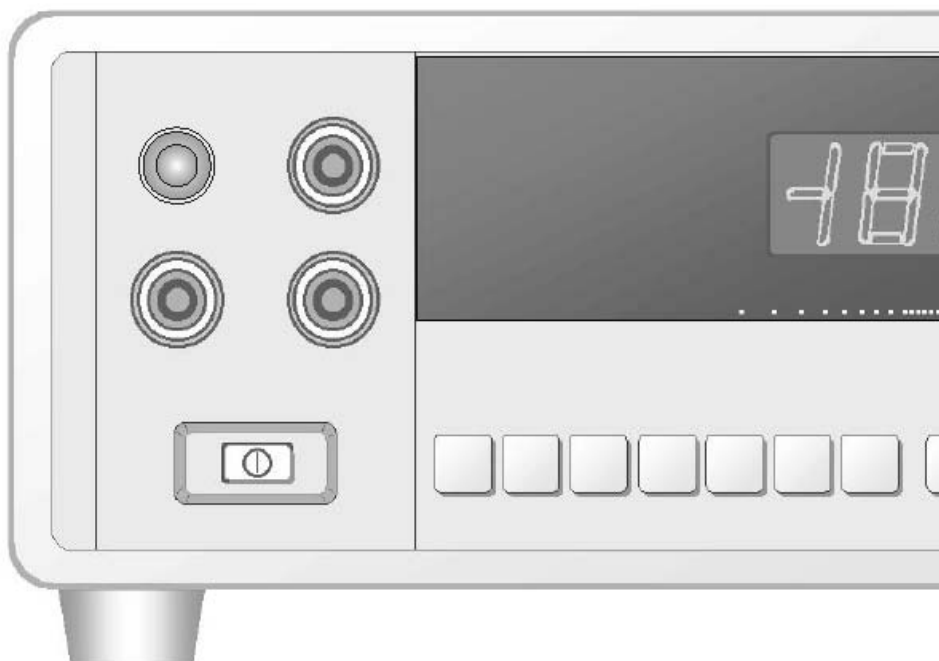


INSTRUKCJA OBSŁUGI

Częstościomierze FC-3000/7150/7015/7150U/7015U



 **EZ Digital Co.,Ltd.**

Uwagi wstępne

1. Aby w pełni zapewnić niezawodną pracę oraz dokładność ustawień i wskazań częstotliwościomierza należy użytkować go w standardowym zakresie temperatur tj. od 10 do 35°C i wilgotności względnych od 45 do 85%.
2. Po włączeniu zasilania częstotliwościomierza należy odczekać przez ok. 30 minut pozwalając dzięki temu na wygrzanie się jego podzespołów.
3. Częstotliwościomierz należy zasilać z sieci trójprzewodowej prądu przemiennego zawierającej przewód ochronny.
4. W celu zapewnienia odpowiedniej jakości produktów, firma EZ Digital zastrzega sobie prawo wnoszenia zmian w ich konstrukcji wewnętrznej oraz danych technicznych bez uprzedniego powiadomienia.

Bezpieczeństwo obsługi

Przed rozpoczęciem użytkowania częstotliwościomierza prosimy dokładnie przeczytać niniejszą instrukcję obsługi. Szczególną uwagę należy zwrócić na ostrzeżenia NIEBEZPIECZNIE informujące o grożącym użytkownikowi niebezpieczeństwie porażenia prądem elektrycznym mogąym powstać w następstwie wykonania niewłaściwych czynności oraz ostrzeżenie OSTROŻNIE informujące o warunkach lub niewłaściwych działaniach mogących uszkodzić przyrząd.

- Zawsze przed rozpoczęciem użytkowania dokładnie sprawdzić zarówno sam przyrząd jak i jego wyposażenie na okoliczność występowania jakichkolwiek oznak uszkodzeń lub niewłaściwego działania.
- Nigdy nie uziemiać swego ciała i zawsze izolować je dokładnie od ziemi.
- Nigdy nie dotykać przewodów z odsłoniętą izolacją, złącz ani przewodów układów będących pod napięciem.
- Nigdy nie należy samodzielnie instalować w przyrządzie jakichkolwiek nieautoryzowanych elementów ani modyfikować jego konstrukcji.
- Zachowywać szczególną ostrożność pracując z napięciami stałymi większymi od 60 V lub przemiennymi o wartości skutecznej większej od 30 V. Napięcia takie niosą ryzyko porażenia użytkownika prądem elektrycznym.
- Należy pamiętać, że napięcie sieciowe jest obecne na niektórych elementach wejściowych układów zasilania przyrządu takich jak: wyłączniki, bezpieczniki, transformatory sieciowe itd. nawet wtedy, gdy przyrząd ten jest wyłączony.
- Należy też pamiętać, że napięcie niebezpieczne może pojawić się nieoczekiwanie w dowolnych miejscach wadliwie działającego urządzenia.

Spis treści

1. OPIS WYROBU	
1-1 Wstęp.....	4
1-2 Dane techniczne.....	5
1-3 Parametry znamionowe.....	8
1-4 Wyposażenie standardowe.....	9
2. INSTALACJA	
2-1 Oględziny wstępne.....	9
2-2 Dołączenie zasilania.....	9
2-3 Chłodzenie i wentylacja.....	9
2-4 Położenie pracy.....	9
2-5 Wygrzewanie.....	9
3. OBSŁUGA	
3-1 Elementy manipulacyjne, wskaźniki i złącza.....	10
3-2 Instrukcja obsługi.....	16
3-3 Pomiar częstotliwości.....	17
3-4 Pomiar okresu.....	18
3-5 Pomiar całkowitej liczby impulsów.....	18
3-6 Pomiar liczby obrotów na minutę.....	18
3-7 Pomiar odstępu czasowego (A-B)	18
3-8 Pomiar stosunku częstotliwości (A/B).....	19
4. KONSERWACJA	
4-1 Wymiana bezpiecznika.....	20
4-2 Regulacja i kalibracja.....	20
4-3 Czyszczenie.....	20
5. INNE	
5-1 Uwagi odnośnie przewodów BNC.....	21
5-2 Stosowanie sond z tłumikiem.....	21
5-3 Pomiar częstotliwości sieci.....	23

1. OPIS WYROBU

Niniejsze częstotliwościomierze uniwersalne są przyrządami sterowanymi mikroprocesorowo przeznaczonymi do szybkich pomiarów częstotliwości z dużą rozdzielczością i czasem bramkowania równym 1 s, wskazywanej na siedmiocyfrowym wyświetlaczu i wykorzystującymi operację matematyczną odwrotności. W konstrukcji częstotliwościomierzy wykorzystano unikatowe układy scalone wysokiej skali integracji. Zakres mierzonych częstotliwości to: od 0,1 Hz do 3,3 GHz (FC-3000: 3,3 GHz, FD-7150U, FC-7150: 1,5 GHz, FC7015: 100 MHz). Wytwarzanie częstotliwości bazuje na generatorze podstawy czasu 10 MHz stabilizowanym kwarcem (oscylatorze ze stabilizacją temperatury). Inne cechy częstotliwościomierzy:

Częstotliwościomierze FC-7150U/FC-7015U

- Funkcja wyzwalania
- Funkcja pomiaru odstępu czasowego
- Funkcja pomiaru stosunku częstotliwości
- Wybór typu wejścia: wspólnego lub oddzielnego
- Standardowe wejście pomiarowe częstotliwości z wyświetlaczem 9-cyfrowym typu LED
- Tłumik sygnału wejściowego
- Funkcja samodiagnozy (sprawdzenia)
- Wskazywanie okresu
- Wskazywanie całkowitej liczby impulsów (TOTAL)
- Filtr dolnoprzepustowy
- Filtr sieciowy

Częstotliwościomierze FC-3000/FC-7150/FC-7015

- Funkcja pomiaru liczby obrotów na minutę (RPM)
- Standardowe wejście pomiarowe częstotliwości (częstotliwościomierz) z wyświetlaczem 9-cyfrowym typu LED
- Tłumik sygnału wejściowego
- Funkcja samodiagnozy (sprawdzenia)
- Wskazywanie okresu
- Wskazywanie całkowitej liczby impulsów (TOTAL)
- Filtr dolnoprzepustowy
- Filtr sieciowy

Zadaniem funkcji samodiagnozy jest sprawdzenie niektórych trybów obsługowych częstotliwościomierza. Każdy tryb obsługowy można wybrać za pomocą przycisków płyty czołowej przy jednoczesnej sygnalizacji na wyświetlaczu faktu wybrania trybu i z automatycznym wskazaniem położenia kropki dziesiętnej. Wysoka dokładność, czułość oraz uniwersalność czyni ten przyrząd niezwykle przydatnym naukowcom, badaczom, inżynierom, a także pracownikom technicznym z branży telekomunikacyjnej. Dzięki niewielkiej masie i wymiarom można wykorzystywać go też w terenie.

