

# CZĘŚĆ I

**1. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy generatora funkcji i dowolnych przebiegów 2-kanalowy – liczba sztuk 1 . Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.**

Generator funkcji i dowolnych przebiegów 2-kanalowy		Liczba - 1 sztuka
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	<p>Kształt sygnału</p> <p>Przebiegi dowolne - wbudowane</p> <p>Przebiegi użytkownika</p> <p>Tryby pracy</p> <p>Rodzaje modulacji</p>	<p>sinus, prostokąt, impuls, trójkąt, szum gaussowski, binarny pseudoprzypadkowy (PRBS), DC</p> <p>wykładniczy opadający, narastający, impuls gaussowski, sinc</p> <p>do 1 Msa z sekwencją wielosegmentową</p> <p>ciągły, modulowany, przestrajanie częstotliwości, burst, bramkowanie wyjścia</p> <p>AM, FM, PM, FSK, BPSK, PWM, Sumowana (nośna + modulacja)</p>
1.2	<p><b>Parametry generowanych sygnałów</b></p> <p>- sinusoidalny</p> <p>zakres częstotliwości 1 <math>\mu</math>Hz do 30 MHz, rozdzielczość 1-<math>\mu</math>Hz</p> <p>stałość amplitudy (wzgl.1 kHz) dla <math>f &lt; 100</math> kHz: <math>\pm 0.10</math> dB</p> <p>dla <math>f = 100</math> kHz do 5 MHz: <math>\pm 0.15</math> dB</p> <p>dla <math>f = 5</math> do 20 MHz: <math>\pm 0.30</math> dB</p> <p>Zniekształcenia nieliniowe dla <math>f</math> dla <math>f &lt; 20</math> kHz: <math>&lt; -70</math> dBc</p> <p>dla <math>f = 20</math> do 100 kHz: <math>&lt; -65</math> dBc</p> <p>dla <math>f = 100</math> kHz do 1 MHz: <math>&lt; -50</math> dBc</p> <p>dla <math>f = 1</math> do 20 MHz: <math>&lt; -40</math> dBc</p> <p>- prostokątny i impulsowy</p> <p>zakres częstotliwości 1 <math>\mu</math>Hz do 30 MHz, rozdzielczość 1-<math>\mu</math>Hz</p> <p>czasy narastania /opadania (prostokąt) <math>\leq 9</math> ns</p> <p>czasy narastania /opadania (impuls) <math>\leq 9</math> ns do 1 <math>\mu</math>s zmieniane niezależnie dla zboczy</p> <p>współczynnik wypełnienia 0.01% do 99.99%</p> <p>minimalna szerokość impulsu <math>\leq 18</math> ns</p> <p>- narastający i trójkątny</p> <p>zakres częstotliwości od 1 <math>\mu</math>Hz do 200 kHz, rozdzielczość 1-<math>\mu</math>Hz</p> <p>nieliniowość (od 5% do 95% ampl.) <math>\leq 0.05\%</math></p> <p>Szum gaussowski</p> <p>pasmo sygnału od 1 mHz do 30 MHz , zmienne</p> <p>nominalny współczynnik kształtu <math>\geq 4.5</math></p> <p>Binarna sekwencja pseudoprzypadkowa (PRBS)</p> <p>szybkość bitowa od 1 mb/s do 50 Mb/s z rozdzielczością 1 mb/s</p> <p>okres powtarzania sekwencji <math>2^m-1</math> <math>m = 7, 9, 11, 15, 20, 23</math></p> <p>czasy narastania /opadania od 9 ns do 1 <math>\mu</math>s zmienne z rozdzielczością 0,1 ns</p>	

