zerowej oscylogramu.

39 Bez nazwy

Wielofunkcyjne pokrętło do ręcznej regulacji wartości liczbowych i wywoływania zmiennych wprowadzanych do przewijanego pola wprowadzania danych. To pokrętło regulacyjne przypisane jest zawsze do aktualnie aktywnego [podświetlonego] pola.

◊ Zmienianie wartości liczbowych: Otwórz klawiszem ENTER pole wprowadzania danych, przemieść kursor na odpowiednią pozycję na ekranie → obracanie pokrętła regulacyjnego zmienia wartość pozycji, przy czym następuje przenoszenie na pozycjach dziesiętnych. Wykonywane zmiany mają natychmiastowy wpływ na wyświetlany obraz związanych z tą zmianą wyników.

TX + VOLT + GEN A + RX MOD/MOD GEN + FM AM ϕM + <wartość> → zmiany wartości poziomu w polu wprowadzania wartości Lev [wykonywane za pomocą pokrętła regulacyjnego] widoczne są natychmiast na mierniku wartości skutecznej - RMS.

◊ Przewijanie zawartości pola wprowadzania danych: zmienne zawarte w przewijanym polu można oglądać, powoli obracając pokrętło regulacyjne w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara albo przeciwnym.

Opis gniazd

40 RF DIRECT

Wejście / wyjście sygnału radiowego - RF [wejście dla pomiarów nadajnika; wyjście dla pomiarów odbiornika]. Dołączane jest do wewnętrznego stopnia wejścia wyjścia RF za pomocą przycisku programowego RF DIR (gniazdo bezpośrednie RF). Moc sygnału podawanego na to gniazdo nie może w żadnym wypadku

przekraczać wartości 500mW, gdyż w takim przypadku uszkodzony zostanie tłumik / stopień wejściowy! Gniazdo RF DIRECT (bezpośrednie wejście RF) przeznaczone jest do pracy przede wszystkim z bardzo małymi sygnałami wejściowymi RF. Przy pracy w trybie dupleksowym - DUPLEX, można wybrać RF DIRECT jako oddzielne wyjście generatora sygnału [patrz wyjaśnienie przy gnieździe RF z tłumikiem].

41 RF [z tłumikiem]

Wejście / wyjście sygnału radiowego -RF [wejście dla pomiarów nadajnika; wyjście dla pomiarów odbiornika], z umieszczonym w torze sygnałowym 20-to decybelowym tłumikiem. Dołączane jest do wewnętrznego stopnia wejścia / wyjścia sygnału RF za pomocą przycisk programowego RF . Dopuszczalna moc wejściowa podawanego w sposób ciągły na to złącze sygnału wynosi 50W, a krótkoterminowo [1 min] można podawać sygnał o mocy 125 W [patrz również rozdział 1, "Przygotowanie do pierwotnego uruchomienia"]. Kiedy wywołane są maski ekranowe TX-ΦM, albo TX-FM, to słaby sygnał RF pochodzący ze stopnia pośredniej częstotliwości IF jest tłumiony przez wyciszenie [poziom przełączenia ok. -40 dBm].

W trybie dupleksowym (ang. DUPLEX) gniazdo RF [z tłumikiem] jest używane jako wejście / wyjście, jeśli różnica między poziomami sygnałów wejściowego a wyjściowego wynosi około 60 dB Jeśli różnica poziomów jest niższa, [pomiary transceiverów], to należy za pomocą klawisza RF DIR wybrać gniazdo wejścia bezpośredniego RF DIRECT . Gniazdo bezpośrednie będzie wówczas wyjściem, a gniazdo RF [z tłumikiem] wejściem [gniazdo RF pozostaje aktywne, ponieważ przy połączeniu dupleksowym (ang. DUPLEX) nie można go wyłączyć].

42 Bez nazwy

Gniazdo do dołączenia słuchawek o dowolnej impedancji [przy takim połączeniu wyłączany jest wewnętrzny głośnik].

43 VOLTM

Wejście sygnału akustycznego - AF. Sygnał ten można podawać na wejścia mierników AF testera 4032 tylko wtedy, jeśli włączony jest klawisza VOLTM [patrz punkty 49 i 50].

44 DEMOD

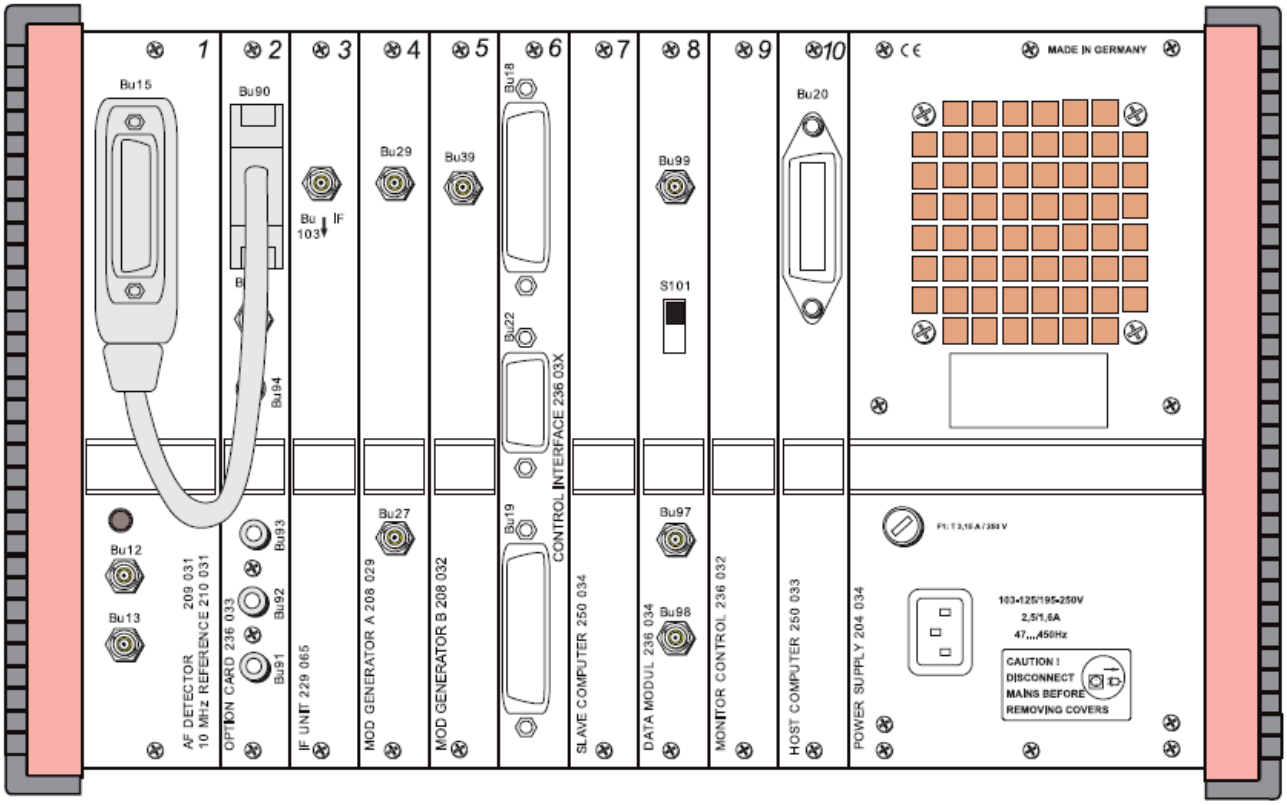
Wyjście częstotliwości akustycznej - AF zdemodulowanego sygnału nadajnika TX. Klawisz DEMOD nie wpływa na gniazdo nazwane DEMOD.

45	MOD GEN	Wyjście akustyczne - AF sygnału modulującego, jeśli tor sygnału nadajnika - TX włączony jest dla źródeł sygnału modulującego. Jeśli uruchomionych jest kilka źródeł sygnałów modulujących [GEN A, EXT i opcjonalnie GEN B], to na gnieździe MOD GEN pojawia się suma sygnałów modulujących. Wyjście jest zabezpieczone przeciwzwarciowo; transformator równoważy sygnał wyjściowy [patrz punkt 51].
46	EXT MOD	Wejście akustyczne - AF zewnętrznych sygnałów modulujących [patrz punkt 52].
47	SCOPE INPUT	Wejście częstotliwości akustycznej - AF dla oscyloskopu 4032 [patrz punkt 53].
48	MEMORY CARD	Szczelina do kart pamięciowych [karty pamięci są zasilanymi bateryjnie pamięciami RAM, które mogą zawierać dane, przeznaczone dla różnych opcji oprogramowania, programy wykonywanych automatycznie procedur - AUTORUN, kompletne nastawy przyrządu i zawartości ekranów].

Opis przełączników suwakowych

49	SYM	Decyduje o tym, czy biegun uziemiający gniazda VOLTM jest dołączony do masy [wejście niesymetryczne], czy nie [wejście symetryczne].
50	600 Ω / 100 kΩ	Przełącza wielkość impedancji wejściowej gniazda VOLTM na 600 Ω albo na 100 kΩ.
51	600 Ω / 10 Ω	Przełącza wielkość impedancji wejściowej gniazda MOD GEN na 600 Ω albo na 10 Ω.
52	600 Ω / VAR > 35 kΩ	Ustawia impedancję wejściową gniazda EXT MOD na 600 Ω albo na 35 kΩ. Przy ustawieniu regulowanej impedancji - VAR > 35 kΩ można zmniejszy poziom podanego sygnału modulującego za pomocą dołączonego tłumika [37].
53	AC / DC	Decyduje o tym, czy wejściowe gniazdo dołączone jest do oscyloskopu [47] bezpośrednio (ang. DC-coupled] czy przez sprzężenie przemiennoprądowe (ang. AC-coupled].

Płyta tylna



Konfiguracja standardowa:

Stopień 1	Detektor akustyczny (ang. AF DETEKTOR) + wzorzec 10 MHz (ang. 10 MHz REFERENCE)
Stopień 3	Moduł IF (ang. IF UNIT)
Stopień 4	Generator modulujący A (ang. MOD GENERATOR A)
Stopień 7	Komputer podległy (ang. SLAVE COMPUTER)
Stopień 9	Układ sterowania monitora (ang. MONITOR CONTROL)
Stopień 10	Komputer główny (ang. HOST COMPUTER)
-	Zasilacz (ang. POWER SUPPLY)

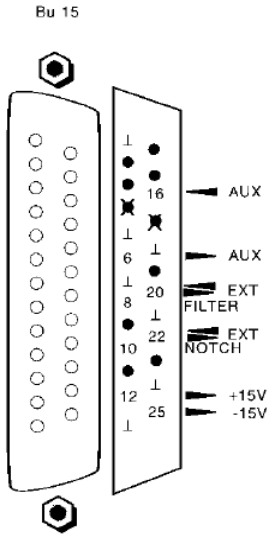
Detektor akustyczny + wzorzec 10 MHz [moduł 1]

Gniazdo 15 [BU 15]: Złącze do dołączania modułu 2 [karta opcji (ang. OPTION CARD)] za pomocą kabla adapterowego 384 752 [patrz również rozdział 9, zatytułowany „Karta opcji (ang. OPTION CARD)"], albo do dołączania zewnętrznych filtrów.

Bu15

Kropka = styk nie używany

Krzyżyk = styk dołączony do wewnętrznego sygnału sterującego



Styk 6 = Wyjście sterujące TTL
Styk 8 = Wyjście [do zewnętrznego filtru AF]
Styk 10 = Wyjście [do zewnętrznego dyskryminacyjnego (ang. notch filter)]
Styk 12 = +15V względem masy GND [maksymalny prąd Imax = 50 mA]
Styk 16 = Wejście sterujące TTL
Styk 20 = wejście [zewnętrznego filtru akustycznego - AF]
Styk 22 = wejście [zewnętrznego filtru dyskryminacyjnego (ang. notch filter]
Styk 25 = -15V względem masy GND [maksymalny prąd Imax = 50 mA}

Rys. 2.2: złącze BU 15: Układ styków

Złącze 12 [Bu 12]: Wejście synchronizacji wewnętrznego generatora wzorcowego 10=MHz [patrz spis parametrów w specyfikacji] z zewnętrznym sygnałem. Zakres synchronizacji około
1×10^{-6} Hz
0,2V Vsyn 1V
$R_i = 200\ \Omega$

złącze 13 [Bu 13]: Wyjście synchronizacji generatorów zewnętrznych wewnętrznym generatorem wzorcowym 10 MHz
F = 10 MHz
P_{out} = 4 mW
$R_i = 50\ \Omega$

Stopień częstotliwości pośredniej - IF (moduł 3)

Stopień częstotliwości po średniej - IF, wykonuje demodulację amplitudy [AM], częstotliwości [FM] albo fazy [ΦM] sygnału częstotliwości pośredniej - IF. W stopniu IF wykonywane są również obliczenia pomiaru przesunięcie częstotliwości (ang. frequency offset), selektywnego pomiaru mocy (ang. selective power] i sygnału analizatora.

Złącze 103 [Bu 103]: Dostarcza sygnał częstotliwości pośredniej IF dla opcji GSM i DAMPS. Nie wolno podawać na to złącze żadnego sygnału!

Generator modulujący MOD GENERATOR A [moduł 4]

Złącze 29 [Bu 29]: Sprzężone bezpośrednio (ang. DC coupled) wyjście sygnału modulującego przy pracy w trybie nadajnika - TX [testowanie nadajnika]. Jeśli w tor sygnałowy nadajnika - TX włączonych jest kilka źródeł sygnałów modulujących, [GEN A, EXT MOD i opcjonalnie GEN B], to wzmacniacz wyjściowy sumuje poszczególne sygnały, tworząc sumaryczny sygnał na złączu Bu 29 [nakładanie się modulacji].

V_{max} = 5 V_{sk} [EMF]
R_i = 600 Ω

Sygnał występujący na gnieździe MOD GEN [na płycie czołowej] jest identyczny jak sygnał na złączu Bu 29, ale wyprowadzony przez przemiennoprądowe sprzężenie (ang. AC coupled) [wyjście przez transformator]].

złącze 27 [Bu 27]: Sprzężone bezpośrednio (ang. DC coupled) wyjście sygnału modulującego przy pracy w trybie odbiornika - RX [testowanie odbiornika]. Sygnał odpowiada temu, który podawany jest wewnętrznie na wejścia modulatorów 4032. Jeśli w tor sygnału odbiornika - RX włączonych jest kilka źródeł sygnałów modulujących, [GEN A, EXT MOD i opcjonalnie GEN B], to wzmacniacz wyjściowy sumuje poszczególne sygnały, tworząc sumaryczny sygnał na złączu Bu 27 [nakładanie się modulacji]. W trybie nadajnika - TX na złączu Bu 27 sygnał nie występuje [0V].

Maksymalny poziom wyjścia 2V [szczytowo] dla impedancji 600 Ω przedstawia, w zależności od klasy modulacji 100% modulacji amplitudy - AM, albo 40 kHz modulacji częstotliwości - FM [35,3 mV = 1 radian przy modulacji fazy - ΦM].

Komputer podległy (ang. SLAVE COMPUTER) [moduł 7]

Komputer podległy odpowiedzialny jest za wszystkie wewnętrzne pomiary i sygnały sterujące, jakie są do ich wykonania potrzebne.

Układ sterowania monitora (ang. MONITOR CONTROL) [moduł 9]

Układ sterujący monitora odpowiedzialny jest za wyświetlanie masek ekranowych i za obrazy oscyloskopu oraz analizatora.

Komputer główny (ang. HOST COMPUTER) [moduł 10]

Komputer główny odpowiedzialny jest za sterowanie, kartę pamięci i interfejs IEEE oraz za funkcję pracy automatycznej - AUTORUN.

Złącze 20 [Bu 20]: Złącze interfejsu IEEE-488 testera STABILOCK 4032. Do złącza Bu 20 można dołączyć drukarkę z szyną interfejsową IEEE, aby rejestrować wyniki pomiarów [przełącznik DIP drukarki należy wówczas ustawić w pozycję LISTEN ALWAYS (tylko odbiorca)].

Zasilacz

Uwagi dotyczące używanie: Patrz rozdział 1

Obsługa

Stosowana notacja

Notacja, stosowana tej części powinna uprościć pracę przy korzystaniu z instrukcji obsługi. Podstawowym powodem stosowania określonej notacji jest formułowanie poleceń wprowadzania parametrów testowych w krótkiej i jednoznacznej postaci. Dla tego staraj się zapamiętać postać tego zapisu, ponieważ będzie stosowany we wszystkich rozdziałach.

Polecenie użycia klawisza

[CLEAR]	Oznaczenie klawiszy.
(zoom)	Oznaczenie przycisków programowych [jest to sześć klawiszy funkcyjnych znajdujących się w rzędzie wzdłuż dolnej krawędzi ekranu].
[VOLTM] + [GEN A]	Notacja całego polecenia. Mówiąc zwykłym tekstem taki zapis oznacza: naciśnij najpierw klawisz [VOLTM] a następnie klawisz [GEN A] .

Jeśli w ostrych nawiasach znajduje się tylko tekst, pisany małymi literami, to znaczy, że w poleceniu **nie występuje** żaden klawisz o takiej nazwie. W takich przypadkach mowa jest o polach wprowadzania danych. Przykłady będą pokazane poniżej.

Jeśli w ostrych nawiasach znajdują się liczby, to oznacza to liczbę, jaką wprowadza się za pomocą klawiatury.

[FREQ]	Naciśnij klawisz [FREQ] .
[FREQ] + <wartość> + [ENTER]	Ten strumień oznacza, że najpierw naciskasz klawisz [FREQ] a następnie używając klawiatury numerycznej wpisujesz potrzebną wartość [częstotliwości]. Na koniec wprowadzasz tę wartość do testera 4032, używając klawisza [ENTER] . <Wartość> może oznaczać również , że musisz tylko zmienić ręcznie wpisaną poprzednio wartość.
1. [FREQ] 2. <wartość> 3. [ENTER]	Jest to cyfrowy zapis poprzedniego przykładu.

Przypisywanie jednostek

Jeśli liczbowej wartości ma być przypisana jednostka [co dla niektórych wprowadzanych danych można zrobić, używając klawisza UNIT/SCROLL], to potrzebne jednostki pokazywane są w nawiasach okrągłych.

<4 (mV)>	Po wpisaniu wartości liczbowej 4, trzeba zacząć dopóty naciskać klawisz UNIT/SCROLL , dopóki obok wartości liczbowej nie pojawi się zapis mV.
FREQ + <158 (MHz)> + ENTER	Polecono Ci wpisać wartość [częstotliwości] 158 MHz i wprowadzić ją do testera 4032 za pomocą klawisza ENTER .

Klawisze z przypisaną podwójną funkcją

Wiele tak zwanych przycisków programowych a także klawisz dB REL/VOLT w polu AF [płyty czołowej] pełni podwójną rolę. Powtarzając ich naciskanie powoduje się zmianę między dwoma funkcjami, jeśli oczywiście zmiana funkcji jest w danym momencie możliwa. Polecenie użycia takiego klawisza zawsze wymienia funkcję, która powinna zostać wywołana.

dB REL	Naciśnij klawisz, oznaczony dB REL/VOLT , aby wywołać funkcję dB REL [powinna zaświecić się odpowiednia dioda świecąca LED]. Jeśli funkcja dB REL jest aktywna, to można nie uruchamiać tego klawisza, gdyż jego naciśnięcie może przywołać funkcję VOLT.

Wielokrotne naciskanie klawisza

Kilkakrotne naciśnięcie niektórych klawiszy [GEN A , B/SAT , EXIT , CCITT] powoduje anulowanie funkcji wybranej poprzednio za pomocą tego samego klawisza. Polecenie użycia klawisza tego rodzaju, jeśli szczególnie nie jest to wspomniane, dotyczy wywołania funkcji. Związana z danym klawiszem dioda świecąca LED wskazująca że żądana funkcja została wybrana, powinna wówczas zaświecić.

GEN A	Uruchom generator modulujący, używając klawisza GEN A . Jeśli generator jest już aktywny, [świeci związana z nim dioda LED], to nie używaj tego klawisza.

Przemieszczanie kursora

Polecenia przemieszczenia kursora pokazywane są w następujący sposób:

< cursor u> Kursor do góry

<cursor d> Kursor w dół

<cursor l> Kursor w lewo

<cursor r> Kursor w prawo

...<wartość> + ENTER + <kursor d> + <wartość>...	Po wprowadzeniu wartości liczbowej naciśnij klawisz kursora, oznaczony strzałką skierowaną w dół [na pozycję nowego pola wprowadzania danych] i następnie zacznij wpisywać nową wartość.

Tekstowe komunikaty ekranowe

`Offset` Tekst zapisany taką czcionką oznacza komunikat pokazany na ekranie do przeczytania

Liczba ... następująca po tekście `IEEE-488 ADR.:` jest pokazywana na ekranie w sposób negatywowy	`IEEE-488 ADR.:` jest komunikatem ekranowym, który zobaczysz w postaci literowej, kiedy wywołasz przewijaną maskę stanu.

Zasady obsługi

Zasady obsługi testera 4032, aby pracował on prawidłowo, polegają przede wszystkim na prawidłowym wpisywaniu danych do pól wprowadzania danych, które wyświetlane są na ekranie. Czytając tę część rozdziału pierwszy raz, otwórz „Podstawową Maskę ekranową odbiornika -RX", aby mieć ilustrację opisanych przykładów.

Typy pól

Każda maska ekranowa składa się z pól wprowadzania danych, pól tekstowych i pól wyświetlania.

Pola wprowadzania danych

Pola wprowadzania danych muszą być wybrane przez operatora i wówczas są gotowe do przyjęcia wprowadzanych danych. Można wprowadzać wartości np., częstotliwości albo poziomu sygnału, albo którąś z opcji, podpowiadanych na ekranie. Pola wprowadzania danych podzielone są na pola liczbowe i przewijane pola wprowadzania danych, pozwalające wybierać dane do wprowadzenia z określonej listy.

Przewijane pola wprowadzania danych

Przewijane pola wprowadzania danych zawierają przynajmniej dwie zmienne, z których jedną można wybrać, przewijając listę. Przewijane pole `EXT` zawiera np. Zmienne `AC coupled` (sprzężenie przemiennoprądowe) i `DC coupled` (sprzężenie bezpośrednie).

Pola liczbowe

Pola liczbowe powinny zostać wypełnione wartościami, wpisywanymi za pomocą klawiszy numerycznych, znajdujących się na płycie czołowej przyrządu w grupie, w postaci klawiatury.

Pola liczbowe można podzielić na pola „czysto liczbowe", mieszane pola liczbowe" i „ukryte pola liczbowe".

Pola Czysto liczbowe

Pola czysto liczbowe wymagają wpisania tylko wartości liczbowej, jednostki są dla tych pól stałe. Np. czysto liczbowe pole `AF GEN A` zawiera wartość 1.000, zaś jednostki określające wartość są niezmienne i wynoszą `kHz`.

Mieszane pola liczbowe

Mieszane pola liczbowe wymagają wpisania wartości liczbowej a następnie pozwalają przypisać jej odpowiednie jednostki, używając operacji wielokrotnego naciśnięcia klawisza [UNIT/SCROLL] . Na przykład w mieszanym polu liczbowym `Mod`, można wybierać dla wpisanej wartości jednostki `kHz`, `%` i `rad`.

Ukryte pola liczbowe

Ukryte pola liczbowe są polami czysto liczbowymi, które nie koniecznie muszą być wyświetlane na ekranie Mogą one pojawiać się i znikać, w zależności od potrzeb. Na karcie z zakładką, dotyczącej podstawowej maski ekranowej odbiornika - RX, znajdują się np. dwa ukryte pola liczbowe `STEP` i `CONT`. Na karcie tej wyjaśnione jest, jak spowodować, aby pola te były widoczne i wygaszone.

Pola tekstowe

Pola tekstowe służą przede wszystkim do nadawania nazw polom wprowadzania danych, które są z nimi związane. Zawartość pól wprowadzania danych może się zmieniać, ale nie można zmienia zawartości pól tekstowych. Zwykle pojedyncze pole wprowadzania danych poprzedzone jest polem tekstowym. Nadaje ono po prostu nazwę związanemu z nim polu tekstowemu w instrukcji obsługi. Jeśli mowa o polu wprowadzania danych przesunięcia - `Offset`, to mamy na myśli, że pole liczbowe pojawi się obok pola tekstowego `Offset`. Na karcie z zakładką podstawowej maski ekranowej - RX zawartość tego pola wynosi `0,0 kHz`.

Jeśli obok pola tekstowego występuje kilka pól wprowadzania danych, co jest wyjątkiem, to pola wprowadzani danych w instrukcjach obsługi są zawsze nazwane od ich zawartości. Nazwa ich zawartości jest taka, jaką mają po wykonaniu ogólnego zerowania [ustawienia pierwotne].

Pola wyświetlania

Pola wyświetlania nie są dostępne dla operatora. W polach tych Tester Radiokomunikacyjny podaje na przykład wyniki pomiarów, albo pokazuje komunikaty stanu [patrz też zakładka „Maska ekranowa Stanu” (ang. Status Mask)]. Operator nie ma dostępu do pól wyświetlania. Polom wyświetlanym na ekranie przydzielone są również pola tekstowe, aby je opisywać. Wyświetlane pole zawsze jest nazywane w instrukcji obsługi od związanego z nim pola tekstowego.

Przemieszczanie się do pól wprowadzania danych

Na ekranie zawsze podświetlone jest aktualnie otwarte pole wprowadzania danych. Tylko do tego pola można mieć dostęp [na karcie z zakładką podstawowej maski RX aktualne pole CONT jest one czarne, ze względu na wyświetlanie go w sposób negatywowy]. Dopóty, dopóki żadne pole wprowadzania danych nie jest otwarte, można przejść do każdego z nich, używając czterech klawiszy kursora. Pole, które zostało podświetlone [do którego przeszedłeś kursorem] staje się automatycznie bieżącym polem wprowadzania danych.

Wprowadzanie wartości liczbowych

Jeśli bieżące pole wprowadzania danych jest polem liczbowym, to dostęp do niego rozpoczyna się otwarciem tego pola. Wpisanie wartości liczbowej za pomocą klawiatury numerycznej automatycznie powoduje otwarcie tego pola i usuwa z niego poprzednią zawartość. Użycie klawisza [ENTER] powoduje otwarcie pola wprowadzania danych, nie usuwając jego poprzedniej zawartości. Można zorientować się, które z pól jest otwarte, ponieważ znajduje się w nim migający kursor.

Jeśli poszczególne cyfry wartości zaznaczone są kursorem, to można je zmieniać. Do zaznaczania kursorem poszczególnych cyfr w liczbie służą klawisze kursora ze strzałkami w lewo lub w prawo .

Wpisywanie za pomocą klawiatury numerycznej wartości do pól liczbowych musi zawsze zakończyć się użyciem klawisza [ENTER] , w przeciwnym razie zmiana nie zostanie przyjęta. Klawisz [ENTER] zamyka otwarte pole liczbowe, co objawia się zniknięciem z niego migającego kursora. Wówczas można znów przemieszczać się do wszystkich pól wprowadzania danych, korzystając z czterech klawiszy kursora.

Szybki dostęp do pól liczbowych

Pola liczbowe, które są najczęściej używane - Freqency, Level, AF GEN A i Mod. albo Lev można lokalizować i otwierać jednym naciśnięciem klawisza. Aby to uzyskać, naciśnij jeden z następujących klawiszy: [FREQU] , [LEVEL], [MOD FREG] albo [FM AM ΦM].

Kiedy szybko wchodzisz do jednego z powyższych pól, automatycznie opuszczasz pole wprowadzania danych, które było poprzednio aktywne, nawet, jeśli nie zakończyłeś wprowadzania do niego danych, naciskając klawisz [ENTER]. W takim przypadku wprowadzane dane zostaną utracone, a pole pozostanie przy zwartości, jaką miało poprzednio. Dla tego zawsze należy kończyć wprowadzanie danych do pola tuż po ich wpisaniu.

Zmienianie wartości liczbowych

Metoda 1: Przejdź do potrzebnego pola liczbowego, używając klawiszy kursora i otwórz je, używając klawisza ENTER, albo otwórz potrzebne pole wprowadzania danych używając jednego z klawiszy szybkiego dostępu. Oznacz konkretną cyfrę liczby za pomocą kursora i wpisz nową cyfrę. Po naciśnięciu klawisza ENTER nowowprowadzona wartość zostanie zapisana.

Metoda 2: Przejdź do potrzebnego pola liczbowego, używając klawiszy kursora i lekko obróć pokrętło regulacyjne. To otworzy pole. To samo możesz uzyskać, używając jednego z klawiszy szybkiego dostępu. Przemieść kursor na odpowiednią pozycję liczby i obracaj pokrętło regulacyjne dopóty, dopóki nie pojawi się na tej pozycji potrzebna wartość. Zauważ, że kiedy zwiększasz cyfrę powyżej wartości 9, albo zmniejszasz poniżej wartości 0, na sąsiedniej pozycji następuje zmiana wartości o 1. Wszystkie zmiany wartości, wykonywane za pomocą pokrętła regulacyjnego natychmiast są przyjmowane przez pole. Nie ma wówczas potrzeby potwierdzania wykonanej zmiany klawiszem ENTER dopóty, dopóki nie chcesz opuszczać tego pola. Pokrętła regulacyjnego można używać do obserwowania wpływu wykonywanych zmian wartości na wynik pomiaru.

Wybieranie jednostek w mieszanych polach liczbowych

Przejdź do odpowiedniego pola za pomocą klawiszy kursora i otwórz je klawiszem ENTER , albo użyj jednego z klawiszy szybkiego dostępu, aby dostać się do pola liczbowego. Wpisz odpowiednią wartość liczbową i natychmiast naciśnij kilkakrotnie klawisz UNIT/SCROLL , aby uzyskać przypisanie wartości liczbowej odpowiednich jednostek. Całą operację zakończ potwierdzeniem, za pomocą klawisza ENTER .

Zmienianie jednostek poziomu sygnału radiowego RF

Pole wprowadzania danych `Level` (poziom), służące do określania poziomu sygnału o częstotliwości radiowej - RF generatora sygnału 4032 , jest mieszanym polem liczbowym, pozwalającym, aby wprowadzana do niego wartość została przetworzona na określaną w jednostkach, których najczęściej używasz. Można zastosować jeden z następujących typów jednostek: μV/mV, dBm albo dBμ.

Najpierw wpisz wartość w odpowiednich jednostkach i zakończ wprowadzanie klawiszem ENTER . Tuż potem naciśnij kilkakrotnie klawisz UNIT/SCROLL , a wartość zostanie przetworzona na tę w jednostkach, jakie wybierzesz i wyświetlona w polu.

Wybieranie przewijanych zmiennych

Za pomocą klawiszy kursora przejdź do przewijanego pola wprowadzania danych i kilkakrotnie naciśnij klawisz UNIT/SCROLL . Możesz również powoli obracać pokrętło regulacyjne [w lewo / w prawo]. W obu przypadkach spowodujesz wyświetlanie kolejno wszystkich zmiennych jakie zawiera przewijane pole. Zmienna, która jest wyświetlana jest w tym momencie obowiązująca. Nie ma konieczności potwierdzania wyboru klawiszem ENTER , możesz natychmiast opuścić to pole wprowadzania danych.

Używanie przycisków programowych

Przyciski programowe [rząd klawiszy umieszczonych poniżej ekranu] pełnią funkcje, opisane na ekranie nad nimi, różne dla różnych masek ekranowych. Funkcja, którą dany klawisz pełni w tym momencie jest pokazana podświetleniem odpowiednich pól na ekranie

Przycisk programowy ma często przypisane podwójne oznaczenie, to znaczy kiedy jego naciśnięciem wywołana zostaje jedna funkcja, nazwa przypisanej mu funkcji ulega zmianie, pokazując tym samym dalej można zmieniać. Przycisk programowy RF DIR dołącza np. złącze RF DIR. Po dołączeniu go nazwa funkcji natychmiast ulega zmianie na RF , więc ten sam przycisk programowy naciśnięty ponownie pozwoli dołączyć do toru gniazdo RF [z tłumikiem].

Obok przycisku programowego, który ma podwójną rolę, zawsze widać nazwę funkcji, która w danym momencie **będzie wykonana** po jego naciśnięciu, nie znaczy to, ż musi to być ta funkcja, którą chciałbyś wykonać. Jeśli obok przycisku programowego S1 znajduje się napis RF , to znaczy, ze złącze o sprzężeniu bezpośrednim - RF DIRECT jest dołączone i tester 4032 proponuje użycie złącza RF [z tłumikiem]. Dla tego funkcja wyświetlona obok przycisku programowego **nie jest** opisem aktualnego stanu przyrządu, a wskaźnikiem, jakie funkcje można wywołać korzystając ze znajdujących się obok nich klawiszy.

Praca z numerami kanałów

Tester STABILOCK 4032 we wszystkich trybach pracy [SIMPLEX, AUTO-SIMPLEXm DUPLEX] pozwala na pracę w oparciu o numery kanałów [zamiast częstotliwości].

Tryb pracy simpleksowej [SIMPLEX/AUTO-SIMPLEX]

Najpierw wywołaj maskę ekranową parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS, naciskając klawisze AUX + DEF.PAR i zadeklaruj w niej następujące parametry:

1. Channel space	wpisz wartość odstępów między aktywnymi kanałami.
2. Duplex space	wpisz wartość 0, abyś później pracując z numerami kanałów nie musiał śledzić żadnych górnych / dolnych wstęg roboczych.
3. Channel	wpisz numer kanału dowolnej prawidłowej pary numer / częstotliwość.
4. Corresp. freq.	wpisz wartość częstotliwości pary numer kanału / częstotliwość podanej w punkcie 3.
5. Channel no.	wybierz tak jedną z przewijanych zmiennych, aby częstotliwości wzrastały albo malały odpowiednio wraz ze zmianą numeru kanału.

Teraz STABILOCK 4032 przygotowany jest do pracy w trybach simpleksowych (ang. SIMPLEX) z numerami kanałów. Sprzężenie między wartościami częstotliwości a numerami kanałów zostało utworzone w powyższych deklaracjach. Wywołaj podstawową maskę ekranową odbiornika - RX albo nadajnika TX:

1. Używając klawisza FREQU zadeklaruj jako bieżące [otwarte] pole RF Frequency i klawiszem UNIT/SCROLL przełącz przyrząd na wprowadzanie numeru kanału [NoL albo NoU], Wówczas pole będzie wskazywać numer kanału o częstotliwości, która poprzednio pokazywana była w tym samym polu [dostrajanie częstotliwości generatora sygnału albo odbiornika pomiarowego.]
2. Używając klawiatury numerycznej wpisz numer kanału, który chwilowo jest potrzebny. Nieważne, czy wykonasz to dla dolnej wstęgi [NoL] czy górnej wstęgi [NoU] kanału. Po potwierdzeniu wpisu klawiszem ENTER , generator sygnału, albo odbiornik pomiarowy zostanie natychmiast przestawiony na odpowiednią częstotliwość.
3. Otwórz ponownie pole, używając klawisza ENTER i zaznacz numer kanału, korzystając z klawiszy kursora. Obecnie można wybierać dowolne numery kanałów, używając pokrętła regulacyjnego [potwierdzanie wyboru klawiszem ENTER nie jest konieczne].
4. Aby powrócić do wyświetlania częstotliwości, użyj klawiszy ENTER i UNIT/SCROLL . Wyświetlana będzie częstotliwość odpowiadająca ostatnio wybranemu numerowi kanału.

Praca w trybie dupleksowym [DUPLEX]

Najpierw wywołaj maskę ogólnych parametrów - GENERAL PARAMETERS, naciskając klawisze AUX + DEF.PAR i zadeklaruj w niej następujące parametry:

1. Channel space	wpisz wartość odstępów między aktywnymi kanałami.
2. Duplex space	wpisz wartość odstępu dupleksowego.
3. Channel	wpisz numer kanału dowolnej prawidłowej pary numer / częstotliwość.
4. Corresp. freq.	wpisz wartość częstotliwości pary numer kanału / częstotliwość podanej w punkcie 3.
5. Channel no.	wybierz tak jedną z przewijanych zmiennych, aby częstotliwości wzrastały albo malały odpowiednio wraz ze zmianą numeru kanału.
6. RX ↔ TX [MHz]	wybierz zmienną spośród przewijanych możliwości, aby zdecydować, czy częstotliwość odbiornika f_{RX} ma być automatyczne przesuwana o wartość odstępu dupleksowego do góry, czy w dół względem częstotliwości nadajnika - f_{TX}. Zmienna NOT (nie) uniemożliwia stosowanie przesunięcia [f_{RX} i f_{TX} ustawiane są oddzielnie]. Deklaracja ta nie jest konieczna podczas pracy z numerami kanałów; ma ona znaczenie jedynie podczas bezpośredniego wprowadzania częstotliwości.

Teraz STABILOCK 4032 przygotowany jest do pracy w trybie dupleksowym (ang. DUPLEX) z numerami kanałów. Sprzężenie między wartościami częstotliwości a numerami kanałów zostało utworzone w powyższych deklaracjach. Wywołaj podstawową maskę ekranową dupleksowego trybu pracy (ang. DUPLEX):

1. Używając klawisza [FREQU] zadeklaruj jako bieżące [otwarte] pole `RF Frequency` w części odbiorczej - RX maski i klawiszem [UNIT/SCROLL] przełącz przyrząd na wprowadzanie numeru kanału [`NoL` albo `NoU`],
2. Używając klawiatury numerycznej wpisz numer kanału, na którym generator sygnałów 4032 ma nadawać w dolnej wstędze [NoL] czy górnej wstędze [NoU] kanału. Po potwierdzeniu wpisu klawiszem [ENTER], generator sygnału zostanie natychmiast przestawiony na odpowiednią częstotliwość. Jednocześnie odbiornik pomiarowy jest bez potrzeby dalszych czynności przestrajany i przesuwany o odstęp dupleksowy.
3. Otwórz ponownie pole, używając klawisza [ENTER] i zaznacz numer kanału, korzystając z klawiszy kursora. Obecnie można wybierać dowolne numery kanałów, używając pokrętła regulacyjnego [potwierdzanie wyboru klawiszem [ENTER] nie jest konieczne]. Automatycznie ustawiany jest odpowiedni numer kanału w części maski dotyczącej nadajnika - TX.
4. Aby powrócić do wyświetlania częstotliwości, użyj klawisza [ENTER] i [UNIT/SCROLL]. Wyświetlane będą częstotliwości [f_{RX}, f_{TX}] odpowiadająca ostatnio wybranym numerom kanałów.
5. Punkty 2 do 4 należy stosować w analogiczny sposób, jeśli na początku do wprowadzenia numeru kanału otwarte byłoby pole `RF Frequency` w części nadawczej - TX maski ekranowej.
6. Jeśli chcesz bezpośrednio wprowadzać wartości częstotliwości odbiornika i nadajnika f_{RX}, f_{TX}, to wystarczy wpisać jedną wartość. Ze względu na deklaracje wykonane w punkcie 6, druga wartość tworzona jest automatycznie. Jeśli odbiornik pomiarowy i generator sygnału 4032 mają być strojone na dowolne częstotliwości [bez wymuszenia dupleksowego odstępu], to z przewijane listy dostępnych opcji trzeba wybrać zmienną `NOT`.

Przykłady wprowadzanych danych

Ustawianie częstotliwości generatora sygnałowego na wartość 50.00055 MHz

1. [RX] + [FREQU] + <50.0005 (MHz)> + [ENTER]
2. [+] + <0.05> + [ENTER]

Wywołanie maski ekranowej odbiornika - RX powoduje włączenie generatora. Następnie do pola `RF Frequency` wprowadź zgrubną wartość częstotliwości, różniącą się od docelowej wartości około 100Hz [50.0005 MHz]. Aby wykonać precyzyjne dostrojenie, otwórz pola przesunięcia, używając do tego klawisza [+] i wpisz wartość 0.05 kHz [maksymalna rozdzielczość wynosi 50 Hz]. Aż do wartości f = 500 MHz można uzyskać rozdzielczość 50 Hz a powyżej tej wartość 100 Hz.

Ustawianie poziomu wyjściowego generatora sygnału na EMF (SEM)

1. [RX] + (EMF) [(EMF) jest funkcją alternatywną dla (50Ω)]

Naciśnięcie przycisku programowego (EMF) [siła elektromotoryczna] powoduje zmianę nazwy pola wprowadzania danych dotyczących poziomu sygnału wyjściowego z `Level / 50 Ω` na `Level / EMF` i podwaja ustawiony poziom wyjścia. Nie ma możliwości przełączenia na poziom EMF, jeśli w polu poziomu `Level / 50 Ω` ustawione są na `dBm`

Ustawianie generatora sygnału na poziom wyjściowy -40 dBm

1. [RX] + [LEVEL] + <-40> + [UNIT/SCROLL] + [ENTER]

Po wpisaniu do pola `Level` (poziom) wartości -40, można przypisać jej jednostki dBm, używając klawisza [UNIT/SCROLL] przed zakończeniem wprowadzania danych klawiszem [ENTER].

Ile mV odpowiada wyjściowemu poziomowi -22.0 dBm?

1.[RX]+ [LEVEL]+ <-22 (dBm)> + [ENTER]+ [UNIT/SCROLL]

Najpierw do pola wartości poziomu sygnału `Level` wpisz wartość -22, przypisz jej jednostki dBm i zakończ wprowadzanie wartości klawiszem [ENTER]. Następnie użycie klawisza [UNIT/SCROLL] spowoduje przetworzenie ustawionej wartości poziomu sygnału na inne jednostki, które można wybrać. Obraz, który ma zostać zachowany [17.7 mV] potwierdź używając klawisza [ENTER].

Regulowanie częstotliwości odbiornika pomiarowego ze skokiem 20-kHz

Częstotliwość początkowa wynosi 153,0100MHz

1. [RX] + [FREQU] + <153.0100 (MHz)> + [ENTER]
2. [frequ] + [step] + <20> + [ENTER] + [+]

Wywołanie maski ekranowej nadajnika - TX powoduje włączenie odbiornika pomiarowego. Najpierw do pola `RF Frequency` wprowadź częstotliwość początkową i zakończ wprowadzanie danych naciśnięciem klawisza [ENTER]. Następnie otwórz ponownie pole `RF Frequency` klawiszem [FREQU] i wyświetl ukryte pole liczbowe `STEP`, używając do tego klawisza [STEP]. Po wpisaniu i potwierdzeniu wartości 20 kHz, regulując częstotliwość będzie można zwiększać ją za każdym naciśnięciem klawisza plus o 20 kHz.

Ustawianie odbiornika pomiarowego na demodulację modulacji amplitudy - AM

1. [TX] + [FM AM ΦM] + [UNIT/SCROLL] + [ENTER]

Jako aktualnie aktywne pole zadeklaruj pole poziomu - `Lev` maski ekranowej nadajnika - TX, a następnie używając klawisza [UNIT/SCROLL] wybierz widoczną w nagłówku maski demodulację. Potwierdzenie tego wyboru klawiszem [ENTER] nie jest niezbędne.

Słuchanie modulacji częstotliwości - FM odbieranego sygnału 100-MHz

1. [TX] + [FM AM ΦM] + [UNIT/SCROLL] + [ENTER]
2. [FREQ] + <100 (MHz)> + [ENTER]
3. [DEMOD]

W pierwszym kroku ustawiasz demodulację częstotliwości - FM [obraz TX-FM] w nagłówku maski i potwierdzasz ten wybór. W drugim kroku dostrajasz odbiornik pomiarowy do wartości 100 ,MHz. Na końcu użyciem klawisza [DEMOD] podajesz zdemodulowany sygnał na wejście wewnętrznego stopnia przetwarzania sygnału akustycznego AF, aby sygnał był słyszalny przez wewnętrzny głośnik [poziom ustawia się pokrętłem regulacyjnym, znajdującym się poniżej klawisza [BEAT/SINAD].] Jeśli wywołana jest funkcja BEAT [świeci odpowiednie czerwona dioda LED], to nie jest słyszalny zdemodulowany sygnał, a przesunięcie częstotliwości między regulowaną częstotliwością odbiornika pomiarowego a rzeczywistą częstotliwością sygnału wejściowego.

Badanie nieznanych sygnałów akustycznych AF

1. [VOLT] + [VOLTM]

Podajesz sygnał akustyczny AF na złącze VOLTM [na płycie czołowej]. [VOLTM] dołącza ten sygnał do wewnętrznego układu przetwarzania sygnału AF. [VOLT] tworzy na ekranie wskazówkowy miernik wartości skutecznej RMS, niezależnie od tego, jaka była wywołana podstawowa maska ekranowa [TX, RX czy DUPLEX]. Miernik ten wskazuje poziom [wartości skutecznej] i częstotliwość sygnału akustycznego AF. Używając funkcji oscyloskopu - SCOPE można oglądać ten sygnał również w postaci przebiegów [patrz rozdział 6].

Generowanie sygnału 345-MHz z modulacją częstotliwości 2,8 kHz [f = 2 kHz)

1. [RX] + [FREQU] + <345 (MHz)>+ [ENTER]
2. [FM AM ΦM] + <2.6> + [UNIT/SCROLL] + [ENTER]
3. [MOD FREQ] + <2> + [ENTER]
4. (RF)

Ustaw częstotliwość generatora sygnału na wartość 345 MHz, do pola wartości poziomu sygnału - `Lev` wpisz wartość 2.8 i ustaw jednostki `kHz` [modulacja pośredniej częstotliwości]. Użycie klawisza [FM AM ΦM] automatycznie ustawi generator modulujący GEN A, w trzecim kroku definiujesz częstotliwość modulacji , jako 2 kHz. Na koniec dołączasz złącze RF [z tłumikiem], na którym chcesz odbierać sygnał [Poziom sygnału = wartość wpisana w polu `Level`].

Maski ekranowe

Maska ekranowa stanu

Wyświetlana na ekranie Maska stanu informuje operatora o tym, jaki jest aktualny stan testera 4032 [opcje, w które jest wyposażony, adresy interfejsowe szyny IEEE, wersje zainstalowanego oprogramowania mikroprocesorów].

Wywoływanie masek ekranowych

: AUX + DEF.PAR + STATUS

Funkcje przycisków programowych

HW REVISIONS — Otwiera na ekranie maskę o takiej samej nazwie, która przedstawia informacje na temat stanu (wersji) poszczególnych stopni testera 4032 [przydatne podczas telefonicznych kontaktów z serwisem]. Maska ta pozwala również wywoływać program samokontroli, SELF CHECK [funkcja dobry-zły, sprawdzająca najważniejsze stopnie i moduły].

HW REVISIONS

Module	:	Hardware-Revision
RF-Counter	:	- 0 -
Output Unit	:	- 0 -
UHF Synthese		- 1 -
Dekaden SyntheseFM Modulator	:	- 0 -
RF Attenuator	:	- 0 -
RF Mother Board	:	- 0 -
AF Mother Board	:	- 0 -
4 Modgenerator A	:	- 0 -
3 IF-Unit	:	- 0 -
1 AF Detector	:	- 3 -
5 Modgenerator B	:	- 0 -
2 Option Card		------
6 Control Interface		- 0 -
7 RF/AF-MCU	:	------
		- 0 -

SELF CHECK | MORE | RETURN

HW REVISIONS

Module	:	Hardware-Revision
10 HOST MCU	:	-- 1 -
10 EMCARD-IFC	:	- 1 -
9 CRT-MCU	:	- 4 -
8 CELL-GEN/CELL-ANA	:	- 0 -
7 RF/AF-MCU	:	- 0 -
	:	
6 DIG-MKCU	.:	- 1 -
5 DEMOD-DISP	:	- 0 -
5 MOD-DISP	:	- 0 -
RS-232	:	- 2 -
1 2nd RF-GENERATPR	:	- 0 -
	:	

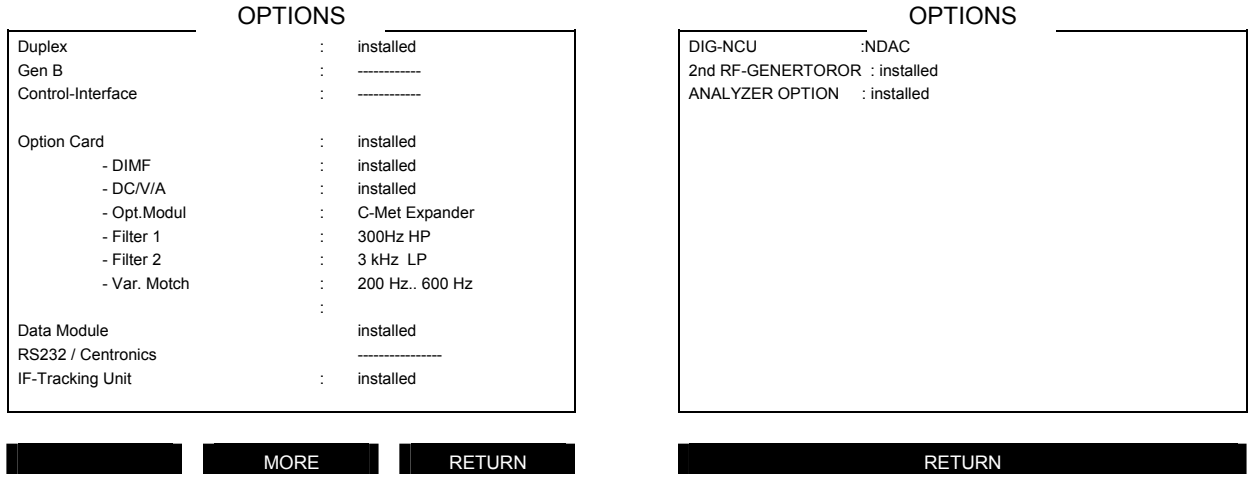
RETURN

Rys. 4.1: Dwie strony maski HW-REVISIONS. Przycisk programowy MORE przewraca stronę maski z pierwszej na drugą.[5)] Liczby informują o stanie projektu [wersji] poszczególnych modułów.

START

- ◊ Jeśli maska ekranowa stanu wywołana była za pomocą pierwszego albo drugiego startu na zimno, to ten przycisk wywołuje maskę ekranową odbiornika - RX
- ◊ Jeśli maska ekranowa stanu wywołana była za pomocą gorącego startu, to otwiera ponownie maskę parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS.

OPTIONS — Otwiera maskę ekranową opcji - OPTION, przedstawiającej listę szczegółów dotyczących opcji w jakie wyposażony jest przyrząd [w szczególności kartę opcji - OPTION CARD].



Rys**. 4.2:** Dwie strony maski OPTIONS. Przycisk programowy (MORE) przewraca stronę maski z pierwszej na drugą.[5)] Gotowe wbudowane opcje wyróżnione są słowem `installed` (zainstalowana), albo wymienionymi właściwościami. Kreseczki oznaczają, że tej opcji w przyrządzie nie ma.

Opis pól

`SERIAL NO` [pole wyświetlania]; pokazuje numer fabryczny tego konkretnego testera STABILOCK 4032.

`IEEE-488 ADR` [pole czysto liczbowe]; zawartość = adres szyny interfejsu IEEE testera 4032

`TALK & LISTEN` [przewijane pole]; zmienne wybierane przez przewijanie pola, określające tryb pracy w interfejsie IEEE:

`TALK ONLY` jednokierunkowy przepływ danych [4032 jest nadawcą]

`TALK & LISTEN` dwukierunkowy przepływ danych [4032 jest nadawcą i odbiorcą] .

`CR&LF` [przewijane pole]; zmienne wybierane przez przewijanie pola, określające polecenie sterujące szyny IEEE:

`EOI` Powrót karetki

`RS&LF` Powrót karetki & Nowa linia

`EOI` [przewijane pole]; zmienne wybierane przez przewijanie pola, określające polecenie sterujące szyny IEEE:

`EOI` Zadeklarowane jest „End lub Identify”
Niezadeklarowane jest „End lub Identify”]

`DCL` [przewijane pole]; zmienne wybierane przez przewijanie pola, określają, czy Tester Radiokomunikacyjny wykonuje po poleceniu zerowania urządzenia - DCL zerowanie, czy ogólne zerowanie:

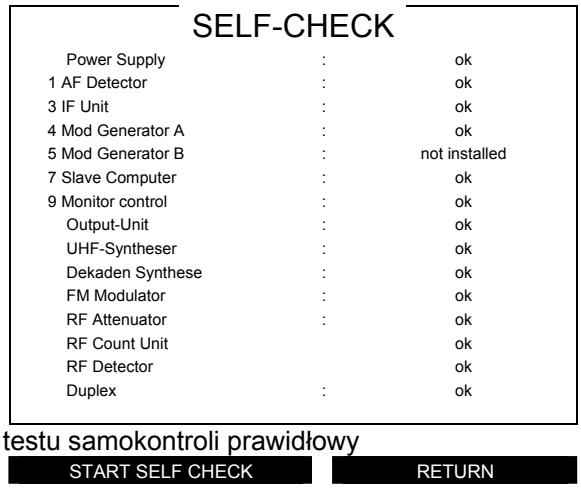
`DCL = CLR + OFF` Zerowanie ogólne

`DCL = CLR` Zerowanie takie jak po naciśnięciu klawisza CLEAR.

`SOFTWARE VERSIONS` [pole wyświetlania]; Komunikat od 4032, informujący o tym, które wersje oprogramowania pracują we wewnętrznych procesorach: głównym - HOST, ekranowym - CRT, RF/AF i CELL-GEN/ANA [opcja modułu danych - DATA] i IFC [opcja interfejsu RS-2432/Centronics]. Numer wersji poszczególnych programów [x.xx] podawany jest wraz z sumą kontrolną oprogramowania CRC[xxxx]. Sprawdzając sumy kontrolne można odszukać błąd w oprogramowaniu systemowym, np. Podczas telefoniczne porady dotyczącej obsługi przyrządu.

Samokontrola (ang. SELF-CHECK)

Maska ekranowa testu samokontroli (ang. SELF-CHECK) pozwala wywołać program diagnostyczny, który sprawdza działanie wszystkich ważnych stopni i modułów 4032 w czasie krótszym niż 20s.



RYS. 4.3: Maska SELF-CHECK (samokontrola); wszystkie testowane stopnie są tu dobre.

Wywoływanie maski ekranowej

AUX + DEF.PAR. + STATUS + HW-REVISIONS + SELF-CHECK

To wywołanie można wykonać tylko wówczas, jeśli na ekranie widać jedną z podstawowych masek ekranowych [RX, TX albo DUPLEX].

Uruchamianie programu

START SELF-CHECK — Przed uruchomieniem programu diagnostycznego należy spełnić dwa warunki:

- ◊ generator wzorcowy 4032 powinien zostać wygrzany [trzeba odczekać ok. 10 min] .
- ◊ Do gniazd RF/AF testera 4032 ni e powinny być dołączone żadne kable.

START LED-TEST — Testuje wszystkie diody świecące LED na testerze STABILOCK 4032. Kiedy pierwszy raz naciśniesz ten przycisk programowy, to wszystkie diody LED powinny się zaświecić. Drugie naciśnięcie tego przycisku programowego kończy testowanie.

RETURN — Powoduje wyświetlenie ponownie maski ekranowej HW-REVISIONS.

Komunikaty programowe

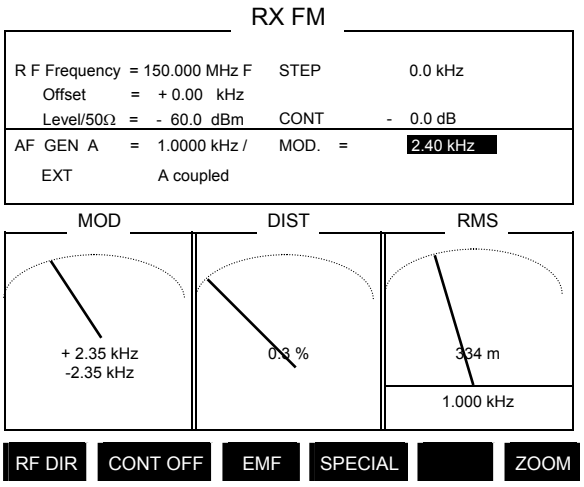
`ok`	Test tego stopnia przeszedł z wynikiem dobrym
`failed`	Test tego stopnia przeszedł z wynikiem złym
`not installed`	Opcja układowa, która powinna być testowana nie występuje w przyrządzie
`related test failed`	Test stopnia, którego nie można wykonać z powodu uszkodzenia innego stopnia.

Program diagnostyczny został zakończony wówczas, kiedy na ekranie, w wierszu stanu na dole maski ekranowej pojawi się któryś z poniższych komunikatów

`Self Check passed ok`	wszystkie stopnie działają prawidłowo
`Self Check failed`	przynajmniej jeden stopień działa nieprawidłowo

Podstawowa maska ekranowa odbiornika - RX

Podstawowa maska ekranowa odbiornika - RX, uaktywnia generator sygnałowy 4032 do testowania odbiornika.



RYS. 4.4: Maska RX FM (odbiornik modulacji częstotliwości; zawartość pól wprowadzania danych = wartości początkowe [działa ustawienie ex].

Wywołanie maski

RX

Funkcje przycisków programowych

RF DIR — [alternatywna funkcja dla RF]; decyduje o tym, które z dwóch złącz wejście/wyjście częstotliwości radiowej - RF [RF DIRECT czy RF] dołączone jest do stopnia wyjściowego RF generatora sygnałowego.

CONT OFF — [alternatywna funkcja dla EMF CONT]; usuwa z maski liczbowe pole `CONT` [wyświetlane przy EMF CONT , ale nie dla modulacji amplitudy].

EMF — [alternatywna funkcja dla 50 Ω]; decyduje o tym, czy poziom sygnału z generatora sygnału, ustawiony w polu `Level`, jest sygnałem EMF (siła elektromotoryczna) czy poziomem wyjściowym mierzonym na impedancji 50 Ω. Funkcja EMF nie może być wywoływana wówczas, jeśli w polu wprowadzania danych `Level` ustawione są jednostki dBm.

SPECIAL — Otwiera na ekranie menu wybierania funkcji specjalnych odbiornika - RX Specials [patrz „Funkcje specjalne odbiornika - RX Specials”].

ZOOM — Otwiera menu wyświetlania przyrządów w pełnym formacie.

Opis Pól

`RF Frequency` [mieszane pole liczbowe {MHz, NoL, NoU}]; Zawartość pola liczbowego określa częstotliwość nośnej sygnału z generatora. Podczas pracy z numerami kanałów [NoL: Numer kanału w dolnej wstędze; NoU: numer kanału w górnej wstędze], używane jest przyporządkowanie między numerem kanału a pasmem, które zostało zadeklarowane na masce ekranowej parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS. -

`STEP` [Ukryte pole liczbowe]; Przyciskiem programowym (STEP) może zostać przydzielone albo do [otwartego] pola częstotliwości radiowej - `RF Frequency`, albo pola poziomu sygnału - `Level`. Dopóki pole `STEP` jest podświetlone, można używając klawiszy plus / minus zmieniać skokowo częstotliwość nośnej albo poziom sygnału RF [wielkość skoku = zawartość pola STEP]. Użycie klawisza (OFF) usuwa otwarte pole `STEP`.

Offset [pole czysto liczbowe]; wprowadzona wartość [włącznie ze znakiem + / -] powoduje odstrojenie częstotliwości nośnej w górę albo w dół [precyzyjne strojenie częstotliwości nośnej]. Szybki dostęp do tego pola uzyskujesz, używając klawiszy [FREQU] + [+] albo [FREQU] + [-]. Wówczas rzeczywista częstotliwość nośnej jest sumą wartości podanych w polach częstotliwość radiowa - `RF Frequency` i przesunięcie - `Offset`.

Level [mieszane pole liczbowe { dBm, dBμ, μV/mV}]; zawartość określa poziom sygnału z generatora sygnału [`Level / 50 Ω` → poziom na obciążeniu 50 Ω; `Level / EMF` → poziom wynosi EMF]. Dopóki wprowadzanie danych nie zostało zakończone naciśnięciem klawisza [ENTER] , można używając klawisza [UNIT/SCROLL] przypisać wartości poziomu sygnału odpowiednie jednostki. Kiedy wpisywanie zostało zakończone użyciem klawisza [ENTER] , to użycie klawisza [UNIT/SCROLL] spowoduje przetworzenie wpisanej wartości na inne jednostki. Klawisz [OFF] wyłącza generator sygnałowy; w tym celu musi być otwarte pole wprowadzania danych `Level`; które włącza się ponownie klawiszem [LEVEL].

CONT

[ukryte pole liczbowe]; wpisana wartość po potwierdzeniu jej klawiszem ENTER , bez zakłóceń powodowanych przełączaniem zmniejsza poziom sygnału radiowego RF generatora sygnałowego za pomocą tłumika. Maksymalne tłumienie może wynosić 20 dB [potrzebne przy pomiarach wyciszenia].

Przykład: Poziom sygnału (ang. Level) = -60 dBm; EMF CONT + <10> + ENTER → poziom sygnału wyjściowego z generatora sygnałowego jest w sposób ciągły redukowany do wartości -70 dBm [wpisana do pola Level wartość pozostaje równa -60 dBm]. Ciągłą redukcję poziomu sygnału można uzyskać używając pokrętła regulacyjnego. Pole CONT można włączać albo wyłączać używając przycisków programowych EMF CONT / CONT OFF [nie dla modulacji amplitudy - AM]. Po naciśnięciu przycisku programowego CONT OFF rzeczywisty poziom sygnału i wartość wpisana do pola Level są ponownie sobie równe.

AF GEN A

[Pole czysto liczbowe]; wpisana do niego wartość definiuje częstotliwość modulacji generatora modulującego GEN A [to samo dotyczy pola GEN B, kiedy w przyrządzie zainstalowana jest opcja GEN B]. GEN A + GEN B aktywne = modulacja sygnałem łącznym.

Mod

[mieszane pole liczbowe [rad, %, kHz]; zawartość tego pola określa modulację sygnału nośnej [dewiacja fazy, głębokość modulacji albo dewiacja częstotliwości]. Dopóki wprowadzanie danych nie zostało zakończone użyciem klawisza ENTER , odpowiednie jednostki można przypisać wpisywanej wartości, używając klawisza UNIT/SCROLL ; jednocześnie spowoduje to wybór rodzaju modulacji.

Powtarzalne naciskanie klawisza GEN A [dopóty, dopóki świeci się odpowiednia dioda LED], powoduje zastąpienie pola modulacji - Mod. Mieszanym polem liczbowym poziomu - Lev. [Patrz też zakładka Basic TX Mask (podstawowa maska EKRANOWA nadajnika). Pole to określa poziom sygnału generatora modulującego GEN A. Wówczas jednak sygnał z generatora GEN A przestaje być podawany na modulator 4032, a jest wyprowadzany przez sprzężenie przemiennoprądowe - ac na złącze MOD GEN i przez sprzężenie bezpośrednie -DC na gniazdo Bu 29 [na płycie tylnej].

EXT

[pole przewijane]; zmienne wybierane przez przewijanie pola [AC i DC coupled] określają rodzaj sprzężenia zewnętrznego źródła modulacji - sygnału. Pole to wyświetlane jest na ekranie tylko wówczas, jeśli złącze EXT MOD za pomocą klawisza EXT dołączone zostało do toru modulacji sygnału.

Dostępne przyrządy

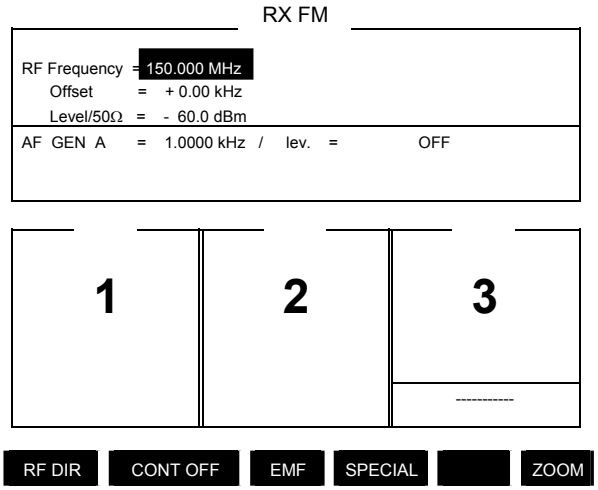
RMS	[Woltomierz wartości skutecznej częstotliwości akustycznej - RMS AF i licznik częstotliwości akustycznej]; wywoływany naciśnięciem klawisza [VOLT] .
dBr	[względny pomiar sygnału]; wywoływany naciśnięciem klawisza [dB REL] .
DIST	[miernik zniekształceń]; wywoływany naciśnięciem klawisza [DIST] .
MOD	[miernik modulacji]; wywoływany klawiszem [EXT] .
SINAD	[miernik SINAD]; wywoływany klawiszem [SINAD] .
PWR	[miernik mocy częstotliwości radiowej - RF]; wywołuje się kombinacją klawiszy [ZOOM] + [POWER] .
AF POWER	[Miernik mocy akustycznej - AF]; wywoływany zamiennie do miernika RMS przez maskę ekranową parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS.

Rozmieszczenie mierników na podstawowej masce ekranowej odbiornika - RX

Rys. 4.5:

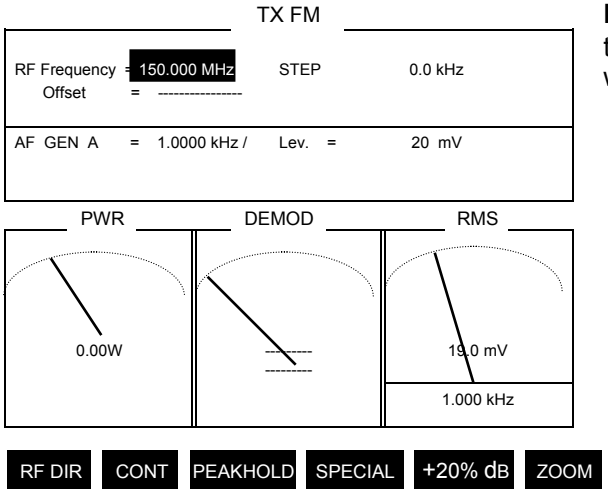
1 = MOD może być wywołany tylko klawiszem [EXT]].

2 = SINAD albo DIST
3 = RMS albo dBr albo AF POWER



Podstawowa maska ekranowa nadajnika - TX

Podstawowa maska ekranowa nadajnika - TX, uaktywnia odbiornik 4032 do testowania nadajnika.



RYS. 4.6: Maska TX FM (nadajnik modulacji częstotliwości; zawartość pól wprowadzania danych = wartości początkowe [ustawienia fabryczne].

Wywołanie maski

RX

Funkcje przycisków programowych

RF DIR — [alternatywna funkcja dla RF]; decyduje o tym, które z dwóch złącz wejście/wyjście częstotliwości radiowej - RF [RF DIRECT czy RF] dołączone jest do stopnia wyjściowego RF odbiornika pomiarowego.

Jeśli maksymalna dopuszczalna moc wejściowa podana na gniazdo bezpośrednie - RF DIRECT [500 mW] zostanie przekroczona, to natychmiast uszkodzeniu ulegnie stopień wejściowy.

COUNT — [alternatywna funkcja dla OFFSET]; COUNT włącza licznik częstotliwości radiowej RF. OFFSET włącza licznik przesunięcia częstotliwości. Mierzone wartości wyświetlane są w polu częstotliwości radiowej - `RF Frequency` [dla licznika częstotliwości] i w polu przesunięcie - `Offset` dla licznika przesunięcia częstotliwości.

PEAKHOLD — [alternatywna funkcja dla NORM]; funkcja PEAKHOLD (zatrzymaj wartość szczytową) powoduje, że miernik modulacji DEMOD zapamiętuje najwyższą zmierzoną wartość i stale ją wyświetla. Przy pomiarach modulacji amplitudy - AM szczytowe wartości modulacji wykrywane są tylko podczas bieżącego próbkowania. Podczas pracy normalnej NORM miernik DEMOD zawsze wyświetla modulację chwilową.

SPECIAL — Otwiera na ekranie menu wybierania funkcji specjalnych nadajnika TX Specials [patrz „Funkcje specjalne nadajnika - TX Specials”].

+20 dB — [funkcja alternatywna do: -20 dB]; zwiększa poziom wyjściowy generatora GEN A o 20 dB, na przykład do badania skuteczności ograniczania modulacji. Funkcja przeciwna - -20 dB zmniejsza poziom o 20 dB.

ZOOM — Otwiera menu wybierania przyrządów w pełnym formacie.

Opis pól

`RF Frequency` — [mieszane pole liczbowe {MHz, NoL, NoU}]; Zawartość pola liczbowego określa częstotliwość strojenia odbiornika pomiarowego. Podczas pracy z numerami kanałów [NoL: Numer kanału w dolnej wstędze; NoU: numer kanału w górnej wstędze], używane jest przyporządkowanie między numerem kanału a pasmem, które zostało zadeklarowane w masce ekranowej parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS. Jeśli wywołana jest funkcja licznika - `COUNT`, to pole to staje się polem wyświetlania [wartość wyświetlana jest jednocześnie z dostrajaniem odbiornika].

`STEP` — [ukryte pole liczbowe]; Przyciskiem programowym STEP może zostać przydzielone do [otwartego] pola częstotliwości radiowej - `RF Frequency`. Dopóki pole `STEP` jest podświetlone, można, używając klawiszy plus / minus, zmieniać skokowo częstotliwość nośnej [wielkość skoku = zawartość pola STEP]. Użycie klawisza OFF usuwa otwarte pole `STEP`.

`Offset` — [pole wyświetlania]; wskazuje wartość odstrojenia częstotliwości wejściowego sygnału RF od częstotliwości na jaką nastrojony jest odbiornik pomiarowy [Obraz >>>>>>: przekroczony zakres pomiarowy]. Pole to nie jest wyświetlane, jeśli wywołana jest funkcja licznika - `COUNT`.

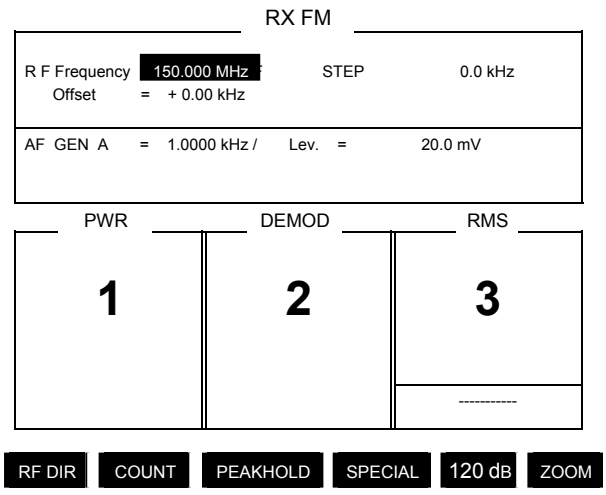
`AF GEN A` — [pole czysto liczbowe]; wpisana do niego wartość definiuje częstotliwość modulacji generatora modulującego GEN A [to samo dotyczy pola `GEN B`, kiedy w przyrządzie zainstalowana jest opcja GEN B].

`Lev` — [mieszane pole liczbowe { mV, V, dBm }]; zawartość określa poziom sygnału z generatora modulującego GEN A. Dopóki wprowadzanie danych nie zostało zakończone naciśnięciem klawisza ENTER , można używając klawisza UNIT/SCROLL przypisać wartości poziomu sygnału odpowiednie jednostki. [To samo dotyczy opcji GEN B]. W przypadku jednostek dBm muszą być spełnione następujące warunki: impedancja wyjścia musi być ustawiona na wartość 600 Ω, aby poziom sygnału na złączu MOD GEN odpowiadał wartości wyświetlanej w polu `Lev`.. Jeśli pole jest podświetlone, ale nie rozpoczęto wpisywania do niego żadnej wartości, to użycie klawisza UNIT/SCROL spowoduje wybranie klasy demodulacji, co widać będzie w nagłówku maski ekranowej.

`EXT` — [pole wyświetlania]; wskazuje, że złącze wejściowe EXT MOD zostało za pomocą klawisza EXT dołączone do toru modulacji sygnału. [W trybie nadajnika jest automatycznie dołączane przemiennoprądowo - AC].

RMS	[Woltomierz wartości skutecznej częstotliwości akustycznej - RMS AF i licznik częstotliwości akustycznej]; wywoływany naciśnięciem klawisza VOLT .
dBr	[względny pomiar sygnału]; wywoływany naciśnięciem klawisza dB REL .
DIST	[miernik zniekształceń]; wywoływany naciśnięciem klawisza DIST.
DEMOD	[miernik demodulacji]; wywoływany automatycznie.
OFFSET	[analogowe wyświetlanie przesunięcia częstotliwości (ang. offset)]; wywoływany kombinacją przycisków programowych ZOOM + OFFSET .
PWR	[miernik mocy częstotliwości radiowej - RF]; wywoływany automatycznie dopóty, dopóki wybrane jest złącze RF [z tłumikiem].
AF POWER	[Miernik mocy akustycznej - AF]; wywoływany zamiennie do miernika RMS przez maskę ekranową parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS.
SEL.PWR	[selektywny miernik mocy radiowej RF]; wywoływany kombinacją przycisków programowych SPECIAL + SEL.PWR .
VSWR	[wyświetlanie napięciowego współczynnika fali stojącej (VSWR od ang. voltage standing-wave ratio) za pomocą głowicy pomiarowej opcji VSWR]; funkcja alternatywna do funkcji SEL.PWR.

Rozmieszczenie mierników na podstawowej masce ekranowej nadajnika - TX



Rys. 4.7:

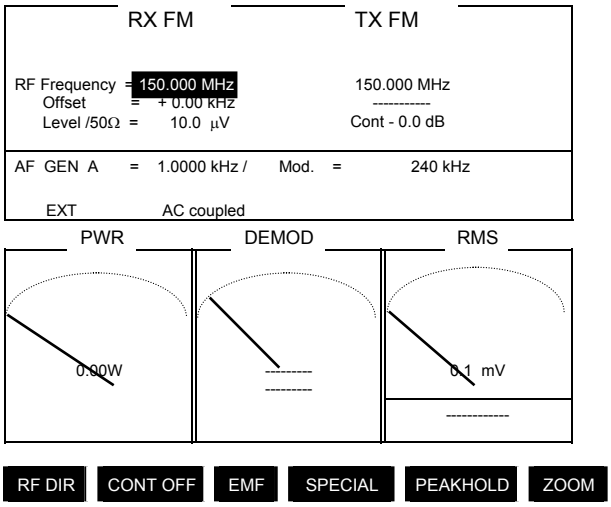
1 = PWR

2 = DEMOD
3 = RMS albo dBr albo AF POWER albo DIST

Podstawowa maska ekranowa dupleksowa - DUPLEX

Podstawowa maska ekranowa dupleksowa -DUPLEX uaktywnia jednocześnie generator sygnałowy i odbiornik pomiarowy [moduł dupleksowy] testera 4032.

RYS. 4.8: Maska DUPLEX (moduł dupleksowy); zawartość pól wprowadzania danych = wartości początkowe [ustawienia fabryczne].



Wywołanie maski

Naciskaj klawisz znajdujący się między klawiszami TX a RX dopóty, dopóki nie zaświeci się dioda LED, obok nazwy "DUPLEX". [Wywołanie możliwe jest tylko wówczas, jeśli zainstalowany jest demodulator DUPLEX FM/ϕM].

Funkcje przycisków programowych

RF DIR

[alternatywna funkcja dla RF]; decyduje o tym, które z dwóch złącz wejście/wyjście częstotliwości radiowej - RF [RF DIRECT czy RF] dołączone jest do odbiornika pomiarowego i generatora sygnałowego. Wyjątek: szerokopasmowy miernik mocy RF [przyrząd PWR] i stopień dupleksowy - DUPLEX dołączone są bezpośrednio do złącza RF [z tłumikiem] i dla tego przełączanie sprzężenia nie ma na to wpływu.

Jeśli maksymalna dopuszczalna moc wejściowa podana na gniazdo bezpośrednie - RF DIRECT [500 mW] zostanie przekroczona, to natychmiast uszkodzeniu ulegnie stopień wejściowy.

CONT OFF

[alternatywna funkcja dla EMF CONT]; usuwa z maski liczbowe pole `CONT` [wyświetlane przy pomocy EMF CONT , ale nie dla modulacji amplitudy].

EMF

[alternatywna funkcja dla 50 Ω]; decyduje o tym, czy poziom sygnału z generatora sygnałowego, ustawiony w polu `Level`, jest sygnałem EMF [SEM] czy poziomem wyjściowym mierzonym na impedancji 50 Ω. Funkcja `EMF` nie może być wywoływana wówczas, jeśli w polu wprowadzania danych `Level` ustawione są jednostki dBm.

SPECIAL — Otwiera na ekranie menu wybierania specjalnych funkcji dupleksowych - DUPLEX Specials [patrz „Specjalne funkcje dupleksowe - DUPLEX Specials”].

PEAKHOLD — [alternatywna funkcja dla NORM]; funkcja PEAKHOLD (zatrzymaj wartość szczytową) powoduje, że miernik modulacji DEMOD zapamiętuje najwyższą zmierzoną wartość i stale ją wyświetla. Przy pomiarach modulacji amplitudy - AM szczytowe wartości modulacji wykrywane są tylko podczas bieżącego próbkowania. Podczas pracy normalnej NORM przyrząd DEMOD zawsze wyświetla modulację chwilową.

ZOOM — Otwiera menu wybierania przyrządów w pełnym formacie [patrz „Powiększenie - ZOOM”].

Opis Pól

`RF Frequency` — [mieszane pole liczbowe {MHz, NoL, NoU}]; Zawartość pola liczbowego określa w części odbiorczej - RX maski ekranowej częstotliwość nośnej sygnału z generatora., w części nadawczej maski ekranowej - TX częstotliwość strojenia odbiornika pomiarowego. Przy automatycznym przesunięciu wartości częstotliwości przez odstęp dupleksowy (ang. duplex spacing) i podczas pracy z numerami kanałów [NoL: Numer kanału w dolnej wstędze; NoU: numer kanału w górnej wstędze], używane jest takie samo przyporządkowanie między numerem kanału a pasmem, które zostało zadeklarowane na masce ekranowej parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS.

`Offset` — [pole czysto liczbowe / pole wyświetlania]; w części odbiorczej - RX maski ekranowej pozwala precyzyjnie stroić częstotliwość nośną. W części nadawczej - TX maski ekranowej `Offset` wskazuje wartość przesunięcia częstotliwości wejściowego sygnału radiowego RF od częstotliwości na jaką nastrojony jest odbiornik pomiarowy.

Level — [mieszane pole liczbowe { dBm, dBμ, μV/mV}]; zawartość określa poziom sygnału z generatora sygnałowego [`Level / 50 Ω` → poziom na obciążeniu 50 Ω; `Level / EMF` → poziom wynosi EMF(SEM)]. Dopóki wprowadzania danych nie zakończono naciśnięciem klawisza ENTER , dopóty można używając klawisza UNIT/SCROLL przypisać wartości poziomu sygnału odpowiednie jednostki. Kiedy wpisywanie zostało zakończone użyciem klawisza ENTER , to użycie klawisza UNIT/SCROLL spowoduje przetworzenie wpisanej wartości na inne jednostki. Klawisz OFF wyłącza generator sygnałowy; w tym celu musi być otwarte pole wprowadzania danych `Level`; które włącza się ponownie klawiszem LEVEL.

`CONT` — [ukryte pole liczbowe]; zawartość przedstawia zakres możliwych ciągłych zmian poziomu sygnału radiowego - RF [bez zakłóceń powodowanych przełączaniem tłumika] jaki potrzebny jest przy pomiarach wyciszenia.

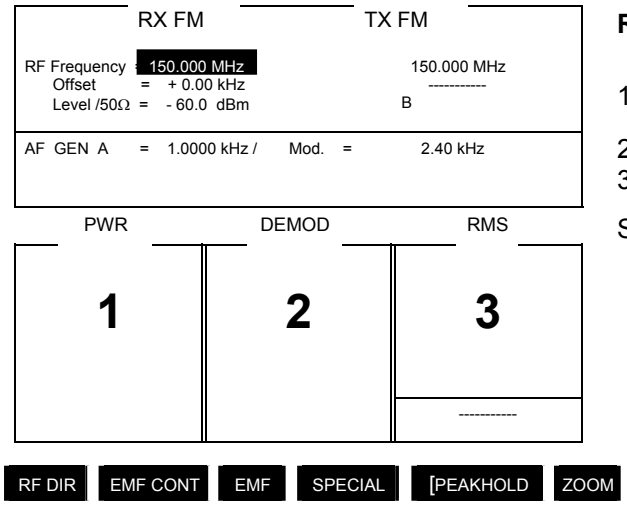
Pole CONT można włączać albo wyłączać używając do tego przycisków programowych EMF CONT / CONT OFF . Zamiast pola `CONT` (ciągłe) można wywołać pole skokowych zmian - `STEP`.

STEP	[ukryte pole liczbowe]; Przyciskiem programowym (STEP) może zostać przydzielone do [otwartego] pola wartości poziomu sygnału - Level. Dopóki pole STEP jest podświetlone, można, używając klawiszy plus / minus, zmieniać skokowo poziom wyjściowy sygnału radiowego RF [wielkość skoku = zawartość pola STEP]. Użycie klawisza (OFF) usuwa otwarte pole STEP. Zamiast pola STEP można wywołać pole ciągłego zmieniania poziomu - CONT.
AF GEN A	[Pole czysto liczbowe]; wpisana do niego wartość definiuje częstotliwość modulacji generatora modulującego GEN A [to samo dotyczy pola GEN B, kiedy w przyrządzie zainstalowana jest opcja GEN B].
Mod	[mieszane pole liczbowe [rad, %, kHz}]; zawartość tego pola określa modulację sygnału nośnej [dewiacja fazy, głębokość modulacji albo dewiacja częstotliwości]. Dopóki wprowadzanie danych nie zostało zakończone użyciem klawisza [ENTER] , dopóty wpisywanej wartości można przypisać odpowiednie jednostki, używając klawisza [UNIT/SCROLL] ; jednocześnie spowoduje to wybór rodzaju modulacji [nie można wybrać modulacji amplitudy - AM].
EXT	[pole przewijane]; zmienne wybierane przez przewijanie pola [AC i DC coupled] określają rodzaj sprzężenia zewnętrznego źródła modulacji z sygnałem. Pole to wyświetlane jest na ekranie tylko wówczas, jeśli złącze EXT MOD za pomocą klawisza [EXT] dołączone zostało do toru modulacji sygnału.

Dostępne przyrządy

RMS	[Woltomierz wartości skutecznej częstotliwości akustycznej - RMS AF i licznik częstotliwości akustycznej]; wywoływany naciśnięciem klawisza [VOLT] .
dBr	[względny pomiar sygnału]; wywoływany naciśnięciem klawisza [dB REL] .
DIST	[miernik zniekształceń]; wywoływany naciśnięciem klawisza [DIST] .
SINAD	[miernik SINAD]; wywoływany klawiszem [SINAD] .
MOD	[miernik modulacji odbiornika - RX]; wywoływany klawiszem [RX MOD/MOD GEN] .
DEMOD	[miernik modulacji nadajnika - TX] ; wywoływany klawiszem [DEMOD] .
OFFSET	[analogowe wyświetlanie przesunięcia częstotliwości (ang. offset)]; wywoływany kombinacją przycisków programowych [ZOOM] + [OFFSET] .
PWR	[miernik mocy częstotliwości radiowej - RF]; wywoływany automatycznie
AF POWER	[Miernik mocy akustycznej - AF]; wywoływany zamiennie do miernika RMS przez maskę ekranową parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS.

Rozmieszczenie mierników na podstawowej masce ekranowej dupleksowej - DUPLEX



Rys. 4.9:

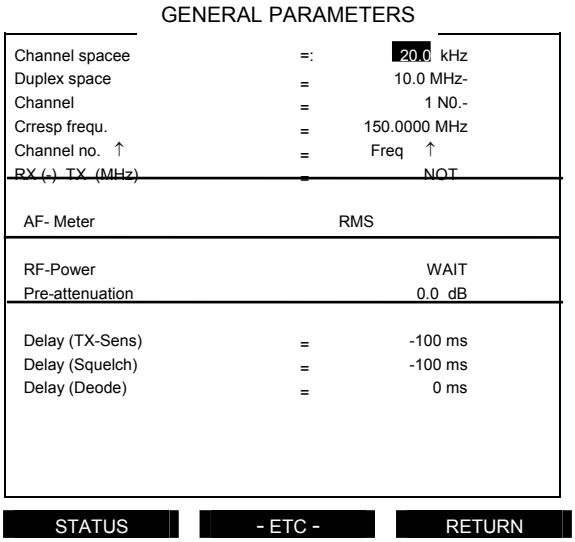
1 = PWR

2 = DEMOD albo MOD
3 = RMS albo dBr albo AF POWER albo DIST albo SINAD

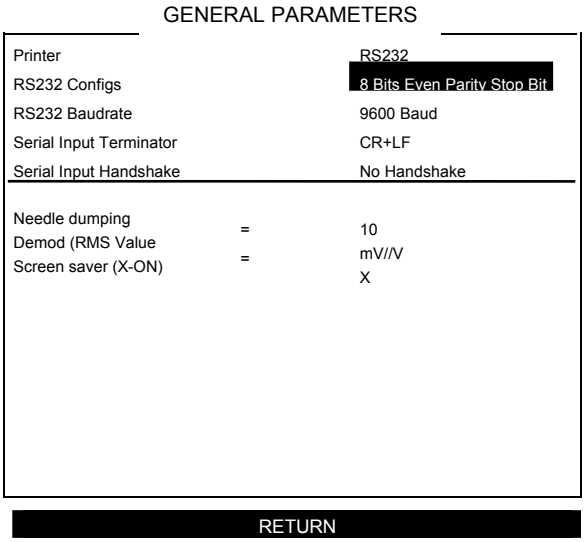
Parametry ogólne

Na tej masce ekranowej można zadeklarować ogólnie obowiązujące parametry operacyjne. Ogólne zerowanie powoduje zastąpienie ustawionych przez operatora deklaracji deklaracjami początkowymi, które wykonane zostały na stałe w pamięci.

☞ Wywoływanie programów systemowych [SYSTEM CARDs] może spowodować zmianę deklaracji wykonanych w poszczególnych polach tej maski.



RYS. 4.10: Maska ekranowa GENERAL PARAMETERS (parametry ogólne); zawartość pól wprowadzania = wartości początkowe [ustawione fabrycznie]



RYS. 4.11: Maska ekranowa GENERAL PARAMETERS (parametry ogólne); po zastosowaniu funkcji - ETC - .

Wywołanie maski

AUX + DEF.PAR

Funkcje przycisków programowych

STATUS — powoduje wywołanie ekranowej maski stanu (ang. Status mask).

- ETC - — Przełącza stronę maski ekranowej parametrów ogólnych [GENERAL PARAMETERS] na następną. [przycisk programowy RETURN cofa obraz do pierwszej strony] ,

RETURN — Powoduje powrót do maski ekranowej OPTION CARD (karta opcji).

Opis Pól

`Channel space` [pole czysto liczbowe]; zawartość tego pola określa odstęp między kanałami, podczas pracy z numerami kanałów.

`Duplex space` [pole czysto liczbowe]; na ekranowej masce dupleksowej - DUPLEX zawartość tego pola określa automatyczne przesunięcie częstotliwości nadawanej i odbieranej o odstęp dupleksowy (ang. duplex spacing) [patrz też pole `RX ↔ TX`].

`Channel` [pole czysto liczbowe]; wpisany tu numer kanału jest przypisany częstotliwości określonej w polu `Corresp. Frequ.` (odpowiadająca częstotliwość).

`Corresp. Frequ.` [pole czysto liczbowe]; wpisana tu częstotliwość przypisana jest numerowi kanału zadeklarowanemu w polu `Channel` (kanał).

`Channel no.` [pole przewijane]; dwie zmienne wybierane przez przewijanie pola [strzałka wskazująca w górę albo w dół] określające czy częstotliwość narasta czy maleje wraz ze wzrostem numeru kanału, kiedy przyrząd pracuje z numerami kanałów.

`RX ↔ TX [MHz)` [pole przewijane]; trzy zmienne wybierane przez przewijanie pola, pozwalające podczas pracy z wartościami częstotliwości ustalić w masce dupleksowej - DUPLEX następujące deklaracje:

- `RX > TX` — Częstotliwość nośna z generatora sygnałowego, przesunięta o dupleksowy odstęp (ang. duplex spacing) jest automatycznie wyższa niż częstotliwość na którą nastrojony jest odbiornik pomiarowy.
- `RX < TX` — Częstotliwość nośna z generatora sygnałowego, przesunięta o dupleksowy odstęp (ang. duplex spacing) jest automatycznie niższa niż częstotliwość na którą nastrojony jest odbiornik pomiarowy.
- `NOT` — Generator sygnałowy i odbiornik pomiarowy mogą być strojone dowolnie, nie ma między nimi automatycznego sprzężenia,

`AF meter` [pole przewijane]; zmienne wybierane przez przewijanie pola mają wpływ na miernik wartości skutecznej - RMS:

- `RMS` — na maskach ekranowych wyświetlany jest woltomierz wartości skutecznej - RMS.
- `dBm` — jeśli do układu włączone jest złącze wejściowe VOLTM, to na maskach ekranowych zawsze wyświetlany jest zamiast miernika wartości skutecznej miernik mocy sygnałów akustycznych AF - AF POWER [wyświetlanie pomiarów: dBm dla impedancji 600 Ω].
- `WATT` — To samo, co opisane przy „dBm”, ale miernik wyświetla wartości w watach [w sąsiednim czysto liczbowym polu wybiera się impedancję odniesienia].

`RF power` [przewijane pole z czterema zmiennymi]; dwie zmienne wybierane przez przewijanie pola określają, czy mierniki mocy sygnału radiowego RF ogólny - PWR i selektywny - SEL.PWR pokazują wartości mierzone w watach czy dBm [dla impedancji 50 Ω].

Przy pracy z modulacją amplitudy - AM miernik mocy sygnału radiowego RF - PWR wyświetla moc szczytową, jeśli jedna ze zmiennych ustawiona jest na `WATT PEAK 5 W` albo `WATT PEAK 150 W` [zakresy mocy odpowiednio 5W i 150W]. W takim przypadku na mierniku mocy wyświetlany jest opis `PEAK` (szczytowa).

`Pre-attenuation` [pole czysto liczbowe]; Przy testowaniu nadajnika - TX zawartość tego pola automatycznie koryguje mierzone wyniki, uwzględniając charakterystykę dołączonego zewnętrznie wstępnego tłumika [tzn. wyświetla rzeczywistą moc nadawaną, jaka jest przed tłumikiem]. Przy testowaniu odbiornika - RX rzeczywista moc wyjściowa sygnału radiowego RF jest większa o wartość zawartą w polu `Pre-attenuation` niż wartość widoczna w polu poziomu sygnału - `Level`. Pole Level pokazuje poziom, który odbiera zestaw radioodbiornika [poziom sygnału **po** zewnętrznym tłumiku]. Przykład: patrz następna strona.

Jeśli do pola `Pre-attenuation` wpisana jest jakakolwiek inna wartość niż 0, to w odpowiednich punktach na podstawowej masce ekranowej pojawia się wskaźnik `ATT` (tłumienie), aby zwrócić uwagę operatora na korekcję otrzymanych wyników pomiaru wartości czy poziomu sygnału [napis pojawia się obok pola Level (poziom) i w nagłówku przyrządu PWR (pomiar mocy)].

`Delay [TX-Sens)` [pole czysto liczbowe]; zawartość tego pola określa odcinek czasu. Kiedy wykonywany jest pomiar nadajnika z grupy pomiarów specjalnych -TX Special SENS [pomiar czułości modulacji], to po każdej zmianie warunków wejściowych przyrząd oczekuje przez taki odcinek czasu, zanim wykona następny pomiar. Takie opóźnienie pozwala na wygaśnięcie zakłóceń spowodowanych zmianą.

`Delay [Squelch]` [pole czysto liczbowe]; zawartość pola definiuje odcinek czasu. Kiedy wykonywany jest pomiar z grupy pomiarów specjalnych - RX Special SQELCH [pomiar charakterystyki wyciszenia], to po każdej zmianie parametrów przyrząd przed pomiarem oczekuje przez taki odcinek czasu. Takie opóźnienie pozwala na wygaśnięcie zakłóceń spowodowanych zmianą.

`Delay [Decode])` [pole czysto liczbowe]; zawartość pola definiuje odcinek czasu [0 do 999 ms]. Po wyłączeniu układu radionadajnika dekoder 4032 uruchamiany jest po upływie czasu ustawionego w tym polu. Wymagania: wywołana maska ekranowa nadajnika - TX albo dupleksowa - DUPLEX; dołączone do układu złącze RF [z tłumikiem]; dekodowany jest sygnał zdemodulowany; brak ciągłego sygnału wejściowego a kluczowanie nadajnika. Zastosowanie: uniknięcie przerzutów sygnału nadajnika badanego elementu podczas dekodowania [selektywne wywołanie albo wybieranie rozszerzone VDEW].

Printer — [pole przewijane]; zmienne wybierane przez przewijanie pola HP-2225, EPSON FX80 i PT88 powodują dopasowanie interfejsu IEEE-488 [format danych] do drukarek o wybranej nazwie zawierających interfejs IEEE-488. Jeśli przyrząd wyposażony jest w opcjonalny interfejs RS-232/Centronics, to można przewijając to pole ustawić również zmienne RS 232 i Centronics. W takim przypadku można stosować do danych wyprowadzanych w tym interfejsie format danych „Epson Graphics". Zmienna Mem.Card, która znajduje się również w tym polu, pozwala wyprowadzać dane wyjściowe bezpośrednio do karty pamięciowej - MEMORY CARD.

RS232 Config — [pole przewijane]; ustawiając zmienne wybierane przez przewijanie pola można ustawić osiem różnych protokółów komunikacyjnych dla interfejsu szeregowego RS-232 [liczba bitów danych, parzystość parzysta nieparzysta, liczba bitów stopu]. Polecenia sterujące dla tego interfejsu opisane są w rozdziale 8.

RS232 Baudrate — [pole przewijane]; za pomocą ośmiu zmiennych wybieranych przez przewijanie pola, można ustawić szybkość transmisji danych w interfejsie RS-232 między 110 bodów (ang. 110 Baud) a 9600 bodów (ang. 9600 Baud].

Serial Input Terminator — [pole przewijane]; sześć zmiennych wybieranych przez przewijanie pola, jak CR+LF albo EOT definiuje znak końca potrzebny do polecenia sterującego SER_In w interfejsie RS-232 [patrz rozdział 8]. Jeśli ustawiona jest zmienna Number (liczba), to do pola liczbowego można wstawić również trzycyfrową liczbę , definiującą po ilu wchodzących znakach operacja odczytu szeregowego zostanie zakończona [patrz również rozdział 8, polecenia specjalne WRITE albo SLAVE].