1-2 Dane techniczne

■ Parametry wejścia A

- zakres mierzonych częstotliwości : od 0,1 Hz do 100 MHz (stały sygnał wejściowy)
od 30 Hz do 100 MHz (przebiegowy sygnał wejściowy)
- zakres czułości: : od 0,1 Hz do 100 MHz: 30 mV
- typ sygnału wejściowego : stały lub przebiegowy (możliwość wyboru przełącznikiem)
- impedancja : rezystancja 1 MΩ z bocznikowaną pojemnością mniejszą od 40 pF
- tłumik sygnału wejściowego : x1 lub x10 przełączany
- filtr dolnoprzepustowy : nachylenie charakterystyki równe -3 dB przy częstotliwości 100 kHz, włączany przełącznikiem
- poziom wyzwalania : od +350 mV do -350 mV (zerowanie)
(tylko dla FC-7150U, FC-7015U)
- zboczne wyzwalania : narastające lub opadające wybierane przełącznikiem
(tylko dla FC-7150U, FC-7015U)

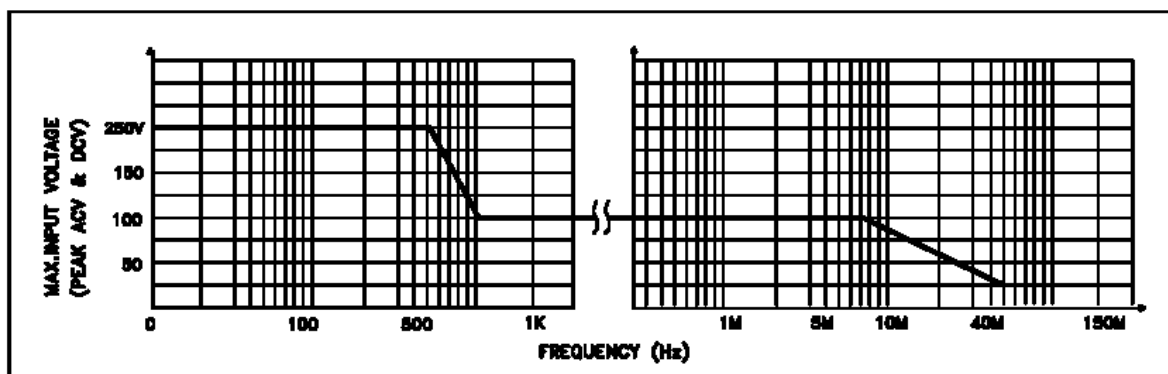
*UWAGA: Błąd wyzwalania wynosi typowo $\pm 0,3\%$ wartości wskazywanej podzielonej przez uśrednioną liczbę okresów sygnału wejściowego o współczynniku sygnał – szum lepszym od 40 dB i amplitudzie większej od 100 mV.

- ROZDZIELCZOŚĆ I LICZBA WYŚWIETLANYCH CYFR

Przełącznik podstawy czasu	WEWN.	ZEWN.	WEWN.	ZEWN.	WEWN.	ZEWN.	WEWN.	ZEWN.
Czas bramkowania	0,01 s		0,1 s		1 s		10 s	
Liczba wyświetlanych cyfr	5	6	6	7	7	8	8	9
Częstotliwość (wejście A, B)	Rozdzielczość							
od 0,1 Hz do 0,99 Hz	10 μ Hz	1 μ Hz	1 μ Hz	0,1 μ Hz	0,1 μ Hz	10 nHz	10 nHz	1 nHz
od 1 Hz do 9,9 Hz	0,1 mHz	10 μ Hz	10 μ Hz	1 μ Hz	1 μ Hz	0,1 μ Hz	0,1 μ Hz	10 nHz
od 10 Hz do 99 Hz	1 mHz	0,1 mHz	0,1 mHz	10 μ Hz	10 μ Hz	1 μ Hz	1 μ Hz	0,1 μ Hz
od 100 Hz do 999 Hz	10 mHz	1 mHz	1 mHz	0,1 mHz	0,1 mHz	10 μ Hz	10 μ Hz	1 μ Hz
od 1 kHz do 9,9 kHz	0,1 Hz	10 mHz	10 mHz	1 mHz	1 mHz	0,1 mHz	0,1 mHz	10 μ Hz
od 10 kHz do 99 kHz	1 Hz	0,1 Hz	0,1 Hz	10 mHz	10 mHz	1 mHz	1 mHz	0,1 mHz
od 100 kHz do 999 kHz	10 Hz	1 Hz	1 Hz	0,1 Hz	0,1 Hz	10 mHz	10 mHz	1 mHz
od 1 MHz do 9,9 MHz	100 Hz	10 Hz	10 Hz	1 Hz	1 Hz	0,1 Hz	0,1 Hz	10 mHz
od 10 MHz do 99 MHz	1 kHz	100 Hz	100 Hz	10 Hz	10 Hz	1 Hz	1 Hz	0,1 Hz
100 Hz	10 kHz	1 kHz	1 kHz	100 Hz	100 Hz	10 Hz	10 Hz	1 Hz

- dokładność : \pm błąd podstawy czasu \pm rozdzielczość (tablica 1)
- zakres wskazania okresu : od 10 ns do 10 s
- wyświetlane symbole jednostek : n, μ , m, s ze wskazaniem miejsca kropki dziesiętnej
- zakres częstotliwości zliczania (total) : od DC do 30 MHz
- pojemność licznika : od 0 do 999 999 999
- wskazanie przepełnienia : „OF”
- zakres wskazań liczby obrotów: od 6 do 600 x 10⁷ obr./min, wskazanie przepełnienia: „OF”

**<tylko częstotliwościomierze FC-3000, FC-7150 i FC-7015>
MAKSYMALNY POZIOM NAPIĘCIA WEJŚCIOWEGO**



Rys. 1 Maksymalny poziom wejściowy (wejście A i B)

■ Parametry wejścia B <FC-7150U, FC-7015U>

- zakres mierzonych częstotliwości : od 0,1 Hz do 100 MHz (sygnał wejśc. stały)
: od 30 Hz do 100 MHz (sygnał wejśc. przemienny)
- czułość : 30 mV (w zakresie od 0,1 Hz do 100 MHz)
- typ sygnału wejściowego : przemienny lub stały (wybierany przełącznikiem)
- impedancja : rezystancja 1 MΩ z bocznikowaną pojemnością mniejszą od 40 pF
- tłumik sygnału wejściowego : x1 lub x10 (wybierany przełącznikiem)
- filtr dolnoprzepustowy : nachylenie charakterystyki równe -3 dB przy częstotliwości 100 kHz, włączany przełącznikiem
- zbocze : narastające lub opadające wybierane przełącznikiem

* Rozdzielczość i liczba wybieranych cyfr (tablica 1): taka sama jak dla wejścia A

* Maksymalny poziom napięcia wejściowego (rys. 1) taki sam jak wejścia A.

■ Odstęp czasowy (A→B) <FC-7150U, FC-7015U>

- zakres pomiaru : od 0,1 μs do 10 s (od 0,1 Hz do 10 MHz)
- najmniej znacząca cyfra (LSD) : 100 ns
- rozdzielczość : ±LSD ±błąd wyzwiania*
- dokładność : ±LSD ±błąd wyzwiania ± błąd podstawy czasu x odstęp czasowy
- mnożnik : 1, 10, 100, 1000 (czas bramkowania: 10 s, 1 s, 0,1 s, 0,01 s)

■ Stosunek (A/B) <FC-7150U, FC-7015U>

- zakres pomiaru : od 0,1 Hz do 10 MHz (wejście A)
: od 0,1 Hz do 10 MHz (wejście B)
- rozdzielczość : ±LSD ±(błąd wyzwiania B x częstotliwość A)/N
- dokładność : ± 1 cyfra wejścia A ± błąd wyzwiania wejścia B x częstotliwość sygnału A

■ Parametry wejścia C
<FC-7150U, FC-7150>

- zakres pomiaru częstotliwości : od 80 MHz do 1,5 GHz
- czułość : 35 mV (w zakresie od 80 MHz do 1, GHz)
70 mV (w zakresie od 1,1 GHz do 1,5 GHz)
- typ sygnału wejściowego : tylko przemienny
- impedancja : 50 Ω ±5%
- maksymalny poziom wejściowy : 3 Vsk (sygnał sinusoidalny)

<FC-3000>

- zakres pomiaru częstotliwości : od 80 MHz do 3.3 GHz
- czułość : 10 mV (w zakresie od 80 MHz do 2,0 GHz)
20 mV (w zakresie od 2,0 GHz do 3,0 GHz)
35 mV (w zakresie od 3,0 GHz do 3,3 GHz)
- typ sygnału wejściowego : tylko przemienny
- impedancja : 50 Ω ±5%
- maksymalny poziom wejściowy : 3 Vsk (sygnał sinusoidalny)