	<p>Charakterystyka dowolnych przebiegów</p> <p>Długość przebiegu 8 Sa do 1 MSa zmienna co 1 próbkę</p> <p>Częstotliwość próbkowania 1 <math>\mu</math>Sa/s do 250 MSa/s, rozdzielczość 1 <math>\mu</math>Sa/s</p> <p>Rozdzielczość napięciowa <math>\geq 16</math> bit</p> <p>pasmo bez filtracji (-3 dB) 40 MHz</p>																																																																																																																																						
1.3	<p><b>Charakterystyki wyjściowe</b></p> <p>nominalna impedancja wyjściowa 50 <math>\Omega</math></p> <p>min. napięcie wyjściowe <math>\leq 1</math> mV pp / 50<math>\Omega</math></p> <p>max. napięcie wyjściowe <math>\geq 10</math> V pp / 50<math>\Omega</math></p> <p>rozdzielczość ustawienia wartości <math>\geq 4</math> cyfry dziesiętne</p> <p>jednostki do wyboru Vpp, Vrms, dBm</p> <p>dokładność częstotliwości (w czasie 1 roku, temp. 23°C <math>\pm</math>5°C) nie gorsza niż <math>\pm 1</math> ppm ustawionej częstotliwości <math>\pm 15</math> pHz</p>																																																																																																																																						
1.4	<p><b>Wymagane typy modulacji i warianty pracy</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>sygnał nośny</th> <th>AM</th> <th>FM</th> <th>PM</th> <th>FSK</th> <th>BPSK</th> <th>PWM</th> <th>suma</th> <th>burst</th> <th>przestr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>sinus i prostokąt</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>impuls</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>trójkąt</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>szum gaussowski</td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PRBS</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>dowolny (arbitrary)</td> <td>x</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="7">sygnały modulujące</th> </tr> <tr> <th>sygnał nośny</th> <th>sinus</th> <th>prostokąt</th> <th>trójkąt</th> <th>szum</th> <th>PRBS</th> <th>dowolny</th> <th>zewn.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>sinus i prostokąt</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>impuls</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>trójkąt</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>szum gaussowski</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>PRBS</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>dowolny (arbitrary)</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td></td> <td>x</td> </tr> </tbody> </table>	sygnał nośny	AM	FM	PM	FSK	BPSK	PWM	suma	burst	przestr.	sinus i prostokąt	x	x	x	x	x		x	x	x	impuls	x	x	x	x	x	x	x	x	x	trójkąt	x	x	x	x	x		x	x	x	szum gaussowski	x						x	x		PRBS	x	x	x				x	x		dowolny (arbitrary)	x		x		x		x	x			sygnały modulujące							sygnał nośny	sinus	prostokąt	trójkąt	szum	PRBS	dowolny	zewn.	sinus i prostokąt	x	x	x	x	x	x	x	impuls	x	x	x	x	x	x	x	trójkąt	x	x	x	x	x	x	x	szum gaussowski	x	x	x		x	x	x	PRBS	x	x	x	x		x	x	dowolny (arbitrary)	x	x	x	x	x		x
sygnał nośny	AM	FM	PM	FSK	BPSK	PWM	suma	burst	przestr.																																																																																																																														
sinus i prostokąt	x	x	x	x	x		x	x	x																																																																																																																														
impuls	x	x	x	x	x	x	x	x	x																																																																																																																														
trójkąt	x	x	x	x	x		x	x	x																																																																																																																														
szum gaussowski	x						x	x																																																																																																																															
PRBS	x	x	x				x	x																																																																																																																															
dowolny (arbitrary)	x		x		x		x	x																																																																																																																															
	sygnały modulujące																																																																																																																																						
sygnał nośny	sinus	prostokąt	trójkąt	szum	PRBS	dowolny	zewn.																																																																																																																																
sinus i prostokąt	x	x	x	x	x	x	x																																																																																																																																
impuls	x	x	x	x	x	x	x																																																																																																																																
trójkąt	x	x	x	x	x	x	x																																																																																																																																
szum gaussowski	x	x	x		x	x	x																																																																																																																																
PRBS	x	x	x	x		x	x																																																																																																																																
dowolny (arbitrary)	x	x	x	x	x		x																																																																																																																																



		dowolnej częstotliwości z listy, odczyt na wyjściu synchro
1.8	<b>Praca 2-kanalowa</b> Warianty pracy  Powiązanie parametrów  Faza względna	niezależne, powiązane parametry, kombinacja (Ch1+Ch2), jednakowe (Ch2 = Ch1), różnicowe (Ch2 = -Ch1)  brak, powiązanie częstotliwości (stosunek lub różnica) i/lub amplitudy, offset DC  0° do 360° z rozdzielczością ≤0.1
1.9	<b>Wewnętrzny czasomierz (timer)</b> dla FSK, BPSK, Burst, Sweep zakres czasów  rozdzielczość	min. ≤ 1 ms max. ≥8000 s ≥6 cyfr lub ≤ 4 ns
1.10	<b>Standardowe porty</b>	USB 2.0 do komunikacji z komputerem USB 2.0 do obsługi pamięci zewnętrznej (zapis/odczyt konfiguracji, stanów przyrządu oraz przebiegów dowolnych użytkownika) Ethernet 10/100 Base-T
1.11	Wyświetlacz graficzny	kolorowy, przekątna ≥ 4"
1.12	Dokumentacja	język angielski, w wersji elektronicznej na płycie
2.	<b>W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych</b>	
2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy. Gwarancja Wykonawcy nie może ograniczać gwarancji producenta.	

**2. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy generatora funkcji i dowolnych przebiegów 1-kanalowy – liczba sztuk 1. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.**

Generator funkcji i dowolnych przebiegów 2-kanalowy		Liczba - 1 sztuka
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	Kształt sygnału  Przebiegi dowolne - wbudowane  Przebiegi użytkownika Tryby pracy	sinus, prostokąt, impuls, trójkąt, szum gaussowski, binarny pseudoprzypadkowy (PRBS), DC  wykładniczy opadający, narastający, impuls gaussowski, sinc  do 1 Msa z sekwencją wielosegmentową ciągły, modulowany, przestrajanie