Serial Input Handshake — [pole przewijane]; zmienne wybierane przez przewijanie pola RTS ↔ CTS i No Handshake definiują, czy poziom sygnału występującego na styku 4 w interfejsie RS-232 sygnalizuje, że STABILOCK 4032 jest gotów do odbierania danych. Jeśli ustawiona jest zmienna RTS ↔ CTS i Tester Radiokomunikacyjny jest gotów do odbierania danych, poziom sygnału na styku 4 powinien być wysoki. Jeśli tester nie jest gotów do odbioru to poziom sygnału na styku 4 powinien być niski. Przy ustawieniu No Handshake (brak potwierdzania), styk 4 zawsze ustawiony jest na poziom niski i tester nie pokazuje swej gotowości do odbierania danych. Gotowość do nadawania do przeciwległej stacji [sygnał CTS] sprawdzana jest niezależnie od wybranej w tym polu zmiennej. Dla tego potwierdzania sprzętowego, podającego na styk 5 sygnał CTS możliwe jest również programowe potwierdzanie transmisji. [Patrz rozdział 8, polecenia specjalne WRITE i SLAVE].

Needle damping — [pole czysto liczbowe]; wprowadzona do tego pola wartość określa tłumienie wskazówki symulowanego miernika wskazówkowego, kiedy automatyczne przełączanie zakresów zostanie zastąpione stałym zakresem pomiarowym [duża wartość = duże tłumienie].

Demod (RMS VALUE)

[pole przewijane]; zmienne wybierane przez przewijanie pola kHz i mV/V definiują, czy pracujący w trybie nadajnika - TX, miernik wartości skutecznej - RMS wyświetla poziom sygnału zdemodulowanego w jednostkach mV/V po użyciu klawisza DEMOOD [przypadek normalny], czy poziom przetwarzany jest na odpowiadającą mu dewiację częstotliwości [wartość średnia] a wynik jest wyświetlany. Jeśli miernik DEMOD [wskazania wartości szczytowych] nie jest w stanie podawać czystych wyników [to znaczy jeśli występuje nakładanie się interferencji].

Screen Saver

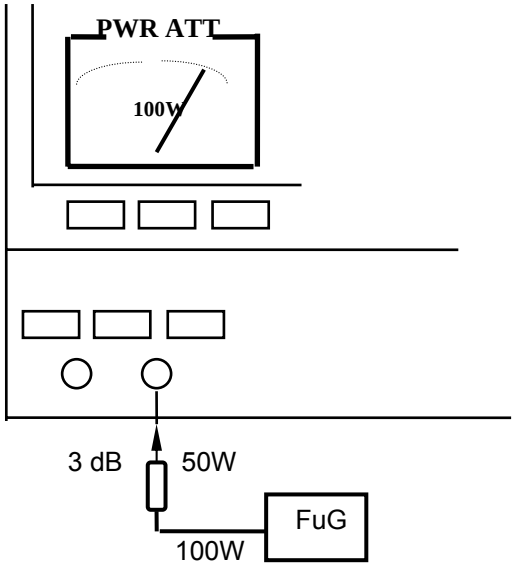
[pole przewijane]; jeśli wprowadzona jest wartość X, to zabezpieczenie ekranu [wygaszacz] uruchamiane jest po 20 do 25 minutach. Puste pole przewijane usuwa zabezpieczenie ekranu. W takim przypadku trzeba zredukować jasność ekranu, aby zapobiec jego uszkodzeniu.[patrz też Rozdział 2, Opis pokręteł regulacyjnych, INTENS]. Kiedy Tester Radiokomunikacyjny zostanie ponownie włączony, albo po użyciu klawisza CLEAR , zabezpieczenie ekranu będzie automatycznie uruchomione.

Przykład: wstępne tłumienie

Jeśli przyrząd pracuje ze wstępnym tłumieniem i fakt ten prawidłowo jest zapisany w polu `Pre-attenuation`, to nie ma potrzeby wykonywania żadnych przeliczeń wynikających z tego powodu.

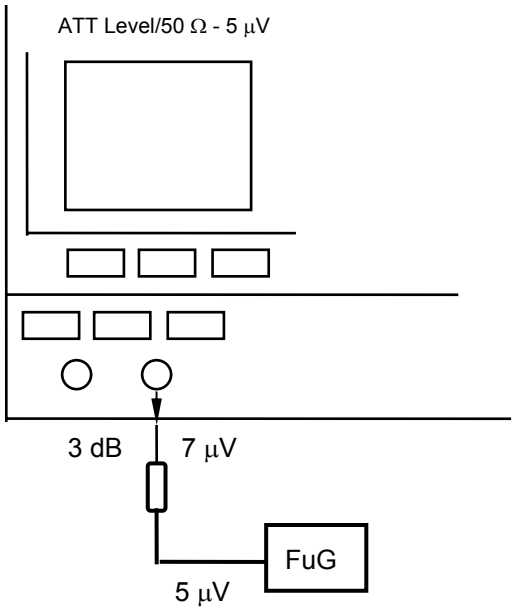
Pomiary nadajnika - TX:

Rys. 4.12: Chcesz w dłuższym okresie czasu zmierzyć moc sygnału radiowego - RF 100-watowego nadajnika. Maksymalna dopuszczalna ciągła moc wejściowa na złączu RF [z tłumikiem] wynosi 50 W. Dla tego potrzebny jest wstępny tłumik o wartości tłumienia. 3 dB. Jeśli w polu `Pre-attenuation` (tłumienie wstępne) nie znajdzie się odpowiedni zapis, to 4032 mógłby wskazywać wartość 50W. Jeśli do pola `Pre-attenuation` wpiszesz wartość 3 dB, to 4032 będzie wskazywał rzeczywistą nadawaną moc, to znaczy 100W. Wpisanie wartości tłumienia oszczędza konieczności przeliczania wyników, które stwarza możliwość popełnienia błędów. Jeśli zmieniany jest tłumik wejściowy, należy pamiętać, aby odpowiednio zmienić wartość wpisaną do pola `Pre-attenuation`.



Pomiary odbiornika - RX

Rys. 4.13: Zastosowałeś zewnętrzne wstępne tłumienie przypuśćmy 3 dB przy pomiarze nadajnika - TX a teraz chcesz wykonać pomiary odbiornika - RX bez usuwania tłumika. Wartość 3 dB nadal pozostaje wpisana do pola `Pre-attenuation` (wstępne tłumienie). Pole wskazujące poziom sygnału - Level pokazuje wartość 5 μV. Jest to poziom sygnału występującego bezpośrednio na złączu RF [z tłumikiem] testera radiokomunikacyjnego. Rzeczywisty poziom sygnału wyjściowego generatora sygnałowego wynosi 7 μV, aby skompensować wpływ zastosowanego tłumika. Tym razem znów trzeba sprawdzać, czy kiedy wartość tłumienia uległa zmianie, do pola `Pre-attenuation` wpisana została nowa, poprawna wartość tłumienia.

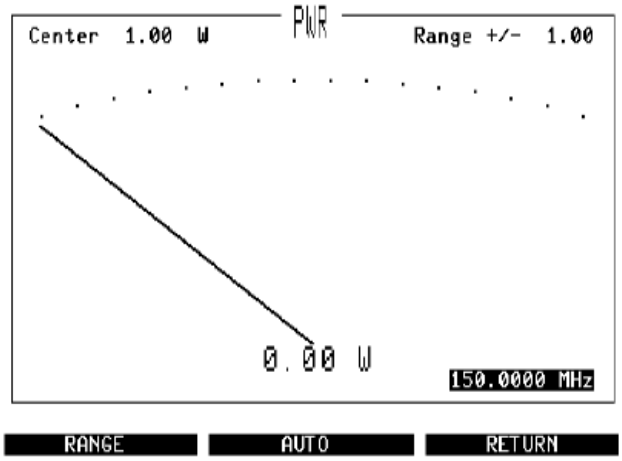


Powiększenie - ZOOM

W tym rozdziale pokazane są powiększone obrazy przyrządów analogowych, których obraz można wywołać na ekranie z podstawowych masek odbiornika - RX, nadajnika - TX i dupleksowej - DUPLEX [opcjonalna].

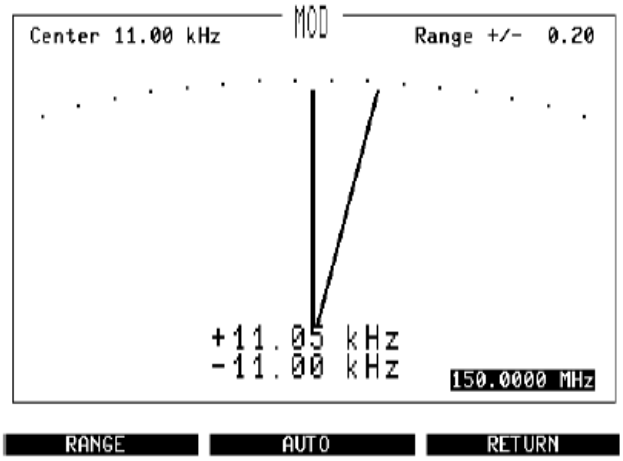
Funkcja przyrządów

PWR



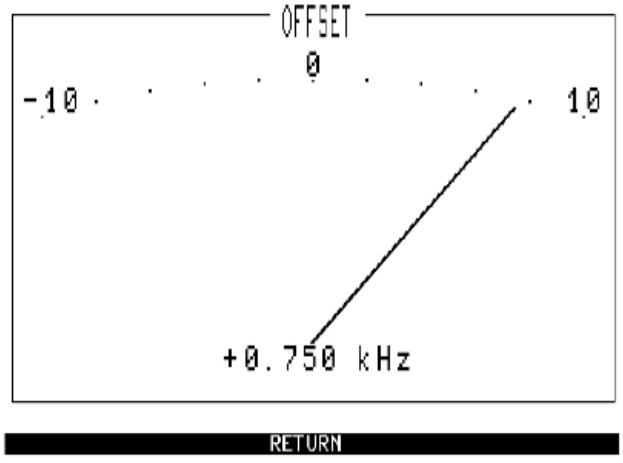
Rys. 4.14: Miernik PWR. Szerokopasmowy miernik mocy częstotliwości radiowej - RF; Mierzy sygnały podawane na złącze RF [z tłumikiem]. Wybieranie jednostek na masce ekranowej parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS [pole `RF Power`].

MOD



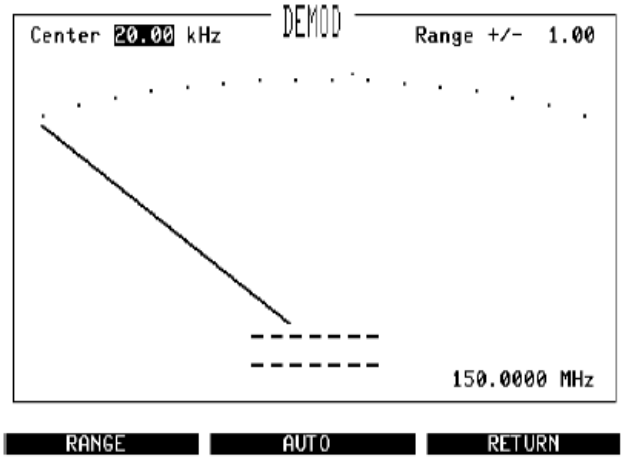
Rys. 4.15: Miernik MOD. Miernik modulacji odbiornika - RX; wskazuje modulację generatora sygnału 4032.

OFFSET



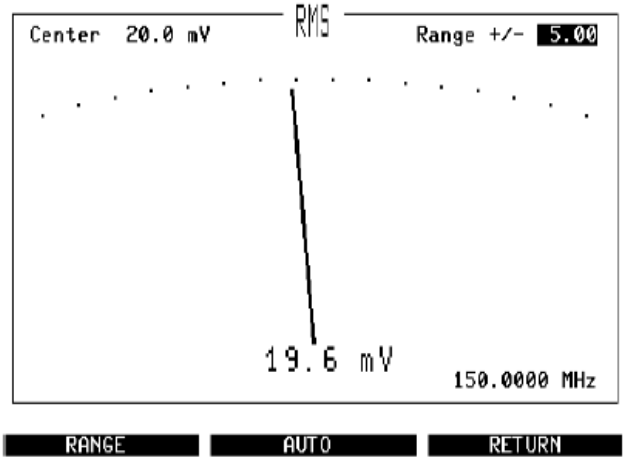
Rys. 4.16: Miernik OFFSET. Miernik przesunięcia częstotliwości; wskazuje przesunięcie częstotliwości sygnału nośnej podanego na gniazdo RF albo RF DIRECT z odbiornika pomiarowego 4032 o częstotliwości, nastrojonej na wartość zawartą w polu `RF Frequency`.

DEMOD



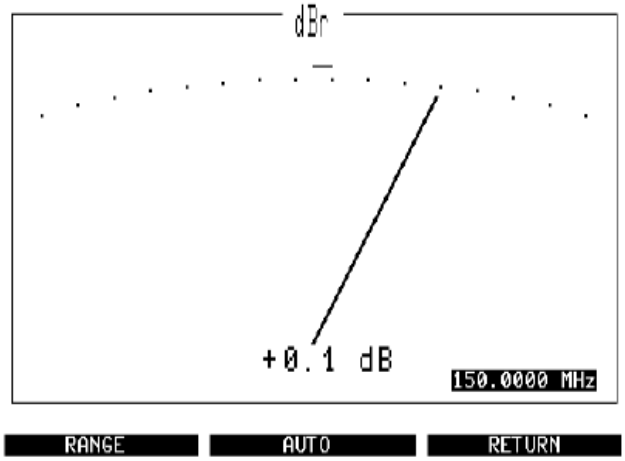
Rys. 4.17: Miernik DEMOD. Miernik modulacji nadajnika - TX; wskazuje modulację sygnału radiowego RF podanego na złącze RF albo RF DIRECT.

RMS



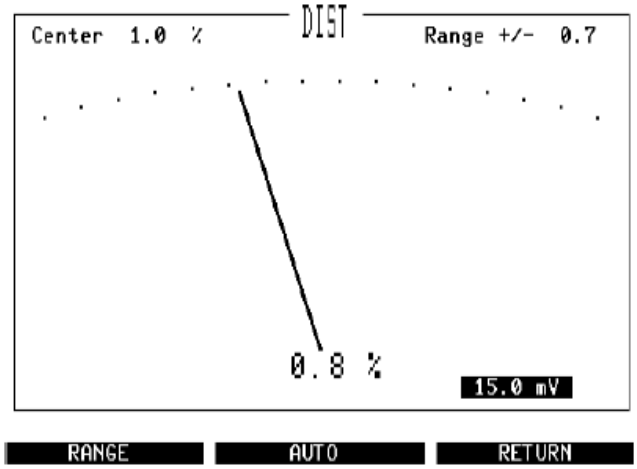
Rys. 4.18: Miernik RMS. Woltomierz i licznik częstotliwości akustycznej - AF; Po naciśnięciu klawisza [RX MOD/MOD GEN] obraz dotyczy sygnału modulacji, po naciśnięciu [DEMOD] sygnału zdemodulowanego a po naciśnięciu klawisza [VOLTM] dotyczy sygnału podawanego na złącze VOLTM.

dBr



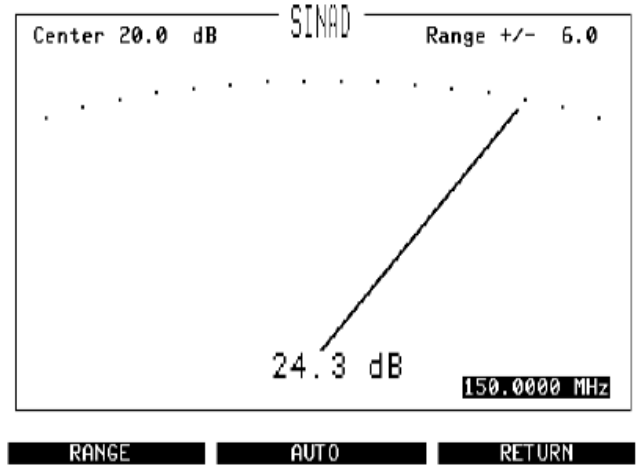
Rys. 4.19: Miernik dBr. . Miernik [względnego] poziomu sygnału; poziom odniesienia [0 dB] równa się poziomowi wskazywanemu przez miernik wartości skutecznej - RMS tuż przed wywołaniem przyrządu dBm.

DIST

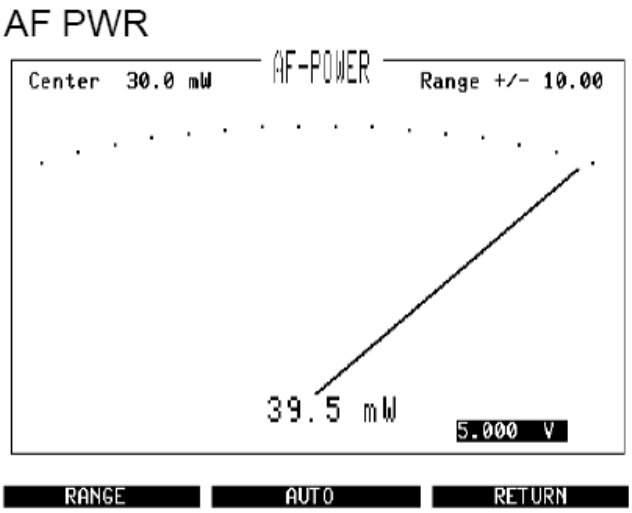


Rys. 4.20: Miernik DIST. Miernik współczynnika zniekształceń; obraz dotyczy tego samego źródła sygnału, które opisane jest przy przyrządzie RMS.

SINAD



Rys. 4.21: Miernik SINAD. Miernik SINAD; po naciśnięciu klawisza [RX MOD/MOD GEN] obraz dotyczy sygnału modulacji. Po naciśnięciu klawisza [VOLTM] dotyczy sygnału podawanego na złącze VOLTM.



Rys. 4.22: Miernik AF-POWER. Miernik mocy sygnału o częstotliwości akustycznej - AF; Mierzy moc sygnału podawanego na złącze VOLTM. Wybieranie jednostek w masce ekranowej parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS [pole `AF Meter`].

Wywoływanie przyrządów

Każda z trzech podstawowych masek ekranowych zawiera przycisk programowy [ZOOM] (powiększenie). Użycie przycisku programowego [ZOOM] powoduje ponowne przypisanie przycisków programowych związanych z danym przyrządem, który w każdym momencie może zostać powiększony. Menu wybierania, które jest wówczas pokazywane określone jest częściowo przez stan pracy testera 4032. Możliwe są następujące warianty:

Maska ekranowa RX (odbiornik)	
POWER-MOD-RMS	Po naciśnięciu klawisza [VOLT], jeśli w polu miernika częstotliwości akustycznych - `AF Meter` maski parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS zadeklarowana jest wartość `RMS` (skuteczna),
POWER-MOD-dBr	Po naciśnięciu klawisza [dB REL].
POWER-MOD-DIST	Po naciśnięciu klawisza [DIST].
POWER-MOD-SINAD	Po naciśnięciu klawisza [SINAD].
POWER-MOD-AF PWR	Po naciśnięciu klawiszy [VOLTM] + [VOLT], jeśli na masce parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS w polu miernika częstotliwości akustycznych - `AF Meter` zadeklarowane są jednostki `dBm` albo `WATT`.
Maska ekranowa TX (nadajnik)	
POWER-OFFSET-DEMOD-RMS	Po naciśnięciu klawisza [VOLT], jeśli w polu miernika częstotliwości akustycznych - `AF Meter` maski parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS zadeklarowana jest wartość `RMS` (skuteczna),
POWER-OFFSET-DEMOD-dBr	Po naciśnięciu klawisza [dB REL].
POWER-OFFSET-DEMOD-DIST	Po naciśnięciu klawisza [DIST].
POWER-OFFSET-DEMOD-AF PWR	Po naciśnięciu klawiszy [VOLTM] + [VOLT], jeśli na masce parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS w polu miernika częstotliwości akustycznych - `AF Meter` zadeklarowane są jednostki `dBm` albo `WATT`.
Maska ekranowa DUPLEX (dupleksowa)	
POWER-OFFSET-DEMOD-RMS	Po naciśnięciu klawisza [VOLT], jeśli w polu miernika częstotliwości akustycznych - `AF Meter` maski parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS zadeklarowana jest wartość `RMS` (skuteczna),
POWER-OFFSET-DEMOD-dBr	Po naciśnięciu klawisza [dB REL].
POWER-OFFSET-DEMOD-DIST	Po naciśnięciu klawisza [DIST].
POWER-OFFSET-DEMOD-SINAD	Po naciśnięciu klawisza [SINAD].
POWER-OFFSET-DEMOD-AT PWR	Po naciśnięciu klawiszy [VOLTM] + [VOLT], jeśli na masce parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS w polu miernika częstotliwości akustycznych - `AF Meter` zadeklarowane są jednostki `dBm` albo `WATT`.

Naciśnięcie odpowiedniego przycisku programowego powoduje wyświetlenie dużego obrazu potrzebnego przyrządu. Jednocześnie aktualne pole wprowadzania danych podstawowej maski ekranowej jest przetwarzane na obraz w powiększonym formacie. Jeśli trzeba, użycie klawisza CCITT powoduje wstawienie w tor sygnałowy przyrządów akustycznych AF - RMS/dBr/AF PWR, DIST i SINAD filtru CCITT P53-A.

Funkcje przycisków programowych

Bez konieczności wykonywania specjalnych deklaracji przyrząd będzie pracował z automatycznym przełączaniem zakresów pomiarowych. Jeśli taki rodzaj pracy jest niepożądany, to można w łatwy sposób dopasować zakres pomiarowy do wymagań.

RANGE

Do nagłówka przyrządów wstawia pola liczbowe `Center` i `Range +/-`. Te dwa pola liczbowe pozwalają indywidualnie zdefiniować zakres pomiarowy. Jeśli zakres pomiarowy został już w ten sposób określony, to po naciśnięciu przycisku programowego RANGE, stanie się on ważny.

AUTO

Powoduje automatyczne przełączanie zakresów pomiarowych. Jeśli za pomocą funkcji `RANGE` określony już został zakres pomiarowy, to zostanie on zastąpiony automatycznym przełączaniem zakresów. Użycie przycisku programowego AUTO nie usuwa jednak wybranego zakresu pomiarowego. Po użyciu przycisku programowego RANGE, natychmiast zostanie on przywrócony.

RETURN

Powoduje powrót do konkretnej podstawowej maski ekranowej, bez zastosowania określonego zakresu pomiarowego w normalnym obrazie przyrządu, który był powiększony. Po użyciu funkcji powrotu RETURN podstawowe maski ekranowe ponownie pokazują przyrządy, które były wyświetlane przed użyciem funkcji powiększenia, z automatycznym przełączaniem zakresów.

Opis pól

CENTER	[pole czysto liczbowe lub mieszane, w zależności od przyrządu]; zawartość tego pola przypisana jest środkowi skali przyrządu.
RANGE +/-	[pole czysto liczbowe]; zawartość tego pola określa górny i dolny koniec skali, względem środkowej wartości. Przykład: Center (środek) = 160 mV; Range +/- (zakres +/-) = 20.00 → wskaźnik na dolnym końcu skali odpowiada wartości 140 mV a na górnym końcu wartości +180 mV.
XXXXXXX	[pole liczbowe albo przewijane]; aktywne pole wprowadzania danych [podświetlone] na podstawowej masce ekranowej zostanie przetworzone na powiększony obraz i wyświetlone na dole, w prawym rogu ekranu. Dopóki to pole jest aktywne na powiększonym obrazie, dopóty można zmieniać jego zawartość w zwykły sposób [np. zmieniać wartość za pomocą pokrętła regulacyjnego].Reakcja na wykonane zmiany będzie natychmiast widoczna na wyświetlanym mierniku.

Funkcje specjalne, związane z odbiornikiem- RX SPECIALS

RX Specials są pełnymi programami, które w czasie kilku sekund wykonują typowe testy odbiorników [czułość, pasmo częstotliwości pośredniej - IF i przesunięcie częstotliwości środkowej, charakterystyka częstotliwości akustycznej AF, charakterystyka wyciszania (ang. squelch)]. Odpowiednie parametry można wstępnie ustawić w sposób dowolny. Programy RX SPECIALS są typowym składnikiem 4032.

Wywoływanie i uruchamianie programu RX SPECIAL

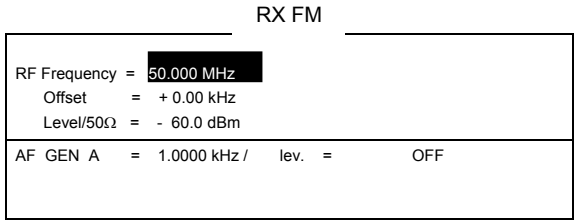
Menu wyboru programów RX SPECIALS wywoływane jest na podstawowej masce ekranowej odbiornika - RX za pomocą przycisku programowego (SPECIAL). Powoduje to zmianę przypisanych przyciskom programowym funkcji na funkcje specjalne - SPECIAL [menu wyboru]. Jednocześnie w dolnej połówce podstawowej maski ekranowej nadajnika - RX wyświetlana jest ostatnio używana maska specjalna - Special [pole Special mask].

Teraz jeśli naciśnięty zostanie przycisk programowy odpowiedniej funkcji z grupy specjalnych, to wywołana zostanie odpowiednia maska. Po naciśnięciu klawisza [HELP] (pomoc) oznaczone zostaną wszystkie pola, do których można wprowadzać dane: Na masce ekranowej odbiornika - RX ustawiasz tylko prawidłową częstotliwość kanału [w polu `RF Frequency`] plus badaną modulację -[w polu `Mod.`]. Pozostałe pola wprowadzania danych maski ekranowej odbiornika - RX zostaną automatycznie wypełnione przez program Specials.

Po wprowadzeniu do pól maski ekranowej Special [patrz poniżej] odpowiednich parametrów pomiarowych i wybraniu zmiennych w polach przewijanych, naciśnięcie przycisku programowego (RUN) spowoduje uruchomienie programu Special.

Program można przerwać, używając funkcji alternatywnej (STOP). Użycia przycisku programowego (RETURN) (powrót) spowoduje wyświetlenie podstawowej maski ekranowej odbiornika - RX.

Pole maski oiornika - RX



Rys. 4 23: Obraz monitora po naciśnięciu [pierwszy raz] przycisku programowego (SPECIAL). Teraz przyciski programowe pozwalają wywoływać poszczególne specjalne programy.

Pole maski specjalnej - Specjal

Opis funkcji specjalnych - Specials

SENS

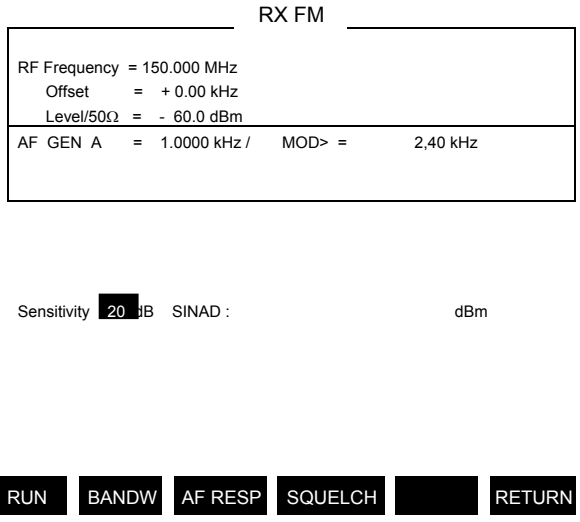
Mierzy czułość odbiornika; pole maski Special zawiera trzy pola wprowadzania danych [pola te zawierają w tym przypadku wartości początkowe (domyślne)]:

`20 dB` [pole czysto liczbowe] wpisz do niego potrzebną wartość odniesienia SINAD albo S/N. Wartość jest przechowywana w przypisaniu do metody pomiarowej, więc wartość odniesienia jest automatycznie adaptowana, kiedy metoda pomiarowa zostanie zmieniona.

`SINAD` [pole przewijane]; zmienna wybrana przez przewijanie pola `SINAD` albo `S/N` określa metodę pomiarową.

`dBm` [pole przewijane]; zmienna wybiera pod przewijanymi zmiennymi jednostki pomiarowe, w których ma być wyrażony wynik pomiaru.

Po uruchomieniu procedury poziom wyjściowy generatora sygnałowego częstotliwości radiowej - RF jest kolejno zwiększany, począwszy od wartości -77 dBm i dla każdego skoku jego wartości wykonywany jest pomiar SINAD albo S/N. Test kontynuowany jest dopóty, dopóki mierzona wartość nie będzie odpowiadać podanej wartości odniesienia [dopuszczalna tolerancja: 0,5 dB dla S/N; 0,8 dB dla SINAD]. Wynikowy odpowiedni poziom sygnału RF wyświetlany jest w polu maski specjalnej wraz z odpowiednimi jednostkami.



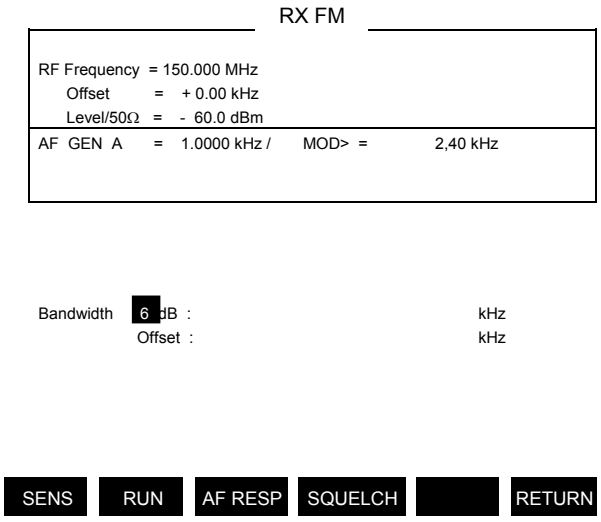
Rys. 4 24: Funkcja specjalna SENS.

BANDW

Mierzy szerokość pasma częstotliwości pośredniej IF i przesunięcie częstotliwości środkowej; Pole maski specjalnej zawiera jedno Pole wprowadzania danych [zawierające w tym przypadku wartość początkową (domyślną)]:

`6 dB` [pole czysto liczbowe] wpisz do niego wartość tłumienia, do której pasmo się odnosi.

Procedura najpierw powoduje pomiar szumu tła, z tłumieniem szumów równym 10 dB. Odpowiedni poziom sygnału radiowego RF jest następnie zwiększany o wartość podanego tłumienia [zwykle 6 dB]. Procedura odstraja częstotliwość nośną w górę dopóty, dopóki ponownie nie zostanie osiągnięte tłumienie szumów równe 10 dB. Przesunięcie częstotliwości, potrzebne aby to osiągnąć, jest rejestrowane i dostrojenie częstotliwości powtarza się, tym razem w dół. Na podstawie tych dwóch wartości przesunięcia częstotliwości procedura wylicza szerokość pasma i przesunięcie częstotliwości środkowej i pokazuje te wartości w polu na masce specjalnej.



Rys. 4 25: Funkcja specjalna BANDW.

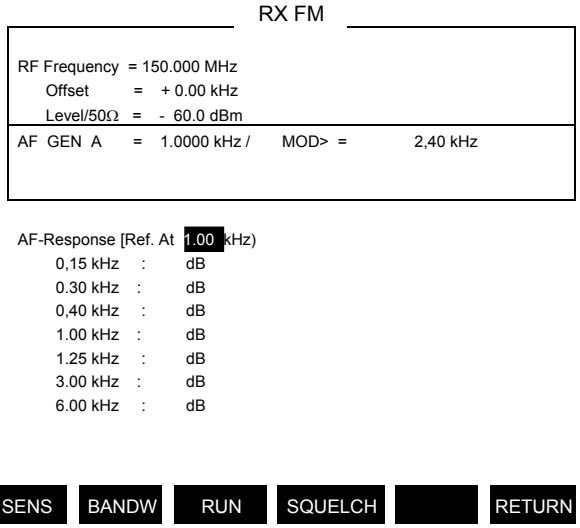
AF RESP

Mierzy charakterystykę częstotliwościową sygnałów akustycznych AF; Pole w masce specjalnej zawiera osiem pól wprowadzania danych [zawierają w tym przypadku wartości początkowe (domyślne)]:

`1 kHz` [pole czysto liczbowe] wpisz do niego wartość częstotliwości, która ma stanowić punkt odniesienia 0 dB

0,15 bis 6 kHz [pole czysto liczbowe]; wpisujesz do siedmiu częstotliwości, w których procedura powinna mierzyć poziom sygnału akustycznego - AF.

Procedura najpierw określa poziom sygnału akustycznego - AF dla częstotliwości odniesienia i ustawia tę wartość jako wartość odniesienia dla pomiarów względnego poziomu wykonywanych dla siedmiu podanych wartości częstotliwości. Charakterystyka częstotliwościowa jest następnie wyświetlana w postaci względnej odchyłki poziomu od wartości odniesienia, podanego wraz odpowiednimi częstotliwościami.



Rys. 4 26: Funkcja specjalna AF RESP.

SQUELCH

Mierzy charakterystykę wyciszenia (ang. squelch); maska Special zawiera dwa pola wprowadzania danych [w tym przypadku zawierają wartości początkowe (domyślne)]:

`RX MUTE` [pole przewiane]; Jeśli trzeba wybrać odcięcie wyciszenia [AF wyłączone) to należy wybrać wartość `RX MUTE` (odbiornik niemy). Jeśli widać zmienną `RX UNMUTE` (odbiornik z głosem), to wybrane jest wyciszenie włączone [AF włączone].

dBm [pole przewijane]; pod przewijanymi wartościami wybiera jednostki pomiarowe, w których ma być wyświetlany pomiar.

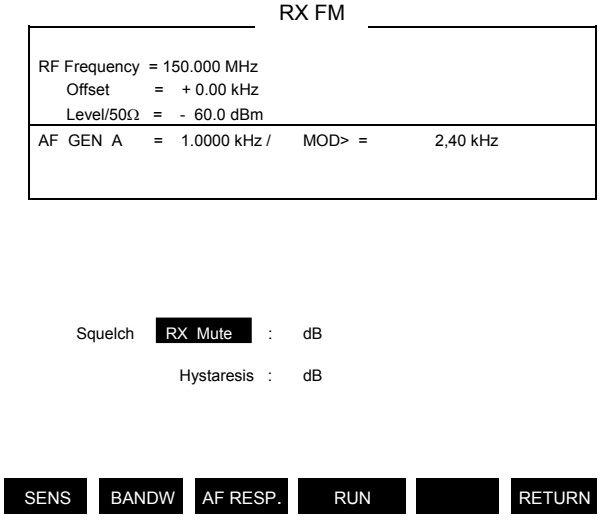
Po uruchomieniu program specjalny najpierw stopniowo co 5 dB, zmniejsza poziom sygnału radiowego RF z generatora sygnałowego, począwszy od poziomu -80 dBm dopóty, dopóki nie nastąpi włączenie wyciszenia [tor akustyczny - AF zablokowany]. Ten zgrubnie określony poziom jest następnie zwiększany o 15 dB a następnie zmniejszany ponownie ze skokiem 1 -dB dopóty, dopóki tor ponownie zostanie wyłączony. Następnie poziom zwiększany jest o 2 dB i redukowany stopniowo co 0,1-dB dopóty, dopóki ponownie nie włączy się wyciszenie. Otrzymany w ten sposób poziom stanowi wartość odcięcia wyciszenia [RX MUTE].

Jeśli wywołana jest wartość wyciszenia z włączoną fonią (ang. Cut-in), to procedura zwiększa ponownie poziom, przechodząc od wartości RX MUTE ze skokiem 0,2 -dB dopóty, dopóki wyciszenie nie udostępni ścieżki akustycznej [RX UNMUTE]. Różnica między tymi dwoma poziomami stanowi histerezę wyciszenia.

Za wyjątkiem pierwszego przybliżenia wartości RX MUTE, wszystkie zmiany poziomów wykonywane są za pomocą funkcji CONT (ciągłe) [ciągłe zmienianie poziomu bez zakłóceń wynikających z przełączania].

Jeśli zmiany wynikające przy przełączeniach w odbiorniku zakłócają pomiar, to powinno się wprowadzić opóźnienie, wpisując jego wartość do pola `Delay` (opóźnienie) na masce ekranowej parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS. [Wyciszenie (ang. squelch)]. Wówczas procedura będzie czekać przez określony czas po wykonaniu każdej zmiany poziomu sygnału radiowego RF, zanim przystąpi do sprawdzania poziomu sygnału akustycznego - AF.

W polu maski specjalnej pokazane są wartości histerezy oraz wartość MUTE (niemy) i UNMUTE (z dźwiękiem). Użycie przycisku UNIT/SCROLL pokazuje inną wartość, w zależności od tego, które z przewijanych pól jest podświetlone.



Rys. 4 27:
Funkcja specjalna SQUELCH.

Funkcje specjalne, związane z nadajnikiem- TX SPECIALS

TX Specials są pełnymi programami, które w czasie kilku sekund wykonują dwa typowe testy nadajników [czułość modulacji i charakterystyka częstotliwościowa toru akustycznego - AF]. Odpowiednie parametry można wstępnie ustawić w sposób dowolny. Programy TX SPECIALS są typowym składnikiem 4032.

Wywoływanie i uruchamianie programu TX SPECIAL

Menu wyboru programów TX SPECIALS wywoływane jest na podstawowej masce ekranowej odbiornika - TX za pomocą przycisku programowego (SPECIAL). Powoduje to zmianę przypisanych przyciskom programowym funkcji na funkcje specjalne (SENS) i (AF RESP [inne funkcje SEL.PWR (moc selektywna) i DC-CAL nie są funkcjami specjalnymi. Na końcu rozdziału znajduje się więcej szczegółów na ich temat. Jednocześnie w dolnej połówce podstawowej maski ekranowej nadajnika - RX wyświetlana jest ostatnio używana maska specjalna - Special [pole Special mask].

Teraz jeśli naciśnięty zostanie przycisk programowy odpowiedniej funkcji z grupy specjalnych, to wywołana zostanie odpowiednia maska ekranowa. Po naciśnięciu klawisza [HELP] (pomoc) oznaczone zostaną wszystkie pola, do których można wprowadzać dane:

Na masce nadajnika - TX ustawiasz tylko prawidłową częstotliwość kanału [w polu RF Frequency] plus częstotliwość modulacji -[w polu AF GEN A]. Pozostałe pola wprowadzania danych maski nadajnika - TX zostaną automatycznie wypełnione przez program Specials.

Po wprowadzeniu do pól maski Special [patrz poniżej] odpowiednich parametrów pomiarowych i wybraniu zmiennych w polach przewijanych, naciśnięcie przycisku programowego (RUN) spowoduje uruchomienie programu Special.

Program można przerwać, używając funkcji alternatywnej (STOP). Użycia przycisku programowego (RETURN) (powrót) spowoduje wyświetlenie podstawowej maski ekranowej nadajnika - TX.

Opis funkcji specjalnych - Specials

(SENS)

Mierzy czułość modulacji; pole maski Special zawiera dwa pola wprowadzania danych [pola te zawierają w tym przypadku wartości początkowe (domyślne)]:

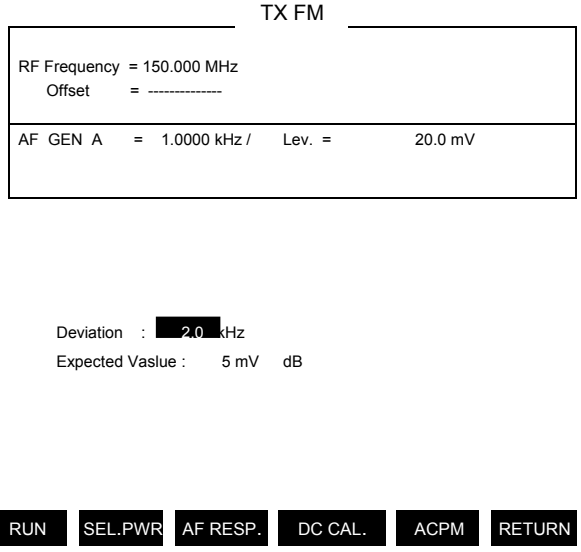
Deviation	[pole czysto liczbowe] wpisz do niego potrzebną wartość modulacji, względem której ma się odnosić czułość [tzn. modulację pomiarową].
Expected Value	[[pole czysto liczbowe]; do tego pola wpisz oczekiwaną wartość czułości modulacji.

Aby zapobiec wpływowi na pomiary stanów nieustalonych wyjścia modulatorów z automatyczną regulacją wzmocnienia - AGC można do pola wprowadzania danych `Delay` (opóźnienie) [`TX Sens`] na masce ekranowej parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS, wprowadzić opóźnienie [przerwę między poszczególnymi pomiarami wykonywanymi podczas procedury].

Procedura SENS najpierw sprawdza, czy przy dwukrotności oczekiwanej wartości przekroczona zostanie potrzebna modulacja. Jeśli nie, to procedura jest kończona i można ponownie ją uruchomić, podając powiększoną wartość oczekiwaną. Jeśli pierwsza próba pokaże jednak stosowną wartość, to uruchomiona zostanie właściwa procedura pomiarowa.

Najpierw program sprawdza wynik modulacji przy połowie wartości oczekiwanej poziomu sygnału akustycznego - AF, na tej podstawie wylicza nachylenie charakterystyki modulacji a następnie ustawia taki poziom sygnału AF, który najprawdopodobniej spowoduje spodziewaną wartość modulacji. Jeśli ten poziom spowoduje potrzebną wartość modulacji z dokładnością ± 2% względem wartości znamionowej, to procedura pokaże ten poziom w polu maski specjalnej jako wynik. Jeśli modulacja znajduje się poza okienkiem określonym przez wartość tolerancji, procedura wyliczy ponownie nachylenie charakterystyki na podstawie poprzedniego i bieżącego wyniku pomiarów i ponownie spróbuje aproksymować prawidłowy poziom sygnału AF.

Jeśli charakterystyka jest bardzo nieliniowa, i przybliżenie się nie powiodło, procedura ponownie ustawi wartość równą połowie wartości oczekiwanej, zwiększy poziom stopniowo o 5% połowy oczekiwanej wartości i w ten sposób dojdzie do wartości znamionowej dla tej modulacji. W takim przypadku wynik będzie wskazywał błąd maksymalnie ± 5%.



Rys. 4 28:
Funkcja specjalna SQUELCH.

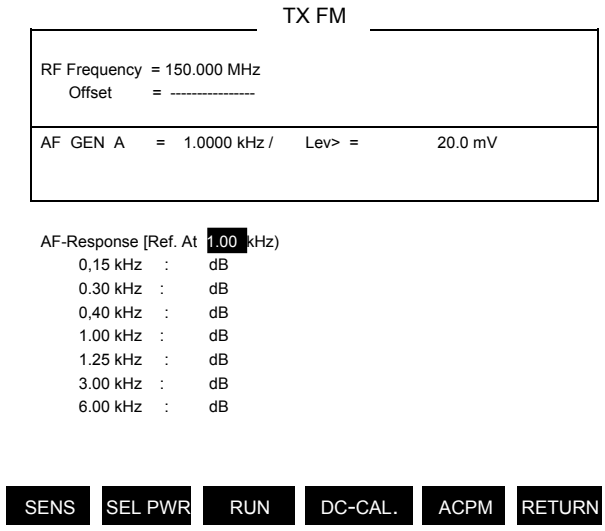
AF RESP

Mierzy charakterystykę częstotliwościową w zakresie sygnałów akustycznych AF; Pole maski specjalnej zawiera osiem pól wprowadzania danych:

`1 kHz` [pole czysto liczbowe] wpisz do niego wartość częstotliwości, która ma stanowić punkt odniesienia 0 dB

`0.15 kHz ...6 kHz` [pole czysto liczbowe]; wpisujesz do siedmiu częstotliwości, w których procedura powinna mierzyć poziom sygnału akustycznego - AF.

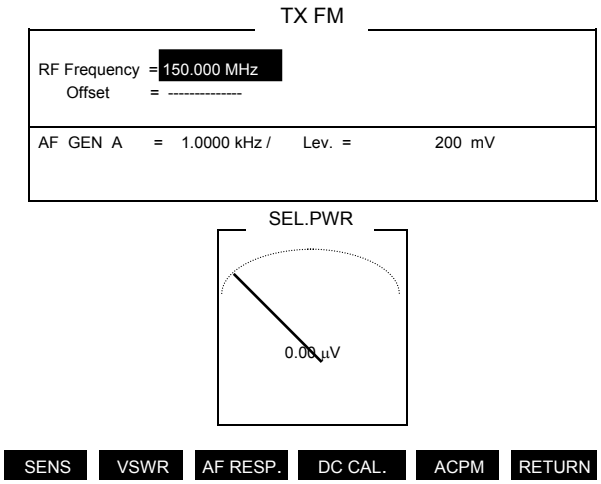
Procedura określa sygnał demodulacji, pochodzący z odbiornika pomiarowego 40322 [automatycznie przełączonego na DEMOD]. Najpierw określa poziom sygnału akustycznego - AF dla częstotliwości odniesienia i ustawia tę wartość jako wartość odniesienia dla pomiarów względnego poziomu wykonywanych dla siedmiu podanych wartości częstotliwości. Charakterystyka częstotliwościowa jest następnie wyświetlana w postaci względnej odchyłki poziomu od wartości odniesienia, podanego wraz odpowiednimi częstotliwościami.



Rys. 4 29: Funkcja specjalna AF RESP.

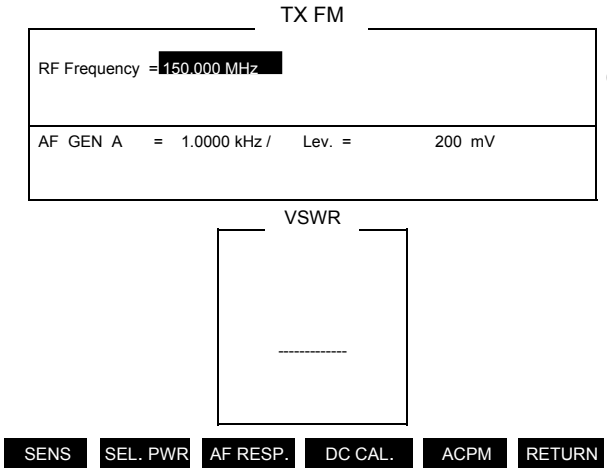
Znaczenie innych przycisków programowych

SEL.PWR [funkcja alternatywna dla VSWR]; Przycisk programowy SEL.PWR pozwala wstawić symulowany przyrząd wskazówkowy selektywnego miernika mocy sygnału radiowego RF [pasmo = 30 kHz] do pola maski specjalnej. W przeciwieństwie do szerokopasmowego miernika mocy częstotliwości radiowych -RF, PWR, mały sygnał, o mocy P<0 dBm można podawać na złącze bezpośrednie - RF DIRECT. Deklaracja, wykonana w masce ekranowej parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS, pozwala na wybranie jednostek pomiarowych i automatyczną korekcję mierzonej wartości godnie z zastosowanym zewnętrznym tłumikiem wstępnym [patrz również rozdział 9].



Rys. 4 30:
Selektywny miernik mocy radiowej - RF.

VSWR wstawia pole wyświetlane miernika VSWR do pola maski specjalnej [Pomiar VSWR wymaga zastosowania opcjonalnej głowicy pomiarowej VSWR; patrz rozdział 9].



Rys. 4 31:
Obraz funkcji VSWR

DC-CAL. DC-CAL wykonuje kalibrację stałoprądową [DC] demodulatora częstotliwości FM w przyrządzie 4032. Regulacja taka jest potrzebna, jeśli ważny jest poziom zero sygnału zdemodulowanego. Np. dane telegraficzne, które przesyłane są metodą NRZ (od ang. Non Return to Zero) wymagają prawidłowej regulacji zera demodulatora, aby można było prawidłowo rozróżniać bity danych 1 i 0. Wybranie funkcji DC-CAL. nie powoduje wywołania żadnej maski ekranowej.

Funkcje specjalne, związane z pracą dupleksową - DUPLEX SPECIALS

W dupleksowym trybie pracy - DUPLEX [opcjonalny, wywołanie przy stopniu DUPLEX FM/ΦM] 4032 daje możliwość wykonania procedur pomiaru transmisji sygnału [DESENS], charakterystyki częstotliwościowej sygnału o częstotliwości akustycznej - AF i regulacji zera demodulatora modulacji częstotliwościowej - FM.

Wywoływanie i uruchamianie programu DUPLEX Special

Menu wyboru programów DUPLEX Specials wywoływane jest na podstawowej masce ekranowej DUPLEX, za pomocą przycisku programowego (SPECIAL) . Powoduje to zmianę przypisanych przyciskom programowym funkcji na funkcje specjalne (DESENS) i (AF RESP) [funkcja (DC-CAL.) nie jest funkcją specjalną. Jednocześnie w dolnej połówce podstawowej maski ekranowej dupleksowej - DUPLEX wyświetlana jest ostatnio używana maska specjalna - [pole Special mask].

Teraz jeśli naciśnięty zostanie przycisk programowy odpowiedniej funkcji z grupy specjalnych, to wywołana zostanie odpowiednia maska ekranowa. Po naciśnięciu klawisza [HELP] (pomoc) oznaczone zostaną wszystkie pola, do których można wprowadzać dane:

Na masce dupleksowej - DUPLEX ustawiasz tylko prawidłową częstotliwość kanału [w polu `RF Frequency`] plus częstotliwość modulacji testowej-[w polu `Mod.`]. Wybór toru sygnału akustycznego - AF [DEMOD albo VOLTM] i odpowiednie przyrządy [miernik SINAD albo miernik dBm] zostaną automatycznie wybrane przez program Specials.

Po wprowadzeniu do pól maski Special [patrz poniżej] odpowiednich parametrów pomiarowych i wybraniu w polach przewijanych zmiennych, naciśnięcie przycisku programowego (RUN) spowoduje uruchomienie programu Special. Program można przerwać używając funkcji alternatywnej (STOP) . Użycia przycisku programowego (RETURN) (powrót) spowoduje wyświetlenie podstawowej maski ekranowej dupleksowej - DUPLEX.

Opis funkcji specjalnych - Specials

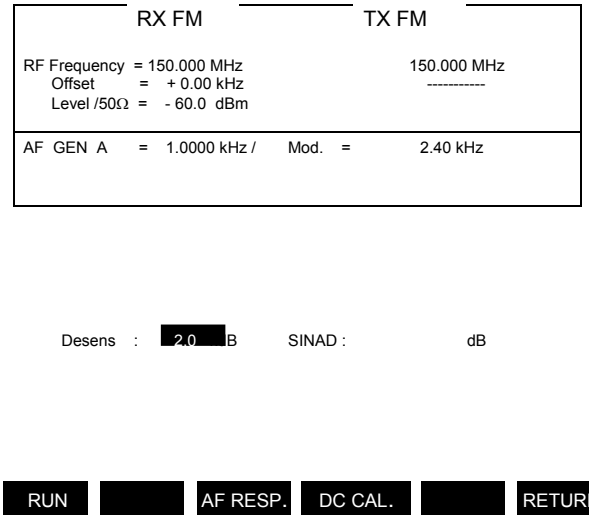
DESENS

Mierzy przejście sygnału przy pracy dupleksowej, tzn. Odczulenie, czyli jaki jest spadek czułości odbiornika radiowego, kiedy uruchamiany jest nadajnik radiowy.

`20 dB` [pole czysto liczbowe] wpisz do niego potrzebną wartość odniesienia SINAD albo S/N. Wartość ta jest zapamiętana, w połączeniu z metodą pomiarową, więc wartość odniesienia automatycznie dostosowywana jest wówczas, kiedy zmieniona zostanie metoda pomiarowa.

`SINAD` [pole przewijane]; zmienna wybierana przez przewijanie pola SINAD albo S/N określa metodę pomiarową.

Procedura DESENS najpierw wykonuje procedurę SENS z grupy procedur specjalnych odbiornika - RX i określa czułość odbiornika przy wyłączonym nadajniku radiowym [mierzona wartość oznaczona jest S1]. Następnie na dole monitora pojawia się polecenie włączenia nadajnika albo przełączenia go na nadawanie - TX. Jeśli polecenie nie zostanie wykonane w ciągu około 8 sekund, procedura zostanie zakończona. W przeciwnym wypadku ponownie mierzona jest czułość odbiornika [wartość S2]. Wynik pomiaru, różnica między dwoma zmierzonymi wartościami, pojawia się na ekranie w polu maski specjalnej, wyrażony w dB.



Rys.32: Funkcja specjalna DESENS.

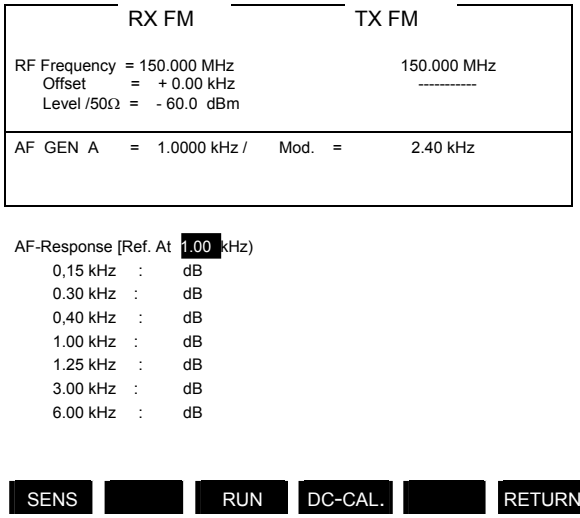
AF RESP

Mierzy charakterystykę częstotliwościową w zakresie sygnałów akustycznych AF; Pole w masce specjalnej zawiera osiem pól wprowadzania danych [zawierają w tym przypadku wartości początkowe (domyślne)]:

1 kHz [pole czysto liczbowe] wpisz do niego wartość częstotliwości, która ma stanowić punkt odniesienia 0 dB

0,15 bis 6 kHz [pole czysto liczbowe]; wpisujesz do siedmiu częstotliwości, w których procedura powinna mierzyć poziom sygnału akustycznego - AF.

Wejściowym sygnałem przekaźnika dupleksowego - DUPLEX jest sygnał z generatora sygnałowego 4032. Sygnał zwracany przez przekaźnik, przesunięty o odstęp dupleksowy (ang. duplex spacing) jest mierzony. Procedura najpierw moduluje generator sygnałowy częstotliwością odniesienia i dla tej częstotliwości określa poziom sygnału akustycznego - AF na wyjściu demodulatora dupleksowego DUPLEX FM/ΦM. Ta zmierzona wartość stanowi wartość odniesienia dla pomiarów względnego poziomu wykonywanych dla siedmiu podanych wartości częstotliwości. Charakterystyka częstotliwościowa jest następnie wyświetlana w postaci względnej odchyłki poziomu od wartości odniesienia, podanego wraz odpowiednimi częstotliwościami.



Rys.32: Funkcja specjalna DESENS.

Znaczenie innych przycisków programowych

DC-CAL.

DC-CAL. wykonuje kalibrację stałoprądową [DC] demodulatora modulacji częstotliwości FM w przyrządzie 4032. Regulacja taka jest potrzebna, jeśli ważny jest poziom zero sygnału zdemodulowanego. Np. Dane telegraficzne, które przesyłane są metodą NRZ (od ang. Non Return to Zero) wymagają prawidłowej regulacji zera demodulatora, aby można było prawidłowo rozróżniać bity danych 1 i 0. Wybranie funkcji DC-CAL. nie powoduje wywołania żadnej maski ekranowej.

KARTA OPCJI

Maska ekranowa OPTION CARD (karta opcji) pozwala:

a) Operować modułami zainstalowanymi na karcie opcji [patrz też Rozdział 9];

b) Przechodzić w głąb hierarchii masek ekranowych opcji oprogramowania załadowanych z karty pamięci [patrz też Rozdział 7];

c) Wywołać maskę ekranową interfejsu sterującego A, B albo C [patrz też Rozdział 9];

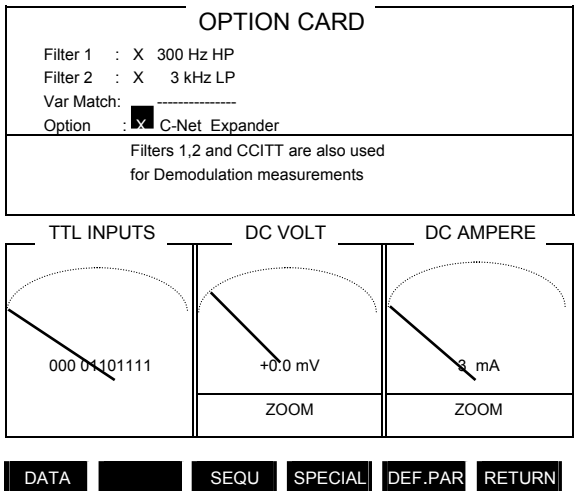
d) Wejść do maski ekranowej DTMF [patrz też Rozdział 5];

e) Wejść w hierarchię poziomów masek ekranowych systemów selektywnego wybierania [patrz też Rozdział 5];

f) Wywoływać maskę ekranową parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS.

☞ Punkty a) do d) możliwe tylko przy zainstalowanych odpowiednich opcjach.

RYS. 4.34: Maska ekranowa karty opcji OPTION CARD: Pokazana karta opcji przyrządu wyposażonego w górno przepustowy filtr 300Hz, dolnoprzepustowy filtr 3 kHz i ekspander sieci C



Wywołanie maski

AUX Tę maskę ekranową można uruchomić z każdej innej maski ekranowej.

Funkcje przycisków programowych

(DATA) Uaktywnia opcję DATA MODULE (moduł danych), automatycznie ładuje program systemowy [opcja oprogramowania] z wymiennej karty interfejsowej SYSTEM CARD i wywołuje odpowiednią maskę ekranową. Przycisk programowy (DATA) tworzy wejście do procedury testowej dla urządzeń radiotelefonicznych i radiotelefonów komórkowych.

(CONTROL) [Opcjonalny] Wywołuje maskę ekranową interfejsu sterującego - CONTROL INTERFACE.

(SEQU) Wywołuje podstawową maskę ekranową sekwencyjną [testowanie zestawów selektywnego wybierania]..

(DTMF) Opcjonalny, wywołuje maskę ekranową DTMF [sterowanie opcjonalnego modułu DTMF].

(DEF. PAR) Wywołuje maskę ekranową parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS.

(RETURN) Powoduje powrót do maski ekranowej, z której wywoływana była karta opcji - OPTION CARD.

Opis Pól

`Filter 1 :` [pole tekstowe / pole przewijane]; Jeśli szczelina B1 na karcie opcji - OPTION CARD jest pusta, to obok pola tekstowego znajdują się kreski. Jeśli w szczelinie tej jest zainstalowany moduł filtru, to obok pola tekstowego znajduje się pole przewijane i pole wyświetlania [krótkie oznaczenie zainstalowanego opcjonalnego modułu]. Przewijane pole wykorzystuje zmienne „X" i „□" [spacja].

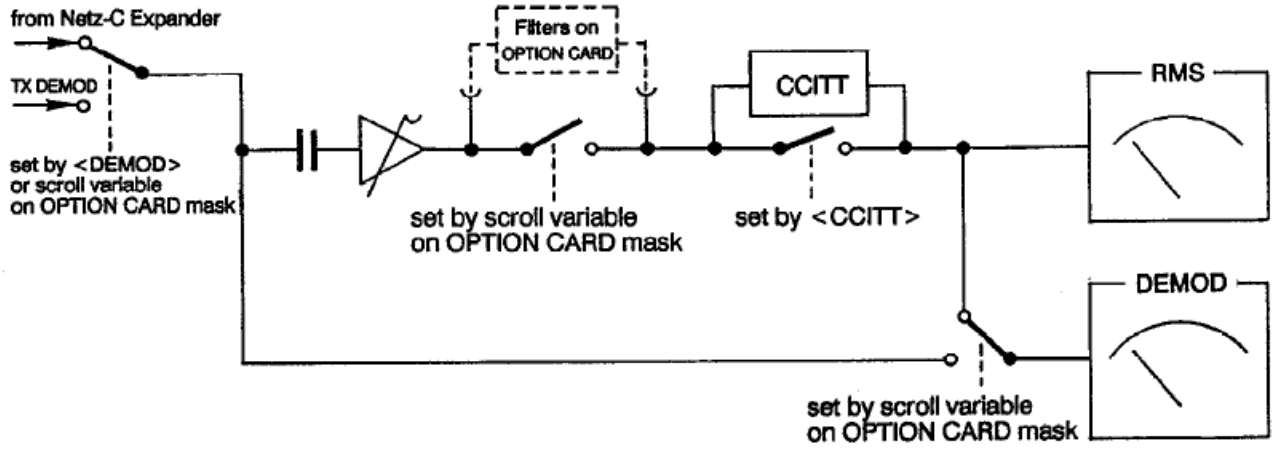
- X — Po opuszczeniu maski ekranowej karty opcji - OPTION CARD, filtr będzie wstawiony w tor sygnałowy częstotliwości akustycznej - AF [patrz schemat blokowy na następnej stronie].
- □ — Po opuszczeniu maski ekranowej karty opcji - OPTION CARD, filtr będzie usunięty z toru sygnałowego częstotliwości akustycznej - AF

`Filter 2 :` [pole tekstowe/pole przewijane]; funkcja odpowiadająca funkcji filter 1, związana ze szczeliną Bu2. Aby połączyć szeregowo oba filtry, trzeba w obu polach wybrać zmienne X.

`Var Notch:` [pole tekstowe/pole przewijane]; jeśli na karcie opcji - OPTION CARD, zainstalowany jest regulowany filtr dyskryminacyjny (ang. var notch.), to po wybraniu przez przewijanie pola zmiennej X zastępuje on typowy filtr dyskryminacyjny (ang. notch filter). Naciśnięcie klawisza [DIST] włącza regulowany filtr dyskryminacyjny [f = 200 do 600 Hz, samo dostrajający się] w tor sygnałowy częstotliwości akustycznej - AF do pomiarów zniekształceń.

☞ Podczas pomiaru zniekształceń wszystkie inne filtry muszą być wyłączone.

`Option:` [pole tekstowe / pole przewijane]; Jeśli na karcie opcji - OPTION CARD w szczelinie Bu6 jest zainstalowany moduł, [np. C-Net Expander (ekspander sieci C)], to moduł można włączyć w tor sygnałowy częstotliwości akustycznej - AF, wybierając przez przewijanie pola zmienną X [patrz Rys. 4.35].



Rys. 4.35: Schemat blokowy: Przełączane tory źródła sygnałowego TX DEMOD i ekspandera C-Net do mierników RMS / dBr miernik poziomu wartości skutecznej RMS / miernik poziomu względnego] i DEMOD [miernik modulacji].

`Filter 1,2 and CCITT are also used for demodulation measurements`
(Filtry 1,2 i CCITT używane są równie do pomiarów demodulacji)

[pole przewijane]; Przewijając to pole można zadecydować, czy sygnał chwilowego źródła AF będzie podawany na miernik demodulacji - DEMOD bezpośrednio, czy przez filtr [patrz Rys. 4.35]. Przez przewijanie pola wybiera się odpowiednio zmienną „X" albo „□"[spacja].

X — Po opuszczeniu maski ekranowej karty opcji - OPTION CARD, filtry na niej uaktywnione [filtr 1 / albo filtr 2]i / lub standardowy filtr CCITT wstawione są do toru sygnałowego częstotliwości akustycznej - AF do miernika demodulacji - DEMOD , Zapis FLT w nagłówku miernika demodulacji - DEMOD informuje o tym, że obecnie sygnał jest filtrowany.

□ — Sygnał chwilowego źródła sygnałów akustycznych - AF wchodzi na miernik demodulacji - DEMOD bez filtrowania.

Jeśli w tor sygnału akustycznego - AF włączony jest filtr pasmowo przepustowy 4-kHz [opcjonalny], to np. w systemach NMT można odfiltrować częstotliwość pilotową [SAT] i pomierzyć przesunięcie.

Niezależnie od zmiennych, wybranych przez przewijanie pola, do miernika wartości skutecznej - RMS sygnał podawany jest przez filtr, jeśli tylko uaktywnione są filtry CCITT i / lub filtr na karcie opcji - OPTION CARD.

DC VOLT	Woltomierz napięcia stałego; wywoływany na karcie opcji - OPTION CARD dla modułu 248 172
DC AMPERE	Amperomierz prądu stałego; wywoływany na karcie opcji - OPTION CARD dla modułu 248 172

Pole ZOOM (powiększenie) można zlokalizować klawiszami kursora. Jeśli to pole jest podświetlone, to naciśnięcie klawisza [UNIT/SCROLL] wywołuje na ekranie powiększony obraz przyrządu.

Wejścia sygnałowe dla obu mierników znajdują się na płycie tylnej OPTION CARD:

Bu 91 i Bu 92 amperomierz

Bu 93 i Bu 94 woltomierz

Więcej informacji znajduje się w rozdziale 9, zatytułowanym Woltomierz / amperomierz napięcia stałego - DC Voltmeter/Ammeter.

Wejścia TTL

Jeśli 4032 wyposażony jest w jeden z interfejsów sterujących [opcjonalne], to pole wprowadzania danych TTL INPUTS (wejście TTL) pokazuje poziomy logiczne podawane na wejścia TTL interfejsu sterującego. Trzy pierwsze cyfry dotyczą wejść TTL na złączu Bu22 interfejsu sterującego [patrz też Rozdział 9].

Zastosowania

Wprowadzenie

W tym rozdziale przyjrzymy się rozwiązaniu typowych zadań pomiarowych: ustawianie Testera Radiokomunikacyjnego w podstawowy stan testowania nadajnika -TX albo odbiornika - RX i przechodzenie do sekcji pokazanej w spisie, związanej z zadaniami pomiarowymi, które chcesz wykonać. Każda z tych sekcji jest pełną aplikacją: określa instrukcje wprowadzania danych dla testera 4032, wymienia warunki wstępne, które trzeba spełnić plus informacje na temat celu pomiaru i wskazania dopuszczalnych wartości granicznych.

Pomiary, które są zwykle czasochłonne, wykonywane są zwykle przez procedury specjalne - Specials testera 4032. Jeśli 4032 zawiera program specjalny do konkretnego pomiaru, to instrukcje wprowadzania danych oznaczone są tytułem 'Special Measurement" (pomiar specjalny). Dodatkowo wymienione są również instrukcje wprowadzania danych dotyczące popularnych, czysto ręcznych pomiarów, jeśli jest dla nich program specjalny. Te instrukcje wprowadzania danych zawarte są zawsze w ramce: instrukcja z lewej strony a krótkie objaśnienie z prawej strony.

☞ W przypadku instrukcji wprowadzania danych zakłada się, że wykonywany pomiar jest pojedynczym pomiarem. Oznacza to, że wymienione są wszystkie potrzebne do wprowadzenia dane. Dla serii pomiarów wystarczy natomiast raz wprowadzić takie parametry, jak modulację pomiarową czy częstotliwości odniesienia, ponieważ 4032 zachowa w pamięci te wartości. Dla tego w trakcie wykonywania serii pomiarów trzeba będzie wykonywać tylko odpowiednie pozostałe instrukcje.

Wszystkie nastawy, wartości graniczne i warunki wstępne wymienione w tym rozdziale podawane są na podstawie szeroko pojętych zaleceń CEPT [Conference of European Postal and Telecommunications Administrations] dla ruchomej łączności radiowej. W tej instrukcji obsługi omawiane są rzeczywiste przykłady. Obowiązujące są jednak różne specyfikacje krajowe, więc należy sprawdzić instrukcje dotyczące testowania w odpowiedniej administracji PTT, które obowiązują na terenie danego kraju.

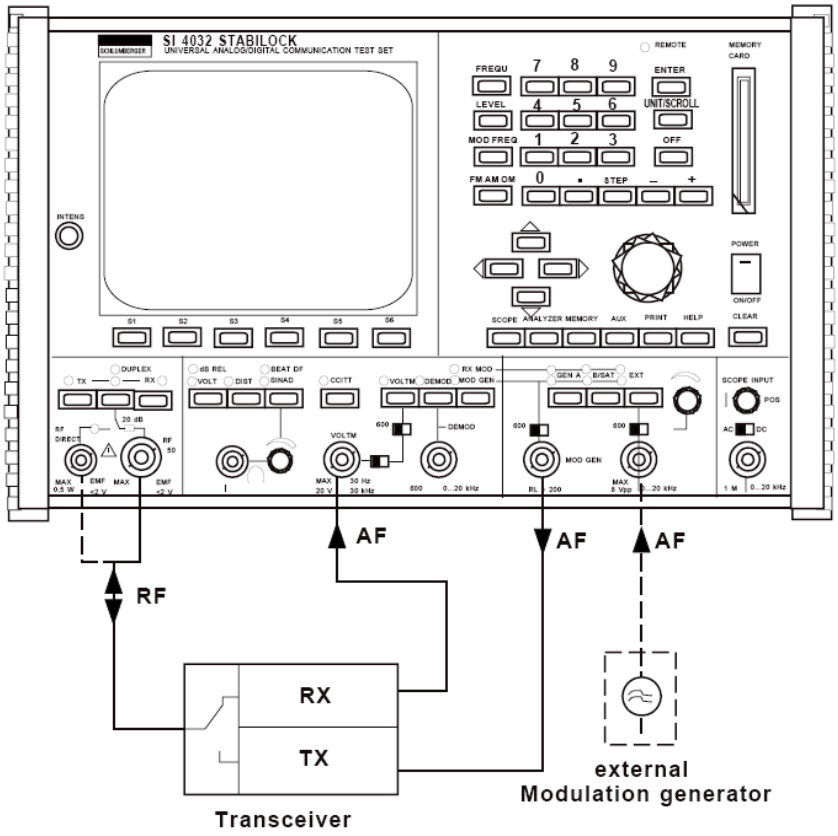
Poniżej używane terminy „maksymalna dewiacja częstotliwości" (ang. maximum frequency deviation) i „pomiarowa modulacja fazy [FM]" (ang. [FM] test modulation) oznaczają zwykle następujące warunki:

- Maksymalna dopuszczalna odchyłka częstotliwości = ±20% szerokości kanału, tzn. ±4 kHz dla szerokości kanału np. 40 kHz.
- Modulacja pomiarowa = 60% maksymalnej dopuszczalnej dewiacji częstotliwości [f_{mod} = 1kHz].
- Częstotliwość kanału = nominalna częstotliwość nośnej albo odbiornika zestawu radiowego, której nie należy mylić z rzeczywistą częstotliwością zestawu radiowego.

Tester

Za pomocą testera, który pokazany jest poniżej, można zwykle wykonać wszystkie standardowe pomiary nadajnika i odbiornika. W przypadku pomiarów odbiornika potrzebny poziom sygnału wyjściowego o częstotliwości radiowej -RF będzie decydował o tym, czy radioodbiornik trzeba dołączyć do złącza RF [z tłumikiem], czy DIRECT [bezpośrednie]. Typowo połączenie wykonuje się przez złącze RF [z tłumikiem].

Przy pomiarach nadajnika radionadajnik powinien być dołączany do złącza RF [z tłumikiem]. W zależności od konkretnych pomiarów poziom wejściowy małych sygnałów może być mniejszy, niż wymagane minimum, równe 10 mW. W takich przypadkach powinno się używać złącza bezpośredniego - RF DIRECT, aby parametry testera 4032 mogły być wykorzystane. Dokładne szczegóły dotyczące minimalnych i maksymalnych wartości dla tych dwóch złącz wejścia wyjścia sygnałów radiowych znajdują się w specyfikacji testera radiokomunikacyjnego.



Rys. 5.1: Typowy tester w zestawie do pomiarów odbiornika / nadajnika - RX/TX: Jeśli wymagana jest nakładkowanie modulacji a tester nie zawiera opcji generatora B -[GEN B - drugi wewnętrzny generator modulujący], to trzeba wyposażyć się w zewnętrzny generator modulujący.

Podstawowe nastawy do pomiarów nadajnika - TX

Podstawowe nastawy na masce ekranowej nadajnika - TX są bazą dla wszystkich typowych pomiarów nadajników. Wystarczy jeden raz wykonać te podstawowe nastawy przed uruchomieniem pomiarów nadajnika. W czasie wykonywania pomiarów zwykle podstawowe nastawy pozostają stałe, co oznacza, że trzeba wprowadzać tylko kilka dodatkowych danych.

1.	TX	Wywołaj maskę ekranową nadajnika - TX.
2.	RF albo RF DIR	Dołącz odpowiednie złącze wejściowe
3.	FREQU + <wartość> + ENTER	Nastrój odbiornik pomiarowy na częstotliwość kanału 1 zestawu radiokomunikacyjnego i potwierdź wprowadzone dane.
4.	MOD FREQU + <1> ENTER	Częstotliwość modulująca - f_{mod} = 1 kHz [GEN A].
5.	DEMOD	Przez układy akustyczne - AF przepuszczasz zdemodulowany sygnał.
6.	FM AM ΦM + UNIT/SCROLL	Włącz generator GEN A i wybierz modulację [wyświetlanie w nagłówku maski ekranowej TX-AM, TX-FM albo TX-ΦM].
7.	Włącz nadajnik testera radiokomunikacyjnego.	

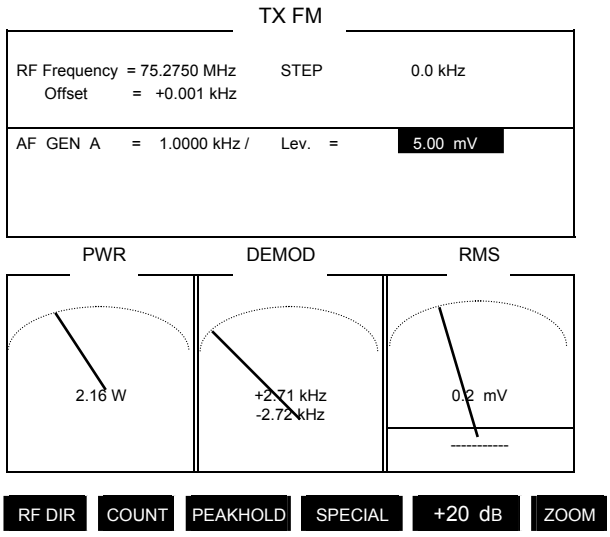
Po wykonaniu ostatniego z powyższych, związanych z podstawowymi nastawami kroków, na masce ekranowej nadajnika - TX do przyjmowania podanej wartości gotowe jest pole wprowadzania danych dotyczące poziomu modulacji sygnału radiowego- `Lev`; na płycie czołowej testera 4032 muszą świecić na czerwono następujące diody LED: TX, DEMOD i GEN A. Teraz można wykonywać wszelkie typowe pomiary nadajnika.

Jeśli korzystasz z programów specjalnych związanych z nadajnikiem - TX Specials, to możesz przeskoczyć krok 5 podstawowych ustawień nadajnika - TX, ponieważ tryb pracy z programami specjalnymi - Specials automatycznie przepuszcza zdemodulowany sygnał przez układy akustyczne - AF.

Rys. 5.2: Podstawowe nastawy nadajnika - TX Na masce podstawowej zadeklarowane są następujące parametry operacyjne np.:

częstotliwość kanału = `75.2750 MHz`
fmod = `1.0000 kHz`
modulacja = `FM` (częstotliwości)

aktywnym wejściem jest złącze RF [z tłumikiem]
Aktywne jest pole wprowadzania danych `Lev` i oczekuje, w zależności od testu, który ma być wykonany, na wprowadzenie albo wykonanie zmiany wartości poziomu modulacji.



Przesunięcie częstotliwości (ang. frequency offset) częstotliwość nośnej (ang. carrier frequency)

Warunki wstępne:

- Nośna nie modulowana.
- Ostrożnie: Moc P>500mW podana na gniazdo bezpośrednie - RF DIRECT spowoduje uszkodzenie stopnia wejściowego.
- Przestrzegaj określonych zakresów pomiarowych [patrz dane techniczne] przy precyzyjnych pomiarach przesunięcia, ponieważ rzeczywisty zakres pomiarowy jest wyższy.
- Przy pomiarach częstotliwości nośnej podawaj sygnały tylko na złącze RF [z tłumikiem].

Pomiary przesunięcia częstotliwości

1. Sprawdź podstawowe nastawy nadajnika - TX
2. Odczytaj zmierzoną wartość przesunięcia częstotliwości w polu `Offset`.

Przesunięcie częstotliwości mierzone jest z dokładnością wskazaną w danych technicznych (ang. data sheet) dla wartości mniejszych lub równych określonej tam wartości. Dokładność ta dla większych wartości nie jest gwarantowana. Przekroczenie zakresu pomiarowego sygnalizowane jest w polu przesunięcia częstotliwości wyświetlaniem znaków „>>>>>>„ albo „------" [bardzo duże przesunięcie].

Jeśli po pomiarze przesunięcia częstotliwości odbiornik pomiarowy jest automatycznie nastrojony na częstotliwość sygnału wejściowego za pomocą pola [`count`], to pole wartości przesunięcia może pokazać resztkowe przesunięcie do ±40 Hz. To resztkowe przesunięcie wynika z różnej rozdzielczości licznika częstotliwości w porównaniu z formatem danych wprowadzonych do pola wprowadzania danych RF Frequency.

Regulacja akustyczna częstotliwości transmisji: Jeśli za pomocą klawisza [BEAT/SINAD] wywołana jest funkcja BEAT, to przesunięcie częstotliwości sygnału wejściowego względem częstotliwości nastrojenia odbiornika pomiarowego można słyszeć w wewnętrznym głośniku [poziom ustawiany za pomocą pokrętła regulacyjnego].

Pomiar częstotliwości nośnej

1. Sprawdź podstawowe nastawy nadajnika - TX
2. (count) Włącz licznik częstotliwości
3. Odczytaj zmierzoną wartość częstotliwości nośnej w polu `RF Frequency`.

Jeśli częstotliwość sygnału podczas pomiaru ulegnie zmniejszeniu, co w wyjątkowych sytuacjach jest możliwe, to pole wyświetlania częstotliwości -RF Frequency nie będzie reagować. W takim przypadku licznik częstotliwości mierzy harmoniczną. Jeśli podejrzewasz, że pomiar jest błędny, to aby uzyskać poprawne wyniki wyłącz licznik i ponownie go włącz, używając kombinacji przycisków programowych (OFFSET) + (COUNT).

Dopóki aktywna jest funkcja (COUNT), dopóty odbiornik pomiarowy 4032 jest automatycznie dostrajany do mierzonej częstotliwości.

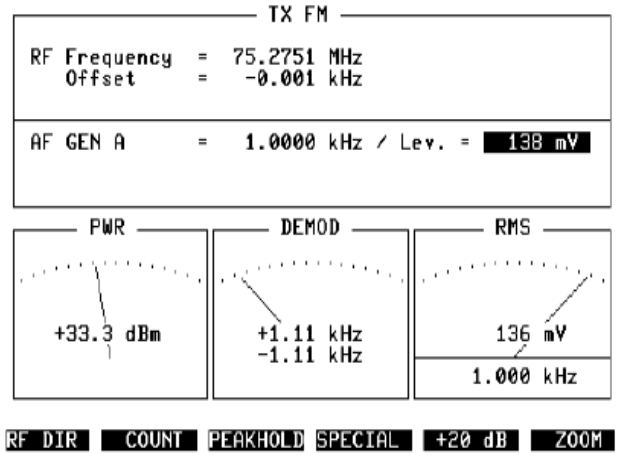
Cel pomiaru

Sprawdzenie, czy częstotliwość nośnej nadawanego sygnału mieści się w granicach tolerancji. Jeśli przesunięcie częstotliwości względem częstotliwości znamionowej przekracza dopuszczalne granice, to odbiornik nie będzie w stanie de modulować prawidłowo sygnału, co spowoduje powstawanie zniekształceń. Duże przesunięcia częstotliwości powodują interferencję sąsiednich kanałów.

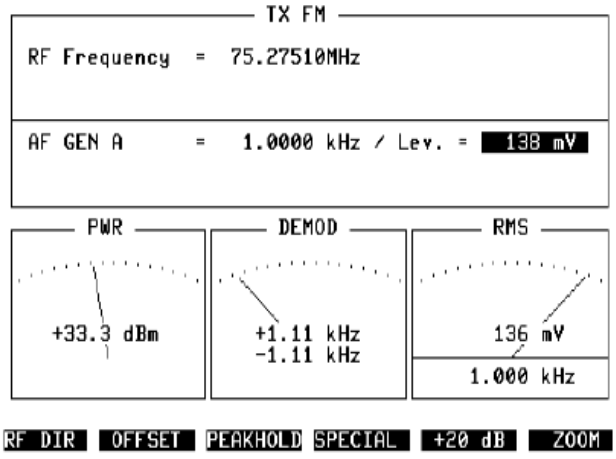
Typowe wartości graniczne

Dopuszczalne przesunięcie częstotliwości zależne jest od zakresu częstotliwości. W przypadku UHF CEPT dopuszcza znacznie większe przesunięcia częstotliwości niż dla VHF:

Zakres częstotliwości	Dopuszczalne przesunięcie częstotliwości
30 do 50 MHz	±0,60 kHz
50 do 100 MHz	±1,35 kH9z
100 do 300 MHz	±2,00 kHz
300 do 1000 MHz	±2,50 kHz



Rys. 5.3: Pole wyświetlania wartości przesunięcia - `Offset` wskazuje, że częstotliwość nośnej badanego przyrządu jest przesunięta względem częstotliwości nominalnej kanału.



Rys 5.4: Częstotliwość nośnej: Kiedy tylko wywołana jest funkcja `COUNT` , pole częstotliwości - `RF Frequency` wskazuje częstotliwość nośnej badanego przyrządu

Moc sygnału częstotliwości radiowej [szerokopasmowa)

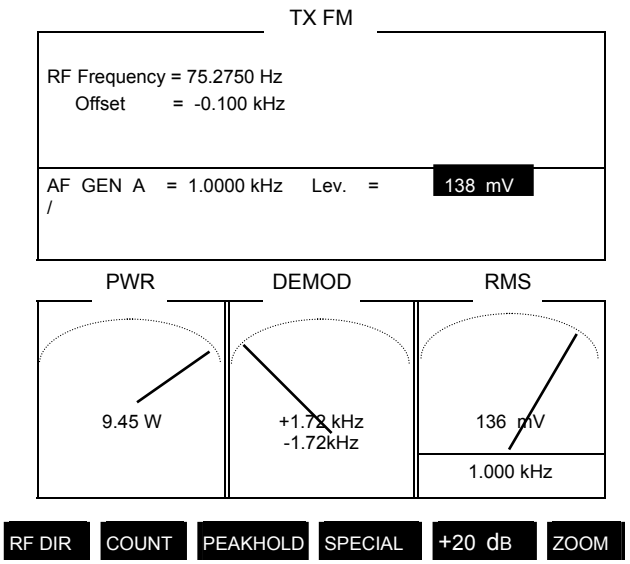
Warunki wstępne:

- P_{max} = 50W [podawana w sposób ciągły] albo P_{max} = 125 W przez czas maksymalnie 1 minuta [patrz też rozdział 1 „Dopuszczalna moc wejściowa sygnału radiowego RF"].
- Na gniazdo RF [z tłumikiem] podawany jest niezmodulowany sygnał nośnej.
- Sprawdź ustawienie tłumienia wstępnego.
- Jeśli trzeba, to dla otwartego układu wykonaj najpierw regulację zera dla miernika PWR, używając kombinacji przycisków programowych (SPECIAL) + (DC-CAL) [przy regulacji zera musi być wybrana modulacja częstotliwości FM].

Pomiary

1. Sprawdź podstawowe nastawy nadajnika - TX.
2. Odczytaj zmierzoną wartość średniej mocy nośnej na mierniku PWR.

Pomiar mocy jest szerokopasmowy, zgodny ze specyfikacją, podaną w danych technicznych (ang. data sheet). Jeśli na masce ekranowej parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS w polu RF Power wybrane są jednostki pomiarowe Watt albo dBm, to przyrząd PWR wyświetla wartość średnią podanej mocy. W trybie modulacji amplitudy - AM, jeśli w przewijanym polu wybrana jest jedna ze zmiennych `WATT PEAK 5 W` albo `WATT PEAK 150 W`, to wyświetlana jest moc szczytowa. Jeśli zewnętrznie zastosowane jest wstępne tłumienie, to można skompensować powstałe przekłamanie wyniku, wprowadzając automatyczne przeliczenie wartości wstępnego tłumienia do pola `Pre-attenuation` (wstępne tłumienie) na masce ekranowej parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS. Widoczny w nagłówku miernika mocy PWR tekst `ATT` wskazuje, że wyświetlana wartość mierzona jest korygowana o współczynnik wstępnego tłumienia [patrz „Parametry ogólne"].



Rys. 5.5: Moc nadawana: Miernik mocy PWR, który zawsze wyświetlany jest na masce ekranowej nadajnika - TX, pokazuje średnią wartość mocy sygnału nośnej badanego przyrządu. Pomiar jest szerokopasmowy, więc częstotliwość kanału [pole `RF Frequency`] jest bez znaczenia.

Jeśli dla mocy P>50 W na monitorze pojawi się komunikat `REDUCE RF POWER` (zmniejsz moc sygnału radiowego RF), to natychmiast zmniejsz podawaną moc sygnału tak, aby wartość mocy spełniała zależność P≤ 50W [patrz również Rozdział 1, „Dopuszczalna moc wejściowa sygnału radiowego RF”].

Cel pomiaru

Sprawdzenie, czy średnia moc nośnej radiowego zestawu nadawczo / odbiorczego spełnia wymagania zgodne ze specyfikacją. Wartości zbyt niskie oznaczają utratę zasięgu a wartości zbyt wysokie powodują przekroczenie propagacji.

Typowe wartości graniczne

Typowa wartość mocy nośnej może być w ekstremalnych warunkach pomiarowych przekroczona maksymalnie o 2 dB i mniejsza od typowej maksymalnie o 3 dB

Moc sygnału radiowego (ang. RF Power) [pasmo badane 3 MHz]

Warunki wstępne:

- Nośna nie zmodulowana..
- Poziom > 0 dBm → podaj sygnał na złącze RF [z tłumikiem].
- Poziom < 0 dBm → podaj sygnał na złącze bezpośrednie - RF DIRECT.
- Ostrożnie: Moc P>500mW podana na gniazdo bezpośrednie - RF DIRECT spowoduje uszkodzenie stopnia wejściowego.
- Sprawdź ustawienie wstępnego tłumienia.

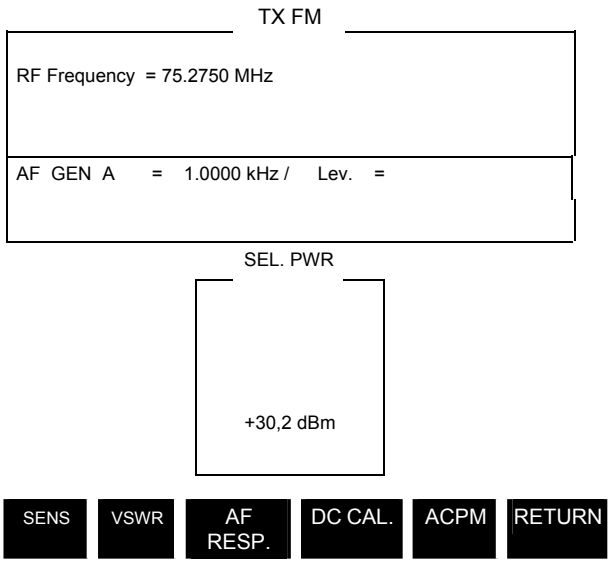
Pomiary

1. Sprawdź podstawowe nastawy nadajnika - TX.
2. (COUNT) — Dostrój odbiornik pomiarowy 4032 do częstotliwości ardniowej - RF sygnału wejściowego.
3. (SPECIAL) — Wywołaj maskę ekranową programów specjalnych nadajnika - TX Specials.
4. (SEL.PWR) — Włącz selektywny miernik mocy radiowej RF.
5. Odczytaj zmierzoną wartość mocy na mierniku SEL.PWR.

Średnia wartość podanej mocy mierzona jest w paśmie o szerokości 3 MHz do maksymalnie +37 dBm [patrz karta danych]. Wybór jednostek pomiarowych [waty - `Watt` albo decybele - `dBm`] wykonywany jest w polu `RF Power` (moc sygnału radiowego) na masce ekranowej parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS. Widoczny w nagłówku miernika SEL.PWR wskaźnik ATT wskazuje, że wyświetlana wartość mierzona skorygowana jest o współczynnik wstępnego tłumienia [patrz rozdział 4. „Parametry ogólne”].

Ponieważ w tym przypadku mieszacz stopnia wejściowego jest przesterowany przez częstotliwość podstawową, nie ma możliwości pomiaru mocy harmonicznych. Wyświetlanie symboli >>>>> sygnalizuje przekroczenie przez sygnał zakresu pomiarowego. Jeśli dla bardzo dużego przeciążenia [P>50 w] na ekranie pojawi się komunikat `REDUCE RF POWER` (zmniejsz moc sygnału radiowego RF), to natychmiast zmniejsz moc sygnału [patrz też Rozdział 1, „Dopuszczalna moc wejściowa sygnału radiowego RF”].

Rys. 5.6: Selektywny pomiar mocy: Tu selektywny miernik - mocy SEL.PWR pokazuje wartość mierzoną w dBm, ponieważ w polu RF Power (moc sygnału RF) na masce ekranowej parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS zadeklaro-
wane zostały takie jednostki.



Charakterystyka częstotliwościowa modulacji

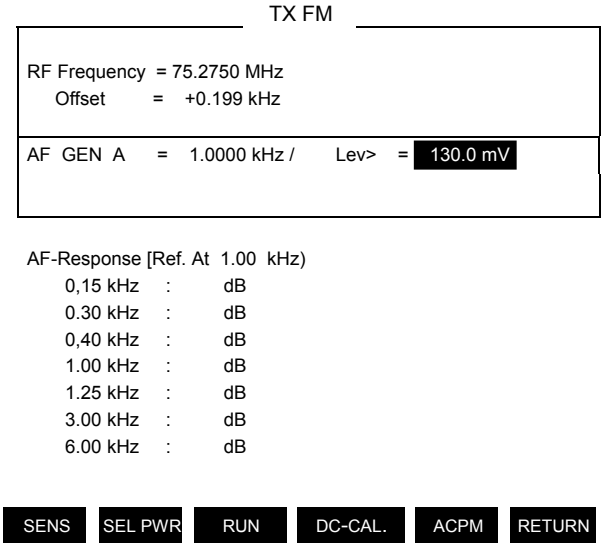
Warunki wstępne:

- Przestrzegaj ograniczeń dotyczących odchyłki, podając sygnał na złącze bezpośrednie - RF DIRECT [patrz parametry na karcie danych].
- Ostrożnie: Moc P>500mW podana na gniazdo bezpośrednie - RF DIRECT spowoduje uszkodzenie stopnia wejściowego.
- Odłącz filtr CCITT.
- Odłącz filtr na karcie opcji - OPTION CARD [jeśli się tam znajduje].

Pomiary specjalne

1. Sprawdź podstawowe nastawy nadajnika - TX.
2. <wartość> — Zmieniaj poziom modulacji [pole `Lev`] za pomocą pokrętła regulacyjnego dopóty, dopóki miernik demodulacji DEMOD nie będzie pokazywał odpowiedniej modulacji, [tzn. 20% maksymalnego odchylenia częstotliwości].
3. (SPECIAL) — Wywołaj menu programów specjalnych nadajnika - TX Specials.
4. (AF.RESP) — Program specjalny do charakterystyki częstotliwościowej modulacji.
5. <wartość> + [ENTER] — Wpisz do podświetlonego pola częstotliwość odniesienia, określającą poziom 0 dB i potwierdź wybór [jeśli nie można przyjąć wartości początkowej].
6. <cursor d> + <wartość> + [ENTER] — Jeśli trzeba, zmień częstotliwość modulacji - f_{mod} [7 wartości odniesienia].
7. (RUN) — Uruchom start procedury pomiarowej.
8. Odczytaj zmierzoną charakterystykę częstotliwościową modulacji [7 wartości odniesienia] z pola maski specjalnej.

Jeśli włączony jest filtr CCITT, to po uruchomieniu procedury za pomocą przycisku programowego (RUN) słychać będzie sygnał ostrzegawczy. Pomiar z włączonym filtrem nie jest możliwy, ponieważ charakterystyka filtru za bardzo wpływa na wynik pomiaru.



Rys. 5.7: Charakterystyka częstotliwościowa modulacji: Pole maski specjalnej znajdujące się w dolnej części ekranu pokazuje siedem wartości odniesienia charakterystyki modulacji badanego przyrządu. Jako częstotliwość odniesienia poziomu 0 dB zadeklarowana została częstotliwość 1 kHz.

Pomiary ręczne

1. Sprawdź podstawowe nastawy nadajnika - TX.
2. <wartość> — Zmieniaj poziom modulacji [pole `Lev`] za pomocą pokrętła regulacyjnego dopóty, dopóki miernik demodulacji DEMOD nie będzie pokazywał odpowiedniej modulacji, [tzn. 20% maksymalnego odchylenia częstotliwości].
3. dB REL — Znormalizuj poziom zdemodulowanego sygnału [f_{mod} = 1 kHz]..
4. MOD FREQU + <wartość> — Zmieniaj częstotliwość f_{mod}.
5. Podczas wykonywania czwartego kroku, sprawdzaj na mierniku dBr, czy zachowywany jest zakres tolerancji dB.

Jeśli sygnał nośnej radiowy zestawu nadawczo / odbiorczego jest modulowany fazowo, to dbaj o to, aby maksymalna dewiacja częstotliwości nie przekraczała dopuszczalnego zakresu tolerancji przy najwyższej częstotliwości modulacji. Wystąpienie ograniczania dewiacji mogłoby zafałszować wyniki pomiaru. Definicję maksymalnej dewiacji częstotliwości znajdziesz we wstępie do tego rozdziału [strona 5-3].

Cel pomiaru

Sprawdzenie, czy dewiacja częstotliwości albo fazy, albo głębokość modulacji sygnału nośnej - w zależności od częstotliwości sygnału modulującego - nie przekraczała dopuszczalnego zakresu tolerancji [charakterystyki częstotliwościowej modulacji]. Jeśli krzywa charakterystyki częstotliwościowej wykracza poza zakres tolerancji, to jakość transmisji będzie pogorszona.

Typowe wartości graniczne przy modulacji częstotliwości - FM i modulacji fazy - ΦM

Aby zdefiniować punkt odniesienia [0 dB], należy zmodulować sygnał nośnej sygnałem 1 kHz, aby dewiacja częstotliwości osiągnęła maksymalną odchyłkę, [tzn. 20% z 4 kHz = 0,8 kHz].Jeśli częstotliwość modulująca- f_{mod} będzie następnie zmieniana miedzy 300 Hz a 6 kHz, to względny poziom zdemodulowanego sygnału akustycznego AF musi mieścić się w granicach następujących tolerancji:

f_{mod}	wartości graniczne
0,3 kHz do 3 kHz	+1 dB...-3 dB
>3 kHz do <6 kHz	Poziom nie może przekraczać wartości zmierzonej dla 3 kHz
≥6 kHz	Poziom musi być przynajmniej 6 dB niższy niż wartość mierzona dla częstotliwości 1 kHz

Czułość modulacji

Warunki wstępne:

- Przestrzegaj ograniczeń dotyczących odchyłki, podając sygnał na złącze bezpośrednie - RF DIRECT [patrz parametry na karcie danych].
- Ostrożnie: Moc P>500mW podana na gniazdo bezpośrednie - RF DIRECT spowoduje uszkodzenie stopnia wejściowego.
- Odłącz filtr CCITT.
- Odłącz filtr na karcie opcji - OPTION CARD [jeśli się tam znajduje].
- Jeśli trzeba, to w polu `Delay` (opóźnienie) `TX-Sens` (czułość nadajnika) na masce ekranowej parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS wybierz opóźnienie.