- ROZDZIELCZOŚĆ I LICZBA WYŚWIETLANYCH CYFR

Przełącznik podstawy czasu	WEWN.	ZEWN.	WEWN.	ZEWN.	WEWN.	ZEWN.	WEWN.	ZEWN.
Czas bramkowania	0,01 s		0,1 s		1 s		10 s	
Liczba wyświetlanych cyfr	5	6	6	7	7	8	8	9
Częstotliwość (wejście B)	Rozdzielczość							
od 80 MHz do 99 MHz	1 kHz	100 Hz	100 Hz	10 Hz	10 Hz	1 Hz	1 Hz	0,1 Hz
od 100 MHz do 999 MHz	10 kHz	1 kHz	1 kHz	100 Hz	100 Hz	10 Hz	10 Hz	1 Hz
od 1 GHz do 3,3 GHz	100 kHz	10 kHz	10 kHz	1 kHz	1 kHz	100 Hz	100 Hz	10 Hz

■ Parametry podstawy czasu

- typ : TCO (oscylator ze stabilizacją kwarcową)
- częstotliwość : 10,000000 MHz
- stabilność : ±1 ppm (±1 cyfra)
- stabilność napięcia sieci : mniejsza niż ±1 ppm przy zmianach napięcia sieci ±10%
- stabilność temperaturowa : ±5 ppm w zakresie od 0 do 50°C
- maksymalna szybkość starzenia : ±5 ppm/rok
- wyjście wewn. częstotl. standardowej: 10 MHz (wyjście wewnętrznej podstawy czasu o częstotliwości standardowej)
- poziom : 1 Vpp lub więcej
- impedancja : ok. 600 Ω
- wejście zewn. częstotl. standardowej: 10 MHz (wejście zewnętrznej podstawy czasu o częstotliwości standardowej)
- poziom : od 1,5 Vsk do 5 Vsk
- impedancja : ok. 600 Ω

■ Parametry wyświetlania

- WYŚWIETLACZ : dziewięć cyfr o wysokości 14 mm ze wskazaniem jednostek M/n, k/μ, Hz, m, s, G, T, Hold (zatrzymanie) i „OF” (przepełnienie). Funkcja i czas bramkowania są wybierane przez użytkownika. Symbol „OF” jest wyświetlany gdy zliczana wartość przekroczy 999 999 999.
- HOLD : zatrzymanie – aktywne w trybach wyświetlania częstotliwości, okresu i zliczania (TOTAL). Aktualnie wykonywany pomiar zostaje zatrzymany i jest wyświetlany ostatni, kompletny wynik pomiaru. Po zwolnieniu przycisku HOLD – rozpoczyna się nowy pomiar.
- CZAS BRAMKOWANIA : zależy od częstotliwości sygnału wejściowego
 - < 10 ms.....gdzieś między 0,9 s a 9 ms
 - < 0,1 s.....gdzieś między 9 a 90 ms
 - < 1 s.....gdzieś między 90 a 900 ms
 - < 10 s.....gdzieś między 0,9 a 9 s

Uwaga: Wyświetlony ostatni wynik pomiaru pozostaje na wyświetlaczu przez 10 sekund od momentu odłączenia sygnału.

■ Wymiary i masa

- wymiary : 255 (długość) x 90 (szerokość) x 255 (wysokość) [mm]
- masa : ok. 2,0 kg

1-3 Parametry znamionowe

• Parametry znamionowe zasilania i bezpieczników

Napięcie wejściowe	Bezpiecznik	Moc maksymalna	
		FC-7150U, FC-7015U	FC-3000, FC-7150, FC-7015
od 103 do 126 V (50/60 Hz)	0,5 A, 250 V	15 W	10 W
od 206 do 252 V (50/60 Hz)	0,25 A, 250 V	15 W	10 W

• Środowisko pracy

Zakres temperatur: od 0 do +40°C (dokładność wyspecyfikowana przy 25°C ±5°C)
Zakres wilgotności względnych: do 85%, przy temperaturze do 40°C bez kondensacji wewnątrz przyrządu

• Środowisko składowania

Zakres temperatur: od -20°C do +70°C
Zakres wilgotności względnych: poniżej 85%

- **Kategoria instalacyjna II : sprzęt przenośny lokalnego poziomu**
- **Stopień zanieczyszczenia środowiska: 2**
- **Ochrona zgodnie z normą IEC 529: zwyczajna**

1-4 Wyposażenie standardowe

- Instrukcja Obsługi.....1 szt.
- Przewód BNC.....1 szt.
- Przewód sieciowy.....1 szt.
- Bezpiecznik zapasowy.....1 szt.

Producent zastrzega sobie prawo zmian powyższych danych technicznych bez wcześniejszego zapowiedzenia.

2. INSTALACJA

2.1 Oględziny wstępne

Niniejszy przyrząd został dokładnie sprawdzony przed wysyłką zarówno pod względem mechanicznym jak i elektrycznym. Stąd też nie powinien mieć on jakichkolwiek wad tego typu. Aby to potwierdzić, należy po otrzymaniu przesyłki dokładnie sprawdzić jej zawartość na okoliczność występowania uszkodzeń, które mogły powstać w trakcie transportu. Należy też sprawdzić stan akcesoriów (wyposażenia standardowego).

2-2 Dołączenie zasilania

Częstościomierz wymaga połączenia go z elektryczną instalacją zasilającą o przemiennym napięciu znamionowym 230 V, 50-60 Hz, trójprzewodową, zawierającą przewód ochronny. Połączenie z taką instalacją (gniazdo wtyczkowe z bolcem uziemiającym) zapewni prawidłowe uziemienie przyrządu. W razie konieczności zasilania przyrządu z instalacji dwuprzewodowej należy uziemić zacisk uziemienia znajdujący się na jego płycie tylnej.

Ostrożnie

Niniejszy przyrząd jest ustawiony fabrycznie do pracy przy napięciu zasilania 230 V AC. Przed dołączeniem go upewnić się wcześniej czy napięcie sieci wynosi 230 V.

2-3 Chłodzenie i wentylacja

Nie ma potrzeby stosowania jakiegokolwiek specjalnego chłodzenia ani wentylacji przyrządu. Jednak powinien on pracować w możliwie stabilnej temperaturze otoczenia.

2-4 Położenie pracy

Niniejszy częstościomierz jest urządzeniem stacjonarnym i zawiera nóżki gumowe oraz specjalną uchylną podstawką. Kąt podstawki reguluje się obracając o odpowiedni kąt rączkę transportową.

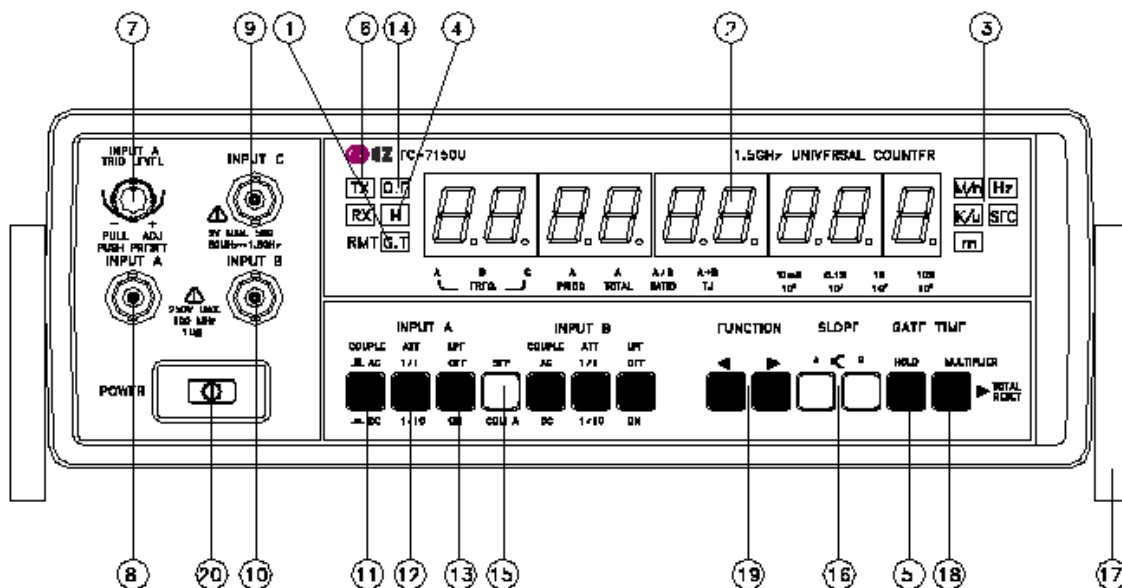
2-5 Wyrzwanie

Przyrząd po włączeniu zasilania należy poddać co najmniej 20 minutowemu wygrzewaniu, aby jego parametry pracy ustabilizowały się.