	Rodzaje modulacji	częstotliwości, burst, bramkowanie wyjścia AM, FM, PM, FSK, BPSK, PWM, Sumowana (nośna + modulacja)
1.2	<p><b>Parametry generowanych sygnałów</b></p> <p>- sinusoidalny</p> <p>zakres częstotliwości 1 <math>\mu</math>Hz do 30 MHz, rozdzielczość 1-<math>\mu</math>Hz</p> <p>stałość amplitudy (wzgl. 1 kHz) dla <math>f &lt; 100</math> kHz: <math>\pm 0.10</math> dB dla <math>f = 100</math> kHz do 5 MHz: <math>\pm 0.15</math> dB dla <math>f = 5</math> do 20 MHz: <math>\pm 0.30</math> dB</p> <p>Zniekształcenia nieliniowe dla <math>f</math> dla <math>f &lt; 20</math> kHz: <math>&lt; -70</math> dBc dla <math>f = 20</math> do 100 kHz: <math>&lt; -65</math> dBc dla <math>f = 100</math> kHz do 1 MHz: <math>&lt; -50</math> dBc dla <math>f = 1</math> do 20 MHz: <math>&lt; -40</math> dBc</p> <p>- prostokątny i impulsowy</p> <p>zakres częstotliwości 1 <math>\mu</math>Hz do 30 MHz, rozdzielczość 1-<math>\mu</math>Hz</p> <p>czasy narastania /opadania (prostokąt) <math>\leq 9</math> ns</p> <p>czasy narastania /opadania (impuls) <math>\leq 9</math> ns do 1 <math>\mu</math>s zmieniane niezależnie dla zboczy</p> <p>współczynnik wypełnienia 0.01% do 99.99%</p> <p>minimalna szerokość impulsu <math>\leq 18</math> ns</p> <p>- narastający i trójkątny</p> <p>zakres częstotliwości od 1 <math>\mu</math>Hz do 200 kHz, rozdzielczość 1-<math>\mu</math>Hz</p> <p>nieliniowość (od 5% do 95% ampl.) <math>\leq 0.05\%</math></p> <p>Szum gaussowski</p> <p>pasmo sygnału od 1 mHz do 30 MHz, zmienne</p> <p>nominalny współczynnik kształtu <math>\geq 4.5</math></p> <p>Binarna sekwencja pseudoprzypadkowa (PRBS)</p> <p>szybkość bitowa od 1 mb/s do 50 Mb/s z rozdzielczością 1 mb/s</p> <p>okres powtarzania sekwencji <math>2^m - 1</math> <math>m = 7, 9, 11, 15, 20, 23</math></p> <p>czasy narastania /opadania od 9 ns do 1 <math>\mu</math>s zmienne z rozdzielczością 0,1 ns</p> <p>Charakterystyka dowolnych przebiegów</p> <p>Długość przebiegu 8 Sa do 1 MSa zmienna co 1 próbkę</p> <p>Częstotliwość próbkowania 1 <math>\mu</math>Sa/s do 250 MSa/s, rozdzielczość 1 <math>\mu</math>Sa/s</p> <p>Rozdzielczość napięciowa <math>\geq 16</math> bit</p> <p>pasmo bez filtracji (-3 dB) 40 MHz</p>	
1.3	<p><b>Charakterystyki wyjściowe</b></p> <p>nominalna impedancja wyjściowa 50 <math>\Omega</math></p> <p>min. napięcie wyjściowe <math>\leq 1</math> mV pp / 50<math>\Omega</math></p> <p>max. napięcie wyjściowe <math>\geq 10</math> V pp / 50<math>\Omega</math></p> <p>rozdzielczość ustawienia wartości <math>\geq 4</math> cyfry dziesiętne</p> <p>jednostki do wyboru Vpp, Vrms, dBm</p>	

	dokładność częstotliwości (w czasie 1 roku, temp. 23°C ±5°C) nie gorsza niż $\pm 1$ ppm ustawionej częstotliwości $\pm 15$ pHz									
1.4	<b>Wymagane typy modulacji i warianty pracy</b>									
	sygnał nośny	AM	FM	PM	FSK	BPSK	PWM	suma	burst	przestr.
	sinus i prostokąt	x	x	x	x	x		x	x	x
	impuls	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	trójkąt	x	x	x	x	x		x	x	x
	szum gaussowski	x						x	x	
	PRBS	x	x	x				x	x	
	dowolny (arbitrary)	x		x		x		x	x	
	sygnały modulujące									
	sygnał nośny	sinus	prostokąt	trójkąt	szum	PRBS	dowolny	zewn.		
	sinus i prostokąt	x	x	x	x	x	x	x	x	
	impuls	x	x	x	x	x	x	x	x	
	trójkąt	x	x	x	x	x	x	x	x	
	szum gaussowski	x	x	x		x	x	x	x	
	PRBS	x	x	x	x		x	x	x	
	dowolny (arbitrary)	x	x	x	x	x				x
1.5	<b>Charakterystyki modulacji</b> Modulacja amplitudy (AM) źródło sygnału modulującego wewnętrzne lub zewnętrzne warianty modulacji z pełną falą nośną lub dwuwstęgowa z wytłumioną nośną maksymalna głębokość modulacji $\geq 120\%$ z rozdzielczością 0,01% Modulacja częstotliwości (FM) źródło sygnału modulującego wewnętrzne lub zewnętrzne maksymalna dewiacja 15 MHz z rozdzielczością 1 $\mu$ Hz									