Pomiary specjalne

1. Sprawdź podstawowe nastawy nadajnika - TX.	
2. (SPECIAL)	Wywołaj menu programów specjalnych nadajnika - TX Specials.
3. (SENS)	Wywołaj program specjalny do pomiaru czułości modulacji.
4. <wartość> + [ENTER]	Jeśli nie można przyjąć wartości początkowej, to wpisz do podświetlonego pola `Deviation` wartość nominalnej dewiacji częstotliwości [tzn. wartość modulacji badanej].
5. <cursor d> + <wartość> + [ENTER]	W polu wartości oczekiwanej - `Expected value`, wpisz spodziewany poziom [czułości]
6. (RUN)	Uruchom start procedury pomiarowej.
7. Odczytaj zmierzoną wartość, wyświetlaną z prawej strony wartości oczekiwanej	

Jeśli dane wpisane do pola spodziewanej wartości - `Expected Value` zbyt się różnią od rzeczywistej czułości modulacji, to procedura specjalna zostanie szybko zakończona i jako wynik wyświetlona będzie wartość „-----”.

Pomiary ręczne

1. Sprawdź podstawowe nastawy nadajnika - TX.	
2. <wartość>	Zmieniaj poziom modulacji [pole `Lev`] za pomocą pokrętła regulacyjnego dopóty, dopóki miernik demodulacji DEMOD nie będzie pokazywał odpowiedniej modulacji, [tzn. modulacji pomiarowej].
3. W polu `Lev` odczytaj wartość poziomu sygnału AF	

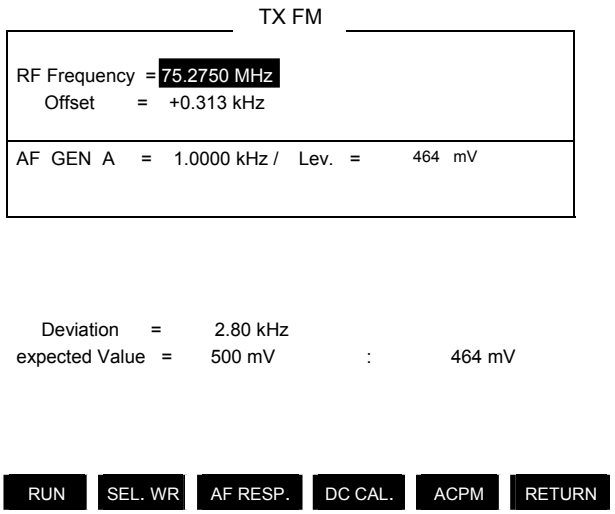
Cel pomiaru

Sprawdzenie, jaki poziom sygnału akustycznego - AF [f_{mod} = 1 kHz] potrzebny jest na wejściu mikrofonu radiowego zestaw nadawczo / odbiorczy, aby wytworzyć konkretną dewiację częstotliwości czy fazy albo głębokość modulacji [czułość modulacji]. Parametr mierzony „Dewiacja częstotliwości" (ang. Frequency deviation), „Dewiacja fazy" (ang. Phase deviation) czy „Głębokość modulacji" (ang. Modulation depth) są zwykle badaniem modulacji. Czułość modulacji wpływa na poziom informacji radiowej na końcówce nadawczej.

Typowe wartości graniczne

Czułość modulacji zależy bardzo od czułości używanego mikrofonu, więc nie można tu podać żadnych typowych wartości.

Rys. 5.8: Czułość modulacji:: Uruchomiona została procedura specjalna `SENS` z następującymi parametrami: dewiacja - `Deviation 2.80 kHz` i wartość oczekiwana - `expected Value : 500 mV`. Wynik wskazuje, że badany przyrząd ma czułość modulacji równą `464 mV`.



Zniekształcenia modulacji (ang. Modulation Distortion) [fmod = 1 kHz]

Warunki wstępne:

- Odłącz filtr CCITT.
- Odłącz filtr na karcie opcji - OPTION CARD [jeśli się tam znajduje].
- Ostrożnie: Moc P>500mW podana na gniazdo bezpośrednie - RF DIRECT spowoduje uszkodzenie stopnia wejściowego.
- częstotliwość modulacji fmod = 1 kHz

Pomiar

1. Sprawdź podstawowe nastawy nadajnika - TX.
2. <wartość> Zmieniaj poziom modulacji [pole `Lev`] za pomocą pokrętła regulacyjnego dopóty, dopóki miernik demodulacji DEMOD nie będzie pokazywał modulacji pomiarowej.
3. [DIST] Wywołaj miernik zniekształceń - DIST.
4. Odczytaj wartość poziomu zniekształceń modulacji na mierniku zniekształceń - DIST

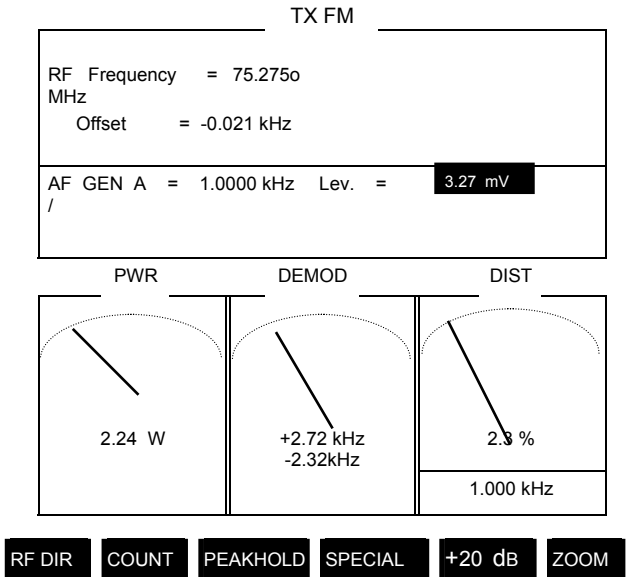
Do pomiaru zniekształceń modulacji z częstotliwościami modulacji w granicach 200 do 600 Hz [do CEPT] potrzebna jest karta opcji - OPTION CARD, wyposażona w regulowany filtr dyskryminacyjny (ang. variable notch) [patrz rozdział 9].

Cel pomiaru

Sprawdzenie, jaki poziom zniekształceń sygnału akustycznego - AF występuje na końcówce nadawczej. Współczynnik zniekształceń jest stosunkiem sumy wartości skutecznych - RMS wszystkich harmonicznych sygnału akustycznego - AF do wartości skutecznej całego sygnału akustycznego - AF [podstawowa plus harmoniczne]. Duży współczynnik zniekształceń powoduje pogorszenie jakości transmisji.

Typowe wartości graniczne

Współczynnik zniekształceń nie może przekraczać wartości 10% przy częstotliwości modulacji fmod = 1 kHz



Rys. 5.9: Moc nadawana: Miernik mocy PWR, który zawsze wyświetlany jest na masce ekranowej nadajnika - TX, pokazuje średnią wartość mocy sygnału nośnej badanego przyrządu. Pomiar jest szerokopasmowy, więc częstotli-

wość kanału [pole `RF Frequency`] jest bez znaczenia.

Modulacja resztkowa (ang. Residual Modulation)

Warunki wstępne:

- Odłącz filtr na karcie opcji - OPTION CARD [jeśli się tam znajduje].
- Ostrożnie: Moc P>500mW podana na gniazdo bezpośrednie - RF DIRECT spowoduje uszkodzenie stopnia wejściowego.

Pomiar

1. Sprawdź podstawowe nastawy nadajnika - TX.
2. <wartość> — Zmieniaj poziom modulacji [pole `Lev`] za pomocą pokrętła regulacyjnego dopóty, dopóki miernik demodulacji DEMOD nie będzie pokazywał modulacji pomiarowej.
3. [CCITT] — Odetnij filtr ważony.
4. [dB REL] — Poziom sygnału akustycznego - AF [dla modulacji pomiarowej] staje się poziomem odniesienia [0 dB].
5. [GEN A] — Odłącz generator modulacji GEN A.
6. Odczytaj wartość ważonego stosunku sygnał szum na mierniku mocy dBr.

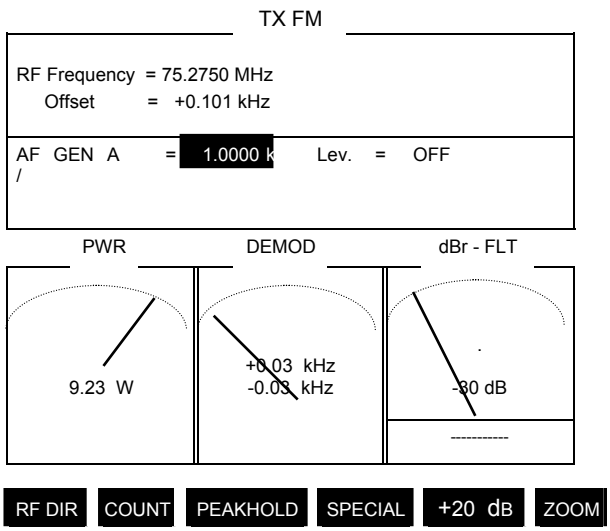
Cel pomiaru

Sprawdzenie, jaki występuje poziom modulacji resztkowej w stosunku do modulacji pomiarowej [przydźwięk, szum], Jeśli nadajnik zestawu nadawczo / odbiorczego nie jest modulowany sygnałem użytecznym. Zbyt wysoka modulacja resztkowa powoduje zakłócające tło szumowe, które utrudnia zrozumienie.

Typowe wartości graniczne

Ważony współczynnik SW/N przynajmniej -40 dB.

**Rys. 5.1`0:** Ważony współczynnik sygnał / szum [S/N]: obraz na mierniku mocy dBr wskazuje, że w tym przypadku badany przyrząd wykazuje ważony współczynnik sygnał / szum [S/N] równy `-30.8 dB` [ważony wg. CCITT].



Ograniczenie dewiacji

- Ostrożnie: Moc P>500mW podana na gniazdo bezpośrednie - RF DIRECT spowoduje uszkodzenie stopnia wejściowego.
- Odłącz filtr na karcie opcji - OPTION CARD [jeśli się tam znajduje].

Pomiar

1. Sprawdź podstawowe nastawy nadajnika - TX.
2. <wartość> — Zmieniaj poziom modulacji [pole `Lev`] za pomocą pokrętła regulacyjnego dopóty, dopóki miernik demodulacji DEMOD nie będzie pokazywał modulacji pomiarowej.
3. (+20 dB) — Zwiększ poziom wyjściowy sygnału akustycznego - AF o 20 dB..
4. Odczytaj wartość maksymalnej modulacji na mierniku DEMOD.

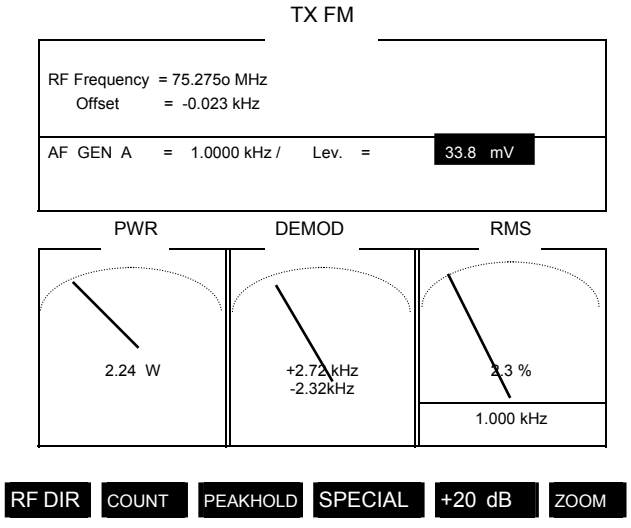
Po wykonaniu pomiaru użycie przycisku programowego (-20 dB) powoduje przywrócenie oryginalnej modulacji pomiarowej. Jeśli miernik DEMOD nie będzie dawał czystych odczytów sygnałów z modulacją częstotliwości, ze względu na nakładającą się interferencję, to do wyświetlania stabilnego obrazu wartości średniej dewiacji częstotliwości można użyć miernik wartości skutecznej - RMS [patrz Rozdział 4, „Parametry ogólne - GENERAL PARAMETERS”, `DEMOD` [pole `RMS VALUE` (wartość skuteczna)].

Cel pomiaru

Sprawdzenie, czy wówczas, kiedy na wejściu mikrofonu radiowy zestawu nadawczo / odbiorczego występuje silny sygnał modulujący przekraczana jest maksymalna dopuszczalna wartość modulacji [dewiacja, albo głębokość modulacji amplitudy - AM]. Jeśli wartość graniczna nie jest zachowana, to może powstać interferencja z sąsiednim kanałem.

Typowe wartości graniczne dla modulacji częstotliwości - FM

Dewiacja częstotliwości musi pozostawać w granicach 70 do 100% maksymalnej dopuszczalnej wartości dewiacji..



Rys. 5.11: Ograniczenie dewiacji: Po zwiększeniu poziomu sygnału wyjściowego z generatora modulującego - GEN A, do wartości 33.8 mV, za pomocą przycisku programowego (20 dB) [pole poziomu - `Lev`] miernik demodulacji - DEMOD wskazuje w tym przypadku szczytową dewiację `+4.10 kHz`. Tym samym badany przyrząd lekko przekracza maksymalną dopuszczalną wartość [tu 4 kHz].

Harmoniczne

Warunki wstępne:

- Ostrożnie: Moc P>500mW podana na gniazdo bezpośrednie - RF DIRECT spowoduje uszkodzenie stopnia wejściowego.
- Parametry analizatora dotyczą pomiarów z nie zmodulowaną nośną.

Pomiar

1. Sprawdź podstawowe nastawy nadajnika - TX.
2. (COUNT) — Nastrój odbiornik na środkową częstotliwość nadajnika radiowego zestawu nadawczo / odbiorczego
3. [ANALYZER] — Włącz analizator
4. (HARM.) — Wywołaj pod maskę ekranową harmonicznych; w przewijanym polu wartości poziomu odniesienia - `Ref. Level` ustaw tak poziom wartości odniesienia, aby dolna część okna analizatora była najniższa i jeszcze nie zawierała komunikatu `OVERLOAD!`.
5. (FREEZE) — Zamroź wyświetlany obraz.
6. Odczytaj poziomy harmonicznych [wartości dBc].

Dla częstotliwości podstawowych do 142,79 MHz, wykrywanych jest zawsze 7 harmonicznych. Przy częstotliwościach podstawowych wyższych analizator mierzy harmoniczne do częstotliwości 999,9999 MHz Szczegóły związane z pomiarami harmonicznych znajdują się w rozdziale 6.

Cel pomiaru

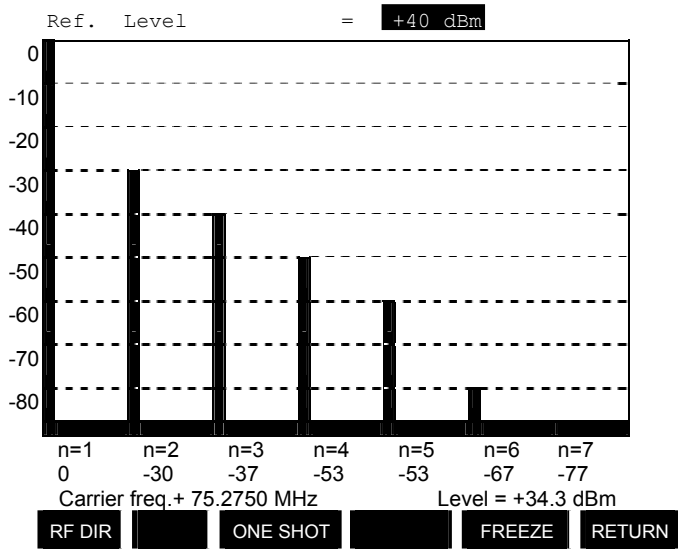
Sprawdzenie, czy ilość harmonicznych sygnału o częstotliwości nośnej mieści się poniżej dopuszczalnej granicy. Jeśli wartość graniczna nie jest zachowana, to może powstać interferencja w zakresach częstotliwości, w które wtrącane są te harmoniczne.

Typowe wartości graniczne dla modulacji częstotliwości - FM

Zgodnie z zaleceniami CEPT TR17 harmoniczne nie mogą przekraczać poziomu mocy 0,25 μW.

Rys, 5.12: Harmoniczne: Pomiar harmonicznych wy-kazuje dla częstotliwości podstawowej [75,2750 MHz] bezwzględny poziom +34,3 dBm, dla drugiej harmonicznej względny poziom -30 dBc, dla trzeciej harmonicznej -37 dBc i tak dalej.

Przy wartości 0,37 mW [+34,3 dBm - -30 dBc = - 4,3 dBm] druga harmoniczna przekracza dopuszczalny limit.



Podstawowe nastawy do pomiarów odbiornika - RX

Podstawowe nastawy odbiornika - RX są bazą dla wszystkich pomiarów odbiornika. Te podstawowe nastawy wystarczy wykonać raz, przed uruchomieniem rzeczywistych pomiarów odbiornika. W trakcie wykonywania pomiarów odbiornika podstawowe nastawy zwykle pozostają niezmienne, co oznacza konieczność wprowadzenia tylko kilku dodatkowych wartości.

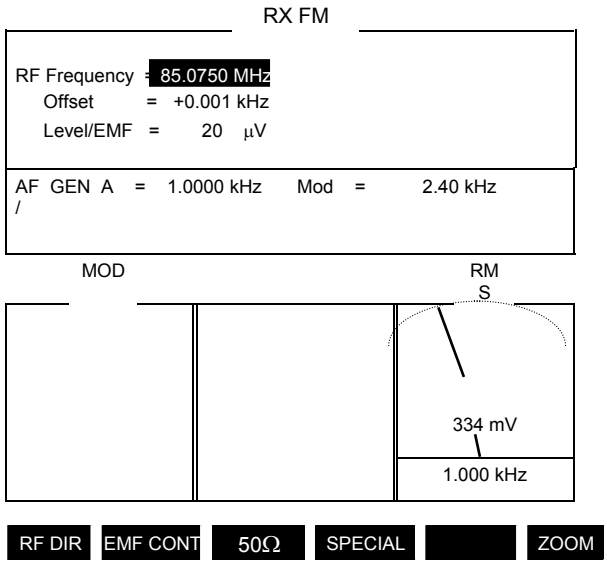
1.	RX	Wywołaj maskę ekranową odbiornika - RX.
2.	RF albo RF DIR	Dołącz odpowiednie złącze wejściowego.
3.	FREQU + <wartość> + ENTER	Nastrój generator sygnałowy na częstotliwość radiowego zestawu nadawczo / odbiorczego i potwierdź wprowadzone dane.
4.	LEVEL + <20 (μV)> + ENTER	Ustaw poziom wyjściowy sygnału radiowego - RF na 20 μV [EMF] (SEM).
5.	MOD FREQU + <1> ENTER	Wybierz częstotliwość modulującą - f_{mod} = 1 kHz [GEN A].
6.	VOLTM	Dołącz złącze VOLTM [wejście sygnału akustycznego - AF].
7.	FM AM ΦM + <WARTOŚĆ> + UNIT/SCROLL + ENTER	Do pola Mod (modulacja) wprowadź wartość modulacji pomiarowej i wybierz rodzaj modulacji [kHz, %, red]; Generator GEN A włączany jest automatycznie.
8.	Włącz odbiornik testera radiokomunikacyjnego.	

Po wykonaniu ostatniego z powyższych, związanych z podstawowymi nastawami kroków, na masce ekranowej odbiornika - RX do przyjmowania podanej wartości gotowe jest pole wprowadzania danych, dotyczące modulacji - Mod; na płycie czołowej testera 4032 muszą świecić zielona dioda RX, zielona dioda GEN A i żółta dioda VOLTM. Teraz można wykonywać wszelkie typowe pomiary odbiornika.

Jeśli korzystasz z programów specjalnych związanych z odbiornikiem - RX Specials, to możesz przeskoczyć kroki 6 i 7 podstawowych ustawień odbiornika - RX, ponieważ tryb pracy z programami specjalnymi - Specials automatycznie dołącza złącze VOLTM i ustawia częstotliwość modulacji na wartość 1 kHz wtedy, kiedy jest to potrzebne.

☞ Podczas zmieniania poziomu wyjściowego sygnału radiowego - RF, na granicy między poziomami sygnału +5,0 dBm a +5,1 dBm [dla złącza bezpośredniego - RF DIRECT] albo -15,0 dBm a -14,9 dBm [dla złącza RF [z tłumikiem]] może wystąpić skok poziomu >0,1 dBm. Na granicy tych poziomów sygnału włączany lub odcinany jest drugi stopień wyjściowy, co oznacz że rzeczywisty skok poziomu zależy od dokładności obu wzmacniaczy [patrz parametry na karcie danych (ang. Data sheets). Ten skok poziomu nie pojawi się wówczas, kiedy poziomy zmieniane są w sposób ciągły za pomocą przycisku programowego EMF CONT .

Rys. 5.13: Podstawowe nastawy odbiornika - RX Na masce podstawowej zadeklarowane są następujące parametry operacyjne np.:



Aktywnym złączem jest złącze RF [z tłumikiem]

Poziom sygnału radiowego RF = 20.0 µV/EMF.

Częstotliwość kanału = 85,0750 MHz

f_{mod} = 1000 kHz
modulacja częstotliwości = FM
modulacja pomiarowa = 2,40 kHz

Czułość [S/N i SINAD)

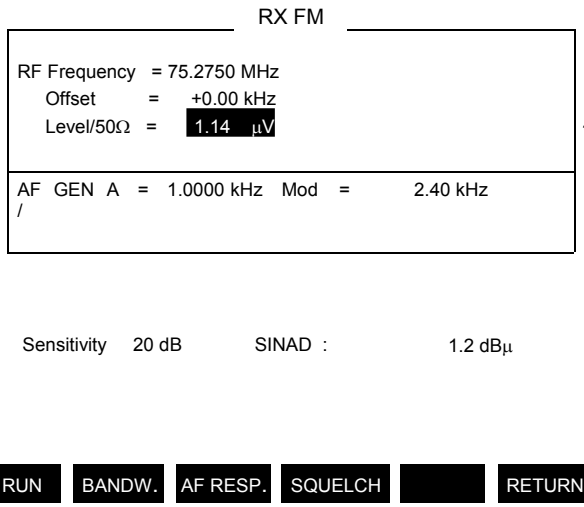
Warunki wstępne:

- Odłącz wyciszenie radioodbiornika
- Odłącz filtr na karcie opcji - OPTION CARD [jeśli się tam znajduje].
- Pomiar SINAD wykonuj jedynie dla częstotliwości modulującej Fmod = 1kHz

Pomiary specjalne

1. Sprawdź podstawowe nastawy odbiornika - RX.	
2. [CCITT]	Odłącz filtr ważony.
3. (SPECIAL)	Wywołaj menu programów specjalnych odbiornika - RX Specials.
4. (SENS)	Wybierz pogram specjalny do pomiaru czułości odbiornika; wiersz `Sensitivity` (czułość) pojawi się z trzema polami wprowadzania danych. Najpierw w środkowym polu [pole przewijane] wybierz metodę pomiarową [`S/N` albo `SINAD`]
5. (RUN)	Uruchom start procedury pomiarowej.
6. Odczytaj zmierzoną wartość, wyświetlaną w polu maski specjalnej.	

Program specjalny przechowuje wpisane wartości odniesienia dla dwóch metod pomiarowych S/N (sygnał/ / szum) i SINAD. Dla tego, kiedy wybrana jest dana metoda pomiarowa, to automatycznie zostają wybrane wartości odniesienia, które ostatnio były dla niej wpisane. Jeśli po wykonaniu pomiaru podświetlone jest przewijane pole jednostek, to użycie klawisza [UNIT/SCROLL] powoduje przetworzenie mierzonej wartości na wyrażoną w innych jednostkach.



Rys. 4.14: Czułość odbiornika: Po wybraniu metody pomiarowej [`SINAD`], wartości odniesienia [`20 dB`] i jednostek, w jakich ma być wyrażony wynik pomiaru [tu `dBµ`], uruchomiona została procedura specjalna. Wynikiem pomiaru jest wartość 1.2 dBµ [odpowiednio do wartości w polu `Level`].

Ręczny pomiar SINAD

1. Sprawdź podstawowe nastawy odbiornika - RX.
2. [CCITT] — Odłącz filtr ważony.
3. [SINAD] — Wywołaj miernik SINAD.
4. [LEVEL] + <WARTOŚĆ> — Zmieniaj poziom wyjściowy sygnału radiowego za pomocą pokrętła regulacyjnego dopóty, dopóki miernik SINAD nie pokaże odpowiedniej wartości odniesienia.
5. Odczytaj zmierzoną wartość poziomu [EMF] (SEM), wyświetlaną w polu `Level`.

Ręczny pomiar S/N

1. Sprawdź podstawowe nastawy odbiornika - RX.
2. [CCITT] — Odłącz filtr ważony.
3. [dB REL] — Wywołaj miernik dBr.
4. [G EN A] — Wyłącz generator modulujący GEN A.
5. [LEVEL] + <WARTOŚĆ> — Zmieniaj poziom wyjściowy sygnału radiowego za pomocą pokrętła regulacyjnego dopóty, dopóki miernik SINAD nie pokaże odpowiedniej wartości odniesienia.
6. Odczytaj zmierzoną wartość poziomu [EMF] (SEM), wyświetlaną w polu `Level`.

Sprawdź wynik pomiaru, włączając ponownie generator modulujący GEN A i ustawiając ponownie wartość poziomu sygnału akustycznego AF, za pomocą klawiszy [VOLT] + [dB REL]. Jeśli następnie generator GEN A zostanie ponownie wyłączony, to miernik dBr powinien natychmiast wskazać odpowiednią wartość odniesienia. Jeśli wystąpi różnica, to ureguluj poziom sygnału radiowego RF w polu `Level`, za pomocą pokrętła regulacyjnego.

Cel pomiaru

Sprawdzenie, jaki poziom sygnału radiowego potrzebny jest na wejściu antenowym radiowego zestawu nadawczo / odbiorczego, aby sygnał akustyczny - AF na wyjściu głośnika zestawu nadawczo / odbiorczego miał odpowiednią jakość, określoną przez współczynnik sygnał /szum [S/N], albo SINAD.

$$\frac{S}{N}\ [dB] = 20 \times \log \frac{\text{Poziom sygnału}}{\text{Poziom szumu}}$$

$$SINAD\ [dB] = 20 \times \log \frac{\text{Poziom sygnału + Poziom szumów + Poziom harmonicznych}}{\text{Poziom szumu + Poziom harmonicznych}}$$

Typowe wartości graniczne dla modulacji częstotliwości - FM

6 dBμV [2 μV] EMF (SEM) dla 12 dB SINAD albo 20 dB S/N.

Charakterystyka częstotliwościowa AF

Warunki wstępne:

- Odłącz filtr CCITT.
- Odłącz filtr na karcie opcji - OPTION CARD [jeśli się tam znajduje].

Pomiary specjalne

1. Sprawdź podstawowe nastawy odbiornika - RX.	
2. (SPECIAL)	Wywołaj menu programów specjalnych odbiornika - RX Specials.
3. (AF RESP)	Wybierz program specjalny do pomiaru charakterystyki AF.
4. <wartość> + [ENTER]	Jeśli nie można przyjąć wartości początkowej, to wpisz do podświetlonego pola wartość częstotliwości odniesienia 0-dB potwierdź.
5. <cursor d> + <wartość> + [ENTER]	Zmieniaj częstotliwość f_{mod} [jeśli trzeba, do 7 wartości odniesienia.]
6. (RUN)	Uruchom start procedury pomiarowej.
7. Odczytaj zmierzoną charakterystykę częstotliwościową [dla 7 wartości odniesienia].	

Jeśli włączony jest filtr CCITT, to po uruchomieniu procedury za pomocą przycisku programowego (RUN) słychać będzie sygnał ostrzegawczy. Pomiar z włączonym filtrem nie jest możliwy, ponieważ charakterystyka filtru za bardzo wpływa na wynik pomiaru.

Pomiar ręczny

1. Sprawdź podstawowe nastawy odbiornika - RX.	
2. [dB REL]	Wywołaj miernik dBr.
3. [MOD FREQ] + <WARTOŚĆ>	Za pomocą pokrętła regulacyjnego zmieniaj częstotliwość sygnału modulującego między wartościami 300 Hz a 6 kHz.
4. Podczas zmian wykonywanych w punkcie 3 odczytuj na mierniku dBr, czy utrzymany jest zakres dopuszczalnej tolerancji. .	

Cel pomiaru

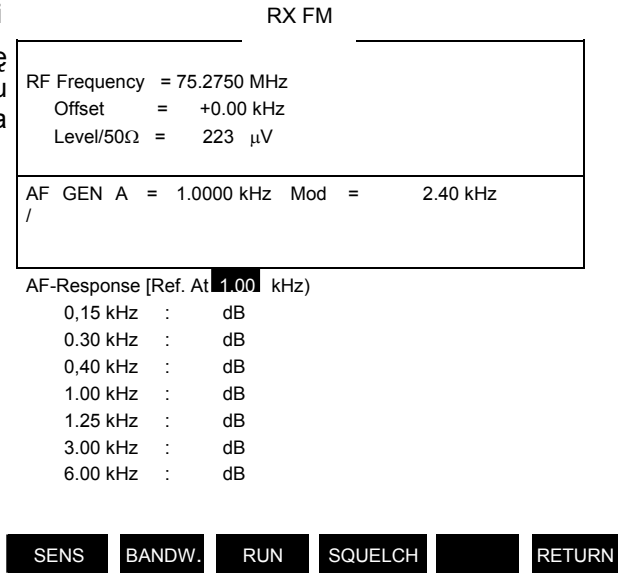
Sprawdzenie, czy charakterystyka częstotliwościowa w zakresie sygnałów akustycznych AF radiowego zestawu nadawczo / odbiorczego w zależności od częstotliwości sygnału modulującego mieści się w granicach dopuszczalnych tolerancji [charakterystyka częstotliwościowa modulacji]. Jeśli krzywa charakterystyki częstotliwościowej modulacji wykracza poza dopuszczalny zakres tolerancji, to pogorszona będzie jakość odbioru.

Typowe wartości graniczne przy modulacji częstotliwości - FM i modulacji fazy - ΦM

Jeśli częstotliwość modulująca -f_{mod} będzie następnie zmieniana miedzy 300 Hz a 6 kHz, to względny poziom zdemodulowanego sygnału akustycznego - AF musi mieścić się w granicach następujących tolerancji:

f_{mod}	wartości graniczne
0,3 kHz do 3 kHz	+1 dB...-3 dB
>3 kHz do <6 kHz	Poziom nie może przekraczać wartości zmierzonej dla 3 kHz
≥6 kHz	Poziom musi być przynajmniej 6 dB niższy niż wartość mierzona dla częstotliwości 1 kHz

Rys. 5.15: Charakterystyka częstotliwościowa AF: Pole maski ekranowej Special na dole rysunku pokazuje charakterystykę częstotliwościową AF badanego przyrządu w postaci siedmiu wartości odniesienia. Wartość dla 1.00 kHz zadeklarowana została jako częstotliwość odniesienia 0-dB



Zniekształcenia demodulacji

Warunki wstępne

- Odłącz filtr CCITT.
- Odłącz filtr na karcie opcji - OPTION CARD [jeśli się tam znajduje].
- Częstotliwość modulacji f_{mod} = 1 kHz.

Pomiar

1. Sprawdź podstawowe nastawy nadajnika - TX.
2. [DIST] Wywołaj miernik zniekształceń - DIST.
3. Odczytaj wartość poziomu zniekształceń demodulacji na mierniku zniekształceń - DIST

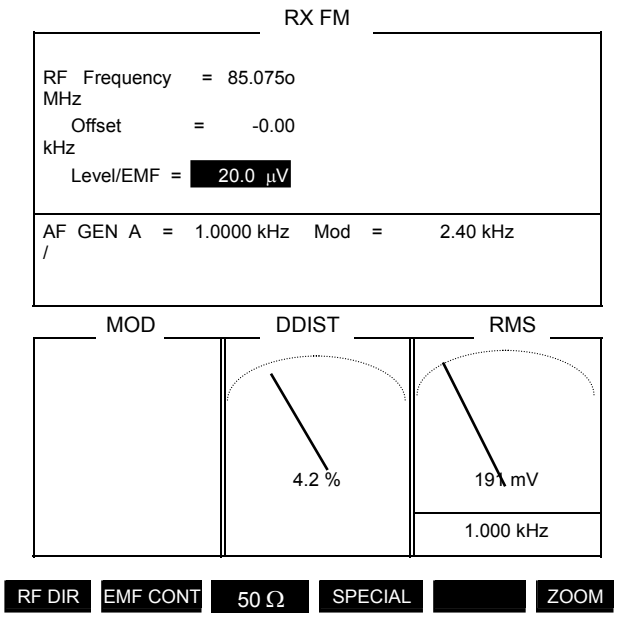
Do pomiaru zniekształceń modulacji z częstotliwościami modulacji w granicach 200 do 600 Hz potrzebna jest karta opcji - OPTION CARD, wyposażona w regulowany filtr dyskryminacyjny (ang. var. notch).

Cel pomiaru

Sprawdzenie, jaki jest poziom zniekształceń użytecznego sygnału akustycznego - AF odbiornika radiowego zestawu nadawczo / odbiorczego. Współczynnik zniekształceń jest stosunkiem wartości skutecznych - RMS wszystkich harmonicznych sygnału akustycznego - AF do wartości skutecznej całego sygnału akustycznego - AF [podstawowa plus harmoniczne]. Duży współczynnik zniekształceń powoduje pogorszenie jakości odbioru.

Typowe wartości graniczne

Współczynnik zniekształceń nie może przekraczać wartości 10% przy częstotliwości modulacji f_{mod} = 1 kHz.



Rys. 5.16: Zniekształcenia demodulacji: Miernik zniekształceń DIST wskazuje współczynnik zniekształceń badanego przyrządu równy 4.2 %.

Pasmo częstotliwości pośredniej IF i przesunięcie częstotliwości środkowej

Warunki wstępne

- Wyłącz blokadę szumów radiotelefonu

Pomiary specjalne

1. Sprawdź podstawowe nastawy odbiornika - RX.	
2. (SPECIAL)	Wywołaj menu programów specjalnych odbiornika - RX Specials.
3. (BANDW)	Wybierz program specjalny do pomiarów częstotliwości pośredniej - IF.
4. <wartość> + [ENTER]	Wpisz do podświetlonego pola wartość odniesienia, tłumienia.
5. (RUN)	Uruchom start procedury pomiarowej.
6. Odczytaj zmierzoną wartość szerokości pasma pośredniej - IF i przesunięcie częstotliwości od nominalnej częstotliwości środkowej	

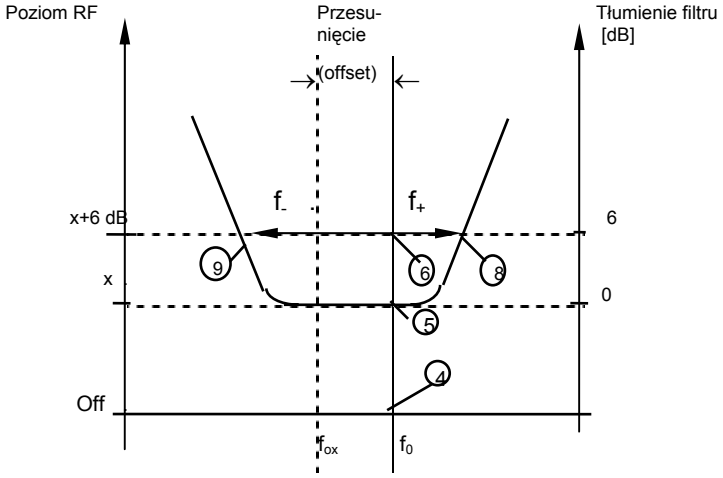
Jeśli pasmo częstotliwości pośredniej - IF jest szersze niż 51 kHz, to pokazany jest wynik „-----”

Pomiar ręczny

1. Sprawdź podstawowe nastawy odbiornika - RX.	
2. [GEN A]	Wyłącz generator modulacji GEN A.
3. [LEVEL] + <0.04 (μV)> + [ENTER]	Wybierz poziom wyjściowy sygnału radiowego RF = 0.04 μV/EMF.
4. [LEVEL] + [OFF]	Wyłącz generator sygnałowy.
5. [dB REL]	Wywołaj miernik dBr.
6. [LEVEL] + <wartość>	Włącz generator sygnałowy i zwiększaj poziom sygnału dopóty, dopóki miernik mocy dBr nie wskaże -10 dB [tłumienie szumów].
7. [STEP] +<wartość> + [ENTER]	Zwiększ poziom sygnału o wartość odniesienia tłumienia [tzn. 6dB].
8. [FREQU] + [+] + <5> + [ENTER]	Najpierw zgrubnie odstrój generator sygnałowy [za pomocą pola przesunięcie - Offset] o +5 kHz.
9. [ENTER] + <wartość>	Otwórz pole przesunięcia - Offset i precyzyjnie odstrajaj wartość przesunięcia, za pomocą pokrętła regulacyjnego, dopóty, dopóki miernik dBr nie wskaże ponownie wartości -10 dB: zanotuj wartość przesunięcia (ang. offset).
10. Powtórz kroki 8. i 9. dla -5 kHz	
11. Dwie zmierzone wartości przesunięcia, dodane do siebie, stanowią szerokość pasma pośredniej - IF; Przesunięcie częstotliwości środkowej = $[f_+ - f_-]/2$	

Cel pomiaru

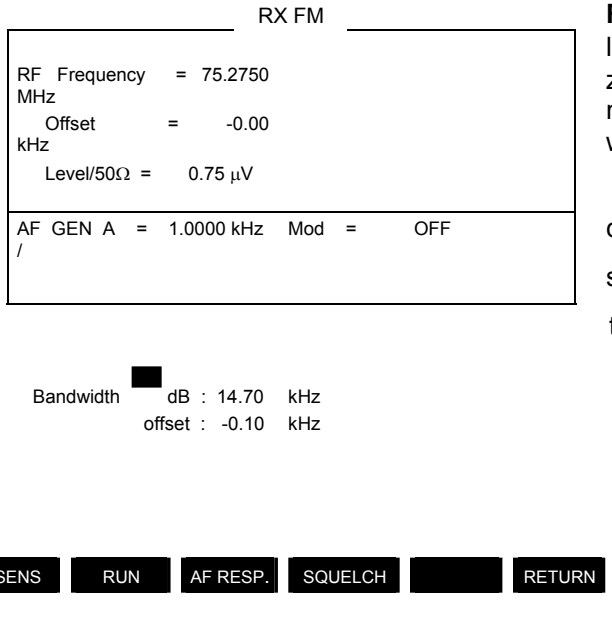
Pomiar w sposób pośredni określa szerokość pasma filtru pośredniej częstotliwości IF i przesunięcie jego środkowej częstotliwości. Zbyt wąskie pasmo powoduje pogorszenie jakości rozróżniania mowy, zbyt szerokie pasmo zmniejsza selektywność sąsiednich kanałów i tym samym czułość. Filtry częstotliwości pośredniej - IF o dużym nie zrównoważeniu [duże przesunięcie częstotliwości środkowej] powodują powstawanie zniekształceń sygnału akustycznego - AF.



Rys. 5.17: Krzywa charakterystyki filtru częstotliwości pośredniej. Liczby dotyczą różnych kroków pomiarów wykonywanych ręcznie.

Typowe wartości graniczne

W zależności od szerokości kanałów nominalna szerokość pasma mieści się w granicach 8 do 15 kHz. Dopuszczalne przesunięcie częstotliwości środkowej jest od 0,5 do 1 kHz.



Rys. 5.18: Pasmo pośredniej - IF i przesunięcie częstotliwości środkowej: Procedura specjalna `BANDW` (pasmo) została uruchomiona w tym przypadku ze zwykłym parametrem wartości odniesienia tłumienia `6 dB`. W przeciwieństwie do czasochłonnych pomiarów ręcznych procedura specjalna przedstawia wartość, zmierzoną dla szerokości pasma IF [`14.70 kHz`] i przesunięcie częstotliwości [`-0.10 kHz`] dosłownie po kilku sekundach.

Charakterystyka wyciszania

Warunki wstępne

- Wyłącz wyciszanie radiowego zestawu nadawczo / odbiorczego
- w przypadku wyciszania opóźnionego, w polu `Delay Squelch` (opóźnienie wyciszania) na masce ekranowej parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS zadeklaruj opóźnienie.

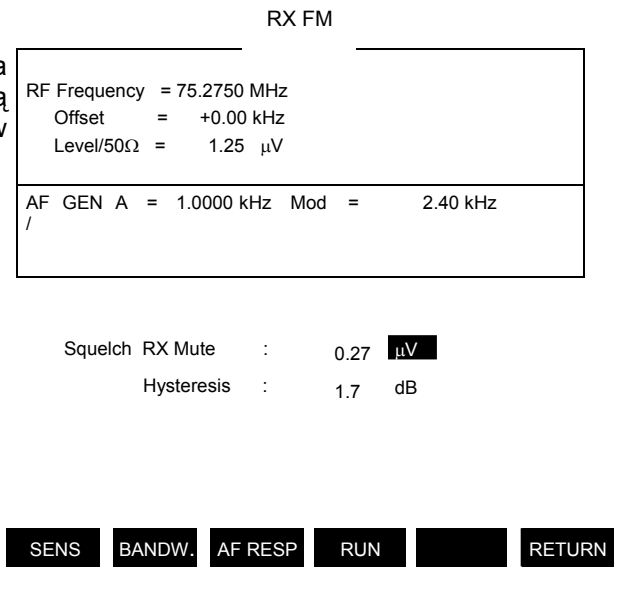
Pomiary specjalne

1. Sprawdź podstawowe nastawy odbiornika - RX.
2. (SPECIAL) — Wywołaj menu programów specjalnych odbiornika - RX Specials.
3. (SQUELCH) — Wywołaj program specjalny do pomiarów wyciszania; wiersz `Squelch` zawiera dwa przewijane pola; w lewym polu wybierz `RX Mute` (odbiornik niemy) [pomiar określający poziom wyciszania do ciszy, albo `RX Unmute` (odbiornik słyszalny) [poziom słyszalny].
4. (RUN) — Uruchom start procedury pomiarowej.
5. Odczytaj zmierzone wartości poziomu przełączania i histerezy.

Po wykonaniu pomiaru, używając klawisza [UNIT/SCROLL] wówczas, kiedy aktywne [podświetlone] jest pole `RX Mute` albo `RX Unmute`, można zobaczyć na ekranie wartość drugiego poziomu, która nie jest wyświetlana.

Jeśli w polu `Delay Squelch` (opóźnienie wyciszenia) na masce ekranowej parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS zadeklarowane zostało opóźnienie, to pomiędzy poszczególnymi krokami nastaw [wartości poziomu sygnału radiowego RF] przyrząd będzie odczekiwał przez podany czas, aby powolne wyciszenie miało czas na reakcję.

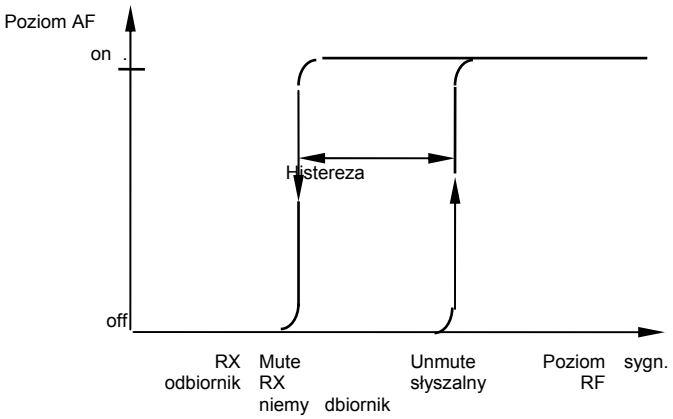
Rys. 5.19: Charakterystyka częstotliwościowa w zakresie sygnałów akustycznych AF: Pole maski ekranowej Special na dole rysunku pokazuje charakterystykę częstotliwościową badanego przyrządu w zakresie sygnałów akustycznych AF w postaci siedmiu wartości odniesienia. Wartość dla 1.00 kHz zadeklarowana została jako częstotliwość odniesienia 0-dB



Pomiary ręczne

1. Sprawdź podstawowe nastawy odbiornika - RX.
2. LEVEL + <wartość> — Za pomocą pokrętła regulacyjnego zmniejszaj poziom sygnału wyjściowego RF dopóty, dopóki sygnał akustyczny nagle nie zaniknie : zanotuj poziom sygnału radiowego - RF [RX Mute (odbiornik niemy)].
3. <wartość> — Za pomocą pokrętła regulacyjnego zwiększaj poziom sygnału radiowego - RF dopóty, dopóki nagle nie pojawi się sygnał akustyczny - AF: zanotuj poziom sygnału radiowego RF [RX Unmute (odbiór słyszalny].
4. Różnica między tymi dwoma wartościami jest histerezą wyciszania.

Jeśli podczas pomiarów ręcznych tłumik włącza się[rozpoznawalne po dźwięku] w pobliżu punktu reakcji wyciszania, to, ze względu na występującą histerezę, nie będzie możliwe dokładne określenie poziomu [RX Mute/RX Unmute (odbiornik niemy / odbiór słyszalny]. W takim przypadku ustaw poziom sygnału radiowego RF [w jednostkach dBm] możliwie najbliższy tego, który nie powoduje zamilknięcia sygnału akustycznego AF i za pomocą przycisku programowego EMF CONT wskaż pole zmian ciągłych - CONT. Następnie zmieniaj w sposób ciągły początkową zawartość pola CONT [0 dB] za pomocą pokrętła regulacyjnego. W ten sposób **w sposób ciągły** zmniejszasz poziom wyjściowy sygnału z generatora sygnałowego w pobliżu konkretnej liczby decybeli [maksymalnie -20 dB]. Rzeczywisty poziom wyjściowego sygnału radiowego RF jest sumą wartości zawartych w polach poziomu siły elektromotorycznej - Level /EMF i zmian ciągłych - CONT.



Rys. 5.20: Charakterystyka wyciszania: Kiedy zwiększany poziom sygnału radiowego RF na wejściu antenowym radiowego zestawu nadawczo / odbiorczego osiągnie poziom włączenia [RX Unmute] układu wyciszania, to on włączy sygnał akustyczny - AF. Podczas zmniejszania poziomu, kiedy sygnał RF osiągnie poziom blokady, [RX Mute], to sygnał akustyczny AF jest blokowany [wyciszany]. Występowanie histerezy zapobiega niekontrolowanym reakcjom układu wyciszania podczas minimalnych zmian poziomu sygnału radiowego RF.

Cel pomiaru

Określenie przy jakim poziomie sygnału radiowego RF na wejściu antenowym radiowego zestawu nadawczo / odbiorczego odbiornik blokuje tor akustyczny [poziom odcięcia fonii] i ponownie uruchamia tor sygnału [przywrócenie fonii]. Różnica między tymi dwoma poziomami sygnału radiowego RF jest histerezą wyciszania, wyrażoną w dB. Jeśli poziom odcięcia fonii jest za wysoki, to będzie pogarszał wysoką czułość odbiornika.

Typowe wartości graniczne

Oba poziomy przełączające zwykle znajdują się poniżej wartości czułości odbiornika. Najczęściej histereza ma wartość 2 dB.

Charakterystyka ogranicznika (ang. Limiter)

Warunki wstępne

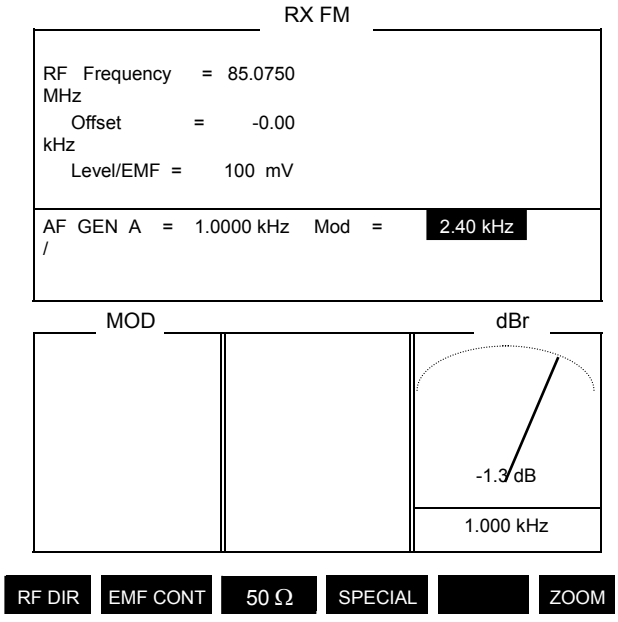
- Wywołaj miernik mocy AF POWER; najpierw lokalizując maskę ekranową parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS.
- Użyj złącza bezpośredniego - RF DIRECT.

Pomiar

1. Sprawdź podstawowe nastawy odbiornika - RX.
2. [LEVEL] + <2 (μV)> + [ENTER] — Ustaw poziom sygnału wyjściowego RF na 2 μV EMF (sem) a moc sygnału radiowego zestawu nadawczo/odbiorczego na 25% znamionowej mocy akustycznej AF.
3. [dB REL] — Wywołaj miernik mocy dBr.
4. [LEVEL] + <100 mV> + [ENTER] — Ustaw poziom wyjściowy sygnału radiowego RF na wartość 100mV EMF (sem).
5. Na mierniku mocy dBr odczytaj względną zmianę poziomu.

Cel pomiaru

Określenie o ile zmienia się poziom głośności odbiornika, kiedy słaby i silny poziom sygnału radiowego RF podawane są na przemian na wejście antenowe. Ogranicznik powinien zapobiegać wstępowaniu wszelkich dużych fluktuacji poziomu głośności..



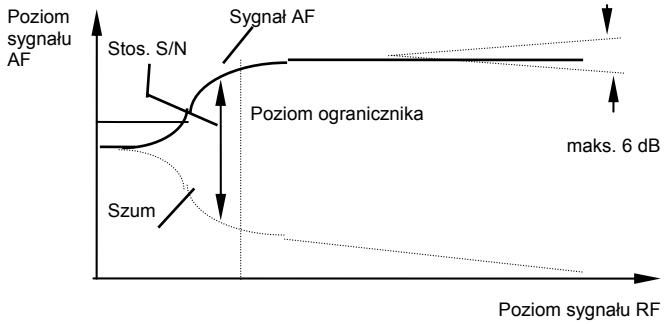
Rys. 5.21: Charakterystyka ogranicznika: Po znormalizowaniu poziomu sygnału akustycznego AF na poziomie 2 μV, przez wywołanie miernika mocy względnej dBr, miernik wskazuje `-1.3 dB` przy poziomie `100 mV` sygnału radiowego.

Typowe wartości graniczne

Maksymalne zmiany poziomu sygnału akustycznego AF ±3 dB względem poziomu sygnału akustycznego AF przy poziomie wejściowym RF 2 μV.

Rys 5.22: Charakterystyka ogranicznika: kiedy ogranicznik zaczął reagować , wtedy wyjściowy poziom sygnału akustycznego AF, radiowego zestawu

nadawczo / odbiorczego jest faktycznie niezależny od wejściowego poziomu sygnału RF, .



Podstawowe nastawy dupleksowe - DUPLEX

Podstawowe nastawy dupleksowego trybu pracy są kombinacją podstawowych nastaw nadajnika TX i odbiornika RX:

1. Wywołaj podstawową maskę ekranową trybu dupleksowego - DUPLEX [opcjonalna].
2. Dołącz bieżące złącze wejście / wyjście.
3. Nastrój generator sygnałowy na częstotliwość kanału f_{TX} radiowego zestawu nadawczo / odbiorczego *).
4. Dostrój odbiornik pomiarowy na częstotliwość kanału f_{TX} radiowego zestawu nadawczo / odbiorczego *).
5. Ustaw poziom sygnału radiowego - RF na potrzebną wartość [np. 20 μV].
6. Ustaw częstotliwość modulacji [np. 1 kHz].
7. Wybierz modulację [np. 2,4 kHz dewiacji częstotliwości].

*) Jeśli na masce ekranowej parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS zadeklarowane zostało sprzężenie dwóch wartości częstotliwości z dupleksowym odstępem (ang. duplex spacing), to wystarczy wpisać tylko jedną z wartości [patrz też rozdział 4, „Parametry ogólne”].

☞Klawisz [STEP] powoduje zmianę z górnej na dolną wstęgę roboczą [patrz też rozdział 2, „funkcja klawiszy”, 26].

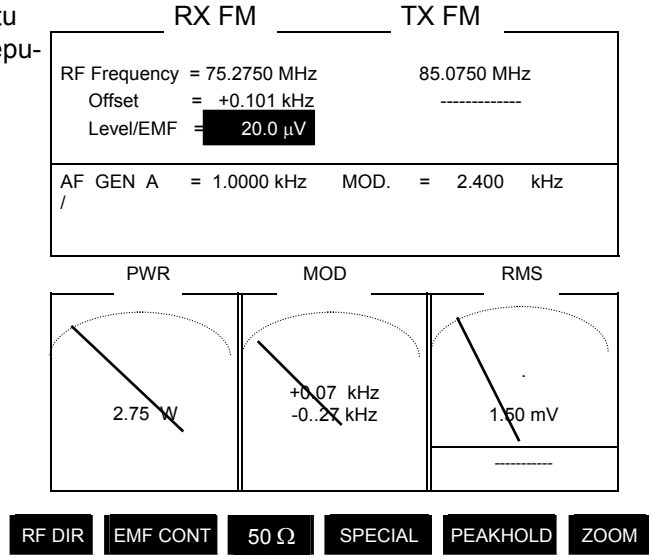
Wybór złącza wejście / wyjście

Jeśli badany przyrząd jest radiowym zestawem nadawczo odbiorczym jednowejściowym, to jako aktualne wejście / wyjście przyrządu wybierz złącze RF [z tłumikiem]. Wówczas poziom wyjściowy generatora sygnałowego musi być niższy około 60% od poziomu nadawania radiowego zestawu nadawczo odbiorczego, aby dwa sygnały były odpowiednio izolowane. Zwykle takie warunki są wystarczające.

W przypadku radiowego zestawu nadawczo / odbiorczego dwu złączowego dołącz jego nadajnik do złącza RF [z tłumikiem] a jego odbiornik do złącza bezpośredniego - RF DIRECT. Złącze bezpośrednie - RF DIRECT dołącz jako bieżące wyjście sygnału radiowego RF , używając przycisku programowego RF DIR . Złącze RF [z tłumikiem] pozostaje dołączone jako wejście sygnału radiowego, ponieważ demodulator dupleksowy dołączony jest bezpośrednio za złączem, przed miejscem przełączania RF/RF DIRECT.

Jeśli dupleksowy radiowy zestaw nadawczo / odbiorczy ma być badany na kilku kanałach, to procedura wprowadzania danych może zostać wydatnie skrócona, przez wykonanie na masce ekranowej parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS odpowiednich deklaracji [patrz rozdział 3, Zasady obsługi - praca z numerami kanałów].

Rys. 5.23: Podstawowe nastawy dupleksowe - DUPLEX: tu na dupleksowej masce ekranowej określone zostały następujące parametry:
Aktywnym złączem jest złącze RF [z tłumikiem]
Częstotliwość f_{TX} = 85,0750 MHz
Częstotliwość f_{RX} = 75,2750 MHz
Poziom sygnału RF = 20,0 µV.
Częstotliwość modulacji f_{mod} = 1.0000 kHz.
modulacja częstotliwości = FM
Modulacja pomiarowa = 2,400 kHz



Przejście sygnału (ang. Signal transfer)

Warunki wstępne

- Wyłącz wyciszanie radiowego zestawu nadawczo / odbiorczego.
- Ustaw poziom wyjściowy sygnału radiowego RF na `Level/EMF` (poziom /SEM).
- Przed rozpoczęciem wyłącz nadajnik radiowego zestawu nadawczo / odbiorczego, włącz odbiornik.
- Na masce karty opcji - Option Card wyłącz filtr [jeśli jest zainstalowany].

Pomiar specjalny

1. Sprawdź podstawowe nastawy trybu dupleksowego - DUPLEX.
2. (SPECIAL) — Wywołaj menu programów specjalnych trybu dupleksowego - DUPLEX Specials.
3. (DESENS) — Wybierz program specjalny do pomiarów dupleksowego przejścia sygnałów [odczulenie]. Wiersz `Desens` (odczulenie) pojawi się z dwoma polami wprowadzania danych. Najpierw w polu z prawej strony [przewijane] wybierz metodę pomiarową [`S/N` albo `SINAD`]. Później wpisz do lewego pola wartość odniesienia S/N albo SINAD.
4. (RUN) — Uruchom start procedury pomiarowej.
5. Zgodnie z poleceniem, jakie pojawi się na ekranie po czasie do 8 sekund włącz nadajnik.
6. Odczytaj zmierzoną wartość dupleksowego przejścia sygnału [w dB].

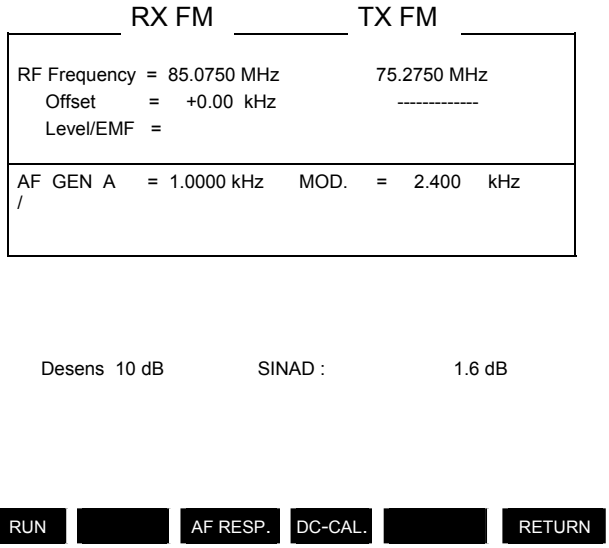
Cel pomiaru

Dupleksowy radiowy zestaw nadawczo / odbiorczy z pojedynczym złączem używa dla nadajnika i odbiornika tej samej anteny, przy czym sygnały nadawany i odbierany odizolowane są od siebie za pomocą przełącznika antenowego (ang. duplekser). Dupleksowe przejście sygnału jest miarą tej izolacji. Dobra izolacja powinna gwarantować, że możliwie najniższa moc nadajnika będzie docierać na wejście odbiornika i tym samym pogarszać jego czułość. Dupleksowe przejście sygnału powstaje w wyniku dwóch pomiarów czułości odbiornika radiowego przy wyłączonym i włączonym nadajniku. Stosunek tych dwóch wartości stanowi dupleksowe przejście sygnału i jest wyrażony w dB.

Typowe wartości graniczne

Dupleksowe przejście sygnału [pogorszenie czułości) nie powinno przekroczyć 3 dB.

Rys. 5.24: Dupleksowe przejście sygnału: Program specjalny `DESENS` wykorzystano do testowania przyrządu przy następujących parametrach: `SINAD` {metoda pomiarowa] i `10 dB` [wartość odniesienia]. W wyniku uzyskano dupleksowe przejście sygnału `1,6 dB`.



Koder i dekoder selektywnego wybierania

Typowy tester STABILOCK 4032 zawiera koder i dekoder selektywnego wybierania. Można używać popularnych, typowych sekwencji tonowych, których parametry [częstotliwość, czas trwania tonu i przerwa] mogą ulegać zmianie [sekwencje tonowe użytkownika]. Sekwencja tonowa użytkownika może być zapamiętana. Do obsługi kodera i dekodera oraz wyświetlania wyników pomiaru używana jest tak zwana ”maska sekwencyjna” (ang. Sequential mask).

Dane techniczne

Koder

Ustawianie zakresów

Dla wszystkich standardowych i definiowanych przez użytkownika sekwencji tonowych można zmieniać wszystkie parametry tonów 1 do 15 [dla tonów 16 do 30 czas trwania i czas przerwy można zmieniać tylko jednakowo].

Częstotliwość	(ang. Frequency)	200 do 3000 Hz
Rozdzielczość	(ang. Resolution)	0.1 Hz
Czas trwania tonu	(ang. Tone duration)	1 do 9999 ms przynajmniej jeden cykl
Rozdzielczość	(ang. Resolution)	1 ms
Czas trwania przerwy	(ang. Pause duration)	0 do 9999 ms
Rozdzielczość	(ang. Resolution)	1 ms

Dekoder

Pomiar częstotliwości

Zakres pomiarowy	(ang. Measuring range)	300 do 3000 Hz
Rozdzielczość	(ang. Resolution)	0,1 Hz
Błąd pomiaru *)	(ang. Measuring Error)	<2 cyfry

Pomiar czasy trwania tonu

Zakres pomiarowy	(ang. Measuring range)	40 do 9999 ms
Rozdzielczość	(ang. Resolution)	0,1 ms
Błąd pomiaru *)	(ang. Measuring Error)	<3 ms + 2 cykle najniższej częstotliwości w sekwencji tonowej.

Pomiar czasu trwania przerwy

Zakres pomiarowy	(ang. Measuring range)	2 do 9999 ms
Rozdzielczość	(ang. Resolution)	0,1 ms
Błąd pomiaru *)	(ang. Measuring Error)	<3 ms + 2 cykle najniższej częstotliwości w sekwencji tonowej.

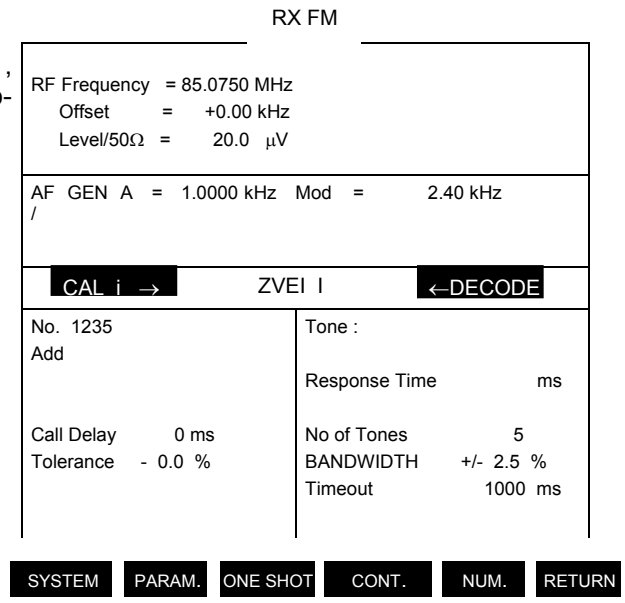
Pasmo odbiornika

Zakres ustalania	(ang. Settig range)	±0,1 % do ±9,9 %
Pomiar czasu odpowiedzi	(ang. Response time measurement	2 do 9999 ms
Rozdzielczość	(ang. Resolution)	1 ms

Podstawowa maska ekranowa sekwencyjna - Sequential

Podstawową maskę ekranową sekwencyjną - Sequential wywołuje się kombinacją [AUX] + (SEQU) . Znaczy to, że monitor pokazuje na górnej połowie ekranu podstawową maskę, która była ostatnio aktualna [Nadajnika TX odbiornika RX albo opcjonalnie dupleksową - DUPLEX] a na dolnej połowie podstawową maskę sekwencyjną. Po naciśnięciu klawisza [HELP] (pomoc) można zobaczyć wszystkie pola wprowadzania danych, przez ich krótkie podświetlenie. Dostęp do pól wprowadzania danych jest taki sam, jak zwykle, za pomocą klawiszy kursora. Nadal możliwy jest bezpośredni dostęp do pól, znajdujących się na górnej połowie ekranu, np. za pomoc klawisza [FREQU] .

Rys. 5.25: Podstawowa maska ekranowa sekwencyjna:
Przed jej wywołaniem za pomocą kombinacji [AUX]+ (SEQU) , aktywna była maska ekranowa odbiornika - RX, dla tego pozostaje ona na górnej połowie ekranu. Przewijane pole, znajdujące się w środku wskazuje, że ustawiony jest tryb `CALL → DECODE`. Wskaźnik `ZVEI I` informuje, że aktualnie ustawiona jest standardowa sekwencja tonowa.



Ustawianie trybu pracy

Na podstawowej masce ekranowej sekwencyjnej można wybrać jeden z czterech trybów pracy przy selektywnym wybieraniu. Tryby te są następujące:

CALL

DECODE

CALL → DECODE

CALL ← DECODE

CALL (wywołanie)

Koder generuje odpowiednią sekwencję tonową. [dekoder nie jest aktywny].

DECODE (dekodowanie)

Dekoder oczekuje na odebranie sekwencji tonowej. Kiedy się ona pojawi, jest dekodowana. Koder w tym trybie nie jest uruchamiany.

CALL → DECODE

Jest to tryb przyjmowania wywołania. Najpierw koder generuje odpowiednią sekwencję tonową wywołania. Następnie dekoder oczekuje na odebranie sekwencji tonowej. Kiedy się ona pojawia, zostaje zdekodowana. Przełączanie z kodowania na dekodowanie następuje w czasie ok. 80 ms [bez opcjonalnego stopnia DUPLEX FM/ΦM]. Ta opcja zmniejsza czas przełączania do około 15 ms.

☞Jeśli generator testera 4032 jest kluczowany [patrz „Kluczowanie nośnej”], to czas przełączania przedłuża się o około 20 ms.

W trybie pracy CALL → DECODE, nie oczekuje się na ostatnią przerwę w sekwencji tonowej [patrz „Zmienianie parametrów sekwencji tonowej”]; po wystąpieniu ostatniego tonu sekwencji tonowej wywołania dekoder jest uruchamiany z opóźnieniem jedynie 5 ms albo 100 ms.

CALL ← DECODE

Ten tryb pracy możliwy jest tylko wówczas, jeśli przyrząd wyposażony jest w opcjonalny moduł DUPLEX FM/ΦM.

Na początku dekoder oczekuje na odebranie sekwencji tonowej. Kiedy sekwencja ta się pojawi, dekoduje ją. W momencie odebrania ostatniego tonu rozpoczyna się liczenie czasu opóźnienia, który wpisany jest do pola wprowadzania danych CALL DELAY [przynajmniej 100 ms], po którym koder wygeneruje sekwencję tonową wywołania. Podczas minimalnego czasu opóźnienia, równego 100 ms dekoder może zdekodować sekwencję tonową maksymalnie pięciu tonów. Dekodowanie dłuższej sekwencji tonowej wymaga dłuższego czasu [np. Około 380 ms dla sekwencji 30-to tonowej], więc w takim przypadku nie można pozostawić minimalnego czasu opóźnienia, równego 100 ms. Następnie sekwencja tonowa wywołania jest wyprowadzana natychmiast po zakończeniu jej dekodowania.

Potrzebny tryb pracy można ustawić za pomocą klawisza [UNIT/SCROLL] , obracając pokrętło regulacyjne, albo naciskając klawisze plus / minus. Przedtem jednak trzeba za pomocą klawiszy kursora przejść do przewijanego pola, znajdującego się na środku ekranu.

Jeśli jeden z interfejsów sterujących jest dostępny, to kiedy dekoder [4032] rozpoczyna operację dekodowania, automatycznie ustawione jest retransmitowanie 3 tej opcji. Retransmitowanie to może być wykorzystane na przykład do przełączania oczekiwanej sekwencji tonowej do radiowego zestawu nadawczo / odbiorczego. Po zakończeniu operacji dekodowania retransmitowanie jest ponownie wyłączane.

Wybieranie toru sygnałowego akustycznego - AF albo radiowego - RF

Sekwencję tonową można nadawać i odbierać przez tor sygnałowy akustyczny - AF albo radiowy - RF. Jeśli do nadawczego toru sygnałowego -TX włączone są generatory akustyczne [GEN A, GEN B], to sekwencja tonowa wywołania generowana przez koder zawsze może być wyprowadzona jako sygnał akustyczny - AF na złącze MOD GEN [płyty czołowej] i na złącze Bu 29 [na płycie tylnej]. Jeśli w trybie testowania odbiornika - RX , albo w dupleksowym trybie pracy - DUPLEX, generatory włączone są do toru sygnałowego odbiornika - RX, to sygnał sekwencji tonowej [AF] znajduje się na złączu Bu 27 [na płycie tylnej].

Sygnał akustyczny AF można wyprowadzić na złącze VOLTM [płyty czołowej], które trzeba dołączyć do wewnętrznego układu przetwarzania sygnału akustycznego AF za pomocą klawisza [VOLTM] .

Jeśli używany jest tor sygnałowy częstotliwości radiowej - RF, to przed wywołaniem podstawowej maski sekwencyjnej na podstawowej masce ekranowej odbiornika RX i nadajnika TX, trzeba ustawić aktualne parametry sygnału radiowego [modulację, częstotliwość nadawania odbioru, poziom sygnału radego RF] i uaktywnić złącze RF [z tłumikiem]. Jeśli w przyrządzie występuje moduł DUPLEX FM/ΦM, to maska ekranowa dupleksowa - DUPLEX automatycznie przyjmie te wartości. Podstawowa maska ekranowa, do której wstawiona jest podstawowa maska sekwencyjna decyduje o tym, czy tor sygnałowy radiowy - RF może być używany jednocześnie do wyprowadzania i odbierania sekwencji tonowych:

Podstawowa maska odbiornika - RX jest widoczna

Wyjście sekwencji tonowej wywołania znajduje się na złączu RF [z tłumikiem]. Odbieranie sekwencji tonowej możliwe jest tylko na złączu VOLTM, ponieważ odbiornik testera nie jest aktywny.

Wyjątek: W trybie pracy `CALL → DECODE` następuje **wewnętrzne** przełączanie z testowania odbiornika RX na testowanie nadajnika TX, kiedy tylko sekwencja tonowa wywołania zostanie wysłana. Po zdekodowaniu przychodzącej sekwencji tonowej [albo zakończeniu dekodowania], następuje ponowne przełączenie na testowanie odbiornika RX. Oznacza to, że szczególnie w tym trybie pracy jeśli widoczna jest maska ekranu odbiornika - RX, możliwe jest wyprowadzanie i odbieranie sygnału radiowego na złączu RF [z tłumikiem].

Widoczna podstawowa maska ekranowa nadajnika TX

Odbieranie sekwencji tonowej w torze radiowym RF możliwe jest na złączu RF [z tłumikiem]. W tym celu należy za pomocą klawisza DEMOD dołączyć dekoder do demodulatora. Wyprowadzanie sekwencji tonowej wywołania możliwe jest tylko na złącze MOD GEN/Bu 29, ponieważ generator sygnałowy nie jest uaktywniany.

Widoczna podstawowa maska ekranowa dupleksowa - DUPLEX

Na złączu RF [z tłumikiem] można wyprowadzać i odbierać na częstotliwości radiowej sekwencję tonową wywołania. W tym celu należy, za pomocą klawisza DEMOD dołączyć dekoder do demodulatora .

Kluczowanie sygnału nośnej

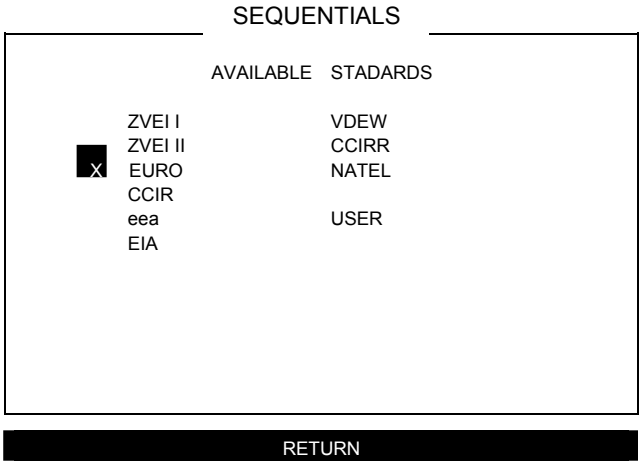
Jeśli na masce ekranowej RX albo DUPLEX za pomocą kombinacji klawiszy LEVEL + OFF , wyłączony jest generator sygnałowy testera 4032, to w trybach pracy `CALL` i `CALL → DECODE` możliwe jest kluczowanie sygnału nośnej. Wówczas koder automatycznie kluczuje generator sygnałowy. Zachowując wszelkie opóźnienia nośnej, które są ustawione [zawarte w polu `Call Delay`] sekwencja tonowa wywołania jest nadawana i generator sygnałowy ponownie zostaje wyłączony.

Wybieranie standardowej sekwencji tonowej

Naciśnięcie przycisku programowego SYSTEM (systemowe) powoduje wywołanie podmaski ekranowej SEQUENTIALS, która pozwala na wybieranie różnych standardowych sekwencji tonowych. Sekwencję tonową wybiera się, przemieszczając kursor przed odpowiednie wejście, za pomocą klawiszy kursora, i naciskając klawisz UNIT/SCROLL. Koder i dekoder stosują parametry, określone dla wybranej sekwencji tonowej.

Pole wprowadzania danych, zatytułowane `USER` (użytkownik) oznacza pole, gdzie zapisane są sekwencje tonowe, z parametrami definiowanymi przez użytkownika.

Użycie przycisku programowego RETURN powoduje powrót do podstawowej maski ekranowej sekwencyjnej. Tu pole wyświetlania w środku ekranu pokazuje zawsze nazwę wybranej sekwencji tonowej.



Rys. 5.26: Podmaska ekranowa SEQUENTIALS: Ta maska pochodna podstawowej maski ekranowej sekwencyjnej pozwala wybrać sekwencję tonową, której parametry będą obowiązywać koder i dekoder. W tym przypadku wybrana została sekwencja tonowa `EURO`.

Zmienianie parametrów sekwencji tonowej

Przycisk programowy (PARAM.) z podstawowej maski ekranowej sekwencyjnej otwiera pod maskę parametrów PARAMETER. Pokazuje ona parametry wybranej sekwencji tonowej. Również na tej masce klawisz [HELP] (pomoc) powoduje krótkie podświetlenie wszystkich pól wprowadzania danych. W tym przypadku wszystkie one są polami czysto liczbowymi. Wszystkie można osiągnąć za pomocą klawiszy kursora a wpisane do nich wartości można zmieniać. Każde wprowadzanie danych należy zakończyć potwierdzeniem za pomocą klawisza [ENTER] . W taki sposób można przydzielić wartości poszczególnych częstotliwości wywoływanym cyfrom 0 do F. Można również zmienić parametry - `TIME` [czas trwania tonu], i `PAUSE` (czas trwania przerwy przed następnym tonem], indywidualnie dla tonów 1 do 15. Dla tonów 16 do 30 można zadeklarować tylko wspólny czas - TIME i przerwę - PAUSE.

Pole wprowadzania danych `R` definiuje powtarzanie tonu. Do pola tego można wejść za pomocą klawiszy kursora i otworzyć je klawiszem [ENTER] . Za pomocą przycisków programowych wpisz znaki heksadecymalne A do F. Jak zawsze zakończ naciśnięciem klawisza [ENTER].

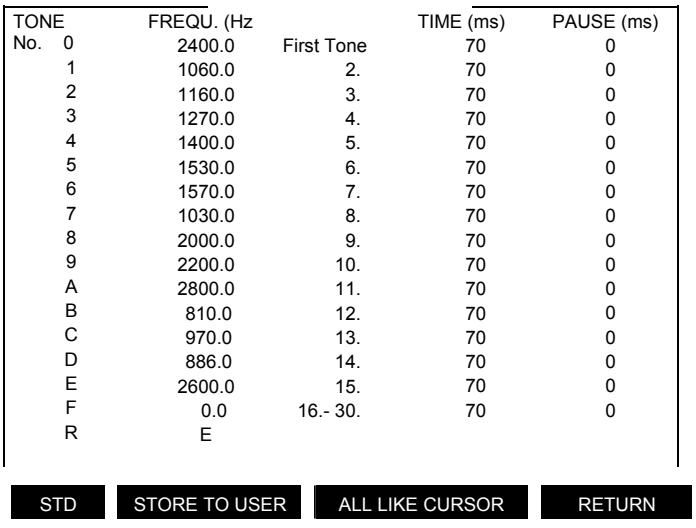
Jeśli do kolumny `TIME` (czas) i `PAUSE` (przerwa) wpisana jest taka sama liczba, to wystarczy raz wpisać konkretną liczbę. Po potwierdzeniu wartości naciśnięciem klawisza [ENTER] , naciśnięcie przycisku programowego (ALL LIKE CURSOR) (wszystkie takie jak zaznaczona kursorem) spowoduje zmianę wszystkich wartości na nową..

Użycie przycisku programowego (STORE TO USER) (zapisz w zbiorze użytkownika) powoduje, że tester 4032 natychmiast zapisze w pamięci RAM ustawione wartości parametrów sekwencji tonowej jako sekwencja tonowa użytkownika - USER. Wówczas parametry tej sekwencji tonowej można wywoływać, używając podmaski ekranowej SEQUENTIALS, tak samo, jak wywołuje się standardowe sekwencje tonowe. [OSTRZEŻENIE: Ogólne zerowanie (ang. Master Reset) usunie również parametry z sekwencji tonowej użytkownika, zapisanej na pozycji USER.]

Przycisk programowy (STD) anuluje wszystkie zmiany wykonane w parametrach. Jeśli naciśnięty zostanie ten przycisk programowy, to zmieniona standardowa sekwencja tonowa powróci do wartości typowych. Zmieniona sekwencja tonowa użytkownika - USER ponownie przyjmie wartości parametrów, które były w niej pierwotnie zapamiętane.

Naciśnięcie przycisku programowego (RETURN) powoduje wyświetlenie ponownie ekranu podstawowej maski sekwencyjnej. Jeśli na podmasce PARAMETER zmienione zostały jakieś wartości parametrów, to koder i dekoder przyjmą te nowe wartości. W takim przypadku poniżej nazwy sekwencji tonowej na podstawowej masce sekwencyjnej znajdzie się zapis `n.Std` (nie typowe), informujący o tym, że nie są używane oryginalne wartości parametrów.

Rys. 5.27: Podmaska ekranowa PARAMETER: Maska ta pokazuje nie tylko parametry aktualnie aktywnej sekwencji tonowej, ale pozwala również zmieniać te parametry. Powtarzanie tonu jest wpisane do pola `R`.



Wprowadzanie wybieranego numeru

Jeśli czysto liczbowe pole No. (numer) na podstawowej masce ekranowej sekwencyjnej jest zlokalizowane za pomocą klawiszy kursora, to zawiera ono wywoływane numery, o długości do 15-tu cyfr. Jeśli w tym polu znajduje się już numer do wywoływania, to przed wprowadzaniem nowej wartości można go usunąć, używając klawisza OFF. Do wpisywania znaków heksadecymalnych tuż po otwarciu tego pola, np. klawiszem ENTER, cyfrom heksadecymalnym A do F przypisane zostają przyciski programowe. Nieprawidłowe wartości można poprawić, nadpisując na nich inne wartości, kiedy zaznaczone są one kursorem. Jak zwykle wprowadzenie danych należy potwierdzić użyciem klawisza ENTER.

Jeśli wywoływany numer składa się z więcej niż 15-tu cyfr, [maksymalnie do 30 cyfr], to pozostałe cyfry trzeba wprowadzić do pola Add (dodaj), które również można zlokalizować klawiszami kursora. Kiedy generowana jest sekwencja tonowa wywołania, cyfry z pola Add zostaną precyzyjnie połączone z cyframi zawartymi w polu No..

Sekwencja dwutonowa

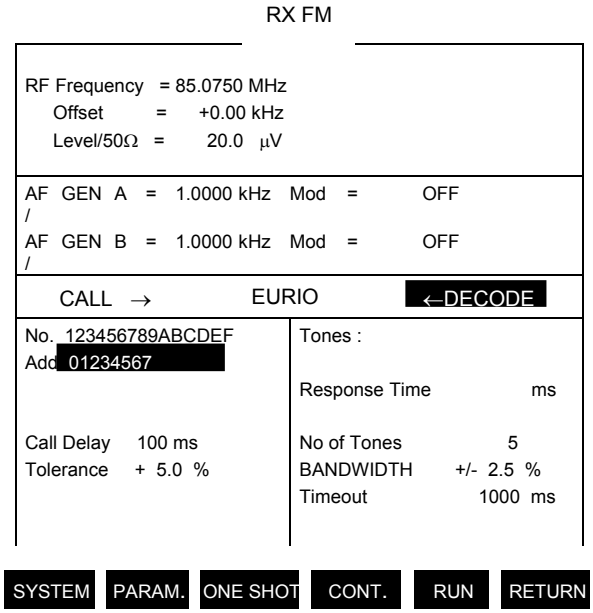
Jeśli w przyrządzie występuje tylko generator GEN A, pole Add jest popularnym polem tekstowym ze związanym z nim polem liczbowym. Jeśli tester 4032 zawiera opcję GEN B, wtedy Add jest przewijanym polem, zawierającym zmienne Add i 2nd:

Add Koder generuje sekwencję jednotonową zawierającą maksymalnie 30 tonów.

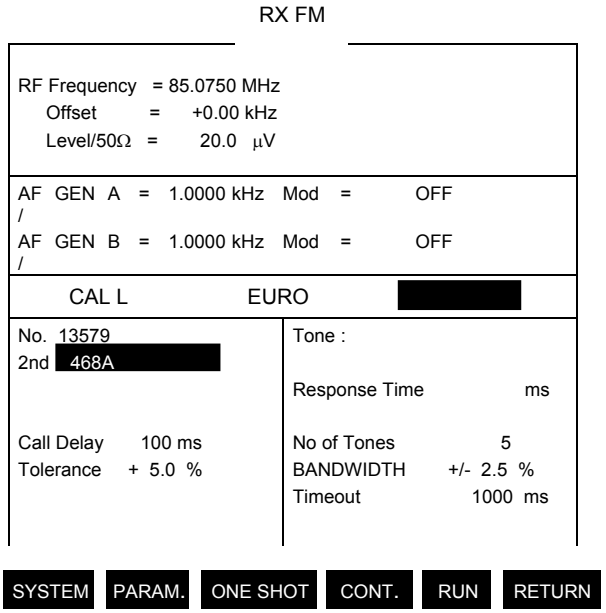
2nd Koder generuje sekwencję dwutonową zawierającą maksymalnie 15 tonów.

Pole liczbowe [dostępne za pomocą kursora] które przypisane jest do przewijanego pola zawiera tym samym albo cyfry 16 do 30 sekwencji jednotonowej, albo cyfry sekwencji dwutonowej. W przypadku sekwencji dwutonowej związane ze sobą cyfry z pól No. I 2nd tworzą pary cyfr dwutonowych.

Jeśli podwójne tony mają być generowane na końcu sekwencji jednotonowej [np. do wysterowania syreny], należy postępować następująco: Umieść kursor w polu 2nd, otwórz je, używając klawisza ENTER i przemieść kursor na pozycję, po której wymagany jest dwuton.



Rys. 5.28: Sekwencja jednotonowej i dwutonowa: jeśli jednotonowa sekwencja zawiera więcej niż 15 wywoływanych cyfr, to reszta cyfr musi być wpisana do pola `Add`.



Rys. 5. 29: Opcja GEN B pozwala również generować sekwencje dwutonowe, tak jak na przykład tu z dwutonami 1-02, 3-4, 5-6 itd.

Deklarowanie parametrów testu

Pięć innych pól wprowadzania danych na podstawowej masce ekranowej sekwencyjnej pozwala wprowadzić parametry testowe; dwa dotyczące kodera i trzy dotyczące dekodera.

Opóźnienie wywołania (ang. Call Delay)

Opóźnienie wywołania sekwencji tonowej wybierania, które potrzebne jest w trybie `CALL ← DECODE` [np. testowanie stacji bazowej], można zadeklarować w polu `Call Delay` [możliwe wartości 0 do 999 ms]. Jeśli nie jest dopuszczone żadne opóźnienie wywołania, to wymuszona jest zawartość tego pola równa 0.

Tolerancja kodera (ang. Encoder Tolerance)

Celowo wytworzone przesunięcie częstotliwości tonów wywołania [sekwencji tonowej wywołania] sprawdza pasmo dekodowane przyrządu. Przesunięcie częstotliwości wprowadzane jest jako wartość odchyłki procentowej częstotliwości tonu wywołania, względem częstotliwości nominalnych [podmaska PARAMETER] do pola `Tolerance` (tolerancja) [dopuszczalne wartości między 0 a 9,9 %]. Pole to skojarzone jest z przewijanym polem do wybierania znaku + lub -.

Liczba dekodowanych tonów (ang. No of Tones)

Wartość, zawarta w polu `No. 0f Tones` (liczba tonów) określa, ile tonów wywołania wchodzącej sekwencji tonowej ma być dekodowanych przez dekoder [dopuszczalna liczba 0 do 30].

Pasmo dekodera (ang. Decoder Bandwidth)

Jeśli tony wywołania przychodzą z przesunięciem częstotliwości, to o tym, czy będą one zdekodowane, decyduje zawartość pola `Bandwidth +/-` (pasmo). W analogiczny sposób do tolerancji kodera to pasmo dekodera odnosi się również do częstotliwości nominalnej tonów wywołania [podmaska ekranowa PARAMETERS]. Do określenia tolerancji dekodera można używać wartości w granicach 0 do 9,9 % [typowo 2,5%].

Czas oczekiwania (ang. Timeout)

Zawartość pola `Timeout` [dopuszczalne wartości od 0 do 9999ms] wymusza na dekoderze oczekiwanie w stanie zablokowanym na zakończenie sekwencji tonowej, kiedy jest ona niepełna. Licznik czasu startuje na końcu tonu wywołania i czeka na początek następnego tonu. Jeśli w określonym czasie nie zostanie odebrany kolejny ton, dekodowanie jest zatrzymywane.

Rys. 5.30: Parametry testowe: Na przykład tu zadeklarowane są następujące parametry testowe:

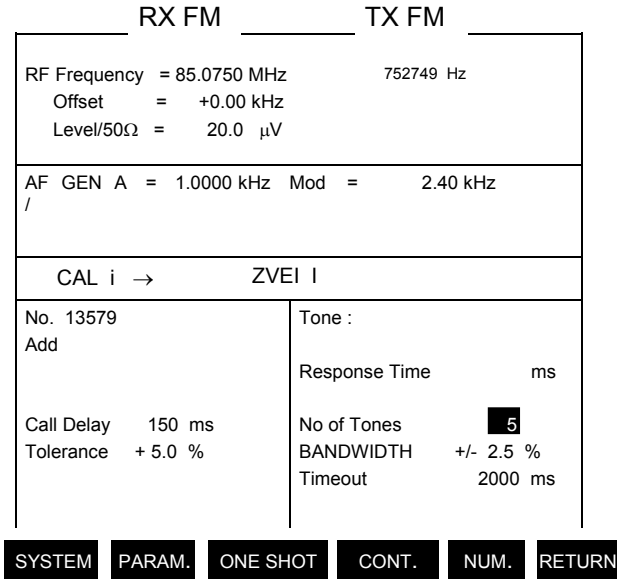
opóźnienie wywołania (ang. call delay) = 150 ms

tolerancja kodera (ang. Encoder tolerance) = +5.0%

liczba dekodowanych tonów = 5

tolerancja dekodera (ang. Decoder tolerance) = ±2,5 %

czas oczekiwania (ang. Timeout) = 2000 ms



Procedura testowa

Po wybraniu trybu pracy i wpisaniu odpowiednich wartości parametrów, naciśnięcie przycisku programowego (ONE SHOT) albo [CONT.] spowoduje uruchomienie testu.

Test jednokrotny (ang. One shot)

Naciśnięcie przycisku programowego (ONE SHOT) powoduje jednokrotne wykonanie cyklu pomiarowego. W zależności od wybranego trybu pracy selektywnego wywołania tester 4032 zaczyna na przykład generować odpowiednią sekwencję tonową, albo oczekuje na odebranie sekwencji tonowej. Dopóki trwa cykl pomiarowy, dopóty na przycisku programowym S3 widoczna jest funkcja (STOP), co pozwala zakończyć test. Test jednokrotny (ang. one shot) można wykonywać w każdym z czterech trybów pracy selektywnego wywołania.

Test ciągły (ang. Continuous)

Naciśnięcie przycisku programowego (CONT.) powoduje powtarzalne wykonywanie cyklu testowego. Test ciągły możliwy jest jednak tylko wówczas, jeśli tuż przedtem wybrane są tryby pracy `CALL` albo `DECODE` selektywnego wywołania:

`CALL` — Potrzebna sekwencja tonowa wywołania generowana jest w sposób ciągły. Przed wygenerowaniem każdorazowo sekwencji tonowej występuje opóźnienie startu, które zadeklarowane jest w polu `Call Delay` (opóźnienie wywołania). Minimalne opóźnienie startu wynosi 100 ms. Jeśli w polu Call Delay wartość jest niższa niż 100, to zostanie ona automatycznie zwiększona do liczby 100 ms. Testu tego nie można wykonywać przy kluczowaniu nośnej, aby zabezpieczyć tłumiki testera 4032 przed zniszczeniem.

`DECODE` — Odbierane sekwencje tonowe dekodowane są w sposób ciągły i cyfry wywołania umieszczane są w polu `Tones`.

Dopóki trwa cykl pomiarowy, dopóty na przycisku programowym S3 widoczna jest funkcja (STOP), co pozwala zakończyć test.

Ustawianie poziomu

Poziom sygnału akustycznego AF sekwencji tonowej: Wywołaj podstawową maskę ekranową nadajnika - TX, włącz do toru nadajnika generatory akustyczne i wpisz odpowiedni poziom sygnału akustycznego AF do wejściowego pola Lev na podstawowej masce ekranowej. Sygnał wyjściowy sekwencji tonowej wyprowadzany jest na złącze MOD GEN [płyty czołowej] i złącze Bu 29 [na płycie tylnej].

Poziom sygnału radiowego RF sekwencji tonowej: Wybierz podstawową maskę ekranową odbiornika RX albo dupleksową - DUPLEX, włącz do toru sygnałowego odbiornika RX generatory akustyczne AF i wpisz odpowiednią modulację do pola Mod. podstawowej maski ekranowej.

Pojedyncze wyprowadzane tony mają poziom sygnału taki, jaki jest wpisany do pola Lev. GEN A odpowiednio z modulacją, ustawioną w wejściowym polu Mod. Do dwutonów stosuje się następującą zasadę:

Poziom$_{A+B}$ = [Poziom A/2] + [Poziom B/2] odpowiednio Dewiacja $_{A+B}$ = [Dev.A/2] + [Dev. B/2]

Taka kombinacja potrzebna jest, aby skorygować sterowanie syreny i dotyczy ona tylko sekwencyjnych masek ekranowych.

Sekwencja tonowa wywołania z ciągłym tonem

Jeśli generatory GEN A i GEN B są wyłączone, to po naciśnięciu przycisków programowych one shot albo cont. będą one automatycznie włączone na czas trwania jednej lub wielu sekwencji tonowych wywołania. Jeśli przed albo po wygenerowaniu sekwencji tonowej potrzebny jest ciągły ton [zadeklaruj jego częstotliwość w polu AF GEN A], to włącz generator GEN A przed testem [w przypadku wyjścia sygnałem radiowym - RF, wybierz tor sygnałowy testowania odbiornika - RX]. Jeśli sekwencja tonowa wywołania ma mieć podkład z ciągłego tonu, to powinien być również włączony generator GEN B [w przypadku wyjścia sygnałem radiowym - RF, wybierz tor sygnałowy testowania odbiornika - RX].

Sekwencję tonową wywołania można odtwarzać za pomocą głośnika testera 4032, naciśnięciem klawisza RX MOD/MOD GEN włączając generator(y) modulacji do wewnętrznego toru przetwarzania sygnału akustycznego AF.

Stany nieustalone elementów testu

Duże stany nieustalone nadajnika [elementu testowego] mogą powodować nieprawidłowe dekodowanie odbieranej sekwencji tonowej przez tester 4032. Można uniknąć tego niebezpieczeństwa, nie uaktywniając dekodera dopóty, dopóki stany przejściowe nie wygasną. Najlepiej jest wykorzystać funkcję pojedynczego pomiaru (ang. one shot) oscyloskopu z testera 4032 do precyzyjnego pomiaru czasu trwania stanów nieustalonych [zdemodulowany sygnał nadawany]. Następnie można wprowadzić ten czas jako wartość opóźnienia do pola Delay [Decode] na masce ekranowej parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS [możliwe wartości od 0 do 999ms]. Opóźnienie to będzie wpływać na dekoder wówczas, kiedy spełnione są następujące warunki:

- Dołączone jest złącze RF [z tłumikiem].
- Wywołana jest maska ekranowa nadajnika - TX albo dupleksowa - DUPLEX.
- Dekodowany jest sygnał po demodulacji
- Na złączu RF [z tłumikiem] nie występuje wejściowy sygnał trwały, a działa kluczowanie nadajnika.

Wyniki dekodowania

Tester 4032 wprowadza cyfry wywołania ze zdekodowanej sekwencji tonowej do wyświetlającego pola Tone na podstawowej masce ekranowej sekwencyjnej. Dekodowanych jest do 30 cyfr [nie dwutonów].

Jeśli wybrany jest tryb pracy CALL → DECODE , to z pola wyświetlania Response Time można odczytać czas reakcji systemu rozpoznawania-wywołania. Pomiary bardzo krótkich czasów reakcji [<100 ms] wykonywane dla opcji DUPLEX FM/ΦM.

Tester 4032 pokazuje parametry zdekodowanej sekwencji tonowej po naciśnięciu przycisku programowego (NUM) na podmasce DECODING. Zdekodowane cyfry [NR] pokazywane są wraz ze zmierzoną częstotliwością [FREQ.], odchyłka częstotliwości względem częstotliwości nominalnej [DEV] i mierzony czas trwania tonu [TIME] oraz czas trwania przerwy [PAUSE]. Naciśnięcie przycisku programowego 16-30 powoduje przełączenie widoku na następną stronę podmaski ekranowej DECODING.

Na masce ekranowej DECODING znajdują się również przyciski programowe (ONE SHOT) i (CONT) , co oznacza, że nie trzeba opuszczać tej maski, aby powtórzyć albo zacząć wykonywać w sposób ciągły dekodowanie jednocześnie wyświetlając parametry. Nie trzeba obawiać się przełączania stron podmaski DECODING, pokazujących na ekranie parametry, kiedy trwa dekodowanie. Przełączanie tych obrazów na ekranie nie ma żadnego wpływu na wykonywane pomiary.

W każdym momencie mając na ekranie otwartą podmaskę DECODING można uruchomić dekodowanie, ponieważ tryb pracy DECODE selektywnego wywołania uruchamiany jest automatycznie, niezależnie od trybu pracy, który wybrany został n podstawowej masce sekwencyjnej.

Rys. 5.31: Podmaska ekranowa DECODING: Na tej masce ekranowej 4032 umieszcza parametry zdekodowanej sekwencji tonowej [na przykład tu sekwencji tonowej EURO] włącznie z wartościami odchyłki częstotliwości od ich wartości znamionowych. W tym przykładnie nie zdefiniowano czasu trwania przerwy po ostatnim odebranym tonie, więc na ekranie widać znaki >>>>.>.