3. OBSŁUGA

3-1 Elementy manipulacyjne, wskaźniki i złącza

3-1-1 Częstościomierze FC-7150U i FC-7015U



Rys. 2 Płyta czołowa częstościomierz

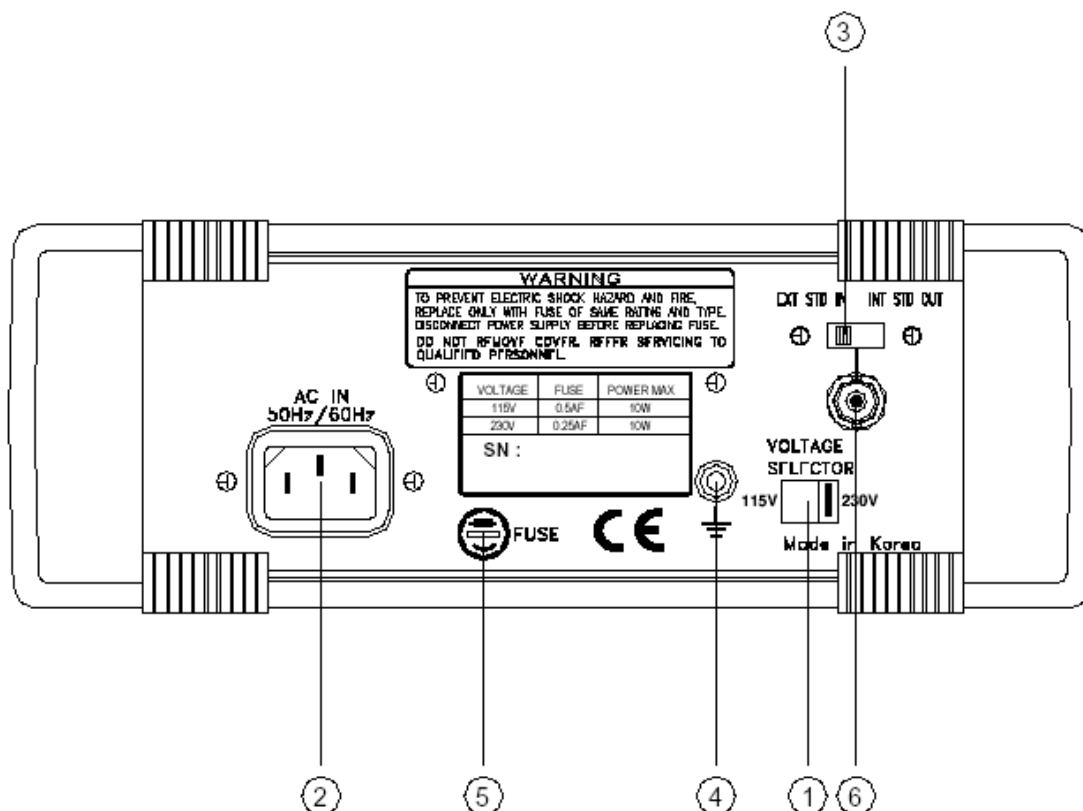
- | | | |
|---|----------------------|--|
| ① | Wskaźnik bramkowania | : Wskaźnik zaświeca się, gdy główna bramka otwiera się i rozpoczyna się pomiar. |
| ② | Wyświetlacz | zielony typu LED, długość 9 cyfr, wysokość cyfr 14 mm, wykorzystywany do wszystkich wskazań. |

UWAGA: Ostatni wynik pomiaru pozostaje na wyświetlaczu przez 10 s od chwili odłączenia sygnału.

- | | | |
|---|------------------------------|---|
| ③ | Wskaźnik jednostki: | : wskazuje jednostkę wyświetlanej częstotliwości: kHz lub MHz, oraz okresu w ns, μ s lub ms. |
| ④ | Wskaźnik HOLD | : świecenia oznacza stan włączenia funkcji HOLD. |
| ⑤ | Przełącznik HOLD | : W trybie zatrzymania (HOLD) wskazanie wyświetlacza jest zamrożone, niemniej jednak licznik przyrządu liczy nadal. Po zwolnieniu przycisku wyświetlacz zostaje uaktualniony zgodnie z zawartością licznika. |
| ⑥ | Wskaźnik RS-232C | : TX (nadawanie), RX (odbior), pulsowanie (opcja) |
| ⑦ | Regulacja poziomu wyzwalania | : Regulacja poziomu progu wyzwalania sygnału wejściowego doprowadzonego wejścia kanału A. Naciśnięcie tego przycisku (preset) ustawia poziom na środkowy punkt symetrycznego, sinusoidalnego sygnału wejściowego. Wyciągając przycisk i przekręcając go, reguluje się poziom progu wyzwalania od polaryzacji ujemnej do dodatniej względem punktu środkowego. |

- ⑧ Wejście kanału A, BNC : Wejście pomiarowe sygnałów o częstotliwościach mniejszych od 100 MHz. Gniazdo pomiarowe typu BNC o rezystancji wejściowej 1 MΩ z bocznikowaną pojemnością mniejszą od 40 pF.
- ⑨ Wejście kanału C, BNC <tylko w FC-7150U> : Wejście pomiarowe sygnałów o częstotliwościach większych od 80 MHz.
- ⑩ Wejście kanału B, BNC : Wejście pomiarowe sygnałów o częstotliwościach mniejszych od 100 MHz. Gniazdo pomiarowe typu BNC o rezystancji wejściowej 1 MΩ z bocznikowaną pojemnością mniejszą od 40 pF.
- 11 Przełącznik sygnału wejściowego : Przełącznik używa się do wyboru rodzaju sygnału wejściowego: stałego (DC) lub przemiennego (AC).
- 12 Przełącznik tłumienia : Gdy przycisk ten jest ustawiony w pozycję x10 (wciśnięty) to sygnał doprowadzony do wejścia kanału A jest tłumiony w stosunku 10:1, gdy zaś przycisk jest ustawiony na x1 (wyciśnięty), to jest sygnał doprowadzony do wejścia B nie jest tłumiony. Tłumik nie ma żadnego wpływu na sygnał doprowadzany do wejścia C.
- 13 Filtr dolnoprzepustowy : Przy włączonym przycisku, sygnał doprowadzony do wejścia kanału B przechodzi przez filtr dolnoprzepustowy o charakterystyce odcięcia mającej spadek równy -3 dB przy częstotliwości ok. 100 kHz. Gdy przycisk zostanie zwolniony, to sygnał jest bezpośrednio do częstotściomierza. Filtr działa tak samo na sygnał doprowadzany do wejścia B i A.
- 14 Wskaźnik przepełnienia : Przy przepełnieniu się licznika na wyświetlaczu częstotściomierza pojawia się symbol „OF”.
- 15 COM/SEP : Wybór typu dla wejść A i B: wspólne lub oddzielne.
- 16 Przełącznik zbocza : Wybór zbocza narastającego lub opadającego wyzwalania sygnałów doprowadzanych do wejść kanałów A i B. Przy wciśniętym przycisku wybrane jest zbocze opadające, a przy wyciśniętym zbocze narastające.
- 17 Podstawka uchylna : Pociągnąć w celu regulacji pochylenia.
- 18 Przełącznik bramkowania : Przełącznik służący do wyboru rozdzielczości wyświetlania we wszystkich rodzajach pracy częstotściomierza z wyjątkiem trybu TOTAL.
- 19 Przełącznik wyboru funkcji : Wybór rodzaju pracy częstotściomierza.
- FREQ. A. Gdy ten tryb jest wybrany, częstotściomierz mierzy częstotliwość sygnału doprowadzonego do wejścia kanału A. Rozdzielczość wskazania wyświetlacza wybiera się przełącznikiem bramkowania GATE TIME.
 - FREQ. B. Gdy ten tryb jest wybrany, częstotściomierz mierzy częstotliwość sygnału doprowadzonego do wejścia kanału B. Rozdzielczość wskazania wyświetlacza wybiera się przełącznikiem bramkowania GATE TIME.

- c. **FREQ. C** <tylko w FC-7150U>: Gdy ten tryb jest wybrany, częstotłomierz mierzy częstotliwość sygnału doprowadzanego do wejścia kanału C. Wszystkie wskazania wyświetlacza są w MHz.
 - d. **PERIOD A**. Po wybraniu tego trybu pracy częstotłomierz mierzy okres sygnału doprowadzonego do wejścia kanału A. Rozdzielczość wskazania wyświetlacza wybiera się przełącznikiem bramkowania GATE TIME.
 - e. **TOTAL A**. Po wybraniu tego trybu pracy przyrząd zlicza liczbę okresów sygnału doprowadzonego do wejścia kanału A i wyświetla tę liczbę w sposób ciągły.
 - f. **T.I. (A→)**. Gdy ten tryb jest wybrany, przyrząd mierzy odstęp czasowy między zboczem sygnału doprowadzonego do wejścia A i zboczem sygnału doprowadzonego do wejścia B. Typ zbocza każdego sygnału (narastającego lub opadającego) wybiera się przełącznikiem zbocza (SLOPE).
 - g. **RATIO (A/B)**. Gdy ten tryb jest wybrany, przyrząd mierzy stosunek częstotłowości sygnałów doprowadzonych do wejść kanałów A i B.
20. **Wyłącznik zasilania**: Przyrząd włącza się i wyłącza kolejno naciskając ten przycisk.