	<p>Modulacja fazy (PM)  źródło sygnału modulującego wewnętrzne lub zewnętrzne  maksymalna dewiacja fazy <math>360^\circ</math> z rozdzielczością <math>0,1^\circ</math>  Kluczowanie częstotliwości (FSK)  źródło sygnału modulującego wewnętrzny czasomierz lub zewnętrzne złącze  wyzwalania  częstotliwości „wysoka” i „niska” dowolne wartości z zakresu częstotliwości  nośnych generatora  max. szybkość modulacji <math>\geq 1</math> MHz  Binarne kluczowanie fazy(BPSK)  źródło sygnału modulującego wewnętrzny czasomierz lub zewnętrzne złącze  wyzwalania  maksymalne przesunięcie fazy <math>360^\circ</math> z rozdzielczością <math>0,1^\circ</math>  Modulacja szerokości impulsu (PWM)  źródło sygnału modulującego wewnętrzne lub zewnętrzne  dewiacja od 0 do 100% z rozdzielczością 0,01%  Suma (Additive modulation)  źródło sygnału modulującego wewnętrzne lub zewnętrzne  stosunek od 0 do 100% amplitudy nośnej z  rozdzielczością 0,01%</p>
1.6	<p><b>Paczka przebiegów (Burst)</b>  typ zliczany, bramkowany  pojemność licznika okresów <math>\geq 10^8</math> (lub nieskończona)  wyzwalanie w trybie bramkowanym sygnałem zewnętrznym  faza początkowa/końcowa od <math>-360^\circ</math> do <math>360^\circ</math>, z rozdzielczością <math>0,1^\circ</math>  znacznik (marker) ustawiany dla dowolnego cyklu, odczyt na wyjściu synchro</p>
1.7	<p><b>Przestrjana częstotliwość (Sweep)</b>  rodzaj przestrajania liniowe, logarytmiczne, lista (<math>\geq 127</math>  częstotliwości defniowanych przez  użytkownika)  kierunek przestrajania w górę (<math>F_{start} &lt; F_{stop}</math>), w dół (<math>F_{start} &gt; F_{stop}</math>)  częstotliwości początku i końca dowolna częstotliwość z zakresu dla danego  kształtu przebiegu  czas przestrajania liniowo max. <math>\geq 3600</math> s  min. <math>\leq 1</math> ms  znacznik częstotliwości ustawiany dla dowolnej częstotliwości  pomiędzy <math>F_{start}</math> i <math>F_{stop}</math> (dla lin i log) lub  dowolnej częstotliwości z listy, odczyt na  wyjściu synchro</p>
1.8	<p><b>Wewnętrzny czasomierz (timer)</b> dla FSK, BPSK, Burst, Sweep  zakres czasów min. <math>\leq 1</math> ms  max. <math>\geq 8000</math> s  rozdzielczość <math>\geq 6</math> cyfr lub <math>\leq 4</math> ns</p>
1.9	<p><b>Standardowe porty</b>  USB 2.0 do komunikacji z komputerem</p>

		USB 2.0 do obsługi pamięci zewnętrznej (zapis/odczyt konfiguracji, stanów przyrządu oraz przebiegów dowolnych użytkownika) Ethernet 10/100 Base-T
1.10	Wyświetlacz graficzny	kolorowy, przekątna $\geq 4''$
1.11	Dokumentacja	język angielski, w wersji elektronicznej na płycie
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych	
2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy. Gwarancja Wykonawcy nie może ograniczać gwarancji producenta.	

**3. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy cyfrowego oscyloskopu 4-kanalowego 100MHz – liczba sztuk 1 . Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.**

Cyfrowy oscyloskop 4-kanalowy 100MHz		Liczba – 1 sztuka
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	Liczba kanałów analogowych <b>4</b> Pasma częstotliwości kanału 100 MHz Częstotliwość próbkowania $\geq 1$ GSa/s w każdym kanale ( $\geq 2$ GSa/s z przeplotem) Pojemność pamięci próbek $\geq 100$ kpts Odświeżanie obrazu $\geq 50000$ razy/s Rozdzielczość pionowa $\geq 8$ bitów Rozdzielczość pozioma $\leq 2,5$ ps Czułość pionowa (zakres) wartość min. $\leq 2$ mV/dz wartość max. $\geq 5$ V/dz Zakres podstawy czasu wartość min. $\leq 5$ ns/dz wartość max. $\geq 50$ s/dz Impedancja wejściowa nominalna $\geq 1$ M $\Omega$ Tryby akwizycji danych normalny, det. szczytowa, uśrednianie, wysoka rozdzielczość okres uśredniania przebiegu od 2 do 65536 cykli tryb wysokiej rozdzielczości 12 bitów dla podstawy czasu $\geq 20$ $\mu$ s/dz Wyzwalanie podstawy czasu wewnętrzne, zewnętrzne tryby wyzwalania zboczem, impulsem o zadanej szerokości, krótszym, dłuższym od wartości granicznej (zakres wartości granicznych 20 ns do 10s) wybór filtracji AC, DC, eliminacja szumu (noise reject),	

