

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest **dostawa i uruchomienie aparatury związanej z utrzymaniem specjalnego urządzenia badawczego (SPUB) pn. Zestaw wzorców czasu i częstotliwości dla uczestnictwa w Polskiej Atomowej Skali Czasu TA (PL) dla Instytutu Łączności-Państwowego Instytutu Badawczego w Warszawie**

Część 1

Analizator szumów fazowych – 1 szt

Przedmiotem zamówienia jest dostawa i uruchomienie w siedzibie Zamawiającego analizatora szumów fazowych.

1. Wymagania

1.1 Wymagania funkcjonalne

- a) Analizator powinien umożliwiać pomiary szumów fazowych w zakresie częstotliwości: 10 MHz ÷ 26,5 GHz
- b) System może składać się z kilku modułów np.:
 - Przyrząd główny: 10 MHz ÷ 7 GHz
 - Downconwerter: 3 GHz ÷ 26,5 GHz
- c) Analizator, a także ewentualne połączone moduły powinny posiadać możliwość zdalnego sterowania z wykorzystaniem interfejsu GPIB.

1.2 Wymagania szczegółowe

- a) Typ złącz pomiarowych analizatora: N lub 3,5mm /50 Ω.
- b) Wejście zewnętrznej częstotliwości wzorcowej: 10 MHz.
- c) Poziom pomiaru szumu fazowego (SSB phase noise sensitivity) dla (standard, < 150 kHz optim., correlation = 1, + 5 dBm input, start frequency = 1 Hz, measurement time = 17.7 sec):

Częstotliwość wejściowa	Offset od nośnej				
	1 kHz	10 kHz	100 kHz	1 MHz	10 MHz
10 MHz	≤ -148,5	≤ -156,5	≤ -166,5	≤ -168,5	-
100 MHz	≤ -148,5	≤ -156,5	≤ -163,5	≤ -168,5	≤ -170,0
1 GHz	≤ -128,5	≤ -137,5	≤ -144,5	≤ -160,5	≤ -170,0
3 GHz	≤ -119,0	≤ -128,0	≤ -133,7	≤ -149,7	≤ -163,2
7 GHz	≤ -111,6	≤ -120,6	≤ -127,0	≤ -143,0	≤ -156,5
10 GHz	≤ -100,0	≤ -103,0	≤ -102,0	≤ -123,0	≤ -140,0

- d) Interfejsy: GPIB
- e) Poziom szumów własnych ewentualnego modułu przetwornika (downconverter) - ≤ -163 dBm/Hz
- f) Dokładność pomiaru mocy:
 - 10 MHz ÷ 3 GHz: ≤ ± 2,0 dB,
 - 3 GHz ÷ 10 GHz: ≤ ± 3,0 dB,
 - 10 GHz ÷ 26,5 GHz: ≤ ± 4,0 dB
- g) Wielkość ekranu: ≥ 10,4 cala.
- h) Zasilanie: sieć AC 230 V ±10%.

1.3 Oprogramowanie

Komunikacja analizatora ze sterownikiem PC (możliwość sterowania wszystkimi modułami) powinna odbywać się poprzez interfejs GPIB.

2. Wymagania dodatkowe

- a) aparatura powinna być produktem wysokiej jakości, wolna od wad materiałowych i prawnych.
- b) aparatura oraz jej wyposażenie powinny być oznakowane w taki sposób, aby możliwa była identyfikacja zarówno produktu jak i producenta.
- c) Zamawiający dopuszcza dostarczenie przyrządu **używanego lub powystawowego**, bez wad.

3. Wymagania dotyczące dokumentacji

Dokumentacja analizatora stanowiącego przedmiot dostawy powinna zawierać:

- a) dokumentację techniczną z instrukcjami obsługi, a także ewentualnych wszystkich modułów zewnętrznych i oprogramowania w języku polskim lub angielskim.
- b) instrukcja programistyczna powinna zawierać kompletny zestaw komend umożliwiający całkowitą kontrolę nad parametrami pracy przyrządu.

4. Gwarancja

Wymagany okres gwarancji wynosi minimum **12 miesięcy**.

5. Warunki dostawy

Termin dostawy do **10 tygodni** od daty podpisania umowy.

Część 2

Moduł do analizy widma – 1 szt

Przedmiotem zamówienia jest dostawa i uruchomienie w siedzibie Zamawiającego modułu do analizy widma zwanego dalej analizatorem widma.

1. Wymagania

1.1 Wymagania funkcjonalne

Analizator powinien umożliwiać pomiary oraz analizę sygnałów w zakresie częstotliwości: 20 Hz ÷ 26,5 GHz.