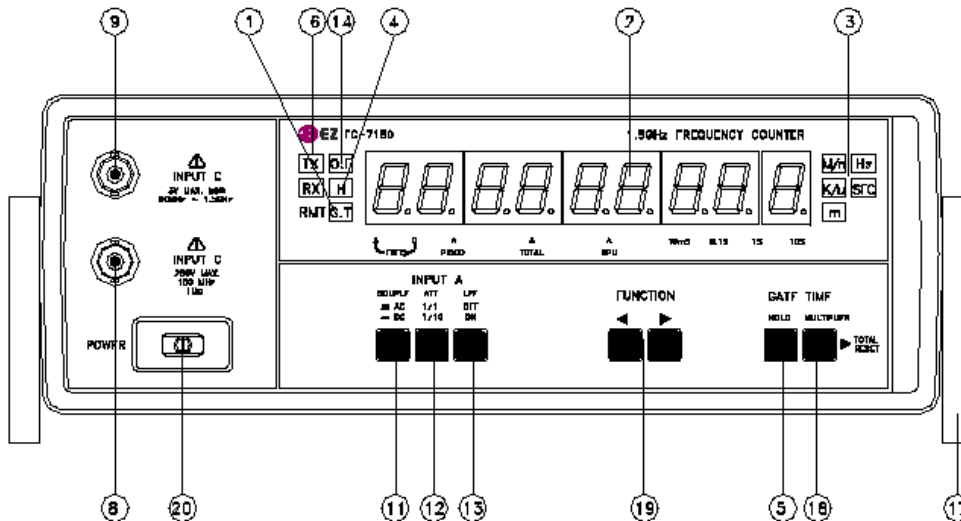


Rys. 3 Płyta tylna częstotłomierzy FC-7150U i FC-7015U

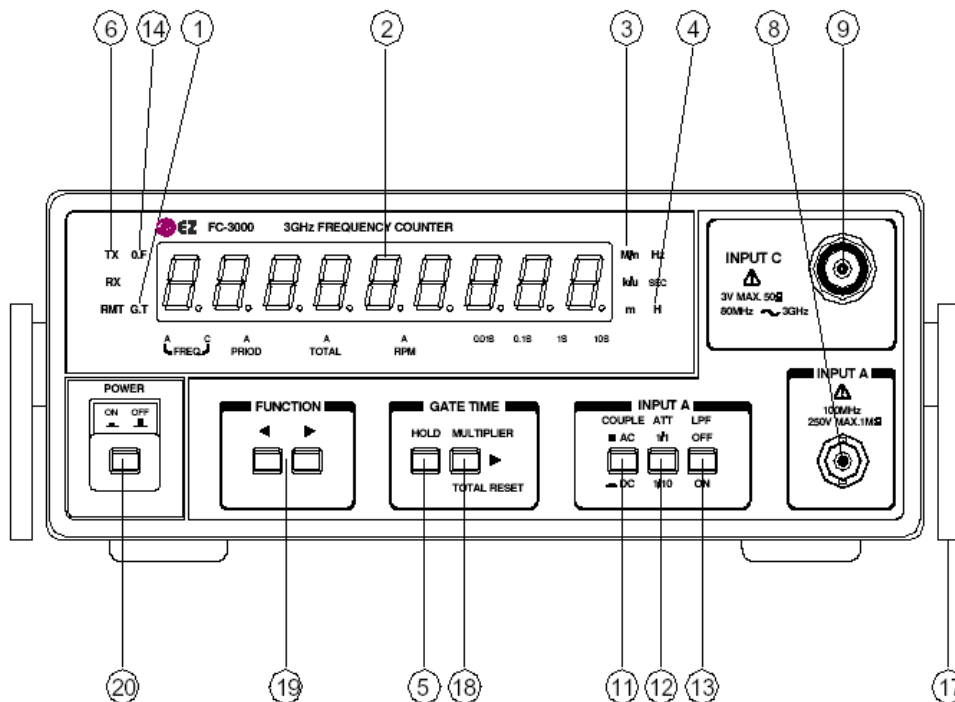
- ① Przełącznik napięcia sieci Wybór napięcia 115 V AC lub 230 V AC.
- ② Gniazdo sieciowe Do dołączenia wtyku przewodu sieciowego.
- ③ Wybór podstawy czasu wewnętrznej (INT) / zewnętrznej (EXT): Służy do wyboru rodzaju podstawy czasu. W pozycji EXT wybiera się wejście EXT.STD.IN o impedancji wejściowej 600 Ω przeznaczone do dołączenia zewnętrznej podstawy czasu 10 MHz. W pozycji INT.STD wybiera się wyjście INT.STD.OUT służące do monitorowania sygnału wewnętrznej podstawy czasu.

- ④ Zacisk uziemienia
- ⑤ Gniazdo bezpiecznika : Wykręcić wkrętakiem aby wymienić bezpiecznik.
- ⑥ Gniazdo BNC podstawy czasu INT/EXT: Zależnie od ustawienia przełącznika INT/EXT służy do monitorowania sygnału wewnętrznej podstawy czasu, lub też do dołączenia sygnału zewnętrznej podstawy czasu. Napięcie sygnału zewnętrznej podstawy czasu powinno mieścić się w zakresie od 1,5 V do 5 Vsk.
- ⑦ Złącze interfejsu RS-232C : Służy do połączenia z komputerem PC.

3-1-2 Częstościomierze FC-3000, FC-7150 i FC-7015



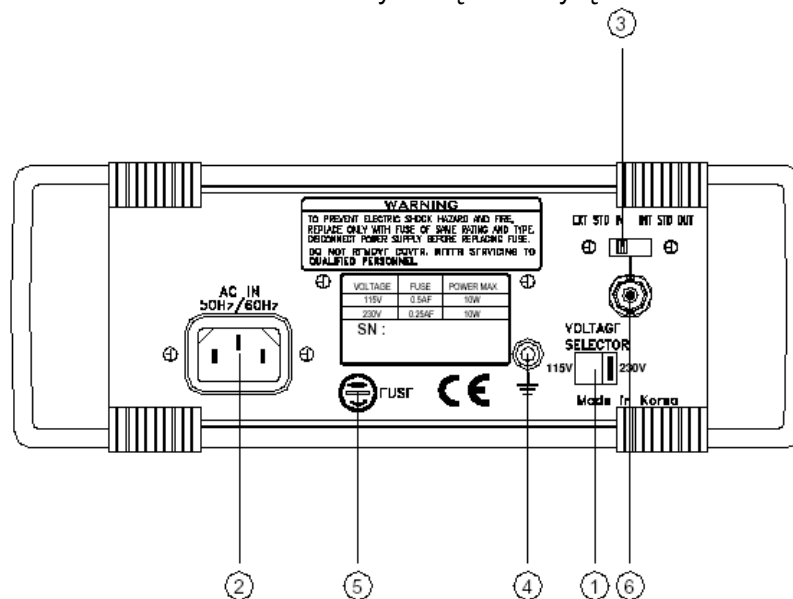
Rys. 4 Płyta czołowa częstościomierza FC-7150



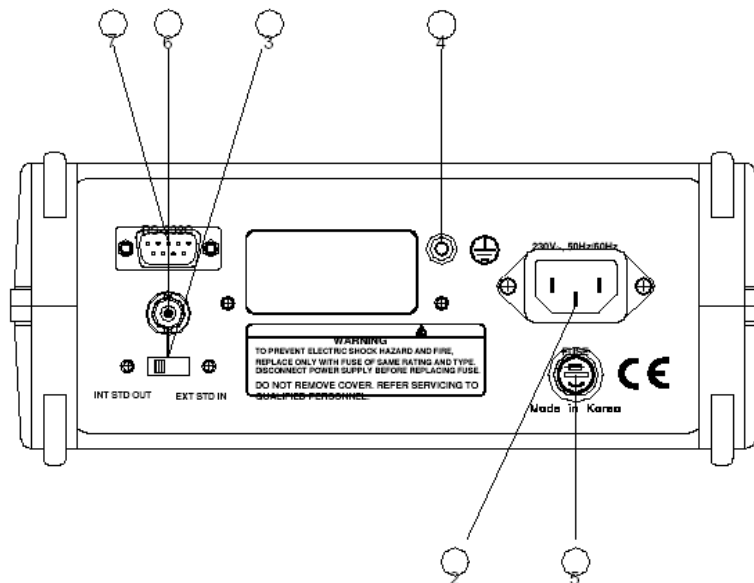
Rys. 5 Płyta czołowa częstościomierza FC-3000