		eliminacja niskich lub wysokich częstotliwości (LF reject, HF reject) czułość wyzwiania zewnętrznego $\leq 200$ mV (DC do 100 MHz)
1.2	<b>Kursory</b> typ pomiaru mierzone wartości	amplituda, czas, częstotliwość (FFT) $\Delta T$ , $1/\Delta T$ , $\Delta X$ , $1/\Delta X$ , $\Delta Y$
1.3	<b>Automatyczny pomiar sygnału</b> napięcie  czas  Operacje matematyczne okna dla FFT	maksimum, minimum, w. międzyszczytowa (p-p), amplituda, średnia dla N okresów, skuteczna (AC, DC) okres, częstotliwość, czas narastania, czas opadania, szerokość, wsp. wypełnienia, opóźnienie A→B, różnica fazy A→B dodawanie, odejmowanie, mnożenie, FFT prostokątne, „flat-top”, Hanning, Blackmann-Harris
1.4	<b>Wyświetlacz</b> przekątna rozdzielczość (poziom × pion) intensywność poświata	$\geq 8''$ (20,3cm), nie mniej niż $800 \times 480$ $\geq 64$ poziomy jasności brak, nieskończona, zmienna (min. $\leq 100$ ms, max. $\geq 60$ s)
1.5	<b>Standardowe porty</b>	USB 2.0 do komunikacji z komputerem USB 2.0 do obsługi pamięci zewnętrznej USB 2.0 do obsługi drukarki
1.6	<b>Sondy</b> typ sondy pasmo częstotliwości dla sond	sztuk 4 pasywne 10:1 $\geq 150$ MHz
1.7	Dokumentacja	język angielski, w wersji elektronicznej na płycie
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych	
2.1	Gwarancja minimum 36 miesięcy. Gwarancja Wykonawcy nie może ograniczać gwarancji producenta.	

**4. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy cyfrowego oscyloskopu 2-kanalowego typ 1 – liczba sztuk 1. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.**

<b>Cyfrowy oscyloskop 2-kanalowy 100 MHz typ 1</b>	Liczba - 1 sztuka
L.p.	Opis minimalnych wymagań

1	W zakresie sprzętowym	
1.1	<p>Liczba kanałów analogowych 2</p> <p>Pasma częstotliwości kanału 100 MHz</p> <p>Częstotliwość próbkowania (przeplotem) <math>\geq 2</math> GSa/s w każdym kanale (<math>\geq 4</math> GSa/s z przeplotem)</p> <p>Pojemność pamięci próbek <math>\geq 1</math> Mpts</p> <p>Odświeżanie obrazu <math>\geq 500\,000</math> razy/s</p> <p>Rozdzielczość pionowa <math>\geq 8</math> bitów</p> <p>Rozdzielczość pozioma <math>\leq 2,5</math> ps</p> <p>Czułość pionowa (zakres)</p> <p style="padding-left: 40px;">wartość min. <math>\leq 2</math> mV/dz</p> <p style="padding-left: 40px;">wartość max. <math>\geq 5</math> V/dz</p> <p>Zakres podstawy czasu</p> <p style="padding-left: 40px;">wartość min. <math>\leq 5</math> ns/dz</p> <p style="padding-left: 40px;">wartość max. <math>\geq 50</math> s/dz</p> <p>Impedancja wejściowa nominalna <b>przełączana: <math>\geq 1\text{ M}\Omega / 50\Omega</math></b></p> <p>Tryby akwizycji danych normalny, det. szczytowa, uśrednianie, wysoka rozdzielczość</p> <p>okres uśredniania przebiegu od 2 do 65536 cykli</p> <p>tryb wysokiej rozdzielczości 12 bitów dla podstawy czasu <math>\geq 20\ \mu\text{s/dz}</math></p> <p>Wyzwalanie podstawy czasu wewnętrzne, zewnętrzne</p> <p>tryby wyzwalania zboczem, impulsem o zadanej szerokości, krótszym, dłuższym od wartości granicznej (zakres wartości granicznych 20 ns do 10s)</p> <p>wybór filtracji AC, DC, eliminacja szumu (noise reject), eliminacja niskich lub wysokich częstotliwości (LF reject, HF reject)</p> <p>czułość wyzwalania zewnętrznego <math>\leq 200</math> mV (DC do 100 MHz)</p>	
1.2	<p><b>Kursory</b></p> <p>typ pomiaru</p> <p>mierzone wartości</p>	<p>amplituda, czas, częstotliwość (FFT)</p> <p><math>\Delta T, 1/\Delta T, \Delta X, 1/\Delta X, \Delta Y</math></p>
1.3	<p><b>Automatyczny pomiar sygnału</b></p> <p>napięcie</p> <p>czas</p> <p>Operacje matematyczne</p> <p>okna dla FFT</p>	<p>maksimum, minimum, w. międzyszczytowa (p-p), amplituda, średnia dla N okresów, skuteczna (AC, DC)</p> <p>okres, częstotliwość, czas narastania, czas opadania, szerokość, wsp. wypełnienia, opóźnienie A→B, różnica fazy A→B</p> <p>dodawanie, odejmowanie, mnożenie, FFT prostokątne, „flat-top”, Hanning, Blackmann-Harris</p>