DECODING EURO

NR	FREQ. (Hz)	DEV> (%)	TIME (ms)	PAUSE (ms)
1	903.4	+0.0	106.2	2.0
2	833.1	+0.0	98.4	2.2
3	767.2	+0.0	97.7	2.5
4	707.2	+0.0	100.3	2.7
5	652.3	+0.0	91.9	>>>>.>

16 - 30 | ONE SHOT | CONT. | | RETURN

Odczyt wyników w kontrolerze

Zdekodowane cyfry wywołania sekwencji tonowej [zawartość pola Tones] można odczytać za pomocą kontrolera, używając polecenia IEEE RESULt1 [cyfry 1 do 20] albo RESULt2 [cyfry 21 do 30].

Oscyloskop

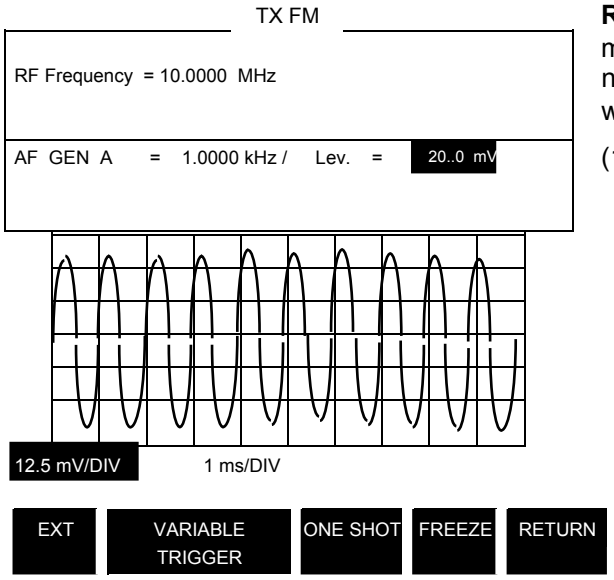
Oscyloskop

Oscyloskop testera STABILOCK 4032 pokazuje charakterystyki sygnałów akustycznych AF podawanych na monitor wewnętrznie albo z zewnątrz. Można wywołać oscyloskop na każdej z trzech podstawowych masek ekranowych [nadajnika TX, odbiornika RX i opcjonalnie dupleksowa], używając klawisza [SCOPE] . Aby zbadać sygnał modulujący sygnału radiowego RF, który jest podawany na monitor, to przed wywołaniem oscyloskopu trzeba to toru dołączyć odpowiednie złącze wejścia sygnału radiowego RF, używając klawisza (RF) (złącze z tłumikiem] albo (RF DIR) [złącze bezpośrednie] .

Maska ekranowa oscyloskopu z automatycznym wyzwalaniem - AUTOTRIG

Wywołanie za pomocą klawisza [SCOPE] funkcji oscyloskopu powoduje wyczyszczenie dolnej połowy ekranu aktualnie wybranej maski podstawowej i pokazuje na niej jedną z dwóch możliwych masek ekranowych oscyloskopu: AUTOTRIG (wyzwalany automatycznie) albo VARIABLE TRIGGER (wyzwalanie zmienne). W tym przypadku użycie klawiszy [HELP] (pomoc) i [PRINT] (drukuj) pełni funkcje takie same, jak dla wszystkich masek ekranowych. W pozostałej na ekranie górnej części działającej podstawowej maski ekranowej w każdym momencie można zmieniać podstawowe nastawy [na przykład częstotliwość strojenia, poziom, typ modulacji]. Dostęp do odpowiednich pól wprowadzania danych jak zwykle możliwy jest za pomocą klawiszy kursora, albo w typowy dla nich szybki sposób.

Obie maski ekranowe oscyloskopu nie mają nagłówka; nazwy ich pochodzą od przycisków programowych, za pomocą których zostały utworzone na ekranie. Maski różnią się tym, że w jednej z nich wyzwalanie jest automatyczne, zaś w drugiej poziom wyzwalania można zmieniać. Naciśnij teraz przycisk programowy (AUTOTRIG) aby wywołać na ekranie maskę oscyloskopu z automatycznym wyzwalaniem - AUTOTRIG, jeśli jeszcze nie jest ona wyświetlona.



Rysunek 6.5: Maska ekranowa AUTOTRIG. Obraz sygnału modulującego z generatora GEN A. . Współczynnik odchylania pionowego wynosi `12,5 mV/div`,(12,5 mV/działkę) współczynnik odchylania pionowego wynosi `1 ms/div`

(1 ms/działkę)

Przycisk programowy (RETURN) powoduje powrót z ekranu oscyloskopu z automatycznym wyzwalaniem - AUTOTRIG, do podstawowej maski, z której oscyloskop został wywołany. Można również wyjść z trybu oscyloskopowego natychmiast, używając klawiszy [TX], [RX], [AUX], [MEMORY], albo wywołując podstawową maskę ekranową dupleksową [opcjonalna]. Kiedy wychodzi się z trybu oscyloskopowego, wtedy wszystkie główne nastawy oscyloskopowe zapisywane są w pamięci.

Ustawianie linii zerowej

Pozycja linii zerowej w oknie oscyloskopu może być przesuwana, za pomocą pokrętła POS [płyta czołowa, pole SCOPE]. W tym celu najlepiej jest wybrać maskę ekranową z automatycznym wyzwalaniem - AUTOTRIG, ponieważ tylko wówczas nawet bez obecności sygnału na wejściu będzie wyświetlana linia zerowa. Jeśli linia zerowa znajduje się poza ekranem, to z lewej strony ekranu widoczna jest strzałka [wskaźnik śladu], wskazująca kierunek, w którym znajduje się linia zerowa i ułatwiając tym samym pracę z regulatorem POS.

Wybieranie mierzonego sygnału

Funkcja przycisku programowego (EXT) i jej funkcja alternatywna (INT) pozwalają zdecydować, czy wyświetlany ma być przetwarzany wewnętrznie sygnał akustyczny AF, czy sygnał podany bezpośrednio na wejście oscyloskopu:

Przycisk programowy (EXT) dołącza złącze SCOPE INPUT (wejście oscyloskopu) na płycie czołowej bezpośrednio do wejścia oscyloskopu.

Przycisk programowy (INT) podaje na wejście oscyloskopu jeden z wewnętrznie przetworzonych sygnałów akustycznych AF.

Maksymalny poziom sygnału podanego na wejście oscyloskopu nie powinien przekraczać wartości międzyszczytowej 24 V. Powyżej tej wartości sygnał pomiarowy będzie ograniczać dioda obcinająca o napięciu 12V.

Używając klawiszy [VOLTM], [DEMOD] i [RX MOD/MOD GEN] można wybrać jeden z przetwarzanych wewnętrznie sygnałów akustycznych AF. W przeciwieństwie do sygnałów podawanych przez złącze wejściowe SCOPE INPUT, te wewnętrzne sygnały mogą być podawane na wejście przez selektywny jedno kilohercowy filtr dyskryminacyjny (ang. notch filter), albo przez moduły opcjonalne, znajdujące się na karcie opcji (ang. OPTION CARD), [patrz też rozdział 12 „tory sygnałowe sygnałów akustycznych AF”].

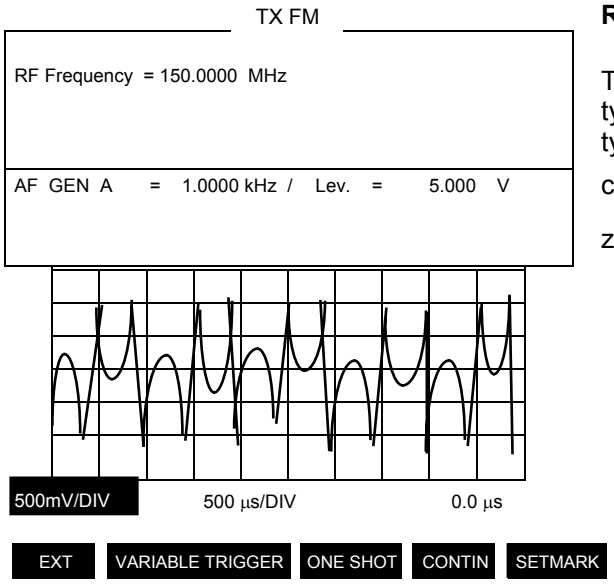
1.	[VOLTM]	Wybiera sygnał dołączony do złącza wejściowego sygnałów akustycznych AF o takiej samej nazwie.
2.	[DEMOD]	Przy pracy w trybach testowania nadajnika - TX albo dupleksowym [opcjonalny] wybiera sygnał po demodulacji.
3.	[RX MOD/MOD GEN]	Wybiera sygnał modulujący. Jeśli działa kilka źródeł sygnałów modulujących, to wyświetlana będzie suma ich sygnałów.

Wstawianie filtru

Decyzję o tym, czy przetworzony wewnętrznie sygnał akustyczny AF ma być podany na wejście oscyloskopu bezpośrednio, czy przez filtr, podejmuje się następująco:

1. VOLT	Jeśli na karcie opcji - OPTION CARD nie są uruchomione moduły opcjonalne [patrz rozdział 2 „Karta opcji""] to sygnał akustyczny AF podawany jest na wejście oscyloskopu bezpośrednio, Jeśli uruchomiony jest jeden z opcjonalnych modułów `Filter 1/2` albo `Option`, to będzie on wstawiony w tor sygnałowy dołączający sygnał wejściowy do oscyloskopu.
2. DIST	Sygnał akustyczny AF podawany jest przez selektywny 1 kilohercowy filtr dyskryminacyjny (ang. notch filter) . Wejście oscyloskopu odbiera sygnał bez składnika o częstotliwości 1 kHz [sygnał resztkowych zniekształceń]. Jeśli na karcie opcji uruchomiony jest moduł regulowanego filtru dyskryminacyjnego - `Var Notch`, to zamiast filtru jedno kilohercowego do toru sygnałowego włączony będzie ten filtr.

Wywołanie podstawowej maski ekranowej oscyloskopu uruchamia jednocześnie sam oscyloskop. Wówczas dwa przewijane pola, do których można wejść za pomocą klawiszy kursora, pozwalają ustawić współczynniki odchylania pionowego i poziomego.



Rysunek 6.6: Sygnał zniekształceń resztkowych. W polu `Lev` (poziom) na podstawowej masce ekranowej nadajnika TX ustawiony jest wysoki poziom generatora GEN A. Kiedy tylko naciśnięciem klawisza DIST do toru sygnałów akustycznych AF wstawiony zostanie selektywny filtr dyskryminacyjny 1 kHz, to na ekranie widać będzie przebieg sygnału zniekształceń.

Współczynnik odchylania pionowego

Jeśli przewijane pole, znajdujące się w lewym dolnym rogu okna oscyloskopu jest aktywne [podświetlone], to naciskając klawisz UNIT/SCROLL , powoli obracając pokrętło regulacyjne, albo naciskając klawisze plus / minus będziesz powodował zmienianie wyświetlanych wartości współczynnika odchylania. Widoczna w przewijanym polu wartość tego współczynnika jest tą, która dotyczy aktualnie pokazywanego ekranu. Liczba, stopień i jednostki współczynników odchylania zależą od trybu pracy i wybranego sygnału akustycznego AF. W przypadku jednostek [%/div (% na działkę), Hz/div (Hz na działkę), V/div (V na działkę) lub rad/div (radian na działkę)] przypisania są następujące [MOD = RX MOD/MOD GEN]:

	RX-AM	RX-FM	RX-ΦM	TX-AM	TX-FM	TX-ΦM	DUPLEX-FM	DUPLEX-ΦM
MOD	%	Hz	rad	V	V	V	Hz	rad
DEMOD	---	---	---	V	Hz	rad	Hz	rad
VOLTM	V	V	V	V	V	V	V	V

Jeśli wejście oscyloskopu SCOPE INPUT dołączane jest za pomocą przycisku programowego EXT , to współczynnik odchylania pionowego zawsze będzie wyrażony w jednostkach V/div (V na działkę).

Przeciążanie przedwzmacniacza

Współczynnik odchylania pionowego decyduje o współczynniku wzmocnienia przedwzmacniacza oscyloskopu. Zbyt wysoki współczynnik wzmocnienia powoduje przesterowanie a tym samym niedokładny obraz sygnału. Może się to bardzo łatwo zdarzyć wówczas, kiedy ma być wyświetlany sygnał słabych zniekształceń [przesterowanie sygnałem o częstotliwości podstawowej].

Jeśli przedwzmacniacz jest przeciążony, to w wierszu stanu na ekranie pojawi się komunikat `Overload` (przesterowanie). W takim przypadku prawidłowy obraz sygnału można uzyskać tylko wówczas, kiedy ustawiony zostanie większy współczynnik odchylania pionowego.

Współczynnik odchylania poziomego

Drugie przewijane pole, znajdujące się na dole okna oscyloskopu jest tego samego typu, jak pole opisane poprzednio. Pozwala ono ustać współczynnik odchylania poziomego X. Liczba, stopień i jednostki [s/div (s na działkę)] współczynnika odchylania nie zależą od trybu pracy.

Maska ekranowa oscyloskopu ze zmiennym wyzwalaniem - VARIABLE TRIGGER

Maska ekranowa oscyloskopu ze zmiennym wyzwalaniem - VARIABLE TRIGGER pozwala ręcznie ustawiać poziom wyzwalania. Wywoływana jest ona naciśnięciem przycisku programowego (VARIABLE TRIGGER) . W każdej chwili można przełączyć się z jednego oscyloskopu na drugi.

Znacznik, widoczny z lewej strony na krawędzi obrazu oscyloskopu wskazuje poziom wyzwalania, jaki został ustawiony wówczas, kiedy ostatnio wywoływana była ta maska ekranowa. Używając pokrętła regulacyjnego można przemieszczać ten znacznik wzdłuż osi pionowej i tym samym zmieniać wartość poziomu wyzwalania.

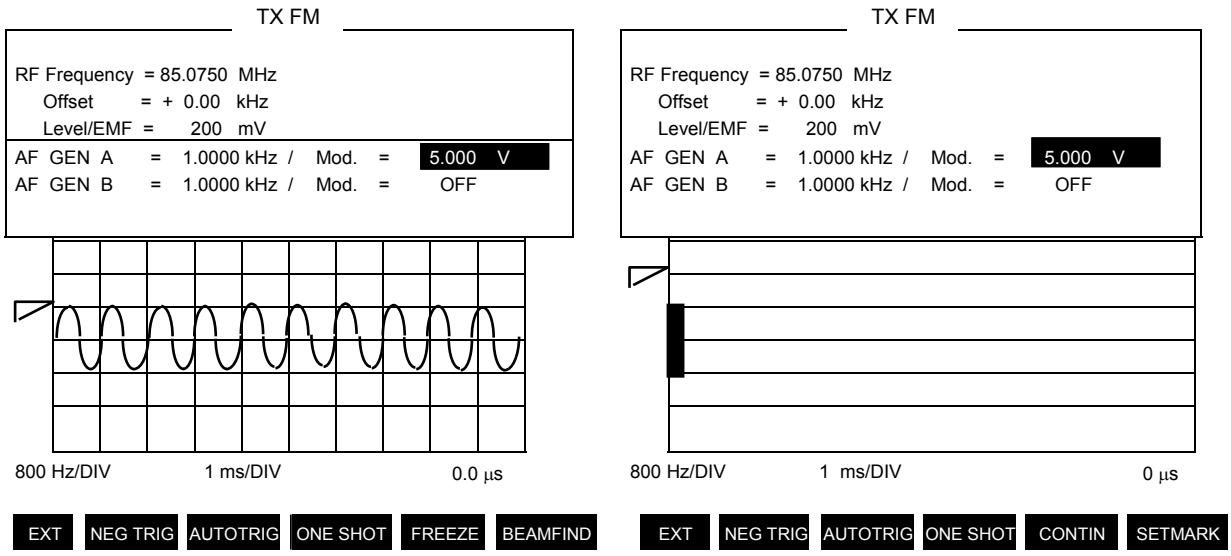
Na masce ekranowej oscyloskopu ze zmiennym wyzwalaniem - VARIABLE TRIGGER, pokrętło regulacyjne zarezerwowane jest tylko do zmieniania poziomu wyzwalania. Współczynniki odchylania można zmieniać tak samo, jak na masce ekranowej oscyloskopu z automatycznym wyzwalaniem - AUTOTRIG, ale tylko za pomocą klawisza [UNIT/SCROLL], albo klawiszy plus / minus.

Jeśli warunki wyzwalania są niezadowalające, to naciśnięcie przycisku programowego (BEAMFIND) (znajdź wiązkę) spowoduje wyświetlenie wzdłuż lewej krawędzi okna wąskiego, rozświetlonego paska. Pozycja i wysokość pionowa tego paska odpowiada lokalizacji sygnału i jego wartości międzyszczytowej. Obraz paska jest uaktualniany, funkcją przycisku programowego (BEAMFIND) . Tym samym dopóty, dopóki działa funkcja przycisku programowego (BEAMFIND), pasek ten nie będzie wskazywał przesunięcia poziomu zerowego [wyłączy manipulator POS].

Są następujące możliwości ustawiania zadowalających warunków wyzwalania:

- Korygowanie poziomu wyzwalania za pomocą pokrętła regulacyjnego.
- Korygowanie pozycji poziomu zera sygnału, za pomocą manipulatora POS
- Zwiększenie współczynnika odchylania pionowego.

Przycisk programowy (NEG TRIG) (wyzwalanie ujemne)[funkcja alternatywna dla (POS TRIG) (wyzwalanie dodatnie)] pozwala wybierać moment czasu wyzwalania. (NEG TRIG) powoduje wyzwalanie ujemnym [opadającym] zboczem sygnału, zaś (POS TRIG) powoduje wyzwalania zboczem dodatnim sygnału.



Rys. 6.7: Maska ekranowa oscyloskopu z regulowanym wyzwalaniem - VARIABLE TRIGGER. W przeciwieństwie do maski oscyloskopu z wyzwalaniem automatycznym - AUTOTRIG, można tu ręcznie ustawiać poziom wyzwalania. Znacznik widoczny z lewej strony ekranu wskazuje pozycję poziomu wyzwalania. Jeśli warunki wyzwalania są niezadowalające, to użycie funkcji przycisku programowego [BEAMFIND] (znajdź wiązkę) powoduje wyświetlenie paska, przedstawiającego pozycję i międzyszczytową wartość badanego sygnału.

Funkcja One-shot (pomiar jednokrotny)

Funkcja klawisza (ONE SHOT) powoduje wyzwolenie jednokrotnego pomiaru natychmiast, kiedy spełnione zostaną warunki umożliwiające wyzwolenie go. Jednokrotny pomiar będzie wykorzystywał współczynniki zmienione przed jego wybraniem. Wynik pomiaru [rysunek przebiegu] zostaje zamrożony.

Funkcja jednokrotnego pomiaru (ang. one shot) dostępna jest na obu maskach ekranowych oscyloskopu. Z lewej strony ekranu za pomocą znacznika poziomu wyzwalania wskazuje ona chwilowy poziom wyzwolenia w momencie pomiaru, ale nie pozwala go zmieniać. Potrzebny poziom wyzwalania trzeb przed wywołaniem funkcji jednokrotnego pomiaru a ustawić na masce ekranowej oscyloskopu z regulowanym wyzwalaniem - VARIABLE TRIGGER.

Wybranie funkcji (ONE SHOT) powoduje przypisanie przyciskom programowym S5 i S6 nowe funkcje. (CONTIN) powoduje powrót do trybu pomiarów ciągłych, to znaczy powoduje wyjście z funkcji pomiaru jednokrotnego. Zapamiętany wynik pomiaru usuwany jest z pamięci. Funkcja (SET MARK) powoduje, że zamrożony kształt przebiegu będzie można dokładnie pomierzyć w czasie [patrz część „Mierzenie wykresu przebiegu”].

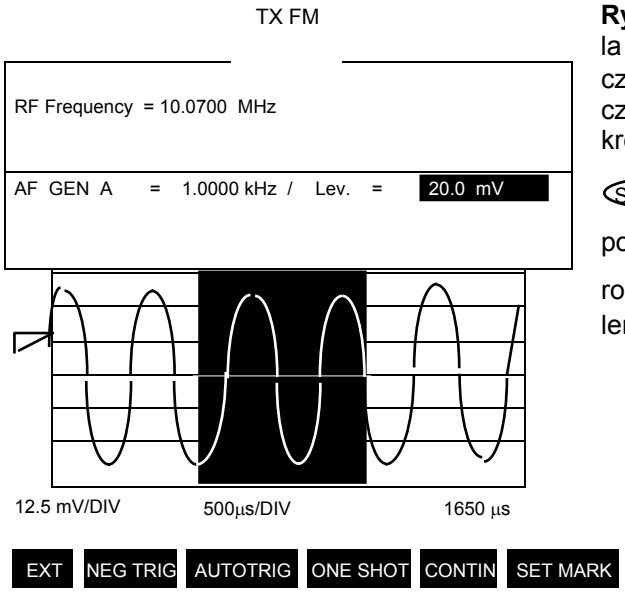
Funkcja zamrażania (ang. Freeze)

Funkcja zamrażania (ang. Freeze) jest niemalże identyczna z funkcją jednokrotnego pomiaru (ang. one shot). Różnica polega na tym, że funkcja (FREEZE) używa wyzwalania automatycznego i zamraża obraz przebiegu niezależnie od warunków wyzwalania: rysunek przebiegu zostaje zapamiętany, co widać z chwilą użycia przycisku programowego. Funkcja zamrażana (ang. Freeze) dostępna jest na obu maskach ekranowych oscyloskopu. Powoduje ona przypisane przyciskowi programowemu S5 funkcji (CONTIN) [wyjście z funkcji zamrożenia] a przyciskowi programowemu S6 (SETMARK) (ustaw znacznik) [patrz część „Mierzenie wykresu przebiegu”].

Mierzenie wykresu przebiegu

Kiedy tylko wywołane zostaną funkcje (ONE SHOT) albo (FREEZE), wtedy pokrętło regulacyjne przyjmuje nową funkcję: powoduje ona zmienianie szerokości pola czasu, podczas gdy wartość określająca czas, odpowiadający chwilowej szerokości pola, pojawia się na dole z prawej strony okna oscyloskopu. W ten sposób można dokładnie pomierzyć w czasie dowolny fragment krzywej, który znajduje się w tym polu. Naciśnięcie przycisku programowego (SETMARK) powoduje ustawienie początkowej pozycji [punkt zerowy] pola czasu. Do przemieszczania przesuwnej krawędzi pola czasu używasz pokrętła regulacyjnego, aby uzyskać potrzebną pozycję początkową [początek lub koniec odcinka krzywej] a następnie naciśnij przycisk programowy. Wówczas można rozciągać szerokość pola czasu wzdłuż wykresu, używając do tego pokrętła regulacyjnego. Rozdzielczość zmian szerokości pola czasu wynosi 1/4 współczynnika odchylania poziomego.

Kiedy wywołana jest funkcja (ONE SHOT) albo (FREEZE), wtedy pokrętła regulacyjnego można używać do ustawiania szerokości pola czasowego. Zmienne, wybierane przez przewijanie pola, można wówczas wywoływać tylko klawiszami (UNIT/SCROLL) albo plus i minus.

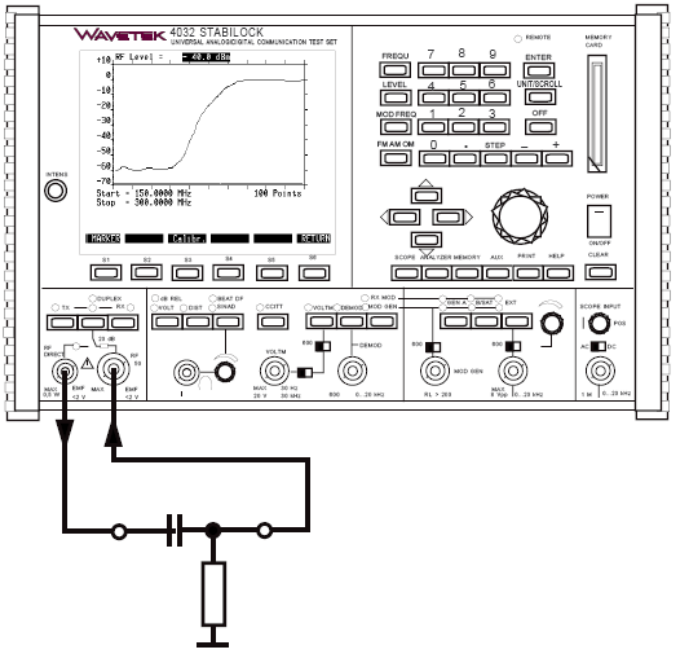


Rys. 6.8: Pomiary czasu. Najpierw przesuwana krawędź pola czasowego za pomocą pokrętła regulacyjnego przemieszczona została na pozycję maksimum ujemnej amplitudy wykresu krzywej. Naciśnięciem przycisku programowego (SET MARK) punkt ten zdefiniowany został jako nowa pozycja początkowa pola czasowego, które następnie można będzie rozciągać według potrzeb. Fragment sygnału zaznaczony polem czasowym na tym wykresie ma czas trwania 1650 µs.

Wobuloskop (ang. Tracking)

Za pomocą wobuloskopu (ang. Tracking) można wykonywać analizę częstotliwościową sieci, na przykład uzyskać wykres graficzny charakterystyki filtru. W połączeniu z testerem VSWR [kod zamówieniowy: 248 145] można mierzyć współczynniki odbicia anten, tłumiki 50 Ω itp.

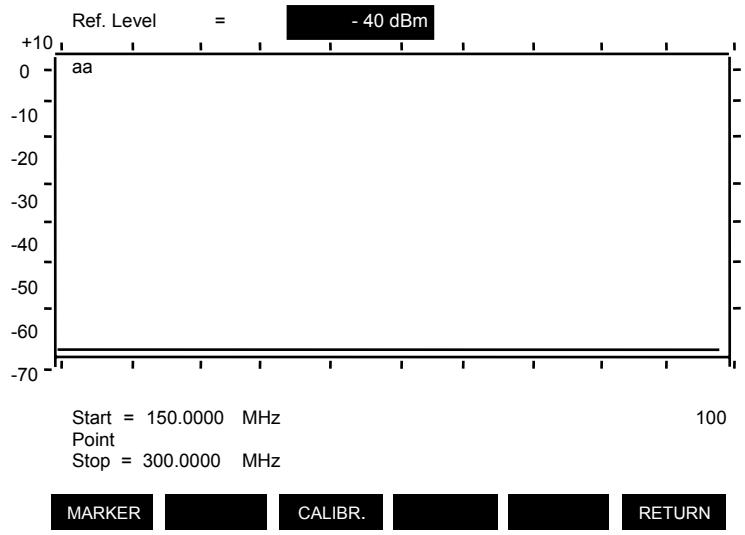
Tester Radiokomunikacyjny generuje do tego celu sygnał wobulowany, który jest podawany do badanej sieci. Jednocześnie mierzony jest poziom sygnału na wyjściu sieci i na ekranie monitora STABILOCK kreślona jest charakterystyka w funkcji częstotliwości. Złącze bezpośrednie - RF DIRECT stanowi wyjście źródła sygnału a złącze RF [z tłumikiem] jest wejściem pomiarowym testera.



Rys. 6.9: Dołączenie układu do testera STABILOCK.

Wywoływanie maski ekranowej wobuloskopu (ang. tracking)

Najpierw należy ustawić STABILOCK 4032 na dupleksowy tryb pracy. Następnie należy nacisnąć klawisz ANALYZER (analizator). To spowoduje wyświetlenie na ekranie maski wobuloskopu. Po krótkiej przerwie, w czasie której na ekranie pojawi się komunikat `Calculating` (obliczanie), na ekranie zacznie być wyświetlana charakterystyka [jeśli wejście pomiarowe jest niedołączone, to będzie to prosta linia, kreślona na dole okna wobuloskopu]. Na masce ekranowej wobuloskopu przycisk HELP (pomoc) po naciśnięci powoduje krótkie rozświetlenie wszystkich pól wprowadzania danych. Do pól wprowadzania danych można wejść, używając klawiszy kursora. Do pola wprowadzania danych poziomu wyjściowego sygnału radiowego RF można też otworzyć naciskając klawisz LEVEL (poziom).



Rys. 6.10: Maska ekranowa wobuloskopu (ang. Tracking)

Obsługa

Ustawianie wyjściowego poziomu sygnału radiowego RF

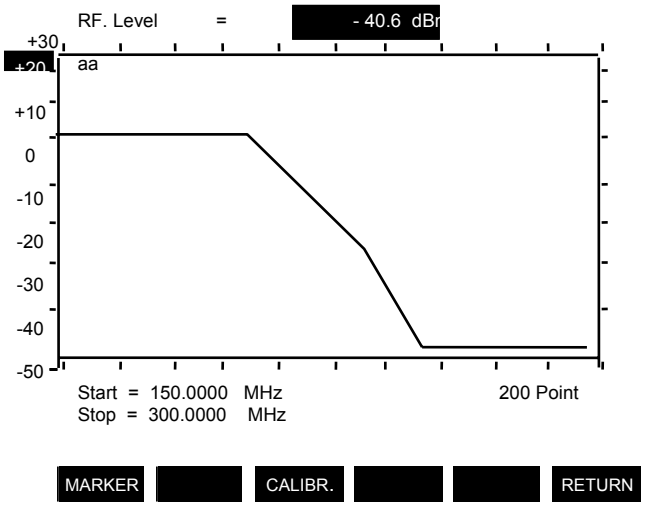
Pole liczbowe `RF Level` (poziom sygnału radiowego), znajdujące się na górze maski ekranowej, przeznaczone jest do ustawiania poziomu wyjściowego sygnału radiowego RF, jaki pojawi się na bezpośrednim złączu RF DIRECT. Jednostki [dBm, dBµ, µV/mV] wybierasz tak samo, jak na podstawowej masce ekranowej odbiornika - RX. Jeśli poziom wejściowy sygnału radiowego RF na złączu RF pozostaje poniżej wartości -10 dBm, to nie ma ograniczenia poziomu wyjściowego sygnału radiowego RF. Przy wyższych poziomach sygnału wejściowego stopień dupleksowy ogranicza sygnał, co powoduje niepożądane zagęszczenie wyświetlanej krzywej. Szczególnie podczas testowania sieci filtrów aktywnych [wzmacniających] istotne jest pilnowanie, aby mieścić się w dopuszczalnych granicach poziomu wejściowego sygnału radiowego RF.

Znaczenie skali poziomu

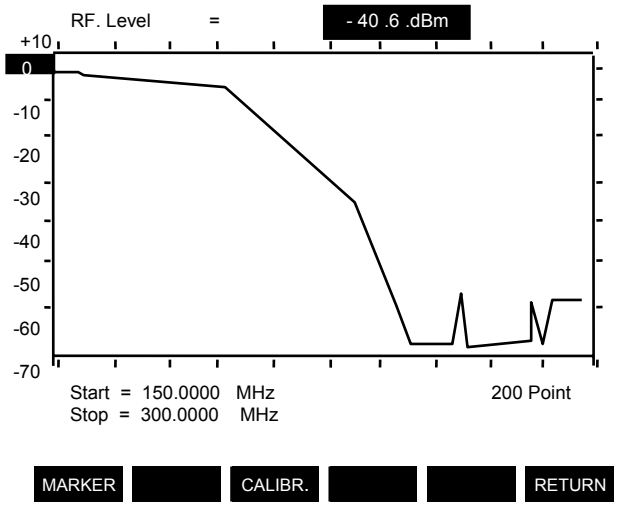
Do pomiarów względnego poziomu maska ekranowa wobuloskopu (ang. Tracking) pokazuje wzdłuż lewej krawędzi okna skalę z działkami 10-dB. Pomiary względne oznaczają, że mierzyć można tylko różnice poziomu [w dB], nie wartości bezwzględne poziomów [na przykład w dBm]. Typowym pomiarem względnym poziomów jest śledzenie punktu -3 dB na charakterystyce filtru. Do dokładnych pomiarów różnicy poziomów można rysować na ekranie linię znacznika regulowanego, używając funkcji przycisku programowego MARKER (znacznik) [patrz część „Opis przycisków programowych"].

Znacznik 0-dB na skali odpowiada w przybliżeniu poziomowi wejściowego sygnału, równemu -10 dBm. Dla tego wyświetlana charakterystyka nie może dosięgać do tego punktu, jeśli wykres ma być pokazany w postaci niezniekształconej. Restrykcja ta zostanie później usunięta, aby sieci aktywne mogły pokazywać charakterystyki w dodatnim zakresie wzmocnienia na skali dB. Skala decybelowa została przygotowana w taki sposób: druga z najwyższych wartości na skali jest przewijanym polem, zawierającym zmienne wybierane przez przewijanie pola `0, +10, +20` i `+30`, których wybranie powoduje odpowiednie przeskalowanie osi.

Do analizowania sieci pasywnych najlepiej jest wybrać zmienną 0. Wówczas optymalnie wykorzystane jest okno wobuloskopu o zakresie dynamiki -70 dB [patrz rysunki].



Rys. 6.11: Charakterystyka filtru dolnoprzepustowego, kreślona na wobuloskopie.



Rys.6.12: Analizując sieci pasywne zawsze lepiej jest nie tracić możliwej dynamiki zakresu, usuwając z ekranu obszar mieszczący się między poziomami 0 a +40 dB i zachować okno w obszarze poziomów 0 do -70 dB. Wówczas krzywa będzie widoczna również w zakresie najniższych poziomów.

Ustawianie częstotliwości startu i stopu

Częstotliwości początkowa i końcowa wobulowanego sygnału określone są przez zawartość odpowiednich pól liczbowych [na dole maski ekranowej]. Na osi poziomej maski wobuloskopu początkowa częstotliwość [start] odpowiada lewej krawędzi maski ekranowej a częstotliwość końcowa [stop] znajduje się na prawej krawędzi.

Dopuszczalne wartości częstotliwości początkowej [start] : 27 do 9998.9999 MHz

Dopuszczalne wartości częstotliwości końcowej [stop] : 28 do 9998.9999 MHz

Po każdej zmianie ustawionych wartości częstotliwości początkowej i końcowej na ekranie w wierszu stanu na kilka sekund pojawia się komunikat `Calculating` (obliczanie). Później dopiero wyświetlone zostaną składniki wykresu. Jeśli wpisane zostały nieodpowiednie wartości, albo jeśli zakres przemiatania [różnica między częstotliwością początkową a końcową] wynosi mniej niż 1 MHz, to w wierszu stanu na monitorze pojawi się komunikat o błędzie.

Ustawianie rozdzielczości częstotliwości

Rozdzielczość częstotliwości decyduje o tym, jak dokładnie kreślona jest charakterystyka. Im wyższa rozdzielczość częstotliwości, tym bardziej wykres odpowiadał będzie rzeczywistej charakterystyce. Rozdzielczość częstotliwości określana jest zawartością pola Points (punkty), zawierającego zmienne wybierane przez przewijanie pola. Można wybrać w nim następujące zmienne: `50`, `100` i `200`. Ustawiona wartość decyduje o tym w ilu punktach częstotliwości na wyświetlanej krzywej wykonywany jest pomiar. Oznacza to, że im wyższa liczba punktów [rozdzielczość częstotliwości] tym wolniejszy będzie cykl uaktualniania rysunku krzywej, to znaczy zmiany nie będą widoczne natychmiast a po dłuższym czasie.

Opis przycisków programowych

MARKER — Umieszcza na ekranie linię znacznika, za pomocą którego można dokładnie zmierzyć wyświetlaną charakterystykę [skojarzenie poziom/częstotliwość]. Kiedy widoczny jest na ekranie znacznik, to za pomocą pokrętła regulacyjnego można zmieniać tylko jego pozycję. [zmienne wybierane przez przewijanie pola nie mogą być wówczas wybierane].Bieżąca pozycja znacznika widoczna jest w polu wyświetlania `Marker Freq.` (częstotliwość znacznika), związany z nim poziom względny [w stosunku do znacznika 0-dB na skali] pojawia się w polu wyświetlania `Level` (poziom).

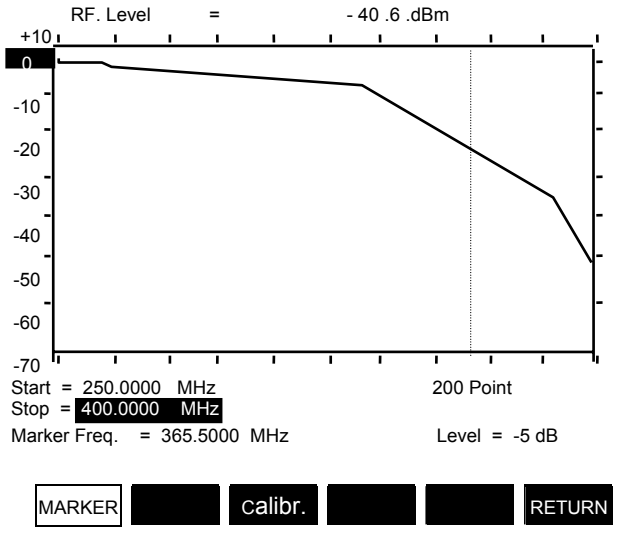
Calibr. — Jak dotąd nie pełni żadnej funkcji

RETURN — Powoduje wyświetlenie ponownie na ekranie maski ekranowej, która była aktywna poprzednio.

Rys. 6.13: Funkcja znacznika (ang. Marker).

Linia znacznika, którą można przemieszczać za pomocą pokrętła regulacyjnego, umożliwia dokładny pomiar względnego poziomu. Pole `Marker Freq.` Pokazuje częstotliwość punktu, w którym aktualnie znajduje się znacznik. Pole `Level (poziom)` podaje odpowiadającą znacznikowi wartość poziomu względnego na wykreślonej charakterystyce.

-



Dane techniczne

Maksymalny dopuszczalny poziom wejściowego sygnału radiowego RF na złączu RF	- 10 dBm
Wyświetlany zakres dynamiki poziomu sygnału	70 dB
Rozdzielczość względnego pomiaru poziomu	1 dB
Maksymalny zakres częstotliwość sygnału wobulowanego	27 MHz... 999,9999 MHz
Minimalny zakres przemiatania	1 MHz
Maksymalny zakres przemiatania	972,9999 MHz
Maksymalna rozdzielczość częstotliwości	5 kHz

Pamięć

Wstęp

Pamięć (ang. MEMORY) jest specjalnym trybem pracy 4032, w którym STABILOCK 4032 pracuje z kartą pamięci jako nośnikiem pamiętającym. Zaczynając od maski ekranowej MEMORY (pamięć) można używać pięciu różnych funkcji:

- Zapamiętywanie i przywoływanie kompletnych nastaw [ustawień] przyrządu. W taki sposób, nawet mając niewielkie doświadczenie, można bardzo szybko skonfigurować STABILOCK 4032 do różnych zastosowań pomiarowych, które zawsze występują.
- Przechowywanie w pamięci i robienie wydruków zawartości ekranu. Funkcja ta pozwala zapisać w pamięci wyniki pomiarów albo wykresy oscyloskopowe, kiedy wykonujesz pomiary w terenie, a wydrukować je później, po powrocie do laboratorium. Można również korzystać z tej funkcji wówczas, kiedy zawartość ekranu ma być drukowana w niezmiennej postaci kilkakrotnie.
- Pisanie, przechowywanie, ładowanie i uruchamianie programów wykonywanych automatycznie - AUTORUN. Program tego rodzaju może wykonywać np. pełne i automatyczne testy odbioru radiowych zestawów nadawczo / odbiorczych.
- Zachowywanie i drukowanie protokółów testów automatycznych - AUTORUN. Funkcja ta loguje automatycznie wykonywany test na karcie pamięci. Oznacza to, że możesz darować sobie drukarkę podczas wyjazdów w teren w celu wykonywania pomiarów. Protokóły pomiarowe można wydrukować po powrocie do laboratorium. Wydruk zapisanego w pamięci protokółu testu automatycznego jest identyczny jak wydruk wykonany natychmiast.
- Ładowanie programów systemowych [opcje oprogramowania] do testowania zestawów radio-data. Tu programy systemowe obejmują sterowanie opcji sprzętowej DATA MODULE (moduł danych). Załadowany program systemowy uruchamiany jest automatycznie przez wywołanie maski ekranowej danych - DATA.

Pierwsze cztery funkcje, wymienione powyżej, można wypróbować przy użyciu karty pamięci, która dołączona jest do zestawu typowych akcesoriów. Aby skorzystać z piątej funkcji, potrzebna jest opcja oprogramowania [karta pamięci, która dostarczana jest w postaci zapisanego fabrycznie programu systemowego] i moduł danych - DATA MODULE.

Na następnych stronach zostaniesz zapoznany ze sposobem pracy z kartami pamięci i z poszczególnymi funkcjami pamięci - MEMORY. Szczegóły dotyczące testowania radiowych zestawów nadawczo / odbiorczych za pomocą programów systemowych znajdują się w rozdziale 10.

Karta pamięci

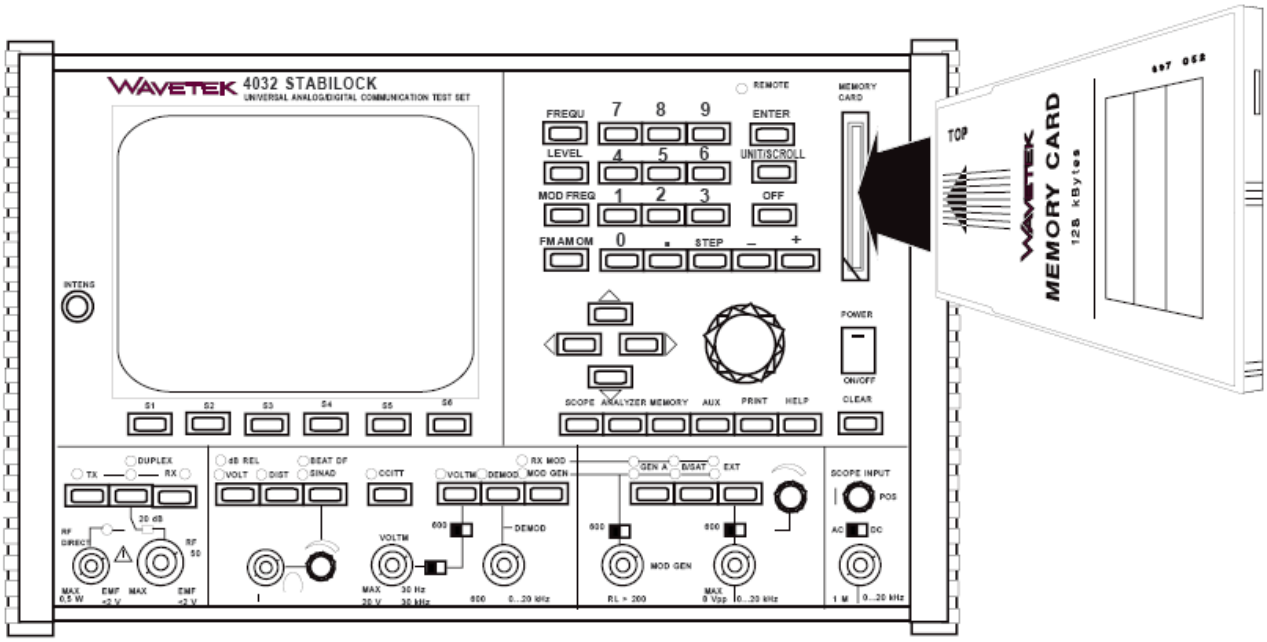
Karty pamięci są nośnikiem pamięciowym do pracy w trybie MEMORY (pamięć). Zawierają one pamięci RAM, służące do przechowywania danych. Zachowanie danych zapewnione jest przez wbudowane litowe ogniwa baterii.

☞ Po otrzymaniu karty pamięci, jeśli nie ma na niej daty zapisanej fabrycznie, to zarejestruj na niej datę, aby wiedzieć, ile czasu można używać zainstalowanej w niej baterii. Czas życia baterii liczony jest od momentu, kiedy karta pamięci zostanie wysłana.

Przeczytaj uważnie: Nie czyść kart pamięci za pomocą płynów czy detergentów, ponieważ może to spowodować kłopoty z kontaktami.

Szczelina do kart pamięci [7)]

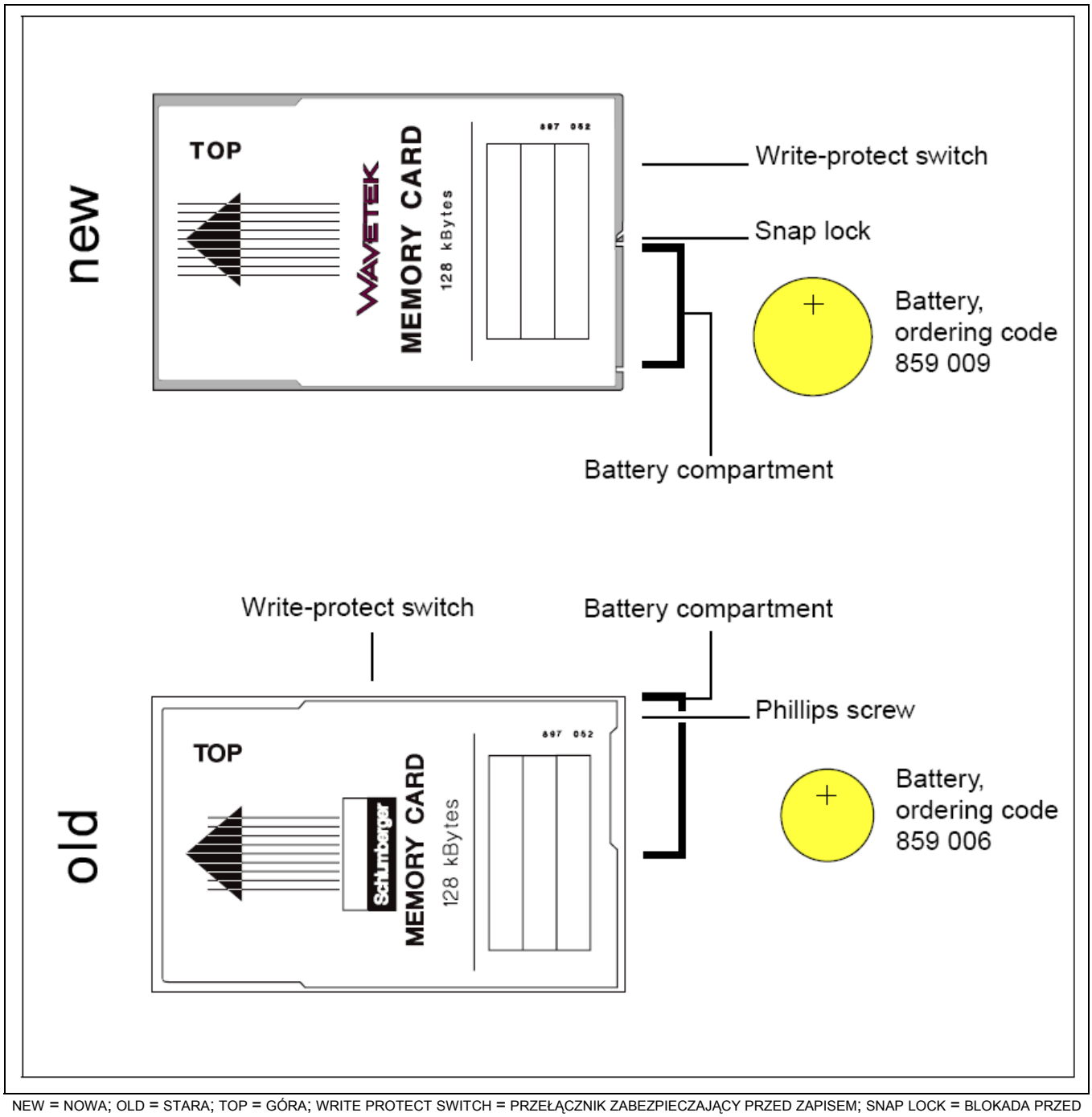
Kiedy wsuwasz kartę pamięci do szczeliny pamięciowej [na płycie czołowej], zwróć uwagę, aby była ona ustawiona prawidłowo [Rys. 7.1]. Nie używaj siły, lekki nacisk wystarczy, aby kontakty elektryczne w złączu zostały zapewnione. Jeśli karta jest odwrócona i wsuwana w nieprawidłowej pozycji, to blokada mechaniczna uniemożliwi uzyskanie kontaktów elektrycznych. Przestrzegaj instrukcji obsługi karty pamięci i używaj tylko kart oryginalnych.



Rys. 7.1: Na rysunku pokazany jest sposób, w jaki należy wsuwać kartę pamięci do szczeliny na płycie czołowej testera 4032. Kod mechaniczny zapobiega możliwości odwrotnego wetknięcia karty do złącza.

Dwa rodzaje kart pamięci [3)]

Od końca 1994 roku sprzedawane są zmienione karty pamięci. Nowe karty używają innego typu baterii. Dwa rodzaje kart pamięci są łatwo rozróżnialne:



NEW = NOWA; OLD = STARA; TOP = GÓRA; WRITE PROTECT SWITCH = PRZEŁĄCZNIK ZABEZPIECZAJĄCY PRZED ZAPISEM; SNAP LOCK = BLOKADA PRZED WYCIĄGANIEM, BATTERY ORDERING CODE = KOD ZAMAWIANIA BATERII; BATTERY COMPARTMENT = POJEMNIK NA BATERIE; PHILIPS SCREW = ŚRUBA PHILIPSA

Rys. 7.2: Podstawowa różnica między nowym [na górze] i starym typem kart pamięci

Czas życia baterii

Nowa karta pamięci

Litowa bateria, która jest wbudowana w kartę pamięci [kod zamawiania 590 009] ma czas życia równy 5 lat, niezależnie od tego, jaka jest pojemność karty pamięciowej.

Stara karta pamięci

Czas życia wbudowanej baterii litowej [kod zamawiania 859-006] zależny jest od pojemności karty pamięciowej

Pojemność pamięci	Czas życia baterii
32 Kbajty	4 lata
64 Kbajty	2 lata
128 Kbajty	1 rok

Wymiana baterii - stary typ kart pamięci

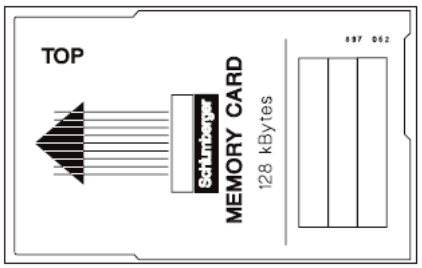
Aby zapobiec utracie danych, należy wymieniać litowe baterie przed upływem terminu końcowego, zapisanego na karcie pamięci [kod zamawiania nowych baterii 859 006].

Procedura wymiany baterii

1. Włącz zasilanie Testera Radiokomunikacyjnego i wsuń kartę pamięci do szczeliny kart pamięci. Jeśli chcesz uniknąć ryzyka, to skopiuj zawartość karty pamięci, zachowując kopię danych dopóty, dopóki nie będziesz miał pewności, że bateria została prawidłowo wymieniona [uwaga: karty pamięci, które zawierają program systemowy kopiować nie można].
2. Zwolnij śrubę philipsa, znajdującą się w miejscu pokazanym na **rysunku 7.3.** Śruba ta przytrzymuje zamknięcie pojemnika na baterię, które teraz możesz otworzyć.
3. Wyjmij ogniwo baterii [uważaj na jej polaryzację i wskaźnik na karcie pamięci], włóż nowe ogniwo, zachowując prawidłową polaryzację i zamknij pojemnik na baterię.
4. Na karcie pamięci do jednego z pól, przeznaczonego do tego celu wpisz datę, do której może pracować nowa bateria [patrz tabela na stronie 7-6].

Sprawdzenie

5. Wyjmij kartę pamięci ze szczeliny na około 10 minut a następnie ponownie wsuń ją do szczeliny i wepchnij w złącze.
6. Wywołaj maskę pamięci - MEMORY. Katalog karty pamięci musi obecnie pokazywać takie same dane, jak przed wymianą baterii. Jeśli nie, to znaczy, że zawartość karty pamięci została utracona. W takim przypadku sprawdź, czy bateria jest prawidłowo spolaryzowana. Jeśli straciłeś program systemowy, to skontaktuj się z najbliższym przedstawicielstwem firmy Willtek/Schlumberger, albo jej autoryzowanym przedstawicielem.



Zwolnij śrubę philipsa, znajdującą się w tym miejscu i otwórz pojemnik na baterię.

Rys. 7.3: Bateria karty pamięciowej ma ograniczony czas życia. Dla tego nie zapominaj o tym, aby w odpowiednim czasie ją wymienić na nową.

Prawidłowe pozbywanie się zużytych baterii

Nie wyrzucaj zużytych baterii litowych do kosza na papiery. Zanieś je do punktu zbiórki szkodliwych odpadów. Willtek GmbH i punkty sprzedaży jego wyrobów przyjmują również zużyte baterie w celu prawidłowego, to znaczy bezpiecznego dla otoczenia zabezpieczania szkodliwych odpadów.

Wymiana baterii - nowy typ kart pamięci

Aby zapobiec utracie danych, należy wymieniać litowe baterie przed upływem terminu końcowego, zapisanego na karcie pamięci [kod zamawiania nowych baterii 859 009].

Procedura wymiany baterii

1. Włącz zasilanie Testera Radiokomunikacyjnego i wsuń kartę pamięci do szczeliny kart pamięci. Jeśli chcesz uniknąć ryzyka, to skopiuj zawartość karty pamięci, zachowując kopię danych dopóty, dopóki nie będziesz miał pewności, że bateria została prawidłowo wymieniona [uwaga: kart pamięci, które zawierają program systemowy kopiować nie można].
2. Zwolnij pokrywę pojemnika na baterię. Zrobisz to naciskając kciukiem zatrzask w kierunku, wskazywanym przez znajdującą się na nim strzałkę tak jak pokazano na **rysunku 7.4.** Usuń pokrywę pojemnika.
3. Wyjmij ogniwo baterii [uważaj na jej polaryzację i wskaźnik na karcie pamięci], włóż nowe ogniwo, zachowując prawidłową polaryzację **patrz rys. 7.5.**

Na spodniej stronie karty pamięci znajduje się ilustracja, pokazująca jak wkładać kapsułkę baterii

Ryzyko **utraty danych!** Jeśli bateria zostanie włożona w odwrotny sposób, to nie będzie kontaktować z pamięcią i zachowane w pamięci dane zostaną utracone.

Niebezpieczeństwo odwrócenia polaryzacji! Rysunek pokazujący sposób wymiany baterii dla niektórych nowych kart nie jest prawidłowy [baterie są odwrotnie spolaryzowane].

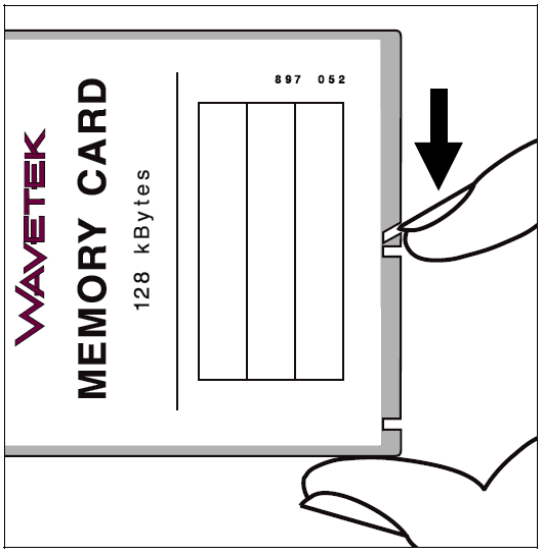
Niezależnie od tego, jakiego modelu pamięci używasz, nie popełnisz błędu, jeśli bateria będzie skierowana dodatnim biegunem do góry, tzn. w tę samą stronę co góra karty pamięci, z nazwą MEMORY CARD.

4. Włóż na miejsce pokrywę pojemnika na baterie, trzymając ją prawidłowo obróconą [etykietka musi wskazywać kierunek przełącznika zabezpieczającego przed zapisem] i wciśnij na miejsce do usłyszenie kliknięcia.
5. Na karcie pamięci do jednego z pól, przeznaczonego do tego celu wpisz datę, do której może pracować nowa bateria.

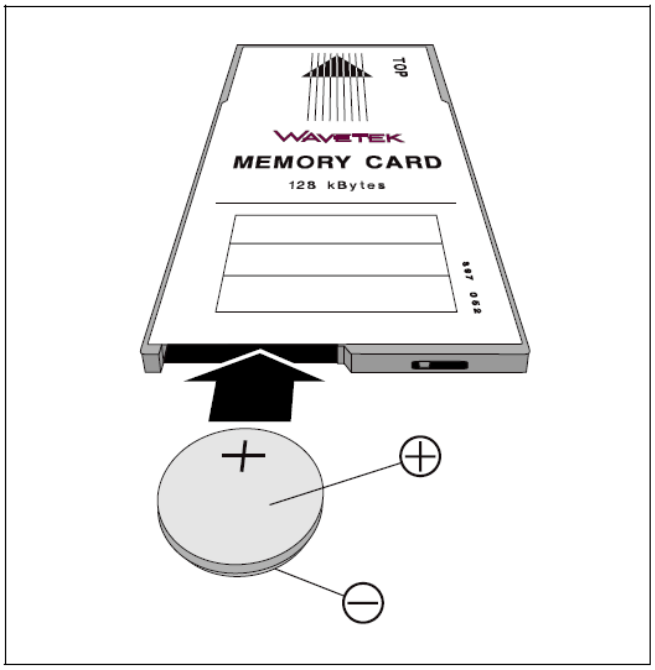
Sprawdzenie

6. Wyjmij kartę pamięci ze szczeliny na około 10 minut a następnie ponownie wsuń ją do szczeliny i wepchnij w złącze.
7. Wywołaj maskę pamięci - MEMORY. Katalog karty pamięci musi obecnie pokazywać takie same dane, jak przed wymiana baterii. Jeśli nie, to znaczy, że zawartość karty pamięci została utracona. W takim przypadku sprawdź, czy bateria jest prawidłowo spolaryzowana. Jeśli straciłeś program systemowy, to skontaktuj się z najbliższym przedstawicielstwem firmy Willtek/Schlumberger, albo jej autoryzowanym przedstawicielem.

Rys. 7.4: Aby otworzyć pojemnik na baterię naciśnij zatrzask na pokrywie w kierunku wskazanym przez strzałkę.



Rys. 7.5: Wkładając nową baterię uważaj na prawidłową polaryzację, Nieprawidłowo spolaryzowana bateria spowoduje utratę zapisanych w pamięci danych.



Prawidłowe pozbywanie się zużytych baterii

Nie wyrzucaj zużytych baterii litowych do kosza na papiery. Zanieś je do punktu zbiórki szkodliwych odpadów. Willtek GmbH i punkty sprzedaży jego wyrobów przyjmują również zużyte baterie w celu prawidłowego, to znaczy bezpiecznego dla otoczenia zabezpieczania szkodliwych odpadów.

Karty systemowe - SYSTEM CARDs

Karty pamięci, które dostarczane są z załadowanym programem systemowym, nazywa się kartami systemowymi - SYSTEM CARDs w odróżnieniu od zwykłych kart pamięci. Karty systemowe są z technicznego punku widzenia identyczne, jak zwykłe karty pamięci, ale nie można ich kopiować. Dla tego te karty pamięci, jeśli nie mają wymiennych baterii powinny być zastąpione nowymi kartami przed upływem czasu życia baterii [wymiana w fabryce albo w punkcie sprzedaży].

☞Karty pamięci nie powinny znajdować się w szczelinie wtedy, kiedy STABILOCK 4032 jest włączany lub wyłączany [ze względu na niebezpieczeństwo utraty danych, wskazywane nagłym pojawieniem się komunikatu o błędzie na przykład CHECKSUM WRONG (suma kontrolna nieprawidłowa)].

Maska ekranowa pamięci - MEMORY

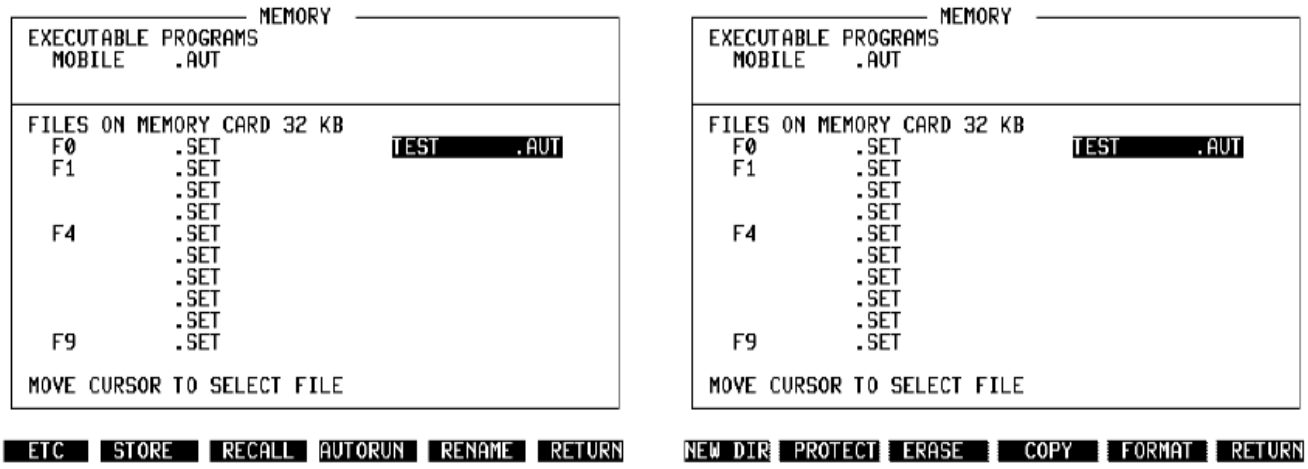
Niezależnie od tego, w jakim stanie znajduje się Tester Radiokomunikacyjny, w każdej chwili można wywołać maskę ekranową pamięci - MEMORY, naciskając klawisz MEMORY . Jest to punkt początkowy wszystkich funkcji pamięciowych. Naciśnięcie przycisku programowego RETURN (powrót) powoduje powrót do maski ekranowej, która była aktywna w momencie wywołania maski ekranowej MEMORY.

Wywoływanie katalogu

Po wywołaniu klawiszem MEMORY maski ekranowej MEMORY, pokazuje ona zawsze na ekranie katalog gotowych, załadowanych programów oraz zawartości aktualnie dołączonej karty pamięci i jej możliwości pamięciowe. Nazwy załadowanych programów wymienione są w dwóch wierszach na ekranie, poniżej pola tekstowego `EXECUTABLE PROGRAMS` (programy wykonawcze). Katalog pokazuje maksymalnie dwa pola wprowadzania danych, ponieważ pamięć operacyjna RAM testera STABILOCK 4032 może zawierać tylko jeden program wykonywany automatycznie i jeden [program systemowy.

Pojemność dołączonej karty pamięciowej można odczytać obok pola tekstowego `FILES ON MEMORY CARD` (pliki na karcie pamięci).

Katalog karty pamięci znajduje się poniżej pola tekstowego `FILES ON MEMORY CARD` (pliki na karcie pamięci): pokazuje on listę automatycznie zarezerwowanych pól wprowadzania danych, dotyczących nastaw [patrz część „Formatowanie kart pamięci] i, w zależności od zawartości pamięci na karcie, nazwy programów wykonywanych automatycznie, albo zapamiętanych masek ekranowych [zawartości ekranu]. W przypadku kart systemowych - SYSTEM CARDs wyświetlana jest tylko nazwa zapisanego na niej programu systemowego.



Rys. 7.6: Dwie karty maski ekranowej MEMORY (pamięci): Pierwsza karta [z lewej] różni się od drugiej tylko funkcjami przycisków programowych. Tu na przykład przewijany pasek kursora zaznacza pole wprowadzania danych `TEST .AUT` w katalogu `FILES ON MEMORY CARD` (pliki na karcie pamięci).

Jeśli kiedy wywołana jest maska ekranowa MEMORY w szczelinie kart pamięci na płycie czołowej nie ma żadnej karty, to maska będzie pokazywać tylko katalog EXECUTABLE PROGRAMS (programy wykonawcze). Jeśli wówczas, mając wywołaną maskę ekranową pamięci wsuniesz do szczeliny kart pamięci jakąś kartę, to naciśnięcie przycisków programowych ETC + NEW DIR spowoduje otwarcie pełnego katalogu. Przycisk programowy ETC przełącza na ekranie obraz na drugą kartę maski pamięci - MEMORY. Przyciski programowe, które są tu automatycznie pokazywane po wykonaniu żądanej funkcji automatycznie powracają do funkcji przypisanej pierwszej karcie maski ekranowej MEMORY.

Aby ułatwić rozróżnianie różnych plików [rekordów danych] pliki mają automatycznie nadawane, składające się z trzech liter oznaczenia, stanowiące rozszerzenie ich nazwy.

SET = Setup (konfiguracja)

AUT = AUTORUN program*) (plik programowy)

EXE = AUTORUN program*)(plik programowy)

SYS = System (Program systemowy)

PIC = rysunek ekranu

RES = AUTORUN (protokół testu wykonanego automatycznie).

*) W przeciwieństwie do plików z rozszerzeniem nazwy AUT, plików z rozszerzeniem nazwy EXE nie można redagować ani wykonywać ich edycji.

W zależności od pojemności, karta pamięci może zawierać następujące pliki:

Karta pamięci	Pliki SET	Pliki AUT, EXE, PIC, 16-to KBajtowe pliki RES	4-KBajtowe pliki RES
32 Kbajty	10	1*)	1**)
64 Kbajty	10	3*)	1**)
128 Kbajtów	10	7*)	1**)
256 Kbajtów ***)	10	10*)	1**)

*) Liczba jest sumą plików AUT, EXE, PIC i 16-to Kbajtowych plików RES, które mogą być przechowywane. Dla tego na 32 Kbajtowej karcie można zachować albo jeden plik AUT, albo jeden EXE albo jeden PIC, albo jeden 16-to Kbajtowy plik RES. Karta 64-Kbajtowa może natomiast zawierać jeden plik AUT, jeden EXE i jeden PIC [możliwa jest dowolna kombinacja].

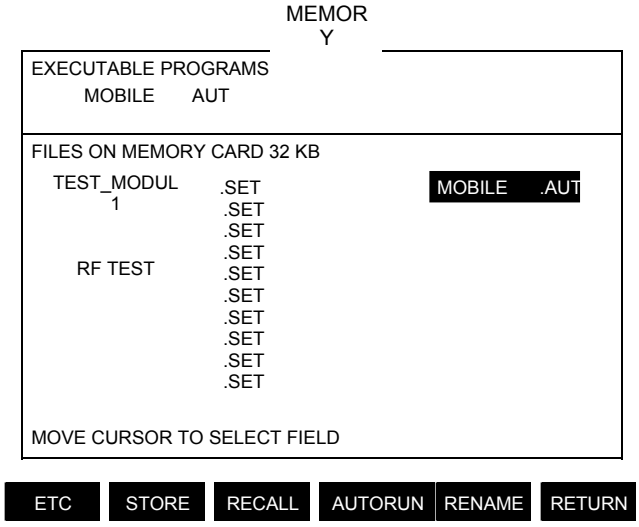
**) Dodatkowo na każdej karcie pamięci można zapisać 4-Kbajtowy plik RES [patrz rozdział 8, Protokóły testów wykonywanych automatycznie"]. Odpowiada to z grubsza pełnej stronie formatu A4.

***) Ta karta pamięci może być używana tylko z nowym interfejsem kart pamięci. Wiesz o tym, że jest on zainstalowany, jeśli w wierszu tytułowym maski ekranowej pamięci - MEMORY pojawi się treść MEMORY 2 i na masce ekranowej HW-REVISIONS[7)] (rewizje układów), na pozycji MEMCARD-IFC wpisana jest rewizja układowa numer 2.

Rys. 7.7: Katalog karty pamięci: Zgodnie z katalo-

giem `FILE ON memory ca`rd (pliki na karcie pamięci) karta pamięci wetknięta do szczeliny pamię-

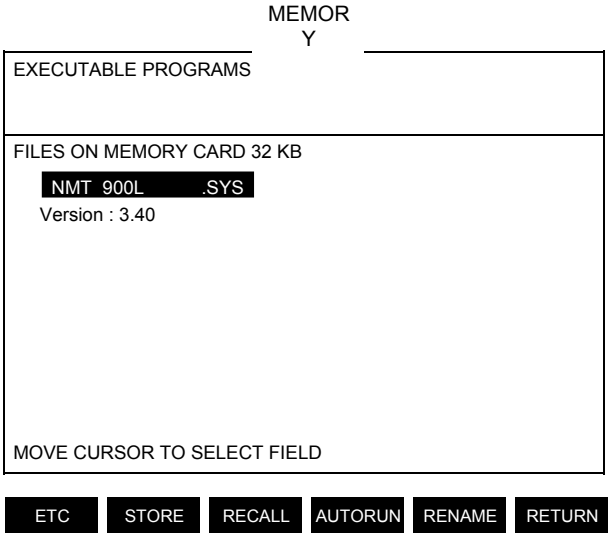
ciowej zawiera program wykonywany automatycznie - AUTORUN, o nazwie `MOBILE.AUT` i dwa pliki konfiguracyjne (ang. Setup). Program AUTORUN jest już załadowany do pamięci RAM testera 4032; dla tego w katalogu programów wykonywalnych - `EXECUTABLE PROGRAMS`, również wymieniona jest nazwa pliku `MOBILE.AUT`.



Rys. 7.7: Katalog karty systemowej, SYSTEM CARD

Pamięć RAM testera 4032 zawiera plik programu wykonywanego automatycznie - AUTORUN. Karta

systemowa wsunięta do szczeliny zawiera program systemowy `NMT-900.SYS`, który można załadować do pamięci głównej.



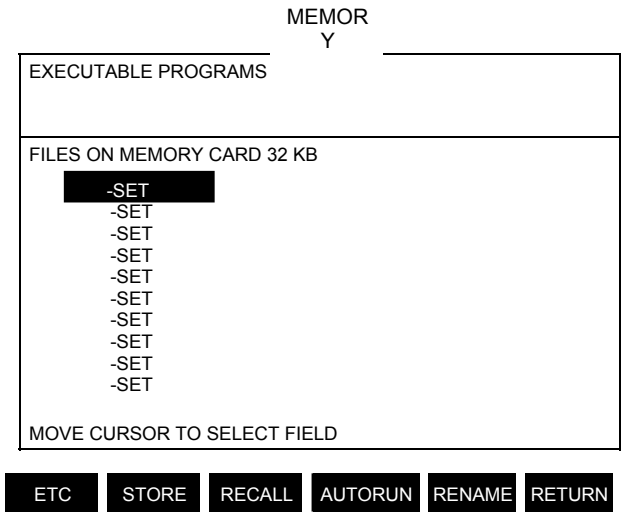
Formatowanie kart pamięci

Zanim będzie można użyć nowej karty pamięci do przechowywania plików, trzeba ja sformatować. Przyspiesza to później dostęp do zapisanych na niej plików. Karty systemowe - SYSTEM CARDs sprzedawane są z zabezpieczeniem przed zapisem, więc nie można ich przypadkowo sformatować. Procedura formatowania karty pamięci jest następująca:

1. wywołaj maskę ekranową pamięci - MEMORY.
2. Wsuń kartę pamięci do szczeliny i wetknij do złącza.
3. Otwórz drugą kartę maski ekranowej MEMORY, używając przycisku programowego (ETC) .
4. Naciśnięciem przycisku programowego (FORMAT) uruchom funkcję formatowania. Jeśli formatowana jest ponownie karta wcześniej używana, to usunięte zostaną z niej wszystkie zawarte tam pliki. Aby zapobiec pomyłkowemu usunięciu plików, w takim przypadku po naciśnięciu przycisku programowego (FORMAT) na ekranie pojawi się pytanie: `OVERWRITE ????` (napisać na poprzedniej zawartości?), na które można udzielić odpowiedzi (YES) (tak), albo (NO) (nie).
5. Formatowanie trwa kilka sekund i kończy się wówczas, kiedy na ekranie pojawia się pierwsza stronica maski ekranowej MEMORY pokazująca zawartość bieżącego katalogu.

Po sformatowaniu na karcie pamięci zarezerwowanych jest 10 plików na konfiguracje (ang. Setups). W zależności od jej pojemności, do ośmiu następnych plików zarezerwowanych jest dla programów wykonywanych automatycznie - AUTORUN, protokółów testów wykonywanych automatycznie, lub zawartości ekranu. Zarezerwowane pliki konfiguracyjne (ang. Setup) można zauważyć natychmiast w katalogu `FILES ON memory card` (pliki na karcie pamięci) po etykiecie `.SET` [bez poprzedzającej to rozszerzenie nazwy pliku). Zarezerwowane pliki AUT, EXE, RES albo PIC widoczne są jednak jako „puste pola wprowadzania danych" w prawej kolumnie katalogu `FILES ON memory card` (pliki na karcie pamięci). Dopóki na karcie nie zostanie zapamiętany program wykonywany automatycznie - AUTORUN, albo zawartość ekranu, tym plikom nie zostaną nadane nazwy.

Pole wprowadzania danych w katalogu można zaznaczać rozświetlonym paskiem kursora, którym oczywiście porusza się za pomocą czterech klawiszy kursora. Później wszystkie wprowadzane dane dotyczą tego zaznaczonego pola wprowadzania danych.



Rys. 7.9: Katalog karty pamięci tuż po sformatowaniu

Usuwanie poszczególnych plików

Podczas gdy funkcja, wywoływana przyciskiem programowym (FORMAT) (formatuj) powoduje usunięcie z pamięci karty wszystkie dane, to do usuwania poszczególnych plików można używać funkcji wywoływanej przyciskiem programowym (ERASE) . Zawartych na kartach systemowych - SYSTEM CARD plików z rozszerzeniem nazwy SYS nie można usunąć.

1. W katalogu `FILES ON memory card` (pliki na karcie pamięci) zaznacz paskiem kursora pole wprowadzania danych pliku, który chcesz usunąć.
2. Używając przycisku programowego (ETC) wywołaj na ekran obraz drugiej stronicy maski pamięci - MEMORY.
3. Naciskając przycisk programowy (ERASE) (wyczyść) wywołaj procedurę usuwania pliku.
4. Sprawdź, czy nazwa przeznaczonego do usunięcia pliku jest rzeczywiście zaznaczona kursorem a następnie naciskając przycisk programowy (YES) (tak) uruchom działanie procedury albo (NO) (nie) uruchom przerwanie usuwania.

Jeśli usuwany jest plik AUT, EXE, RES albo PIC, to jego nazwa zostanie usunięta z katalogu. Rozszerzenie nazwy `.SET` usuniętego pliku SET w katalogu pozostanie.

Kopiowanie kart pamięci

W przeciwieństwie do kart systemowych - SYSTEM CARDs zwykłe karty pamięci można kopiować. Karta, na którą będzie wykonane kopiowanie jest automatycznie formatowana. Procedura kopiowania wykorzystuje jako bufor pamięć RAM testera 4032, przeznaczoną do programów wykonywanych automatycznie - AUTORUN, więc wszelkie załadowane niej programy zostaną wówczas usunięte. Załadowany program systemowy przetrwa proces kopiowania karty pamięci w stanie nienaruszonym. Procedura kopiowania jest zupełnie prosta:

1. Przygotuj kartę źródłową.
2. Wywołaj drugą stronicę maski ekranowej pamięci - MEMORY, naciskając przycisk programowy (ETC).
3. Naciskając przycisk programowy (COPY) (kopiuj) uruchom procedurę kopiowania.
4. Jeśli w pamięci RAM przyrządu znajduje się program automatyczny - AUTORUN, to na ekranie pojawi się pytanie: `AUTORUN MEMORY USED, OVERWRITE?` (Pamięć RAM programów AUTORUN zajęta, zastąpić?). Naciśnięcie przycisku programowego (YES) (tak) spowoduje wyświetlenie polecenia włożenia do szczeliny karty na którą chcesz kopiować. Naciśnięcie przycisku programowego (NO) (nie) spowoduje przerwanie procedury kopiowania.
5. Wsuń do szczeliny kart pamięciowych kartę na którą chcesz kopiować i naciśnij dowolny przycisk programowy. Karta przeznaczenia musi mieć taką samą pojemność, jak karta źródłowa.
6. Poczekaj na polecenie `INSERT SOURCE CARD` (włóż kartę źródłową), wsuń kartę źródłową do szczeliny na płycie czołowej i ponownie naciśnij dowolny przycisk programowy.
7. Powtarzaj wymienianie kart zgodnie z pojawiającymi się na ekranie poleceniami. Procedura kopiowania kończy się wtedy, kiedy na ekranie pojawi się komunikat `COPY finished` (kopiowanie zakończone).

Nazywanie plików

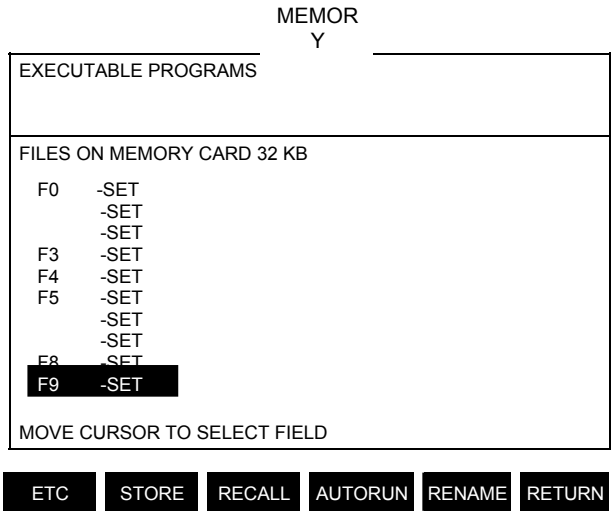
Kiedy zachowujesz na karcie pliki z rozszerzeniem nazwy SET, AUT, EXE albo PIC, to możesz nadać plikowi w zaznaczonym polu wprowadzania danych indywidualną nazwę. Do tego celu, po wywołaniu procedury zachowywania pliku [patrz następne części] pojawią się przyciski programowe, oznaczone znakami alfabetycznymi, początkowymi dla sześcioliterowych grup. Jednocześnie na ekranie pojawia się komunikat, zachęcający do wpisania nazwy pliku [INPUT FILE NAME...].

Kiedy naciśniesz przycisk programowy, wtedy litery z grupy, którą wybrałeś zostaną pokazane indywidualnie, jedna przy każdym z sześciu przycisków programowych. Teraz naciśnięcie odpowiedniego przycisku programowego powoduje wstawienie wybranej litery do zaznaczonego pola wprowadzania danych miejscu, w którym znajduje się migający kursor. Jednocześnie przyciski programowe znów będą oznaczały sześcioznakowe grupy liter, umożliwiając wybranie następnej litery. Aby poprawić błąd, zaznacz kursorem literę i napisz w tym miejscu prawidłową.

Nazwa może mieć nie więcej iż 10 znaków a spacje liczone są też jako znaki. Po wpisaniu ostatniego znaku trzeba nacisnąć klawisz [ENTER] , aby wyjść z trybu wpisywania tekstu.

Nie ma absolutnej konieczności nadawania osobiście nazwy zapamiętywanemu plikowi. Jeśli kiedy na ekranie pojawi się komunikat INPUT FILE NAME... (wpisz nazwę pliku)wskażesz przycisk programowy not (nie) i naciśniesz klawisz [ENTER], to 4032 nada plikowi nazwę automatycznie:

HARDCOPY	dla plików z rozszerzeniem nazwy PIC
AUTORUN	dla plików z rozszerzeniem nazwy AUT
Fx	dla plików konfiguracyjnych, z rozszerzeniem nazwy SET [x = 0 do 9, w zależności od miejsca, w którym plik SET znajdzie się w katalogu].



Rys. 7.10: Kiedy pokazane tu pliki były zachowywane,

nie nadano im indywidualnych nazw, więc nazwanie ich pozostawiono testerowi 4032.

Jeśli zaznaczony plik ma już nazwę, to po wywołaniu procedury zapamiętywania zostaniesz najpierw zapytany, czy chcesz przepisać zawartość pliku: Naciśnięcie przycisku programowego (NO) (nie) spowoduje zakończenie procedury, naciśnięcie przycisku programowego (YES) (tak) spowoduje wyświetlenie polecenia `INPUT FILE NAME...` (wpisz nazwę pliku) i przyrząd przejdzie w tryb wpisywania tekstu. Jeśli istniejącą nazwę pliku chcesz usunąć, to najpierw naciśnij klawisz [OFF], a potem zacznij wpisywać za pomocą przycisków programowych nową nazwę. Można również jedynie zmienić nazwę istniejącą, albo nadać nazwę istniejącemu plikowi.

Zmienianie nazwy pliku

Można zmienić nazwę pliku, który jest już nazwany. Używa się do tego celu funkcji przycisku programowego (RENEME) (zmień nazwę).W tym przypadku zmieniona zostanie tylko nazwa pliku, podczas gdy jego zawartość pozostanie bez zmiany. Nie można niestety zmieniać nazw plików systemowych, z rozszerzeniem nazwy SYS.

Zaznaczanie pliku: W katalogu `FILES ON MEMORY CARD` (pliki na karcie pamięci) do zaznaczenia pliku, którego nazwę chcesz zmienić użyj paska kursora.

Zmienianie nazwy pliku: Naciśnięcie przycisku programowego (RENAME) (zmień nazwę) wywoła tryb tekstowy wprowadzania danych [patrz „nazywanie plików”]. Teraz można zmienić starą nazwę. Aby usunąć literę, którą zaznacza kursor dwukrotnie naciśnij przycisk programowy S6.

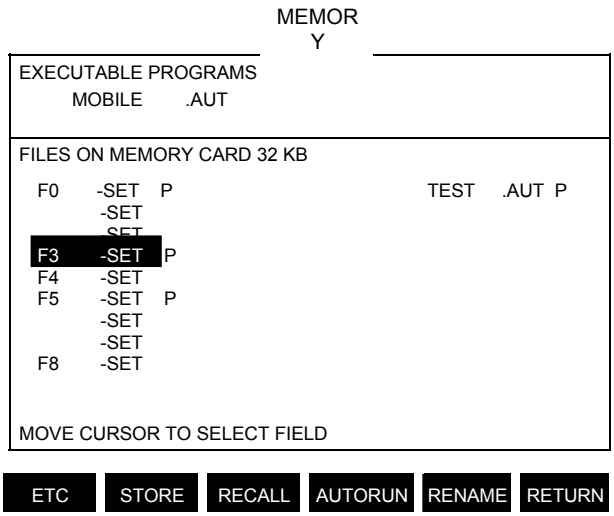
Zachowywanie nowej nazwy pliku: Jeśli nowa nazwa pliku jest krótsza niż poprzednia, to naciśnięcie klawisza OFF [spowoduje usunięcie nadmiarowych znaków [tych z prawej strony kursora]. Jednocześnie zapamiętywana jest Nowa nazwa pliku. Jeśli nie został użyty klawisz OFF , [to trzeba zakończyć wpisywanie nazwy klawiszem ENTER . [ ]

Ustawianie i usuwanie zabezpieczenia przed zapisem

Funkcja przycisku programowego (PROTECT) (zabezpiecz) używana jest do zabezpieczania na karcie pamięci poszczególnych plików, które zaznaczone są paskiem kursora, przez przypadkowym wymazaniem, albo zmianą [programowe zabezpieczenie przed zapisem].

Zabezpieczone pliki można wyróżnić, ponieważ w katalogu `FILES ON MEMORY CARD` (pliki na karcie pamięci) oznaczone są one literą „P" przy identyfikatorze typu pliku. Jeśli dla zabezpieczonego już pliku wykonuje się funkcję zabezpieczenia, naciskając przycisk programowy (PROTECT), to funkcja ta usuwa zabezpieczenie.

Zanim jednak zabezpieczenie pliku zostanie usunięte, 4230 poprosi o potwierdzenie zamiaru jego usunięcia. Należy wówczas nacisnąć przycisk programowy (YES) (tak) albo (NO) (nie).

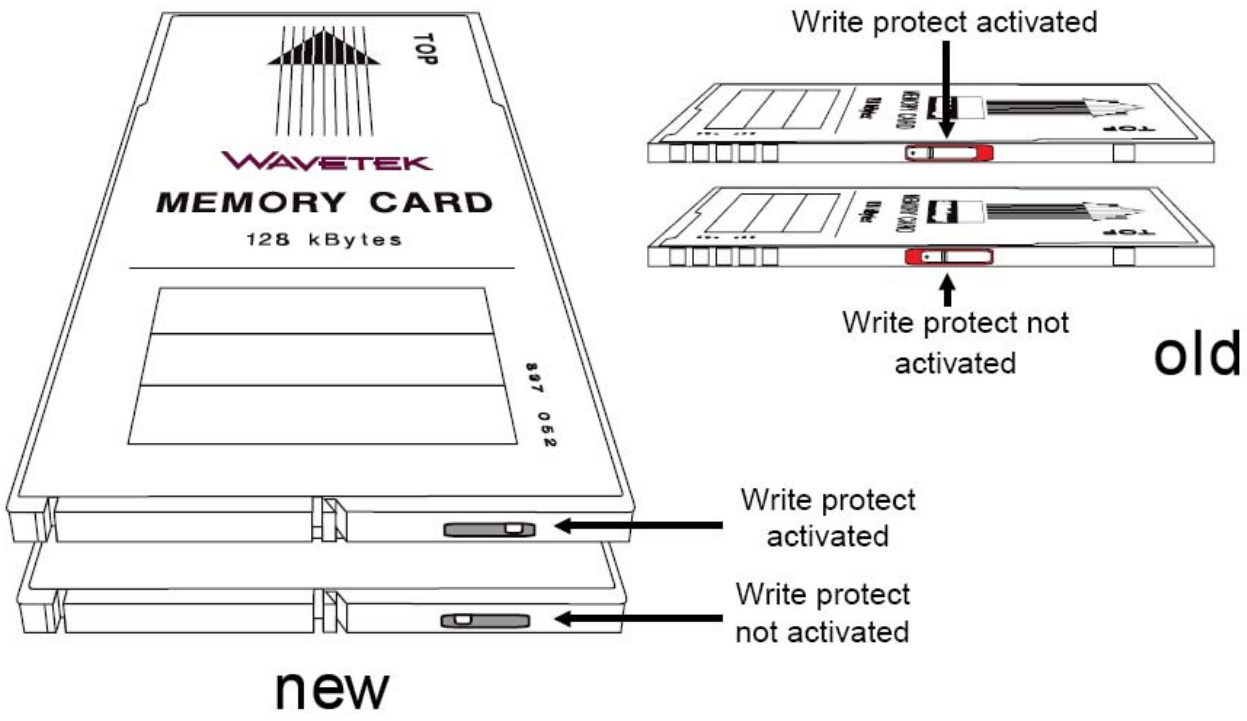


Rys. 7.11: Pliki zaznaczone literą „P" zabezpieczone są przed przypadkowym wymazaniem albo zmianą.

Nowsze karty pamięci MEMORY CARD i karty systemowe - SYSTEM CARDs mają mały przełącznik przesuwny, który blokuje ścieżkę zapisu dając tym samym dodatkowe zabezpieczenie przed zapisem wszystkich plików [zabezpieczenie sprzętowe]. W przeciwieństwie do zabezpieczenia programowego jest ono skuteczne również wówczas, jeśli z powodu interferencji na kartę pamięci trafią niekontrolowane impulsy zapisu.

Pozycja tego przełącznika na karcie pamięci jest odbierana przez tester 4032 i może się zdarzyć, że w wierszu stanu pojawi się polecenie ustawienie ponownie zabezpieczenia przed zapisem. W kartach pamięci., w których jest to możliwe, warto ustawić zabezpieczenie sprzętowe kiedy tylko pliki na nich zawarte nie będą już zmieniane.

Na kartach systemowych SYSTEM CARDs pozycja przełącznika nie jest sprawdzana przez 4032, co oznacza, że użytkownik nie może ich sprawdzać. Sprzętowe zabezpieczenie przed zapisem nie powinno być uruchamiane na kartach systemowych, aby 4032 mógł w każdej chwili zapisać na karcie zawartość np. maski ekranowej parametrów ogólnych. Korzyści z tej możliwości są takie, że kiedy program systemowy jest ponownie ładowany do pamięci operacyjnej, nie trzeba wykonywać ponownie typowych nastaw.



WRITE PROTECT ACTIVATED - ZABEZPIECZENIE PRZED ZAPISEM WŁĄCZONE; WRITE PROTECT NOT ACTIVATED - ZABEZPIECZENIE PRZED ZAPISEM WYŁĄCZONE; OLD = STARY; NEW = NOWY

Rys. 7.12: Kiedy przełącznik zabezpieczający ustawiony jest prawidłowo, wtedy stanowi on pewne zabezpieczenie przed przypadkowym zapisem wszystkich plików znajdujących się na karcie pamięci. Przełącznik przesuwny na kartach pamięci nowego typu [z lewej] jest inny, niż ten, który występuje na kartach starszego typu.

Zapisywanie i wywoływanie nastaw - Setups

STABILOCK 4032 będzie automatycznie zapamiętywał swoje chwilowe nastawy w momencie jego wyłączenia klawiszem [POWER] albo w chwili przełączenia jego funkcji z jednej z trzech podstawowych masek ekranowych na inną. Jeśli np. musisz przerwać test nadajnika ze względu na konieczność sprawdzenia odbiornika, to Tester Radiokomunikacyjny natychmiast po powrocie do maski ekranowej nadajnika - TX przyjmie nastawy, które miał poprzednio, [wartości w polach wprowadzania danych, wywołane przyrządy itd.].

Ponadto Tester Radiokomunikacyjny może zapamiętać na karcie pamięci do 13-tu innych konfiguracji, niezależnie jedna od drugiej. Co więcej, włącznie z konwencjami, jakie znajdują się na masce parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS. W ten sposób STABILOCK 4032 może być bardzo szybko konfigurowany do różnych zadań pomiarowych, które są stale wykonywane.

Zapamiętywanie konfiguracji

1. Ustaw taki stan pracy przyrządu, jaki chcesz zapisać w pamięci [np. wybierz maskę ekranową, wypełnij pola wprowadzania danych tej maski, wybierz przyrządy i generatory modulujące, wywołaj oscyloskop itd.]. Jeśli trzeba, możesz na masce ekranowej parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS ustawić dodatkowe parametry, związane z tym stanem pracy.
2. Wsuń i wetknij w złącze kartę pamięci.
3. Wywołaj maskę ekranową pamięci - MEMORY, naciskając przycisk [MEMORY] .
4. Przesuń pasek kursora na pustą, albo zajętą pozycję SET .
5. Naciskając przycisk programowy (STORE) uruchom zapisywanie w pamięci bieżących nastaw i konfiguracji przyrządu.
6. Jeśli zaznaczyłeś zajętą pozycję SET, to 4032 zapyta `OVERWRITE ???` (zmienić ?). Odpowiedz (YES) (tak), jeśli chcesz aby nowa konfiguracja zastąpiła poprzednią, albo (NO) (nie), jeśli chcesz zatrzymać procedurę zapisywania w pamięci na tej pozycji i pozostawić tam poprzednią zawartość.
7. Wpisz nazwę do pola wprowadzania danych SET [patrz część „Nazywanie plików"]. Potwierdź dane, naciśnięciem klawisza [ENTER], a wówczas stan przyrządu zostanie zapisany w pamięci.

Wywoływanie konfiguracji

1. Zaznacz za pomocą paska kursora potrzebny plik konfiguracyjny SET w katalogu `FILES ON MEMORY CARD` (pliki na karcie pamięci).
2. Naciskając przycisk programowy (RECALL) (przywołaj) załaduj zaznaczoną konfigurację. Kiedy tylko plik zostanie załadowany, Tester Radiokomunikacyjny przyjmie dokładnie taką konfigurację, jaka została zapamiętana.

Zmienianie konfiguracji zapisanej w pamięci

1. W katalogu `FILES ON MEMORY CARD` (pliki na karcie pamięci) zaznacz paskiem kursora plik konfiguracji, który chcesz zmienić.
2. Naciskając przycisk programowy (RECALL) (przywołaj) wywołaj na ekran tę konfigurację.
3. Zmień stan konfiguracji przyrządu na taki, jaki chcesz uzyskać.
4. Wywołaj ponownie maskę ekranową pamięci - MEMORY, naciskając klawisz [MEMORY].
5. Sprawdź, czy pasek kursora znajduje się nadal na pozycji nazwy pliku konfiguracyjnego, który chcesz zmienić i uruchom zapisywanie w pamięci bieżącego stanu konfiguracji przyrządu, naciskając przycisk programowy (STORE).
6. Kiedy na ekranie pojawi się pytanie `OVERWRITE ???` (zastąpić?), odpowiedz tak, naciskając przycisk programowy (YES).
7. Zmień nazwę pliku konfiguracyjnego [patrz część „Nazywanie plików”], albo pozostaw ją niezmienioną, naciskając klawisz [ENTER].

Zapisywanie w pamięci i drukowanie zawartości ekranu

Zapisywanie w pamięci zawartości ekranu

1. Włóż do szczeliny i wciśnij do złącza kartę pamięci.
2. Ciskając klawisz [MEMORY] wywołaj maskę ekranową pamięci.
3. W prawej kolumnie katalogu `FILES ON MEMORY CARD` (pliki na karcie pamięci) zaznacz paskiem kursora dowolne puste pole wprowadzania danych. Jeśli w katalogu widoczne jest pole wprowadzania danych pliku z rozszerzeniem nazwy PIC, które można zastąpić nowym plikiem, to ono powinno zostać zaznaczone. Pliki z rozszerzeniem nazwy AUT, EXE albo RES nie mogą zostać zastąpione plikiem z rozszerzeniem PIC [usuń plik AUT, EXE albo RES, naciskając przycisk programowy (ERASE)].
4. Naciśnij przycisk programowy (STORE).
5. Jeśli zaznaczysz puste pole wprowadzania danych, to na postawione na ekranie pytanie o to, co masz zamiar zapamiętać odpowiedz naciśnięciem przycisku programowego (PICTURE). Wprowadzi to tester 4032 w tryb wprowadzania tekstu [patrz część „Nazywanie plików"]. Jeśli zaznaczysz pole wprowadzania danych gdzie zapisany jest tytuł pliku PIC, to 4032 zapyta `OVERWRITE ????` (zastąpić?), na co można odpowiedzieć naciśnięciem przycisku programowego (YES) (tak) albo (NO) (nie). Odpowiedź (YES) spowoduje wejście w tryb tekstowy, odpowiedź (NO) (nie) zakończy procedurę zapisywania w pamięci. Po potwierdzeniu nazwy pliku klawiszem [ENTER], 4032 pokaże komunikat: `NEXT HARDCOPY WILL BE STORED ON CARD` (na karcie zapamiętany zostanie następny plik HARDCOPY).
6. Wyjdź z maski pamięciowej i ustaw Tester Radiokomunikacyjny tak, aby na monitorze widoczny był odpowiedni obraz [np. wyniki pomiaru, obraz oscyloskopowy czy ekran analizatora].
7. Naciśnięcie klawisza [PRINT] (drukuj) spowoduje zapisanie w pamięci zawartości widocznej na ekranie w momencie naciśnięcie klawisza. Wykonywanie procedury zapamiętywania potwierdzone będzie pokazanie na ekranie komunikatu `STORING PICTURE ON CARD` (zapisywanie na karcie rysunku), widocznego w wierszu stanu a zostanie zakończone, kiedy ten komunikat zniknie.