- ① Wskaźnik bramkowania : Wskaźnik świeci się, gdy główna bramka jest otwarta i pomiar trwa.
- ② Wyświetlacz : 9 cyfr o wysokości 14 mm, zielony, typu LED, wykorzystywany do wszystkich wskazań.
- UWAGA: PO ODŁĄCZENIU SYGNAŁU NA WYŚWIETLACZU POZOSTANIE WYŚWIETLONY OSTATNI WYNIK POMIARU PRZEZ OK. 10 SEKUND.**
- ③ Wskaźnik jednostek: : Świecąc się wskazuje jednostkę wyświetlanej wartości częstotliwości w: kHz lub MHz i okresu w: ns, μ s i ms.
- ④ Wskaźnik zatrzymania HOLD : Świecąc się sygnalizuje włączenie funkcji zatrzymania wskazania wyświetlacza.
- ⑤ Przełącznik zatrzymania HOLD : W trybie zatrzymania wskazanie wyświetlacza jest zamrożone, lecz licznik pracuje nadal (zwiększa swój stan). Gdy przycisk zostanie zwolniony, wskazanie wyświetlacza częstotliciomierza zostanie automatycznie uaktualnione i będzie się zmieniać zgodnie ze stanem licznika.
- ⑥ Wskaźnik interfejsu RS-232C : pulsujący, TX (nadawanie), RX (odbior) (opcja).
- ⑧ Wejście kanału A, typu BNC : Wejście sygnału o częstotliwościach mierzonych mniejszych od 100 MHz. Gniazdo BNC o rezystancji wejściowej 1 M Ω , zbocznikowanej pojemnością mniejszą od 40 Ω .
- ⑨ Wejście kanału C, BNC : Wejście sygnału o częstotliwościach mierzonych mniejszych od 80 MHz. Gniazdo typu BNC zakończone rezystancją 50 Ω .
- 11 Przełącznik typu sygnału wejściowego: Stosowany do wyboru rodzaju sygnału wejściowego: stałego (DC) lub przemiennego (AC).
- 12 Przełącznik tłumienia : :Gdy przycisk ten jest ustawiony w pozycję x10 (wciśnięty) to sygnał doprowadzony do wejścia kanału A jest tłumiony w stosunku 10:1, gdy zaś przycisk jest ustawiony na x1 (wyciśnięty), to jest sygnał doprowadzony do wejścia B nie jest tłumiony. Tłumik nie ma żadnego wpływu na sygnał doprowadzany do wejścia C.
- 13 Filtr dolnoprzepustowy :Przy włączonym przycisku, sygnał doprowadzony do wejścia kanału B przechodzi przez filtr dolnoprzepustowy o charakterystyce odcięcia mającej spadek równy -3 dB przy częstotliwości ok. 100 kHz. Gdy przycisk zostanie zwolniony, to sygnał jest bezpośrednio do częstotliciomierza. Filtr działa tak samo na sygnał doprowadzany do wejścia B i A.
- 14 Wskaźnik przepełnienia :Przy przepełnieniu licznika na wyświetlaczu częstotliciomierza pojawia się symbol „OF”.
- 17 Podstawka uchylna : Pociągnąć w celu regulacji pochylenia.
- 18 Przełącznik bramkowania : Przełącznik służący do wyboru rozdzielczości wyświetlania we wszystkich rodzajach pracy częstotliciomierza z wyjątkiem trybu TOTAL.

- 19 Przełącznik wyboru funkcji : Wybór rodzaju pracy częstotściomierza.
- FREQ. A. Gdy ten tryb jest wybrany, częstotściomierz mierzy częstotliwość sygnału doprowadzonego do wejścia kanału A. Rozdzielczość wskazania wyświetlacza wybiera się przełącznikiem bramkowania GATE TIME.
 - FREQ. C <tylko w FC-3000 i FC-7150>: Gdy ten tryb jest wybrany, częstotściomierz mierzy częstotliwość sygnału doprowadzanego do wejścia kanału C. Wszystkie wskazania wyświetlacza są w MHz.
 - PERIOD A. Po wybraniu tego trybu pracy częstotściomierz mierzy okres sygnału doprowadzonego do wejścia kanału A. Rozdzielczość wskazania wyświetlacza wybiera się przełącznikiem bramkowania GATE TIME.
 - TOTAL A. Po wybraniu tego trybu pracy przyrząd zlicza liczbę okresów sygnału doprowadzonego do wejścia kanału A i wyświetla tę liczbę w sposób ciągły.
 - RPM A: Po wybraniu tego trybu przyrząd wyświetla liczbę obrotów na minutę sygnału doprowadzonego do wejścia kanału A.
- 20 Wyłącznik zasilania : Wciśnięcie przycisku włącza przyrząd, a wyciśnięcie – wyłącza.



Rys. 6 Tylna płyta częstotściomierzy FC-7150 i FC-7015



Rys. 7 Tylna płyta częstotściomierza FC-3000

- ① Przełącznik napięcia sieci Wybór napięcia 115 V AC lub 230 V AC.
- ② Gniazdo sieciowe Do dołączenia wtyku przewodu sieciowego.
- ③ Wybór podstawy czasu wewnętrznej (INT) / zewnętrznej (EXT): Służy do wyboru rodzaju podstawy czasu. W pozycji EXT wybiera się wejście EXT.STD.IN o impedancji wejściowej 600 Ω przeznaczone do dołączenia zewnętrznej podstawy czasu 10 MHz. W pozycji INT.STD wybiera się wyjście INT.STD.OUT służące do monitorowania sygnału wewnętrznej podstawy czasu.
- ④ Zacisk uziemienia
- ⑤ Gniazdo bezpiecznika : Wykręcić wkrętakiem aby wymienić bezpiecznik.
- ⑥ Gniazdo BNC podstawy czasu INT/EXT: Zależnie od ustawienia przełącznika INT/EXT służy do monitorowania sygnału wewnętrznej podstawy czasu, lub też do dołączenia sygnału zewnętrznej podstawy czasu. Napięcie sygnału zewnętrznej podstawy czasu powinno mieścić się w zakresie od 1,5 V do 5 Vsk.
- ⑦ Złącze interfejsu RS-232C : Służy do połączenia z komputerem PC.

3-2 Instrukcja obsługi

Poniżej podano informacje niezbędne do obsługi częstotściomierza.

- a. Dołączyć przewód sieciowy do gniazda zasilania częstotściomierza znajdującego się na jego płycie tylnej, a następnie drugi koniec tego przewodu do gniazda sieciowego pomieszczenia.
- b. Aby włączyć przyrząd, nacisnąć przycisk zasilania na płycie przedniej.
- c. Ustawić przełącznik wyboru funkcji w pozycję FREQ A, a przełącznik czasu bramkowania w pozycję 1 s.

OSTROŻNIE

1. DOŁĄCZENIE DO WEJŚĆ POMIAROWYCH CZĘSTOŚCIOMIERZA NAPIĘĆ O WARTOŚCIACH WIĘKSZYCH OD PODANYCH W DANYCH TECHNICZNYCH MOŻE SPOWODOWAĆ JEGO USZKODZENIE. PRZED DOPROWADZENIEM DO WEJŚĆ CZĘSTOŚCIOMIERZA JAKIKOLWIEK SYGNAŁÓW SPRAWDZIĆ WCZEŚNIEJ CZY ICH PARAMETRY NIE PRZEKRACZAJĄ WYSPECYFIKOWANYCH WARTOŚCI MAKSYMALNYCH.

2. WYPROWADZENIA MASY CZĘSTOŚCIOMIERZA SĄ DOŁĄCZONE BEZPOŚREDNIO DO ZACISKU MASY-UZIEMIENIA. NALEŻY ZAWSZE ŁĄCZYĆ MASĘ CZĘSTOŚCIOMIERZA TYLKO DO WYPROWADZENIA MASY TESTOWANEGO UKŁADU.

3.3 Pomiar częstotliwości

3.3.1 Wejście kanałów A i B (od 0,1 Hz do 100 MHz)

- a. Dołączyć mierzony sygnał do wejścia A i/lub B (tylko w FC-7150U i FC-7015U) gniazda BNC.
- b. Ustawić przełącznik funkcyjny w pozycję **FREQ. A** i lub **FREQ. B** (tylko w FC-7150U i FC-7015U).
- c. Przełącznikiem czasu bramkowania ustawić potrzebną rozdzielczość wskazania wyświetlacza.
- d. Częstotliwość sygnału zostanie wyświetlona na wyświetlaczu. W trakcie pomiaru świecą się wskaźniki, a wskazanie wyświetlacza jest odświeżane na koniec każdego odstępu czasowego.
- e. Naciskając przycisk „**HOLD**” zamraża się aktualne wskazanie wyświetlacza. Po zwolnieniu przycisku wskazanie wyświetlacza zostanie uaktualnione i będzie się zmieniać wraz ze stanem licznika.
- f. W razie potrzeby włączyć tłumik. Gdy przełącznik tłumienia jest ustawiony w pozycji **x10** (wciśnięty), to sygnał doprowadzany do wejścia kanału A i lub B (tylko w FC-7150U i DC-7015U) jest tłumiony dziesięciokrotnie. Tłumienie sygnału ma na celu zapobieżenie błędom zliczania powodowanych przez zakłócenia oraz sygnały o dużych amplitudach (przy niewłaściwych wartościach zakończenia).
- g. W razie potrzeby włączyć filtr dolnoprzepustowy. W takim przypadku sygnał doprowadzony do wejścia A i/lub B jest przepuszczany najpierw przez filtr o spadku charakterystyki przenoszenia przy częstotliwości odcięcia 100 kHz równym – 3 dB. Pozwala to na wyeliminowanie błędów zliczania dla dolnych częstotliwości pasma pomiaru częstościomierza przez zredukowanie niekorzystnego wpływu na sygnał wejściowy zakłóceń w.cz.
- h. Przy testowaniu sygnałów o częstotliwościach znajdujących się w pobliżu dolnej częstotliwości granicznej pomiaru częstościomierza (10 Hz) należy wybrać typ sygnału wejściowego stały (DC).