1.2 Wymagania szczegółowe

Analizator widma

- a) Typ złącza pomiarowego (RF Input): N / 3,5 mm / 50 Ω
- b) Dolna częstotliwość zakresu pracy: ≤ 20 Hz.
- c) Górna częstotliwość zakresu pracy: ≥ 26,5 GHz.
- d) Szumy fazowe, CF = 1 GHz:

@100 Hz,	≤ -91 dBc/Hz,
@10 kHz,	≤ -113 dBc/Hz,
@100 kHz,	≤ -116 dBc/Hz,
@1 MHz,	≤ -135 dBc/Hz.
- e) Poziom szumów własnych:

1 MHz ÷ 10 MHz:	≤ -150 dBm,
10 MHz ÷ 2,1 GHz:	≤ -153 dBm,
2,1 GHz ÷ 6,6 GHz:	≤ -149 dBm,
6,6 GHz ÷ 8,4 GHz:	≤ -150 dBm,
8,4 GHz ÷ 13,2 GHz:	≤ -150 dBm,
13,2 GHz ÷ 20 GHz:	≤ -147 dBm,
20 GHz ÷ 26,5 GHz:	≤ -143 dBm.

- f) Poziom zniekształceń drugiego rzędu (SHI):
 - 10 MHz ÷ 1,25 GHz: ≤ -60 dBc,
 - 1,25 GHz ÷ 1,8 GHz: ≤ -56 dBc,
 - 1,8 GHz ÷ 7 GHz: ≤ -80 dBc,
 - 7 GHz ÷ 11 GHz: ≤ -70 dBc,
 - 11 GHz ÷ 13,25 GHz: ≤ -65 dBc
- g) Poziom zniekształceń trzeciego rzędu (TOI):
 - 10 MHz ÷ 100 MHz: ≥ 12 dBm,
 - 100 MHz ÷ 400 MHz: ≥ 15 dBm,
 - 400 MHz ÷ 3,0 GHz: ≥ 16 dBm,
 - 3,0 GHz ÷ 6,0 GHz: ≥ 15 dBm,
 - 6,0 GHz ÷ 16,0 GHz: ≥ 8 dBm,
 - 16,0 GHz ÷ 26,5 GHz: ≥ 12 dBm
- h) Zakres pracy tłumika wejściowego: 0 ÷ 70 dB, z krokiem co najmniej 2 dB
- i) Dokładność skali logarytmicznej: ≤ ± 0,1 dB
- j) Dokładność filtrów RBW (bandwidth accuracy (power) RBW Range)
 - 1 Hz ÷ 270 kHz: ±1,0% (±0,044 dB)
 - 270 kHz ÷ 750 kHz (dla ≤3,0 GHz CF) ±1,5% (±0,066 dB)
 - 820 kHz ÷ 1,1 MHz (dla ≤3,0 GHz CF): ±2,0% (±0,088 dB)
- k) Dokładność przełączania filtrów RBW w odniesieniu do filtru 30 kHz
 - 1 Hz ÷ 1,5 MHz: ±0,05 dB
 - 1,6 MHz ÷ 3,0 MHz: ±0,10 dB
 - 4, 5, 6, 8 MHz RBW: ±1,0 dB
- l) Rozdzielczość markera w trybie pracy „Count” – 0,001 Hz
- m) Dokładność pomiaru amplitudy na 50 MHz (tłumik 10 dB, poziom sygnału wejściowego - -10 ÷ -50 dBm): ≤ ± 0,33 dB
- n) Odpowiedź częstotliwościowa
 - 20 Hz ÷ 10 MHz: ≤ ± 0,6 dB,
 - 10 MHz ÷ 3,0 GHz: ≤ ± 0,45 dB,
 - 3,0 GHz ÷ 6,6 GHz: ≤ ± 1,5 dB,
 - 6,6 GHz ÷ 22 GHz: ≤ ± 2,0 dB,
 - 22,0 GHz ÷ 26,5 GHz: ≤ ± 2,5 dB
- o) Funkcje pomiarowe: moc w kanale, pomiar harmonicznych.
- p) Wejście częstotliwości zewnętrznego wzorca częstotliwości: 10 MHz.
- q) Wyjście częstotliwości zewnętrznego wzorca częstotliwości: 10 MHz.
- r) Interfejsy: LAN, GPIB (funkcja może być zrealizowana z wykorzystaniem zewnętrznego konwertera).
- s) Zasilanie: sieć AC 230 V ±10%.

2. Oprogramowanie

Komunikacja analizatora wraz ze wszystkimi modułami z komputerem (PC) powinna odbywać się poprzez interfejs GPIB.