Jeśli 32-Kbajtowa karta pamięci, na której chcesz zapisać plik z rozszerzeniem nazwy PIC zawiera już plik AUT, albo EXE, to do zachowania pliku AUT czy EXE można wykorzystać pamięć RAM testera 4032. Aby to osiągnąć, zanim usuniesz plik z karty pamięci, używając przycisku programowego (ERASE) (wyczyść), załaduj do pamięci RAM [patrz część „zapisywanie w pamięci i ładowanie programów wykonywanych automatycznie - AUTORUN"], Teraz możesz zapisać na karcie pamięci plik rysunku ekranu - PIC. Jeśli po wydrukowaniu rysunku ekranu plik PIC zostanie usunięty z karty pamięci, to można ponownie zapamiętać na tej karcie zawarty w pamięci RAM przyrządu plik z rozszerzeniem nazwy AUT albo EXE.

Drukowanie zapisanej w pamięci zawartości ekranu

1. Wsuń do szczeliny kartę pamięci.
2. Upewnij się, że drukarka, dołączona do szyny interfejsu IEEE jest gotowa i że w polu `Printer` (drukarka) na masce ekranowej parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS ustawiony jest prawidłowy sterownik drukarki.
3. Wywołaj maskę ekranową pamięci - MEMORY, naciskając klawisz [MEMORY].
4. Zaznacz paskiem kursora pole wprowadzania danych pliku obrazków - PIC.
5. Naciśnięcie przycisku programowego (RECALL) spowoduje wyświetlenie pytania, czy zapisany w pamięci obraz ma być przed wydrukowaniem pokazany na ekranie. Odpowiedz (YES) (tak), albo od razu drukuj [odpowiadając (NO) (nie)]. Jeśli na ekranie pokazywany jest zapisany w pamięci obraz, to w wierszu stanu widoczny jest komunikat `Srceen shows a restored hardcopy` (ekran pokazuje odczytaną kopię) a obok pytanie `PRINT THIS PICTURE.` (Drukować ten obrazek). Jeśli odpowiesz naciśnięciem przycisku programowego (YES), to zawartość ekranu zostanie wydrukowana. Naciśnięcie (NO) spowoduje powrót do maski ekranowej pamięci - MEMORY.

Ładowanie programów systemowych

Ładowane mogą być tylko programy systemowe, zapamiętane na kartach systemowych. Ładowanie ich, a następnie zapisanie na karcie pamięci nie jest możliwe. Ogólne zerowanie usuwa z pamięci RAM testera 4032 program systemowy. Kiedy Tester Radiokomunikacyjny jest wyłączany, albo wyłączone zostaje jego zasilanie, to program systemowy nie zostanie utracony.

Pamięć RAM testera 4032 może zawierać tylko jeden program systemowy. Jeśli w katalogu EXECUTABLE PROGRAMS (programy wykonawcze) znajduje się wymieniony załadowany plik z rozszerzeniem nazwy AUT albo EXE, to program systemowy można również załadować dodatkowo.

Jeśli do szczeliny wetknięta jest karta systemowa - SYSTEM CARD, to program systemowy, który jest na niej zapisany zostanie załadowany i automatycznie uruchomiony, po wywołaniu maski ekranowej DATA (dane) [naciśnięciem klawiszy AUX + DATA .

Jeśli program systemowy dostarczony jest na kilku kartach pamięci, to najpierw umieść w szczelinie pamięciowej pierwszą kartę i zacznij operację ładowania. Na ekranie w odpowiedniej chwili pojawi się komunikat `Insert next card` (włóż następną kartę). Pliki systemowe - SYS można też ładować tak samo, jak wszystkie inne pliki:

1. Wsuń do szczeliny kartę systemową - SYSTEM CARD.
2. Naciskając klawisz MEMORY wywołaj maskę ekranową pamięci - MEMORY.
3. Przemieść pasek kursora na plik systemowy SYS w katalogu `FILES ON MEMORY CARD` (pliki na karcie pamięci).
4. Do ładowanie programu do pamięci RAM testera 4032 używaj przycisk programowy RECALL . Jeśli program systemowy dostarczony jest na kilku kartach pamięci, to najpierw umieść w szczelinie pamięciowej pierwsza kartę i zacznij operację ładowania. Na ekranie w odpowiedniej chwili pojawi się komunikat `Insert next card` (włóż następną kartę). Procedura ładowania kończy się, kiedy nazwa programu pojawi się w katalogu `EXECUTABLE PROGRAMS` (programy wykonawcze).

Załadowany do pamięci program systemowy startuje natychmiast po wywołaniu maski ekranowej DATA (dane) i przystępuje do testowania zestawu danych radiowych [Zwykle potrzebny jest do tego układowy moduł opcjonalny DATA (dane)].

Programy wykonywane automatycznie - AUTORUN

i

Wykorzystanie

Kontrolera szyny interfejsu IEEE

Wprowadzenie

Usprawnione testowanie za pomocą automatycznie wykonywanych programów AUTORUN

Program wykonywany automatycznie - AUTORUN powoduje, że STABILOCK 4032 wykonuje w pełni automatyczny test radiowy zestawu, sprawdzający niemal każde zadanie. Tester sterowany programem wykonywanym automatycznie - AUTORUN będzie np. wykonywał szereg testów bez udziału operatora, jednocześnie tworząc protokół zawierający wyniki pomiarów. Program AUTORUN może również zatrzymać się i pokazać pole wprowadzania danych, albo przedstawić na ekranie STABILOCK 4032 polecenia dotyczące regulacji. Kiedy operator obsłuży polecenie, wtedy program będzie kontynuował działanie, używając nowych danych, które zostały wprowadzone, albo parametry, które zostały uregulowane.

```
10 SETTEK
20 MODULation
30 FOR I=100 mV TO 1000 mV STEP 20 mV
40 KEY 1 TO 6, „CONTINUE” , GOTO 80
50 GENAL #I
60 IF M_RMS > 220 mV GOTO 100
70 KEY RUN
80 NRXTI
90 END
```

Rys. 8.1: Widok treści programu wykowanego automatycznie - AUTORUN. Polecenia BASIC zapewniają, że program będzie wykonywany w odpowiedniej kolejności, polecenia IEEE dbają o ustawianie przyrządów i odbieranie wyników pomiarowych.

Programy wykonywane automatycznie - AUTORUN mogą automatycznie odtwarzać niemal wszystkie ręcznie wykonywane funkcje testera STABILOCK 4032, począwszy od dołączenia złącz RF aż po wywoływanie specjalnych procedur pomiarowych.

Programy te są szczególnie przydatne, kiedy chcesz przeprowadzić długotrwałe testy w szybki i pełny sposób. Typowym przykładem są automatyczne testy odbioru przyrządu po naprawie, czy regularne badania rutynowe, stanowiące część konserwacji przyrządu.

Wymagania

1x STABILOCK 4032

1x klawiatura [zalecane wyposażenie)	Kod zamówieniowy: 248 192
albo edytor programów AUTORUN - ARE (opcja programowa)	Kod zamówieniowy: 897 100

Programy AUTORUN wprowadzane są zwykle do pamięci głównej STABILOCK 4032 za pomocą klawiatury [ASCII]. Do dołączenia klawiatury potrzebny jest jeden z interfejsów sterujących.

Jeśli musisz często pisać obszerne programy, będziesz bardziej zadowolony z edytora programów AUTORUN ARE, zamiast klawiatury. ARE jest, opartym na zasadzie menu edytorem programów, posiadającym szerokie możliwości i przeznaczonym do pisania na komputerach osobistych zgodnych z IBM. Za pomocą karty interfejsowej IEEE typu PC II A [firmy National Instruments] komputer osobisty przekazuje program do wykonywania automatycznego - AUTORUN do testera STABILOCK 4032, który go wykonuje. Oto kilka właściwości edytora ARE:

- Funkcja blokowa; przemieszcza ona, kopiuje, drukuje i zapisuje w pamięci dowolne części programu.
- Rozszerzalna biblioteka przechowuje moduły programów, które są często potrzebne.
- ARE automatycznie zarządza numerami wierszy, nawet dla poleceń goto (idź do).
- Programy wykonywane automatycznie - AUTORUN, można również kopiować z testera STABILOCK 4032 do komputera, za pomocą interfejsu IEEE. To umożliwia wygodny sposób sprawdzania i poprawiania istniejących programów AUTORUN.

Program AUTORUN = BASIC + IEEE

Programy wykonywane automatycznie - AUTORUN, używają dwojakiego rodzaju poleceń, które później zostaną dokładniej omówione w częściach, „Polecenia z języka BASIC” i „Polecenie IEEE”:

Polecenia BASIC — Polecenia BASIC [od ang. Beginner,s Allpurpose Symbolic Instruction Code = Symboliczny kod instrukcji do wszystkich celów dla początkujących] dostarczają potrzebne sekwencje programowe. Pozwalają również dalej przetwarzać zmierzone wyniki, wprowadzone wartości liczbowe i strumienie znaków [tekst] oraz formatować dane wyjściowe protokółów dla drukarki.

Polecenia IEEE — Polecenia IEEE używane są do konfigurowania testera STABILOCK 4032 i odbierania od niego zmierzonych wyników. Skutek działania tych poleceń można pojąć intuicyjnie. Na przykład polecenia IEEE wywołania podstawowej maski ekranowej nadajnika TX i odebrania wyników pomiaru wartości skutecznej RMS są proste: SETTX (ustawTX) i M_RMS .

Ta strona celowo została pusta.

Maska ekranowa AUTORUN

Maska ekranowa AUTORUN jest podstawowym punktem początkowym do wykonywania wszystkich funkcji dotyczących programów wykonywanych automatycznie - AUTORUN:

- Pisanie programów
- Edycja programów
- Wykonywanie programów

Wywoływanie maski ekranowej AUTORUN

Przygotowanie

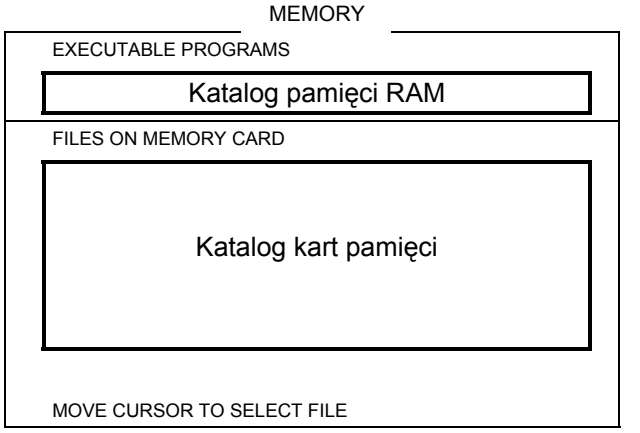
◊ Naciskając klawisz MEMORY wywołaj maskę ekranową pamięci - MEMORY i sprawdź, czy pokazuje ona przycisk programowy AUTORUN . Jeśli nie, to przejdź na następny poziom przycisków programowych maski ekranowej MEMORY, naciskając przycisk programowy ETC [Rys. 8.2]]

◊ Sprawdź, czy pamięć główna [RAM] testera zawiera już program AUTORUN. Jeśli tak, to maska ekranowa pamięci - MEMORY w katalogu pamięci głównej pokaże nazwę programu [z rozszerzeniem `AUT]`.

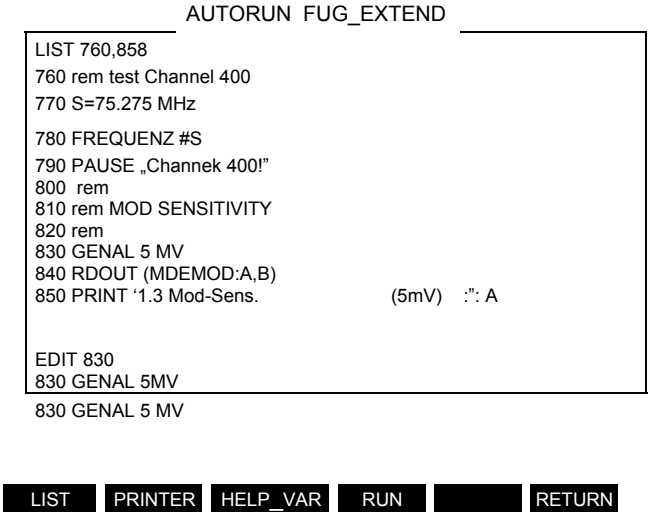
Wywołanie

Przypadek 1: Pamięć RAM zawiera program AUTORUN.

Naciśnięcie przycisku programowego AUTORUN wywoła maskę ekranową AUTORUN [Rys. 8.3]. Nazwa programu pojawi się w nagłówku maski. Teraz można redagować program, albo uruchomić go przyciskiem programowym RUN.



Rys. 8.2: Tak wygląda maska ekranowa pamięci MEMORY, kiedy w szczelinie kart pamięci nie ma żadnej karty a wnętrze pamięci głównej jest puste. przycisk programowy ETC otworzy na ekranie następny poziom przycisków programowych



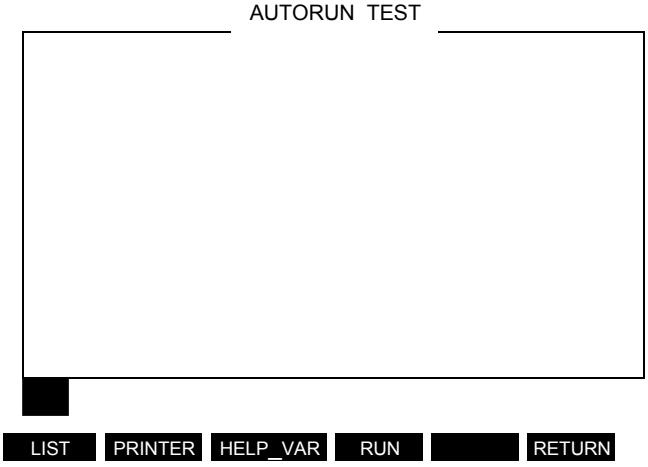
Rys. 8.3: Maska ekranowa AUTORUN po wywołaniu pokazuje treść bieżącego programu. Warunek: program [tu `FUG_EXTEND`] musi najpierw zostać załadowany do pamięci głównej.

Wywołanie (kontynuacja)

Przypadek 2: Pamięć RAM nie zawiera programu AUTORUN.

Naciśnięcie przycisku programowego (AUTORUN) *nie* wywoła maski ekranowej AUTORUN, ale STABILOCK 4032 będzie czekał na wpisanie nazwy programu [patrz pole]. Powód: STABILOCK 4032 zakłada, że będzie pisany nowy program. Wymaga to najpierw wpisania nazwy programu. Natychmiast p [potwierdzeniu danych na ekranie wyświetlona zostanie maska ekranowa AUTORUN [rys. 8.4]. Teraz można zacząć pisanie nowego programu.

Rys. 8.4: maska ekranowa AUTO-RUN natychmiast po wywołaniu [przypadek 2] . Zadeklarowana nazwa programu brzmi `TEST` .



Powrót (Return)

Naciśnięcie przycisku programowego (RETURN) przywraca na ekranie maskę ekranową pamięci - MEMORY. Załadowany program AUTORUN znajduje się w pamięci głównej.

Nadawanie nowej nazwy programu

Jeśli pamięć RAM nie zawiera żadnego programu AUTORUN, to naciśnięcie przycisku programowego (AUTORUN) spowoduje przypisanie przyciskom programowym maski ekranowej pamięci liter alfabetu, najpierw w grupach sześcioznakowych każdemu. W katalogu pamięci RAM kursor miga w polu wprowadzania danych nazwy programu.

Aby wpisać literę, najpierw należy nacisnąć przycisk programowy któremu przypisana jest grupa zawierająca daną literę [np. przycisk programowy (GHIJKL) dla litery „H"]. To spowoduje oznaczenie wszystkich sześciu przycisków programowych kolejno każdą z sześciu liter z wybranej grupy.

Naciśnięcie odpowiedniego przycisku programowego spowoduje wpisanie do pola wprowadzania danych, na pozycji kursora, wybranej litery, a przyciski programowe ponownie zostaną przypisane sześciu grupom liter. aby można było wybrać następną literę. Wprowadzenie danych zawsze należy potwierdzić naciśnięciem klawisza [ENTER] .

Podpowiedź: Jeśli program może mieć typową nazwę `AUTORUN`, to po prostu naciśnij klawisz [ENTER] po naciśnięciu przycisku programowego (AUTORUN) . Aby wpisać spacje, przemieść kursor dalej o jedną pozycję. Nieprawidłowe litery po prostu zastąp nowymi. Naciśnięcie klawisza [OFF] usunie wszystkie znaki z prawej strony kursora. Przerywanie wpisywania danych wykonuje się naciśnięciem klawisza (MEMORY) . Jak zmieniać istniejącą nazwę patrz rozdział 7.

☞Kiedy na ekranie widoczna jest maska ekranowa AUTORUN, to na płycie czołowej STABILOCK 4032 zablokowane są wszystkie klawisze, za wyjątkiem [PRINT] (drukuj), [HELP] (pomoc) i [CLEAR] (kasuj).

Maska ekranowa AUTORUN podzielona jest na trzy obszary, z których każdy ma jasno określone przeznaczenie [Rys. 5.5].

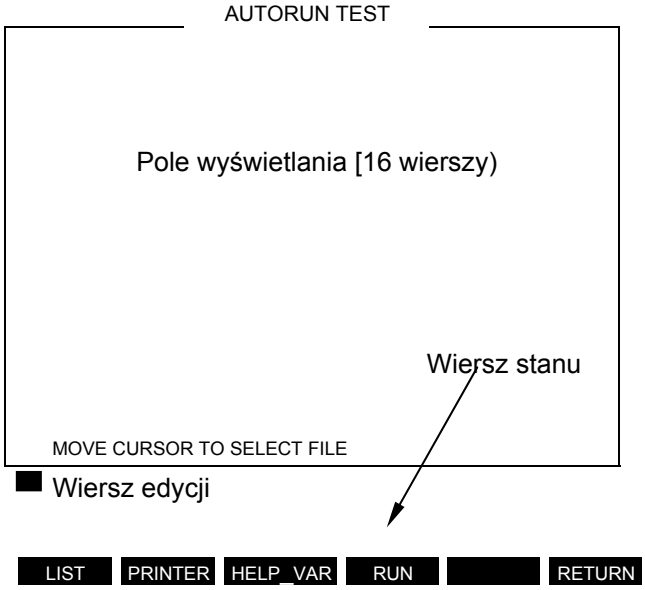
Pole wyświetlania

Pole wyświetlania maski ekranowej AUTORUN podczas *wpisywania* programu (ang. *entry*) stale pokazuje treść programu. Podczas *wykonywania* programu (ang. *Execution*) polecenie PRINT (drukuj) tworzy wartości albo tekst, który będzie wyświetlany w polu wyświetlania [wyjście danych do drukarki jest dodatkowe].

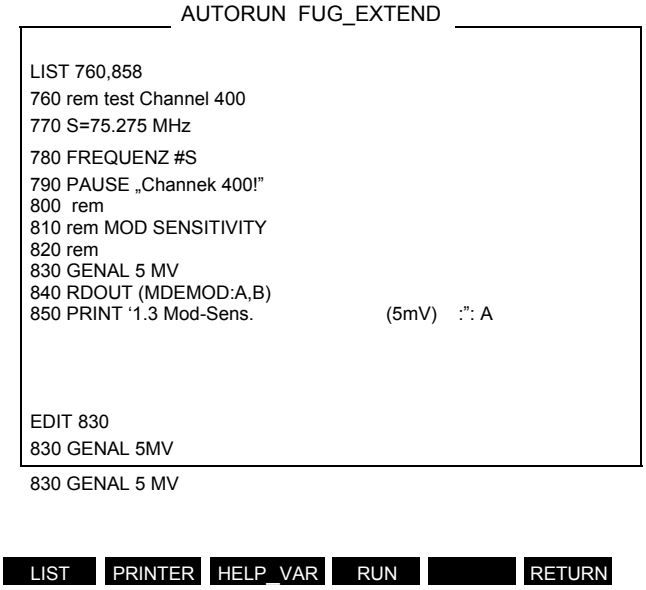
Pole wyświetlania składa się z 16-tu wierszy po 49 znaków każdy. Jeśli treść programu jest dłuższy niż 16 wierszy, to jest on automatycznie „przewijany": każdy nowy wiersz programu powoduje przesunięcie najwyższego widocznego na ekranie wiersza poza pole widzenia.

Wiersz edycji

Poniżej pola wyświetlania znajduje się wiersz edycji [rys. 8.6]. Jest on przeznaczony do wpisywania nowych wierszy programu i tak zwanych poleceń bezpośrednich [polecenia BASIC bez numeru wiersza, które wykonywane są w momencie, kiedy zostaną wprowadzone: np. `PRINT "TEST"`]. Do wykonywania wtórnej edycji wierszy programu, które zawarte są już w programie w wierszu edycji są do dyspozycji funkcje edycyjne [patrz „ Redagowanie programów"]Pozycja w danej chwili zapisywana zaznaczona jest migającym znakiem kursora [po wywołaniu maski ekranowej AUTORUN kursor nie będzie widoczny dopóty, dopóki nie naciśniesz pierwszego klawisza].



Rys. 8.5: Maska ekranowa AUTORUN podzielona jest na trzy obszary. Wszystkie one są potrzebne podczas opracowywania programu. W czasie wykonywania programu wiersz edycji nie ma znaczenia.



Rys. 8.6: Tu gotowy wiersz 830 programu został wyciągnięty do wiersza edycji poleceniem EDIT. Tylko w m miejscu można zmieniać wiersze programu.

Wprowadzanie danych do wiersza edycji możliwe jest tylko za pomocą klawiatury. Każde wprowadzane dane [polecenie bezpośrednie, wiersz programu] musi zostać zakończone naciśnięciem na klawiaturze klawisza RCL/RET . To przenosi bieżącą zawartość wiersza edycji do pola wyświetlania. Jednocześnie wiersz edycji przygotowywany jest na przyjęcie nowych danych.

Wiersz stanu

Wiersz stanu [bezpośrednio nad przyciskami programowymi zarezerwowany jest wyłącznie do wyświetlania komunikatów o błędach. Dla tego np. Próba wykonania nieprawidłowego polecenia bezpośredniego `PRONT "TEST"` spowoduje natychmiast wyświetlenie komunikatu o błędzie.

Przyciski programowe na masce ekranowej AUTORUN

(LIST) Tworzy pełną listę treści programu AUTORUN, znajdującego się aktualnie w pamięci głównej [zawsze zaczyna od pierwszego wiersza programu]. Jeśli treść jest dłuższa niż 16 wierszy, to będzie automatycznie przewijana dopóty, dopóki w polu wyświetlania nie pojawi się ostatni wiersz programu. Podczas tego wyświetlania programu przycisk programowy (LIST) działa jako funkcja STOP [zatrzymuje przewijanie widoku treści]. Używając polecenia edycyjnego LIST można wyświetlić treść określonego fragmentu programu [patrz część „Polecenia edycyjne"]. Wiersze wstawione do programu po jego edycji pojawiają się na właściwych miejscach dopiero po naciśnięciu przycisku programowego (LIST).

(PRINTER) Ten przycisk programowy pozwala zadecydować o tym, czy drukarka ma rejestrować wszystkie wpisywane dane podczas wykonywania edycji, czy nie. Kolejne naciskanie tego przycisku programowego uruchamia / unieruchamia tę funkcję, czemu towarzyszy komunikat informujący:

`Edit mode Printing On` (tryb edycji, drukowanie włączone)

`Edit mode Printing Off` (tryb edycji, drukowanie wyłączone)

Przycisk programowy (PRINTER) działa tylko podczas edycji programów; funkcja ta nie wpływa na polecenia PRINT (drukuj) znajdujące się wewnątrz programu.

(RETURN) Powoduje powrót do wyświetlania maski ekranowej pamięci - MEMORY.

(RUN) Ten przycisk programowy uruchamia program AUTORUN, zawarty aktualnie w głównej pamięci. Naciśnięcie przycisku [OFF] kończy wykonywanie programu [naciskaj klawisz do chwili zakończenia].

(HELP VAR) Dopóki ten przycisk programowy jest naciśnięty, dopóty na ekranie będzie pokazana maska ekranowa, która była widoczna tuż przed wywołaniem maski ekranowej pamięci - MEMORY. Wszystkie *pola wprowadzania danych* tej maski będą miały przypisane „numery identyfikacyjne". Jest to funkcja potrzebna do wpisania nowych wartości do pól wprowadzania danych za pomocą polecenia IEEE `WRTVAriable`.

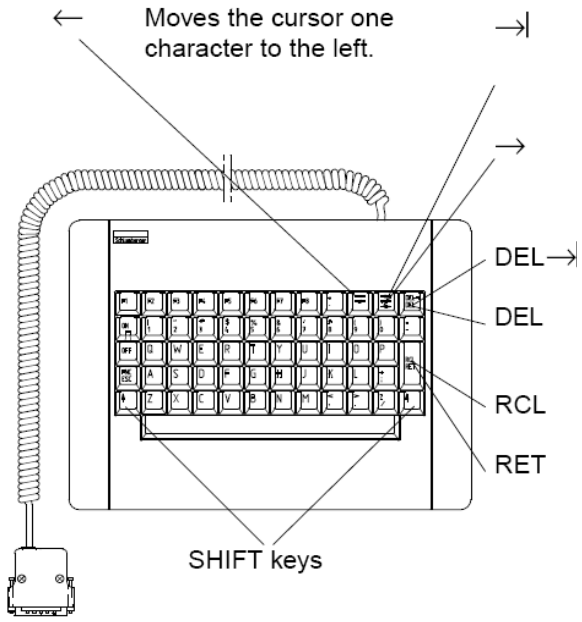
Edycja programów

Do edycji programów potrzebne są albo klawiatura, albo edytor programów AUTORUN - ARE [patrz „wymagania”]. Edytor AUTORUN zawiera własne instrukcje obsługi, więc w tym miejscu skupimy się na edycji za pomocą klawiatury.

Klawiatura zawiera klawisze do redagowania wierszy programu, kiedy znajdują się one w wierszu edycji. Są również polecenia edycyjne, które działają na określone części programu [np. usuwanie całych bloków programu czy zmienianie numeracji wierszy].

Klawisze edycyjne

Na klawiaturze znajduje się sześć klawiszy funkcyjnych, przeznaczonych do sześciu funkcji edycyjnych [rys. 8.7]. Druga funkcja klawisza [górny symbol] działa wówczas, kiedy wciśnięty jest jeden z dwóch klawiszy SHIFT i jednocześnie naciskany jest dany klawisz edycyjny.



→|	Powtarzalne wywołanie tej funkcji przemieszcza kursor na przemian do początku i do końca wiersza.
→	Przesuwa kursor o jeden znak w prawo.
DEL→|	Usuwa wszystko od pozycji kursora do końca wiersza.
DEL	Usuwa znak z lewej strony kursora.
RCL	Ponownie umieszcza w wierszu edycji ostatnio potwierdzone dane.
RET	Potwierdza wprowadzenie danych.

Rysunek 8.7: Do edycji chwilowego wiersza programu klawiatura daje sześć funkcji, dostępnych częściowo po naciśnięciu klawisza SHIFT

Polecenia edycyjne

Polecenia edycyjne trzeba wpisywać bezpośrednio z klawiatury litera po literze i potwierdzać klawiszem RCL/RET . Zamiast całej nazwy polecenia można wpisywać tylko trzy pierwsze litery [np. DEL zamiast DELETE].

AUTO automatycznie tworzy numery wierszy

AUTO x,y	x = pierwszy numer wiersza, y = przyrost

Jeśli nie wpiszesz parametrów x i y, to będą one ustawione na wartości 10. Jeśli tworzony automatycznie numer wiersza jest taki sam jak już istniejący, to nowy wiersz programu zastąpi poprzedni. Funkcja AUTO jest zablokowana, jeśli nie wpiszesz wiersza programu po numerze wiersza, a natychmiast naciśniesz klawisz RCL/RET .

Przykład: AUTO 100,5

Po wpisaniu polecenia w wierszu edycji znajduje się numer wiersza 100 i można zacząć wpisywanie wiersza programu. Kiedy wpisywanie zostanie zakończone naciśnięciem klawisza RCL/RET, w wierszu edycji pojawi się następny numer wiersza [105].

DELETE Umożliwia usuwanie określonych wierszy programu, albo całych bloków programu.

DELETE x	Usuwa wiersz programu o numerze x.
DELETE x,	Usuwa wszystkie wiersze programu od numeru x, w przód.
DELETE x,y	Usuwa wszystkie wiersze programu od numeru x do numeru y
DELETE ,y	Usuwa wszystkie wiersze programu od początku do numeru y

Jako alternatywa dla polecenia DELETE x można usunąć wiersz programu, naciskając klawisz RCL/RET tuż po wpisaniu konkretnego numeru wiersza.

EDIT Powoduje przeniesienie zakończonego wiersza programu z powrotem do wiersza edycji.

EDIT x	x = numer wiersza programu, który chcesz redagować

Wiersz programu można zmienić w dowolny sposób, a potwierdzenie, za pomocą klawisza RCL/RET spowoduje wstawienie go na odpowiednie miejsce w programie. Jednak te poprawione wiersze nie będą widoczne na swoim miejscu w treści programu dopóty, dopóki ponownie nie zostanie wybrane wyświetlanie zawartości programu, użyciem funkcji przycisku programowego (LIST),

LIST

Pełni funkcję taką samą jak przycisk programowy o takiej samej nazwie na masce ekranowej AUTORUN, plus daje możliwości wyświetlania treści określonych bloków programowych

LIST	Wyświetla cały program.
LIST x	Wyświetla wiersz programu o numerze x.
LIST x,	Wyświetla wszystkie wiersze programu od numeru x, w przód.
LIST x,y	Wyświetla wszystkie wiersze programu od numeru x do numeru y.
LIST ,y	Wyświetla wszystkie wiersze programu od początku do numeru y.

Kiedy użyte jest polecenie LIST, wtedy przycisk programowy (LIST) przyjmuje funkcję STOP, tzn. pozwala zakończyć wyświetlanie treści.

RENUM

Wpisuje nowe numery wierszy całego programu. Polecenie to jest szczególnie przydatne, jeśli trzeba wstawić blok programowy między dwa wiersze programu, a nie ma już między nimi wystarczającej liczby wolnych numerów wierszy. Adresy przeznaczenia poleceń GOTO i GOSUB są wówczas automatycznie korygowane.

RENUM	Zmienia numerowanie wierszy programu ze skokiem 10. Numer pierwszego wiersza =10.
RENUM x,y	Zmienia numerowanie wierszy programu ze skokiem y. Numer pierwszego wiersza =x.

Przykład: Następujący program jest najpierw przenumerowany poleceniem RENUM a następnie RENUM 30,20.

Oryginalna numeracja programu	Numeracja po polecenia RENUM	Numeracja po poleceniu RENUM 30,20
5 SETRX	10 SETRX	30 SETRX
10 PRINT "RX-TEST"	20 PRINT "RX-TEST"	50 PRINT "RX-TEST"
15 SOFT_SPECIAL	30 SOFT_SPECIAL	70 SOFT_SPECIAL
20 SOFT_SENS	40 SOFT_SENS	90 SOFT_SENS
25 GOTO 5	50 GOTO 10	110 GOTO 30

RUN

Uruchamia program tak samo, jak przycisk programowy o tej samej nazwie i pozwala również uruchamiać program w dół począwszy od określonego wiersza programu.

RUN	Uruchamia program począwszy od pierwszego wiersza.
RUN x	Uruchamia program od wiersza numer x.

Pisanie programów

Program do wykonywania automatycznego - AUTORUN jest logicznym ciągiem poleceń, które po starcie programu wykonywane są w podanej kolejności. Krótkie programy, pokazane w części "Polecenia BASIC" i "Polecenia IEEE" stanowią szereg przykładów. Nie będziemy w tym miejscu przedstawiać obszernego kursu programowania, ponieważ po pierwsze nie chcemy, aby instrukcja ta stała się zbyt gruba a po drugie na rynku jest szereg dobrych książek dotyczących tego zagadnienia.

Podstawy

Wiersze programu

◊ Dopuszczalne numery wierszy: 1 do 9999

◊ Maksymalna długość: 49 znaków

◊ Każdy pełny wiersz programu musi zostać przeniesiony z wiersza edycji do pola wyświetlania na masce ekranowej AUTORUN naciśnięciem na klawiaturze klawisza RCL/RET.

◊ Wiersz programu może zawierać szereg poleceń IEEE i BASIC. Jako znaki separatorów trzeba używać dwukropka *po poleceniach* BASIC i średnika *po poleceniach* IEEE.

Przykład:
```
10 SETTX;PRINT a:PRINT"DEMO" :SETRX
20 LET a=MPOWEr:PRINT A
```

Wielkość programu

◊ Maksimum 16 Kbajtów. Jeśli jest to za mało, to za pomocą polecenia BASIC - CHAIN można z karty pamięci doładowywać kontynuację programu.

Zasady składni

◊ Po numerze wiersza nie musisz wstawiać znaku spacji, ale możesz ze względu na czytelność.

◊ Po poleceniach BASIC musi następować albo znak niealfabetyczny, albo w ostateczności jeden znak spacji [np. `PRINT A,` albo `PRINT"DEMO"`]. Nie dotyczy to poleceń CLS, END i TRACE.

◊ Można używać w poleceniach zapisu wielko- i małoliterowego [np. `PRINT=print, SETTX=settx`].

◊ W zmiennych *nie* są rozróżniane wielkie i małe litery.

◊ Polecenia BASIC i wartości liczbowe nie muszą być rozdzielane znakiem spacji.

◊ Wpisując polecenia IEEE można używać skróconej formy [pięć pierwszych liter], np. `WRTVA` zamiast `WRTVAriable`.

◊ Wpisując polecenia IEEE można używać skróconej formy [pierwsze trzy litery], np. `PRI A` zamiast `PRINT A`.

Wyjątek: Polecenie ONERROR GOTO nie może być skracane.

Polecenia bezpośrednie ◊ Polecenia BASIC BEEP, CLS, LET, PRINT i TRACE można wykonywać również bezpośrednio. Dla tego możesz np. wpisać `PRINT A` [bez numeru wiersza], jeśli chcesz poznać bieżącą zawartość zmiennej A. Poleceń I*EEE nie można* wykonywać bezpośrednio.

Arytmetyka ◊ Możliwe są tylko cztery podstawowe operacje arytmetyczne [np. `PRINT (3*4)/2-3+1]`.

Sprawdzanie składni

Sprawdzanie składni wykonywane jest przez programy interpretujące. Innymi słowy po uruchomieniu programu każdy jego wiersz jest kolejno interpretowany i inicjowana jest odpowiednia czynność. Jeśli program interpretujący BASIC napotka w wierszu programu polecenie, którego nie może zrozumieć, to zakłada się, że jest to polecenie IEEE i jest ono przekazywane do interpretującego programu IEEE. Jeśli i on nie jest w stanie zrozumieć tego polecenia, to znaczy, że musi się tam znajdować błąd składni .

☞Kiedy wiersz programu jest przenoszony z wiersza edycji do pola wyświetlania, wtedy *nie wykonuje się* kontroli błędów składniowych. Kontrola ta wykonywana jest zawsze po uruchomieniu programu. Wykryty błąd składni powoduje przerwanie wykonywania programu i generuje komunikat o błędzie, wskazujący błędny wiersz programu [wyjątek: przejście do procedury błędu, spowodowane poleceniem BASIC - ONERROR GOTO].

Nieprawidłowo wpisane polecenia bezpośrednie, albo polecenia, które nie są dopuszczalne jako bezpośrednie spowodują wyświetlenie komunikatu o błędzie:

`0201: FUNCTION NOT AVAILABLE IN IMMEDIATE MODE.` (Funkcja w trybie bezpośrednim niedostępna)

Kiedy wybrana została maska ekranowa AUTORUN, wtedy naciśnięcie przycisk HELP (pomoc) powoduje wypisanie w skrócie przydatnych informacji dotyczących składni poleceń edycyjnych.

Zmienne i jednostki

Dopuszczalne zmienne Do zachowywania wartości liczbowych w programach AUTORUN można używać 260 zmiennych A0 [A=A0] do Z9.

Dopuszczalne jednostki Zmienne mogą mieć przypisane wartości liczbowe albo wartości liczbowe z jedną z poniższych jednostek:

f	T	m	R	P	V	I	Poziom (ang. Level)
MHz	s	%	ohm	W	V	A	dBm
kHz	ms	rad		mW	mV	mA	dBμ
Hz	μs	kHz		μW	μV		dB

```
10 A=5
20 B=5 MHZ
30 C=-15dBm
```

Wiersz 10 przypisuje zmiennej A wartość liczbową 5. Znak spacji umieszczony między wartością liczbową a symbolami jednostek jest dopuszczalny, ale nie konieczny [wiersz 20]. W zapisie jednostek można wpisywać duże lub małe litery [wiersz 30].

Zmienne w poleceniach IEEE

Jeśli w poleceniach IEEE używane są zmienne, to muszą one być poprzedzone znakiem #. Jednostki wartości liczbowych można w poleceniach IEEE deklarować albo jednocześnie ze zmiennymi, albo wyrażać jednoznacznie [patrz przykład]. Brak jednostek, albo podanie nieprawidłowych jednostek [np. MODAF 2,5 mA] spowoduje wygenerowanie komunikatu o błędzie.

```
10 SETRX
20 MODAF 2.5 kHz
30 F=3,5 kHz
40 MODAF #F
50 f=4.5
60 MODAF #F kHz
```

Najpierw program wywołuje maskę ekranową RX [wiersz 10] i poleceniem IEEE MODAF ustawia generator sygnałów akustycznych AF - GEN A na 2,5 kHz [wiersz 20]. Następnie generator GEN ustawiany jest przez przypisanie zmiennej z jednostkami na 3,5 kHz [wiersze 30 i 40] a na koniec przez przypisanie zmiennej bez jednostek na 4,5 kHz [wiersze 50 i 60].

Zmienne strumieniowe (ang. String variables)

Strumienie znaków mogą składać się z szeregu znaków, zawartych między znakami cudzysłowów. [Sam strumień znaków nie może zawierać wewnątrz znaków cudzysłowów). Przykładem strumieni są nazwiska osób, oznaczenia przyrządów, instrukcje dotyczące regulacji i inne komunikaty. Programy AUTORUN mogą pokazywać te strumienie znaków na ekranie, drukować je albo sprawdzać, czy są one zgodne ze strumieniami wzorcowymi.

Dopuszczalne zmienne strumieniowe

STABILOCK 4032 zawiera 26 zmiennych strumieniowych A$ do Z$, przeznaczone do przechowywania strumieni znaków [zmienna strumieniowa M$ ma określoną funkcję specjalną]. Każda zmienna strumieniowa może zawierać do 40 znaków.

```
10 A$="TEST PROGRAM"
20 PRINT A$
```

Strumień znaków `TEST PROGRAM` jest najpierw zapisywany w zmiennej strumieniowej A$ a następnie drukowany.

Zmienna strumieniowa używana wewnętrznie

Zmienna strumieniowa M$ ma własne przeznaczenie: każde polecenie IEEE typu "zadanie testowe" automatycznie umieszcza wynik pomiaru w zmiennej strumieniowej M$. Poprzednia zawartość zmiennej M$ jest wówczas bezpowrotnie tracona!

```
10 LET A+M_RMS
20 PRINT A
30 PRINT M$
```

Polecenie IEEE M_RMS [żądanie miernika wartości skutecznej - RMS] podstawia wynik pomiaru do zmiennej A w wierszu 10. Wynik jest również automatycznie zawarty w zmiennej strumieniowej M$, dla tego wyjścia obu danych [wiersze 20 i 30] dają taki sam wynik!

Zmienna strumieniowa M$ używana wraz z poleceniami IEEE SER_In jest jedyną zmienną strumieniową, która odczytuje strumień do 1000 znaków w interfejsie szeregowym RS232 [opcja].W takim przypadku również zawartość zmiennej strumieniowej M$ będzie zastępowana następnymi przypisaniami pomiarowymi, więc powinno się zawartość tej zmiennej natychmiast przypisać innej zmiennej, stosując dzielenie strumieni [patrz przykład]:

```
M$=SER_In
A$=M$(1,49)
B$=M$(50,98)
C$=M$(99,147)
```

Zmienne strumieniowe (ang. String variables) w poleceniach IEEE

Tak samo jak zmienne, zmienne strumieniowe w poleceniach IEEE muszą być poprzedzone znakiem #.

```
10 A$="TEST"
20 DISP_#A$
30 DISP_#A$PROGRAM
```

Polecenie IEEE DISP w wierszu 20 tworzy obraz wyświetlanego tekstu `TEST`. Wiersz 30 wyświetla tekst `TEST PROGRAM`.

Dzielenie i łączenie strumieni

Można wydzielić części zmiennych strumieniowych, określając w nawiasach, po zmiennej strumieniowej, pozycje początkową i końcowa części strumienia, która musi być oddzielona.

```
    1234567890123
A$="CHANNEL = 142"
PRINT A$(11,13)
```

Numer kanału `142` zajmuje w strumieniu A$ pozycje 11 do 13, dla tego polecenie PRINT (drukuj) wydrukuje tylko numer kanału

Kilka zmiennych strumieniowych można połączyć używając operatora "+". Wynikowy strumień nie może jednak być dłuższy niż 49 znaków.

```
A$="Serial No.= "
A$="6788954"
C$=A$+B$
PRINT C$
```

Zmienne strumieniowe A$ i B$ zostały połączone w postać zmiennej strumieniowej C$. Wyprowadzony będzie łączny strumienie `Serial No. = 6788954`

Dopuszczalne operandy

Wiele poleceń BASIC wymaga stosowania tak zwanych operandów. Możliwe są różne rodzaje operandów:

Operandy liczbowe	
Operand	**Przykład**
Wartość liczbowa bez jednostek	4, -2.5
Wartość liczbowa z jednostkami	5 MHz, 4V
Zmienne A0 do Z9 [patrz „Zmienne i jednostki"]	B
Polecenie IEEE typu „zadanie pomiarowe”	M_RMS
Polecenie BASIC prowadzące do powstania wartości liczbowej (funkcja)	LEN, HEX
Operandy strumieniowe	
Strumień (ang. String)	"TEST"
Zmienna strumieniowa	A$
Polecenie BASIC prowadzące do powstania zmiennej strumieniowej (funkcja)	CHR$

☞ W omówieniu poleceń, w części „Polecenia BASIC" wymienione są typy operandów, które są dopuszczalne. Powinno się więc używać jednego z tych operandów, wymienionych powyżej.

Łączenie operandów

Operandy liczbowe można łączyć z następującymi operatorami:

+ Dodawanie [prawidłowe również dla łączenia operandów strumieniowych]
- Odejmowanie
* Mnożenie
/ Dzielenie

Wszystkie operatory mają taki sam priorytet. Wyróżnienie priorytetu możliwe jest tylko przez stosowanie nawiasów.

Przykłady:

1+2*3+4=11 (1+2)*(3+4)=21 1 V+3 V=5 V M_RMS+2mV= np. 12 mV

Jeśli operandy liczbowe pokazują jednostki, to przy ich łączeniu obowiązują następujące zasady:

- Operandów z różnymi jednostkami nie można łączyć [komunikat o błędzie: `DIMENSION MISMATCH. Eg MHz and μV ? (niedopasowane jednostki, na przykład MHz i μV ?)`].
- Można łączyć ze sobą operandy z jednostkami i bez jednostek. Wynik zawsze przyjmuje wówczas jednostki operandu, znajdującego się *z prawej strony* operatora. Jeśli operand nie ma jednostek, wynik również nie będzie miał jednostek.

```
10 A=5
20 B=10 kHz
30 PRINT A+B
40 PRINT B+A
```

Tu operand bez jednostek [A] i operand z jednostkami [B] połączone są operatorem „+”. Wiersz 30 daje wynik `15.0000 kHz`, ale wiersz 40 daje wynik tylko `15` [różne liczby miejsc patrz: polecenie BASIC - „PRINT”].

Kiedy pamięć zaczyna „straszyć”

Główna pamięć testera STABILOCK 4032 daje dla programów automatycznych - AUTORUN maksymalną pojemność 16 Kbajtów. Dłuższe programy możliwe są tylko przez łączenie pod procedur poleceniem CHAIN z grupy poleceń BASIC. Czasem jednak zdarza się, że program jest tylko o kilka bajtów za długi. W takich przypadkach lepiej jest uważnie przyjrzeć się jeszcze raz treści programu i spróbować oczyścić go z „balastu”. Zasadniczo można powiedzieć, że każdy znak zajmuje jeden bajt. Są następujące metody skracania programu:

1. Używanie zawsze skróconych form nazw poleceń [dla poleceń z grupy BASIC wystarczą trzy pierwsze litery, dla poleceń IEEE pierwszych pięć liter].
2. Skrócenie komentarzy zawartych w wierszach oznaczonych REM.
3. Łączenie kilku poleceń w jednym wierszu programu [oszczędza to miejsce na numery wierszy i znaki sterujące karetki i nowej linii CR+LF].
4. Usunięcie znaków spacji w poleceniach PRINT (drukuj), które wstawione są tam tylko po to, aby wyrażenie wyglądało „pięknie” [formatowanie]. Osiem spacji można zastąpić znakiem separatora "," powodując oszczędzenie powierzchni 7 bajtów i nie pogarszając wyglądu. Przykład: `PRINT,"POWER"` zamiast `PRINT"  POWER"`
5. Usunięcie spacji wstawionych tylko po to, aby treść programu była bardziej czytelna. Dotyczy to również znaków spacji między numerami wiersza pierwszymi poleceniami w wierszach programu.

Wykonywanie programów

Start

Programy wykonywane automatycznie - AUTORUN uruchamiane są naciśnięciem przycisku programowego (RUN) , albo poleceniem RUN x [x=numer wiersza]. Wówczas monitor komunikacyjny zacznie wykonywać program wiersz po wierszu.

Wykonywanie (ang. Execution)

Wszystkie instrukcje konfiguracyjne programu AUTORUN można śledzić na ekranie, jeśli poleceniem CRT_OFF z grupy IEEE nie został on wyłączony. Jeśli polecenie SETRX z grupy poleceń IEEE wywołało podstawową maskę ekranową odbiornika - RX, to na ekranie widoczna będzie rzeczywiście maska ekranowa odbiornika - RX.

Dopóki program AUTORUN jest wykonywany, dopóty w lewym górnym rogu ekranu wyświetlany będzie napis AUTORUN. Umożliwia to jasne rozróżnienie stanu pracy przyrządu ustawionego przez program od stanu konfiguracji ustawionego ręcznie.

Podczas wykonywania programu wszystkie klawisze testera STABILOCK 4032, za wyjątkiem klawiszy [CLEAR] , i [OFF] , są zablokowane. Takie polecenie, jak KEY (klawisz) i PAUSE (przerwa) mogą jednak uaktywnić klawisze; polecenie INPUT (wprowadź) umożliwia wykonywanie wprowadzania dodatkowych danych za pomocą klawiatury numerycznej.

Koniec (ang. End)

Kiedy tylko program zostanie zakończony, na ekranie pojawia się maska ekranowa AUTORUN. W przeciwnym razie tester powraca do ostatniego stanu pracy. Pole wyświetlania pokazuje wyniki poleceń PRINT (drukuj) wykonane przez program [jeśli program zawiera więcej takich poleceń, to zaleca się drukowanie protokółów, ponieważ pole wyświetlania ze swymi 16-toma wierszami może pokazać tylko ostatnie dane wydrukowane poleceniem PRINT].

Przerwanie (ang. Abort)

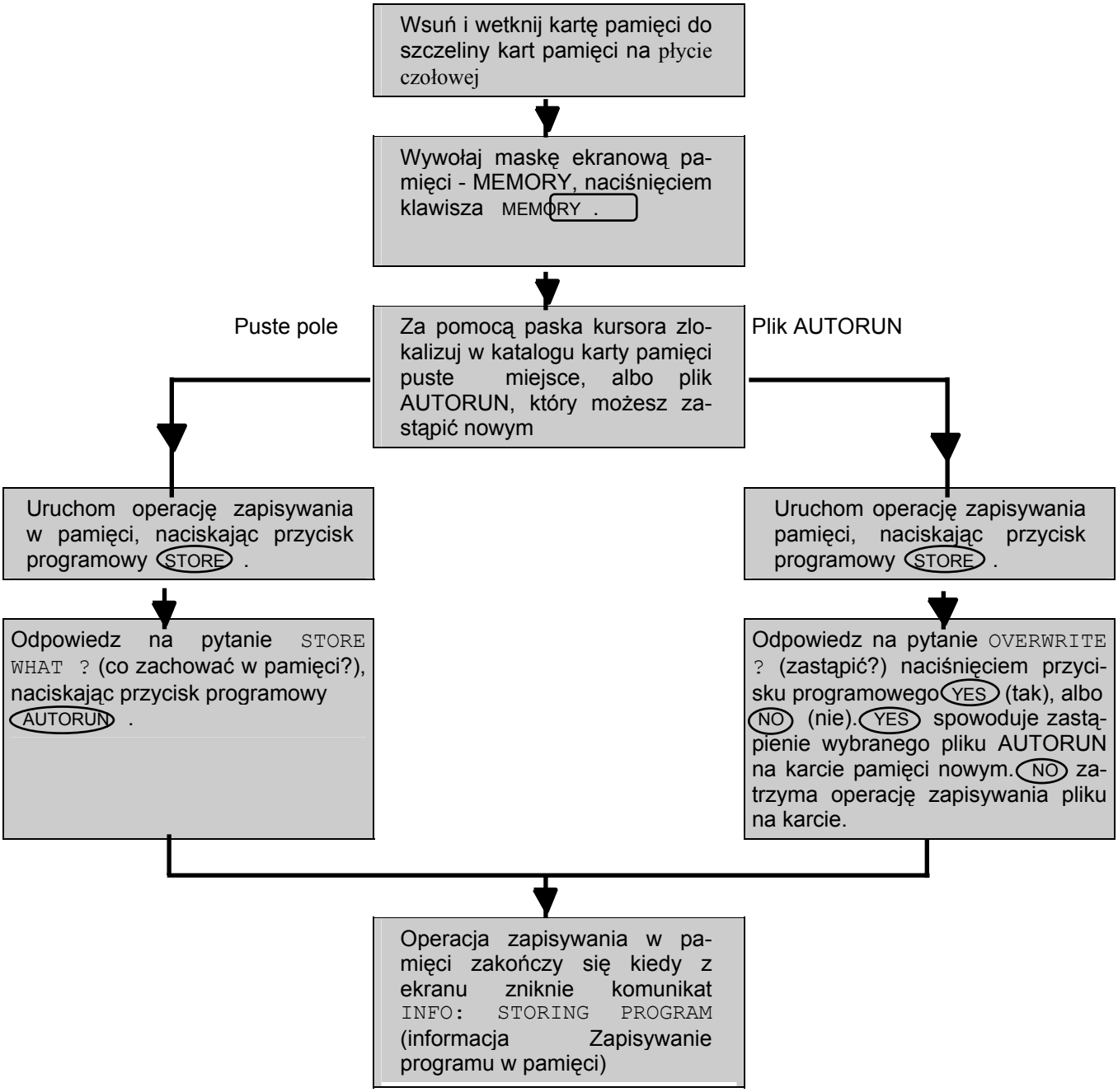
Naciśnięcie klawisza [OFF] przerywa wykonanie programu [trzymaj wciśnięty klawisz dopóty, dopóki program nie zostanie przerwany].

Zerowanie (ang. Reset)

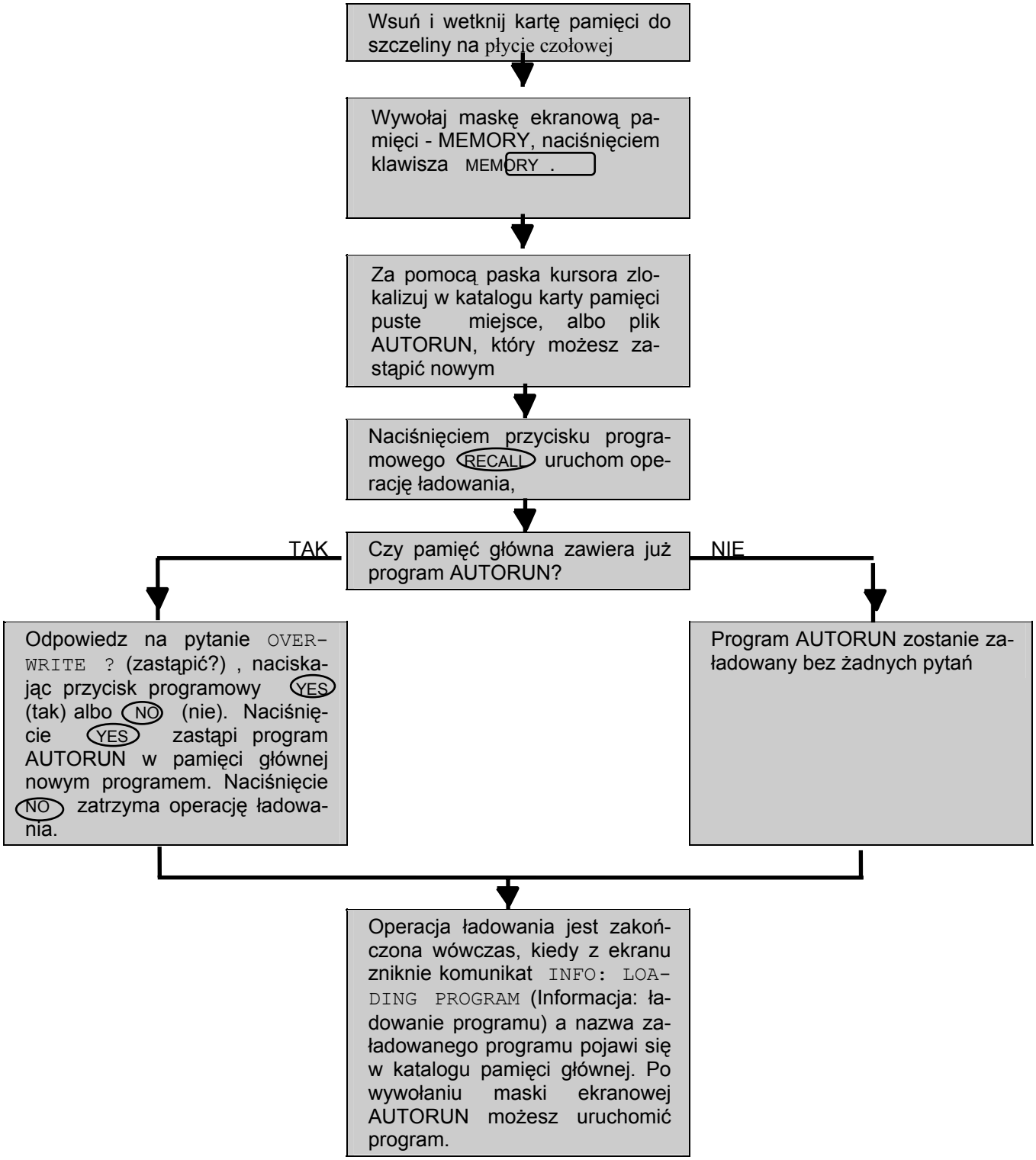
Naciśnięcie klawisza [CLEAR] usuwa blokadę wewnętrznego przetwarzania danych, ale nie usuwa programu. Potem trzeba ponownie wywołać maskę ekranową AUTORUN. Ogólne zerowanie kasuje program zawarty w pamięci głównej testera.

Zachowywanie programów

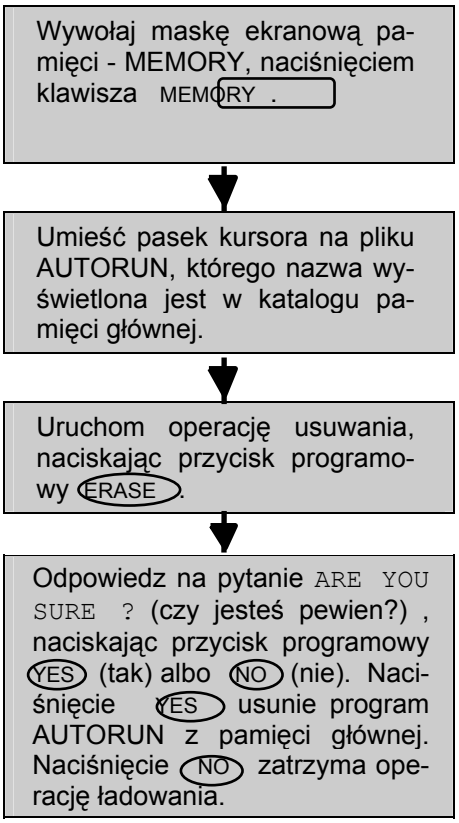
W pamięci RAM STABILOCK 4032 może znajdować się tylko jeden program AUTORUN. Kiedy wprowadzany jest nowy program, albo z karty pamięci ładowany inny program AUTORUN, wtedy ten program jest zastępowany. Dla tego programy powinny być zawsze zapisywane na kartach pamięci. Procedura ich zapisywania jest następująca:



Ładowanie programów



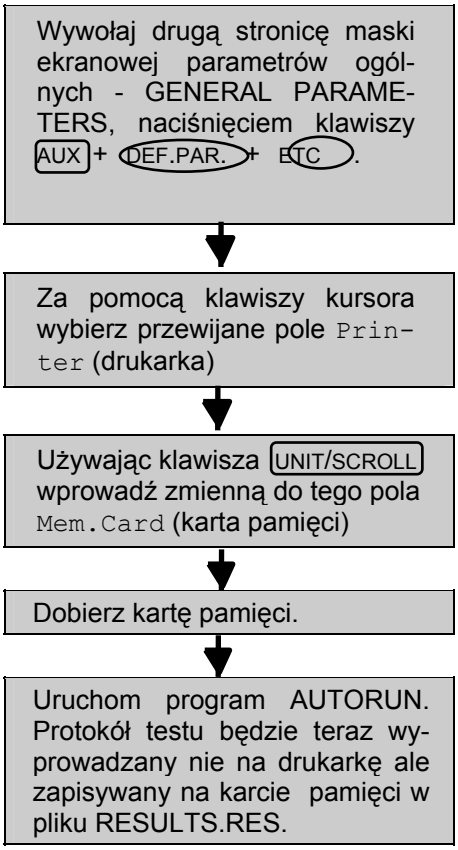
Usuwanie programu w pamięci RAM



Protokóły testów wykonywanych przez programy AUTORUN

Wynikiem wykonania programów AUTORUN są zwykle protokóły drukowane na papierze. Do tego celu potrzebna jest drukarka. Jednak jeśli np. z powodu testowania w terenie nie dysponujesz w danym momencie drukarką, nadal możesz wykonywać testy automatyczne, rejestrując protokóły testów na karcie pamięci i drukując je później .

Zachowywanie w pamięci protokółów testów wykonywanych automatycznie przez programy AUTORUN



Po uruchomieniu programu AUTORUN plikowi z rozszerzeniem nazwy RES nadawana jest automatycznie nazwa RESULT.RES. Jednocześnie 4 albo 16 Kbajtów [w zależności od wolnej powierzchni na karcie pamięci] zostaje zarezerwowanych dla tego pliku.

Jeśli protokół pomiaru jest zbyt duży dla zarezerwowanej pamięci, to automatycznie tworzony jest drugi plik RES. Temu drugiemu plikowi nadaje się nazwę RESULT.RES, podczas gdy pierwszemu nazwa zmienia się na RESULTFULL.RES.

Jeśli protokół testu AUTORUN zapisywany jest na karcie pamięci, która zawiera już plik RESULT.RES, to do pliku dodane będą dane z nowego protokółu. Aby temu zapobiec, plik RESULT.RES i jeśli jest na karcie RESULTFULL.RES powinien mieć zawsze zmienioną nazwę, zanim uruchomiony zostanie inny program AIUTORUN [patrz rozdział 7, część "Zmienianie nazw plików"].

☞Jeśli chcesz zapisać w pamięci protokół testu wykonanego przez program automatyczny - AUTORUN, to na karcie pamięci musisz mieć dostatecznie dużo wolnej pamięci. Jeśli pamięci jest za mało, to program AUTORUN zostanie zatrzymany i na ekranie pojawi się komunikat o błędzie. Po obsłużeniu tego błędu [to znaczy usunięciu z pamięci niepotrzebnych plików, albo włożeniu do szczeliny innej karty pamięci z dostateczną ilością wolnego miejsca] trzeba ponownie uruchomić program AUTORUN.

Drukowanie protokółów testów wykonanych przez program AUTORUN

Polecenia BASIC

Polecenie	Cel
BEEP	Ogólny dźwiękowy sygnał alarmowy.
CHAIN	Łączenie dwóch lub więcej programów AUTORUN.
CHR$	Przetwarzanie kodów liczbowych na znaki w kodzie ASCII.
CLS	Kasowanie zawartości pola wyświetlania.
END	Kończenie wykonania programu.
FOR-NEXT	Kilkakrotne wykonanie sekwencji programu.
GET	Włączenie wyniku pomiaru do zmiennej strumieniowej.
GOSUB	Wywołanie podprocedury.
GOTO	Przeskoczenie fragmentu programu.
HEX	Przetwarzanie postaci heksadecymalnych na dziesiętne.
HEX#	Przetwarzanie postaci dziesiętnej na heksadcymalną.
IF-INLIT	Skok programu zależny od porównania.
IF-OUTLIMIT	Skok programu zależny od porównania.
IF-THEN	Skok programu zależny od porównania.
INPUT	Żądanie wpisania danych przez operatora.
KEY	Skok programowy zależny od naciśnięcia przycisku programowego.
LEN	Określenie długości strumienia znaków.
LET	Przypisanie zmiennej.
ONERROR GOTO	Skok programowy w przypadku wystąpienia błędu.
PAUSE	Przerwa pracy w programie do czasu reakcji operatora.
PRINT	Wyprowadzanie tekstu i wartości [na ekran i na drukarkę].
RDOUT	Przekazania mierzonej wartości do zmiennej.
RDXY	Odczytywanie wartości z ekranu.
REMARK	Wstawienie do treści programu komentarzy.
SETUP	Ładowanie z karty pamięci pliku konfiguracji.
TIMEOUT	Skok programowy jeśli upłynął określony czas.
TRACE	Szukanie błędów w programie.
VAL	Przetworzenie strumienia znaków na wartość liczbową.
VAL$	Przetworzenie wartości liczbowej na strumień znaków.
WAIT	Przerwanie programu na określony czas.

BEEP

Cel Generowanie dźwiękowego sygnału alarmowego.

Składnia **BEEP**

Skutek Każde polecenie BEEP generuje dźwiękowy sygnał alarmowy [f=2,8 kHz] trwający 250 ms.

Przykład

```
10 BEEP:BEEP:BEEP
20 WAIT 1000
30 BEEP:PAUSE "ADJUST SIGNAL"
40 INPUT A
50 IF A>20 THEN BEEP
```

Wiersz 10 trzykrotnie generuje dźwiękowy sygnał. Następnie program czeka 1 sekundę [wiersz 20] a następnie wraz z dźwiękowym sygnałem drukuje na ekranie komunikat `ADJUST SIGNAL` (ureguluj sygnał) [wiersz 30]. W wierszu 40 program żąda aby operator wprowadził wartość liczbową; jeśli jest ona większa od 20, to dane są potwierdzane sygnałem dźwiękowym [wiersz 50].

CHAIN

Cel

Łączy dwa lub więcej programów AUTORUN. Jeśli pojemność głównej pamięci [16 Kbajtów] jest na przykład zbyt mała dla programu, to program można podzielić na podprocedury po 16 Kbajtów każda. Polecenie CHAIN umieszczone na końcu podprocedury wywoła wtedy następną podprocedurę.

Składnia

CHAIN [nazwa pliku]

albo

CHAIN #[zmienna strumieniowa]

[nazwa pliku]	Nazwa programu AUTORUN na karcie pamięciowej
[zmienna strumieniowa]	np. A$, gdzie A$ musi zawierać nazwę programu AUTORUN zapisanego na karcie pamięci, wetkniętej do złącza w szczelinie kart pamięci.

Skutek

Polecenie CHAIN zatrzymuje dalsze wykonywanie programu, ładuje wskazany program AUTORUN z karty pamięci, znajdującej się w szczelinie i uruchamia ten program. Nowy program zastępuje w pamięci operacyjnej program poprzedni!

Polecenie CHAIN zeruje zmienne liczników pętli FOR...NEXT, ustawiając je na wartości początkowe. Zawartość wszystkich innych zmiennych pozostaje niezmieniona, więc można używać ich w dalszej części programu. Jeśli polecenie CHAIN znajduje się wewnątrz podprocedury [GOSUB], to nie ma możliwości powrotu z niej do programu głównego.

Przykład

```
10 INPUT "DATE + ?" ,A$
20 INPUT "UNIT TYPE +>", B$
30 INP"CHOOSE PROGRAM: 1=RX TEST 2=TX TEST", A
40 IF A>2 GOTO 30
50 C$="TX TEST"
60 IF A=1 THEN C$="RX TEST"
70 CHAIN #C$
80 PRINT"NO COMMAND AFTER CHAIN"
```

Ten program [menu początkowe] prosi najpierw operatora o podanie daty [wiersz 10] i typu przyrządu [wiersz 20]. Wpisana odpowiedź zapisywana jest w dwóch zmiennych strumieniowych [A$ i B$]. Wiersz 30 pozwala operatorowi wybrać między testem odbiornika lub nadajnika. W zależności od wpisanej wartości [zmienna A] zmiennej strumieniowej C$ w wierszu 50 i 60 przypisywana jest nazwa odpowiedniego programu AUTORUN, np. RX TEST albo TX TEST [bez rozszerzenia nazwy .AUT]. W tym przypadku oba programy muszą znajdować się w pamięci na karcie, wetkniętej do złącza w szczelinie pamięciowej. Polecenie CHAIN [wiersz 70] ładuje odpowiedni program i automatycznie go uruchamia. Menu początkowe w pamięci głównej jest kasowane, więc wiersz 80 tego menu nie będzie już wykonany.

Nowo załadowany program AUTORUN może używać zawartości przejętych zmiennych strumieniowych [A$, B$] i wydrukować je np. W protokóle testu.

CHR$

Cel Wyprowadzenie do drukarki znaków sterujących.

Składnia **CHR$(**[lista]**)**

[lista]	Liczba [nie zmienna] albo kilka oddzielonych przecinkami liczb, z zakresu 0 do 255 [kody liczbowe ASCII]

Skutek Polecenie CHR$ pozwala w szczególności wyprowadzać do drukarki znaki sterujące, których nie można wygenerować bezpośrednio z klawiatury [znaki o kodzie liczbowym ASCII 0 do 32]. Jeśli wyprowadzane są znaki o kodach liczbowych 33 do 127 to pole wyświetlania pokazuje odpowiednie znaki ASCII [typowe znaki w kodzie ASCII z kilkoma wyjątkami]. To wyprowadzanie do wyświetlania nie ma jednak znaczenia.

Polecenie CHR$ odpowiedzialne jest zwykle za pokazywanie znaków specjalnych na ekranie. W testerze STABILOCK 4032 nie jest to konieczne, ponieważ wszystkie znaki specjalne [np. Ω] można generować bezpośrednio z klawiatury [patrz ramka].

Przykład

```
10 PRINT CHR$(27,38,107,49,83)
10 PRINT "HEADLINE"
10 PRINt CHR$(27,38,107,48,83)
```

Program wyprowadza poleceniem CHR$ tak zwane sekwencje sterujące do drukarki HP-2225 [wyposażenie]. Wiersz 10 podwaja szerokość drukowania, więc wiersz 20 drukuje słowo H e a d l i n e z podwójnym odstępem. Wiersz 30 przełącza z powrotem tryb drukowania na normalny. W instrukcji obsługi drukarki można znaleźć więcej sekwencji sterujących.

Znaki specjalne

Aby wpisać znak specjalny, najpierw naciśnij klawisz FNC/ESC i zwolnij go ponownie. Później naciśnij klawisz wskazany w poniższej tabelce.

Klawisz	m	t	u	p	r	d	l	o
Znak specjalny	μ	Δ	↑	Φ	→	↓	←	Ω

CLS

Cel Zeruje zawartość pola wyświetlania np. Zwalniając pole wyświetlania dla nowego tekstu po wykonaniu polecenia PRINT

Składnia **CLS**

Skutek CLS kasuje tylko zawartość pola wyświetlania; polecenie nie ma wpływu na sam program.

Przykład

```
10 PRINT "1. LINE"
20 PRINT "2. LINE": WAIT 1000
30 CLS
40 PRINT "3. LINE"
```

Program pokazuje przez 1 sekundę w polu wyświetlania teksty `1. LINE` i `2. LINE`. Następnie zawartość wyświetlacza jest kasowana i pokazywany jest tylko tekst `3. LINE`.

END

Cel Kończy wykonywanie programu.

Składnia **END**

Skutek Polecenie END może pojawić się wszędzie wewnątrz programu. Można łatwo testować programy AUTORUN sekcja po sekcji, tymczasowo wstawiając to polecenie przed początkiem następnej sekcji. Polecenie END zawsze powoduje powrót do maski ekranowej AUTORUN.

Przykład

```
10 SETTX
20 PRINT "COMMAND before END"
30 WAIT 1000
40 END
50 PRINT "COMMAND after END"
```

Program najpierw wywołuje podstawową maskę ekranowa nadajnika - TX [wiersz 10] Następnie wiersz 20 wprowadza do pola wyświetlania maski AUTORUN tekst. Tekst ten nie jest jednak widoczny, ponieważ obraz nadal pokazuje przez 1 sekundę podstawową maskę ekranową TX [wiersz 30]. Wiersz 40 kończy program i powoduje powrót do maski ekranowej AUTORUN, która teraz pokazuje tekst "COMMAND before END" (polecenie przed poleceniem END). Wiersz 50 nie będzie już wykonany.

Ta strona celowo zostawiona jest pusta.

FOR...NEXT

Cel

Wykonuje konkretny fragment programu kilkakrotnie, liczba powtórzeń jest zdefiniowana.

Składnia

FOR [VAR]=[EXP1] **TO** [EXP2] **STEP** [EXP3]

...

FRAGMENT PROGRAMU

...

NEXT [VAR]

[VAR]	Zmienna licznika [A do Z]
[EXP1]	Wartość początkowa [operand liczbowy]
[EXP2]	Wartość końcowa [operand liczbowy]
[EXP3]	Wartość kroku [operand liczbowy] **opcjonalny**

Skutek

Jeśli program interpretujący BASIC znajdzie polecenie FOR, to zmiennej licznika VAR przypisuje początkową wartość EXP1 a następnie wykonywany jest fragment programu, znajdujący się za poleceniem FOR aż do polecenia NEXT. Polecenie NEXT powoduje zwiększenie wartości zmiennej licznika o wielkość zdefiniowaną jako wartość kroku [jeśli STEP [exp3] nie jest zadeklarowany, to automatycznie długość kroku wynosi 1]. Następnie program interpretujący sprawdza, czy nowa wartość zmiennej licznika jest większa niż zadeklarowana wartość końcowa EXP2.

◊ Jeśli tak, to pętla FOR...NEXT jest kończona. Wykonywanie programu kontynuowane jest począwszy od polecenia następnego za poleceniem NEXT. Obecnie zmienna licznika ma wartość odpowiadającą ostatnio przypisanej wartości plus szerokość kroku!.

◊ Jeśli nie, to fragment programu, zawarty wewnątrz pętli FOR...NEXT wykonywany jest ponownie.

Jeśli szerokość kroku EXP3 ma wartość ujemną, to zmniejsza on wartość zmiennej licznika VAR. W takim przypadku wartość końcowa EXP2 musi być mniejsza niż wartość początkowa EXP1.

☞ Jeśli pojemność pamięci głównej na to pozwala, to można zagnieździć jedną w drugiej aż do 20 pętli FOR...NEXT. Każda pętla musi mieć nadaną oddzielną, inaczej nazwaną zmienną licznika.

Pętle FOR...NEXT nie mogą nakładać się na siebie wzajemnie. Podprocedura pętli wewnętrznej zawsze musi kończyć się poleceniem NEXT, przed zakończeniem procedury zewnętrznej dla niej.

Przykłady

```
10 FOR K=-4 TO 4
20 BEEP: PRINT K
30 NEXT K
40 PRINT "Actual Value for K = ";k
```

Ta pętla FOR...NEXT wykonywana jest dziewięć razy; pokazuje ona wszystkie wartości innej licznika K [-4 do +4] w polu wyświetlania. Polecenie PRINT w wierszu 40 odczytuje jednak wartość zmiennej licznika zwiększonej ostatni raz o +1 [szerokość kroku] jako 5.

```
10 FOR I=1 kHz TO 3 kHz STEP 0.5kHz
20 PRINT I
30 NEXT I
```

Operandy pętli mogą również zawierać któreś z prawidłowych jednostek. Polecenie PRINT przyjmuje jednostki i tu wartości 1.0000 kHz do 3.000 kHz.

```
10 A=-5:B=5:C=2.5
20 FOR I=A TO B STEP C
30 PRINT I
40 NEXT I
```

Wartości początkową i końcową a także szerokość kroku pętli można zdefiniować również za pomocą zmiennych.

```
10 FOR K-=1 TO 4
20 PRINT "FIRST LOOP K =';K
30 FOR J-1 TO 3
40 PRINT "SECOND LOOP J = ";J
50 NEXT J
60 NEXT K
```

Tu jedna pętla zagnieżdżona jest w drugiej. Wewnętrzna pętla [zmienna j] wykonywana jest 12 razy [4x3], zewnętrzna pętla [zmienna k] cztery razy. Ważne jest, aby wewnętrzna pętla zawsze kończyła się przed zewnętrzną.

GET

Cel

Przekazuje wyniki wykonania polecenia z grupy IEEE do zmiennej strumieniowej.

Składnia

GET ([polecenie IEEE]; [S-VAR])

[polecenie IEEE]	Polecenie z grupy IEEE, którego wykonanie daje w wynik.
[S-VAR]	Zmienna strumieniowa [A$ do Z$]

Skutek

Po wykonaniu polecenia GET określona zmienna zawiera wynik wykonania polecenia z grupy IEEE. Jeśli polecenie IEEE nie wytworzy wyniku, to wyprowadzany jest komunikat o błędzie

Przykład

```
10 GET [PRXFR; A$)
20 PRINT "RX frequency = ";A$
```

W wierszu 10 następuje żądanie podania ustawionej częstotliwości odbiornika RX [PRXFR] i wartość ta przekazywana jest do zmiennej strumieniowej A$. Polecenie PRINT w wierszu 20 wyprowadza strumień "RX frequency =" i zawartość zmiennej strumieniowej A$ [częstotliwość odbiornika RX].

GOSUB...RETURN

Cel

Wywołanie podprocedury.

Składnia

GOSUB [adres skoku]

...

początek podprocedury

...

RETURN

[adres skoku]	Rzeczywiście istniejący numer wiersza.

Skutek

Kiedy program główny natrafi na polecenie GOSUB, to dalsze wykonywania programu kontynuowane jest od wiersza wpisanego jako adres skoku [początek procedury]. Kiedy procedura dojdzie do polecenia RETURN, to powraca do programu głównego. Wykonanie głównego programu wznawiane jest od polecenia znajdującego się po GOSUB.

Procedury znajdują się zwykle na końcu programu głównego. Kiedy program główny dotrze do tego miejsca, wtedy pierwsza podprocedura będzie niezamierzenie wykonana, zanim program interpretujący będzie mógł stwierdzić błąd, generując komunikat `RETURN WITHOUT GOSUB` (polecenie RETURN bez wywołanie GOSUB). Umieszczenie polecenia END albo GOTO przed pierwszą podprocedurą zapobiegnie takiemu nieprawidłowemu działaniu.

Podprocedury mogą wywoływać dalsze podprocedury. W zależności od pojemności pamięci można wywoływać do 25 poziomów podprocedur. Polecenia RDOUT i pętle FOR...NEXT, oczywiście te jeszcze nie zakończone zmniejszają tę liczbę. Każda podprocedura musi kończyć się poleceniem RETURN.

Przykład

```
10 PRINT "LINE 10"
20 GISUB 50
30 PRINT "LINE 30"
40 END
50 PRINT "LINE 50"
60 RETURN
```

Program główny [wiersze 10 do 40] wywołuje w wierszu 20 podprocedurę [wiersze 50 i 60]. Dla tego polecenie PRINT w wierszu 50 wykonywane jest przed poleceniem PRINT z wiersza 30. Wiersz 40 zapobiega ponownemu wykonaniu podprocedury i spowodowaniu komunikatu o błędzie.

```
10 PRINT "MAIN PROGRAM"
20 GOSUB 40
30 END
40 PRINT "podprocedura 1"
GOSUB 70
RETURN
70 PRINT "podprocedura 2"
RETURN
```

Program główny [wiersze 10 do 30] wywołuje w wierszu 20 podprocedurę 1 [wiersze 40 do 60], która z kolei wywołuje podprocedurę 2 [wiersze 70 i]. Wiersz 80 powoduje powrót do wiersza 60 a ten powraca do programu głównego [wiersz 30].

GOTO

Cel

Kontynuowanie programu od określonego numeru wiersza.

Składnia

GOTO[adres skoku]

[adres skoku]	Rzeczywiście istniejący numer wiersza.

Skutek

Kiedy program interpretujący BASIC natrafi na polecenie GOTO, wtedy wykonanie programu kontynuowane jest począwszy od wiersza określonego jako adres skoku.

Polecenie GOTO w połączeniu z poleceniem IF...THEN pozwala np. Wykonywać skoki programu w funkcji wartości zmierzonego wyniki pomiaru.

Polecenie GOTO zawsze powinno być ostatnie w wierszu programu.

Przykład

```
10 BEEP
20 GOTO 10
```

Kiedy zostanie to uruchomione, program będzie wykonywany dopóty, dopóki operator nie naciśnie klawisza [OFF] .

```
10 FOR I=1 TO 10
20 PRINT I
30 IF I=5 THEN GOTO 50
40 NEXT I
50 PRINT "END"
```

Skok do wiersza programowego 50 nie będzie wykonany dopóty, dopóki zmienna licznika w pętli FOR...NEXT nie przyjmie wartości 5.

HEX

Cel

Przetwarza kod heksadecymalny na dziesiętny.

Składnia

HEX$ ([EXP]**)**

[EXP]	Operand strumieniowy

Skutek

Polecenie HEX przetwarza liczby heksadecymalne [0 do FFFF] na odpowiadające im liczby dziesiętne 0 do 65535 [od liczb dziesiętnych 9999 wzwyż duże liczby wyprowadzane są w postaci wykładniczej [np. 1.2345000E+04, zamiast 12345]. Dla liczb heksadecymalnych większych niż FFFF wynik przetworzenia wynosi zawsze 0.

Przykład

```
10 C$="FC0"
20 B$="STABILOCK "
30 PRINT B$;HEX(C$)
```

Liczba heksadecymalna FC0 przetworzona jest poleceniem HEX w wierszu 30 na liczbę dziesiętną 4032.

HEX$

Cel Przetwarza postać dziesiętną na heksadecymalną.

Składnia **HEX$(**[EXP]**)**

[EXP]	Operand liczbowy, stanowiący liczbę dziesiętną z grupy 0 do 1048575

Skutek Polecenie HEX$ przetwarza liczby dziesiętne [0 do 1048575] na odpowiadające im strumienie liczb heksadecymalnych [00000 do FFFFF]. Dla liczb dziesiętnych > 1048575 wynik przetworzenia zawsze wynosi "00000" [strumień zawiera zawsze 5 znaków].

Przykład

```
10 C=4032
20 B$="STABILOCK "
30 PRINT B$; HEX$(C)
```

Liczba dziesiętna 4032 przetworzona jest poleceniem HEX$ z wiersza 30 na strumień liczb heksadecymalnych `00FC0`.

IF...THEN

Cel Skok programu zależny od wyniku operacji porównania

Składnia **IF** [EXP1] [operator relacyjny] [EXP2] **THEN** [polecenie]

Porównywanie operandów liczbowych [wartości liczbowych]							
[EXP1] i [EXP2]	Operand liczbowy.						
Operator porównania	<	>	<=	>=	<>	=	
[polecenie]	Polecenie z grupy BASIC albo IEEE.						
Porównywanie operandów strumieniowych [strumienie znaków]							
[EXP1] i [EXP2]	Operand strumieniowy						
Operator porównania	<>	=					
[polecenie]	Polecenie z grupy BASIC albo IEEE.						

Skutek Polecenie IF porównuje dwa operandy EXP1 i EXP2, zgodnie z zadeklarowanym warunkiem porównania:

- ◊ Jeśli warunek porównania jest spełniony, to wykonywane jest polecenie znajdujące się po THEN
- ◊ Jeśli warunek nie jest spełniony, to polecenie znajdujące się po THEN jest ignorowane i program kontynuowany jest od polecenia w następnym wierszu.

Wpisywanie słowa THEN jest opcjonalne [nie ma konieczności wpisywać tego słowa.].

Kiedy porównywane są operandy strumieniowe, to rozróżniane są również duże i małe litery!

☞ Jeśli porównywane są operandy liczbowe z jednostkami, to trzeba mieć pewność, że oba operandy mają *te same* jednostki. Może być jednak różna wielkość jednostek, [np. `IF 500 mV < 3V THEN...`].

☞ Jeśli polecenie z grupy IEEE, typu "zadania pomiarowe", daje po wykonaniu brak wyniku [----], przepełnienie [>>>>] albo za małą wartość [<<<<], to takie wyniki spełniają *każdy* warunek porównania [zawsze wykonywane jest wówczas polecenie znajdujące się po słowie THEN].

Przykłady

```
10 FOR K=1 TO 10
20 IF K <= 8 THEN GOTO 60
40 PRINT "K=";K
70 NEXT K
```

Dopóki zmienna licznika K spełnia warunek porównania <=8 [wiersz 20], dopóty polecenie PRINT z wiersza 60 wyprowadza bieżącą wartość zmiennej licznika. Kiedy tylko K stanie się >8, wtedy aktualne będzie polecenie PRINT z wiersza 40.

```
10 INPUT "ENTER STATUS: PASS OR FAIL" , A$
20 IF A$="PASS" THEN GOTO 40
30 GOTO 10
40 PRINT "TEST FINISHED": END
```

Jeśli odpowiedź na żądanie podania danych wejściowych [wiersz 10] wynosi `PASS`, to na ekran wyprowadzony zostanie tekst `TEST FINISHED`. Każdy inny wynik, nawet `pass`, spowoduje powrót do wiersza 10.

IF OUTLIMIT / IF INLIMIT

Cel

Sprawdzenie, czy mierzona wartość mieści się wewnątrz czy poza określonym zakresem.

Składnia

IF OUTLIMIT([ODCZYT]**,**[EXP1]**,**[EXP2]**)THEN** [polecenie]

albo

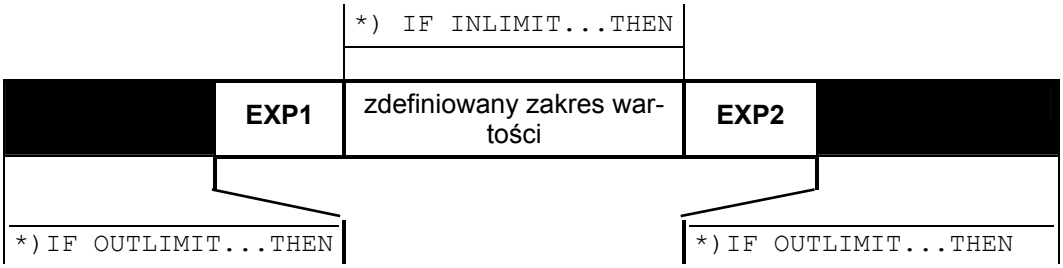
IF INLIMIT([ODCZYT]**,**[EXP1]**,**[EXP2]**)THEN** [polecenie]

[ODCZYT]	Zmienna albo wynik wykonania polecenia IEEE typu "zadanie pomiarowe".
[EXP1]	Dolna granica [operand liczbowy].
[EXP2]	Górna granica [operand liczbowy].
[polecenie]	Polecenie z grupy BASIC albo IEEE.

Skutek

IF OUTLIMIT i IF INLIMIT są szczególnymi postaciami polecenia IF...THEN. Polecenia te sprawdzają czy wartość ODCZYTU jest poza / wewnątrz zakresu, określonego przez dwie granice EXP1 i EXP2. W zależności od wyniku porównania, wykonywane jest albo polecenia, znajdujące się po słowie THEN, albo jest ono ignorowane i program kontynuuje od następnego wiersza poleceń.

Poniższy rysunek ilustruje dla obu poleceń jaka musi być wartość ODCZYT, aby polecenie, występujące po słowie THEN zostało wykonane.



*)Tylko wówczas, jeśli ODCZYT znajdzie się w jednym z tych zakresów, polecenie znajdujące się po słowie THEN będzie wykonane. Dwie wartości granic EXP1 i EXP2 stanowią część określonego zakresu tylko dla polecenia IF INLIMIT.

Wpisywanie słowa THEN jest opcjonalne [nie konieczne].

☞ Jeśli porównywane są operandy liczbowe z jednostkami, to obie wartości muszą mieć te same jednostki

Wielkości jednostek mogą się jednak różnić [np. `IF INLIMIT (M_RMS, 200mV, 1.2V) THEN...`].

Jeśli polecenie z grupy IEEE, typu "zadania pomiarowe", daje po wykonaniu brak wyniku [----], przepełnienie [>>>>] albo za małą wartość [<<<<], to takie wyniki spełniają *każdy* warunek porównania [zawsze wykonywane jest wówczas polecenie znajdujące się po słowie THEN].

Przykłady

```
10 FOR A=1 V TO 7 V
20 REM Prawidłowe wartości = 1 V i 5 do 7 V
30 IF OUTLIMIT (A,2V, 4V) GOTO 50
40 PRINT "A=";A:GOTO 60
50 PRINT "DOBRA WARTOŚĆ = ";A
60 NEXT A
```

Pętla FOR...NEXT [wiersze 10 do 60] przypisuje zmiennej A wartości od 1 V do 7 V. W wierszu 30 polecenie OUTLIMIT sprawdza, czy spełniony jest warunek 2V<A<4V [ponieważ jest to polecenie OUTLIMIT, więc granice nie wchodzą w zakres] Tylko wówczas, jeśli ten warunek jest prawdziwy, wykonane zostanie polecenie PRINT z wiersza 50.

```
10 IF INLIMIT (M_RMS, 0.1 V, 0.2 V) GOTO 50
20 C$="ZMIERZONO:"+VAL$(M_RMS)+" ...REGULUJ!"
30 PAUSE C$
40 GOTO 10
50 PRINT "JESTEŚ WSPANIAŁY"
60 END
```

Dopóki wynik wykonania polecenie pomiarowego z grupy IEEE M_RMS nie spełni warunku 0,1 V ≤ M_RMS ≤ 0,2 V, [ponieważ użyto polecenia INLIMIT, więc wartości 0,1 i 0,2 są włączone] dopóty na ekranie pokazany będzie wynik aktualnie wykonanego pomiaru i polecenie `REGULUJ!` [Wiersz 30]. Program nie dojdzie do wiersza 50 dopóty, dopóki wynik pomiaru sygnału akustycznego AF nie znajdzie się w granicach, a wówczas zostaniesz nagrodzony za skuteczne dostrojenie układu komunikatem `JESTEŚ WSPANIAŁY`.

INPUT

Cel Żądanie podania danych przez użytkownika.

Składnia

INPUT "[tekst]", [VAR]

albo

INPUT "[tekst]", [S-VAR]

[tekst]	Komunikat do pokazania na ekranie **[opcjonalnie]**.
[VAR]	Zmienna [A0 do Z9], zawierająca wartość liczbową
[S-VAR]	Zmienna strumieniowa [A$ do z$] do przechowywania tekstu.

Skutek Polecenie INPUT pokazuje zadeklarowany komunikat i oczekuje wpisania wartości liczbowej albo tekstu do pola pokazanego na wyświetlaczu [wpisywanie za pomocą klawiatury, albo bezpośrednio z płyty czołowej przyrządu].

Wpisywanie wartości liczbowej : maksymalnie 10 miejsc.

◊ Po wpisaniu wartości liczbowej, można przypisać jej jednostki, naciskając klawisz UNIT/SELECT .

◊ Dopóki naciśnięciem przycisku programowego CONTINUE nie zostanie wyzwolone kontynuowanie programu, dopóty nieprawidłowo wpisane wartości można poprawić, nadpisując nowe.

Wpisywanie tekstu: Maksymalnie 40 znaków.

◊ Wpisując tekst za pomocą klawiatury otwierasz pole wprowadzania danych naciśnięciem klawisza ENTER na płycie czołowej STABILOCK 4032. Kiedy w polu wprowadzania danych kursor zacznie migać, możesz zacząć wpisywanie za pomocą klawiatury. Wpisywanie zawsze kończysz potwierdzeniem, za pomocą klawisza RCL/RET .

◊ Wpisując tekst za pomocą płyty czołowej, aby zacząć naciśnij klawisz ENTER . To spowoduje przypisanie liter alfabetu przyciskom programowym. Wpisywanie wykonuje się w taki sam sposób jak wpisywanie nazw programu [patrz część "Wywoływanie maski ekranowej AUTORUN"]. Wpisywanie zawsze kończysz potwierdzeniem, za pomocą klawisza ENTER .

◊ Dopóki naciśnięciem przycisku programowego CONTINUE nie zostanie wyzwolone kontynuowanie programu, dopóty nieprawidłowo wpisane wartości można poprawić, nadpisując nowe.

Przykłady

```
10 INPUT "SERIAL NO ?",A$
20 PRINT A$
```

Wiersz 10 wymaga wpisania numeru fabrycznego. Wpisana wartość liczbowa zachowywana jest w zmiennej strumieniowej A$ i drukowana.

```
10 STRX
20 INPUT "WPISZ CZĘSTOTLIWOŚĆ i JEDNOSTKI"' F
30 FREQU #F
```

Wiersz 20 oczekuje na wpisanie wartości częstotliwości wraz z jednostkami [np. 45 MHz]. Wiersz 30 wpisuje tę wartość do pola `RF Frequency` na masce ekranowej odbiornika RX i według niej dostraja sygnał.

```
10 SETTX
20 INPUT "WPISZ WARTOŚĆ KOREKCJI", K
30 IF K+MPOWE > # W THEN PRINT "BŁĄD"
40 PRINT "MOC = "; MPOWE
```

Wpisana wartość korekcji K [np. 1 W] dodawana jest do mierzonej mocy sygnału radiowego RF [MPOWE]. Jeśli wynik jest większy niż 3 W, to mierzona wartość wyprowadzana jest wraz z komentarzem `BŁĄD`.

KEY

Cel

Skok programu wyzwolony za pomocą przycisków programowych.

Składnia

KEY [numer przycisku programowego], "[tekst]", [polecenie]

...

fragment programu [opcjonalnie]

...

KEY WAIT albo **KEY RUN**

[numer przycisku programowego]	Numer [1 do 6] odpowiedniego przycisku programowego [1 = pierwszy przycisk programowy z lewej strony].
[tekst]	Oznaczenie przycisku programowego [maksymalnie osiem znaków; tylko dla lewego i prawego przycisku maksymalnie siedem znaków.]
[polecenie]	Polecenie z grupy BASIC GOTO, GOSUB albo CHAIN

Skutek

Początkowo polecenie KEY przypisuje przyciskowi programowemu wewnętrznie nazwę, zadeklarowaną jako [tekst]. Następnie program jest kontynuowany dopóty, dopóki program interpretujący nie natrafi na polecenie KEY WAIT albo KEY RUN:

- ◊ KEY WAIT powoduje zatrzymanie wykonywania programu i wywołuje maskę ekranową AUTORUN. Tylko na niej przyciski programowe mają zadeklarowaną etykietę. Jeśli w części programu, znajdującej się tuż przed wystąpieniem polecenia KEY WAIT występowały polecenia PRINT, to na ekranie widoczne będą wyprowadzane przez nie wartości [np. uwagi użytkownika]. Jeśli teraz naciśniesz odpowiedni przycisk programowy, to program wykona zadeklarowane polecenie z grupy BASIC. Jednocześnie na ekranie ponownie pokazany zostanie obraz maski ekranowej, która aktualna była przed wystąpieniem przerwania.
- ◊ Key RUN również zatrzymuje wykonanie programu, nie pokazując jednak zadeklarowanych przycisków programowych na masce ekranowej AUTORUN, ale na aktualnie wyświetlanej masce ekranowej. W tym przypadku nie potrzebne jest komunikowanie się interaktywne z użytkownika, za pomocą polecenia PRINT. Można wówczas bezpośrednio obserwować przyrząd i w zależności od zmierzonej wartości wykonać odpowiedni skok programowy, używając przycisku programowego.

KEY 1 TO 6

Jeśli siedem lub osiem znaków nie wystarcza, aby wpisać odpowiednie oznaczenie przycisku programowego, to można wspomóc się przydatną odmianą polecenia KEY. Polecenie `KEY 1 TO 6` powoduje zlanie wszystkich przycisków programowych w pojedynczy przycisk programowy i przypisuje mu możliwość wpisania do 51 znaków oznaczenia. Poza tym działanie tego polecenia jest takie samo jak polecenia KEY.

Składnia: **KEY 1 TO 6,** "[tekst]", [polecenie]

☞ Polecenie KEY wraz ze skokiem GOSUB: Po wykonaniu podprocedury program jest kontynuowany począwszy od polecenia znajdującego się po poleceniach KEY WAIT albo KEY RUN.

Przykład

```
10 CLS
20 KEY 3, "NIESKOŃCZONE"", GOTO 10
30 KEY 2, "END", GOTO 60
40 PRINT "NACIŚNIJ PRZYCISK PROGRAMOWY"
50 KEY WAIT
60 PRINT "KONIEC PROGRAMU"
```

Ten program pozostaje w niekończącej się pętli, jeśli użytkownik naciśnie przycisk programowy ENDLESS . W takim przypadku wiersz 10 zapobiega pokryciu ekranu wszędzie napisami NACIŚNIJ KLAWISZ: polecenie CLS kasuje poprzedni komunikat, tak że następny pojawia się znów w górnym rogu.

```
10 CLS
20 INPUT "MENU? NO=1 YES=0",A
30 KEY1, "RXTEST" GOSUB 200
40 KEY 2, "TXTEST", GOSUB 310
50 KEY 3, "SELFCHECK",CHAIN SELFCHECK
60 KEY 4,"SPEC", CHAIN SPECIAL
70 KEY 5, "EXIT", GOTO 120
80 IF A<>0 THEN GOTO 200
90 PRINT "NACIŚNIJ KLAWISZ, ABY WYBRAĆ PROGRAM"
100 KEY WAIT
110 GOTO 10
120 END
200 REM TXTEST
    ...
300 RETURN
310 REM TXTEST
    ...
800 RETURN
```

Najpierw program pyta, czy pokazać menu [wiersz 20] Wpisanie wartości innej niż 0 rozumiane jest jako nie [wiersz 80]. Tylko jeśli A=0, to program dotrze do polecenie PRINT w wierszu 90 i następnego polecenia KEY WAIT. Teraz ekran podaje przypisanie przycisków, zadeklarowane w wierszach 30 do 70. Przycisk programowy 1 wywołuje np. podprocedurę RXTEST. Powrót z tej podprocedury następuje do wiersza 110, który ponownie uruchamia program główny.