3-3-2 Wejście C

Częstościomierze: FC-7150U i FC-7150: od 80 MHz do 1,5 GHz

FC-3000: od 80 MHz do 3,3 GHz

OSTROŻNIE

MAKSYMALNE, DOPUSZCZALNE NAPIĘCIE SYGNAŁU DOPROWADZONEGO DO WEJŚCIA C WYNOŚI 3 V_{sk}, W CAŁYM PAŚMIE CZĘSTOTLIWOŚCI MIERZONYCH PRZEZ CZĘSTOŚCIOMIERZ. FUNKCJA TŁUMIENIA x10 SYGNAŁU WEJŚCIOWEGO DLA TEGO WEJŚCIA NIE JEST AKTYWNA.

- a. Do wejścia C (gniazdo BNC) dołączyć sygnał o mierzonej częstotliwości.
- b. Ustawić przełącznik wyboru funkcji w pozycję: **FREQ.**
- c. Przełącznikiem czasu bramkowania wybrać wartość rozdzielczości wskazania wyświetlacza.
- d. Na wyświetlaczu częstościomierza zostanie wyświetlony wynik pomiaru częstotliwości. Wskaźnik zaświeca się każdorazowo w czasie wykonywania pomiaru.
- e. Naciskając przycisk „**HOLD**” zamraża się aktualne wskazanie wyświetlacza. Po zwolnieniu przycisku wskazanie wyświetlacza zostanie uaktualnione i będzie się zmieniać wraz ze stanem licznika.
- f. Funkcje tłumienia i filtru dolnoprzepustowego (LPF) dla wejścia kanału C nie są aktywne.

3-4 Pomiar okresu

- a. Do wejścia A (gniazdo BNC) dołączyć badany sygnał.
- b. Przełącznikiem czasu bramkowania wybrać wartość rozdzielczości wskazania wyświetlacza.
- c. Na wyświetlaczu częstotlicmierza zostanie wyświetlony wynik pomiaru okresu. Wskaźnik zaświeca się każdorazowo w czasie wykonywania pomiaru.
- d. Funkcje tłumienia sygnału wejściowego, filtru dolnoprzepustowego, wyboru typu sygnału wejściowego mają takie same właściwości jak w trybach pomiarowych częstotliwości.

3-5 Pomiar całkowitej liczby impulsów

Pomiar całkowitej liczby impulsów TOTAL jest stosowany do zliczania całkowitej liczby zdarzeń występujących w określonym przedziale czasowym. Maksymalna częstotliwość zliczanych zdarzeń wynosi 30 MHz.

- a. Przełącznikiem funkcyjnym wybrać tryb TOTAL. W trybie typ przyrząd ignoruje ustawione wartości czasu bramkowania oraz rozdzielczości (jednostek).
- b. Doprowadzić badany sygnał do wejścia kanału A, przyrząd zacznie liczyć w sposób ciągły. Gdy przekroczy maksymalną wartość zliczania 999 999 999, na wyświetlaczu przyrządu pojawia się symbol przepełnienia „OF”.
- c. Funkcje tłumienia sygnału wejściowego, filtru dolnoprzepustowego, wyboru typu sygnału wejściowego mają takie same właściwości jak w trybach pomiarowych częstotliwości.

UWAGA

PRZYCIŚK HOLD MOŻNA UŻYWAĆ W CELU ZATRZYMANIA PRACY WYŚWIETLACZA. JAEDEKAK LICZNIK PRZYRZĄDU W DALCZYM CIĄGU PRACUJE (ZLICZA), STĄD W MOMENCIE ZWOLNIENIA PRZYCIŚKU HOLD, WSKAZANIE WYŚWIETLACZA ZOSTAJE AUTOMATYCZNIE UAKTUALNIONE.

3.6 Pomiar liczby obrotów na minutę <FC-3000, FC-7150, FC-7015>

- a. Doprowadzić badany sygnał do wejścia kanału A (gniazdo BNC), przyrząd wyświetli wartość liczby obrotów na minutę. Gdy przyrząd przekroczy maksymalną wartość zliczania 999 999 999, na wyświetlaczu przyrządu pojawia się symbol przepełnienia „OF”.
- b. Funkcje tłumienia sygnału wejściowego, filtru dolnoprzepustowego, wyboru typu sygnału wejściowego mają takie same właściwości jak w trybach pomiarowych częstotliwości.

3-7 Pomiar odstępu czasowego (A→B) <FC-7150Um FC-7015U>

W trybie pomiaru odstępu czasowego przyrząd mierzy czas „złapany” między wybranym zboczem sygnału doprowadzonego do wejścia kanału A, a wybranym zboczem sygnału doprowadzonego do wejścia kanału B. Aby wartości wskazywane przez przyrząd były stabilne, odstęp czasowy między doprowadzonymi sygnałami powinien mieć wartość stałą za każdym razem (pomiar). Na przykład poprawny będzie pomiar odstępu czasowego między dwoma sygnałami otrzymanymi przy wykorzystaniu tego samego zegara, a nie będzie poprawny pomiar odstępu czasowego dwóch sygnałów arbitralnych doprowadzonych z dwóch różnych generatorów.

- a. Doprowadzić badane sygnały do wejść A i B przyrządu.
- b. Ustawić przełącznik funkcyjny w pozycję T.I. (A→B). Opis przełącznika ma na celu przypomnienie użytkownikowi, że pomiar rozpoczyna się ma zboczu sygnału doprowadzonego do wejścia A, a kończy się na zboczu sygnału doprowadzonego do wejścia B.
- c. Przyciskami zbocza kanału A i kanału B wybrać potrzebne zbocze dla każdego doprowadzonego sygnału. Wciskając przycisk wybiera się zbocze opadające, wyciskając zaś zbocze narastające.
- d. Wciskając pokrętko wyzwalania ustawić je w pozycję wstępnego ustawienia (preset). Zapewni to, że sygnały doprowadzone do wejść A i B będą wyzwalone przy takim samym poziomie (w przybliżeniu przy poziomie średnim).
- e. Przełącznikiem czasu bramkowania wybrać wartość rozdzielczości wskazania wyświetlacza.
- f. Na wyświetlaczu przyrządu zostanie wyświetlony wynik pomiaru odstępu czasowego. Wskaźnik zaświeca się każdorazowo w czasie wykonywania pomiaru, a wskazanie wyświetlacza jest uaktualniane na końcu każdego mierzonego odstępu czasowego.
- g. Nacisnąć przycisk zatrzymania HOLD. Zamraża to wskazanie wyświetlacza. W momencie zwolnienia przycisku, zaczyna się nowy pomiar (zaświeca się wskaźnik bramkowania). Jednak wyświetlacz nadal zatrzymuje poprzedni wynik pomiaru, aż do momentu gdy nie zostanie zakończony nowy pomiar.

3-8 Pomiar stosunku częstotliwości (A/B) <FC-7150U, FC-7015U>

W tym rodzaju pracy częstościomierza, wyświetla on stosunek częstotliwości sygnałów doprowadzonych do wejść A i B. Częstotliwość sygnału powinna być większa lub równa częstotliwości sygnału doprowadzonego do wejścia B. Wartości obu częstotliwości powinny mieścić się w granicach podanych w rozdziale „Parametry techniczne” niniejszej instrukcji. Stosunek częstotliwości przyrząd oblicza na podstawie zliczania liczby okresów sygnału A mieszczących się w określonej liczbie okresów sygnału B (1.10.100.1000), a następnie wyprowadza wynik obliczeń na wyświetlacz jednocześnie podając właściwe położenie kropki dziesiętnej.

- a. Doprowadzić badane sygnały do wejść A i B przyrządu.

UWAGA

DO OBU WEJŚĆ CZĘSTOŚCIOMIERZA MOŻNA DOŁĄCZAĆ TAKIE SAME SYGNAŁY O STOSUNKU CZĘSTOŚCIOWOŚCI 1,000000, PRZY CZASIE BRAMKOWANIA 1 SEKUNDA. ZE WZGLĘDU NA TO, ŻE WYŚWIETLANY WYNIK JEST WARTOŚCIĄ BEZWYMIAROWĄ, WSKAŹNIKI JEDNOSTEK SĄ WYŁĄCZONE

- b. Przełącznikiem funkcyjnym ustawić pomiar stosunku A/B.
- c. Przełącznikiem czasu bramkowania wybrać wartość rozdzielczości wskazania wyświetlacza.
- d. Wynik pomiaru stosunku częstotliwości jest wyprowadzany na wyświetlacz za każdym pomiarem, gdy zaświeca się wskaźnik bramkowania. Wskazanie wyświetlacza jest odświeżane na końcu każdego pomiarowego odstępu czasowego.
- e. Nacisnąć przycisk zatrzymania HOLD. Zamraża to wskazanie wyświetlacza. W momencie zwolnienia przycisku, zaczyna się nowy pomiar (zaświeca się

wskaźnik bramkowania). Jednak wyświetlacz nadal zatrzymuje poprzedni wynik pomiaru, aż do momentu gdy nie zostanie zakończony nowy pomiar.