1.4	<b>Wyświetlacz</b> przekątna $\geq 8''$ (20,3cm), rozdzielczość (poziom $\times$ pion) nie mniej niż 800 $\times$ 480 intensywność $\geq 64$ poziomy jasności poświata brak, nieskończona, zmienna (min. $\leq 100$ ms, max. $\geq 60$ s)
1.5	<b>Standardowe porty</b> USB 2.0 do komunikacji z komputerem USB 2.0 do obsługi pamięci zewnętrznej USB 2.0 do obsługi drukarki
1.6	<b>Sondy</b> sztuk 2 typ sondy pasywne 10:1 pasmo częstotliwości dla sond $\geq 150$ MHz
1.7	<b>Dokumentacja</b> język angielski, w wersji elektronicznej na płycie
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych
2.1	Gwarancja minimum 36 miesięcy. Gwarancja Wykonawcy nie może ograniczać gwarancji producenta.

**5. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy cyfrowego oscyloskopu 2-kanalowego typ 2 – liczba sztuk 1. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.**

Cyfrowy oscyloskop 4-kanalowego 100MHz typ 2		Liczba - 1 sztuka
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	Liczba kanałów analogowych	2
	Pasmo częstotliwości kanału	100 MHz
	Częstotliwość próbkowania (przeplotem)	$\geq 1$ GSa/s w każdym kanale ( $\geq 2$ GSa/s z przeplotem)
	Pojemność pamięci próbek	$\geq 100$ kpts
	Odświeżanie obrazu	$\geq 50000$ razy/s
	Rozdzielczość pionowa	$\geq 8$ bitów
	Rozdzielczość pozioma	$\leq 2,5$ ps
	Czułość pionowa (zakres)	
	wartość min.	$\leq 2$ mV/dz
	wartość max.	$\geq 5$ V/dz
	Zakres podstawy czasu	
	wartość min.	$\leq 5$ ns/dz
	wartość max.	$\geq 50$ s/dz
	Impedancja wejściowa nominalna	$\geq 1$ M $\Omega$
	Tryby akwizycji danych	normalny, det. szczytowa, uśrednianie, wysoka

	rozdzielczość	
	okres uśredniania przebiegu	od 2 do 65536 cykli
	tryb wysokiej rozdzielczości	12 bitów dla podstawy czasu $\geq 20 \mu\text{s}/\text{dz}$
	Wyzwalanie podstawy czasu	wewnętrzne, zewnętrzne
	tryby wyzwalania	zboczem, impulsem o zadanej szerokości, krótszym, dłuższym od wartości granicznej (zakres wartości granicznych 20 ns do 10s)
	wybór filtracji	AC, DC, eliminacja szumu (noise reject), eliminacja niskich lub wysokich częstotliwości (LF reject, HF reject)
	czułość wyzwalania zewnętrznego	$\leq 200 \text{ mV}$ (DC do 100 MHz)
1.2	<b>Kursory</b>	
	typ pomiaru	amplituda, czas, częstotliwość (FFT)
	mierzone wartości	$\Delta T$ , $1/\Delta T$ , $\Delta X$ , $1/\Delta X$ , $\Delta Y$
1.3	<b>Automatyczny pomiar sygnału</b>	
	napięcie	maksimum, minimum, w. międzyszczytowa (p-p), amplituda, średnia dla N okresów, skuteczna (AC, DC)
	czas	okres, częstotliwość, czas narastania, czas opadania, szerokość, wsp. wypełnienia, opóźnienie A→B, różnica fazy A→B
	Operacje matematyczne	dodawanie, odejmowanie, mnożenie, FFT
	okna dla FFT	prostokątne, „flat-top”, Hanning, Blackmann-Harris
1.4	<b>Wyświetlacz</b>	
	przekątna	$\geq 8''$ (20,3cm),
	rozdzielczość (poziom $\times$ pion)	nie mniej niż $800 \times 480$
	intensywność	$\geq 64$ poziomy jasności
	poświata	brak, nieskończona, zmienna (min. $\leq 100 \text{ ms}$ , max. $\geq 60\text{s}$ )
1.5	<b>Standardowe porty</b>	
		USB 2.0 do komunikacji z komputerem
		2 x USB 2.0 do obsługi pamięci zewnętrznej i drukarki
1.6	<b>Sondy</b>	sztuk 2
	typ sondy	pasywne 10:1
	pasmo częstotliwości dla sond	$\geq 150 \text{ MHz}$
	Dokumentacja	język angielski, w wersji elektronicznej na płycie
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych	
2.1	Gwarancja minimum 36 miesięcy. Gwarancja Wykonawcy nie może ograniczać gwarancji producenta.	