Przykład

```
10 SETTX
20 MODULation
30 FOR =100mV TO 1000 mV STEP 20 mV
40 KEY 1 TO 5, "CONTINUE", GOTO 80
50 GENAL #I
60 IF M_RMS > 220 mV GOTO 100
70 KEY RUN
80 NEXT I
90 END
100 PRINT "V > 220 mV !"
```

Wiersz 10 wywołuje podstawową maskę ekranową nadajnika TX, wiersz 20 wybiera jako źródło sygnału dla przyrządu RMS wewnętrzne generatory sygnałów akustycznych AF [odpowiada to naciskaniu klawisza [RX MOD/MODGEN]]. Następnie zaczyna się pętla FOR...NEXT. Celem jej jest zwiększanie poziomu wyjścia generatora GEN co 20 mV począwszy od wartości 100 mV do wartości 1000 mV [wiersz 50]. Każde zwiększenie poziomu sygnału musi być zainicjowane przez operatora naciśnięciem przycisku programowego CONTINUE . Jeśli poziom, mierzony za pomocą miernika RMS, przekracza wartość 220 mV [wiersz 60], to pętla FOR... NEXT jest przerywana skokiem do wiersza 100. Działanie programu łatwo je obserwować na masce ekranowej nadajnika TX [zmiany poziomu w wierszu GEN i wyświetlany wynik na mierniku RMS].

LEN

Cel

Określenie długości strumienia [liczby znaków].

Składnia

LEN ([S-EXP]**)**

[S-EXP]	Operand strumieniowy.

Skutek

Polecenie LEN wyprowadza w postaci liczby dziesiętnej długość sprawdzanego strumienia.

Przykład

```
10 A$ = "STABILOCK 4032"
20 L= LEN(A$)
30 PRINT L
40 PRINT LEN ("LONGJOHNS")
```

Liczba znaków A$ [14] przypisana została zmiennej L ,[wiersz 20] i wyprowadzona [wiersz 30]. Wiersz 40 pokazuje, że operand strumieniowy nie zawsze musi być zmienną strumieniową, a może być też dosłownym strumieniem znaków.

```
10 INPUT A$
20 PRINT "Długość Strumienia", LEN (A$)
```

Wiersz 10 pozwala wpisać dowolny strumień znaków. Jego długość sprawdzana jest w wierszu 20 i wyprowadzana.

LET

Cel

Przypisanie zmiennej [**opcjonalne**].

Składnia

LET [VAR]=[EXP]

albo

LET [S-VAR] = [S-EXP]

[VAR]	Zmienna [A-0 do Z9].
[EXP]	Operand liczbowy.
[S-VAR]	Zmienna strumieniowa [A$ do Z$].
[S-EXP]	Operand strumieniowy.

Skutek

Polecenie LET nie jest niezbędne w celu przypisania zmiennej [przypisanie zmiennej operandowi] Powoduje ono tylko lepszą czytelność polecenia dla osób czytających program.

Przykład

```
10 LET A=5*3
20 PRINT A-5
30 C$="Częstotliwość = "
40 LET B=5 kHz
50 PRINT C$; B
```

Choć wydruk ten wygląda "Pięknie", ze względu na wyrafinowany wiersz 40, to wszystkie polecenia LET absolutnie nie mają wpływu na wykonywanie programu.

ONERROR GOTO

Cel

Skok programowy w przypadku wystąpienia komunikatu o błędzie.

Składnia

ONERROR GOTO [cel skoku]

[cel skoku]	Rzeczywiście istniejący numer wiersza programowego.

Skutek

Jeśli program interpretujący BASIC albo IEEE natrafi podczas wykonywania programu na błąd, to zwykle program zostaje przerwany i na ekranie pojawia się komunikat. Polecenie ONERROR GOTO zapobiega przerwaniu programu w przypadku błędu i powoduje, że może on być kontynuowany od wiersza zadeklarowanego jako cel skoku [procedura obsługi błędu].

☞

Blokowanie procedury obsługi błędu: Jeśli program interpretujący BASIC znajdzie tylko wiersz ONERROR GOTO [bez podanego numeru wiersza!], to przerywanie programu komunikatem o błędzie jest ponownie dozwolone począwszy od tego wiersza w dół.

Skrócona forma nie jest dopuszczalna dla tego polecenia.

Przykład

```
10 ONERROR GOTO 20
20 INPUT "Częstotliwość 250...300 MHz", F
30 IF OUTLIMIT (F, 250 MHz, 300 MHz) GOTO 20
40 ONERROR GOTO
50 PRINT F
```

Wiersz 20 poleca operatorowi wpisanie wartości częstotliwości, którą wiersz 30 sprawdza. Jeśli w wierszu 20 użyte zostaną złe jednostki, to program normalnie powinien zostać przerwany. Skok z wiersza 10 zapobiega przerwaniu i ponawia żądanie wpisania danych. Wiersz 40 przywraca procedurę obsługi błędu.

PAUSE

Cel

Przerwanie wykonywania programu i oczekiwanie na reakcję operatora.

Składnia

PAUSE [S-EXP1], [S-EXP2], [S-EXP3]

[S-EXPx]	Operand strumieniowy [maksymalnie po 30 znaków].

Skutek

Polecenie PAUSE przerywa wykonanie programu i pokazuje na ekranie teksty, zawarte wewnątrz S-EXPx [można zadeklarować od 0 do trzech operandów strumieniowych]. Naciśnięcie przycisku programowego (CONTINUE) powoduje wznowienie wykonywania programu.

Przykłady

```
10 SETTX
20 IF MPOWE > 0.5 W GOTO 50
30 BEEP:BEEP:PAUSE " WŁĄCZ NADAJNIK "
40 GOTO 20
50 PRINT MPOWE
```

Wiersz 20 zawiera polecenie z grupy IEEE, będące zadaniem pomiarowym dotyczącym mocy sygnału radiowego RF. Jeśli zmierzony wynik jest mniejszy niż 0,5W, to komunikat WŁĄCZ NADAJNIK, któremu towarzyszą dwa sygnały dźwiękowe informuje, że powinieneś włączyć nadajnik badanego urządzenia.

```
10 A$="TEST PROGRAM"
20 B$="------------"
30 PAUSE A$,B$, "STABILOCK 4032"
```

Ten ogram pokazuje na ekranie następujące trzy wiersze, przy czym polecenie PAUSE automatycznie wstawia wiersze puste:

TEST PROGRAM

\- - - - - - - - - - - -

STABILOCK 4032

PRINT

Cel

Wyprowadza wartości liczbowe, teksty albo wyniki pomiarów na ekran i do drukarki.

Składnia

`PRINT` [lista wyprowadzanych elementów]

[lista wyprowadzanych elementów] Dowolna liczba operandów liczbowych i operandów strumieniowych; jako separatory między operandami można stosować przecinki i średniki.

Skutek

Polecenie PRINT wyprowadza na ekran i jednocześnie do drukarki każdy element znajdujący się na liście wyprowadzanych elementów. Jeśli podczas wykonywania programu na ekranie nie jest wyświetlana maska ekranowa AUTORUN, to wyprowadzane wartości nie są widoczne na ekranie dopóty, dopóki program się nie zakończy. [Jeśli zawiera on dużo poleceń PRINT, to pokazane zostaną wyniki wykonania tylko kilku ostatnich, ze względu na ograniczoną liczbę wierszy na ekranie].

Wyprowadzanie wartości liczbowych: Są możliwe następujące warianty:

◊ Wyniki wykonania zadań pomiarowych IEEE wyprowadzane są w postaci wartości liczbowych wraz z jednostkami. Jeśli zadanie pomiarowe IEEE znajduje się bezpośrednio wewnątrz polecenia PRINT [np. `PRINT M_RMS`], to wartość wyjściowa będzie miała taką samą postać, w jakiej przyrząd pomiarowy pokazuje wyniki pomiaru. Jeśli zwracasz uwagę na sformatowanie wyników drukowanych w protokóle pomiarowym, to lepiej przypisać najpierw wynik pomiaru zmiennej a następnie wyprowadzić jej zawartość [patrz przykłady]. W takim przypadku wyprowadzany jest wynik zgodnie z opisem 'Wartości liczbowe z jednostkami". Jeśli zadanie pomiarowe nie podaje [poprawnego wyniku, to polecenie PRINT wydrukuje wyniki następujące " - - - - - " [brak sygnału mierzonego], ">>>>" [przepełnienie] albo "<<<< [sygnał poniżej zakresu].

```
PRINT M_RMS            → 123 mV [na przykład]
A=M_RMS:PRINT A        → 123.0000 mV
```

◊ Wartości liczbowe bez jednostek: Wartości zawierające się w zakresie 0 do 9999 pokazywane są z maksymalną liczbą czterech miejsc przed i czterech po kropce dziesiętnej [czwarte miejsce po kropce zaokrąglane]. Większe wartości liczbowe wyprowadzone są w notacji wykładniczej, z jednym miejscem przed i siedmioma po kropce dziesiętnej plus dwumiejscowy wykładnik.

```
PRINT 1234.1234567     → 1234.1235
PRINT 12               → 12
PRINT 123456           → 1.2345600E+05
```

◊ Wartości liczbowe z jednostkami: Wyprowadzane są z maksymalnie czterema miejscami po przed i zawsze czterema miejscami po kropce dziesiętnej [czwarte miejsce zaokrąglone]. Zera na początku zastępowane są znakami spacji, więc wyrównanie zawsze jest według kropki dziesiętnej. Wartości liczbowe większe niż 9999.9999 wartości nie są wyprowadzane, a zamiast tego drukowany jest symbol przepełnienie [>>>>]. Ratunkiem jest wskazanie najbliższego wyższego zakresu.

```
PRINT 1234.1234567 kHz      →  1234.1235 kHz
PRINT 12 kHz                →    12.0000 kHz
PRINT 1234567 kHz           →    >>>>
```

Puste wiersze: Każde polecenie PRINT nie zawierające listy drukowanych elementów powoduje wydrukowanie pustego wiersza na ekranie i na wydruku.

Wyłączanie wyprowadzania do drukarki: Polecenie `PRINT OFF` blokuje wyprowadzanie danych do drukarki we wszystkich następujących później poleceniach PRINT. [Wyprowadzanie na ekran jest nadal zachowane]. Zakaz wyprowadzania do drukarki anulowany jest poleceniem `PRINT ON`.

Formatowanie wyprowadzanych danych: Separatory używane w liście elementów do wyprowadzenia powodują sformatowanie wyprowadzanych danych:

◊ Średnik: powoduje umieszczenie elementu tuż za poprzednim. W przypadku dodatnich liczb pozostawiana jest między nimi spacja, ze względu na [nie widoczny] znak +.

```
PRINT "WAVE";"TEK           → WAVETEK
PRINT 123;456           →  123 456
```

◊ Przecinek: Dzieli każdy wiersz tekstu na ekranie / drukarce na strefy po osiem znaków. Kolejne wyprowadzane elementy umieszczane są na początku w *następnej* ośmioznakowej strefy, *którą można osiągnąć*.

```
PRINT "WAVE","TEK"                → WAVE     TEK
```

1.								2.								3.			Strefa
1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2		Znaki
W	A	V	E					T	E	K									Obraz

Przykłady

```
10 PRINT "123456782345678912345678"
20 PRINT 10,-20,30;45
30 PRINT -1000,0.2523
40 PRINT "A","B","C"
50 PRINT "A","B","C":PRINT
60 PRINT 150 MHz, "C"
```

1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8						
	1	0							-	2	0							3	0		4	5								
-	1	0	0	0						0	.	2	5	2	3															
A									B								C													
A	B	C																												
		1	5	0	.	0	0	0	0		M	H	z				C													

Wyjścia w wierszach i kolumnach na ekranie.

Przykład (kontynuacja)

```
10 PRINT"WIERSZ A":PRINT:PRINT"WIERSZ B";
20 PRINT "WIERSZ C"
```

wyświetla obraz

```
WIERSZ A

WIERSZ BWIERSZ C
```

W wyniku umieszczenia na końcu w wierszu 10 znaku średnika polecenie PRINT z wiersza 20 dodaje tekst `WIERSZ C` tuż za poprzednio wyprowadzonym tekstem [`WIERSZ B`].

```
10 SETTX
20 PRINT M_RMS
30 FOR A=1 TO 3
40 B=M_RMS
50 PRINT B
60 NEXT A
```

Wyprowadza na ekran [przypuszczalne wartości]:

```
 3.96 V
3.9600 V
3.5600 V
3.2800 V
```

Jako chwilowy pomiar przyrząd RMS na podstawowej masce ekranowej nadajnika TX wskazuje np. 3.96V. Więc zadanie pomiarowe IEEE M-RMS umieszczone bezpośrednio wewnątrz polecenia PRINT [wiersz 20] podaje taki sam wynik na wyjście 3.96 V. Takich nieprzewidywalnych formatów wyników można uniknąć, jeśli przypiszesz wynik zadania pomiarowego zmiennej i wyprowadzisz dopiero jej zawartość [wiersze 40 i 50]. Wówczas wszystkie wyprowadzone wartości wyników pomiaru będą miały taki sam format, wyrównany zgodnie z kropką dziesiętną.

RDOUT

Cel

Przypisuje wyniki wykonania poleceń typu "zadanie pomiarowe" z grupy IEEE zmiennym. Dwa wyniki zadania pomiarowego IEEE MDEMOD [próbkowanie miernikiem modulacji] może być później na przykład przetworzone poleceniem RDOUT.

Składnia

RDOUT ([polecenie];[VAR]**)**

[polecenie]	Polecenie typu "zadanie pomiarowe" z grupy IEEE
[VAR]	Pojedyncza zmienna [np. A] albo lista zmiennych, oddzielonych przecinkami [np. A,B].

Skutek

Polecenie RDOUT przyjmuje wynik[i] zadania pomiarowego z grupy poleceń IEEE do zadeklarowanej zmiennej[ych]. Jeśli zmierzono więcej wartości niż zadeklarowano zmiennych, to nie jest generowany komunikat o błędzie. Jeśli zadeklarowano więcej zmiennych niż zmierzono wyników, to spowoduje to wygenerowanie komunikatu o błędzie.

Przykłady

```
10 SETRX
20 MODULation
30 RXAFM 4 kHz
40 RDOUT (MDEMOD;A,B)
50 PRINT "MOD =";A,,,B
```

Wiersz 10 wywołuje maskę ekranową odbiornika RX. Wiersz 20 dołącza do modulatora miernik modulacji MOD.. Wiersz 3-0 powoduje, że sygnał nośny z generatora sygnałowego będzie modulowany częstotliwościowo z dewiacją ±4kHz FM. W wierszu 40 polecenie z grupy IEEE MDEMOD wykonuje pomiar dewiacji. Wyniki pomiaru [dodatnie i ujemne międzyszczytowe wartości dewiacji] przyjmowane są przez zmienne A i B a następnie wyprowadzane [wiersz 50].

RDXY

Cel

Funkcji RDXY można używać do odczytywania wartości i ich jednostek z ekranu.

Składnia

RDXY([xx]**,**[yy]**,**[ll]**)**

[xx]	Wiersz ekranu [xx = 01 do 21; 01 tworzy nagłówek maski, 21 = wiersz opisów przycisków programowych.
[yy]	Kolumna na ekranie [yy = 01 do 51; 02 = pierwsza kolumna, 50 = ostatnia kolumna szablonu maski ekranowej.
[ll]	liczba znaków wewnątrz pola wprowadzania danych [długość pola].

Skutek

Można uzyskać dostęp do pól wprowadzania danych, a nie do pól wyświetlania danych. Współrzędne [xx] i [yy] definiują początkową pozycję pola, zawierającego wartość. Jeśli współrzędne nie są zgodne z tym polem, to wynikiem wykonania tej funkcji będzie wartość 0.

Przykład

```
10 SETRX
20 FREQUENCY 275.250 MHz
30 PRINT RDXY (03,19,12)
40 A=RDXY(03,19,12) 50 PRI A
```

Program odczytuje wartość z pola `RF Frequency` [o długości 12 znaków]. Początkowe jego współrzędne to trzeci wiersz na ekranie i dziewiętnasta kolumna. Choć polecenie jest RDXY(03,20,12) mieści się tym polu, to pełna wartość nie może zostać z niego odczytana [75.250 MHz[. Wiersz 40 pokazuje, że wynik utworzony przez tę funkcje można również przypisać zmiennej. Program ten można krócej sformułować, używając polecenia PRXFR z grupy poleceń IEEE.

REMARK

Cel

Wstawianie w wydruku programu treści komentarzy.

Składnia

REMARK [komentarz]

[komentarz]	Dowolny ciąg znaków.

Skutek

Wiersze programowe zaczynające się słowem kluczowym REM nie są wykonywane, ale w wydrukach programów wyprowadzane są i ułatwiają zrozumienie programu.

Polecenia GOTO i GOSUB mogą zawierać wiersze poleceń REM jako adresy skoku. Wówczas program będzie kontynuowany od wiersza następującego po wierszu REM.

Przykład

```
10 REM *******
20 REM TX-TEST
30 REM ********
40 SETTX
50 FREQUENCY 275.250 MHz:REM ustawienia
     . . .
     . . .
```

Wiersze REM 10 do 30 w wydruku programu wyjaśniają, że jest to program sprawdzania nadajnika zestawu radiowego. Nawet rzeczywiste wiersze programowe, jak wiersz 50 może mieć na końcu umieszczone komentarze, oznaczone REM [nie na początku!].

SETUP

Cel

Wywołuje nastawy konfiguracyjne, zapisane na karcie pamięci.

Składnia

SETUP [nazwa pliku]

albo

SETUP #[S-VAR]

[nazwa pliku]	Nazwa potrzebnego pliku konfiguracji.
[S-VAR]	Zmienna strumieniowa zawierająca nazwę pliku konfiguracji.

Skutek

Polecenie SETUP przywołuje zapisane w pamięci nastawy przyrządu. Muszą one być zapisane jako plik SET na karcie pamięci, znajdującej się w szczelinie.

Wynik wykonania plecenia SETUP jest taki sam, jak ręcznego wywołania pliku konfiguracji.

Przykład

```
10 REM TX TEST
20 SETUP TX MODE:GOSUB 100
30 REM TEST SPECJALNY
40 A$="ANALYZER"
50 SETUP #A$:GOSUB 800
60 END
```

Ten program najpierw w wierszu 20 wywołuje plik konfiguracji "TX MODE.SET" a następnie skacze do wiersza 100 [TX test]. Po tym teście wywoływany jest plik konfiguracji "ANALYZER.SET" i program kontynuuje od wiersza 800.

TIMEOUT

Cel

Skok programu, jeśli upłynął określony czas.

Składnia

TIMEOUT ([Czas], [przeznaczenie skoku]**)** Start licznika czasu

albo **TIMEOUT** Stop licznika czasu

[Czas]	Czas wyrażony w sekundach [0 do 999]
[przeznaczenie skoku]	Rzeczywiście istniejący numer wiersza programowego.

Skutek

Polecenie **TIMEOUT (**[Czas], [przeznaczenie skoku]**)** uruchamia licznik czasu. Licznik czasu wyzwala błąd, jeśli określony czas upłynie, zanim program nie dotrze do polecenie **TIMEOUT** bez podanych parametrów. Wykonywane w danym momencie polecenie jest przerywane, licznik czasu zerowany i następuje skok do wiersza zadeklarowanego jako przeznaczenie skoku.

Przykład

```
10 TIMEOUT (60,200)
20 SOFT_MOBILE
30 TIMEOUT

200 SOFT_STOP
210 PRINT "Przenośne urządzenie wadliwe, test przerwany po 1minucie!"
```

W wierszu 10 liczniki czasu ustawiony jest na 60 sekund. Jeśli program nie natrafi na polecenie TIMEOUT bez podanych parametrów w ciągu tego czasu, to wykona skok do wiersza 200. W wierszu 20 wykonywane jest wywołanie przenośnego telefonu. Jeśli połączenie nie zostanie uzyskane w czasie 60 sekund, to polecenie zostaje przerwane [wiersz 200] i wyprowadzany jest komunikat o błędzie [wiersz 210]. Jeśli połączenie zostanie nawiązane w czasie do 60 sekund, to w wierszu 30 licznik czasu zostanie wyzerowany.

TRACE

Cel

Wykrywanie błędów w programach.

Składnia

TRACE

Skutek

Polecenie TRACE wyprowadza do drukarki liczbę wiersza programowego, który był wykonywany. Powstały protokół pokazuje w jakiej kolejności przetwarzane są wiersze programu.

Jeśli zawartość ekranu nie jest kasowana poleceniem CLS, to protokoły wykonania poleceń TRACE będą widoczne również na ekranie [maska ekranowa AUTORUN]. Mogą jednak zostać zamazane przez polecenia PRINT zawarte w programie i tym samym stać się bezużyteczne.

Polecenie TRACE działa jak przełącznik: Powtarzanie wydawania tego polecenia powoduje włączanie i wyłączanie na przemian jego funkcji [potrwierdzone komunikatem: `Trace On / Trace OFF`].

Przykład

```
21 TRACE
30 FOR I=1 TO 5
40 INPUT "WPISZ WARTOŚĆ SKUTECZNĄ", V
50 IF V>=5 V GOTO 90
60 PRI "WARTOŚĆ =";V
70 NEXT I
80 GOTO 100
90 PRI "BŁĄD"
100 TRACE
101 END
```

Polecenie TRACE w wierszu 21 dokumentuje następujące po nim skoki i pętle w programie. Wiersz 100 ponownie wyłącza tę funkcję. Bez wiersza 100 funkcja pozostałaby włączona i mogłaby zostać niezamierzenie wyłączona wówczas, kiedy następnym razem uruchomiony zostanie program [wiersz 21].

VAL

Cel

Przetwarza liczbę zawartą w strumieniu na wartość liczbową.

Składnia

VAL ([S-EXP]**)**

[S-EXP]	Operand strumieniowy zawierający tylko liczbę, albo zaczynający się liczbą.

Skutek

VAL wyciąga liczbę zawartą wewnątrz operandu strumieniowego [kryterium końca: pierwszy znak, który nie jest cyfrą albo kropką dziesiętną]. Jeśli operand strumieniowy zaczyna się literą, wygenerowany zostanie komunikat o błędzie. Jeśli liczba w strumieniowym operandzie ma przypisane jednostki, nie zostaną one wydzielone poleceniem VAL.

Polecenie VAL działa przeciwnie niż polecenie VAL$.

Przykład

```
10 A$="123TEST"
20 B$=1.24TEST"
30 C$="5,6"
40 A=VAL(A$) ;B=VAL{B$) :C=VAL(C$) :D=VAL("12 V")
50 PRINT A,B,C,D
60 PRINT A+B
```

Wyświetlany wynik:

```
 123    1.24     5      12.0000 V
 124.24
```

VAL$

Cel

Przetwarza wartość liczbową na strumień znaków.

Składnia

VAL$ ([EXP]**)**

[EXP]	Operand liczbowy.

Skutek

Funkcja VAL$ wykonuje funkcję odwrotną do funkcji VAL.

Przykład

```
10 A$="STABILOCK "
20 B$=VAL$(4032)
30 C$=A$+B$
40 PRINT C$
```

W wierszu 20 wartość liczbowa 4032 przetworzona zostaje na strumień znaków. Wiersz 30 łączy ze sobą dwa strumienie B$ i A$, wiersz 60 wyprowadza wynik:

```
STABILOCK 4032
```

WAIT

Cel Zatrzymuje wykonywanie programu na określony czas.

Składnia **WAIT** [czas]

[czas]	Czas oczekiwania w milisekundach [91 do 9999 ms].

Skutek Polecenie WAIT zatrzymuje wykonywanie programu na czas określony jako czas oczekiwania.

Przykład

```
10 SETTX
20 WAIT 5000
30 SETTX
40 WAIT 5000
50 GOSUB 1000
```

Program czeka 5 sekund po wywołaniu maski ekranowej nadajnika TX a następnie wywołuje maskę ekranową odbiornika RX. Ta również widoczna jest przez 5 sekund a następnie program przechodzi do wiersza 50.

Polecenia IEEE

Szyna interfejsu IEEE-488

Aż do połowy lat sześćdziesiątych dwudziestego wieku sterowana aparatura pomiarowa korzystała do sterowania funkcjami jej pracy ze specyficznych dla swego producenta układów interfejsu. Jeśli trzeba było utworzyć system pomiarowy, składający się z elementów pochodzących od różnych producentów sprzętu pomiarowego, to najpierw trzeba było pokonać bariery niezgodności ich systemów sterujących, opracowując specjalne układy interfejsowe.

Historia

W 1965 roku firma Hewlett-Packard zaproponowała szynę interfejsu HP-IB od (ang. Hewlett-Packard interface bus = szyna interfejsu Hewlett-Packard), jako standardowy sposób interfejsu między przyrządami produkowanymi przez wszystkie zakłady tej firmy. W bardzo krótkim czasie ten interfejs stał się przyjętym szeroko na świecie i obowiązującym jako standardowy. Dziesięć lat później przyjęto go jako światowy standard w przemyśle, pod nazwa IEEE488. IEEE 488 definiuje elektryczne, mechaniczne i funkcjonalne parametry systemu szyny.

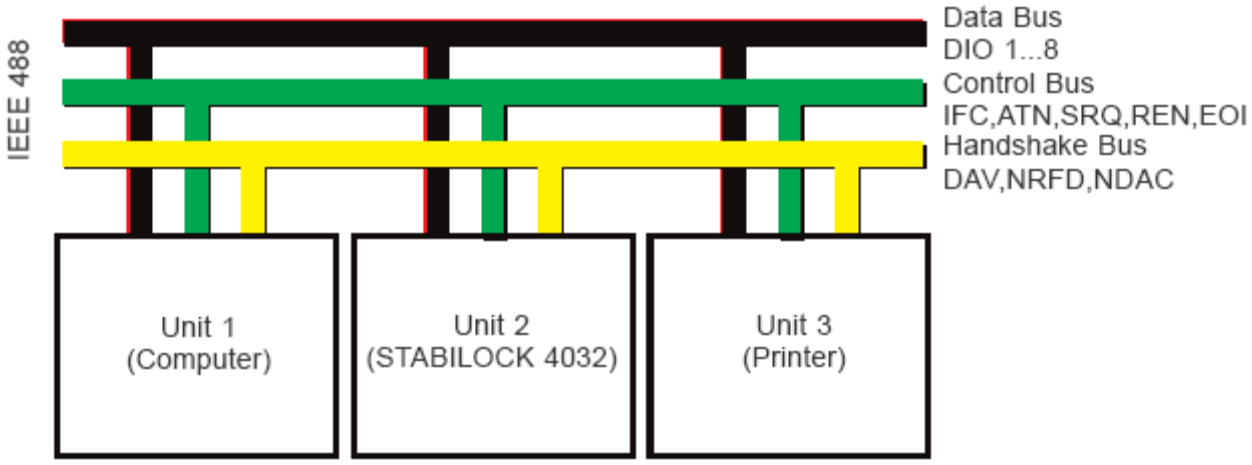
Przyrządy wyposażone w taki interfejs można łączyć ze sobą bezpośrednio i sterować nimi zdalnie. Standard IEEE znany jest pod różnymi nazwami, jak HP-IB czy GPIB od (ang. General purpose interface bus = szyna interfejsu ogólnego przeznaczenia). W europie interfejs ten został objęty standaryzacją, jako IEC 625, z niewielką różnicą dotyczącą definicji subminiaturowego przełącznika typu D: IEEE 488 zaleca używanie złącza 24-ro stykowego, zaś IEC 625 złącza 25-cio stykowego. Interfejs testera STABILOCK 4032 zgodny jest ze standardem IEEE-488 i w związku z tym wyposażony jest złącze 24-ro stykowe.

REMOTE (zdalne)

Z chwilą, kiedy STABILOCK 4032 jest przez szynę interfejsu IEEE 488 sterowany zdalnie, na jego płycie czołowej świeci dioda LED, nazwana „REMOTE”. Funkcje klawiszy jego płyty czołowej są wówczas zablokowane. Wyjątek stanowią dwa klawisze: OFF , przełączający na tryb pracy ręcznej i RESET zerujący mikrokomputer testera STABILOCK 4032.

Struktura szyny

Szyna interfejsu IEEE-488 składa się z ośmiu linii danych [szyna danych (ang. data bus)], trzech linii sterujących wymianą danych [szyna sterowania wymianą (ang. handshake bus)] oraz z pięciu nadrzędnych linii sterujących [szyna sterująca (ang. control bus).



Przyrządy wyposażone w interfejs IEEE -488 zawsze należą do jednej z następujących grup:

Odbiorca (ang. Listener): Są to przyrządy, które mogą tylko „słuchać", to znaczy odbierać dane. Typowym przedstawicielem tej grupy przyrządów jest drukarka, taka jak atramentowa drukarka igłowa, oferowana jako wyposażenie STABILOCK 4032.

Nadawca (ang. Talker): Te przyrządy tylko nadają [np. Liczniki częstotliwości czy zegary] i obecnie spotyka się je raczej rzadko.

Nadawca / Odbiorca (ang. Talker & Listener): Te przyrządy mogą nadawać i odbierać, to znaczy przesyłać i odbierać dane. STABILOCK 4032 należy to tej grupy przyrządów. Odbierane dane są np. zadaniami pomiarowymi a nadawane mogą być wyniki wykonanych pomiarów.

Kontroler (ang. Controler): Przyrządy, które mogą nadawać, odbierać i sterować nazywa się kontrolerami. W większości przypadków są to komputery zaprogramowane odpowiednio do tego celu. Ostatnio używa się coraz częściej komputerów osobistych wyposażonych w interfejs i kartę IEEE. Kontroler steruje całą procedurą pomiarową , wysyła do przyrządów zadania pomiarowe, odbiera wyniki pomiarów, wylicza wartości, prowadzi obliczenia statystyczne i wykonuje mnóstwo innych zadań.

Wymiana danych po ośmiobitowej szynie danych interfejsu IEEE wykonywana jest zwykle za pomocą znaków w kodzie ASCII [ASCII od (ang. American standard code for information exchange = amerykański kod standardowy do wymiany informacji)] Poprawna wymiana danych między nadawcą a odbiorcą sterowana jest szyną wymiany danych (ang. Handshake bus) zawierającą trzy linie sterujące. Zapewnia to prawidłowy przekaz wszystkich znaków [bajtów danych] i zasadniczo jest niezależne od szybkości przetwarzania przyrządów dołączonych do szyny: wolniejszy przyrząd narzuca chwilowe tempo wymiany danych.

Podstawowa sterowana wymiana danych działa następująco. Nadawca wysyła bajt danych i na linii **DAV** od (ang. Data valid - ważne dane) sygnalizuje, że na szynie danych interfejsu znajduje się bajt gotów do odebrania. Kiedy odbiorca odbierze ten bajt danych, sygnalizuje fakt ich odebrania i gotowość do odbioru następnego bajtu za pomocą linii **NDAC** od (ang. not data accepted = nie dane przyjęte) i **NRFD** od (ang. Not ready for data = Nie gotów do odbioru danych). Procedura jest taka sama również wówczas, kiedy dane przeznaczone są dla wielu odbiorców.

Dane nadawane przez szynę interfejsu należą do dwóch kategorii:

Komunikaty sterujące: decydują one np. przed wysłaniem danych, który przyrząd ma być nadawcą a które przyrządy odbiorami. Również zerowanie przyrządu można wykonać za pomocą linii sterujących, przez komunikat sterujący.

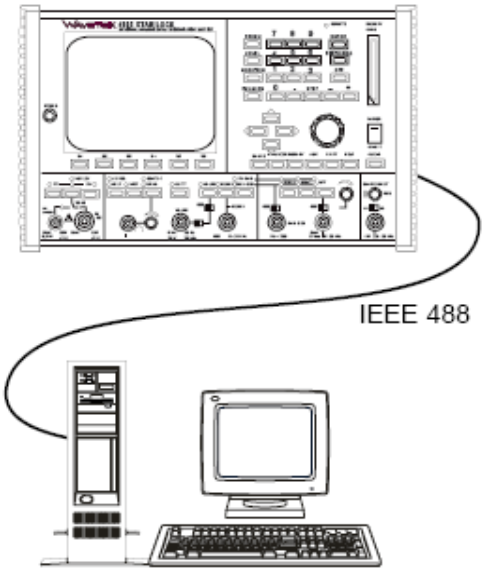
Komunikaty zależne od urządzenia (ang. Device-dependent messages): obejmują one polecenia konfigurujące dla poszczególnych przyrządów, zadania pomiarowe i zmierzone wyniki.

Tworzenie systemu IEEE-488

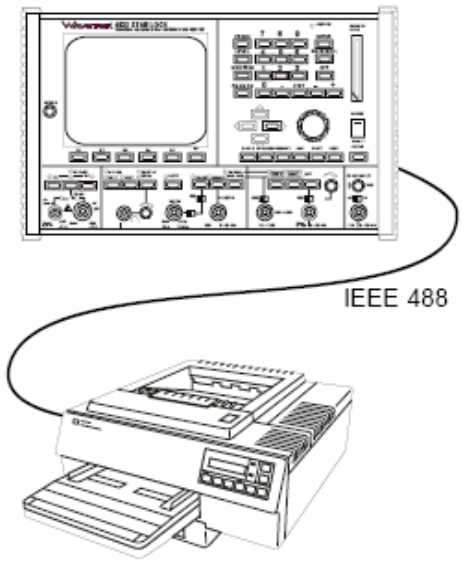
Aby włączyć STABILOCK 4032 do istniejącego systemu interfejsu IEEE-488 potrzebny jest tylko kabel interfejsowy IEEE. Minimalny system może mieć dwie konfiguracje:

STABILOCK 4032 i kontroler IEEE

STABILOCK 4032 i drukarka interfejsowa IEEE



Rys. 8.9: System IEEE-488 składający się z testera STABILOCK 4032 i kontrolera



Rys. 8.10: System IEEE-488 składający się z testera STABILOCK 4032 i drukarki

Jakie są potrzebne ustawienia?

System IEEE-488 wymaga zgrania następujących parametrów wszystkich przyrządów połączonych w jeden system. W testerze STABILOCK 4032 można je ustawić na masce ekranowej stanu (ang. status mask) [patrz rozdział 4].

Adres (ang. Address): Tak jak konkretny abonent może zostać osiągnięty za pomocą swego numeru telefonicznego, tak przyrząd włączony do interfejsu IEEE-488 musi mieć unikalny identyfikator. Uzyskuje się to za pomocą adresów. STABILOCK 4032 ustawiony ma fabrycznie standardowy adres numer 25, ale adres ten można zmienić na dowolną liczbę z grupy 1 do 31. Zmiany dokonuje się na masce ekranowej stanu (ang. status mask).

Koniec strumienia [EOS] od (ang. End of string): Jeden albo dwa znaki sterujące, dodawane przez nadawcę na końcu każdego komunikatu, informujące odbiorcę, że jest to koniec komunikatu. System ten będzie działał tylko wówczas, jeśli taka sama grupa znaków sterujących wybrana jest zarówno u nadawcy jak i u odbiorcy. Na przestrzeni czasu te znaki były różne i do tych celów używano znaku CR od (ang. carriage return = powrót karetki) i LF od (ang. line feed = nowa linia). Te dwa znaki sterujące używane są zwykle w kombinacjach CR albo CR+LF.

Koniec albo identyfikacja [EOI] od (ang. End or indentify): EOI jest jedną z pięciu nadrzędnych linii sterujących. Linia ta ustawiana jest przez nadawcę jednocześnie z nadawaniem ostatniego znaku w komunikacie. EOI pozwala nadawać komunikaty, które wewnątrz samego komunikatu zawierają też znaki EOS (koniec strumienia). Jeśli STABILOCK 4032 nadaje np. zawartość maski ekranowej, to będą to dane binarne, zależne od tego, co znajduje się na ekranie i mogą zawierać wszystkie możliwe kombinacje 255-ciu bitów począwszy od 00_h do FF_h. Jeśli kombinacja odpowiadająca znakowi powrotu karetki - CR [$0D_h$] i znakowi nowej linii - LF [$0A_h$] znajdują się również wśród nich, to mogłyby pomyłkowo być wzięte za znak końca komunikatu - EOS. Sprawdzając stan linii EOI odbiorca uniknie popełnienia takiej pomyłki.

Nadawca /odbiorca (ang. talk & listen): Jest to przełącznik trybu pracy urządzenia. Ustawienie nadawca / odbiorca (ang. talk & listen) powinno być zawsze wybierane wówczas, jeśli w system IEEE-488 włączony jest kontroler. Ustawienie „tylko nadawca” (ang. talk only) należy wybrać wówczas, kiedy do testera STABILOCK 4032 dołączona jest tylko drukarka. Wówczas na drukarce powinno być wybrane ustawienie „tylko odbiorca” (ang. listen always).

Kiedy interfejs IEEE a kiedy praca automatyczna - AUTORUN ?

Jeśli do automatycznego testowania przyrządu potrzebnych jest więcej niż jedno urządzenie pomiarowe, wtedy zawsze potrzebna jest szyna interfejsu IEEE-488. Tryb pracy automatycznej - AUTORUN [patrz rozdział 9] nie pozwala również na tworzenie statystyki czy wykonywanie szeregu konfiguracji testów, jeśli potrzebny jest dostęp do wspólnej bazy danych. Przykładem takiego zastosowania może być dostrajanie radioodbiorników przy różnych temperaturach [komora klimatyczna] i przy różnych napięciach zasilania [zasilacz] przy jednoczesnym pomiarze ich jakości [bazy danych]. Praca w trybie pomiarów automatycznych - AUTORUN jest rozwiązaniem wówczas, kiedy i właściwości pomiarowe jakie daje STABILOCK 4032 i możliwości późniejszej obróbki uzyskanych danych są wystarczające. Jest to idealny sposób wykonywania pomiarów, które są powtarzalne.

Jak należy tworzyć program IEEE

Polecenia, które zapewniają prawidłowy przebieg programu IEEE są dla różnych kontrolerów różne. Kontroler może inicjować wyjście danych na szynę interfejsu poleceniem WRT albo OUTPUT albo IBWRT. Poleceniem odbierania danych może być RED albo ENTER albo IBRD. Dokładne szczegóły na temat poleceń tego typu znajdziesz w instrukcji swego kontrolera.

Polecenia IEEE do sterowania zdalnego testera STABILOCK 4032 są niezależne od stosowanego kontrolera. Polecenia te - opracowane przez Wavetek/Schlumberger - można podzielić na dwie grupy:

IEEE a STABILOCK 4032

Programowanie Testera Radiokomunikacyjnego STABILOCK 4032 do pracy w interfejsie IEEE jest równie proste jak jego sterowanie ręczne. Każdy klawisz ma odpowiednie polecenie IEEE a przyciski programowe również można sterować poleceniami IEEE. Można oczywiście sterować tylko tymi przyciskami programowymi, które w danym momencie są aktywne. Orientacja w ręcznej obsłudze upraszcza programowanie. Aby wykonać test, który chcesz zaprogramuj go ręcznie i zanotuj wszystkie wykonane czynności. Po zakończeniu testu notatki te będą schematem programu IEEE. Wszystko, co trzeba będzie zrobić, to zmienić operacje wykonywane na klawiszach na odpowiednie polecenia z grupy IEEE.

Polecenia konfigurujące (ang. setting commands): Ustawiają one stan pracy testera STABILOCK 4032, jaki potrzebny jest do wykonania konkretnego testu.

Zadania pomiarowe (ang. test jobs): Polecenia te informują STABILOCK 4032 aby wykonał on konkretny test. Zadania pomiarowe tworzą zwykle wyniki pomiarów. Innymi słowy po wykonaniu zadania pomiarowego kontroler musi odebrać wyniki, zanim wyda następne polecenia.

☞ Niemalże wszystkie polecenia IEEE dotyczące sterowania zdalnego można używać w programach wykonywanych automatycznie - AUTORUN. To dla tego w rozdziale 9 opisane są polecenia IEEE, które można używać zarówno w programach AUTORUN *jak i* w programach IEEE. Na końcu tego rozdziału znajduje się lista kilku poleceń IEEE, których można używać tylko w programach IEEE.

Składnia i działanie poleceń sterowania zdalnego z grupy IEEE opiera się na następujących zasadach:

Używanie terminologii stosowanej w radiokomunikacji - RF.

Powiązanie między czynnościami ręcznymi a programowaniem IEEE.

Polecenia umożliwiające rozszerzanie i dopasowywanie do przyszłych wymagań.

Przykłady programowania

Ustawianie częstotliwości nadajnika - TX	`OUTPUT 725,"TXFREquency 123.456 MHz"`
Ustawianie poziomu sygnału radiowego RF	`OUTPUT 725,"AMPLItude -78.9 DBM"`
Wywołanie trybu nadajnika - TX	`OUTPUT 725,"SETTX"`

Powyższe przykłady dotyczą kontrolerów firmy Hevlett-Packard: OUTPUT powoduje wygenerowanie danych wyjściowych, 7xx informuje, że dane są dla interfejsu IEEE a 25 jest adresem IEEE odbiorcy danych [w tym przypadku STABILOCK 4032].

Oto taki sam przykład, ale napisany dla komputera osobistego z kartą interfejsową IEEE firmy National Instruments:

TEXT$ = „TXFREquency 123.456 MHZ" CALL IBWRT (STABI%,TEXT$)

TEXT$ = „AMPLItude -78.9 DBM" CALL IBWRT (STABI%,TEXT$)

TEXT$ = „SETTX" CALL IBWRT (STABI%,TEXT$)

Tu STABI% jest identyfikatorem przyrządu, zawierającym jego adres.

Szereg poleceń może zostać połączonych we wspólny strumień, za pomocą znaku separatora „;" [zmniejsza pracochłonność programowania):

Pojedyncze polecenia:

OUTPUT 725,

OUTPUT 725,"RXFRE 123.4567 MHz"

OUTPUT 725, „AMPLI =80.0DBM"

Strumień poleceń

OUTPUT 725, „SETTX; RXFRE 123.4567 MHz; AMPLI =80.0DBM"

Wskazówki i sztuczki

NOTACJA

Każde polecenie IEEE do sterowania zdalnego składa się z przynajmniej pięciu liter, dalsze litery mogą zostać dodane ale nie są brane pod uwagę podczas przetwarzania programu. Taka możliwość dodawania liter powoduje, że polecenia są czytelniejsze i wygodne w dokumentacji programu oraz upraszczają jego obsługę przez człowieka. To samo dotyczy znaków spacji: można, ale nie trzeba umieszczać je w tekście programu, aby był on prawidłowo wykonywany. Stosowanie zapisu wielkimi lub małymi literami jest również opcjonalne.

Strumień poleceń może zawierać tylko *jedno* zadanie pomiarowe. To zadanie musi znaleźć się na końcu strumienia poleceń, w przeciwnym wypadku polecenia znajdujące się za nim będą zignorowane.

Wykonanie polecenia zaczyna się tuż po odebraniu końcowego znaku EOS, albo w przypadku strumienia poleceń znaku średnika. W zależności od polecenia na jego pełne wykonanie potrzeba mniej lub więcej czasu. Jeśli jeden przyrząd wykonuje jeszcze polecenia konfigurujące, podczas gdy drugi wykonuje polecenie pomiarowe, które zależne jest od stanu konfigurowanego przyrządu, to można uzyskać nieprawidłowe wyniki. Błędów tego typu można uniknąć, kiedy stosuje się zasadę kończenia poleceń konfigurujących znakiem średnika. Powoduje to natychmiastowe wykonanie poleceń. Po ich wykonaniu następuje odczytanie znaku EOS i dopiero wówczas zwalniana jest szyna interfejsu.

Przykład: Następujący program wykonywany jest natychmiast po odebraniu polecenia konfigurującego STABILOCK 4032 w przypadku a). Kolejny pomiar częstotliwości może z tego powodu dać nieprawidłowe wyniki. W przypadku b) pomiar nie jest wykonywany dopóty, dopóki monitor komunikacyjny nie wysłał prawidłowej żądanej częstotliwości.

Przypadek a)

```
OUTPUT 725,”FREQU 123.4567 MHZ”
OUTPUT 703,”Measuere_frequency”
ENTER 703,A$
```

Przypadek B

```
OUTPUT 725,”FREQU 123.4567 MHZ;”
OUTPUT 703,”Measuere_frequency”
ENTER 703,A$
```

Konwencje programowania IEEE

Do rozpoznania polecenia IEEE wystarczy pięć pierwszych liter jego nazwy [w nazwie polecenie te znaki pisane są dużymi literami]. Aby ułatwić zrozumienie programu przez osobę czytającą można dodać do nazwy pięciolite-rowej dowolną ilość dalszych liter [np. SETDUPLEX zamiast setdu]. Nie ma różnicy między dużymi i małymi literami.

Wiele poleceń IEEE wymaga wpisana parametrów. Mogą to być wartości liczbowe z jednostkami lub bez, oznaczenia przycisków programowych albo stany [on / off]. Parametry, których podania polecenie wymaga wymienione są wraz z objaśnieniem każdego z poleceń. Podawane są one jako wyrażenie w nawiasach, np. [wartość] [jednostka]. Jeśli można jako parametrów używać różnych elementów [np. różnych jednostek], to wszystkie możliwe parametry oddzielone są od siebie znakiem „|".

W omówieniu szczegółowych wartości różnych parametrów dopuszczalny skrót pokazany jest dużymi literami. Na przykład parametr [`stan`] może przybierać następujące wartości: oN|oFf. Innymi słowy, zamiast `ON` można wpisać `N`. Uważaj jednak, zawsze wpisuj pełną nazwę jednostek [nie formę skróconą].

Maski ekranowe wywoływane poleceniami IEEE w jednym punkcie różnią się od masek wywoływanych ręcznie. Widocznych na nich przyrządów *nie można* uruchomić. Zanim odpowiedni przyrząd zostanie wybrany i na krótko uruchomiony, trzeba wysłać do niego zadanie pomiarowe. Później przyrząd pokazuje na ekranie wynik pomiaru dopóty, dopóki nie zostanie wysłane następne zadanie, powodujące powstanie nowego wyniku.

☞ Wiersz poleceń IEEE może mieć maksymalnie 100 znaków długości.

Podstawowe ustawienia

ERASE Powoduje podstawowe ustawienia przyrządu i opróżnia zawartość zawartość pamięci RAM. Polecenie to nie może pojawić się wewnątrz strumienia poleceń tylko na końcu, albo w samodzielnym wierszu.

UWAGA: Polecenie to nie jest dostępne w trybie pracy automatycznej - AUTORUN. [Alternatywa: wykonanie polecenia ogólnego zerowania, zapisanie tego stanu jako pliku konfiguracyjnego, z rozszerzeniem nazwy SET i wtedy, kiedy jest potrzebne ogólne zerowanie wywoływanie go poleceniem SETUP z grupy BASIC].

DEVICE CLEAR Zerowanie urządzenia. Powoduje gorący start, zimny start albo funkcję zatrzymania. W zależności od tego, co zostało zadeklarowane na masce ekranowej stanu, Tester Radiokomunikacyjny po odebraniu polecenia Device Clear (zeruj urządzenie) wykonuje albo zerowanie (ang. reset), albo ogólne zerowanie (ang. total reset). Wyjątek: Jeśli wyświetlany jest przycisk programowy STOP , to polecenie Device Clear spowoduje wykonanie tej funkcji zatrzymania. [Upraszcza to kończenie testów.]

Pomiedzy wydaniem polecenia Device Clear a następnym innym poleceniem musi upłynąć przynajmniej 500 ms [nie koniecznie, jeśli wykonywana jest funkcja zatrzymania (ang. Stop). W tym czasie układy interfejsu IEEE Testera Radiokomunikacyjnego są inicjowane, to znaczy szyna interfejsu IEEE znajduje się w nieokreślonym stanie.

☞ DEVICE CLEAR (zeruj urządzenie) jest poleceniem kontrolera. Notacja tego pocenia zależy od używanego kontrolera.

Wprowadzanie znaków specjalnych

Znaki specjalne wpisywane są na ogół naciśnięciem klawisza ESC a następnie klawisza litery.

↑ = ESC U Wpisując z kontrolera wprowadzasz kod ASCII 94 decymalnie = ^; np. WRTVA5,^ ustawia przewijaną zmienną numeru kanału (ang. Channel no. na masce ekranowej parametrów ogólnych GENERAL PARAMETERS.

↓ = ESC D Wpisując z kontrolera wprowadź kod ASCII 124 dziesiętnie = l.

→ = ESC R Wpisując z kontrolera wprowadź >; np. CALL> = CALL--> DECODE

← = ESC L Wpisując z kontrolera wprowadź <

Ω = Znak specjalny pominięty [np. SOFT_50 = SOFT_50Ω]

μ = u Np. AMPLI 33uV = AMPLI 33μV.

Na monitorze można wyświetlać następujące znaki specjalne [np. w instrukcjach wprowadzających]; znaki te nie są jednak przyjmowane przez drukarkę:

Ω = ESC o Δ = ESC T

Φ = ESC P μ = ESC M

Standardowe polecenia

Klawisz	Polecenie IEEE	Opis
Wybieranie trybu pracy (ang. Select mode)		
RX	**SETRX**	Wywołuje podstawową maskę ekranową odbiornika - RX.
TX	**SETTX**	Wywołuje podstawową maskę ekranową nadajnika - TX.
DUPL	**SETDUplex**	Wywołuje podstawową maskę ekranową dupleksową - DUPLEX.
SCOPE	**SCOPE**	Wywołuje oscyloskop z pamięcią. Uruchamia pomiar specjalnym poleceniem `LOCAL`.
MEMORY	**MEMORy**	Wywołuje maskę ekranową pamięci - MEMORY.
AUX	**AUXILiary**	Wywołuje maskę ekranową karty opcji - OPTION CARD.
ANALYZER	**ANALYzer**	Wywołuje analizator widma. Pomiar uruchamiasz specjalnym poleceniem `LOCAL`.
Uruchamianie przycisków programowych		
??????	**SOFT_[nazwa]**	Steruje zadeklarowanym przyciskiem programowym. Zanim przycisk programowy będzie można uruchomić, trzeba wywołać maskę ekranową, pokazującą ten zadeklarowany przycisk programowy.
	[nazwa] = oznaczenie przycisku programowego `SOFT_FREZE` `SOFT_RF_DIR`	
	GOTO_[NAZWA]	Polecenie możliwe tylko w programach sterujących. Upraszcza analizę programu sterującego, jeśli wywołana jest podmaska ekranowa a nie funkcja.
Ustawianie parametrów sygnału radiowego RF		
FREQUENCY	**FREQU [wartość] [jednostki]**	W trybach odbiornika RX i nadajnika TX ustawia częstotliwość sygnału radiowego RF. Nie używaj polecenia FREQU do ustawiania numerów kanałów [używaj TXFRE i RXFRE].
	TXFRE [wartość] [jednostki]	Ustawia częstotliwość nadajnika TX w trybie dupleksowym DUPLEX [albo nadajnika TX].
	RXFRE [wartość] [jednostki]	Ustawia częstotliwość odbiornika RX w trybie dupleksowym DUPLEX [albo odbiornika RX].
	`[wartość]` = wartość liczbowa `[jednostki]` = `MHz | NoL | NoU`	`FREQU 75.234 MHz` `TXFRE 4 NoL`
LEVEL	**AMPLI [wartość] [jednostki]**	Ustawia poziom wyjściowy sygnału radiowego RF
	RFKEVel [stan]	Włącza / wyłącza generator sygnałowy

	`[wartość]` = poziom [liczbowa]
	`[jednostki]` = dBm | dBu | uV | mV
	`[stan]` = `oN | oFf`
		Przykłady
		`AMPLI -60 dBm`
		`REKEV N` albo `RELEV F`

Klawisz	**Polecenie IEEE**	**Opis**

Ustawianie modulacji [tryb odbiornika RX albo dupleksowy DUPLEX]		
FM AM ΦM	**RXAFM [wartość] kHz**	Modulacja częstotliwości - FM generatorem GEN A
	RXBFM [wartość] kHz	Modulacja częstotliwości - FM generatorem GEN B
	RXAPM [wartość] Rad	Modulacja fazy - ΦM generatorem GEN A
	RXBPM [wartość] Rad	Modulacja fazy - ΦM generatorem GEN B
	RXAAM [wartość] %	Modulacja amplitudy - AM generatorem GEN A
	RXBAM [wartość] %	Modulacja amplitudy - AM generatorem GEN B
	[wartość] = modulacja [liczbowa]	**RXBFM 2.8 kHz**
Ustawianie demodulacji [tryb nadajnika TX albo dupleksowy DUPLEX]		
FM AM ΦM	**TX_AM, TX_FM, TX_ΦM**	
Modulator połączony bezpośrednio - DC coupled		
żaden	**DC_[stan]**	
	[stan] = ON | OFf	DC_ON
Funkcje ogólne		
BEAT	**BEAT_[stan]**	Wybiera funkcję BEAT
	[stan] = oN | oFf	
CURSOR	CURUP	Kursor do góry
	CURDOwn	Kursor w dół
	CURLEft	Kursor w lewo
	CURRIght	Kursor w prawo
	CURHOme	Kursor na początek
ENTER	**ENTER**	
STEP	nie dostępne	
OFF	nie dostępne	
Ustawianie / zwalnianie przekaźników		
żadne	**REALY [nr.] [stan]** [nr.] = numer przekaźnika [1 do 24] [stan] = oN | oFf [patrz też ustawianie | zerowanie wyjść TTL	
Ustawianie | zerowanie wyjść TTL		
żadne	**TTLOUt [nr.] [stan]**	
	[nr.] = numer wyjścia L [1 do 20] [stan] = oN | oFf	
	Jeśli zamiast rzeczywistego numeru przekaźnika albo wyjścia TTL wprowadzona jest wartość 99, to zaadresowanych będzie aż do 24 przekaźników i 20 wyjść TTL jednocześnie [1 = ustawiony, 0 = zwolniony, X = bez zmiany]. Przykład: TTLOUt 99 10X11 Wyjście TTL numer 5 Wyjście TTL numer 11	

Klawisz	Polecenie IEEE	Opis
Włączanie / wyłączanie generatora sygnałów akustycznych AF		
GEN A	**GENA_[stan]**	Włącza / wyłącza generator GEN A
B/SAT	**GENB_[stan]**	Włącza / wyłącza generator GEN B
EXT	**GENE_[stan]**	Dołącza / odłącza sygnał podany na złącze EXT MOD
	[stan] = RX | TX |oFf	
	Przykłady	GENB_OFF GENA_RX
Ustawianie częstotliwości sygnałów akustycznych AF		
MODFREQ	**MODBF [wartość] kHz**	**Ustawia częstotliwość generatora GEN A**
	MODAF [wartość] kHz	**Ustawia częstotliwość generatora GEN B**
	[wartość] = częstotliwość [liczbowa]	MODAF 3.8 kHz
Ustawianie poziomu wyjściowego sygnałów akustycznych AF [tryb nadajnika - TX albo dupleksowy]		
FM AM ΦM	GENAL [wartość] [jednostki]	Ustawienie poziomu sygnału generatora GEN A
	GENBL [wartość] [jednostki]	Ustawienie poziomu sygnału generatora GEN B
	[wartość] = poziom [liczbowa] [jednostki] = mV | V | dBm	Przykłady GENAL 120 ,V GENBL -20 dBm
Ustawianie pomiarowego sygnału akustycznego AF		
VOLTM	**VOLTMeter**	Dołącza złącze wejściowe VOLTM do analizatora sygnałów akustycznych AF.
DEMOD	**DEMODulation**	Dołącza odebrany zdemodulowany sygnał do analizatora sygnałów akustycznych AF.
RXMOD	**MIDULation**	Dołącza wszystkie generatory sygnałów akustycznych AF do wewnętrznego analizatora sygnałów akustycznych AF.
Wywołanie przyrządów pomiarowych sygnałów akustycznych AF		
dB REL	**DBREL**	Wywołuje miernik poziomu względnego.
VOLT	**V_RMS**	Wywołuje miernik wartości skutecznych.
SINAD	**SINAD**	Wywołuje miernik SINAD.
DIST	**DISTOrtion**	Wywołuje miernik współczynnika zniekształceń.
Włączanie / wyłączanie filtrów		
CCITT filtry zewnętrzne	**CCITT [stan]**	**Wybiera filtr CCITT**
	EXTERnal [stan]	Wybiera filtr na karcie opcji - OPTION CARD
	[stan] = oN | oFf patrz polecenie IEEE FILTEr	

Klawisz	Polecenie IEEE
Wypełnianie dowolnego Pole wprowadzania danych	
żaden	**WRTVA [kod],[dane]** wprowadza zadeklarowane dane wejściowe [dane] do pola. określonego przez [kod]. Najpierw trzeba wywołać maskę ekranową, która zawiera potrzebne pole wprowadzania danych. Używając polecenia WRTVA możesz wypełnić wszystkie pola wprowadzania danych, również te dostępne bezpośrednio, za pomocą poleceń takich, jak FREQU czy AMPLI [szybki dostęp]. [Kod] = Numer identyfikacyjny pola wprowadzania danych. Numer identyfikacyjny znajduje się w następujący osób: najpierw należy wywołać potrzebną maskę ekranową a następnie zaraz maskę ekranową AUTORUN. Naciśnięcie przycisku programowego (HELP/VAR) spowoduje ponowne pokazanie interesującej nas maski. Teraz pola wprowadzania danych będą podświetlone i będą na nich widoczne numery identyfikacyjne, potrzebne do wpisania w poleceniu WRTVA. Można też poszukać numerów identyfikacyjnych bezpośrednio, naciskając klawisz [HELP] (pomoc) na odpowiedniej masce ekranowej . [dane] = Liczba bez jednostek albo z jednostkami, albo tekst [w zależności od typu pola wprowadzania danych]. Przykłady WRTVA 25,S/N — Do pola 25 funkcji specjalnej SENS na masce ekranowej odbiornika - RX jest wprowadzona przewijana zmienna S/N [pomiar czułości SINAD albo S/N]. WARTVA -3,66 uV — Ustawia poziom sygnału radiowego RF [pole 3 na masce ekranowej odbiornika RX] na 66 uV **Uwaga:** Pola wprowadzania poziomu sygnału z trzech generatorów sygnałów akustycznych AF mają różne numery identyfikacyjne, w zależności od trybów pracy testera. **Ostrożnie:** Jeśli w trybie pracy automatycznej - AUTORUN zamiast drukarki wybrana jest karta pamięci - Mem.Card, i w trakcie wykonywania programu poleceniem WRTVA przełączysz ustawienie na drukarkę, to dane zbierane do tego momentu zostaną utracone. Rozwiązanie: zachowaj zbierane dane [przed zmianą ustawienia na sterownik drukarki] na karcie pamięci za pomocą polecenia CLOSE z grupy IEEE.

Klawisz	Polecenie IEEE
Wypełnianie masek powiększonych (ang. ZOOM)	

(ZOOM)	**ZOOM_[z], [c], [r]:[tekst]**
	Wywołuje maskę ekranową powiększenia - ZOOM i definiuje środek skali i końce skali. Aby kontynuować program, naciśnij jeden z przycisków programowych.
	
	[z] = 1 = Moc sygnału radiowego RF
	= 2 = Modulacja
	= 3 = Wartość skuteczna - RMS
	= 4 = Moc sygnałów akustycznych AF
	= 5 = Przesunięcie (ang. Offset) [tylko dla nadajnika TX albo na masce dupleksowej]
	= 6 = Woltomierz napięcia stałego
	= 7 = Amperomierz prądu stałego
	[c] = środek skali [wartość liczbowa z jednostkami]
	[r] = koniec skali [wartość liczbowa]
	[tekst] = dowolny tekst [maksymalnie 50 znaków], który ma być pokazany w wierszu stanu. przyciski programowe mają funkcję (CONTINUE).
	Przykład:
	`10 SETTX`
	`20 ZOOM_1,9.00 W,3.00:Adjust RF POWER!`
	`30 L=MPOWER:PRINT L`
	
	Program wywołuje, w pełnym formacie, miernik mocy sygnału radiowego RF - PWR o określonym zakresie pomiarowym [wiersz 20]. Komunikat `Adjust RF POWER!` Informuje operatora, żeby wyregulował nadawaną moc. Po wykonaniu regulacji naciśnij dowolny przycisk programowy, a moc sygnału radiowego RF zostanie zmierzona a jej wartość będzie odczytana [wiersz 30].

Zadania pomiarowe

Zadania pomiarowe z grupy IEEE wybierają odpowiedni przyrząd i jednocześnie podają wyniki. Można je ocenić bezpośrednio [np. `PRINT MPOWER`] albo przypisać zmiennej [`A=MPOWER`].

Polecenie IEEE	Zmierzony wynik
Częstotliwość sygnału radiowego RF	

`MTXFReq`	Częstotliwość podawanego sygnału radiowego RF [częstotliwość dostrojenia odbiornika pomiarowego].
	`10 SETTX`
	`20 A=MTXFReq`
	`30 PRINT A`
	Po wywołaniu maski ekranowej nadajnika - TX mierzona jest częstotliwość sygnału radiowego RF a wynik jest wyprowadzany.

Przesunięcie częstotliwości (ang. Frequency offset)	

`MTXOFfset`	Przesunięcie aktualnej częstotliwości nośnej względem szęstotliwości dostrojenia odbiornika pomiarowego
	`10 SETTX`
	`20 TXFRE 27.205 MHz`
	`30 B=MTXOFfset`
	`40 PRINT B`
	Wiersz 20 powoduje nastrojenie odbiornika pomiarowego na częstotliwość 27,205 MHz. Następnie mierzona jest wartość przesunięcia podanego na wejście sygnału radiowego RF i wyprowadzany jest wynik.

Moc sygnału radiowego RF [szerokopasmowa]	

`MPOWEr`	Wartość średnia podawanej mocy sygnału radiowego RF.
	`10 SETTX`
	`20 C=MPOWER`
	`30 PRINT C`
	Ostrożnie: W automatycznym trybie pracy (ang. AUTORUN) i szczególnie w trybie kontrolera obserwuj maksymalną dopuszczalną moc wejściową sygnału radiowego RF, ponieważ w tych trybach pracy na ekranie nie pojawia się komunikat ostrzegawczy `REDUCE RF-POWER` (zmniejsz moc sygnału radiowego RF)

Moc sygnału radiowego RF [pasmo pomiarowe 3 MHz]	
`MSPOWer`	Wartość średnia podanej mocy sygnału radiowego RF. Przed pomiarem odbiornik pomiarowy musi być nastrojony na sygnał pomiarowy.

Polecenie IEEE	Zmierzony wynik
Napięcie [skuteczne]	
M_RMS	Wartość średnio kwadratowa chwilowo dołączonego sygnału akustycznego AF. 10 SETRX;MODULation 20 GENA_RX;MODAF 2 kHz;RXAFM 2.4 kHz 30 F=M_RMS:PRINT F Wiersz 10 Wywołuje Maskę Ekranową Odbiornika RX i do analizatora sygnałów akustycznych AF dołącza generatory sygnałów akustycznych AF. Generator GEN A podaje sygnał akustyczny AF na wejście generatora sygnałowego, tworząc dewiację częstotliwości 2,4 kHz. Poziom sygnału AF sprawdzany jest przez zadanie pomiarowe z wiersza 40.
MFRMS	Średnio kwadratowa [rms] charakterystyka dołączonego sygnału akustycznego AF. Funkcja podobna do M_RMS, ale trzy do czterokrotnie szybsza. Ważne: odpowiednia tylko dla stabilnych sygnałów, nie dla zniekształconych szumowo.
Częstotliwość sygnałów akustycznych AF	
MAFFReq	Częstotliwość chwilowo dołączonego sygnału akustycznego AF. 10 SETTX 20 GENA_TX;MODAF 2.22 kHz; GENAL 100 mV 30 MODGEn 40 K=MAFReq:PRINT K Generator GEN A ustawiony jest na częstotliwość 2,22 kHz w trybie nadajnika TX. Następnie wiersz 30 dołącza wewnętrzne generatory do analizatora sygnałów akustycznych AF tak, że GEN A zasila licznik częstotliwości akustycznych AF. Zadanie pomiarowe w wierszu 40 stosuje się w ten sposób do sygnału z generatora [wynik 2.2200 kHz].
Modulacja	
MDEMOD	Szczytowa wartość modulacji, mierzona za pomocą mierników modulacji DEMOD [tryb nadajnika TX] albo MOD [tryb odbiornika RX]. 10 SETTX;RXFRW 27.205 MHz 20 TX_FM 30 D=MDEMOD:PRINT D Najpierw odbiornik pomiarowy zostaje nastrojony i ustawiana jest demodulacja częstotliwości FM. Następnie mierzona i wyprowadzana jest szczytowa wartość dewiacji częstotliwości - FM sygnału radiowego RF. 10 SETTX 20 GEN =A_RX;MODAF 2 kHz;RXAFM 2.4 kHz 30 MODULation 40 D=MDEMOD:PRINT D Generator GEN A podaje na wejście generatora sygnałowego sygnał o częstotliwości 2 kHz, który powoduje dewiację modulacji częstotliwości FM 2,4 kHz. Jako sprawdzenie dewiacji wiersz 30 dołącza modulator do miernika modulacji MOD, z którego wynik jest sprawdzany i przesyłany do zmiennej D.

Polecenie IEEE	Zmierzony wynik
Pomiary stałoprądowe [DC]	
M_DCV **M_DCA**	Wyniki pomiarów woltomierza stałonapięciowego [DC] i amperomierza prądu stałego [opcjonalnie].
Wejścia TTL	
MTRIG	Sygnały logiczne różnych wejść TTL [patrz też interfejs sterujący].
VSWR	
MVSWR	VSWR (napięciowy współczynnik fali stojącej) mierzony za pomocą opcji „VSWR Measuring Head" (głowica pomiarowa VSWR).
Pola wyświetlania [zawartość list]	
RESULT [liczba]	[liczba] = numer identyfikacyjny pola wyników. To polecenie wyprowadza zawartość polól wyników pomiarów specjalnych. Dotyczy masek ekranowych opcji programowych [patrz rysunek 10] i DTMF oraz masek sekwencyjnych [Rozdziały 9 i 4]. Opisy tych opcji pozwolą zidentyfikować liczby dla odpowiednich pól wyników.

Wyprowadzanie ustawionych parametrów

Za pomocą następujących poleceń IEEE możesz wyprowadzać zawartość ważnych pól wprowadzania danych.

Parametr	Polecenie IEEE
Częstotliwość radiowa RF odbiornika RX	PRXFRequency
Częstotliwość radiowa RF nadajnika TX	PTXFRequency
Przesunięcie RX-RF	PRXOFfset
Poziom sygnału radiowego RF	PRXLEvel
Częstotliwość generatora GEN A	PGAFRequency
Częstotliwość generatora GEN B	PGBFRequency
Poziom sygnału generatora GEN A	PGALEvel
Poziom sygnału generatora GEN B	PGBLEvel
Ciągły [CONT] sygnał radiowy RF	PCONTinuous
Skok częstotliwości sygnału radiowego RF	PSTFRequency
Skoku poziomu sygnału radiowego RF	PSTLEvel

Polecenia specjalne

Następujących poleceń można używać w programach sterujących [kontrolerów), oraz częściowo w programach wykonywanych automatycznie [AUTORUN].

Ustawianie / wyłączanie poleceń opróżniania ekranu	
CRT_CONTROL X	[x] = ON (włączony) albo OFF (wyłączony) CRT_CONTROL x ma wpływ tylko na polecenia CRT_x programu [usuwanie zawartości ekranu monitora]. CRT_CONTROL ON: polecenie CRT_X są wykonywane (działają). CRT_CONTROL OFF: polecenie CRT_X nie są wykonywane (nie działają). CRT_CONTROL OFF jest automatycznie ustawiane na początku, nawet wówczas, jeśli polecenie to nie jest wydane bezpośrednio. Polecenia CRT_x wykonywane są tylko wówczas, jeśli w sposób otwarty wydane zostało polecenie CRT_CONTROL ON. **Zastosowanie:** Uniemożliwienie wymazywania zawartości ekranu podczas opracowywania programu, aby umożliwić obserwowanie całego przebiegu programu na monitorze. Przykłady zastosowania w programach AUTORUN : 10 CRT_CONTROL ON 20 CRT_OFF 30 SETRX 40 SETTX 50 FREQUENCY 110.0000 MHz 60 CRT_ON : Wiersz 10 programu powoduje, że następne polecenia CRT_X będą wykonywane, to znaczy polecenie CRT_OFF wyczyści zawartość ekranu [wiersz 20]. Dla tego wywołanie masek ekranowych RX i TX a także wprowadzanie danych do pola RF Frequency jest możliwe. : 10 CRT_CONTROL OFF 20 CRT_OFF 30 SETRX 40 SETTX 50 FREQUENCY 110.0000 MHz 60 CRT_ON : Tu program w wierszu 10 wyłącza wykonywanie następujących po nim poleceń CRT_X [wiersz ten jest opcjonalny, ponieważ polecenie CRT_CINTROL OFF jest i tak ustawione automatycznie jako warunek początkowy). Ekran nie jest opróżniany i czynności programu można śledzić na ekranie.

Wyłączanie ekranu	
CRT_x	[x] = ON (włączony) albo OFF (wyłączony) CRT_OFF wyłącza ekranu dopóty, dopóki nie będzie on z powrotem włączony poleceniem CRT_ON. Wyłączanie ekranu przydaje się wówczas, kiedy obserwowanie działania programu [np. wywołanie masek ekranowych, ustawianie zmiennych wybieranych przez przewijanie pola] jest dla operatora nieistotne. **Uwaga:** Polecenia CRT_x wykonywane są tylko wówczas jeśli przedtem wydane zostało polecenie CRT_CONTROL ON. Polecenia INPUT, PAUSE, ZOOM i LOCAL zawsze powodują wygaszenie ekranu. Przykład zastosowania tego polecenia w programach wykonywanych automatycznie - AUTORUN : 10 CRT_CONTROL ON 20 CRT_OFF 30 SETRX 40 SETTX 50 FREQUENCY 110.0000 MHz 60 CRT_ON : Wiersz 10 programu powoduje, że następujące po nim polecenia CRT_x będą wykonywane. Wobec tego polecenie CRT_OFF wstępnie opróżnia ekran.
Wyprowadzanie na ekran tekstu	
DISP_text	text = strumień znaków, który ma być wyprowadzony [maksymalnie 120 znaków]. Pozwala wyprowadzać na ekran tekst [wskazówki czy inne komunikaty dla operatora]. Tekst pokazywany jest na oddzielnej masce ekranowej w trzech wierszach po 40 znaków każdy. Krótsze teksty uzupełnione są znakami spacji. Aby kontynuować wykonywanie programu należy nacisnąć przycisk programowy. Przykład zastosowania tego polecenia w programach sterujących: : 1230 OUTPUT 725; „DISP_Connect mobile!” : Uwaga: Polecenie to nie jest dostępne przy pracy w trybie automatycznym AUTORUN, ale jest ono odpowiednikiem polecenia PAUSE z grupy BASIC.

Umieszczanie tekstu na ekranie	

DISPx, tekst	`[x]` = Numer wiersza, x=1-9, A-H;
	x=1 odpowiada wierszowi 1,
	x=H odpowiada wierszowi 17
	`text` = strumień znaków, które mają być wyprowadzone
	Pozwala umieszczać na ekranie tekst [wskazówki albo inne komunikaty dla operatora]. Tekst wyprowadzany jest na bieżącą maskę ekranową w wierszu x. Jeśli w wierszu określonym przez x znajduje się już inny tekst, to zostanie on zastąpiony. Na maskach ekranowych oscyloskopu[SCOPE] i analizatora [ANALYZER] nie powinno się wyprowadzać tekstu w oknach, ponieważ będą one zastępowane wynikami wykonanymi w każdym cyklu pomiarowym.
	Uwaga: Ważny komunikat od Testera Radiokomunikacyjnego może zostać niezamierzenie zastąpiony poleceniem DISPx,tekst.
	Przykłady zastosowania tego polecenia w programach sterujących
	:
	`1250 OUTPUT 725; „DISP3,pomiar rozpoczęty”`
	`1260 OUTPUT 725; „DISPB pomiar 1”`
	:
	Przykłady zastosowania tego polecenia w programach wykonywanych automatycznie - AUTORUN
	:
	`50 DISP3, pomiar rozpoczęty`
	`60 DISPB pomiar 1`
	:
	Tekst „Pomiar rozpoczęty” widoczny jest w wierszu 3, tekst „pomiar 1” w wierszu 11 bieżącej maski ekranowej.

DISP0	Kasuje zawartość ekranu
Włączanie albo wyłączanie filtru	
FILTERabcde	a = Opcja, 0=wyłączony, 1=włączony b = Filtr 2, 0=wyłączony, 1=włączony c = Filtr 1, 0=wyłączony, 1=włączony d =Regulowany filtr dyskryminacyjny 0=wyłączony, 1=włączony e = Filtr w pętli włączony w tor sygnałowy miernika demodulacji DEMOD, 0=wyłączony, 1=włączony Włącza w tor sygnałowy filtr [możliwe tylko wówczas, jeśli Tester Radiokomunikacyjny wyposażony jest w dany filtr]. Polecenie to odpowiada wybieraniu filtru na masce ekranowej opcji [OPTION CARD]. Nie jest zależne od aktualnie wyświetlanej maski ekranowej. Uwaga: Po włączeniu w pętlę filtru może być konieczne wydanie polecenia przełączającego zakres pomiarowy [np. MDEMOd]

Drukowanie określonych obszarów masek ekranowych	
HCOPYaaa,bbb	**aaa = początkowa linia, aaa = 1-255** **bbb = końcowa linia, bbb=2-256** To polecenie powoduje wydrukowanie określonego obszaru bieżącej maski ekranowej. Należy podać linię początkową i linię końcową. Wartości te podają linie piksli. Wiersz tekstu na ekranie zajmuje 12 linii piksli [np. HCOPY013,024 drukuje drugi wiersz tekstu].Wydruk będzie wykonany w formacie drukarki, jaki ustawiony jest w polu Printer parametrów ogólnych [GENERAL PARAMETERS].
Odczytywane wprowadzonych komunikatów	
INPUT	Zastępuje wiersz stanu polem wprowadzania danych o długości do 40 znaków. Za pomocą klawiatury numerycznej można wprowadzać do niego cyfry a litery za pomocą przycisków programowych. Po potwierdzeniu danych naciśnięciem klawisza ENTER zawartość tego pola wprowadzania danych jest wczytywana do kontrolera.

Sprawdzanie, czy przycisk jest naciśnięty				
KEYBOard WAIT x	x = ON (włączony) albo OFF (wyłączony) Polecenie sprawdza, czy klawisz na płycie czołowej Testera Radiokomunikacyjnego jest wciśnięty i wyprowadza do kontrolera znak, przypisany temu klawiszowi. Wciśnięty klawisz można określić na podstawie poniższej tabeli. KEYBOard WAIT ON zatrzymuje program do czasu naciśnięcia na płyce czołowej Testera Radiokomunikacyjnego określonego klawisza. KEYBOard WAIT OFF nie powoduje zatrzymania programu. Jeśli w momencie sprawdzania żaden klawisz nie jest naciśnięty, to do kontrolera wyprowadzany jest znak "@". **Uwaga:** Polecenie to jest niedostępne w trybie pracy automatycznej - AUTORUN.			
	Klawisz	**Znak**	**Klawisz**	**Znak**
	Kursor l	Spacja	PRINT	K
	Kursor u	|	OFF	L
	Kursor r	"	DIST	M
	Kursor d	#	STEP	O
	+[Plus]	+	Frequency	P
	- [Minus]	-	AMPLITUDE	Q
	. [kropka]	.	MOD FREQ	R
	0...9	0...9	FM AM ΦM	S
	S1	:	BEAT/SINAD	T
	S2	;	HELP	V
	S3	<	VVITT	W
	S4	=	DIM	X
	S5	>	SCOPE	Y
	S6	?	ANALYZER	Z
	TX	A	MEMORY	[
	RX	B	AUX	\
	DUPLEX	C	Pokrętło regulacyjne obrócone w lewo	p
	VOLTM	D	Pokrętło regulacyjne obrócone w prawo	q
	DEMOD	E	ENTER	–
	RX MOD/MOD GEN	F	Żaden klawisz nie naciśnięty	@
	VOLT/dB REL	G		
	GEN A	H		
	B/SAT	I		
	EXT	J		

Blokowanie trybu pracy lokalnej [LOCAL]	
LOCKK	Wyłącza działanie klawisza OFF w trybie pracy zdalnej. Wówczas Tester Radiokomunikacyjny nie może być przełączony z pracy zdalnej na lokalną. Polecenia LOCKK anulowane jest poleceniem LOCAL, albo naciśnięciem klawisza CLEAR . **Uwaga:** Polecenie to jest niedostępne w trybie pracy automatycznej - AUTORUN.
Przełączanie na pracę ręczną	

LOCAL:tekst	`tekst` = strumień znaków do wyprowadzenia
	Przełącza STABILOCK 4032 w tryb pracy ręcznej. Monitor pokazuje ostatnio wywołaną maskę ekranową. Tekst polecenia LOCAL pokazywany jest w wierszu stanu [maksymalnie 50 znaków]. Przyciski programowe zawierają funkcję CONTINUE , to znaczy że kiedy tylko naciśniesz przycisk programowy, program [IEEE albo AUTORUN] będzie kontynuowany.
	
	Przykłady użycia tego polecenia w programach sterujących.
	`:`
	`60 OUTPUT 725; "LOCAL:ADJUST PWR=5.0 W THEN CONTINUE"`
	`70 OUTPUT 725; "M_POWER"`
	`80 ENTER 725; A$`
	`:`
	Operator proszony jest o ustawienie na widocznej masce ekranowej mocy wyjściowej odbiornika radiowego na 0,5 W a następnie naciśnięcie przycisku programowego.

Nazywanie przycisków programowych	

NSOFTx, tekst	`x` = numer przycisku programowego
	`tekst` = Oznaczenie pola przycisku programowego [maksymalnie 51 znaków]
	Polecenie do oznaczania etykietą pola przycisku programowego. Pola przycisków programowych 1 i 6 mogą zawierać maksymalnie siedem znaków a pozostałe po osiem znaków. Jeśli tekst jest dłuższy niż te liczby, to pole następnego przycisku programowego może również zostać zajęte bez przerwy. Tekst wpisany do wszystkich sześciu pól łącznie nie może być dłuższy niż 51 znaków.
	
	Przykład użycia tego polecenia w programach wykonywanych automatycznie - AUTORUN.
	`:`
	`40 NSOFT1,RETURN`
	`50 NSOFT4, Connect new mobile to RF`
	`:`
	Pole przycisku programowego 1 oznaczone jest tekstem RETURN , pola przycisków programowych 4 do 6 łącznie oznaczone są tekstem Connect new mobile to RF (dołącz do gniazda RF nową komórkę). Pola przycisków programowych 2 i 3 pozostają nieopisane.
	Uwaga: To polecenie przydatne jest tylko w połączeniu z poleceniem IEEE `KEYBOard WAIT`.

Wyprowadzanie strumienia do interfejsu Centronics	

PAR-out:tekst	text = strumień znaków, który ma być wyprowadzony.
	Długość w programach sterujących: 80 znaków
	długość w programach wykonywanych automatycznie - AUTORUN,: 49 znaków minus powierzchnia na numer wiersza i polecenie.
	
	To polecenie wyprowadza strumień znaków "tekst" do interfejsu Centronics [opcjonalny]. Jeśli ostatni znak w strumieniu jest znakiem ":", to po wyprowadzeniu tekstu nie nastąpi znak nowej linii i wysunięcia strony.
	
	Przykład użycia tego polecenia w programach sterujących
	:
	`1450 OUTPUT 725; "PAR_Out:result"`
	`1460 OUTPUT 725; "PAR_Out:+A$"`
	:
	Przykład użycia tego polecenia w programach AUTORUN
	:
	`50 PAR_Out:result`
	`60 PAR_Out:+A$`
	:
	Do interfejsu Centronics wyprowadzany jest najpierw tekst `result` (wynik) a następnie zawartość zmiennej A$.

Odczytywanie zawartości pól wprowadzania danych	
RDXY_xx,yy,ll	`xx` = Współrzędna początkowej linii pola `yy` = Współrzędna początkowej kolumny pola `ll` = Długość pola [1 do 49] Odczytuje zawartość tylko pól wprowadzania danych. **Uwaga:** Polecenie to nie jest dostępne w trybie pracy automatycznej - AUTORUN [ale patrz polecenia RDXY z grupy BASIC].
Wykonanie zerowania [RESET]	
RESET	Pytanie, czy wykonane zostało zerowanie albo ogólne zerowanie, kiedy program działa w testerze STABILOCK 4032. Jeśli tak to przekazana do kontrolera odpowiedź będzie "Y", w przeciwnym wypadku odpowiedź będzie "N". Jednocześnie kasowany jest znacznik, odebrany prze to polecenie. **Uwaga:** Polecenie to nie jest dostępne w trybie pracy automatycznej - AUTORUN

Funkcja SER_IN z odczekaniem	
SER_IN_FT	Odmniana polecenia SER_IN. Odczytuje strumień znaków [maksymalnie 1000] w zadeklarowanym protokóle komunikacyjnym w interfejsie szeregowym RS-232 [opcjonalny]. Koniec strumienia znaków można określić na podstawie oznaczenia, które również zostało zadeklarowane na drugiej karcie maski ekranowej parametrów ogólnych GENERAL PARAMETERS [zwykle są to znaki CR+LF]. **Zastosowanie:** Stacje bazowe, które stale nadają strumienie znaków, zakończone znacznikiem końca, **oczekują na** początek następnego strumienia znaków a wówczas ten strumień znaków jest odczytywany aż do wystąpienia znacznika końca.
Wyprowadzanie strumienia znaków do interfejsu szeregowego RS-232	

SER_Out:tekst	`tekst` = Strumień znaków do odczytania
	Powoduje odczyt strumienia znaków "tekst" [maksymalnie 50 znaków] w interfejsie szeregowym RS-232 [opcjonalny]. Stosowany jest do tego protokół komunikacyjny, określony na drugiej karcie maski ekranowej parametrów ogólnych [GENERAL PARAMETERS]. Licznik czasu, określony w parametrach ogólnych, zapobiegnie blokadom, jeśli zadeklarowane znaki sterowania transmisją (ang. handshake) pojawia się w strumieniu [patrz polecenia specjalne WRITE albo SLAVE].
	
	Przykłady użycia tego polecenia w programach AUTORUN
	`:`
	`50 SER_O:CHN053`
	`:`
	Tekst "CHAN053" może być np. instrukcją sterującą badanego elementu, np. ustawieniem kanału 53.
	`:`
	`50 A$="CHAN"+VAL$(c)`
	`60 B$="TRAFFIC"`
	`70 SER_O:#A$+B$`
	`:`
	Zamiast "tekst" można używać również zmiennej strumieniowej, poprzedzonej znakiem # [znaku # należy używać tylko jeden raz].

Odczytywanie strumienia znaków z interfejsu szeregowego RS-232	
SER_In	Odczytuje strumień znaków [maksymalnie 1000 znaków] za pomocą zadeklarowanego protokółu komunikacyjnego w interfejsie szeregowym RS-232 [opcjonalny]. Koniec strumienia znaków można określić na podstawie oznaczenia, które również zostało zadeklarowane na drugiej karcie maski ekranowej parametrów ogólnych GENERAL PARAMETERS [zwykle są to znaki CR+LF]. Licznik czasu, określony w parametrach ogólnych zapobiegnie blokadom, jeśli zadeklarowane znaki sterowania transmisją nie pojawią się w strumieniu [patrz polecenia specjalne WRITE albo SLAVE]. Tylko w programach wykonywanych automatycznie [AUTORUN]: strumień znaków o długości do 49 znaków może został załadowany do dowolnej dostępnej zmiennej strumieniowej. Dłuższe strumienie znaków można ładować tylko do zmiennej strumieniowej. Ponieważ jednak zmienna M$ używana jest również jako bufor dla wyników pomiaru, więc trzeba natychmiast przypisać jej ważną zawartość innym zmiennym strumieniowym. [Patrz Rozdział 7]. Przykłady użycia tego polecenia w programach AUTORUN : 50 PRINT SER_I : Odczytywany strumień znaków ma na przykład długość 124 znaki. Pierwszych 49 znaków pojawi się na ekranie i jednocześnie wszystkie znaki będą wyprowadzone do drukarki. To, czy rzeczywiście wydrukowane zostaną wszystkie znaki zależne jest od konkretnej drukarki. Jeśli strumień znaków podzielony jest na szereg zmiennych strumieniowych w porcjach po maksimum 49 znaków [patrz przykład poniżej], to znaki 50 do 99 mogą być również widoczne na ekranie. : 50 M$=SER_I 60 A$=M$(1,49) :B$=M$(50,89) 70 C$=M$(99,124) 80 PRINT B$: Zmienna strumieniowa M$ ładowana jest 124-rema znakami. Podzielone są one na trzy porcje i przydzielone innym zmiennym strumieniowym. : 50 B$=SER-I 60 IF B$="OK" PRINT "PASS" : Odczytany strumień znaków ładowany jest do zmiennej strumieniowej B$ i podlega operacji porównania. : 10 M$=SER_I 20 C$=M$(80,83) 30 IF C$="1502" PRINT "PASS" : Odczytany strumień znaków sprawdzany jest, czy zawiera wewnątrz na pozycjach 80 do 83 określony strumień.

Wyprowadzanie i odczytywanie strumieni w interfejsie szeregowym RS-232 [tryb w pełni dwukierunkowy][1)]	

SEROI:tekst	`tekst` = strumień znaków do wyprowadzenia
	Polecenie SEROI [1)] ustawia interfejs szeregowy RS-232 [opcjonalny] w tryb pracy dwukierunkowej. Oznacza to, że Tester Radiokomunikacyjny może wyprowadzać jedne strumienie znaków i odbierać inne jednocześnie [maksymalnie 1000 znaków]. Jest to potrzebne na przykład wówczas, kiedy ma być testowana stacja bazowa, która zaczyna odpowiadać przez interfejs szeregowy, podczas gdy Tester Radiokomunikacyjny nadal przesyła do niej strumienie znaków z instrukcjami. Odebranie strumienia znaków kończy się kiedy tylko tester Radiokomunikacyjny stwierdzi zadeklarowany znak końca wejścia szeregowego [`Serial Input Terminator`] patrz maska ekranowa parametrów ogólnych GENERAL PARAMETERS. W ten sposób czas trwania gotowości do odbioru nie zależy od długości strumienia znaków, który ma być wysłany. Licznik czasu, określony w parametrach ogólnych zapobiegnie blokadom, jeśli zadeklarowane znaki sterowania transmisją nie pojawia się w strumieniu albo znak końca nie zostanie stwierdzony [patrz polecenia specjalne WRITE albo SLAVE].
	Uwaga: Strumień znaków, odbierany przez Tester Radiokomunikacyjny jest najpierw gromadzony w buforze przez interfejs szeregowy RS-232. Strumień znaków nie może być oszacowany dopóty, dopóki jest on odbierany od interfejsu polecenie specjalnym SER_In.
	Przykład użycia tego polecenia w programach AUTORUN
	`:`
	`50 SEROI:A1CCF8...`
	`60 M$=SER_I`
	`:`
	Wiersz 50 powoduje, że strumień znaków `A1CCF8...`będzie wyprowadzony na styk 2 złącza interfejsu szeregowego [np. instrukcje sterujące dla stacji bazowej]. Na początku wyprowadzania Tester Radiokomunikacyjny jest gotów do odbioru [styk 3 interfejsu] strumienia znaków, nadawanych przez stację bazową. Zadeklarowany znak końca transmisji szeregowej decyduje o tym, czy po odebraniu sekwencji znaków CR+LF odbieranie się kończy. Polecenie SER_I ładuje odebrany strumień znaków do zmiennej strumieniowej M$ [wiersz 60] do dalszej obróbki.

Pytanie o dane identyfikacyjne modułu	
UNIT_UNITS	Polecenie UNIT_ zawsze powoduje wygenerowanie jako wyniku strumienia 4031 [ważne dla ARE]. Polecenie UNITS generuje pełne oznaczenie identyfikacyjne jednostki, to znaczy typ Testera Radiokomunikacyjnego [4032] i 8-miocyfrowy numer fabryczny [oddzielone znakiem spacji].

Zmienianie parametrów interfejsu szeregowego RS-232 [znaki końca / sterowanie transmisją][1)]	
`WRITE[300012X]` **albo** **`SLAVE300012X`**	X = instrukcja ustawiania następujących parametrów: -znak zakończenia wejściowej transmisji szeregowej -znak zakończenia wyjściowej transmisji szeregowej -znaki sterowania transmisją wewnątrz strumienia znaków -znaki sterowania transmisją na końcu strumienia znaków Zwykle w odniesieniu do interfejsu szeregowego RS-232 stosowane są parametry ustawione dla tego interfejsu na masce ekranowej parametrów ogólnych [GENERAL PARAMETERS]. Jednak zmienne wybierane przez przewijanie pola, jakie są tam możliwe do wyboru stanowią jedynie wymagania standardowe. Używając polecenia WRITE i SLAVE [1)] można tym parametrom przypisać dowolne wartości z zakresu 01 do 7F. Polecenia **WRITE używaj tylko** w programach sterujących. Polecenia **SLAVE używaj tylko** w programach wykonanych automatycznie [AUTORUN]. Kontynuacja na następnej stronie

Kontynuacja

Składnia polecenia do ustawiania parametru:

WRITE[300012AABBCCDD]

SLAVE300012AABBCCDD [bez nawiasów]

300012 = **sekwencja sterująca potrzebna wewnętrznie**

AA = **Znak końca wejściowej transmisji szeregowej** [2 bajty w kodzie heksadecymalnym]

- 00 = Wartość standardowa, zadeklarowana na masce ekranowej parametrów ogólnych [GENERAL PARAMETERS]
- 01-7F = Jeśli wartość standardowa nie spełnia wymagań, to jest to dopuszczalna do wybrania wartość.

BB = **Znak końca wyjściowej transmisji szeregowej** [2 bajty w kodzie heksadecymalnym]

- 00 = Wartość standardowa, zadeklarowana na masce ekranowej parametrów ogólnych [GENERAL PARAMETERS] [znak końca transmisji wyjściowej = znak końca transmisji wejściowej]
- 01-7F = Jeśli wartość standardowa nie spełnia wymagań, to jest to dopuszczalna do wybrania wartość.
- 80 = Brak znaku końca transmisji wyjściowej

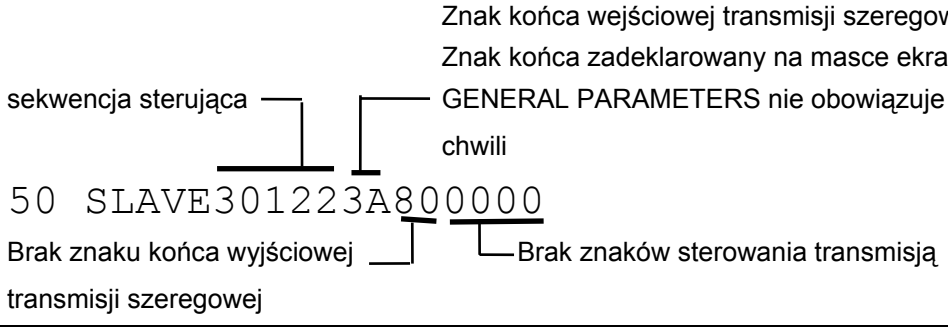
CC = **Znaki sterowania transmisją wewnątrz strumienia znaków** [2 bajty w kodzie heksadecymalnym]

- 00 = Brak znaków sterowania transmisją (handshake)
- 01-7F = Dopuszczalne znaki sterowania transmisją (handshake)
- 80 = Wyprowadzony bajt danych spodziewany jest ponownie jako znaki sterowania transmisją [echo handshake]
- 90 = Każdy znak jest przyjmowany jako znak sterowania transmisją (handshake)]

DD = **Znaki sterowania transmisją na końcu strumienia znaków** [2 bajty w dzie heksadecymalnym]

- 00 = Brak znaków sterowania transmisją (handshake)
- 01-7F = Dopuszczalne znaki sterowania transmisją (handshake)
- 80 = Wyprowadzony bajt danych spodziewany jest ponownie jako znaki sterowania transmisją [echo handshake]
- 90 = Każdy znak jest przyjmowany jako znak sterowania transmisją (handshake)]

Przykład użycia polecenia w programach wykonywanych automatycznie -[AUTORUN]:



Kontynuacja	Składnia polecenia do wywoływania parametrów standardowych: **WRITE[300013]** **SLAVE300013** [bez nawiasów] Ta sekwencja poleceń uaktualnia ponownie ważność parametrów interfejsu, które są ustawione na masce ekranowej parametrów ogólnych [GENERAL PARAMETERS]. Wynik wykonania tego polecenia jest taki sam jak wyłączenia i ponownego włączenia zasilania testera radiokomunikacyjnego, albo naciśnięcia klawisza CLEAR .
Wyprowadzanie zera heksadecymalnie w interfejsie RS-232[2)]	
WRITE[300014X] **albo** **SLAVE300014X**	x = Liczba zer w układzie heksadecymalnym, które należy wysłać [możliwe cyfry 00 do 99]. Polecenia WRITE używaj tylko w programach sterujących. Polecenia SLAVE używaj tylko w programach wykonanych automatycznie [AUTORUN]. Aplikacje specjalne wymagają wyprowadzania znaku sterującego 0 w układzie heksadecymalnym. Nie jest to możliwe za pomocą polecenia SER_Out, ponieważ polecenie SER_Out:0 wyprowadza zero w kodzie ASCII [odpowiada to 30 w układzie heksadecymalnym]. Przykład: WRITE[30001412] Wyprowadza do interfejsu szeregowego RS-232 kolejno dwanaście heksadecymalnych znaków 0.
Zapisywanie strumienia znaków na karcie pamięciowej	
STOREdata	data = strumień znaków do zapisania w pamięci [maksymalnie 100 znaków] To polecenie tworzy na karcie pamięci plik z RESULT.RES i zapisuje w nim podany strumień znaków. W zależności od dostępnej pojemności pamięci na plik rezerwowanych jest 16 albo 4 Kbajty. Jeśli na karcie jest już plik RESULT.RES, to strumień znaków jest do niego dodawany na końcu. Jeśli nie ma już powierzchni w pliku, to jego nazwa zostanie zmieniona na RESULTFULL.RES i utworzony zostanie nowy plik RESULT.RES [patrz też "Protokóły testów wykonywanych automatycznie [AUTORUN]"]. Jeśli na karcie pamięci nie ma wolnej pamięci, albo w szczelinie nie jest wetknięta żadna karta, to pojawi się komunikat o błędzie i program zostanie zatrzymany. **Uwaga:** Polecenie to nie jest dostępne w programach wykonywanych automatycznie [AURTORUN]

Format wyjściowy

Tester 4032 daje dwa formaty przedstawiania danych wyjściowych:

`PRSTRing` Postać dziesiętna [standardowy]

`PREXPonential` Postać wykładnicza [format IEEE]

Uwaga: Żadne z tych poleceń nie jest dostępne w programach pracujących w trybie automatycznym [AUTORUN]. Przy niektórych pomiarach [np. MDEMOD] wyprowadzane są dwie wartości [format: Wartość 1 SPACJE wartość 2 CRLF].