3. Wymagania dodatkowe

- a) aparatura powinna być produktem wysokiej jakości, wolna od wad materiałowych i prawnych.
- b) aparatura oraz jej wyposażenie powinny być oznakowane w taki sposób, aby możliwa była identyfikacja zarówno produktu jak i producenta
- d) Zamawiający dopuszcza dostarczenie przyrządu używanego lub powystawowego, bez wad.

4. Wymagania dotyczące dokumentacji

Dokumentacja analizatora stanowiącego przedmiot dostawy powinna zawierać:

- a) dokumentację techniczną z instrukcjami obsługi w języku polskim lub angielskim.
- b) Instrukcja programistyczna powinna zawierać kompletny zestaw komend umożliwiający całkowitą kontrolę nad parametrami pracy przyrządu.

5. Gwarancja

Wymagany okres gwarancji wynosi minimum **12 miesięcy**.

6. Warunki dostawy

Termin dostawy do **10 tygodni** od daty podpisania umowy.

Część 3

Moduł do analizy obwodów – 1 szt

Przedmiotem zamówienia jest dostawa i uruchomienie w siedzibie Zamawiającego modułu do analizy obwodów zwanego dalej analizatorem.

1. Wymagania

1.1 Wymagania funkcjonalne

Analizator powinien umożliwiać pomiary oraz analizę sygnałów w zakresie częstotliwości: 9kHz ÷ 8,5 GHz.

1.2 Wymagania szczegółowe

Analizator obwodów (**może być zrealizowany** w formie zewnętrznego przyrządu)

- a) Typ złącz portów wejściowych: N/50 Ω
- b) Liczba portów: ≥ 2
- c) Dolna częstotliwość zakresu pracy: ≤ 9 kHz.
- d) Górna częstotliwość zakresu pracy: ≥ 8,5 GHz.
- e) Zakres dynamiki (różnica pomiędzy maksymalnym poziomem mocy wyjściowej a poziomem szumów analizatora) dla IF 10Hz:

9 kHz ÷ 300 kHz:	≥ 97dB
300 kHz ÷ 10 MHz:	≥ 107dB
10MHz ÷ 6 GHz:	≥ 123dB
6GHz ÷ 8,5 GHz:	≥ 117dB

- f) Możliwości pomiarowe:
 - Jednoczesny pomiar macierzy [S]: S11, S21, S12, S22
 - Możliwość kalibracji segmentowej oraz adapter removal

- g) Liniowość źródła: 9kHz ÷ 8,5 GHz: ≥ 0,75 dB

- h) Przesłuchy międzykanałowe:

9 kHz ÷ 300 kHz:	≤ -100 dB
300 kHz ÷ 10 MHz:	≤ -110 dB
10 MHz ÷ 3 GHz:	≤ -120 dB
3 GHz ÷ 6 GHz:	≤ -110 dB
6 GHz ÷ 8,5 GHz:	≤ -100 dB

- i) Poziom zniszczenia: 9kHz - 8,5 GHz: +26dBm, ±35V_{DC}

- j) Filtry IF: co najwyżej od 10 Hz

- k) Wartości uncorrected system performance:

Kierunkowość:	9 kHz ÷ 300 kHz:	≥ 20 dB
	300 kHz ÷ 3 GHz:	≥ 25 dB
	3 GHz ÷ 6 GHz:	≥ 20 dB
	6 GHz ÷ 8,5 GHz:	≥ 15 dB

Dopasowanie źródła: 9 kHz ÷ 300 kHz:	≥ 20 dB
300 kHz ÷ 3 GHz:	≥ 25 dB
3 GHz ÷ 6 GHz:	≥ 20 dB
6 GHz ÷ 8,5 GHz:	≥ 15 dB
Dopasowanie portu: 9 kHz ÷ 300 kHz:	≥ 12 dB
300 kHz ÷ 3 GHz:	≥ 17 dB
3 GHz ÷ 6 GHz:	≥ 12 dB
6 GHz ÷ 8,5 GHz:	≥ 10 dB
Transmission tracking: 9 kHz ÷ 300 kHz:	≥ 1,5 dB
300 kHz ÷ 3 GHz:	≥ 1,0 dB
3 GHz ÷ 6 GHz:	≥ 1,0 dB
6 GHz ÷ 8,5 GHz:	≥ 1,0 dB
Reflection tracking: 9 kHz ÷ 300 kHz:	≥ 1,5 dB
300 kHz ÷ 3 GHz:	≥ 1,0 dB
3 GHz ÷ 6 GHz:	≥ 1,0 dB
6 GHz ÷ 8,5 GHz:	≥ 1,0 dB

l) Wartości corrected system performance po kalibracji 2 portowej zestawem kalibracyjnym typu 85032F:

Kierunkowość: 9 kHz ÷ 300 kHz:	≥ 49 dB
300 kHz ÷ 10 MHz:	≥ 49 dB
10 MHz ÷ 3 GHz:	≥ 46 dB
3 GHz ÷ 6 GHz:	≥ 40 dB
6 GHz ÷ 8,5 GHz:	≥ 38 dB
Dopasowanie źródła: 9 kHz ÷ 300 kHz:	≥ 41 dB
300 kHz ÷ 10 MHz:	≥ 41 dB
10 MHz ÷ 3 GHz:	≥ 40 dB
3 GHz ÷ 6 GHz:	≥ 36 dB
6 GHz ÷ 8,5 GHz:	≥ 35 dB
Dopasowanie portu: 9 kHz ÷ 300 kHz:	≥ 49 dB
300 kHz ÷ 10 MHz:	≥ 49 dB
10 MHz ÷ 3 GHz:	≥ 46 dB
3 GHz ÷ 6 GHz:	≥ 40 dB
6 GHz ÷ 8,5 GHz:	≥ 37 dB
Transmission tracking: 9 kHz ÷ 300 kHz:	≥ 0,027 dB
300 kHz ÷ 10 MHz:	≥ 0,015 dB
10 MHz ÷ 3 GHz:	≥ 0,018 dB
3 GHz ÷ 6 GHz:	≥ 0,056 dB
6 GHz ÷ 8,5 GHz:	≥ 0,088 dB
Reflection tracking: 9 kHz ÷ 300 kHz:	≥ 0,011 dB
300 kHz ÷ 10 MHz:	≥ 0,011 dB
10 MHz ÷ 3 GHz:	≥ 0,021 dB
3 GHz ÷ 6 GHz:	≥ 0,032 dB
6 GHz ÷ 8,5 GHz:	≥ 0,054 dB

m) Poziom szumu - trace noise dla maksymalnego poziomu mocy:

Magnituda:

9 kHz ÷ 30 kHz (IF = 3 kHz): $\geq 0,004$ dB

30 kHz ÷ 100 kHz (IF = 3 kHz): $\geq 0,003$ dB

100 kHz ÷ 10 MHz (IF = 3 kHz): $\geq 0,003$ dB

10 MHz ÷ 4,38 GHz (IF = 70 kHz): $\geq 0,004$ dB

4,38 GHz ÷ 8,5 GHz (IF = 70 kHz): $\geq 0,006$ dB

Faza:

9 kHz ÷ 30 kHz (IF = 3 kHz): $\geq 0,035$ °

30 kHz ÷ 10 MHz (IF = 3 kHz): $\geq 0,020$ °

10 MHz ÷ 4,38 GHz (IF = 70 kHz): $\geq 0,035$ °

4,38 GHz ÷ 8,5 GHz (IF = 70 kHz): $\geq 0,050$ °

- n) możliwość współpracy z posiadanym przez Zamawiającego elektronicznym zestawem kalibracyjnym typu N4690B
- o) Interfejsy: GP-IB, LAN, USB
- p) Wyświetlacz: LCD 10,4" TFT, (XGA 1024x768)
- q) Wejście/wyjście częstotliwości zewnętrznego wzorca częstotliwości: 10 MHz.
- r) Zasilanie: sieć AC 230 V $\pm 10\%$.

2. Oprogramowanie

- a) Komunikacja analizatora wraz ze wszystkimi modułami z komputerem (PC) powinna odbywać się poprzez interfejs GPIB.
- b) Oprogramowanie powinno zawierać zestaw sterowników umożliwiających zdalną kontrolę przyrządu (jeżeli takie są wymagane).

3. Wymagania dodatkowe

- a) Aparatura powinna być produktem wysokiej jakości, wolna od wad materiałowych i prawnych.
- a) Aparatura oraz jej wyposażenie powinny być oznakowane w taki sposób, aby możliwa była identyfikacja zarówno produktu jak i producenta.
- b) Zamawiający dopuszcza dostarczenie przyrządu **używanego lub powystawowego**, bez wad.

4. Wymagania dotyczące dokumentacji

Dokumentacja analizatora stanowiącego przedmiot dostawy powinna zawierać:

- a) Dokumentację techniczną z instrukcjami obsługi oraz instrukcjami serwisowymi analizatora, a także ewentualnych wszystkich modułów zewnętrznych i oprogramowania oraz instrukcją bezpieczeństwa w języku angielskim lub języku polskim.
- b) Instrukcja programistyczna powinna zawierać kompletny zestaw komend umożliwiający całkowitą kontrolę nad parametrami pracy przyrządu.

5. Gwarancja

Wymagany okres gwarancji wynosi minimum **12 miesięcy**.

6. Warunki dostawy

Termin dostawy do **10 tygodni** od daty podpisania umowy.