4. KONSERWACJA

OSTROŻNIE
ABY ZAPEWNIĆ BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA NINIEJSZEGO PRZYRZĄDU, NALEŻY WŁAŚCIWIE GO KONSERWOWAĆ I NAPRAWIAĆ.

NIEBEZPIECZNIE
WARTOŚCI NAPIĘĆ WYSTĘPUJĄCYCH NA ELEMENTACH WNĘTRZA NINIEJSZEGO PRZYRZĄDU SĄ WYSTARCZAJĄCO DUŻE ABY STANOWIĆ ZAGROŻENIE DLA ŻYCIA I ZDROWIA JEGO UŻYTKOWNIKA. POKRYWĘ PRZYRZĄDU POWINNY ZDEJMOWAĆ WYŁĄCZNIE OSOBY WYKWALIFIKOWANE I MAJĄCE AUTORYZACJĘ DO WYKONYWANIA TAKICH CZYNNOŚCI. ZDEJMUJĄC POKRYWĘ OSOBY TE POWINNY ZAWSZE ZACHOWYWAĆ SZCZEGÓLNĄ OSTROŻNOŚĆ.

4.1 Wymiana bezpiecznika

- Odłączyć od przyrządu wszystkie przewody połączone ze źródłami napięcia sieci.
- Wkrętakiem wykręcić gniazdo bezpiecznika.
- Zlokalizować uszkodzony bezpiecznik i ostrożnie wyciągnąć go.
- Założyć nowy bezpiecznik o takich samych rozmiarach i parametrach znamionowych.
- Przykręcić wkrętakiem gniazdo bezpiecznika.

OSTROŻNIE
UPEWNIĆ SIĘ CZY WYMIENIANY BEZPIECZNIK MA WŁAŚCIWE PARAMETRY ZNAMIONOWE TJ. ZGODNE Z PODANYMI W DANYCH TECHNICZNYCH.

4.2 Regulacja i kalibracja

Niniejszy przyrząd zaleca się regularnie regulować i kalibrować. Jednak osoby wykwalifikowane mogą jedynie sprawdzać poprawność jego działania.

4.3 Czyszczenie

Obudowę częstościomierza można czyścić za pomocą miękkiej ściereczki usuwając osadzony na niej smar, tłuszcz i brud. Do czyszczenia nigdy nie używać ciekłych rozpuszczalników ani detergentów. Jeśli z jakiegoś powodu przyrząd zamoczy się, to należy osuszyć go używając do tego celu strumień czystego, sprężonego powietrza o niewielkim ciśnieniu mniejszym od 25 psi. Szczególną uwagę należy zwracać na otwory w obudowie, którymi do wnętrza przyrządu w trakcie czyszczenia może dostać się woda lub sprężone powietrze.

5 INNE

5.1 Uwagi odnośnie przewodów BNC

Stan połączeń między źródłem sygnału a częstotłomierzem może mieć niekorzystny wpływ na dokładność pomiarów częstotłowości radiowych. Do głównych czynników należą fale stojące oraz pojemność upływu przewodów (kable).

Fale stojące są zwykle związane z odbiciami powstającymi w linii transmisyjnej, gdy nie jest ona zakończona impedancją charakterystyczną. Te fale stojące mogą spowodować uszkodzenie źródła sygnału lub spowodować błędy pomiarowe. Efekty ich działania wzrastają gdy długość kabla zbliża się do długości będącej jedną czwartą długości fali dla mierzonej częstotłowości. Zjawisko powstawania fal stojących można zredukować stosując jak najkrótsze kable i co jest najważniejsze zapewniając właściwe ich zakończenie.

Impedancja charakterystyczna kabla i impedancja zakończenia powinna być dopasowana do impedancji źródła. Na przykład przy impedancji źródła równej 50Ω , należy stosować kabel koncentryczny 50Ω zakończony rezystancją 50Ω .

W sytuacjach, w których na napięcia polaryzujące lub inne napięcia stałe może mieć wpływ rezystor zakończenia, należy stosować kondensator blokujący napięcie stałe. Pojemność bocznikująca kabla, która może spowodować niepożądane tłumienie sygnału wzrasta wraz ze wzrostem długości kabla. Aby przy pomiarach częstotłowości radiowych pojemność bocznikująca kabla mieściła się w dopuszczalnych granicach, zaleca się, aby długość kabla nie była większa niż 90 cm.

Przy pomiarach prowadzonych w układach 50Ω , wewnętrzna wejściowa impedancja zakończenia wynosi 50Ω dla wejścia kanału B. Gniazdo BNC zmniejsza odbicia i powstawanie fal stojących, stąd też nie ma w tym przypadku potrzeby stosowania zewnętrznego zakończenia. Także wpływ pojemności bocznikującej jest na to wyjście BNC mniejszy niż na wejście A, a także są zmniejszone ww. ograniczenia co do długości kabli. Jakkolwiek zawsze przy pomiarach w układach z wyprowadzeniami o impedancji 50Ω , należy wcześniej wykonać procedurę pomiaru przeskalowania.

5.2 Stosowanie sond z tłumikiem

Zarówno rezystancja wejściowa kanału A ($1 \text{ M}\Omega$) jak i jego pojemność wejściowa (mniejsza od 40 pF) nie zależy od położenia przełącznika tłumienia ATT. Aby zmniejszyć obciążenie układu pomiarowego, sondy oscyloskopowe o dużej impedancji takie jak podane poniżej można łączyć z wejściem kanału A. W tym celu w każdej możliwej sytuacji należy stosować sondy z tłumikiem ustawionym w pozycji x10.

UWAGA

NIE NALEŻY ŁĄCZYĆ Z WEJŚCIEM KANAŁU C SOND OSCYLOSKOPOWYCH Z USTAWIONĄ WARTOŚCIĄ TŁUMIENIA X10. SONDY TAKIE SĄ PRZYSTOSOWANE DO WSPÓŁPRACY Z WEJŚCIAMI CZĘSTOŚCIOMIERZY O REZYSTANCJI $1 \text{ M}\Omega$. REZYSTANCJA ZAKOŃCZENIA WEJŚCIA KANAŁU C JEST RÓWNA 50Ω , STĄD TEŻ DOŁĄCZENIE DO NIEGO SONDY MOGŁO BY SPOWODOWAĆ ZBYT DUŻE STŁUMIENIE SYGNAŁU.

5-3 Pomiar częstotliwości sieci

Przy pomiarach częstotliwości sieci należy stosować tłumik, filtr dolnoprzepustowy i/lub sondę z ustawionym tłumieniem x10, gdyż wysoka amplituda tego sygnału i zakłócenia mogą spowodować niewłaściwe zliczanie.

NIEBEZPIECZNIE

NALEŻY ZACHOWAĆ SZCZEGÓLNA OSTROŻNOŚĆ MIERZĄC CZĘSTOTLIWOŚĆ NAPIĘCIA SIECI W GNIEZDZIE SIECIOWYM. NALEŻY ZMIERZYĆ CZĘSTOTLIWOŚĆ NA OBU PRZEWODACH (WYPROWADZENIACH) LINII ZA POMOCĄ TYLKO ROBOCZEJ KOŃCÓWKI SONDY. DOŁĄCZENIE SONDY DO PRZEWODU ZEROWEGO POWINNO SPOWODOWAĆ ZEROWE WSKAZANIE CZĘSTOŚCIOMIERZA, DOŁĄCZENIE JEJ ZAŚ DO PRZEWODU FAZOWEGO POWINNO DAĆ WŁAŚCIWY WYNIK. W ŻADNYM WYPADKU NIE NALEŻY DO TEGO CELU UŻYWAĆ WYPROWADZENIA UZIEMIENIA (MASY) SONDY. NALEŻY TEŻ PAMIĘTAĆ, ŻE CHASSIS CZĘSTOŚCIOMIERZA I PRZEWÓD UZIEMIAJĄCY SONDY SĄ JUŻ NA POTENCJALE ZIEMI (POŁĄCZONE Z NIĄ ZA POŚREDNICTWEM PRZEWODU OCHRONNEGO ZASILANIA CZĘSTOŚCIOMIERZA). DOTKNIĘCIE ZATEM WYPROWADZENIEM ZIEMI SONDY DO WYPROWADZENIA PRZEWODU FAZOWEGO GNIAZDA SIECIOWEGO SPOWODUJE ZWARCIE INSTALACJI ZASILAJĄCEJ I USZKODZENIE PRZEWODU SONDY.