">>>>"; przepełnienie, "<<<<": poniżej zakresu, "- - - - "; Brak sygnału mierzonego, "????": pomiar bez sensu.

Wykładnicza postać wyników

Znak 1	Znak mantysy
Znaki 2-11	Mantysa
Znak 12	"E"
Znak 13	Znak wykładnika
Znak 14-15	Wykładnik
Znaki 16-17	Dwie spacje
Znaki 18-20	Jednostki [wyrównane lewostronnie]
Znaki 21-22	CRLF

Dziesiętna postać wyników

Znaki 1-9	Mierzona wartość [wyrównana prawostronnie, maksimum 9 miejsc, wypełnionych znakami spacji]
Znaki 10-11	Dwie spacje
Znaki 12-14	Jednostki [wyrównane lewostronnie]
Znaki 15-16	CRLF

Żądanie obsługi

Zezwolenie na SRQ jest wydawane poleceniem SMASK [Set ARQ Mask, niedostępne w trybie automatycznym [AUTORUN]]. Dopuszczalne są wartości między 00 3F.

Znaczenie poszczególnych bitów jest następujące:

Bit 0	Wystąpił błąd [komunikat w wierszu stanu]
Bit 1	Synteza niesynchronizowana
Bit 2	Złe polecenie [błąd składni albo znak sterujący wewnątrz strumienia]
Bit 3 -5	Zawsze 0 [zarezerwowane na przyszłość do wykorzystania]
Bit 6	Bit SRQ, Zawsze 1
Bit 7	Zawsze 0 [zarezerwowane na przyszłość do wykorzystania]

Komunikaty o błędach

BŁĘDY OGÓLNE.

0200: AUTORUN ERROR.	Błąd wykonania automatycznego.
0201: FUNCTION NOT AVAILABLE IN IMMEDIATE MODE.	Funkcja niedostępna w trybie bezpośrednim.
0202: FUNCTION NOT IMPLEMENTED.	Funkcja nie zrealizowana.
0203: USER STOP EXECUTED.	Wykonane zatrzymanie przez użytkownika.

EDYCJA

0210: LINE TOO LONG.	Wiersz za długi.
0211: BAD LINE NUMBER. Legal range 1..9999.	Zły numer wiersza, dopuszczalny zakres 1..9999
0212: BAD GOTO/GOSUB STATEMENT Bad line number?	Złe polecenie GOTO/GOSUB. Zły numer wiersza?
0213: PROGRAMM MEMORY FULL.	Pełna pamięć programu.
0214: CORRUPT PROGRAM. RELOAD.	Uszkodzony program załaduj ponownie.
0215: RENUMBER INCREMENT FACTOR TOO LARGE.	Zmień numerację, za duży skok przyrostu.
0216: RENUMBER UNMATCHED GOTO/GOSUB LINE NUMBERS.	Zmień numerację Niedopasowane numery wierszy GOTO/GOSUB.

SKŁADNIA

0220: BAD SEPARATOR.	Zły znak separatora.
0221: BAD NUMBER	Zła liczba.
0222: BAD STRING. Np. A$..d$,m$ "text" 'string	Zły strumiń.
0223: BAD CONDITIONAL EXPRESSION. (=<><<=>>=).	Złe wyrażenie warunkowe.
0224: DELIMITER EXPECTED.	Spodziewany znak ogranicznika.
0225: VARIABLE EXPECTED.	Spodziewana zmienna.
0226: EQUAL CHARACTER EXPECTED.	Spodziewany znak równości.
0227: TO EXPECTED Incorrect FOR syntax,	Brak TO. Nieprawidłowa składnia FOR
0228: OUTLIMIT SYNTAX INCORRECT. Eg.out(mmeas;lo, hi)	Nieprawidłowa składnia OUTLIMIT
0229: BAD RDOUT LIST SYNTAX. Eg. rdout(mmess;a,b).	Zła składnia listy RDOUT np. Liczba, 'tekst', polecenie.
0230: KEY SYNTAX INCORRECT. Eg num, 'text',cmd.	Nieprawidłowa składnia KEY np. Liczba, 'tekst', polecenie.
0231: KEY WAIT or KEY RUN. No KEYS PROGRAMMED.	KEY WAIT albo KEY RUN. Nie zaprogramowano przełączników.
0232: BAD MID SYNTAX. Eg. A$(3,5) is from 3 to 5.	Zła składnia MID np.A$(3,5) znaczy od 3 do 5.
0233: BAD NUMBER. Eg. B$(start, end) Max is 49.	Zła liczba np. B$(start, koniec) Maks. wynosi 49.
0234: STRING OPERAND INVALID. Value not integer?	Nieprawidłowy operand strumieniowy. Wartość nie całkowita?
0235: BAD STRING TYPE. Eg. a$..d$ 'text"m$(3,4).	Zły typ strumienia np. a$..d$ "tekst" m$(3,4).
0236: SYNTAX ERROR.	Błąd składni.

BŁĄD WYKONANIA

0240: RETURN WITHOUT GOSUB.	Polecenie RETURN bez uprzedniego GOSUB.
0241: AUTORUN STACK FULL. Too many gosubs?	Stos pracy automatycznej przepełniony. Za wiele poleceń gosub?
0242: NO MATCHING FOR STATEMENT.	Nie pasujące polecenie FOR.
0243: DIMENSION MISMATCH. Eg. MHz with μV.	Pomieszane jednostki np. MHz z μV.
0244: MISSING OR EXCESS BRACKETS.	Brak albo za dużo nawiasów.
0245: MATHS ERROR.	Błąd matematyczny.
0246: RDOUT VARIABLE NOT USED.	Zmienna RDOUT nie używana.
0247: UNEXPECTD END. FOR or GOSUB still active.	Niespodziewane polecenie END, pętla FOR albo GOSUB nadal aktywna.

Komunikaty o błędach z poleceniem IEEE

0011: Received IEEE command line is too long [max 100 characters permitted].	Odebrany wiersz poleceń IEEE jest za długi. [Dopuszczalnie maksimum 100 znaków}
0012: received character cannot be shown [haracter number was smaller than 20 hex and no CR if LF).	Odebrany znak nie może być pokazany. [umer znaku był mniejszy niż 20hex i jeśli LF to nie CR].
0013: Unknown IEEE command.	Nieznane polecenie IEEE.

Komunikaty o błędach 0011 i 0012 pojawiają się w wierszu stanu w następującej postaci: Numer błędu, odbierany wiersz polecenia IEEE [w postaci takiej długiej, jaka się mieści].

0260: BAD IEEE VARIABLE INSERTION SYNTAX.	Zła składnia wstawiania zmiennej.
0261: IEEE SYNTAX ERROR.	Błąd składni IEEE.
0262: COMMAND EXPECTED.	Brak oczekiwanego polecenia.
0263: MEASUREMENT EXPECTED.	Spodziewany pomiar.
0264: IEEE KEYWORD EXPECTED. Uknown keywrod.	Oczekiwane słowo kluczowe IEEE. Słowo kluczowe nie znane.

STABILOCK 4031/4032

Suplement do instrukcji obsługi, umieścić w rozdziale 9.

Stopień
DUPLEX FM/Φm

Opcja sprzętowa 229 063

Instrukcje obsługi

Wersja dokumentacji: 9401-100-A

Willtek GmbH, Gutenbergstr. 2-4, D-85737 Ismaning
☎ +49(89) 9 96 41-0 FAX: +49 (89) 96 41-160

Stopień dupleksowy Duplex FM/ΦM

Standardowy syntezator testera STABILOCK używany jest albo wraz z generatorem sygnałowym [tryb pracy odbiornika - RX] albo z odbiornikiem pomiarowym [tryb nadajnika - TX] Testera Radiokomunikacyjnego. W dupleksowym trybie pracy - DUPLEX, który wywołuje jednocześnie nadawanie i odbieranie, generator sygnałowy współpracuje ze standardowym syntezatorem. Dla tego potrzebny jest drugi syntezator, do współpracy z odbiornikiem pomiarowym. Oprócz tego syntezatora stopień dupleksowy zawiera mikser i własny układ formowania częstotliwości pośredniej IF. Demodulacja i inne funkcje formowania sygnału obsługiwane są przez odbiornik pomiarowy, tak samo, jak przy pracy simpleksowej w trybie nadajnika - TX. Odebrany sygnał dupleksowy dołączany jest bezpośrednio za gniazdem RF.

Dane techniczne

patrz arkusze danych

Działanie

Kiedy do przyrządu włączony został stopień dupleksowy, wtedy można wywołać podstawową dupleksową maskę ekranową DUPLEX. Zawarta w rozdziale 12 część pt. "Podstawowa dupleksowa maska ekranowa DUPLEX" zawiera informacje o tym, jak wywoływać tę maskę i omawia funkcje zawartych na niej pól i przycisków programowych. Stosuje się zasady obsługi takie same jak zwykle, ale za pomocą klawisza FREQUENCY można dostać się tylko do pola wprowadzania danych `Frequency` (częstotliwość) w części odbiornika maski ekranowej. Do odpowiadającego mu pola wprowadzania danych w części nadajnika TX maski ekranowej [dostrajanie częstotliwości odbiornika pomiarowego] można dostać się tylko za pomocą klawiszy kursora.

Instalowanie stopnia dupleksowego

1. Wyłącz zasilania Testera Radiokomunikacyjnego i wyciągnij z gniazda kabel zasilający.
2. Przechyl STABILOCK tak, aby spoczął na gumowych wzmocnieniach znajdujących się na płycie tylnej.
3. Wyjmij śruby mocujące górną część obudowy modułu i zdejmij obudowę.
4. Odkręć śruby pokrywy, które widzisz z prawej strony obok głośnika.
5. Wyciągnij z gniazd Bu40 i Bu49 kable 40 i 49 [patrz rysunek].
6. Dołącz kabel 58 [kabel łączący dwstronny] do gniazd na chassis [patrz rysunek].
7. Wsuń stopień dupleksowy jak najgłębiej do szczeliny, przeznaczonej na tę wkładkę.
8. Naciśnij mocno w dół zaciski i dołącz kable 40, 49, 58 do odpowiednich gniazd. Załóż ponownie dolna połowę płyty obudowy modułu.
9. Ponownie dołącz kabel zasilający.

Sprawdzanie działania

1. Wykonaj ogólne zerowanie.
2. Wywołaj maskę ekranową opcji - OPTIONS, naciskając przycisk programowy OPTIONS i sprawdź, czy wymieniona jest na liście wkładka stopnia dupleksowego.
3. Wywołaj dupleksową maskę ekranową DUPLEX.

Rys. 9.1: Częściowy widok chassis ze zdjętą dolną połową obudowy. Kable 40 i 49 muszą być odłączone, aby można było zainstalować wkładkę dupleksową.

Odsyłacze:

Rozdział 3, zasady obsługi "Praca z numerami kanałów, tryb dupleksowy - DUPLEX"

Rozdział 4, Pomiary dupleksowe, "Podstawowe ustawienia dupleksowe DUPLEX"

Rozdział 11, Ćwiczenia z maską dupleksową.

Rozdział 12, części "podstawowa maska ekranowa dupleksowa DUPLEX", "dupleksowe funkcje specjalne"

Ćwiczenia

Wstęp

Celem tego rozdziału, zatytułowanego „Ćwiczenia” jest zapoznanie operatora krok po kroku z zasadami obsługi testera 4032. Najlepiej ćwiczyć w kontakcie z samym przyrządem a wykonanie ćwiczeń zajmuje około trzech do czterech godzin. Przed rozpoczęciem ćwiczeń najpierw przeczytaj części instrukcji „Przygotowanie do uruchomienia” i „Zasady notacji” [rozdziały 1 i 3].

Jeśli czujesz, że rzeczy Cię przerastają, kiedy jesteś w samym środku ćwiczeń, nie przejmuj się. Zawsze możesz wrócić do opisu zasad obsługi w rozdziale 3, aby szybko sobie wyjaśnić wątpliwości. W rozdziale 4 znajdziesz szczegóły opisujące różne maski ekranowe. Sam program ćwiczeń nie został napisany z myślą o tym, aby stanowić źródło odniesienia. Po prostu wykonaj raz te wszystkie ćwiczenia a spełni on swoje zadanie.

Maska ekranowa stanu (ang. Status Mask)

Cele ćwiczeń

- Zapoznanie się z maską ekranową stanu.
- Rozróżnianie, otwieranie i zamykanie pól wprowadzania danych.
- Poprawianie błędnie wpisanych danych.
- Zasięganie informacji na temat dopuszczalnych granic wprowadzanych danych.
- Przemieszczanie się do następnych pól wprowadzania danych.
- Zasięganie informacji na temat zmiennych wybieranych przez przewijanie pola.
- Zapoznanie się z przyciskami programowymi.

Wywołanie maski ekranowej stanu

Po uruchomieniu klawiszem POWER (zasilanie) monitor testera 4032 prawdopodobnie nie będzie pokazywał maski ekranowej stanu, więc będziesz musiał ją wywołać. Naciśnij w tym celu klawisz OFF , przytrzymaj go wciśnięty i dodatkowo naciśnij klawisz CLEAR . Tester 4032 zareaguje sygnałem dźwiękowym, skasuje obraz maski ekranowej i po krótkiej przerwie wyświetli na ekranie maskę ekranową stanu.

Jeśli przez dłuższy czas nie wprowadzisz do testera STABILOCK 4032 żadnych danych, to maska ekranowa zostanie zastąpiona wygaszaczem ekranu. W ten sposób monitor zabezpieczony jest przed spaleniem, szczególnie kiedy ustawiony jest bardzo jaskrawy obraz. Kiedy tylko naciśniesz klawisz, monitor ponownie wyświetli maskę ekranową, która była pierwotnie na ekranie. Wygaszacz ekranu można wyłączyć na masce ekranowej parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS.

Komunikaty maski stanu

Maska ekranowa stanu podaje Ci ważne informacje na temat aktualnego stanu testera 4032. Po komunikacie `Mode` [tryb pracy] komunikat `TALK & LISTEN` (nadawanie & odbiór) wskazuje tryb pracy szyny interfejsu IEEE, który ustawiony jest fabrycznie. CR&LF również jest nastawą fabryczną, która dotyczy pracy testera 4032 ze sterowaniem zdalnym [polecenie sterujące]. Jak zmienić te fabryczne nastawy nauczysz się z tej lekcji.

Z komunikatu zawartego w polu `Software-Versions` (wersje oprogramowania) możesz dowiedzieć się w które wersje oprogramowania wyposażony jest aktualnie tester 4032. Numery identyfikacyjne oprogramowania znajdują się po krótkim oznaczeniu związanych z nim mikroprocesorów. W polu `CRC` od (ang. Cyclic redundancy check = cykliczny test nadmiarowy) widoczne są również wartości sum kontrolnych. W przypadku napraw te sumy kontrolne pomagają zidentyfikować błąd w oprogramowaniu systemowym.

Chwilowo nie musisz zwracać uwagi na podświetlone pola, znajdujące się na dole ekranu. Specjalne powody ich występowania będą wyjaśnione dalej w tej lekcji.

Terminy maska ekranowa (ang. Mask) i Pole wprowadzania danych (ang. Entry field”

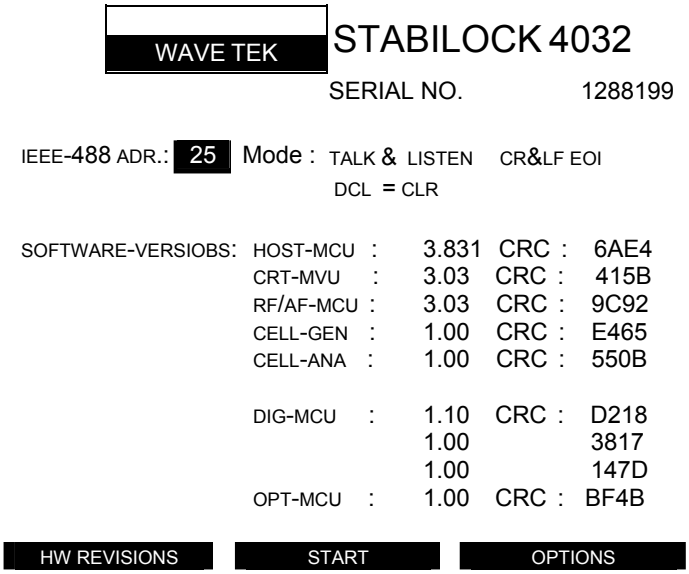
Ekranowa maska stanu jest jedną z kilku masek ekranowych [stron], które 4032 może w zależności od trybu pracy wyświetlać na ekranie. Termin maska ekranowa (ang. Mask) wskazuje na fakt, że wygląd odpowiednich stron ekranowych jest zależny od testera 4032 [pola wyświetlania]. Poszczególne części maski ekranowej [pola wprowadzania danych] pozostają jednak puste: są to jedyne pola, do których może dostać się operator; pozostałe pola na ekranie [pola tekstowe] są dla niego niedostępne. Tester 4032 daje operatorowi do dyspozycji dwa rodzaje pól wprowadzania danych:

- Pola wprowadzania danych liczbowych [pola liczbowe].
- Pola wprowadzania danych z podanymi zmiennymi [pola przewijane].

Większość pól wprowadzania danych stanowią pola liczbowe. Wkrótce będziesz uczył się o jednym z tych pól, wraz z dwoma polami przewijanymi. Najpierw jednak zwróć uwagę, że są tam pola „czysto” liczbowe, „mieszane” pola liczbowe i „ukryte” pola liczbowe. Będziesz się o nich uczył później, ćwicząc pracę na masce ekranowej odbiornika - RX.

Wyświetlanie pól wprowadzania danych

Maska ekranowa stanu pokazuje, jak 4032 przedstawia pola wprowadzania danych: Po polu tekstowym TEEE-488 ADR na ekranie wyświetlany jest w postaci negatywowej adres szyny interfejsu IEEE [jasny tekst na czarnym tle]. Jest to pole wprowadzania danych, które aktualnie jest wybrane [aktywne]. Mówiąc dokładniej, jest to pole czysto liczbowe, ponieważ zawiera ono tylko liczbę.



Rys. 11.1: Za polem tekstowym `Mode` (tryb) znajdują się cztery przewijane pola `TALK & LISTEN`, `CR&LF`, `EOI` i `DCL = CLR`. Pole `IEEE-488 ADR`. jest tu wyświetlane negatywowo, co oznacza, że jest ono aktualnie aktywnym polem wprowadzania danych.

Tester 4032 zawsze wyróżnia chwilowo aktywne pola wprowadzania danych, pokazując je w sposób negatywowy i oczekując reakcji ze strony operatora na. [Wyjątek: wyświetlane w sposób negatywowy pola wzdłuż dolnej krawędzi ekranu **nie są** polami wprowadzania danych]. Możesz wybierać zawartość „otwartego", wyróżnionego pola wprowadzania danych, wprowadzając nowe dane, albo przejść do innego pola wprowadzania danych.

Zwykle pole tekstowe przyporządkowane jest albo polu liczbowemu, albo polu przewijanemu, pola tekstowe zawierają informację dotyczącą funkcji konkretnego pola. W takich przypadkach instrukcje sterujące dotyczą obu pól oznaczonych danym polem tekstowym. Jeśli mowa np. o polu liczbowym `IEEE-488 ADR.`, to przez pole liczbowe rozumie się pole, które znajduje się obok pola tekstowego o tej samej nazwie. Jeśli jednak po polu tekstowym następuje kilka pól wprowadzania danych, to te następne muszą być nazywane od ich zawartości.

Otwieranie pola liczbowego

W przypadku omawianym adres szyny interfejsu IEEE 4032 jest adresem ustawionym fabrycznie. Obecnie możesz zmienić ten adres, ale najpierw musisz otworzyć pole liczbowe. Możesz to zrobić dwoma sposobami:

- Otworzyć pole liczbowe wprowadzając liczbę.
- Otworzyć je używając klawisza ENTER

Wybierz pierwszy sposób, wpisując nową wartość za pomocą klawiszy z bloku klawiatury liczbowej.

Poprawianie wprowadzanych danych

Kiedy pole liczbowe jest otwarte, wtedy w każdym momencie można poprawić pomyłkowe dane, używając klawiszy kursora. Otwarte pole liczbowe wyróżnione jest zawsze widocznym w nim migającym kursorem.

Jeśli np. pierwszą cyfrę nowego adresu szyny interfejsu wpisałeś nieprawidłowo, to naciśnij klawisz kursora, wskazujący w lewo, aby kursor zaznaczył złą cyfrę. Następnie wpisz w to miejsce cyfrę prawidłową. Istnieje możliwość poprawiania zawartości dłuższych pól liczbowych, którą docenisz, kiedy się o niej nauczysz. Nazywa się ona funkcją automatycznego powtarzania klawisza kursora. Przytrzymywanie wciśniętego klawisza kursora powoduje powtarzalne wykonywanie jego funkcji tak, jakbyś kilkakrotnie go naciskał.

Kiedy otwarte jest pole liczbowe, wtedy można przemieszczać kursor tylko za pomocą klawiszy kursora w lewo i w prawo.

Zamykanie pola liczbowego

Samo wpisanie nowej wartości adresu szyny interfejsu nie kończy całej operacji, dopóki nie zadecydujesz o tym, że wprowadzona wartość jest poprawna i nie przeniesiesz jej do pamięci testera 4032 naciskając klawisz ENTER . Naciśnięcie klawisza ENTER zamyka otwarte pole liczbowe. Można to stwierdzić, ponieważ migający kursor zniknie. Zamknięte pole liczbowe można otworzyć ponownie, ponownie naciskając klawisz ENTER , aby np. Wykonać zmiany czy poprawić niezauważony błąd.

Przed przeniesieniem wpisanego przez siebie adresu szyny interfejsu IEEE do testera 4032 popraw jej wartość na liczbę 45. To pomoże Ci wykonywać dalsze czynności, demonstrujące sposób traktowania przez tester 4032 nieprawidłowych wprowadzonych wartości.

Odrzucanie nieprawidłowych wprowadzonych danych

Tester 4032 odrzuci żądanie ustawienia adresu szyny interfejsu „45”, generując dźwięk ostrzegawczy i zignoruje próbę zmiany. Powód: tester zawsze sprawdza, czy wprowadzana wartość mieści się w dopuszczalnych granicach. Prawidłowe są wartości, które mieszczą się wewnątrz granic [patrz arkusze danych], do pracy z którymi 4032 jest przygotowany.

Próba wprowadzenia nieprawidłowych wartości powoduje wygenerowanie ostrzegawczego sygnału dźwiękowego; jednocześnie pole liczbowe ponownie pokazuje wartość, którą zawierało poprzednio.

Sprawdzanie dopuszczalnych wartości granicznych

Jeśli zastanawiasz się, jakie wartości są dopuszczalne jako adres szyny interfejsu, to sam Tester Radiokomunikacyjny może Ci pomóc w rozwiązaniu tej zagadki. Musi być otwarte odpowiednie pole liczbowe. Wówczas tester 4032 automatycznie przypisze klawiszowi pomocy [HELP] zadanie pokazania granicznych wartości możliwych do zapisania w tym polu. Wypróbuj to: otwórz ponownie pole liczbowe adresu szyny, naciskając klawisz [ENTER], następnie naciśnij klawisz pomocy [HELP] . Tester natychmiast pokaże na dole ekranu, w przewijanej linii uwag (ang. notice line), między jakimi wartościami musi mieścić się numer adresu szyny. Teraz wpisz odpowiednią wartość, albo ponownie wskaż adres fabryczny i zamknij pole naciśnięciem klawisza [ENTER] .

Odnajdywanie następnych pól wprowadzania danych

Być może jeszcze ich nie widzisz, ale maska ekranowa stanu zawiera jeszcze trzy dodatkowe pola wprowadzania danych [pola przewijane], które masz do dyspozycji. Możesz odnaleźć te pola wprowadzania danych używając klawisza pomocy [HELP] , ale nie wówczas, kiedy pole liczbowe adresu szyny interfejsu nie zostało prawidłowo zamknięte, ponieważ jeśli nie jest zamknięte, to 4032 sądzi, że próbujesz sprawdzić jakie są dopuszczalne wartości, które można do niego wpisać.

Jeśli nie są otwarte żadne pola liczbowe na masce ekranowej, to naciśnięcie klawisza pomocy [HELP] spowoduje zaznaczenie na krótko wszystkich pól wprowadzania danych na masce ekranowej, za wyjątkiem ukrytych pól liczbowych.

Naciśnij więc ponownie klawisz [HELP] , a tester 4032 natychmiast oznaczy na krótko pola `Mode`, wyświetlając je negatywowo. Są to przewijane pola, których szukasz i wszystkie przypisane są tekstowemu polu `Mode` (tryb). Te przewijane pola nazywają się od swej zawartości. W przeciwieństwie do pól liczbowych nie możesz wpisywać wartości do pól przewijanych, a musisz wybierać jedną z kilku określonych na stałe zmiennych, wybieranych przez przewijanie pola.

Po naciśnięciu klawisza [HELP] wszystkie pola wprowadzania danych pokazują numery z zakresu 0 do 99, aby umożliwić ich identyfikację. Jest to ważne wówczas, kiedy program wykonywany automatycznie [AUTORUN] [patrz rozdział 8] albo program sterujący przypisuje tym polom nowe znaczenie.

Sprawdzenie pól wprowadzania danych służy przypomnieniu i nie jest konieczne przed przejściem do następnego pola wprowadzania danych.

Przechodzenie do następnego pola wprowadzania danych

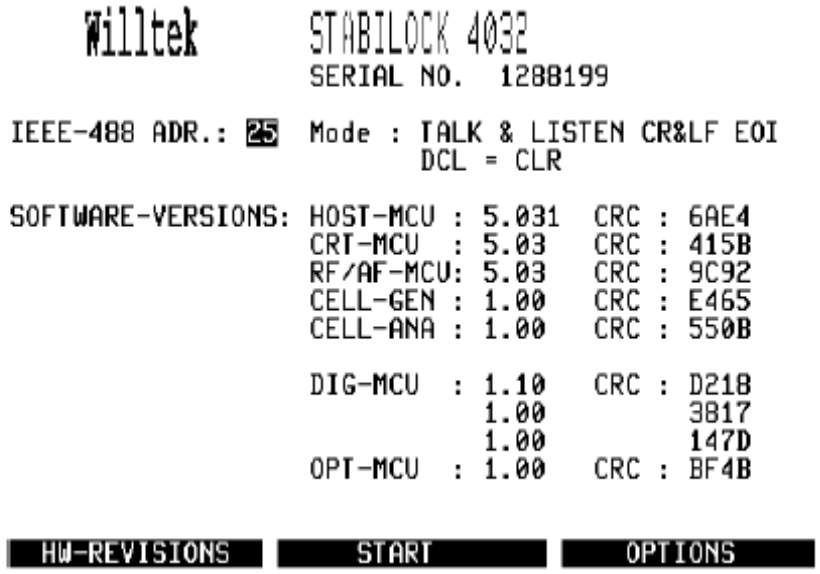
Następne pole wprowadzania danych znajduje się z prawej strony tego, które jest nadal aktywne, więc klawisz kursora skierowany w prawo pozwoli przemieścić kursor do przewijanego pola TALK & LISTEN. Najpierw musisz zamknąć pole liczbowe adresu szyny interfejsu. W przeciwnym razie klawisze kursora jak już mówiliśmy będą przemieszczać kursor wewnątrz pola liczbowego.

Na innych maskach ekranowych zobaczysz, że możesz używać również innych klawiszy kursora do przechodzenia do innych pól wprowadzania danych. Ogólnie można powiedzieć, że do każdego z pól wprowadzania danych można dostać się za pomocą klawiszy kursora, dopóty, dopóki nie jest otwarte żadne pole liczbowe. Aktualnie otwarte pole wprowadzania danych można rozpoznać po tym, że wyświetlane jest w sposób negatywowy.

Używając klawiszy kursora można również opuścić pole liczbowe, jeśli nie zostało ono zamknięte naciśnięciem klawisza [ENTER] . Pole to będzie jednak wówczas zawierać wartość, która ostatnio została potwierdzona naciśnięciem klawisza [ENTER] .

Sprawdzanie zmiennych, wybieranych przez przewijanie pola

Pierwszą zmienną, wybieraną przez przewijanie pola jest zmienna TALK & LISTEN, która ustawiona jest fabrycznie. Oznacza ona, że tester 4032 może pracować jako nadawca i odbiorca w szynie interfejsu. Inne zmienne, wybierane przez przewijanie pola można przejrzeć, używając klawisza [UNIT/SCROLL] . Naciśnij ten klawisz, a 4032 pokaże następną zmienną wybieraną przez przewijanie pola, TALK ONLY (tylko nadawca). Po jej wybraniu 4032 może być wyłącznie nadawcą danych. Kolejne naciśnięcie klawisza [UNIT/SCROLL] będzie powodowało pokazywanie następnej możliwej do wyboru zmiennej, w cyklu zamkniętym. Kiedy to wypróbujesz, zobaczysz, że to aktywne pole daje możliwość wybrania tylko tych dwóch zmiennych. Teraz ponownie użyj klawisza [UNIT/SCROLL] do ustawienia zmiennej TALK & LISTEN.



Przewijanych pól nie trzeba otwierać i następnie zamykać, aby zmienić zmienną. Natychmiast po zadeklarowaniu takiego pola jako aktywne można wywoływać potrzebną zmienną, wybieraną przez przewijanie pola, naciskając klawisz UNIT/SCROLL . Potem można opuścić pole, np. przechodząc do innego, czy wywołując inną maskę ekranową. Wybrana przez przewijanie pola zmienna pozostaje aktualna.

Przejdź do następnych przewijanych pól i wywołaj samodzielnie różne zmienne. Szczegóły na temat znaczenia tych zmiennych znajdziesz w rozdziale 4.

Zaznajamianie się z przyciskami programowymi

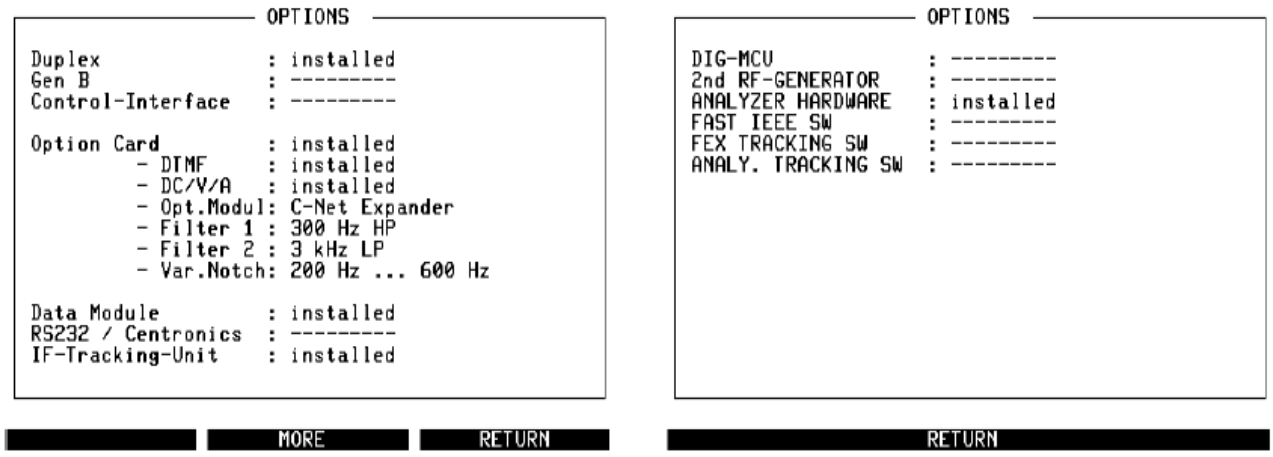
Obecnie czas przyjrzeć się wspominanym poprzednio wyjątkom, to znaczy polom, znajdującym się na dole ekranu a wyświetlanym w sposób negatywowy. Pola te pokazują funkcje, które chwilowo dostępne są przez naciśnięcie przycisków programowych S1 do S6, znajdujących się tuż poniżej ekranu pod tymi polami. Nazwa „przycisk programowy" informuje o tym, że funkcje tych klawiszy określane są przez oprogramowanie testera 4032. Wykonuje się to w taki sposób, że nad klawiszem wyświetlana jest nazwa funkcji, która zostanie wykonana po naciśnięciu danego klawisza. Wyświetlane są tam zawsze funkcje, które potrzebne są dla wybranego trybu pracy testera. Szerokość opisu przycisku programowego jest taka, że oznacza poszczególne przyciski S1 do S6, tak, że różne nazwy funkcji są zawsze wymieniane w żądaniach uruchomienia przycisku programowego, np. OPTIONS. Kursywa wskazuje, że uruchomiony zostanie przycisk programowy.

Sześć przycisków programowych zastępuje tu dużą liczbę konwencjonalnych klawiszy, pozwalając na jasną i prostą postać płyty czołowej testera 4032, która pozwala szybko pracować i zminimalizować ryzyko wykonywania nieprawidłowych operacji.

Jedna i ta sama funkcja może zostać przypisana z jednakowym priorytetem kilku klawiszom. Na przykład na masce ekranowej stanu każdej z trzech funkcji przypisane są po dwa klawisze, i niezależnie od tego, który z tych dwóch naciśniesz, będzie wykonana funkcja znajdująca się w czarnym polu nad nimi. Przyciski programowe na masce ekranowej stanu przypisane są następującym trzem funkcjom:

HV-REVISIONS	Otwiera na ekranie maskę, która wymienia stan opracowania różnych stopni testera 4032. Zawarte tam kody pozwalają porozumieć się z producentem, kiedy telefonujesz np. po poradę.
SELF-CHECK	Ta funkcja otwiera maskę ekranową, pozwalającą uruchomić program diagnostyczny testera. Bliższe szczegóły znajdziesz w części „Samokontrola" rozdziału 4.
START	Wywołuje maskę ekranową odbiornika - RX, to znaczy przełącza tester 4032 w tryb pomiarów odbiornika.
OPTIONS	Wywołuje maskę ekranową, zawierającą bliższe szczegóły dotyczące wszelkich zainstalowanych a testerze opcji, w szczególności kartę opcji - OPTION CARD.

Jeśli chcesz, to przyjrzyj się maskom ekranowym HW-REVISIONS, SELF-CHECK i OPTIONS i wróć do maski stanu, używając przycisku programowego (RETURN). Chwilowo wstrzymaj się jednak przed wywołaniem maski ekranowej odbiornika - RX.



Rys. 11.3: Dwie strony maski ekranowej opcji - OPTIONS. Pokazują, jakie opcje sprzętu zainstalowane są w testerze 4032. Przycisk programowy MORE przewraca stronę maski z pierwszej na drugą.[5)]

Czym są ustawienia początkowe [domyślne]?

Ustawienia początkowe [domyślne] oznacza ustawienia fabryczne, albo właśnie początkowe. Pojawiają się one w przyrządzie wówczas, kiedy możliwe jest ich ustawienie, ale jeszcze nic nie zostało zmienione. Wartościami początkowymi są np. fabryczne ustawienia wykonane w polach wprowadzania danych. Funkcje przycisków programowych i innych klawiszy są również ustawione początkowo. Służą one po prostu temu, aby utworzyć powtarzalny początkowy stan pracy testera 4032.

Ogólne zerowanie

Wykonanie ogólnego zerowania (ang. Total reset, albo master reset) powoduje przywrócenie w przyrządzie wszystkich ustawień początkowych i wywołanie na ekran maski ekranowej stanu. Usuwa to nieodwołalnie wszystkie nastawy wybrane poprzednio przez użytkownika!

Aby wykonać ogólne zerowanie, naciśnij klawisz [OFF], przytrzymaj go wciśnięty i dodatkowo naciśnij przez krótki czas klawisz [CLEAR], albo za pomocą klawisza [POWER] włącz zasilanie testera.

Włączanie / wyłączanie

Jeśli tylko włączysz zasilanie naciskając klawisz [POWER] i ponownie go wyłączysz, to ustawienia, które na nim wykonałeś zostaną zachowane. Dane wprowadzone do pól wprowadzania danych nie zostaną usunięte. Ponadto tester 4032 natychmiast po włączeniu będzie pokazywał podstawową maska ekranową, która była wyświetlana przed wyłączeniem zasilania. W ten sposób przerwane zadanie pomiarowe można szybko wznowić. Stan pracy przyrządu jest zachowany w zasilanej bateryjnie pamięci RAM, więc można kontynuować pracę zaraz po włączeniu.

Maska ekranowa odbiornika RX

Cele ćwiczeń

- Zapoznanie się z maską ekranową odbiornika - RX.
- Szybki dostęp do pól wprowadzania danych.
- Praca z pokrętłem regulacyjnym.
- Ustawianie szerokości skokowych zmian częstotliwości i poziomu.
- Zaznajomienie się z ukrytymi i mieszanymi polami liczbowymi.
- Poprawna praca z przyciskami programowymi.
- Pierwszy kontakt z funkcjami specjalnymi odbiornika [RX Specials].

Wywoływanie maski ekranowej odbiornika - RX

Maska ekranowa odbiornika RX jest jedną z trzech podstawowych masek ekranowych testera 4032. Dwie pozostałe podstawowe maski ekranowe to maska ekranowa nadajnika - TX i maska ekranowa dupleksowa DUPLEX, która związana jest z opcjonalnym dupleksowyn demodulatorem FM/M. Maskę ekranową odbiornika wywołujesz naciskając przycisk programowy START albo RX . Jest to podstawowa maska ekranowa do wszystkich pomiarów odbiornika. Ponieważ jednak zaczynamy od niej, będzie to maska ekranowa, na której nauczysz się wszystkich podstawowych operacji. Kiedy będziesz umiał korzystać z zasad pracy z tą maską ekranową, wtedy będziesz również znał większość podstawowych zad pracy z maską ekranową nadajnika - TX i z maską ekranową dupleksową DUPLEX.

Diody świecące LED, oznaczają stan operacyjny

Wywołanie maski ekranowej odbiornika - RX, uruchamia szereg diod świecących LED na płycie czołowej Testera Radiokomunikacyjnego. W ten sposób tester 4032 pokazuje ustawiony stan operacyjny, który w danym momencie jest określony wyłącznie przez ustawienia początkowe. Świecąca dioda LED oznacza, że funkcja jej przypisana jest wybrana. Poszczególne funkcje mogą być wybierane tylko w trybie odbiornika - RX, inne tylko w trybie nadajnika -TX; są również funkcje niezależne od trybu pracy. Kolory odpowiednich diod sygnalizacyjnych odzwierciedlają te zależności.

Zielony: funkcja trybu odbiornika - RX

Czerwony: funkcja trybu nadajnika - TX

Żółty: funkcja niezależna od trybu pracy

W momencie włączenia diody sygnalizują następujący stan pracy przyrządu:

Klawisz	Dioda LED	Opis
RX	[zielona]	Wybrany tryb pracy odbiornika - RX [pomiary odbiornika].
VOLT	[żółta]	Aktywny woltomierz napięcia skutecznego RMS.
VOLTM	[żółta]	Wejściem woltomierza jest gniazdo VOLTM.
GEN A	[zielona]	Generator modulujący GEN A pracuje w trybie odbiornika RX.

Przełączanie generatora GEN A między torami sygnałowymi odbiornika RX / nadajnika TX

Kiedy wywołana jest maska ekranowa odbiornika RX, wtedy generator GEN A można włączać w tor sygnałowy odbiornika RX, albo nadajnika TX, kolejno naciskając klawisz o tej samej nazwie. Kiedy włączony jest on w tor sygnałowy odbiornika RX [świeci zielona dioda LED], to sygnał modulujący podawany jest na wejście modulatora generatora sygnałowego testera 4032. W takim przypadku sygnał modulujący można wyprowadzić tylko na gniazdo Bu27 [na płycie tylnej]. Jeśli włączony jest tor nadajnika - TX [świeci czerwona dioda LED], wtedy sygnał z generatora GEN A jest dołączony ze sprzężeniem przemiennoprądowym do gniazda MOD GEN i dodatkowo ze sprzężeniem bezpośrednim [stałoprądowe] do gniazda Bu 29 [na płycie tylnej]. Takie przełączanie torów sygnałowych odbiornika RX / nadajnika TX możliwe jest również wówczas, kiedy wywołana jest opcjonalna maska ekranowa pracy dupleksowej.

Opcjonalny generator GEN B [klawisz B/SAT] reaguje tak samo jak generator GEN A. Jeśli do toru sygnałowego odbiornika RX włączone są oba generatory, to, kiedy wywołana jest maska ekranowa odbiornika RX, na wejście modulatora podawany jest sygnał, będący sumą ich sygnałów wyjściowych. Używając klawisza EXT można również dodać sygnał, podawany na zewnętrzne złącze EXT MOD. Ogólna zasada dotycząca masek ekranowych odbiornika RX i dupleksowej DUPLEX jest taka, że wszystkie źródła sygnałów, których diody świecą na zielono, włączone są w tor sygnałowy odbiornika RX, wszystkie źródła sygnałów, których diody sygnalizacyjne świecą na czerwono, zasilają tor sygnałowy nadajnika TX. Przy okazji na masce ekranowej nadajnika TX, o której będziesz uczył się w następnej lekcji, można włączyć trzy źródła sygnału modulacji tylko do toru sygnałowego nadajnika TX, ponieważ generator sygnałowy testera 4032 jest wówczas nieaktywny.

Odkrywcza podróż

Możesz teraz sprawdzić, czego nauczyłeś się o polach wprowadzania danych w części opisującej maskę ekranową stanu: sprawdź ile pól wprowadzania danych zawiera maska ekranowa odbiornika RX, przejdź do różnych pól, otwórz je i zamknij, wpisz dowolne wartości, zmieniaj w nich poszczególne cyfry i żądaj pokazania dopuszczalnych wartości granicznych dla poszczególnych pól.

Następnie, po wykonaniu ogólnego zerowania, wywołaj maskę ekranową odbiornika RX, aby odtworzyć określony stan początkowy przyrządu.

Szybki dostęp do pól wprowadzania danych

Włóczenie się tam i siam po masce ekranowej za pomocą klawiszy kursora, aby odnaleźć pola wprowadzania danych, które może nawet są otwarte, jest początkowo procesem zabawnym, ale w codziennej praktyce pomiarowej, przy testowaniu sprzętu radiokomunikacyjnego, staje się niewygodne. Dla tego tester 4032 daje możliwość szybkiego dostępu do odpowiednich pól wprowadzania danych, związanych z większością często wykonywanych nastaw. Naciśnij dowolny z klawiszy [FREQUENCY] , [LEVEL] , [MOD FREQ] , [FM AM ΦM] . Spowoduje to natychmiastowe otwarcie odpowiedniego pola wprowadzania danych:

[FREQUENCY] Otwiera pole wprowadzania danych `RF Frequency` (częstotliwość sygnału radiowego RF), związane z maską ekranową odbiornika - RX, a dotyczące częstotliwości nośnej generatora sygnałowego.

[LEVEL] Otwiera pole `Level` (poziom), które w tym momencie określa poziom sygnału z generatora sygnałowego [-60 dBm przy obciążeniu 50 Ω]. Kiedy pole wprowadzania danych `Level` jest otwarte, wtedy naciśnięcie klawisza [OFF] wyłącza generator sygnałowy. Naciśnięcie klawisza [LEVEL] ponownie go włącza.

[MOD FREQ] Otwiera pole wprowadzania danych `AF GEN A` (generator modulujący GEN A] i pozwala wprowadzić częstotliwość modulacji. Naciśnięcie klawisza [MOD FREQ] włącza jednocześnie generator GEN A.

[FM AM ΦM] Otwiera pole wprowadzania danych `Mod.` (Modulacja), które oczekuje na wpisanie odpowiedniej dewiacji częstotliwości [początkowym ustawieniem jest modulacja częstotliwości FM]. Na masce ekranowej w nagłówku widoczny jest wybrany typ modulacji [w tym przypadku `RX FM`]. Naciśnięcie klawisza [FM AM ΦM] włącza jednocześnie generator GEN A.

Jeśli wpisujesz do pola wprowadzania danych wartości i potwierdzasz je naciśnięciem klawisza [ENTER] , to wyzwalasz natychmiast następującą reakcję przyrządu: generator sygnałowy i generator modulujący ustawiane są na wartości wpisane do odpowiednich pól wprowadzania danych. To samo dotyczy wszystkich pól wprowadzania danych: przekazania prawidłowej wartości powoduje natychmiast odpowiednią zmianę ustawienia testera 4032.

Te cztery klawisze szybkiego dostępu wymagają stosowania zasady ogólnej, że dane wpisywane do pól liczbowych muszą być potwierdzone naciśnięciem klawisza [ENTER]. Jeśli na przykład mając otwarte pole wprowadzania danych `Mod.` Naciśniesz klawisz [FREQU] , to pole `Mod.` jest opuszczane a otwiera się pole wprowadzania danych `RF Frequency`. Jeśli jednak otworzyłeś pole `Mod.` i za pomocą klawiszy numerycznych wpisałeś do niego nową wartość, to zostanie ona usunięta. Czemu? Z braku potwierdzenia zmiany klawiszem [ENTER] .

Dostęp do pola przesunięcia (ang. Offset)

Możliwy jest również szybki dostęp do pola Offset (przesunięcie). Wpisana to tego pola wartość powoduje odstrojenie częstotliwości nośnej, potrzebne dla określenia np. pasma częstotliwości pośredniej [IF] odbiornika. Szybki dostęp do pola `Offset` możliwy jest przy założeniu, że aktualnie aktywne jest pole wprowadzania danych `RF Frequency`. Wówczas wystarczy zacząć wpisywanie wartości przesunięcia, naciskając klawisz minus albo plus: pole wprowadzania danych `Offset` otworzy się automatycznie ze wstępnie wpisanym znakiem przesunięcia, jaki został naciśnięty.

Wartość przesunięcia częstotliwości, wpisana do pola `Offset` (przesunięcie), nie wpływa na zawartość pola `RF Frequency`. W nim zawsze wyświetlana jest pierwotnie wybrana wartość częstotliwości.

Pokrętło regulacyjne zamiast bloku klawiszy numerycznych

Jeśli lubisz ustawiać wartości w sposób analogowy, używając pokrętła regulacyjnego, to wciąż możesz to robić. W tym celu tester 4032 zawiera pseudoanalogowe pokrętło regulacyjne, służące do zmieniania wprowadzonych wartości. Nie jest to jednak w rzeczywistości kopia starego, dobrego pokrętła regulacyjnego, a wielofunkcyjny manipulator, który wykonuje łącznie zadania bloku klawiszy numerycznych, klawisza [ENTER] i częściowo klawisza [UNIT/SCROLL].

Teraz zadeklaruj jako aktywne pole wprowadzania danych `RF Frequency` **i** otwórz je. Jeśli następnie będziesz powoli [!] obracał pokrętło regulacyjne, to będzie ono zmieniać wartości na pozycji, zaznaczonej kursorem, wykonując również przeniesienia. Pozycja kursora określa ziarnistość ciągłych zmian wykonywanych pokrętłem regulacyjnym. Jeśli kursor znajduje się na końcu z lewej strony, to zmiany będą zgrubne a jeśli ustawisz go na końcu z prawej strony, będą precyzyjne. Wypróbuj to osobiście przynajmniej raz, mimo, że może brzmi to trywialnie.

Jeśli robisz to w tym momencie, to widzisz, że regulacja nie może być precyzyjniejsza niż co 100 Hz, jednak dla częstotliwości poniżej 500 MHz arkusze danych gwarantują rozdzielczość równą 50 Hz. Jest to miejsce, w którym ponownie przydaje się pole przesunięcie `Offset`. Możesz otworzyć je, używając klawisza [+] [przesunięcie dodatnie] albo [-] [przesunięcie ujemne].

Termin „wielofunkcyjność” byłby przesadą, gdyby pseudoanalogowe zmiany wartości nie oddziaływały bezpośrednio na wartość zmienianą. Dla tego zmiany, wykonane za pomocą pokrętła regulacyjnego, nie wymagają potwierdzenia ich klawiszem [ENTER], nawet jeśli migający kursor wydaje się wskazywać coś przeciwnego. Taki sposób działania pokrętła regulacyjnego daje szczególne korzyści, pozwalając obserwować na bieżąco reakcję wyniku pomiarów na wykonywane zmiany wartości wejściowych.

Każda operacja pokrętła regulacyjnego zawiera w sobie automatycznie potwierdzenie klawiszem [ENTER]. Naciśnięcie klawisza [ENTER] konieczne jest tylko wówczas, jeśli chcesz, używając klawiszy kursora, przejść do innego pola wprowadzania danych, znajdującego się w tej samej linii. Zawartość każdego pola wprowadzania danych, które zostało zadeklarowane jako pole aktywne, może być zmieniana za pomocą pokrętła regulacyjnego. Jeśli wybrane jako aktywne jest przewijane pole, to powolne obracanie pokrętła regulacyjnego [w lewo / w prawo] powoduje wywoływanie poszczególnych zmiennych wybierane przez przewijanie pola.

Skokowe zmienianie częstotliwości

Aby ułatwić wykonywanie pomiarów, byłoby wygodnie mieć możliwość zmieniania częstotliwości nośnej skokowo, o określoną wartość, np. aktualnie obowiązującą szerokość odstępu między kanałami, naciskając po prostu klawisz. I właśnie taką funkcję daje klawisz [STEP] (skok). Aby jednak uniknąć błędów operacyjnych, nie będzie on działał dopóty, dopóki nie zostanie otwarte pole `RF Frequency`. Jeśli otworzyłeś to pole, np. klawiszem FREQU , to po naciśnięciu następnie klawisza [STEP] tester 4032 pokaże na ekranie nowe pole `STEP` (skok), z wpisaną wartością początkową `0 kHz`. Tym samym pierwszy raz odkryłeś ukryte pole liczbowe. Migający w nim kursor jak zwykle wskazuje, że możesz wpisywać do tego pola wartości. Wpisz więc np. 20 i zamknij pole:

<20> + [ENTER].

Jeśli teraz kilkakrotnie naciśniesz klawisz [+] albo [-], to zobaczysz, że częstotliwość nośna w polu `RF Frequency` będzie zwiększana lub zmniejszana o 20 kHz za każdym naciśnięciem. Jednocześnie pole `STEP` ponownie się otworzy, umożliwiając natychmiastową zmianę szerokości skoku. Wpisana poprzednio wartość nie ulegnie jednak zmianie dopóty, dopóki nie wpiszesz nowej wartości i nie potwierdzisz jej naciśnięciem klawisza [ENTER].

Tryb wykonywania skoku klawiszami + i - jest aktywny dopóty, dopóki pole STEP wyświetlane jest w postaci negatywowej, to znaczy jest aktywne. W przypadku ukrytych pól liczbowych naciśnięcie klawisza [HELP] (pomoc) nie powoduje żadnej reakcji przyrządu.

Jeśli chcesz opuścić pole STEP, możesz to zrobić zarówno za pomocą klawiszy kursora, jak klawiszy szybkiego dostępu. Aby ponownie powrócić do tego pola, użyj klawisza [STEP]. Jeśli zakładasz, że przez dłuższy czas pola STEP nie będziesz używać podczas pracy, to możesz je ukryć, naciskając klawisz [OFF]. W momencie, kiedy pole to ponownie zostanie przywołane na ekran, będzie zawierało szerokość skoku, która ostatnio była używana. Aby zapewnić sobie to, że pole nie będzie usunięte z maski ekranowej pomyłkowo, można to robić tylko wówczas, kiedy pole `STEP` jest otwarte.

Innym sposobem wykonania szybkiej zmiany częstotliwości nośnej o odstępy równe szerokości kanałów jest praca z numerami kanałów. Lekcja „Ćwiczenia z numerami kanałów”. W lekcji „Ćwiczenia z maską ekranową dupleksową” dowiesz się więcej na ten temat.

Skokowa zmiana poziomu

Tryb skokowy (ang. STEP) można przypisać również do pola Level (poziom), aby umożliwić skokowe zmienianie poziomu wyjściowego o określoną wartość [w dB]. Zasady obsługi, opisane powyżej, dotyczą również tego przypadku. Aby wywołać pole STEP, najpierw trzeba otworzyć pole `Level` (poziom) a następnie nacisnąć klawisz [STEP], co otworzy pole `STEP` zawierające początkową wartość `0 dB`.

Ukryte pole liczbowe `STEP` nie może być przypisane jednocześnie do pola `RF Frequency` i do pola `Level`.

Mieszane pola liczbowe

Nadszedł czas aby zapoznać się z ostatnim typem pól liczbowych: wybierz jako aktywne pole Level (poziom) a następnie kilkakrotnie naciśnij klawisz [UNIT/SCROLL] . Otworzy to pole i pokaże na przemian wartości `223 µV`, `-60 dBm` i `47.0 dBµ`. Pierwotnie wybrana wartość `-60 dBm` przetwarzana jest na wartość w jednostkach `dBµ` i `µV`.

W ten sposób możesz mieć poziom sygnału wyrażony w takich jednostkach, jakich przywykłeś używać. Wybrane jednostki zachowywane są dopóty, dopóki ponownie ich nie zmienisz. Pole `Level` jest mieszanym polem liczbowym, w którym możesz wybrać **zarówno** wartość liczbową, **jak i** jednostki.

Jeśli chcesz wpisać do pola `Level` (poziom) wartość liczbową, to nie musisz koniecznie przedtem wybierać klawiszem [UNIT/SCROLL] odpowiednich jednostek µV/mV, dBm czy dBµ. Można je też wybrać klawiszem [UNIT/SCROL]L po wprowadzeniu wartości liczbowej. W takim przypadku nie będzie występować konwersja. Konwersja wykonywana jest tylko wówczas, jeśli jeszcze nie zacząłeś wpisywać wartości liczbowej do pola wprowadzania danych `Level`. Ten sposób działania, polegający na wykonywaniu konwersji, nie jest ogólną cecha mieszanych pól liczbowych, jest to wyłączna właściwość pola `Level`.

Mieszanym polem liczbowym jest również pole `Mod`. (modulacja). Jeśli przejdziesz do niego, na przykład za pomocą klawisza [FM AM ΦM] , a następnie zasięgniesz informacji, naciskając klawisz [UNIT/SCROLL] , to będzie ono na przemian pokazywać wartości `2.40 rad`, `30.%` i `2.40 kHz`. Są to początkowo ustawiane wartości dewiacji fazy, głębokości modulacji i dewiacji częstotliwości. Wybierając jednostki [radiany, procenty albo kiloherce], jednocześnie określasz typ modulacji, który będzie aktualny. W nagłówku maski ekranowej za skrótem RX pojawia się skrót określający typ modulacji [`ΦM`, `AM` albo `FM`] odpowiedni dla wybranych jednostek. Do tego pola można również najpierw wpisywać wartość liczbową, a następnie klawiszem [UNIT/SCROLL] przypisywać jej jednostki.

Jak już wcześniej wspomniano, jedną z właściwości wspólnych dla masek ekranowych odbiornika - RX i dupleksowej DUPLEX, jest możliwość przełączania generatora sygnałów akustycznych AF z toru sygnałowego odbiornika - RX do nadajnika TX, i odwrotnie, przez naciskania kolejno klawisza [GEN A] . Kiedy generator włączony jest w tor nadajnika - TX, wtedy pole liczbowe `Lev.` (poziom) zastępuje pole `Mod.` (modulacja) i wówczas pole to ma bezpośredni wpływ na poziom sygnału z generatora GEN A, [nie pośredni wpływ, przez modulację]. Wówczas generator sygnałowy nie jest modulowany, a generuje sygnał akustyczny AF, podawany na gniazdo MOD GEN płyty czołowej i gniazdo 29 [na płycie tylnej]. Więcej na temat pola `Lev.` dowiesz się w następnej lekcji.

Jeśli chcesz, to spróbuj teraz znaleźć trzecie mieszane pole liczbowe na masce ekranowej odbiornika - RX. Musisz tylko sprawdzić, czy aktywne pole reaguje w typowy sposób na naciskanie klawisza [UNIT/SCROLL] , zmieniając jednostki wybranej wartości.

Niewątpliwie wkrótce stwierdzisz, że jest to pole RF Frequency (częstotliwość sygnału radiowego RF), które udaje mieszane pole liczbowe z "jednostkami" NoL, NoU i MHz. NoL i NoU dotyczą pracy dupleksowej zestawu radiowego [komunikacji w dwóch kierunkach jednocześnie]. Skrót NoL wskazuje kanał w dolnej wstędze a NoU w górnej wstędze. Można więc wpisać do testera 4032 odstępy między kanałami (ang. channel spacing) a następnie na dowolnej podstawowej masce ekranowej pracować w oparciu o numery kanałów zamiast podawać wartości częstotliwości. Więcej szczegółów na ten temat znajdziesz w ćwiczeniach z maską ekranową dupleksową - DUPLEX. W tym momencie nie są one istotne.

Wiesz teraz wszystko na temat różnych pól wprowadzania danych testera 4032 i o większości manipulatorów z płyty czołowej. Jesteś więc na dobrej drodze do użycia testera 4032 w celu wykonania swoich pierwszych pomiarów.

Przyciski programowe maski ekranowej odbiornika RX

Aby przywrócić określony stan testera STABILOCK 4032, uruchom go najlepiej ponownie, wykonując ogólne zerowanie i wywołaj jego maskę ekranową odbiornika - RX. Po przełączeniu z maski ekranowej stanu na maskę odbiornika - RX, zobaczysz łatwo, jak jej przyciski programowe przypisane są różnym funkcjom. Pamiętaj, pola na dole ekranu, wyświetlane w sposób negatywowy, pokazują funkcje, które **są** w danym momencie **do dyspozycji.** Oznacza to, że dana funkcja nie będzie wykonana dopóty, dopóki nie naciśniesz znajdującego się pod nią przycisku programowego. Ta pozornie banalna zasada obsługi jest bardzo istotna dla prawidłowego wykorzystywania testera 4032. Przykład pokaże, że jest to prawdą:

Przycisk programowy S1

Jeśli kilkakrotnie naciśniesz przycisk programowy S1, to przypisana mu funkcja będzie się zmieniać z (RF DIR) na (RF) i odwrotnie. Jednocześnie wartości wyświetlane w polu liczbowym będą się zmieniać między np. 10 µV a 100 µV. Powód: za pomocą przycisku programowego S1 na przemian dołączasz znajdujące się na płycie czołowej w polu sygnału radiowego RF złącza RF DIRECT (bezpośrednie) i RF [z tłumikiem] do stopnia wejścia / wyjścia testera 4032. Włączony w tor sygnałowy złącza RF tłumik 20 dB powoduje skok poziomu sygnału, który widoczny jest w polu Level (poziom).

Kiedy w tor włączone jest złącze bezpośrednie - RF DIRECT, jest to sygnalizowane przez diodę LED, przypisaną temu złączu, ale wówczas przycisk programowy S1 nie pokazuje funkcji (RF DIR) tylko funkcję (RF) . To nie jest pomyłka, ponieważ zasada pracy jest taka, że:...dostępna funkcja nie będzie wykonana dopóty, dopóki nie naciśniesz związanego z nią przycisku programowego. Dla tego jeśli nie nacisnąłeś tego przycisku programowego, pozostaje aktywna funkcja alternatywna, a dla funkcji (RF) alternatywna jest funkcja (RF DIRECT) .

Przycisk programowy S2

EMF CONT jest początkowo wybraną funkcją, przypisaną przyciskowi programowemu S2. Jeśli wywołasz tę funkcję, naciskając przycisk programowy EMF CONT, to obok pola Level (poziom) pojawi się ukryte pole liczbowe CONT [z początkową wartością 0 dB] a jednocześnie funkcja przycisku programowego S2 zmieni się na CONT OFF. Teraz do pola CONT można wpisywać wartość [maksymalna = 20]. Po potwierdzeniu danych naciśnięciem klawisza ENTER, poziom sygnału na wyjściu generatora sygnałowego, począwszy od poziomu, który ustawiony jest w tym momencie, zostanie zmniejszony o wartość CONT. Ten sposób redukcji poziomu charakteryzuje się przy tym brakiem zakłóceń, jakie chwilowo występują przy mechanicznym ustawianiu odpowiednich tłumików [łączeniu precyzyjnych torów tłumików]. Jest to bardzo ważne przy pomiarach charakterystyki wyciszenia odbiornika. Naciśnięcie przycisku programowego CONT OFF anuluje funkcję CONT i poziom sygnału przyjmuje swoją pierwotną wartość. Jeśli wybrana jest modulacja amplitudy [nagłówek maski ekranowej: RX AM] to pola CONT nie można wyświetlić.

Pole Level (poziom) nie ulega zmianie, kiedy wykonuje się redukcję sygnału za pomocą pola CONT. Rzeczywisty wyjściowy sygnał z generatora stanowi sumę wartości zawartych w polach Level (poziom) i CONT, na przykład -60 dBm + -15 dBm = -75 dBm. Jeśli wartość w polu CONT zmieniana jest za pomocą pokrętła regulacyjnego, to sygnał będzie zmieniał poziom w sposób ciągły.

Przycisk programowy S3

Tester 4032 wskazuje chwilowy poziom sygnału z generatora sygnałowego albo jako wartość EMF, albo jako napięcie na końcówce o impedancji 50 Ω [ustawienie początkowe]. Rzut oka na pole liczbowe Level w nieomylny sposób wskaże, że to początkowe ustawienie nadal obowiązuje. Alternatywą dla tego ustawienia jest możliwość wyświetlania Level/EMF, jednak jeśli teraz spróbujesz naciśnięciem przycisku programowego wywołać funkcję EMF, to tester zareaguje tylko ostrzegawczym dźwiękiem. Powód: chwilowy poziom sygnału podany jest w jednostkach dBm. Te jednostki dotyczą tylko określonej impedancji obciążenia [w tym przypadku 50 Ω]. EMF nie jest zależna od impedancji obciążenie, więc nie można jej nigdy podawać w takich jednostkach, jak dBm. Jeśli dla pola liczbowego Level wskażesz któryś typ spośród pozostałych jednostek [np. µV], to naciśnięcie EMF spowoduje wyświetlanie wartości EMF. Wówczas klawisz UNIT/SCROLL nie będzie już jako jednostek oferował do wyboru dBm. Zrobi to ponownie dopiero wówczas, jeśli przyciskiem programowym S3 ponownie przywołasz funkcję 50Ω.

Przycisk programowy S4

Jeśli przyciskiem programowym S4 wywołasz funkcją SPECIAL , to zostaniesz przeniesiony na maskę ekranową, na której przyciskom programowym przypisane są nowe funkcje. SENS , BANDW , AF RESP i SQUELCH tworzą pola wprowadzania danych do ustawiania poszczególnych parametrów testu. Przycisk programowy RUN uruchamia pomiar przy tych ustawieniach parametrów, przycisk programowy RETURN powoduje powrót do podstawowej maski ekranowej.

Funkcje specjalne [SPECIAL] wykonują automatycznie pełne sekwencje pomiarowe. Wszystkie konieczne nastawy testera 4032 wykonywane są pod kontrolą programu, przewidzianego dla pomiaru konkretnych parametrów Dosłownie po kilku sekundach można odczytać na ekranie wyniki pomiarów. Przy testowaniu odbiorników funkcje specjalne wykonują następujące pomiary:

SENS	Pomiar czułości wejściowej.
BANDW	Pomiar pasma częstotliwości pośredniej IF i przesunięcia częstotliwości środkowej.
AF RESP	Pomiar funkcji przejściowej sygnałów akustycznych AF.
SQUELCH	Pomiar charakterystyki wyciszenia.

Przyjrzyjmy się najpierw poszczególnym polom wprowadzania danych, przeznaczonym do ustawiania parametrów testów specjalnych. Naciskaj kolejno i na przemian przycisk programowy z grupy S1 do S4 a następnie klawisz HELP (pomoc). Za każdym razem pomoc wskaże w dolnej części maski ekranowej RX nowe pola wprowadzania danych, a używając klawisza UNIT/SCROLL można sprawdzić, czy dane pole jest czysto liczbowe, czy jest mieszanym polem liczbowym czy polem przewijanym. Po zakończeniu badania wszystkich funkcji przycisków programowych ponownie wywołaj maskę ekranową odbiornika - RX, naciskając przycisk programowy RETURN . Praktyczne informacje na temat używania funkcji specjalnych [SPECIAL] znajdziesz w rozdziale 4.

Przycisk programowy S6

Analogowy sposób wyświetlania mierzonych wartości ma te zaletę w porównaniu z wyświetlaniem cyfrowym, że natychmiast można zorientować się w kierunku w jakim zmieniają się mierzone wartości. Dla tego tester 4032 pokazuje nie tylko cyfrowe wartości ważnych pomiarów, ale również za pomocą symulowanych mierników analogowych. Tester 4032 wyświetla na ekranie do trzech takich mierników analogowych, umieszczonych w dolnej połowie podstawowej maski ekranowej. Spróbuj teraz uzyskać wyświetlanie jednego z takich mierników w pełnym formacie, używając przycisku programowego ZOOM (powiększenie).

Najpierw przedstawione zostaną na ekranie nowe funkcje przycisków programowych POWER , MOD i RMS . Są to skrótowe oznaczenia trzech mierników, które możesz powiększyć do wielkości całej maski ekranowej.

Jeśli wywołasz jedną z tych funkcji, to 4032 pokaże na ekranie wybrany miernik w postaci powiększonej a przyciski programowe znów będą miały przypisane inne funkcje, za pomocą których będzie można wpływać na to, co jest wyświetlane na mierniku. Nie wypróbowuj tego jednak jeszcze w tym momencie. Wywołaj ponownie podstawową maskę ekranową odbiornika, naciskając przycisk programowy RETURN . W lekcji "Przyrządy analogowe" zajmiemy się szczegółowo tymi miernikami.

Maska ekranowa nadajnika - TX

Cele ćwiczeń

- Zapoznanie się z maską ekranową nadajnika - TX.
- "Przełączanie między maskami ekranowymi odbiornika - RX i nadajnika - TX.
- Wykonywanie pomiarów częstotliwości.
- Zapoznanie się z wpływem wyciszenia (ang. squelch).
- Pierwszy kontakt z funkcjami specjalnymi nadajnika "TX Specials".

Wywoływanie maski ekranowej nadajnika - TX

Ponownie uruchom tester 4032, wykonując ogólne zerowanie i kiedy na ekranie pojawi się maska ekranowa stanu, naciśnij klawisz [TX], znajdujący się w polu RF płyty czołowej. W ten sposób wywołałeś maskę ekranową nadajnika - TX [z początkowymi ustawieniami]. Od tego momentu możesz w każdej chwili przełączać się z maski ekranowej odbiornika - RX na maskę ekranową nadajnika - TX i odwrotnie, naciskając klawisze [RX] albo [TX], znajdujące się w polu RF.

Kiedy przełączasz przyrząd między podstawowymi maskami ekranowymi odbiornika - RX, nadajnika - TX czy dupleksowej - DUPLEX [opcjonalna], wtedy tester 4032, zanim wykona zmianę, zapamiętuje ważne wprowadzone nastawy przyrządów i wprowadzone wartości. Po ponownym wywołaniu poprzedniej maski ekranowej Tester Radiokomunikacyjny przyjmuje zawsze taki sam stan, jaki występował przed wyjściem z danej maski ekranowej.

Wskazywanie stanu operacyjnego

Diody sygnalizacyjne, znajdujące się na płycie czołowej, sygnalizują początkowe ustawienia testera 4032 do pomiarów nadajnika:

Klawisz	Dioda LED	Opis
[TX]	[czerwona]	Wybrany tryb pracy nadajnika - TX [pomiary nadajnika].
[VOLT]	[żółta]	Aktywny woltomierz napięcia skutecznego RMS.
[VOLTM]	[żółta]	Wejściem woltomierza jest gniazdo VOLTM.
[GEN A]	[zielona]	Generator modulujący GEN A pracuje w trybie nadajnika TX; sygnał wyprowadzony jest na gniazdo MOD GEN [patrz opis płyty czołowej].

Pola wprowadzania danych maski ekranowej nadajnika - TX

Naciśnięcie klawisza [HELP] jak zwykle pokaże, że na masce ekranowej nadajnika - TX można dostać się do trzech pól wprowadzania danych

`RF Frequency` To mieszane pole liczbowe określa odbieraną częstotliwość, do której dostrojony jest wewnętrzny odbiornik pomiarowy. W tym polu również naciskanie klawisza [UNIT/SCROLL] powoduje zmiany między jednostkami `MHz`, `NoU` i `NoL`.

`AF GEN A` To czysto liczbowe pole ponownie decyduje o częstotliwości sygnału modulującego [GEN A]. Sygnał z tego generatora wyprowadzony jest obecnie na złącze MOD GEN; moduluje on sygnał nośnej badanego urządzenia.

`Lev.` Wartości wprowadzone do tego mieszanego pola liczbowego określają poziom sygnału modulującego [GEN A]. Naciskanie klawisza [UNIT/SCROLL] pozwala, **przed** przekazaniem wartości do testera, za pomocą naciśnięcia klawisza [ENTER], wybierać jednostki `mV`, `V` albo `dBm`. Po przeniesieniu wartości [zamknięciu pola] naciskanie klawisza [UNIT/SCROLL] może być wykorzystywane do wybierania typu demodulacji [TX FM, TX ΦM albo TX AM].

Tak samo jak na masce ekranowej odbiornika - RX, pole `Offset` (przesunięcie) maski ekranowej nadajnika - TX nie jest polem wprowadzania danych, a polem wyświetlania. To co ono wyświetla jest wartością przesunięcia częstotliwości sygnału podanego na wejście [RF albo RF DIRECT] w stosunku do częstotliwości, na którą nastrojony jest wewnętrzny generator pomiarowy [zawartość pola `RF Frequency`]. Pole przesunięcia [offset] wskazuje wartości przesunięć do około ± 100 kHz, z dokładnością określoną w arkuszach danych. Jeśli na wejściach nie występuje sygnał, tak jak w tej chwili, to pole wyświetlania pokazuje kreseczki [- - - -].

Następująca rzecz dotyczy wszystkich masek ekranowych: Jeśli pole wyświetlania albo symulowany miernik analogowy wskazuje tylko kreseczki, zamiast wartości, to albo sygnał pomiarowy nie występuje, albo jego poziom jest zbyt niski, do przeprowadzenia poprawnych pomiarów. Wyświetlanie znaków >>>>>> oznacza natomiast, że przekroczony jest zakres pomiarowy,

Jeśli w tor włączone jest złącze RF DIRECT, to odbiornik testa 4032 jest bardzo czuły. Dla tego jeśli złącze RF DIRECT jest pozostawione w powietrzu, to na jego wejściu mogą być mierzone zupełnie przypadkowe wartości, które będą wskazywane w pole przesunięcia [offset].

Pomiar częstotliwości sygnału radiowego RF

Pole przesunięcia [offset] nie jest jedynym polem wyświetlania na masce ekranowej nadajnika - TX. Liczbowe pole RF Frequency [częstotliwość sygnału radiowego RF] może również stać się polem wyświetlania i wskazywać częstotliwość sygnału radiowego RF, podanego na wejście RF [patrz arkusze danych, gdzie znajduje się specyfikacja licznika częstotliwości sygnału radiowego RF]. Licznik częstotliwości sygnału radiowego RF wywoływany jest przyciskiem programowym COUNT . Jeśli wybrana jest funkcja COUNT (licznik), to do reszty pól wprowadzania danych na masce ekranowej nadajnika - TX można dostać się w typowy sposób. Funkcją alternatywną dla COUNT jest funkcja OFFSET (przesunięcie); naciśnięcie jej przycisku programowego spowoduje powrót do pomiaru wartości przesunięcia częstotliwości.

Kiedy aktywne jest pole COUNT, wtedy odbiornik pomiarowy testera 4032 automatycznie powraca do mierzonej częstotliwości. Kiedy licznik częstotliwości zostaje wyłączony, za pomocą przycisku programowego OFFSET , to ostatnio zmierzona częstotliwość przekazywana jest do pola liczbowego RF Frequency. W ten sposób można precyzyjnie dostroić odbiornik pomiarowy do nieznanej częstotliwości wejściowego sygnału radiowego RF. Później pole przesunięcia [offset] może pokazywać nadal resztkowe przesunięcie [do wartości ± 40 Hz]. Resztkowe przesunięcie jest wynikiem różnych rozdzielczości licznika częstotliwości w porównaniu z formatem wprowadzania wartości częstotliwości do pola RF Frequency.

Ryzyko, że licznik częstotliwości będzie wskazywał częstotliwość harmonicznej zamiast częstotliwości podstawowej jest minimalne. Niebezpieczeństwo błędnego pomiaru tego rodzaju występuje jedynie, jeśli jednocześnie spełnione zostaną następujące warunki krytyczne:

1) sygnał wejściowy zawiera sporo harmonicznych;
2) częstotliwość sygnału wejściowego jest parzystą wielokrotnością częstotliwości dostrojenia odbiornika pomiarowego;
3) warunek krytyczny wymieniony w punkcie 2) występuje dopiero **po** wywołaniu funkcji licznika - COUNT.

Wszelkie wątpliwości co do poprawności pomiaru częstotliwości można wówczas wyeliminować, wykonując operację OFFSET + COUNT . Wyłączenie na krótko licznika częstotliwości powoduje, że trzeci warunek krytyczny, powodujący ewentualność błędnego pomiaru nie będzie występował, kiedy nastąpi powtórzenie pomiaru.

Wewnętrzne wyciszenie

Jeśli wybrane zostało gniazdo RF, to wówczas, gdy wywołane są maski TX FM (modulacja częstotliwości) albo TX ΦM [modulacja fazy], uaktywnione jest wewnętrzne wyciszenie. Wyciszenie blokuje sygnał wejściowy, jeśli spada on poniżej poziomu około -40 dBm [2,23 mV]. Ryzyko wystąpienia błędnych pomiarów jest w ten sposób wyeliminowane i wyeliminowane są kłopotliwe sygnały akustyczne. To wyciszenie nie działa przy pomiarach sygnałów z modulacją amplitudy [TX AM] i zawsze jest wyłączane wówczas, kiedy używane jest bezpośrednie złącze wejściowe RF DIRECT.

Przyciski programowe maski ekranowej nadajnika - TX

Z przyciskami programowymi RF DIR i ZOOM już się zapoznałeś, ponieważ oba działają w taki sam sposób na masce ekranowej odbiornika - RX. Przy omawianiu "pomiarów częstotliwości sygnału radiowego RF" zajmowaliśmy się również przyciskiem programowym COUNT [S2].

Przycisk programowy S3

PEAKHOLD

Dotyczy miernika wielkości modulacji DEMOD [wskazuje dewiację albo głębokość modulacji wejściowego sygnału radiowego RF]. Naciśnięcie przycisku programowego PEAKHOLD powoduje, że zapamiętane będą największe zmierzone wartości. Więcej szczegółów na ten temat znajdziesz w lekcji zatytułowanej "Ćwiczenia z przyrządami analogowymi".

Przycisk programowy S4

SPECIAL

Tak samo jak w przypadku maski ekranowej odbiornika - RX, powoduje otwarcie podmaski ekranowej, zawierającej nowe funkcje przycisków programowych. Dwie spośród tych funkcji znów pozwalają wykonywać pełne sekwencje pomiarowe, wykonywane pod kontrolą programu:

SENS

Pomiar czułości modulacji.

AF RESP

Pomiar charakterystyki częstotliwościowej modulacji.

SEL.PWR

Powoduje wyświetlanie miernika analogowego o takiej samej nazwie w dolnej części podmaski ekranowej. Przyrząd ten wskazuje w postaci analogowej i cyfrowej wynik selektywnego pomiaru sygnału radiowego RF niskiej mocy. SEL.PWR ma funkcję alternatywną VSWR, która wyświetla napięciowy współczynnik fali stojącej.

DC-CAL.

Powoduje regulację zera stałoprądowego [DC] demodulatora FM w testerze 4032. Regulacja ta jest potrzebna, jeśli istotny jest poziom zera zdemodulowanego sygnału. Przesunięcie zera w transmisji danych cyfrowych w kodzie NRZ [radiotelefony C Net] oznacza np. że bity 1 i 0 danych nie będą klarownie rozróżniane.

Przycisk programowy S5

+20 dB

Zwiększa poziom modulacji generatora GEN A o współczynnik 10. przycisk programowy -20 dB [funkcja alternatywna] zmniejsza ponownie ten poziom do pierwotnej wartości. Poziom, wskazywany w polu wprowadzania danych Lev. nadąża za obydwoma funkcjami. Funkcja +20 dB upraszcza sprawdzanie ograniczenia dewiacji przy pomiarach nadajników.

Przyrządy analogowe

Cele ćwiczeń

- Określanie wyświetlania obrazu poszczególnych przyrządów.
- Podawanie sygnałów pomiarowych na wejścia poszczególnych przyrządów.
- Powiększanie (ang. Zooming) przyrządów i wybieranie zakresów pomiarowych.

W górnej części każdej podstawowej maski ekranowej przede wszystkim wykonujesz **ustawianie** konfiguracji oprzyrządowania testera 4032. Dolna połowa podstawowej maski ekranowej zarezerwowana jest do celów prezentacji wyników pomiarów. W tej części tester 4032, w zależności od wybranej maski ekranowej, może wyświetlić jednocześnie do trzech różnych zmierzonych wartości na symulowanych miernikach analogowych. Następująca tabela pokazuje, dla jakich mierzonych wartości można utworzyć wskaźnik kwazianalogowy [w nawiasach podane są oznaczenia przyrządu].

maska ekranowa RX		maska ekranowa TX		maska ekranowa DUPLEX	
Poziom sygnałów akustycznych AF	[RMS/dBr]	Poziom sygnałów akustycznych AF	[RMS/dBr]	Poziom sygnałów akustycznych AF	[RMS/dBr]
Zniekształcenia	[DIST]	Zniekształcenia	[DIST]	Zniekształcenia	[DIST]
Modulacja	[MOD]	Modulacja	[MOD]	Modulacja	[MOD]
SINAD	[SINAD]	Moc sygnału radiowego RF	[PWR]	Moc sygnału radiowego RF	[PWR]
Moc sygnału radiowego RF	[PWR]	Przesunięcie	[OFFSET]	Przesunięcie	[OFFSET]
				SINAD	[SINAD]

W większości wypadków sam decydujesz o tym, które przyrządy wyświetlane są na masce ekranowej. Uwaga: każdy wyświetlany przyrząd natychmiast jest uruchamiany i nie trzeba go najpierw "włączać".

Przyrządy na masce ekranowej odbiornika - RX

Maska ekranowa odbiornika - RX może wyświetlać trzy przyrządy, ale po uruchomieniu za pomocą ogólnego zerowania początkowo pokazywany jest na niej tylko miernik wartości skutecznej RMS [alternatywnym jego oznaczeniem jest dBr].

Przyrząd RMS/dBr

Miernik wartości skutecznej RMS jest jednym z przyrządów do pomiarów sygnałów akustycznych AF, zawartym w testerze 4032. Wskazuje on napięcie [wartości skuteczne] mierzonego chwilowego sygnału akustycznego AF [patrz arkusze danych, gdzie znajdziesz specyfikację tego woltomierza]. Wartości mierzone przedstawiane są na mierniku jednocześnie w postaci pseudoanalogowej i cyfrowej. Pokazuje on jednocześnie częstotliwość mierzonego sygnału.

Na płycie czołowej testera 4032, w polu AF, za pomocą trzech klawiszy VOLTM , DEMOD i RX MOD/MOD GEN można określić, jaki pomiarowy sygnał akustyczny AF podawany jest na mierniki AF RMS/sBr, DIST i SINAD. Te połączone klawisze oznaczone są diodami LED, pokazujących, który z tych trzech sygnałów w każdym momencie jest mierzony.

VOLTM — [ustawienie [początkowe] wybiera, niezależnie od podstawowej maski ekranowej [RX, TX czy DUPLEX], sygnał. Który podawany jest na złącze o takiej samej nazwie w polu sygnałów akustycznych AF. Zwykle do wyjścia sygnałów akustycznych AF odbiornika dołączone jest złącze VOLTM.

DEMOD — Wybiera zdemodulowany wewnętrznie sygnał, który przy testowaniu nadajnika pochodzi od zmodulowanego sygnału nośnej, podawanego na złącze RF albo RF DIRECT [pole RF]. Dla tego przy testowaniu odbiornika [maska ekranowa RX] nie można uaktywnić miernika DEMOD.

RX MOD/MOD GEN — Wybiera sygnał modulujący uruchomionego źródła sygnału modulującego [GEN A, EXT plus opcjonalny GEN B].

Naciśnij klawisz RX MOD/MOD GEN . Jeśli usłyszysz zbyt głośny dźwięk sygnału o częstotliwości 1 kHz, to skręć w lewo pokrętło regulacyjne, znajdujące się w polu AF płyty czołowej. Wówczas miernik wartości skutecznej, RMS, powinien pokazać poziom sygnału akustycznego AF [około 335 mV] oraz częstotliwość [1.000 kHz] sygnału z generatora GEN A. Wiesz, czemu wyświetlane są dokładnie takie wartości?

Jeśli pamiętasz, uruchomienie generatora GEN A jest pierwotnym ustawieniem wykonanym w testerze 4032, kiedy wykonane zostaje jego zerowanie ogólne. Ponieważ aktualnie aktywna jest maska ekranowa odbiornika - RX wraz z jej początkowymi wartościami, to na wewnętrzny modulator musi być podawany sygnał 335 mV [wartość skuteczna], aby nośna o częstotliwości 150 MHz [pole FR Frequency] była zmodulowana z dewiacją częstotliwości równą 2,4 kHz [pole Mod]. Oznacza to, że każda zmiana dewiacji częstotliwości będzie również powodować zmianę poziomu wyjściowego generatora modulującego GEN A.

Wypróbuj to sam. Zmień [najlepiej pokrętłem regulacyjnym] częstotliwość w polu wprowadzania danych Mod., albo w polu wprowadzania danych częstotliwości modulacji AF GEN A: miernik wartości skutecznej - RMS, będzie natychmiast reagował na te zmiany. To samo zobaczysz, jeśli naciśniesz klawisz GEN A w polu generatora na płycie czołowej, wyłączając generator modulujący GEN A [dioda LED zgaśnie]. Ponownie naciskając klawisz GEN A znowu włączysz generator.

Jeśli uruchomionych jest więcej niż jeden generator [modulacja łączna], to woltomierz wartości skutecznej będzie pokazywał wartość skuteczną sumy sygnałów.

Pomiary poziomu z wartością odniesienia

Miernik wartości skutecznej RMS/dBr pozwala zadeklarować, że wyświetlany poziom sygnału będzie wartością odniesienia i będzie wówczas wyświetlał zmiany poziomu, w dB względem tej wartości [względne pomiary poziomu]. W taki sposób można bardzo szybko określić przy pomiarach poziomu np. punkt trzydecybelowy.

Wyświetlany poziom sygnału można zadeklarować jako wartość odniesienia, naciskając klawisz dB REL/VOLT w polu AF [żądanie jego naciśnięcia zgodnie z przyjętą notacją jest następujące dB REL]. Spowoduje to zaświecenie związanej z tym klawiszem diody LED i zmianę nazwy miernika wartości skutecznej z RMS na "dBr". Wówczas miernik automatycznie przyporządkuje poziom 0 dB punktowi znajdującemu się na pozycji około 75% długości skali i wyświetli również liczbowo wartość względnego poziomu oraz częstotliwość mierzonego sygnału. Wszelkie zmiany poziomu sygnału mierzonego względem wartości odniesienia można teraz odczytywać w dB. Wypróbuj to, deklarując za pomocą klawisza RX MOD/MOD GEN generator GEN A jako źródło sygnału, za pomocą klawisza dB REL włączając względne pomiary poziomu sygnału, a następnie pośrednio zmieniając poziom sygnału z generatora modulującego, regulując dewiację częstotliwości [pole wprowadzania danych `Mod.`]. Zgodnie z uzgodnioną notacją ta stosunkowo skomplikowana operacja wygląda następująco:

1.	RX MOD/MOD GEN	GEN A staje się źródłem sygnału pomiarowego.
2.	dB REL	Woltomierz wartości skutecznej - RMS zmienia się w miernik poziomu względnego dBr.
3.	FM AM ΦM	Uaktywnione zostaje pole Mod. i włączony jest generator GEN A.
4.	<wartość>	Obracając pokrętło regulacyjne [nie trzeba potwierdzać zmian klawiszem ENTER]. Zmieniaj dewiację częstotliwości w polu `Mod.`.

Jeśli wykonasz stosunkowo dużą dewiację częstotliwości, to na mierniku dBr będziesz mógł wyraźnie zaobserwować automatyczne przełączanie zakresu na pseudoanalogowym wskaźniku wyników. Wszystkie przyrządy analogowe testera 4032 mają wbudowaną funkcję automatycznego przełączania zakresu, która jest wybrana jako wartość początkowa.

Naciśnięcie klawisza VOLT zmienia nazwę miernika z dBr z powrotem na "RMS", a poziom odniesienia, określony dla pomiarów względnych [dBr] zostaje usunięty. Oznacza to, że jeśli wywołasz ponownie miernik dBr, naciskając klawisz dB REL to nową wartością odniesienia stanie się poziom sygnału zmierzony ostatnio miernikiem wartości skutecznej RMS.

Powiększanie przyrządu

Tester 4032 pozwala powiększyć obraz wyświetlanego symulowanego miernika analogowego. Może to być szczególnie przydatne, jeśli Tester Radiokomunikacyjny nie może zostać ustawiony obok badanego urządzenia, z braku miejsca. Obraz miernika, wyświetlany w pełnej wielkości pozwala odczytywać wyświetlane wyniki ze stosunkowo dużej odległości.

Podczas ćwiczeń na masce ekranowej odbiornika - RX, wspominano już, że powiększenie miernika wykonuje się naciskając przycisk programowy ZOOM (powiększenie). Zanim zaczniesz powiększać miernik, sprawdź, czy początkowa sytuacja jest następująca:

Generator modulujący GEN A jest źródłem sygnału; woltomierz wartości skutecznej - RMS wskazuje około 335 mV_{sk} [odpowiadające dewiacji częstotliwości 2.4 kHz]. Naciśnięcie przycisku programowego ZOOM spowoduje wyświetlenie nowych funkcji przycisków programowych POWER, MOD i RMS [albo dBr, jeśli wywołany jest miernik wartości względnych poziomu - dBr]. Funkcja RETURN (powrót) pozwala powrócić do funkcji przycisków programowych z podstawowej maski ekranowej odbiornika - RX.

Używając przycisków programowych POWER, MOD albo RMS możesz teraz wyświetlać w pełnej wielkości odpowiedni miernik, ale naciśnij po prostu przycisk programowy RMS.

Definiowanie zakresu pomiarowego

Teraz miernik wartości skutecznej, RMS, zajmuje niemal całą powierzchnię ekranu a przyciski programowe mają przypisane nowe funkcje RANGE (zakres) i AUTO (automatyczne). Przycisk programowy RETURN (powrót) jak zwykle powoduje powrót do wyświetlania podstawowej maski ekranowej.

Najpierw omówmy pole, znajdujące się w dolnym prawym rogu powiększonego obrazu: jest to pole wprowadzania danych, które ostatnio było aktywne na podstawowej masce ekranowej odbiornika - RX. Obraz powiększony przyjął to pole, które nadal umożliwia wprowadzanie danych, tzn. zmienianie wartości za pomocą pokrętła regulacyjnego. W ten sposób można obserwować wpływ zmian dowolnych parametrów na pełnowymiarowym mierniku wskazówkowym.

Jeśli teraz, naciskając przycisk programowy AUTO ,wywołasz funkcję AUTO [automatyczne wybieranie zakresu pomiarowego], to nie zauważysz żadnej zmiany. Będzie tak dla tego, że funkcja ta jest początkową funkcją wybraną dla każdego miernika wskazówkowego i jest i tak aktywna. Wyboru takiego dokonano, aby umożliwić wskazywanie przez miernik zawsze rzeczywistej mierzonej wartości, to znaczym aby wskazówka miernika nie znajdowała się przyklejona do końców skali. Czasem lepiej jest jednak nie pracować z możliwością automatycznego przełączania zakresów. Na przykład wówczas, kiedy wartość mierzoną łatwiej jest regulować na środku skali. Tester 4032 daje taką możliwość, dzięki funkcji przycisku programowego RANGE (zakres).

Kiedy tylko naciśnięciem przycisku programowego RANGE (zakres) wywołasz funkcję RANGE, to w górnej części miernika pojawią się dwa pola liczbowe `Center` (środek) [mieszane pole liczbowe] i `Range +/-` (zakres +/-) [pole czysto liczbowe]. Do obu pól można wejść za pomocą klawiszy kursora.

Wartość zawarta w polu `Center` (środek) informuje miernik wartości skutecznej - RMS o tym, jaki jest poziom sygnału na środku skali miernika. Po wprowadzeniu wartości liczbowej można klawiszem [UNIT/SCROLL] wybrać odpowiednie jednostki `V` albo `mV`. Na początek wpisz do pola CENTER wartość, która jest o 10 mV większa od aktualnie wyświetlanej w postaci liczbowej [wpisana wartość około 345 mV]. Następnie potwierdź wpisaną wartość, naciśnięciem klawisza [ENTER]. Wówczas wskazówka miernika natychmiast przemieści się do lewego punktu zatrzymania.

Powód: w polu `Range +/-` (zakres +/-) nadal znajduje się pierwotna wartość `1.00`. Oznacza to, że miernik wartości skutecznej - RMS, chwilowo ma zakres pomiarowy 345 mV ± 1.00 mV [lewy koniec 344 mV, prawy koniec 346 mV]. Otwórz więc pole `Range +/-`, aby dopasować zakres pomiarowy do chwilowego poziomu sygnału równego około 335 mV. Na przykład <20> + [ENTER] , mogłoby być dobre, aby rozciągnąć zakres pomiarowy od wartości 325 do 365 mV. W taki sposób funkcja RANGE daje możliwość dostosowywania w każdej chwili rozdzielczości miernika do wymagań pomiarowych.

Z drugiej strony, jeśli naciskając przycisk programowy (RETURN) powrócisz do wyświetlania podstawowej maski ekranowej, ponownie będzie działać automatyczne wybieranie zakresu. Zdefiniowany zakres pomiarowy zachowany zostanie przy wyświetlaniu miernika w dużym formacie. Możesz to łatwo sprawdzić, ponownie wyświetlając w powiększeniu miernik wartości skutecznej - RMS. Również wówczas, jeśli następnie wywołasz funkcję (AUTO), zakres pomiarowy nie zostanie usunięty, ponieważ naciśnięcie funkcji (RANGE) zawsze przywraca stary stan. Wartości z tych pól można wyrzucić tylko wybierając nowy zakres pomiarowy.

Każdy miernik analogowy testera 4032 można pokazać w wielkości pełnego ekranu [patrz też rozdział 4]. Wyświetlanie w dużym formacie można zawsze powiązać z zakresem pomiarowym, własnoręcznie wybranym. Wyjątek: miernik przesunięcia - OFFSET [maska ekranowa nadajnika - TX albo dupleksowa DUPLEX] może pracować tylko z automatycznym przełączaniem zakresu.

Miernik zniekształceń DIST

Kiedy naciśnięty zostanie klawisz [DIST] w polu AF płyty czołowej [zaświeci się związana z nim dioda LED, dioda VOLT gaśnie], wtedy miernik zniekształceń - DIST wyświetlany jest na masce ekranowej odbiornika obok miernika wartości skutecznej - RMS. Zniekształcenia, które będą wówczas pokazywane, muszą mieścić się wyraźnie poniżej wartości 1% ponieważ miernik pokazuje zniekształcenia sygnału od generatora modulującego [zgodnie z arkuszem danych < 1%]. Generator ten wybrany już został jako źródło sygnału dla miernika wartości skutecznej RMS. Oznacza to następujące rzeczy:

Źródło bieżącego sygnału akustycznego AF jednocześnie podawane jest na wejścia wszystkich przyrządów akustycznych AF] wyświetlanych na podstawowej masce ekranowej. Dla tego, szczególnie na masce ekranowej odbiornika - RX, zawsze widoczne są główne parametry sygnałów akustycznych AF. Niezależnie od maski podstawowej, przyrządy do pomiarów sygnałów akustycznych AF mają oznaczenia "RMS/dBr", "DIST" i "SINAD".

Miernik zniekształceń - DIST, mierzy zniekształcenia [patrz arkusze danych miernika zniekształceń] względem częstotliwości dyskryminowanej (ang. notch), równej 1 kHz. Dla tego pomiar chwilowy jest prawidłowy, ponieważ zgodnie z częstotliwością wyświetlaną na mierniku RMS, sygnał z generatora modulującego [podstawowa] wynosi dokładnie 1 kHz [zdefiniowany w polu AF GEN A]. Ponadto poziom równy w przybliżeniu 335 mV jest wyraźnie wyższy niż minimalna wartość, określona przez arkusz danych. Pomiar zniekształceń przy innych częstotliwościach dyskryminacji (ang. notch) możliwy jest za pomocą karty opcji (ang. OPTION CARD) [wyposażonej w filtr o regulowaej wartości częstotliwości dyskryminacji (ang. var notch)].

Po naciśnięciu przycisku programowego (ZOOM) (powiększenie), funkcje przycisków programowych zmieniają się na (POWER), (MOD) i (DIST), a nie pokazują poprzednich funkcji (POWER), (MOD) i (RMS). Oczywiste jest, że przycisk programowy (DIST) powoduje powiększenie miernika zniekształceń [DIST] do wymiaru pełnego ekranu. A przycisk programowy (RANGE) (zakres) definiuje zakres pomiarowy. Jak dotąd wszystko jest w porządku, ale jak możemy teraz powiększyć miernik wartości skutecznych RMS, nie mając funkcji przycisku programowego (RMS)? Bez kłopotu, ponieważ zadanie to wykona naciśnięcie klawisza [VOLT]. Na masce podstawowej poprzednie funkcje przycisków programowych dostępne będą zawsze po naciśnięciu kombinacji [VOLT] + (ZOOM).

Nie trzeba jednak koniecznie powracać do obrazu podstawowej maski ekranowej. Jeśli wskażesz np. powiększony obraz miernika zniekształceń [DIST], to naciśnięcie klawisza [VOLT] bezpośrednio powiększy miernik wartości skutecznych - RMS. Taki bezpośredni dostęp wymaga spełnienia następujących warunków: powiększony musi być jeden z mierników dBr, RMS, DIST, albo SINAD, jeśli trzeba wyświetlić w postaci powiększonej inny miernik, robi się to za pomocą odpowiednich klawiszy w części AF płyty czołowej.

Miernik szumu i zniekształceń SINAD

Jak dotąd określiłeś poziom, częstotliwość i zniekształcenia "sygnału mierzonego", generowanego przez generator GEN A. Jeśli teraz wywołasz funkcję SINAD [klawiszem BEAT/SINAD], to tester 4032 pokaże występujący stosunek SINAD [sygnału szumu i zniekształcenia] sygnału testowego. Stosunek SINAD związany jest ze stosunkiem S/N [sygnał szum], ale bierze specjalną poprawkę na zniekształcenia sygnału testowego.