**6. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy arbitralnego generatora funkcyjnego – liczba sztuk 1. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.**

Arbitralny generator funkcyjny		Liczba - 1 sztuka
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.2	Generacja przebiegów o kształcie: sinus, prostokąt, trójkąt, impulsowy, arbitralny.	
1.3	Zakres częstotliwości: sinus: 100 mHz do 12.5 MHz, zniekształcenia: < 0.2%  prostokąt: 10 mHz do 15 MHz, czas narastania i opadania < 10 ns  trójkąt: 10 mHz do 250 kHz, liniowość lepsza niż 1%  impulsowy: 10 mHz do 5 MHz, czas narastania i opadania < 10 ns, szerokość impulsu od 100 ns do 80 s, współczynnik wypełnienia: maks. 90%  arbitralny 100 mHz do 250 kHz, rozdzielczość amplitudy 12 bitów, szybkość próbkowania do 40 MSa/s	
1.4	Regulacja amplitudy napięcia wyjściowego od 20 mVpp do 20 Vpp dla nieobciążonego wyjścia	
1.5	Interfejs: RS232	
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych	
2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy. Gwarancja Wykonawcy nie może ograniczać gwarancji producenta.	

**7. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy częstościomierza, licznika uniwersalnego Agilent 53131A – liczba sztuk 1. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.**

Częstościomierz, licznik uniwersalny Agilent 53131A		Liczba - 1 sztuka
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	Dwa kanały pomiarowe.	
1.2	Zakres częstotliwości mierzonych sygnałów DC do 225 MHz. (sprężenie DC).	
1.3	Pomiar czasu w zakresie 5 ns – 100 000 s.	
1.4	Pomiar fazy w zakresie $-180^{\circ}$ ÷ $360^{\circ}$ w zakresie częstotliwości 0.1 Hz do 225 MHz	
1.5	Pomiar współczynnika wypełnienia 0.0001% - 99.9999%.	
1.6	Pomiar liczby impulsów, zakres pomiarowy 1 - $10^{15}$ impulsów.	
1.7	Wybór impedancji wejściowej 50 $\Omega$ lub 1 M $\Omega$ , max. pojemność wejściowa 30 pF	
1.8	Regulacja poziomu wyzwalania w zakresie $\pm 5$ V z rozdzielczością 5 mV.	
1.9	Wbudowane funkcje statystyczne i matematyczne	
1.10	Dokładność generatora wzorcowego < 0.3 ppm (typowa, 30 dni)	
1.11	Interfejs GPIB.	
1.12	Przyrząd będzie stanowił wyposażenie nowo tworzonego 8 stanowiska	

	laboratoryjnego w Laboratorium Metrologii Wydziału ETI. Zamawiający posiada na wyposażeniu 7 identycznych stanowisk. We wszystkich stanowiskach wymagane jest wyposażenie w te same urządzenia.
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych
2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy. Gwarancja Wykonawcy nie może ograniczać gwarancji producenta.

**8. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy multimetru 6,5 cyfry Agilent 34401A - liczba sztuk 1. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.**

Multimetr 6,5 cyfry Agilent 34401A		Liczba - 1 sztuka
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	Pomiar napięcia DC: Przynajmniej 5 zakresów pomiaru napięcia 100.0000 mV, 1.000000 V, 10.00000 V, 100.0000 V, 1000.000 V. Dokładność: 0.0050% * wartości odczytanej + 0.0035% * wartości zakresowej lub lepsza. Rezystancja wejściowa min. 10 MΩ.	
1.2	Pomiar rezystancji: Przynajmniej 7 zakresów pomiaru rezystancji 100.0000 Ω, 1.000000 kΩ, 10.00000 kΩ, 100.0000 kΩ, 1.000000 MΩ, 10.00000 MΩ, 100.0000 MΩ. Dokładność: 0.010% * wartości odczytanej + 0.004% * wartości zakresowej lub lepsza dla rezystancji < 1.000000 MΩ. Możliwość pomiarów 4- zaciskowych.	
1.3	Pomiar napięcia AC: Sposób pomiaru: True RMS Zakresy pomiarowe: przynajmniej od 100.0000mV do 750.000V w zakresie częstotliwości przynajmniej 3Hz – 300kHz Dokładność: 0.06% * wartości odczytanej + 0.03% * wartości zakresowej lub lepsza, w zakresie częstotliwości 10 Hz - 20kHz dla napięć z zakresu 1 V do 750 V.	
1.4	Pomiar prądu DC: Przynajmniej 4 zakresy pomiaru prądu 10.00000mA, 100.0000mA, 1.000000A, 3.00000A. Dokładność: 0.05% * wartości odczytanej + 0.02% * wartości zakresowej lub lepsza dla zakresów pomiaru prądów 10 mA - 100 mA.	
1.5	Pomiar prądu AC: Sposób pomiaru: True RMS. Przynajmniej 2 zakresy pomiaru prądu 1.000000A, 3.00000A. Dokładność: 0.15% * wartości odczytanej + 0.06% * wartości zakresowej lub	