SINAD powoduje, że związana z nim zielona dioda LED świeci, ponieważ pomiar ten konieczny jest tylko na maskach ekranowych odbiornika - RX i dupleksowej -DUPLEX [alternatywna funkcja BEAT może być wywoływana tylko w trybie pracy nadajnika - TX]. Jednocześnie żółta dioda LED, związana z pomiarem zniekształceń - DIST, gaśnie a miernik zniekształceń zastępowany jest na ekranie miernikiem SINAD. Zmiany te nie mają żadnego wpływu na miernik wartości skutecznych RMS.

Wpływ występowania zniekształceń możesz obserwować na mierniku, stopniowo zmieniając częstotliwość sygnałów akustycznych AF [w polu AF GEN A], i znów zmiany te najlepiej robić za pomocą pokrętła regulacyjnego. Powoduje to zwiększanie zniekształceń, ponieważ częstotliwość dyskryminacji (ang. notch) ukrytego obecnie, ale aktywnego miernika zniekształceń - DIST pozostaje stała i wynosi 1 kHz. Wzrost zniekształceń możesz sprawdzić w międzyczasie, wyłączając obraz miernika SINAD i za pomocą klawisza DIST włączając w to miejsce miernik zniekształceń - DIST. Oczywiście miernik SINAD można również powiększyć w typowy sposób i za pomocą przycisku programowego RANGE zdefiniować zakres pomiarowy.

Miernik wartości skutecznej RMS albo względnego poziomu dBr zawsze jest wyświetlany na podstawowej masce ekranowej odbiornika - RX. Jako drugi miernik sygnałów akustycznych AF można wybrać miernik zniekształceń - DIST, albo szumów i zniekształceń SINAD. Inne możliwe kombinacje wyjaśnione zostały dla każdej z podstawowych masek ekranowych w rozdziale 4.

Miernik modulacji MOD

Miernik modulacji, MOD, pokazuje głębokość modulacji, albo dewiację sygnału z generatora, w zależności od wybranego typu modulacji [AM,FM, ΦM]. Wyświetlacz cyfrowy pokazuje dodatnie i ujemne wartości szczytowe, miernik analogowy pokazuje wielkości tych wartości. Dla tego jeśli modulacja jest dobrze zrównoważona, to na mierniku modulacji widoczny będzie tylko jedna wskazówka. Źródłami sygnałów modulujących są generatory modulujące GEN A, opcjonalny GEN B i zewnętrzny sygnał modulujący [EXT], podawany na złącze EXT. Te trzy źródła mogą być podawane na wewnętrzny modulator jednocześnie [modulacja złożona]. Miernik modulacji, MOD, pokazuje wówczas powstałe w wyniku szczytowe wartości modulacji.

Jak dotąd na masce ekranowej odbiornika miernik modulacji był rzadkością, miałeś zawsze do dyspozycji przycisk programowy (MOD) za każdym razem, kiedy wywoływane było powiększenia (ZOOM). Powiększ teraz miernik modulacji. W dużym formacie zobaczysz wartość chwilowej szczytowej dewiacji [około 2,4 kHz]. Zasadniczo jest to niepotrzebne, ponieważ dewiacja jest zapisana jako wartość, ustawiana w pola wprowadzania danych `Mod.` na masce ekranowej odbiornika RX. Właśnie to jest powodem, że maska ekranowa odbiornika pokazuje miernik modulacji tylko wówczas, jeśli występują następujące warunki:

Jeśli za pomocą klawisza [EXT] [w polu generatora] uaktywnione zostało wejście zewnętrznego sygnału modulującego [złącze EXT MOD] i tym samym wskazywana w polu `Mod.` wartość szczytowa niekoniecznie musi odpowiadać rzeczywistej wartości modulacji.

Wypróbuj to, naciskając klawisz [EXT]. Związana z nim dioda sygnalizacyjna LED zacznie świecić na zielono i na masce ekranowej na swoim miejscu pojawi się miernik modulacji. Ponieważ jednak do złącza zewnętrznej modulacji nie jest dołączony żaden sygnał, to miernik nadal będzie pokazywał wartość dewiacji, równą 2,4 kHz i spowodowaną sygnałem z generatora GEN A.

Przy pomiarach odbiornika [maska ekranowa RX] można wywołać miernik modulacji niezależnie od wybranego źródła sygnałów akustycznych AF, to znaczy również wówczas, kiedy sygnał podawany na złącze VOLTM jest istotny dla mierników sygnałów akustycznych AF. W taki sposób można sprawdzić wyjściowy sygnał akustyczny AF radioodbiornika wraz z i tak wyświetlaną modulacją sygnału z generatora.

Naciśnięcie klawisza [EXT] spowodowało jak niewątpliwie zauważyłeś wyświetlenie w górnej połowie maski ekranowej odbiornika -RX nowego pola wprowadzania danych `EXT` [naciskając klawisz pomocy [HELP], możesz to sprawdzić.] To przewijane pole, zawiera do wyboru zmienne `DC coupled` i `AC coupled`. Wybierając którąś z tych zmiennych decydujesz o tym, czy zewnętrzny sygnał podawany na złącze EXT MOD będzie podany do modulatora bezpośrednio [dc coupled], czy przez sprzężenie przemiennoprądowe [ac coupled]. W trybie pracy nadajnika TX złącze EXT MOD zawsze dołączane jest przez sprzężenie przemiennoprądowe [ac coupled], więc pole `EXT` na tej masce jest tylko polem wyświetlania.

Dwuwskazówkowy obraz [niezrównoważona dewiacja modulacji] można uzyskać, wprowadzając lekkie niezrównoważenie wewnętrznego modulatora - pokazując miernik modulacji, MOD, w powiększeniu i wybierając bardzo precyzyjną rozdzielczość, przyciskiem programowym RANGE (zakres) [sugeruję ustawić wartość środkową - `Center` 2.4 kHz; zakres - `Range` 0.10].

Miernik mocy, PWR.

PWR jest miernikiem mocy sygnału radiowego. Specyfikacja znajduje się w arkuszach danych; maksymalna dopuszczalna moc, patrz rozdział 1]. Miernik wyświetla wartość średnią [w przypadku modulacji amplitudy, wartość szczytową] mocy sygnału podanego na złącze RF [w polu RF płyty czołowej]. Miernik jest szerokopasmowy, to znaczy wykonuje pomiar niezależnie od wartości podanej w polu `RF Frequency` (częstotliwość sygnału radiowego RF). Głowica pomiarowa miernik PWR znajduje się bezpośrednio za złączem RF, więc nie mierzy on żadnych sygnałów podawanych na złącze bezpośrednie - RF DIRECT. Z tego samego powodu, jeśli za pomocą przycisku programowego S1 wykonane jest przełączenie na złącze bezpośrednie, RF DIRECT, ale sygnał pomiarowy podawany jest na złącze RF, to miernik mocy, PWR, cały czas odbiera sygnał pomiarowy.

Zwykle przy testowaniu odbiornika [maska ekranowa RX] nie ma potrzeby pomiaru mocy sygnału radiowego RF. Jednak tester 4032 pozwala na automatyczne przełączanie testowania nadajnika na testowanie odbiornika i odwrotnie [tryb AUTO SIMPLEX]. Przełączanie sterowane jest na podstawie mocy wejściowego sygnału radiowego RF podanego na złącze RF. Jeśli moc przekracza wartość ok. 30 mW, to 4032 automatycznie przełącza tryb pracy z maski ekranowej odbiornika - RX na maskę ekranową nadajnika TX [pomiar nadajnika]. Następnie wówczas, kiedy moc wejściowa spada poniżej wartości 20 mW, ponownie samoistnie wywoływana jest maska ekranowa odbiornika - RX. W ten sposób badany zestaw radiowy sam może przełączać tester 4032 w różne tryby pracy. Więcej na ten temat znajdziesz dalej w tej części.

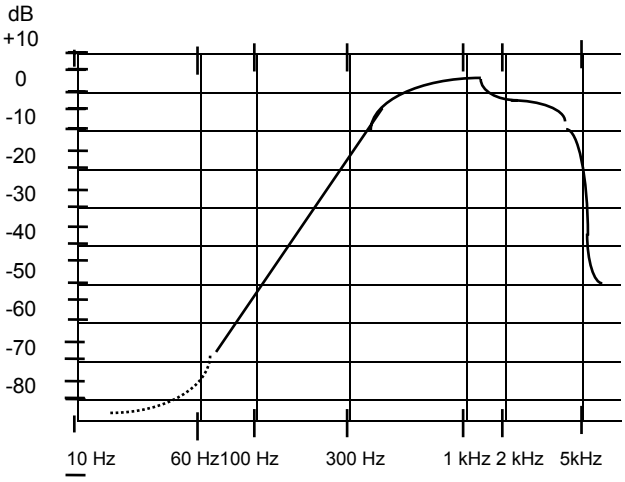
Aby zbadać poziomy przełączania, tester 4032 pokazuje również moc wejściowego sygnału radiowego RF w trybie odbiornika RX. Ponieważ jednak ta wartość jest bardzo rzadko wywoływana przy pomiarach odbiornika, to można jedynie powiększyć miernik PWR a nie symulować go na podstawowej masce ekranowej odbiornika RX.

Kiedy przy wyświetlaniu w powiększonym formacie określasz zakres pomiarowy miernika mocy, PWR, to klawiszem [UNIT/SCROLL] wywołujesz odpowiednie jednostki w polu wprowadzania danych `Center`.

Używanie ważonego filtru CCITT

Filtr CCITT P53-A jest odpowiedzialny za wykonanie psofometrycznego ważenia sygnału akustycznego AF, to znaczy pozwala symulować charakterystykę ludzkiego ucha dla różnych częstotliwości. Ucho ludzkie jest stosunkowo bardziej czułe na sygnały w zakresie częstotliwości około 1 kHz niż np. w okolicy 100 Hz czy 10 Hz. Filtr CCITT bierze to pod uwagę, tłumiąc składowe sygnałów akustycznych AF o niższej i wyższej częstotliwości, zgodnie z precyzyjnie określoną krzywą filtrowania. Nakładające się sygnały, które wchodzą w zakres tłumienia, są tym samym mniej wyraźne, niż przy pomiarach nie ważonych. Szereg parametrów pomiarowych, takich jak pomiar ważonego stosunku sygnał / szum specjalnie wymaga stosowania pomiarów ważonych.

Rys. 11.4: Charakterystyka filtru CCITT: ważony filtr P53-A symuluje charakterystykę ludzkiego ucha



Przy testowaniu odbiornika, jeśli chcesz, to możesz wykonywać ważone pomiary poziomu sygnału, SINAD i zniekształceń. Wszystko, co trzeba w tym celu zrobić, to nacisnąć klawisz CCITT w polu AF na płycie czołowej. Wówczas zacznie świecić żółta dioda LED; i aby uniknąć pomylenia z pomiarami nie ważonymi do oznaczeń mierników "RMS", "SINAD" i DIST" dodane zostanie oznaczenie `FLT`. Naciśnięcie ponownie klawisza CCITT usunie filtr z toru sygnałowego.

Gratulacje. Obecnie pracujesz tak dobrze z przyrządami analogowymi na masce ekranowej odbiornika - RX, że reszta lekcji jest już zwykłą błahostką.

Przyrządy maski ekranowej nadajnika - TX

Uruchom od nowa tester 4032, stosując ogólne zerowanie i naciskając klawisz [TX] wywołaj maskę ekranową nadajnika - TX. Oprócz znanych już mierników RMS/dBr oraz PWR, zobaczysz teraz dodatkowy miernik demodulacji DEMOD. Znów przyciskowi programowemu S6 przypisana jest funkcja powiększania - ZOOM. Co jest godne uwagi, to fakt, że klawisze AF i generatora na płycie czołowej mają funkcje niezmienione. W stosunku do maski ekranowej odbiornika są jedynie dwie różnice:

Klawisz [DEMOD] wybiera dodatkowo jako sygnał pomiarowy dla mierników RMS/dBr i DIST sygnał nadajnika, zdemodulowany wewnątrz testera 4032. Na wejście miernika DEMOD jest zawsze podawany zdemodulowany sygnał nadajnika, niezależnie od wybranego źródła sygnału.

Jedynie funkcja BEAT może teraz być wywołana naciśnięciem klawisza [BEAT/SINAD] . [**BEAT**] (dudnienia) umożliwia obserwację dudnień, pochodzących od heterodynowania sygnałów nadajnika z sygnałem generatora. Jeśli ta funkcja nie jest wywołana, to sygnał pomiarowy dołączany do mierników akustycznych AF można obserwować za pomocą głośnika. Funkcja [BEAT] nie powoduje wyświetlanie na ekranie miernika.

Miernik RMS/dBr

Na masce ekranowej nadajnika TX miernik wartości skutecznych RMS/dBr pełni swe funkcje opisane poprzednio, włącznie z możliwością pomiarów ważonych [CCITT]. Jeśli np. naciśniesz klawisz RX MOD/MOD GEN , to miernik RMS będzie wskazywał około 20 mV_{SK}. Powód: na masce ekranowej nadajnika TX generator GEN A również jest aktywny ze względu na początkowe ustawienie [czerwona dioda LED świeci] a naciskając klawisz RX MOD/MOD GEN spowodowałeś, że jest on aktualnym źródłem sygnału. Poziom sygnału 20 mV jest znów jego początkowa wartością, zdefiniowana w mieszanym polu liczbowym `Lev.` (poziom) na masce ekranowej nadajnika TX. Możesz zmienić tę wartość, jak zwykle i zaobserwować reakcję miernika. Podczas, gdy na masce ekranowej odbiornika RX mogłeś zmieniać ten poziom tylko w sposób pośredni, zmieniając dewiację częstotliwości, teraz możesz to robić bezpośrednio.

Miernik zniekształceń DIST

Po naciśnięciu klawisza [DIST] miernik zniekształceń, DIST, usuwa miernik wartości skutecznych RMS z ekranu i mierzy zniekształcenia sygnałów akustycznych AF z aktualnie aktywnego źródła [VOLTM, DEMOD albo MOD GEN]. Naciśnięcie klawisza [CCITT] umożliwia wykonanie pomiarów ważonych.

Miernik DEMOD

Na tym mierniku można odczytać głębokość modulacji albo dewiację częstotliwości sygnału z nadajnika [wartości szczytowe], podobnie do tego, jak poprzednio na mierniku modulacji MOD. W szczególności: przycisk programowy S3 pozwala dla sygnałów zmodulowanych częstotliwościowo albo fazowo zapamiętać największą szczytową dewiację, która jest mierzona [funkcja przycisku programowego PEAKHOLD], albo miernik pokazuje zawsze chwilową wartość mierzoną [przycisk programowy NORM]. Dla sygnałów z modulacją amplitudy jest pewne ograniczenie związane z funkcją PEAKHOLD : wartości szczytowe modulacji, które występują w chwili przerwy między dwoma próbkowaniami miernika demod nie są wykrywane.

Funkcji PEAKHOLD dotyczy ta sama zasada, co zawsze: funkcja nie będzie wykonana dopóty, dopóki nie zostanie naciśnięty przypisany jej przycisk programowy. Jeśli na ekranie widnieje napis PEAKHOLD , to znaczy, że w tym momencie działa funkcja jej alternatywna, czyli NORM .

Jeśli sygnały modulujące pojawiają się tylko na krótko, np. w sekwencji tonowej selektywnego wybierania, to wtedy powinna być wywołana funkcja PEAKHOLD . Wówczas z miernika DEMOD można odczytać szczytową dewiację nawet kiedy dawno już sygnał modulacji zanikł.

Miernik mocy PWR

Miernik mocy pełni tę samą funkcję, jaką opisano poprzednio. Pojawia się on na ekranie tylko wówczas, jeśli jako złącze wejściowe wybrane jest złącze RF [z tłumikiem].

Mierniki przesunięcia OFFSET

Jeśli występuje dewiacja częstotliwości sygnału nadajnika względem wartości nominalnej, powoduje to przesunięcie częstotliwości [różnicę między częstotliwością nominalną a rzeczywistą]. Tester 4032 wskazuje wartość tego przesunięcia w postaci liczbowej, w polu wyświetlanym `Offset` (przesunięcie). Jeśli trzeba ustawić wartość przesunięcia częstotliwości na zero, w celu dostrojenia, to można wywołać powiększony obraz miernika przesunięcia częstotliwości, naciskając przyciski programowe ZOOM + OFFSET : pokaże to wartość przesunięcia również w postaci pseudoanalogowej, przy czym punkt zerowy na mierniku znajduje się wówczas na środku skali.

Jak narazie doskonale. Teraz wiesz dosłownie wszystko na temat przyrządów testera 4032 i potrafisz dobrze sterować konkretnymi przyrządami aby wykonywać pomiary opisane w rozdziale 4. Nie zaznajomiłeś się jednak jeszcze ze specjalną maską ekranową parametrów ogólnych GENERAL PARAMETERS, więc w żaden sposób temat nie został jeszcze wyczerpany. Wkrótce jednak zajmiemy się lekcją "Maska ekranowa parametrów" i wówczas będziesz w stanie wywołać również miernik mocy akustycznej AF POWER.

Ćwiczenia z dupleksową maską ekranową - DUPLEX

Cele ćwiczeń

- Wywoływanie dupleksowej maski ekranowej DUPLEX.
- Wywoływanie trybu pracy AUTO SIMPLEX.
- Zapoznanie się z dupleksowym trybem pracy DUPLEX.
- Zasady obsługi wprowadzania numerów kanałów.

Dupleksową maskę ekranową - DUPLEX można wywołać tylko wówczas, jeśli tester 4032 wyposażony jest w opcjonalny demodulator DUPLEX FM/ΦM. Jeśli twój tester jej nie zawiera, to i tak powinieneś podjąć trud pracy z tą lekcją. Wywoływanie trybu pracy AUTO SIMPLEX jest możliwością, która nie jest związana jedynie z wkładką dupleksową. Poza tym zasady obsługi, związane z wprowadzaniem numerów kanałów mają zastosowanie w bardzo uproszczonej formie również w odniesieniu do masek ekranowych odbiornika RX i nadajnika TX.

Główne cechy dupleksowego trybu pracy DUPLEX

Jak dotąd zapoznałeś się jedynie z simpleksowymi trybami pracy testera 4032. Oznacza to, że mogłeś **ręcznie** wywoływać albo maskę ekranową odbiornika - RX w celu testowania odbiornika, albo maskę ekranową nadajnika TX, do testowania nadajnika. Umożliwia to wykonanie wszystkich pomiarów zestawów radiowych, które na przemian nadają i odbierają w tym samym kanale [komunikacja simpleksowa].

Dupleksowe urządzenia radiowe nadają i odbierają jednocześnie na różnych kanałach [komunikacja dupleksowa]. Oznacza to, że tester 4032 musi być w stanie jednocześnie nadawać i odbierać. Ten tryb pracy Testera Radiokomunikacyjnego wybiera się wywołując dupleksową maskę ekranową - DUPLEX. Ta maska ekranowa jest do pewnego stopnia kompozycją części masek ekranowych odbiornika - RX i nadajnika - TX i trudno tu w związku z tym mówić o jakich nowych zasadach działania.

Wywoływanie dupleksowej maski ekranowej - DUPLEX

Ponownie wykonaj ogólne zerowania, aby wprowadzić przyrząd w znany stan początko-wy, a kiedy pojawi się na ekranie maska ekranowa stanu, naciśnij krótko klawisz, znajdujący się między klawiszami RX i TX . To wywoła na ekran dupleksową maskę ekranową - DUPLEX, która oznaczona jest w nagłówku RX FM i TX FM. W polu RF na płycie czołowej świeci żółta dioda LED (górna), oznaczona "DUPLEX", wskazując, że wybrałeś dupleksową maskę ekranową.

Teraz możesz wywołać jedną z dwóch podstawowych masek ekranowych, jak zwykle używając klawiszy [TX] albo [RX] . Z masek ekranowych odbiornika - RX albo nadajnika - TX można też wywołać dupleksową maskę ekranową, naciskając jednokrotnie klawisz znajdujący się po środku. Jeśli jednak dupleksowa maska ekranowa jest już wywołana, to wtedy ponowne naciśnięcie klawisza, znajdującego się między klawiszami RX i TX spowoduje [po krótkiej przerwie] ustawienie testera 4032 w tryb pracy AUTO SIMPLEX [automatyczne przełączanie między maskami ekranowymi odbiornika RX i nadajnika TX]. Wybranie tego trybu pracy sygnalizowane jest w polu RF płyty czołowej testera jednoczesnym świeceniem dolnej żółtej diody LED i diody LED opisanej RX.

Kilkakrotne naciśnięcie środkowego klawisza powoduje na przemian wywoływanie kolejno trybów pracy DUPLEX, AUTO SIMPLEX, SIMPLEX. W trybie AUTO SIMPLEX niższa z dwóch żółtych diod LED w polu RF płyty czołowej będzie świecić wraz z diodą RX albo TX.

Tryb pracy AUTO SIMPLEX

Tryb pracy AUTO SIMPLEX został pobieżnie omówiony wcześniej, w związku z miernikiem mocy PWR: tym, co powoduje wyzwalanie automatycznego przełączania między maskami ekranowymi odbiornika - RX i nadajnika-TX jest moc wejściowa sygnału radiowego RF występująca na złączu RF. Jeśli przekracza ona wartość 30 mW, to tester 4032 automatycznie przełączany jest z pomiarów odbiornika -RX, na pomiary nadajnika - TX. Jeśli wybierzesz tryb pracy AUTO SIMPLEX, to tester 4032 automatycznie pokaże na ekranie maskę ekranową odbiornika i będzie ją wyświetlał dopóty, dopóki na wejściowym złączu RF nie pojawi się sygnał o odpowiedniej mocy. Nawet próba wywołania ręcznie maski ekranowej nadajnika - TX, przez naciśnięcie klawisza TX , spowoduje jedynie wyświetlenie maski ekranowej nadajnika, TX, przez krótki moment, zanim tester nie powróci do pomiarów odbiornika [maska ekranowa RX].

Tryb pracy testera 4032 zwany AUTO SIMPLEX jest wygodniejszy, w porównaniu z trybem simpleksowym SIMPLEX, ponieważ można zmienić tryb pracy Testera Radiokomunikacyjnego na taki, który jest potrzebny w bardzo prosty sposób, używając przycisku włączania nadawania urządzenia radiokomunikacyjnego. Przedtem trzeba oczywiście wprowadzić na maskach ekranowych odbiornika - RX i nadajnika - TX testera w trybie simpleksowym odpowiednie nastawy i wybrać mierniki, które mają być wywoływane.

Szczegóły dotyczące pracy w trybie dupleksowyum - DUPLEX

Dupleksowa komunikacja między urządzeniami radiokomunikacyjnymi [zwykle stacją bazową a komórkami] wymaga używania pary częstotliwości f_1 i f_2, uzgodnionej między tymi dwoma urządzeniami. Jeśli np. stacja bazowa nadaje na częstotliwości f_1, to komórka przenośna musi na tej samej częstotliwości odbierać a sama nadawać na częstotliwości f_2, tworząc tym samym konieczność odbierania na częstotliwości f_2 przez stację bazową. Odstęp między tymi dwoma częstotliwościami nazywa się odstępem dupleksowym (ang. duplex spacing)

Jeśli urządzenia radiokomunikacyjne pracują na kilku kanałach, to potrzebna jest cała grupa par częstotliwości f_1, f_2 i każda para częstotliwości musi zachowywać odstęp dupleksowy, to powoduje powstanie czegoś co nazywamy dolną i górną wstęgą: w dolnej wstędze znajdują się wszystkie częstotliwości f_1, oddzielone odstępem szerokości kanału a w górnej wstędze wszystkie częstotliwości f_2. Wyższa wstęga ma zawsze wyższą częstotliwość.

Przed wykonaniem pomiarów dupleksowych urządzeń radiokomunikacyjnych trzeba wyjaśnić następujące zagadnienia:

- Co to jest odstęp międzykanałowy (ang. channel sparing)?
- Co to jest odstęp dupleksowy (ang. duplex sparing)?
- Jakie jest powiązanie między numerem kanału a częstotliwością [na przykład C1 $\rightarrow$ 150 MHz] ?
- Czy wraz ze wzrostem numeru kanału częstotliwość wzrasta [zwykły przypadek] czy maleje?
- Czy badane urządzenie odbiera w dolnej wstędze czy w górnej wstędze?

Zgodnie z początkowymi nastawami dupleksowej maski ekranowej - DUPLEX, tester 4032 generuje na gnieździe RF sygnał 150 MHz o poziomie -60,0 dBm przy impedancji 50 Ω [część odbiornika - RX maski ekranowej]. Nośna jest modulowana częstotliwościowo, sygnałem o częstotliwości 1 kHz, dewiacja częstotliwości wynosi $\pm$ 2,4 kHz. Odbiornik pomiarowy jest również uruchomiony i ustawiony na odbiór częstotliwości 150 MHz [część nadajnika - TX maski ekranowej].

W dolnej części dupleksowej maski ekranowej DUPLEX można wywołać wszystkie mierniki masek ekranowych odbiornika - RX i nadajnika - TX. Znaczenie dwóch pól przesunięcia [offset] jak i przycisków programowych pozostaje niezmienione. Można więc stosować te same zasady obsługi dupleksowej maski ekranowej jak poprzednio przy maskach simpleksowych. Występuje kilka nowych, dodatkowych zasad dotyczących włączania generatorów modulujących i zasad pracy z numerami kanałów.

Działanie RX/TX generatorów modulujących.

Dupleksowa maska ekranowa, DUPLEX, daje możliwość wybierania toru sygnałowego dla generatorów GEN A i GEN B oraz sygnału z zewnętrznego źródła modulacji [EXT], co opisane było wcześniej przy omawianiu maski ekranowej odbiornika - RX: wielokrotne naciskanie klawisza GEN A , B/SAT albo EXT oznacza, że dany sygnał modulujący trafia do toru sygnałowego odbiornika - RX **albo** nadajnika - TX [świeci zielona albo czerwona dioda LED]. W przeciwieństwie do maski ekranowej odbiornika - RX, obecnie możliwe jest również przełączanie RX/TX sygnału modulującego z zewnętrznego źródła. W ten sposób można na przykład podawać do generatora testera 4032 dwa zsumowane sygnały modulujące [normalna modulacja pomiarowa + sygnał subaudio] i jednocześnie modulować nośną zestawu radiokomunikacyjnego trzecim sygnałem modulującym.

Żonglowanie numerami kanałów

Prowizoryczne odpowiedzi na pytania o parametry dupleksowe, które postawiono na początku będą następujące:

- Odstępy międzykanałowe: 20 kHz.
- Odstępy dupleksowe: 10 MHz.
- C1 → 150 MHz [w 4032].
- Wraz ze wzrostem numeru kanału, wzrasta częstotliwość.
- Odbiorniki radiokomunikacyjne odbierają w dolnej wstędze.

Teraz jesteś gotów do wypełnienia danymi dupleksowej maski ekranowej. Zadeklaruj jako aktywne pole częstotliwości nadawania [część odbiornika - RX] i jednokrotnie naciśnij klawisz UNIT/SCROLL . Wówczas tester 4032 zastąpi wyświetlaną wartość 150.000 MHz wartością NoL. Teraz już nie musisz wpisywać wartości częstotliwości, a numery kanałów. Ze względu na wybrany tam skrót NoL, pole wprowadzania wartości częstotliwości w części odbiornika maski ekranowej stało się polem wprowadzania numeru **kanału odbiorczego dolnej wstęgi** zestawu radiokomunikacyjnego. Widoczna tam wartość 1 jest propozycją ze strony testera 4032, aby ustawić w dolnej wstędze generator sygnałowy na kanał 1.

Zaakceptuj chwilowo tę propozycją, naciskając klawisz ENTER .W części nadawczej maski ekranowej - TX pole wprowadzania danych **kanału nadawczego górnej wstęgi** zestawu radiokomunikacyjnego odpowiada niezwłocznie danym z części odbiorczej, to znaczy wyświetlana wartość zmieni się z ---- NoU na wartość 1 NoU. Oznacza to, że odbiornik pomiarowy testera 4032 jest obecnie nastrojony na kanał 1 w górnej wstędze. Dla sprawdzenia naciśnij dwukrotnie klawisz UNIT/SCROLL . W polach wprowadzania częstotliwości wartości częstotliwości będą wynosić prawdopodobnie 150 MHz i 160 MHz, i to jest właśnie to, co powinno być dla pierwszego kanału. Tester Radiokomunikacyjny jest więc ustawiony i gotów do wykonywania pomiarów dupleksowych z podanymi parametrami; pracuje on w kanale 1.

Jeśli nie chcesz przyjąć propozycji ustawienia kanału 1 NoL, np. ze względu na to, że chcesz sprawdzać urządzenie pracujące w kanale 12, to wystarczy wpisać do pola NoL [w części RX] <12> + ENTER . Wówczas tester 4032 nadaje na częstotliwości 150,2200 MHz a odbiera na częstotliwości 160.2200 MHz. Obie wartości wynikają z uzgodnionego odstępu międzykanałowego, równego 20 kHz i uzgodnionego przypisania C1 → 150 MHz. Jak wykonać te uzgodnienia czy deklaracje i inne rzeczy, dowiesz się w lekcji "Maska ekranowa parametrów - Parameter".

Jeśli wpiszesz złe dane, to najlepiej jest wywołać pola wprowadzania danych częstotliwości, wpisać do obu wartość 150 MHz i zacząć od początku.

Zachowując pozostałe warunki chcemy, aby teraz zestaw radiokomunikacyjny nadawał nie w górnej wstędze a w dolnej wstędze, np. w kanale 4. Oznacza to, że tester 4032 musi nadawać w kanale 4 w górnej wstędze. Dane wprowadzone do pola NoU [w części RX] będą więc następujące <4> + ENTER . W części nadawczej maski ekranowej TX pole danych NoL dla dolnej wstęgi kanału nadawczego urządzenia radiokomunikacyjnego automatycznie przyjmie te dane. Jeśli teraz klawiszem UNIT/SCROLL wywołasz pola danych częstotliwości, to zobaczysz, że będą one pokazywać wartości 160,0600 MHz i 150,0600 MHz.

W części odbiorczej RX dupleksowej maski ekranowej - DUPLEX, możesz ustawić **kanał odbiorczy** zestawu radiokomunikacyjnego w górnej albo w dolnej wstędze. W części nadawczej TX wybierasz górną albo dolną wstęgę **kanały nadawczego** zestawu radiokomunikacyjnego. Wystarczy wybrać albo nadawczy albo odbiorczy kanał dla tylko jednego pasma; pozostałe kanały zostaną przypisane do innych pasm automatycznie.

Tester 4032 wykonuje automatycznie zgodne z deklaracją C1 → 150 MHz; odstęp międzykanałowy 20 kHz] przypisania między numerami kanałów a częstotliwościami aż do numeru kanału 9999. Oznacza to, że możesz wpisywać numery kanałów, nie martwiąc się przypisaniem im częstotliwości.

Załóżmy, że w zgodnych z tą deklaracją kanałach 400 do 410, chcesz wykonywać pomiary urządzenia radiokomunikacyjnego, nadającego z odstępem dupleksowym 10 MHz w dolnej wstędze. Musisz tylko do pola NoU [w części RX maski ekranowej] albo do pola NoL [w części TX maski ekranowej] wpisać <400> + ENTER . Kiedy w tym celu wywołasz dupleksową maskę ekranową - DUPLEX, mogą się na niej nadal znajdować niektóre wartości pozostałe z poprzednich pomiarów. Zmień po prostu wartość wpisaną np. do pola NoU w części RX, a następnie naciśnij klawisz ENTER . Odbiornik pomiarowy zostanie również poprawnie dostrojony a klawisz UNIT/SCROLL pozwoli potwierdzić, że w polach danych częstotliwości znajdują się poprawne wartości [Rx: 167,98 MHz; TX: 157,98 MHz].

Wywołaj teraz ponownie pole wprowadzania danych kanału nadawczego w górnej wstędze i przemieść kursor na ostatnią pozycję. Używając pokrętła regulacyjnego możesz teraz przestrajać generator sygnałowy i odbiornik pomiarowy jednocześnie dla kanałów 401 do 410. Naciśnięcie klawisza ENTER konieczne jest tylko wówczas, jeśli chcesz opuścić pole kanału, aby np. popatrzeć na wartości częstotliwości.

Jeśli aktywne jest pola RF Frequency, to naciskając klawisz UNIT/SCROLL będziesz na przemian oglądał częstotliwość i numer kanału, odpowiadający tej częstotliwości w górnej i dolnej wstędze. W ten sposób jeden z numerów kanału jest zawsze wynikiem przetworzenia. Kreski wyświetlane zamiast numeru kanału oznaczają, że na skutek przetworzenia powstała liczba mniejsza niż 0 albo większa niż 9999.

W sposób opisany dla numerów kanałów zamiast wartości częstotliwości można pracować również na maskach ekranowych odbiornika RX i nadajnika TX. Wartości częstotliwości, to znaczy numery kanałów wpisane na maskach ekranowych RX i TX zostaną wówczas przyjęte przez dupleksową maskę ekranową - DUPLEX [i odwrotnie].

Można oczywiście wpisywać do odpowiednich pól bezpośrednio wartości częstotliwości odbiornika - RX i nadajnika - TX. W takim przypadku tester 4032 daje następujące możliwości:

- Zmień dane jednej wartości, a wówczas druga wartość, przesunięta w górę o odstęp dupleksowy zostanie wpisana automatycznie.
- Zmień dane jednej wartości, a wówczas druga wartość, przesunięta w dół o odstęp dupleksowy zostanie wpisana automatycznie.
- Do pól można wpisać dowolne wartości, bez powiązań z odstępem dupleksowym.

Początkowe ustawienie jest ostatnią z tych możliwości. Aby dokonać wyboru, wywołaj maskę ekranową parametrów ogólnych - GENERAL PARAMETERS.

Pomiar przejścia sygnału dupleksowego

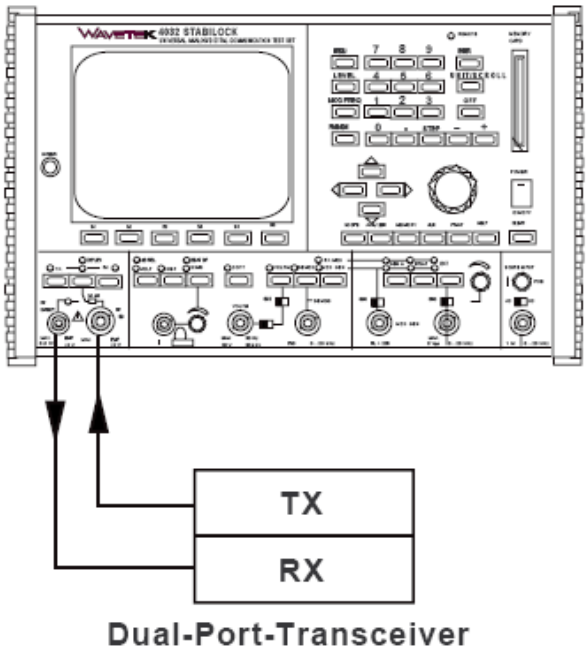
Tak zwane dupleksowe urządzenia radiokomunikacyjne z jednym portem używają tej samej anteny dla nadajnika i odbiornika. Zawarty w nich przełącznik antenowy nadawanie-odbiór (ang. duplexer) oddziela sygnały od siebie, ale nie może w pełni zapobiec wpływom nadajnika na odbiornik.

Aby umożliwić pomiar tego wpływu, dupleksowa maska ekranowa - DUPLEX daje do dyspozycji funkcję specjalną DESENS [odczulenie od (ang. desensitizing)]. Analogicznie do funkcji specjalnych masek ekranowych odbiornika RX i nadajnika TX, funkcja DESENS stanowi pełną procedurę, uruchamianą naciśnięciem przycisku programowego (RUN) . Mierzy ona stopień w jakim nadajnik zestawu radiokomunikacyjnego zmniejsza czułość odbiornika.

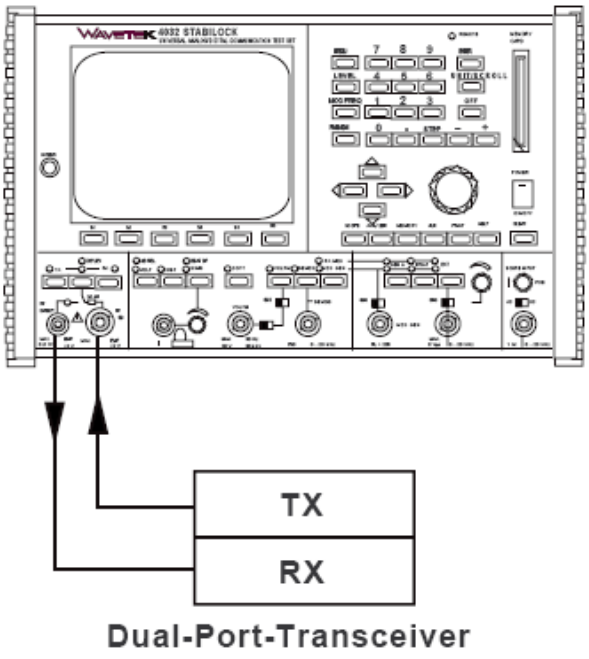
Wybieranie wejścia / wyjścia

Jeśli badane jest urządzenie radiokomunikacyjne z jednym portem, to należy używać gniazda RF jako wspólnego wejścia / wyjścia. Należy zadbać o to, aby wyjściowy poziom sygnału radiowego RF testera 4032 być przynajmniej o 60 dB niższy niż poziom nadawania zestawu radiokomunikacyjnego [zwyczajny przypadek]. Demodulator dupleksowy odbiera wówczas oba sygnały wystarczająco oddzielone.

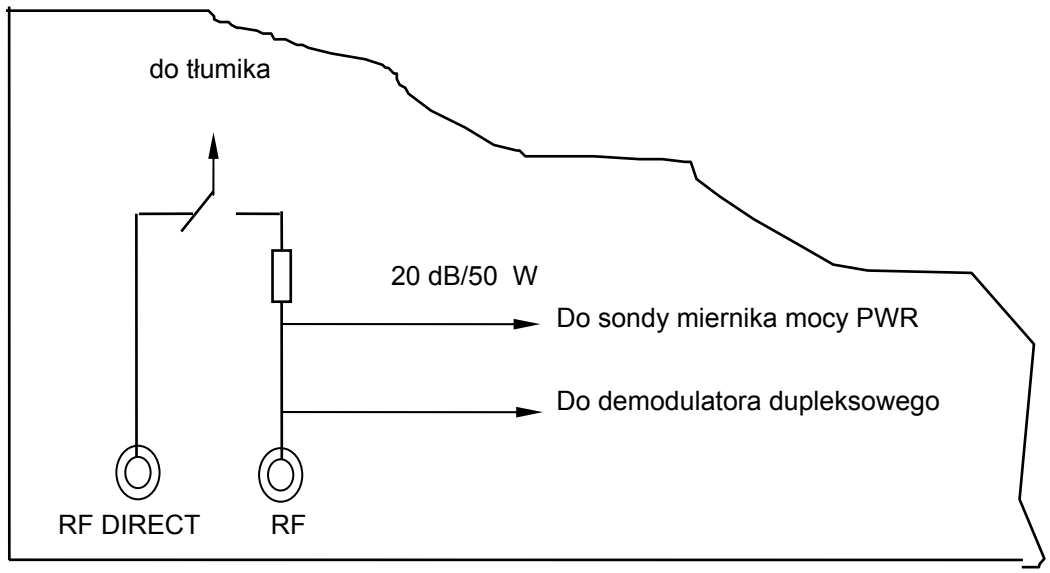
Przy testowaniu urządzeń radiokomunikacyjnych z dwoma portami, dołącz ich nadajnik do gniazda RF [z tłumikiem] a odbiornik do gniazda RF DIRECT. Gniazdo RF DIRECT (bezpośrednie) dołącza się za pomocą przycisku programowego RF DIR ! Gniazda RF można mimo wszystko nadal używać jako wejścia, ponieważ demodulator dupleksowy, taki jak głowica pomiarowa miernika mocy, PWR, jest dołączony bezpośrednio tuż za gniazdem RF.



Nadajnik-odbiornik z dwoma portami



nadajnik-odbiornik z jednym portem



Rys. 11.5: Wybieranie wejścia / wyjścia w dupleksowym trybie pracy - DUPLEX.

Maska ekranowa parametrów - Parameters

Cele ćwiczeń

- Wywoływanie maski ekranowej parametrów.
- Wybieranie parametrów.
- Nauka znaczenia parametrów.

Podczas ćwiczeń z dupleksową maskę ekranową - DUPLEX często wspominano o uzgodnieniach, czy deklaracjach dotyczących np. takich parametrów jak odstęp dupleksowy. Obecnie możesz osobiście wykonać takie i inne deklaracje również dla masek ekranowych odbiornika -RX i nadajnika -TX.

Wywoływanie maski ekranowej parametrów

Droga do maski ekranowej parametrów wiedzie przez klawisz [AUX] [pomocnicze (ang. Auxiliary)], znajdujący się w polu klawiszy funkcyjnych płyty czołowej. W każdym momencie, kiedy potrzebna jest maska ekranowa parametrów, można nacisnąć ten klawisz [AUX] . Po jego naciśnięciu na ekranie pokazana zostanie maska ekranowa opcji - `OPTION CARD`, zawierająca nowe funkcje przycisków programowych, z których interesujące są w tym momencie tylko funkcje (DEF.PAR) i (RETURN) . Przycisk programowy (RETURN) pełni zwykłą rolę powracania, to znaczy powoduje powrót do maski ekranowej, która była aktywna tuż przed wywołaniem maski ekranowej karty opcji. Przycisk programowy (DEF.PAR) powoduje wywołanie maski ekranowej parametrów ogólnych - [GENERAL PARAMETERS]

Przyciski programowe maski ekranowej parametrów

Maska ekranowa parametrów [patrz rozdział 4 "Parametry ogólne"] daje do dyspozycji tylko trzy przyciski programowe: (STATUS) wywołuje maskę ekranową stanu , (ETC) powoduje przełączanie na drugą stronę maski ekranowej parametrów, i (RETURN) powoduje powrót do maski ekranowej karty opcji -`OPTION CARD`. Maska ekranowa parametrów jest podmaską maski `OPTION CARD`, która z kolei jest podmaską ostatniej maski podstawowej, która była aktywna. Naciskając przycisk programowy (RETURN) zawsze spowodujesz powrót do maski z najwyższego poziomu, więc w tym przypadku powrócisz do podstawowej maski ekranowej. Możesz też zamiast tego powrócić bezpośrednio do maski ekranowej odbiornika - RX, nadajnika - TX albo dupleksowej - DUPLEX, naciskając odpowiedni klawisz w polu RF na płycie czołowej.

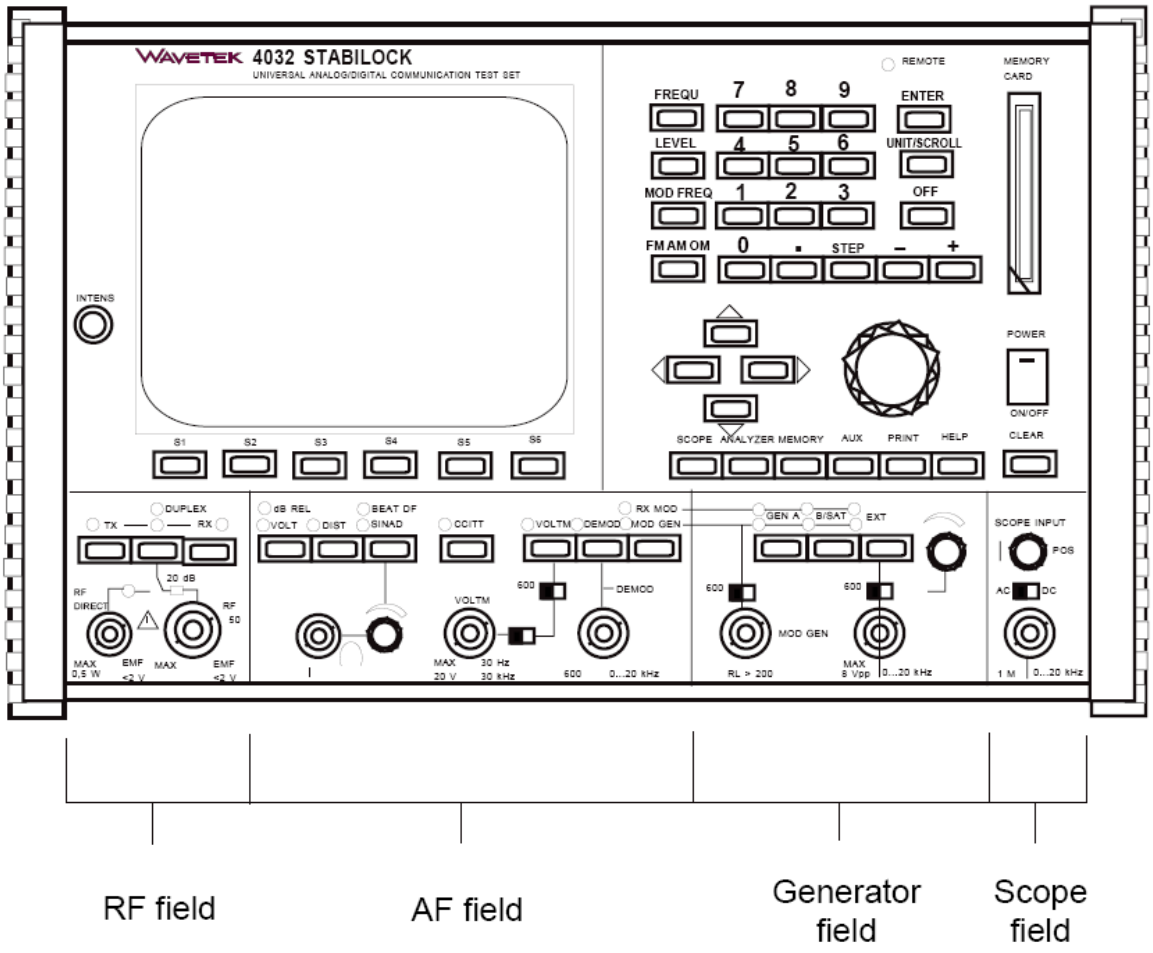
Pola wprowadzania danych maski ekranowej parametrów

Na masce ekranowej nie ma żadnych skomplikowanych rzeczy. Zawiera ona tylko czysto liczbowe pola i pola przewijane, w których jak dotąd znajdują się początkowe wartości. Dostęp do tych pól możliwy jest za pomocą klawiszy kursora. Wprowadzenie danych do pól liczbowych jak zawsze należy kończyć naciśnięciem klawisza ENTER .

Wykonanie ogólnego zerowania zastępuje na masce ekranowej wszystkie wartości wartościami początkowymi.

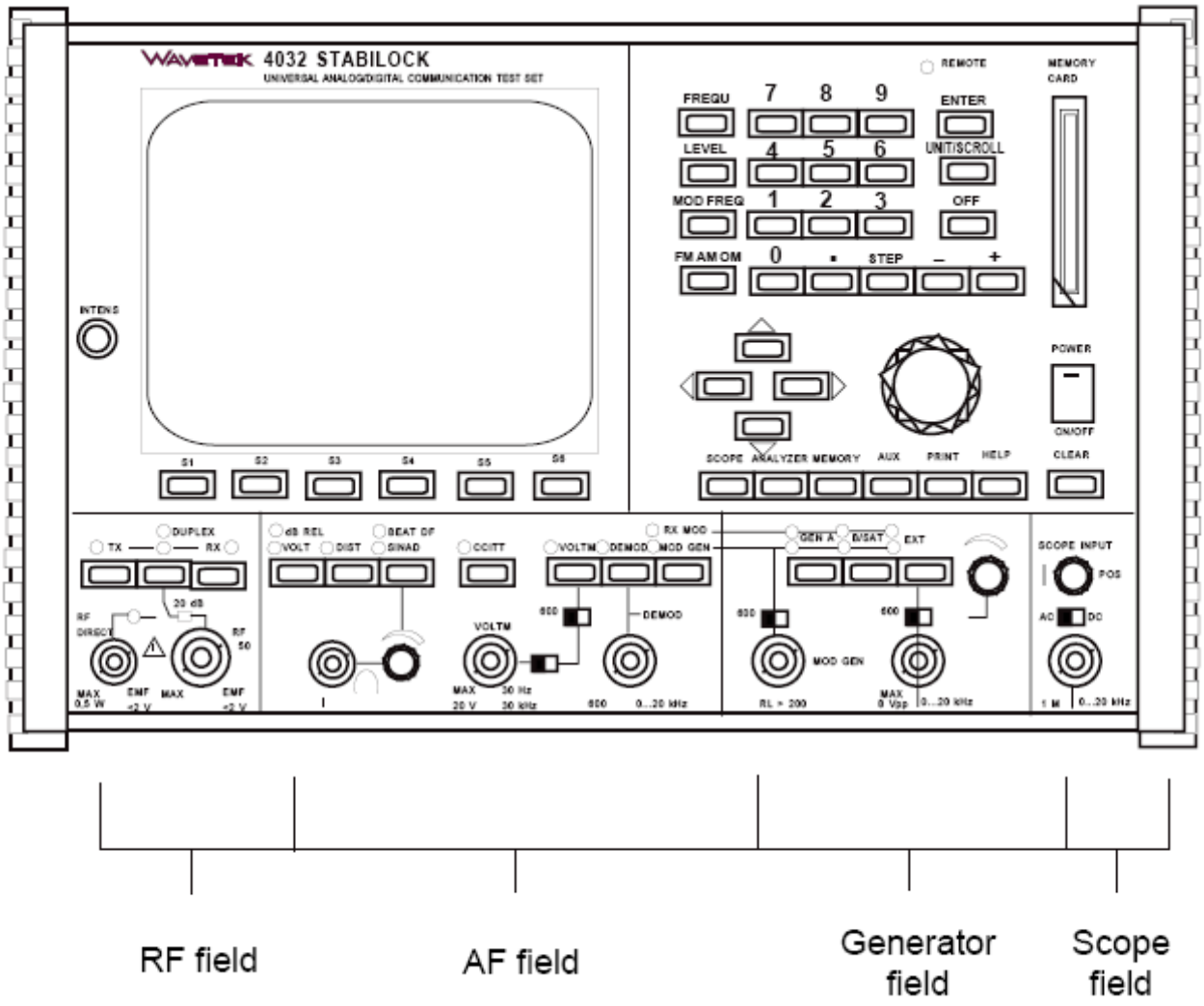
Jeśli przeczytałeś tekst, towarzyszący rozdziałowi 4, to będziesz wiedział wszystko na temat pól wprowadzania danych. Pozostawione bez odpowiedzi pytania z dwóch poprzednich lekcji o mierniku mocy sygnałów akustycznych AF i deklaracja parametrów dupleksowych znajdują tu również odpowiedź.

W ten sposób zakończyłeś ćwiczenia z maskami ekranowymi testera 4032. Jesteś teraz dobrze przygotowany do podejmowania poprawnych zadań pomiarowych [patrz rozdział 5]. Choć jak dotąd nie wiesz jeszcze wszystkiego na temat możliwości pomiarowych testera 4032, to w rozdziale 6 możesz zapoznać się z jego możliwościami pracy jako oscyloskop i analizator widma.

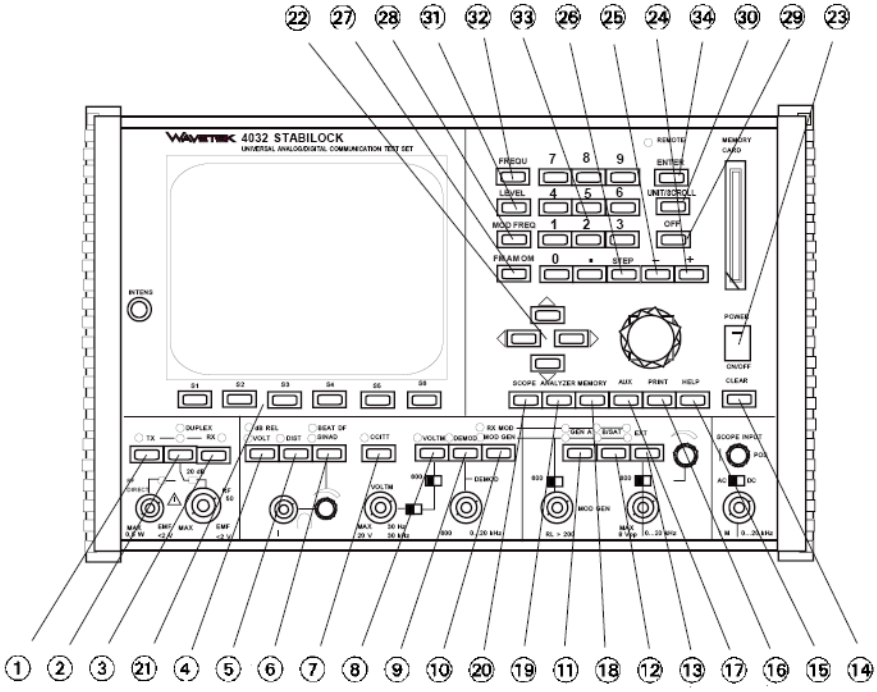


Dodatek

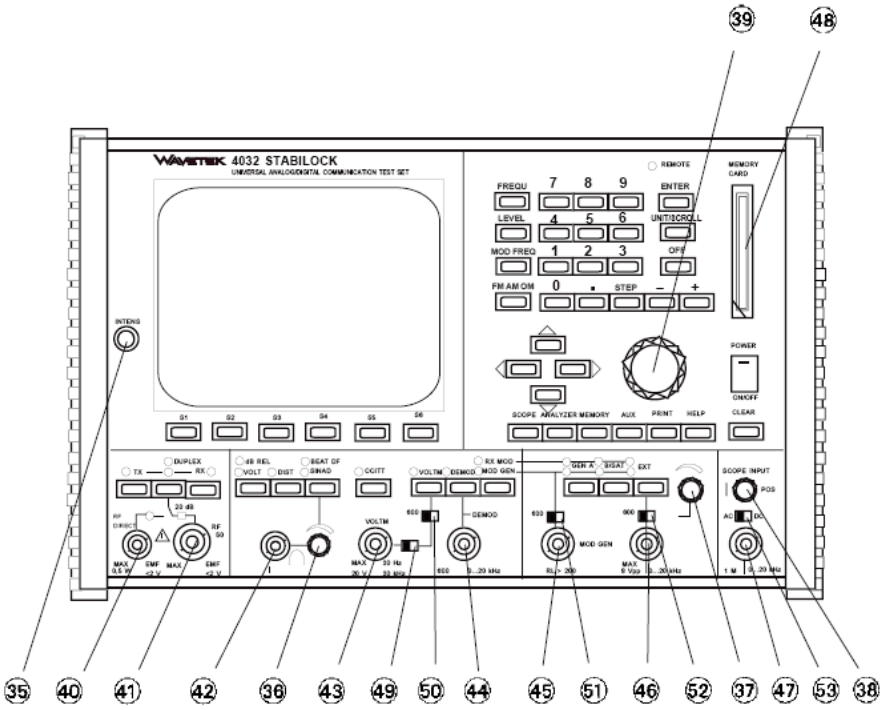
Płyta czołowa



Rys. 12.1 Płyta czołowa



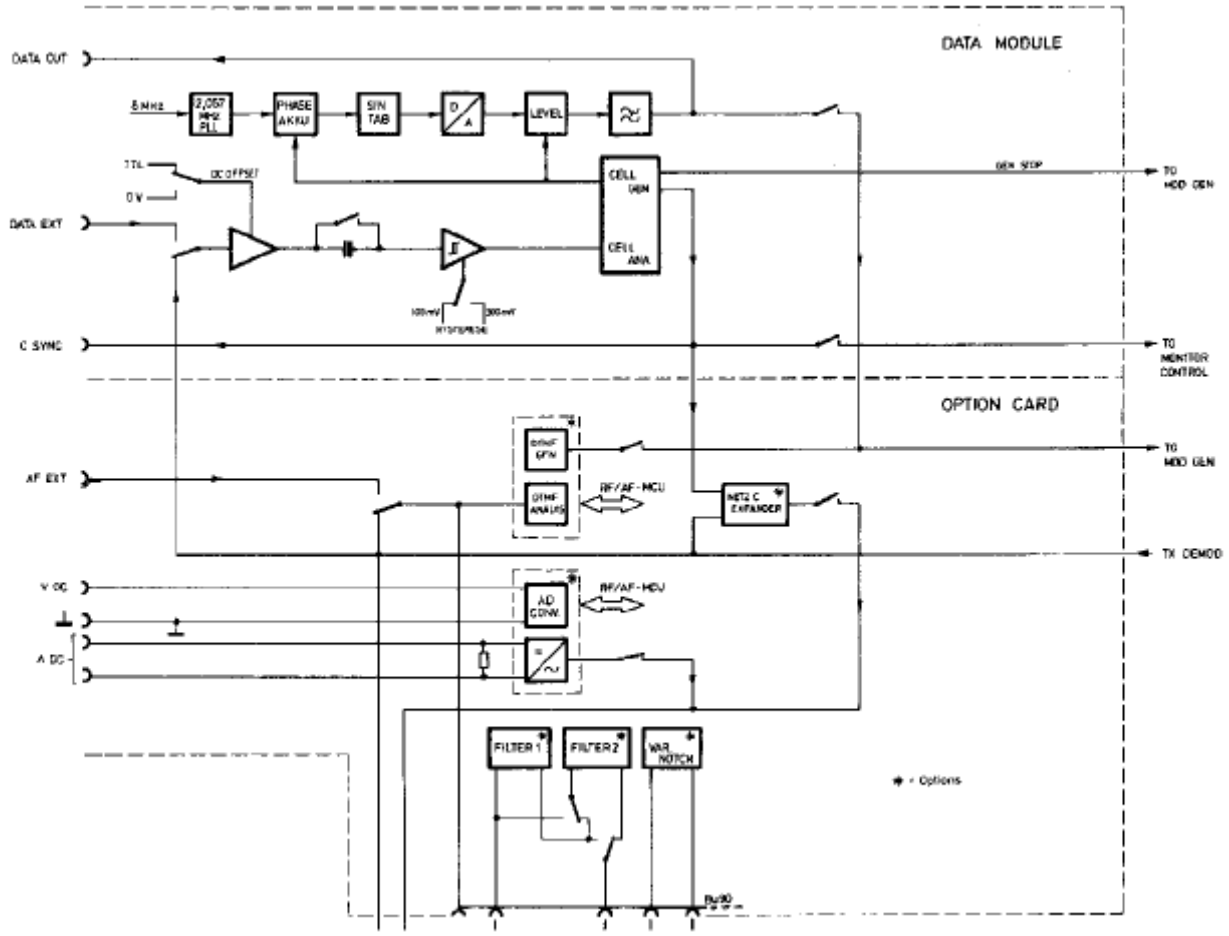
Rys. 12.2: Klawisze opisywane w rozdziale 2.



Rys. 12.3: Klawisze opisywane w rozdziale 2.

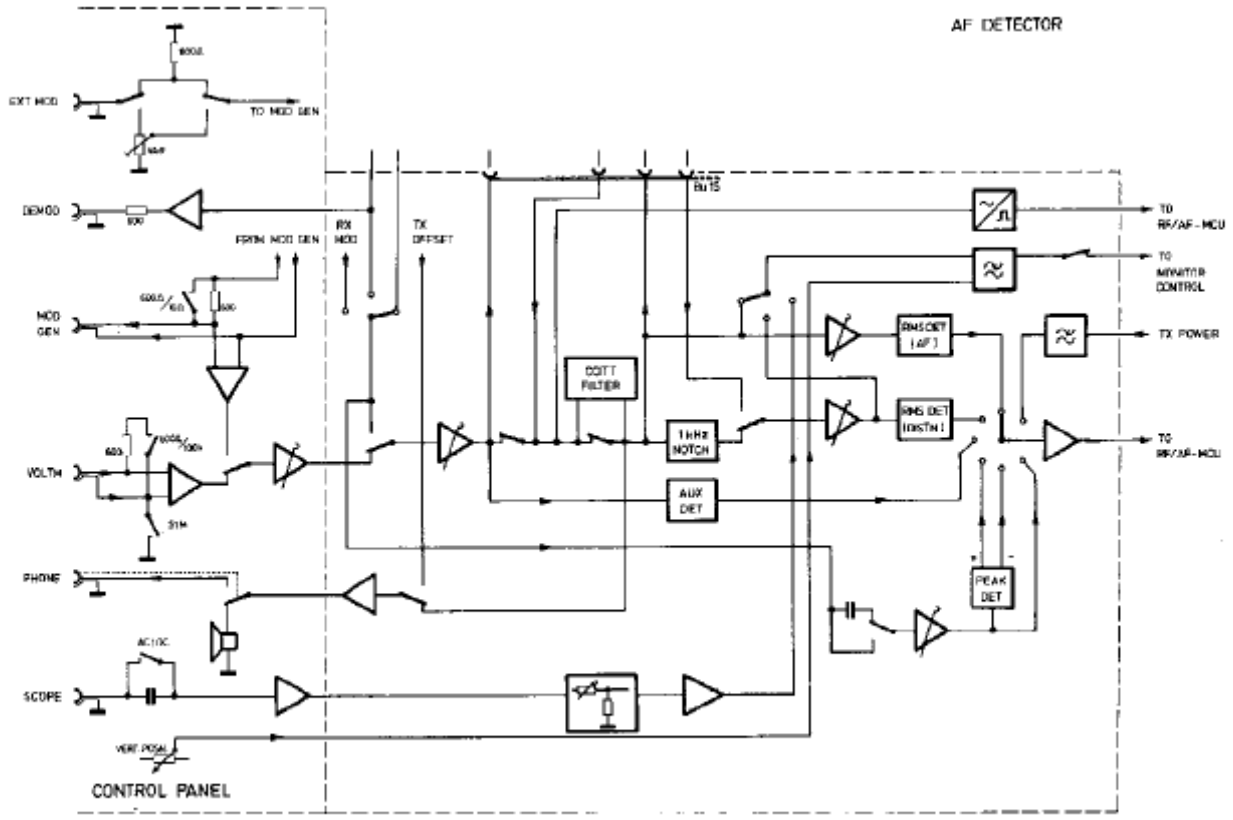
Tory sygnałów akustycznych AF

Uwaga: Schemat blokowy pokazuje również wewnętrzne przełączniki elektroniczne, których nie można uruchamiać bezpośrednio za pomocą klawiszy z płyty czołowej. Przełączniki te uruchamiane są pośrednio, przez wybieranie odpowiednich zmiennych na przykład przez przewijanie pól.



DATA MODULE = MODUŁ DANYCH; DATA OUT = WYJŚCIE DANYCH; DC OFFSET = PRZESUNIĘCIE STAŁONAPIĘCIOWE; TO MOD GEN = DO GENERATORA MODULUJĄCEGO; TO MONITOR CONTROL -= DO STEROWANIA MONITORA; TX DEMOD = DEMODULATOR TX; OPTIONS = OPCJE;

Rys. 12.4: Schemat blokowy modułu danych [DATA MODUL] i karty opcji i [OPTION CARD].



Rys. 12.4: Schemat blokowy detektora sygnałów akustycznych AF.

Syntezator

Czystość widmowa

- Szum fazowy [przesunięcie 25 kHz]
  f < 500 MHz <-121 dBc/Hz
  f ≥ 500 MHz <-115 dBc/Hz
- Resztkowa modulacja częstotliwości - FM
  f < 500 MHz 4 Hz [skuteczna, ważone wg. CCITT]
  f ≥ 500 MHz 8 Hz [skuteczna, ważone wg. CCITT]
- Nieharmoniczne sygnały pasożytnicze
  > 500 Hz bez nośnej <-55 dBc
- Harmoniczne
  Poziom < -15.1 dBm < -25 dBc
  Poziom ≥ -15.1 dBm < -20 dBc
- Resztkowa modulacja amplitudy - AM < 0,02 % [skuteczna . ważone wg. CCITT]

Oscylator wzorcowy 10 MHz

- Czas nagrzewania < 3 min przy błędzie częstotliwości $< 5 \bullet 10^{-7}$ [T = 20 °C]
  < 10 min przy błędzie częstotliwości $< 10^{-7}$
- Błąd częstotliwości $< 1 \bullet 10^{-7}$ [T = 0 do 45 °C]
- Starzenie (ang. aging) $< 5 \bullet 10^{-8}$/miesiąc
- Poziom wyjściowy ok. 0,4 V [przy impedancji 50 Ω]
- Synchronizacja 10 MHz, V > 150 mV_{sk} [przy impedancji 200 Ω]

Test odbiornika

Częstotliwość nośnej

- Zakres częstotliwości 0,4 do 999,9999 MHz
- Rozdzielczość
  f ≥ 500 MHz 100 Hz
- Błąd częstotliwości taki jak oscylatora wzorcowego

Poziom wyjściowy

- Gniazdo RF -142 do -7 dBm [maks. -13 dBm przy AM]
- Gniazdo RF DIRECT -122 do + 13 dBm [maks. + 7 dBm przy AM]
- Rozdzielczość 0,1 dB
- Błąd poziomu przy impedancji 50 Ω
  Gniazdo RF
  Poziom ≥ -130 dBm <1,3 dB
  Poziom >-15,0 dBm < 2 dB
  Gniazdo RF DIRECT
  Poziom ≥ -110 dBm <1,6 dB
  Poziom >+5,0 dBm <2,5 dB
- VSWR [50 Ω] gniazdo RF < 1,1
- Zakres ustawiania SEM bez zniekształceń
  [nie dla modulacji amplitudy] 0 do 15 dB, użyteczne do 20 dB
  Dodatkowy błąd poziomu 0,1 dB na dB

Modulacja odbiornika - RX

Modulacja częstotliwości - FM [sprzężenie AC]

- Dewiacja częstotliwości 0 do 40 kHz
- Częstotliwość modulująca
  [wewnętrzna i zewnętrzna] 0 Hz do 30 kHz
- Rozdzielczość 10 Hz
- Błąd ustawienia
  f_{mod}= 300 Hz do 3 kHz < 5 % + 3 cyfry
  f_{mod}= 30 Hz do 20 kHz < 10 % + 3 cyfry
- Zniekształcenia
  dewiacja < 10 kHz
  f_{mod}= 300 Hz do 3 kHz < 1 %
- Wejście Ext . mod. 20 kHz FM = 0,707 V_{sk} przy 600 Ω]

Modulacja częstotliwości [zewnętrzna sprzężenie DC]

- Dewiacja częstotliwości 0 do 5 kHz
- Częstotliwość modulująca 0 do 30 kHz
- Błąd częstotliwości środkowej < 100 Hz + błąd częstotliwości oscylatora wzorcowego

Modulacja fazy ΦM

- Dewiacja fazy 0 do 6 rad [$f_{mod} \bullet$ rad ≤ 20 kHz]
- Rozdzielczość 0,01 rad
- Częstotliwość modulacji 200 Hz do 6 kHz
- Błąd ustalania
  $f_{mod} \bullet$ 300 Hz do 3 kHz < 6 % + 0,02 rad
- Zniekształcenia
  $f_{mod} \bullet$ 300 Hz do 3 kHz < 1 %
- Wejście Ext. Mod 20 rad ΦM = 0,707 V_{sk} na 600 Ω]

Modulacja amplitudy – AM

- Głębokość modulacji m = 0 do 99,9 %
- Rozdzielczość 0,1 %
- Częstotliwość modulacji 30 Hz do 10 kHz
- Błąd ustalania dla m ≤ 90 %
  $f_{mod} \bullet$ 30 Hz do 3 kHz <0,1 •m = 1 cyfra
- Zniekształcenia dla m < 50 %
  $f_{mod} \bullet$ 300 Hz do 3 kHz < 2 %
- Wejście Ext. Mod 50 % AM = 0,707 V_{sk} na 600 Ω]

Test nadajnika

Pomiar częstotliwości

- Zakres częstotliwości 2 do 999,9999 MHz
- Rozdzielczość 10Hz
- Dopuszczalny poziom wejściowy
  na gnieździe RF 0,1 mW do 125 W
- Błąd pomiarowy taki jak oscylatora wzorcowego + 10 Hz

Pomiar przesunięcia częstotliwości

- Zakres częstotliwości 2 to 999,9999 MHz
- Zakres offsetu 0 do ± 99,99 kHz
- Rozdzielczość
  f < 10 kHz 1 Hz
  f ≥ 10 kHz 10 Hz
- Dopuszczalny poziom wejściowy
  Na gnieździe RF 2 µW do 125 W
  Na gnieździe RF DIRECT 1 mV do 1 V
  [zakres pomiarowy: 0 do ± 15 kHz]
- Błąd pomiarowy taki jak oscylatora wzorcowego + 3 Hz
  [+ 1 cyfra dla offsetu ≥ 10 kHz]

Pomiar mocy sygnału radiowego RF [szerokopasmowy]

- Zakres częstotliwości 2 do 999,9999 MHz
- Zakres pomiarowy 1 mW do 125 W [średnio]
- Rozdzielczość
  P < 1 W 1 mW
  P < 10 W 10 mW
  P ≥ 10 W 100 mW
- Błąd pomiaru
  [modulacja w/o]
  P > 200 mW < 10 % + 1 cyfra
  [f = 20 do 500 MHz]
  < 12 % + 1 cyfra
  [f = 6 do 999,9999 MHz]

Pomiary mocy sygnału radiowego RF [pasmo ok. 3 MHz]

- Zakres częstotliwości 2 do 999,9999 MHz
- Zakres pomiarowy
  Gniazdo RF - 45 do + 37 dBm
  Gniazdo RF DIRECT - 65 do + 17 dBm
- Błąd pomiaru < 3 dB
- Rozdzielczość 0,1 dBm

Pomiar modulacji nadajnika TX

Pomiar modulacji częstotliwości FM, gniazdo RF [szerokopasmowe]

- Zakres częstotliwości 2 do 999,9999 MHz
- Poziom wejściowy 0,1 mW do 125 W
- Zakres pomiarowy 0 do 25 kHz
- Rozdzielczość 10 Hz
- Błąd pomiarowy [dewiacja < 10 kHz]
  f_{mod} • 300 Hz do 3 kHz < 5 % + 1 cyfra
  + szczytowa resztkowa modulacja FM
  f_{mod} • 100 Hz do 10 kHz < 10 % + 1 cyfra
  + szczytowa resztkowa modulacja FM
- Zniekształcenia demodulacji
  f_{mod} • 300 Hz do 3 kHz < 5 %
- Szczytowa wartość resztkowej modulacji częstotliwości FM <50 Hz
  albo < 10 % + 1 cyfra

Pomiar modulacji częstotliwości FM, gniazdo RF DIRECT [wąskopasmowy]

- Zakres częstotliwości 2 do 999,9999 MHz
- Poziom wejściowy - 50 do - 20 dBm
- Zakres pomiarowy 0 do 10 kHz
  [f_{mod} • dev. < 10 kHz]
- Częstotliwość modulacji $f_{mod = 0 do 6 kHz}$
- Rozdzielczość 10 Hz
- Czułość Lepszza niż 2 µV [3 kHz modulacji FM. 10 dB SINAD, ważony CCITT]
- Pasmo częstotliwości [pośredniej IF 30 kHz

Pomiar modulacji fazy ΦM, gniazdo RF [szerokoposmowy]

- Zakres częstotliwości 2 do 999,9999 MHz
- Poziom wejściowy 0,1 mW do 125 W
- Zakres 0 do 6 rad
  [dewiacja FM < 50 kHz]
- Rozdzielczość 0,01 rad
- Błąd pomiarowy [dewiacja < 10 kHz]
  f_{mod} • 300 Hz do 3 kHz < 6 % + 2 cyfry
  f_{mod} • 200 Hz do 10 kHz < 10 % + 2 cyfry
- Zniekształcenia demodulacji
  f_{mod} • 300 Hz do 3 kHz < 0,5 %

Pomiar modulacji fazy ΦM, gniazdo RF DIRECT [wąskopasmowy]

- Zakres częstotliwości 2 do 999,9999 MHz
- Poziom wejściowy -50 do -20 dBm
- Zakres pomiarowy 0 do 3 rad
  [f_{mod} • dewiacja ΦM < 15 kHz]
- Częstotliwość modulacji 200 Hz do 6 kHz
- Czułość lepsza niż 2µV

[3 rad dewiacji fazy., 10 dB SINAD, Ważony CCITT]

- Pasmo częstotliwości [pośredniej IF 30 kHz

Pomiary modulacji amplitudy AM

- Zakres częstotliwości 2 do 999,9999 MHz
- Zakres pomiarowy 0 do 100 %
- Poziom wejściowy
  Gniazdo RF 1 mW do 125 W
  Gniazdo RF DIRECT 0,01 mW do 0,5 W
- Rozdzielczość 0,1 %
- Błąd pomiarowy [m > 10 %]
  f_{mod} • 200 Hz do 10 kHz < 10 % + 2 cyfry
- Zniekształcenia demodulacji
  f_{mod} • 300 Hz do 3 kHz < 1 %
- Częstotliwość modulacji DC do 10 kHz

Pomiar modulacji pasożytniczej

- Poziom wejściowy
  - Gniazdo RF 1 mW do 125 W
  - Gniazdo RF DIRECT 20 mV do 1 V
- Zakres pomiarowy 0 do - 40 dB
  [ważony wg. CCITT]
  względem 3 kHz dewiacji częstotl. FM,
  3 rad dewiacji fazy ΦM, albo 30 % modulacji amplitudy AM
- Błąd pomiarowy < 1 dB

Generator sygnałów akustycznych AF

Generator modulujący GEN A oraz GEN B

- Zakres częstotliwości 30 Hz do 30 kHz
- Rozdzielczość
  - f < 3 kHz 0,1 Hz
  - f ≥ 3 kHz 1 Hz
- Błąd częstotliwości < 0,01 %
- Zakres poziomu sygnału [SEM] 0,1 mV_{sk} do 5 V_{sk}
- Rozdzielczość
  - SEM ≤ 5 V 10 mV
  - SEM ≤ 1 V 1 mV
  - SEM ≤ 0,1 V 0,1 mV
  - SEM ≤ 10 mV 10 µV
- Błąd poziomu
  - f = 100 Hz do 10 kHz < 3 %
  - f = 30 Hz do 3 kHz < 10 %
- Zniekształcenie
  - f = 30 Hz do 3 kHz <0,5 %
  - f > 3 kHz < 1 %
- Impedancja wyjściowa [symetryczna]
  - f = 300 Hz do 3 kHz < 10 Ω
  - f = 30 Hz do 3 kHz < 40 Ω
- Impedancja wyjściowa [niesymetryczna] 600 Ω ± 5 %
- Dopuszczalna impedancja obciążenie Ω > 200

Ocena sygnałów akustycznych AF

Woltomierz sygnałów akustycznych AF

- Zakres częstotliwości 30 Hz do 30 kHz
  albo do CCITT P 53 A
- Zakres pomiarowy 0, 1 mV do 20 V
- Rozdzielczość
  - Poziom < 0,1 V 0,1 mV
  - Poziom < 1 V 1 mV
  - Poziom < 10 V 10 mV
  - Poziom < 20 V 100 mV
- Błąd poziomu
  - f = 300 Hz do 3 kHz < 3 %
- Pojemność wejściowa 20 pF

Licznik sygnałów akustycznych AF

- Zakres częstotliwości 30 Hz do 30 kHz
- Poziom wejściowy 5 mV do 20 V
- Rozdzielczość
  - f < 300 Hz 0,1 Hz
  - f < 10 kHz 1 Hz
  - f ≥ 10 kHz 10 Hz
- Błąd pomiarowy < 0,01 % + 1 cyfra

Miernik zniekształceń

- Poziom wejściowy 0,1 do 20 V
- Częstotliwość testowa 1 kHz do ± 5 Hz
- Zakres pomiarowy 0 do 99 %
- Rozdzielczość 0,1 %
- Błąd pomiarowy
  - d= 1 do 90 % < 5 % wartości mierzonej + 3 cyfry

Miernik SINAD

- Poziom wejściowy 0,1 do 20 V
- Zakres pomiarowy 1 do 46 dB
- Rozdzielczość 0,1 %
  - SINAD < 30 dB 0,1 dB
  - SINAD ≥ 30 dB 0,5dB
- Błąd pomiarowy
  - dla SINAD < 30 dB < 0,8 dB + 1 cyfra

Oscyloskop i Analizator widma

Analizator widma

- Zakres częstotliwości 2 do 999,9999 MHz
- Dokładność częstotliwości lepsza niż 2 % szerokości wobulacji
- Zakres poziomu wejściowego dla błędu pomiarowego
  - < 3 dB w zakresie częstotliwości $0,5 \bullet f_c \leq f \leq 2 \bullet f_c$
  - Gniazdo RF - 70 do + 47 dBm
  - Gniazdo RF DIRECT - 90 do + 13 dBm
- Szerokość wobulacji 200 kHz, 2 MHz, 10 MHz
- Czas przemiatania
  - Szerokość wobulacji 2 MHz i 10 MHz około 500 ms
  - Szerokość wobulacji 200 kHz około 2 s
- Pasmo oceniane
  - Szerokość wobulacji 2 MHz i 10 MHz 30 kHz
  - Szerokość wobulacji 200 kHz 6 kHz
- Szum własny
  - Na gnieździe RF DIRECT
  - szerokość wobulacji 2 MHz ii 10 MHz - 95 dBm
  - szerokość wobulacji 200 kHz -105 dBm

Oscyloskop

- Zewnętrzne wejścia Zi = 1 MΩ/40 pF [AC/DC]

f = 50 Hz do 15 kHz < 6 %

- Impedancja źródła > 100 kΩ albo 600 Ω ± 3 %
- Zakres częstotliwości DC [3 Hz] do 20 kHz
- Błąd poziomu < 10 % + 0,2 działki
- Siatka 6 x 10 działek
- Odchylanie poziome 100 µs / działkę do 500 ms / działkę
- Odchylanie pionowe 2 mV / działkę do 10 V / działkę, albo
  160 Hz / działkę do 8 kHz / działkę [FM];
  0,16 rad / działkę do 8 rad / działkę [ΦM];
  0,8 % / działkę do 40 % / działkę [AM]
- Wyzwalanie zbocze ±

Wybierany poziom wyzwalania

- Tryby pracy auto, normalny, pojedyncze wyzwalanie, zamrożenie , pomiar czasu [maks. rozdzielczość 2,5 µs]

Koder - dekoder selektywnego wywołania

Standardowe sekwencja tonowa

- ZVE1, CCIR, VDEW, ZVEI2, EEA, NATEL, EIA, EURO, CCITT

Autorska sekwencja tonowa

sekwencja do 30-tu tonów może być zarejestrowana przez operatora. Również dwutony i ton ciągły [z opcją GEN B]

Koder

Tryby pracy

- Sekwencja jednotonowa [maks. 30 tonów]
- Sekwencja dwutonowa [z opcją GEN B] [sekwencja jednotonowa i dwutonowa mogą być nadawane w sposób ciągły
- Acknowledgement call [maks. 15 dwutonów]

z czasem odpowiedzi < 100 ms

Acknowledgement call możliwe jest tylko z opcjonalnym stopniem

dupleksowym FM/PhM

- Błąd częstotliwości $1 \bullet 10^{-4}$ Hz

Dekoder

Dekodowanie każdego tonu w sekwencji tonowej

[maksimum 30 tonów]. Można ustawić ciągłe dekodowanie.

Dane ogólne

Wymiary i masa

- wys. X szer x głęb 230 mm x 375 mm x 486 mm
- Masa około 18,5 kg

Zasilanie

- Przemiennoprądowe [AC] 94 do 132 V albo
  187 do 264 V [47 do 450 Hz]
- P_{max} około 110 W [włącznie z opcjami]

Otoczenie

- Temperatura pracy 0 do + 45 ° C
- Temperatura przechowywania 0 do +70 ° C
- Wilgotność względna maks. 90 %
- Wewnętrzne wejścia RX mod, TX demod, duplex demod, woltomierz AF, zniekształcenia resztkowe

Narażenia mechaniczne

[zgodne z DIN 40046]

- Szok 30 g
- Wibracje 5 do 10 Hz przy amplitudzie 10 mm
  10 do 60 Hz, stałe 2g
- RFI zgodne z VDE 0871 / klasa B zgodnie z zaleceniem PTT 1046/84
- Test wilgotności gorąco / zimno wg. Def. Std. 66-31 wydanie 1/kategoria 3.
- Bezpieczeństwo zgodne z VDE 0411/IEC 348

Szyna intefejsu IEEE

- Standard IEEE 488
- Złącze 24-ro stykowe
- Funkcje AH1, SH1, L2, T1

SR1, RL1, DC1

Indeks

A

AF charakterystyka częstotliwościowa
pomiary ---------- 5-24
AF RESP, RX Special ---------- 4-34
AF RESP, TX Special ---------- 4-38
Akcesoria, dodatkowe ---------- 9-4
akcesoria, standardowe ---------- 1-4
Analizator ---------- 6-3
Analogowe mierniki ---------- 4-25 - 4-30 4-25 - 4-30
AUTO SIMPLEX, tryb ---------- 11-41
AUTORUN, programy wykonywane automatycznie
Ładowanie programu ---------- 8-24
Maski ekranowej wywoływanie ---------- 8-6
Programy ---------- 8-15
Usuwanie programu ---------- 8-25
Zachowywanie programu w pamięci ---------- 8-23
Zatrzymywanie ---------- 8-10

B

BANDW, funkcja specjalna ---------- 4-32
BEAT (dudnienia) ---------- 11-38
Bezpieczniki, wymiana ---------- 1-6
Bezpośrednie polecenie ---------- 8-8
Błędne pomiary, RF ---------- 11-25

C

CCITT filtr, włączanie ---------- 11-37
Centronics polecenie sterujące ---------- 8-93
Charakterystyka częstotliwościowa w zakresie sygnałów akustycznych AF ---------- 5-24
CONT pole, znaczenie ---------- 11-21
Częstotliwości dewiacja, maksymalna ---------- 5-3
Częstotliwości dewiacja, wskazywanie średniej ---------- 4-23
Częstotliwości pomiar RF ---------- 5-6
Częstotliwości przesunięcie, pomiar ---------- 5-6
Częstotliwości zmienianie, skokowe ---------- 11-1
Czułość, pomiar ---------- 5-22

D

dBr miernik, działanie ---------- 11-29
DC-CAL, kalibracja stałoprądowa ---------- 4-39
Demodulacji typ, wybieranie ---------- 4-13
Demodulacji zniekształcenia, pomiar ---------- 5-26
DESENS, funkcja specjalna ---------- 4-41
Dewiacji ograniczenie, pomiar ---------- 5-18
Dewiacji pomiar, wskazywanie średniej ---------- 4-23
Diagnostyczny program ---------- 4-6
Dolna wstęga, wyjaśnienie ---------- 11-41
Drukarki interfejs ---------- 4-22
Drukowanie ---------- 2-7
Dupleksowe parametry, deklarowanie ---------- 4-20
Dupleksowej maski ekranowej, DUPLEX, mierniki ---------- 4-17
Dupleksowej maski ekranowej, DUPLEX, opis ---------- 4-15 - 4-18
DUPLEX podwójny / pojedynczy port ---------- 11-46
DUPLEX, funkcje specjalne ---------- 4-20
DUPLEX, podstawy ---------- 11-40
DUPLEX, wybieranie wejścia / wyjścia ---------- 11-46
Dwutonowa sekwencja, deklarowanie ---------- 5-44

E

Edycji wiersz ---------- 8-8
Edycyjne polecenia ---------- 8-12 - 8-13
EPROMy, wymiana ---------- 12-9
Ekran, intensywność świecenia ---------- 2-13
Ekranu zawartość, zapisywanie w pamięci ---------- 7-22
EMF [SEM], ustawianie ---------- 11-21
EOI, linia sterująca ---------- 8-72
EOS znak sterujący ---------- 8-72
EXT, RX / TX tor sygnałowy ---------- 11-42

F

Fabryczny numer (ang. serial number) ---------- 4-5
Filtr Pośredniej częstotliwości [IF], charakterystyka ---------- 5-28
Filtrów charakterystyki, wyświetlanie ---------- 6-19
Filtry, włączanie w tor sygnałowy ---------- 4-44

G

Gniazda płyty czołowej---------- 2-14
gniazda, na płycie tylnej ---------- 2-16 - 2-20
Gorący start---------- 4-3
Górna wstęga, wyjaśnienie ---------- 4-36

H

Harmonicznych podmaska ekranowa, opis ---------- 6-8
Harmonicznych pomiar ---------- 5-19
HELP (pomoc) ---------- 11-9

I

IEEE polecenia, znaki specjalne ---------- 8-78
IEEE szyny parametrów ustawianie ---------- 4-5
IEEE-488
- Polecenia ---------- 8-69 - 8-100
- Szyna ---------- 8-69
- Ustawienia ---------- 8-72
- Zadania pomiarowe (ang. test jobs)-------- 8-84

IF (pośredniej) pasmo, pomiary---------- 5-27
IF filtr, charaktryystyka ---------- 5-28
IF ustawianie ---------- 4-5
Intensywność świecenia ekranu---------- 2-13

K

Kanałów numery, praca z ---------- 11-43
Kart systemowych pamięci, zabezpieczenie przed zapisem---------- 7-18
Karta pamięci, pliki---------- 7-12
Karta pamięciowa (ang. MEMORY CARD) ---------- 7-4 - 7-10
Karty pamięciowe, zabezpieczenie przed zapisem ---------- 7-18
Klawiatura, znaki specjalne---------- 8-32
Komunikacyjny protokół, RS-232---------- 4-22
Konfiguracja (ang. Setup) ---------- 7-20
Konfigurowanie testu ---------- 5-4
Konwersja, poziomu ---------- 11-19

L

LED, diody świecące, znaczenie kolorów ----- 11-13
Level, pole ---------- 11-13
Liczbowe pola, otwieranie---------- 11-7
Liczbowe pola, zamykanie ---------- 11-7

M

Manipulatory ---------- 2-3 - 2-15
Maska ekranowa opcji - OPTION CARD ------- 4-43
Maska ekranowa pamięci , MEMORY---------- 7-11
MEMORY CARD (karta pamięciowa)----- 7-4 - 7-10
MEMORY maska ekranowa---------- 7-11
Mierniki ---------- 4-25 - 4-30
Mierniki, powiększanie---------- 11-29
Moc wejściowa, dopuszczalna ---------- 1-8
Moc wejściowego sygnału radiowego RF, dopuszczalna---------- 1-8
Modulacja pomiarowa (ang. test modulation) ---------- 5-3
Modulacji charakterystyka częstotliwościowa, pomiary---------- 5-12
Modulacji czułość, pomiary---------- 5-14
Modulacji przeciążenie ---------- 11-42
Modulacji typ, wybieranie ---------- 4-10
Modulacji zniekształcenia, pomiary ---------- 5-16

N

Nadajnika kluczowanie ---------- 5-42
Napięciowy współczynnik fali stojącej ---------- 4-39
Nośna częstotliwość, pomiar---------- 5-6
Nośnej kluczowanie ---------- 5-42
NoU / NoL, wyjaśnienie ---------- 11-43
Numer fabryczny (ang. serial number) ----------4-5

O

Odczulenie ---------- 11-45
Odstępy międzykanałowe, deklaracja ---------- 4-20
Offset (przesunięcie), pole, przechodzenie do ---------- 11-16
Offset (przesunięcie), TX ---------- 11-24
Offset TX, przesunięcie resztkowe ---------- 11-25
Ogólne zerowanie (ang. total reset)---------- 11-12
Ogranicznik, charakterystyka, pomiary---------- 5-32
Opcje, przegląd ---------- 9-3
Operandy ---------- 8-19
Operator---------- 8-19
Oprogramowania układowego uaktualnianie ---------- 12-8
Oprogramowania wersje ---------- 11-5
Oprogramowania, identyfikacja ---------- 4-5
OPTION CARD, maska ekranowa ---------- 4-43
Oscyloskop ---------- 6-12

P

Parametrów maska ekranowa opis-------4-19 - 4-24
Parametrów maska ekranowa, podstawowa ---------- 11-47
Pliki ---------- 7-12
Płyta tylna----------2-16 - 2-20
Początkowe ustawienia, wyjaśnienie ---------- 11-12
Podstawowa maska ekranowa sekwencyjna ---------- 5-39
Podstawowe nastawy dupleksowe , DUPLEX, ---------- 5-34
Podstawowe nastawy nadajnika, TX,----------5-5
Podstawowe nastawy odbiornika, RX, ---------- 5-20
Pokrętła regulacyjne, opis ---------- 2-13
Pokrętła regulacyjnego używanie---------- 11-17
Pomiarowy zakres, specyfikacja ---------- 4-29
Pomiarowy zakres, wybieranie ---------- 11-30
Pomoc [HELP] ---------- 11-9
Pośredniej częstotliwości [IF] pasmo, pomiary ---------- 5-27
POWER ---------- 11-12
Powiększanie mierników---------- 11-29
Powiększenie (ang. zoom),wyświetlanie4-25 - 4-30
Poziom, konwersja ---------- 11-19
Programów systemowych ładowanie ---------- 7-24
Przejście sygnału, pomiar ---------- 5-36
Przekroczenie zakresu ---------- 11-24
Przełączniki przesuwne ----------2-15 - 2-16
Przenośne radiotelefony pomiary ----------10-4 - 10-6
Przesterowanie, analizator ---------- 6-10
Przesterowanie, oscyloskop ---------- 6-15
Przesunięcie (ang. Offset), TX ---------- 11-24
Przyciski programowe, działanie---------- 11-20
Przyciski programowe, objaśnienie ---------- 11-11

R

REDUCE RF POWER----------1-8
Reset (ogólne zerowanie) ----------2-7
Resztkowa modulacja, pomiary ---------- 5-17
Resztkowe przesunięcie (ang. Offset TX) ---- 11-25
RF gniazda wybieranie ----------5-4
RF moc wejściowa, dopuszczalna----------1-8
RF moc, pomiar selektywny---------- 5-10
RF moc, pomiar szerokopasmowy---------- 5-8
RF mocy pomiar, regulacja zera---------- 5-8
RF poziom, skok----------5-21
RF poziomu zmienianie, zatrzymane---------- 11-18
RMS (miernik wartości skutecznej), działanie ---------- 11-27
RS-232 interfejs----------8-94
RS-232 konfigurowanie----------4-22
RX / TX przełączanie, automatyczne---------- 11-41
RX / TX tor sygnałowy ----------2-6, 11-14, 11-42
RX maska ekranowa odbiornika, dostępne przyrządy----------4-11
RX maska ekranowa odbiornika, opis-----4-8 - 4-11
RX, funkcje specjalne ----------4-31

S

SAT pętli pomiary ----------11-6
Sekwencyjny tryb pracy----------5-40
Sekwencyjnych testów parametry----------5-46
SEL PWR (selektywny miernik mocy)----------4-39
Selektywne wywołanie ---------- 5-38 - 5-52
Selektywnego wywołania zestaw, testowanie----------5-48
SELF-CHECK (test samokontroli) ---------- 4-6
SEM (ang. EMF), ustawianie ---------- 11-21
SENS, funkcja specjalna nadajnika TX ----------4-36
SENS, funkcja specjalna odbiornika RX---------4-32
Sieci analiza ----------6-19
SPECIALs, funkcje, definicja ---------- 11-22
Specjalne funkcje----------4-31
Specjalne znaki, klawiatura ----------8-32
Specjalnych znaków wprowadzanie ----------8-78
Squelch (wyciszenie), deklarowanie opóźnienia ----------4-21
Squelch (wyciszenie), pomiary----------5-29
Squelch (wyciszenie), wewnętrzne ---------- 11-25
SQUELCH, funkcja specjalna ----------4-34
Stan operacyjny---------- 11-12 - 11-13, 11-23
standardowe wyposażenie---------- 1-4
Stanu maska ekranowa, opis---------- 4-3 - 4-5
Stanu operacyjnego zapamiętywanie ----------7-20
Stanu wiersz---------- 8-9
STEP, pole, przechodzenie do---------- 11-18

Strumienie znaków----------8-17
Strumień----------8-17
operand strumieniowy----------8-19
zmienne strumieniowe----------8-17
Sumy kontrolne---------- 4-5
sygnał satu----------10-4
Sygnału radiowego RF mocy pomiar, regulacja zera---------- 5-8
Sygnału radiowego RF mocy pomiar, selektywny----------5-10
Sygnału radiowego RF mocy pomiar, szerokopasmowy---------- 5-8
Sygnału radiowego RF mocy pomiar, wybór jednostek----------4-21
Sygnału radiowego RF poziomu skok----------5-21
Sygnału radiowego RF poziomu zmienianie, zatrzymane---------- 11-18
SYSTEM CARD (karta systemowa pamięci)----------7-10
Systemowa karta pamięci----------7-10
Systemowe programy, ładowanie----------7-24
Szybki dostęp---------- 11-15
Szyny struktura [IEEE 488]----------8-70

Ś

Śledzenie (ang. tracking)----------6-19
Środkowej częstotliwości przesunięcia pomiar----------5-27

T

Test samokontroli (ang. SELF-CHECK)---------- 4-6
Tłumienie wstępne----------5-10
Tłumienie wstępne, umożliwianie----------4-24
Tonowa sekwencja, wybieranie----------5-42
Tonowej sekwencji parametry, zmienianie----------5-43
Tor sygnałowy EXT, RX / TX---------- 11-42
TTL wejścia----------4-46
TX funkcje specjalne----------4-36
TX maska ekranowa nadajnika, dostępne mierniki----------4-14
TX maska ekranowa nadajnika, opis---- 4-12 - 4-14

U

Uaktualnianie oprogramowania układowego----------12-8
Uwagi dotyczące bezpieczeństwa----------1-3

V

VSWR, miernik---------- 4-39

W

Wejściowa moc, dopuszczalna----------1-8
Wejściowe dane, nieprawidłowe---------- 11-8
Wejściowe dane, prawidłowe---------- 11-8
Widma analizator----------6-3
Woltomierz / Amperomierz stałoprądowy [DC]---------- 4-46
Wskazówki tłumienie, ustawianie---------- 4-22
Wskazówkowe mierniki, tłumienie wskazówki---------- 4-22
wybór jednostek---------- 4-21
Wyciszenia (ang. squelch) , pomiary---------- 5-29
Wyciszenia (ang. squelch) , wewnętrzne----- 11-25
Wyciszenia (ang. squelch) pomiary, deklarowanie opóźnienia---------- 4-21
Wyjściowe formaty---------- 8-100
Wyjściowy format danych---------- 8-100
Wyświetlania pola----------8-8
Wywołanie selektywne----------5-38 - 5-52

Z

Zabezpieczenie przed zapisem---------- 7-18
Zadania pomiarowe (ang. test jobs)---------- 8-84
Zamykanie po stwierdzeniu błędu----------1-3
Zera regulacja, miernik mocy----------5-8
Zero ochronne----------1-3
Zerowanie (ang. reset)----------2-7
Zestawy radiokomunikacyjne, pomiary--10-4 - 10-6
Zmienne w poceniach IEEE---------- 8-16
Zmienne wybierane przez przewijanie pola, pytanie o---------- 11-11
Zmniejsz moc sygnału radiowego RF, komunikat----------1-8
ZOOM (powiększenie), wprowadzenie-------- 11-29

Ż

Żądanie obsługi (ang. Service request)------- 8-100