	lepsza dla zakresów pomiaru prądów 1.000000A, 3.00000A i częstotliwości 10 Hz – 5 kHz. Pomiar częstotliwości i okresu
1.6	Wszystkie dokładności dla multimetru mierzone w skali 1 roku w zakresie temperatur $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$ .
1.7	Przyrząd będzie stanowił wyposażenie nowo tworzonego 8 stanowiska laboratoryjnego w Laboratorium Metrologii Wydziału ETI. Zamawiający posiada na wyposażeniu 7 identycznych stanowisk. We wszystkich stanowiskach wymagane jest wyposażenie w te same urządzenia.
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych
2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy. Gwarancja Wykonawcy nie może ograniczać gwarancji producenta.

**9. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy generatora funkcyjnego Agilent 33220A – liczba sztuk 1. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.**

Generator funkcyjny Agilent 33220A		Liczba - 1 sztuka
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	Generacja przebiegów o kształcie: sinus, prostokąt, trójkąt, ramp, impulsowy, arbitralny, DC.	
1.2	Zakres częstotliwości: sinus: 1 $\mu\text{Hz}$ do 20 MHz prostokąt: 1 $\mu\text{Hz}$ do 20 MHz, współczynnik wypełnienia 20% do 80% do 10 MHz, 40% do 60% do 20 MHz trójkąt: 1 $\mu\text{Hz}$ do 200 kHz ramp: 1 $\mu\text{Hz}$ do 200 kHz impulsowy: 500 $\mu\text{Hz}$ do 5 MHz, minimalna szerokość impulsu 20 ns, rozdzielczość nastawy 10 ns arbitralny 1 $\mu\text{Hz}$ do 6 MHz, długość przebiegu 2 do 64 k punktów, rozdzielczość amplitudy 14 bits (wraz ze znakiem), szybkość próbkowania do 50 MSa/s.	
1.3	Regulacja amplitudy napięcia wyjściowego od 10 mVpp do 10 Vpp dla rezystancji obciążenia 50 $\Omega$ , podstawowa dokładność regulacji $\pm 1\%$ nastawy $\pm 1$ mVpp.	
1.4	Zniekształcenia nieliniowe dla przebiegu sinusoidalnego DC do 20 kHz $\leq 0.04\%$	
1.5	Interfejs: USB, GPIB, LAN	
1.6	Graficzna wizualizacja nastaw sygnałów	
1.7	Przyrząd będzie stanowił wyposażenie nowo tworzonego 8 stanowiska laboratoryjnego w Laboratorium Metrologii Wydziału ETI. Zamawiający posiada na wyposażeniu 7 identycznych stanowisk. We wszystkich stanowiskach wymagane jest wyposażenie w te same urządzenia.	
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych	

2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy. Gwarancja Wykonawcy nie może ograniczać gwarancji producenta.
-----	--

**10. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy oscyloskopu cyfrowego 4 -kanałowego, 100 MHz – liczba sztuk 1. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.**

Oscyloskop cyfrowy 4-kanałowy, 100 MHz		Liczba - 1 sztuka
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	Pasma: 100 MHz.	
1.2	Liczba kanałów: 4 kanały analogowe i 16 kanałów cyfrowych (MSO).	
1.3	Próbkowanie: 2 GSa/s dla każdego kanału, 4 GSa/s połowa kanałów w trybie interleaved.	
1.4	Rekord pamięci: 1 MPkt dla każdego kanału, 2 MPkt połowa kanałów w trybie interleaved.	
1.5	Zakres podstawy czasu: 5ns/dz do 50s/dz.	
1.6	Dokładność podstawy czasu: 25 ppm $\pm$ 5 ppm z każdym rokiem.	
1.7	Zakres czasu opóźnienia podstawy czasu: tryb Pre-trigger - więcej lub jeden ekran z/lub 250 $\mu$ s, tryb Post-trigger - 1 s do 500 s.	
1.8	Częstotliwość odświeżania sygnałów do: 1 000 000 razy/sek.	
1.9	Rozdzielczość pionowa: 8 bitów.	
1.10	Rozdzielczość pozioma: 2.5 ps.	
1.11	Czułość pionowa: 2mV/dz do 5V/dz.	
1.12	Dokładność wzmocnienia DC: $\pm$ 2 pełnej skali.	
1.13	Maks. napięcie wejściowe CAT I: 300Vrms; 400Vpk; 1,6kV krótkiego przebiegu.	
1.14	Impedancja wejściowa (przełączana): 1 M $\Omega$ $\pm$ 1%; II 14 pF, 50 $\Omega$ $\pm$ 1,5%.	
1.15	Tryby wyzwalań: Normal, Auto, Single, Force.	
1.16	Zakres podtrzymania wyzwalań: 40 ns do 10s.	
1.17	Tryby akwizycji danych: Normal, Peak detect, Averaging, High Resolution Mode.	
1.18	Ekran: - 8.5-cala WYGA, - z 64 poziomami ustawiania jasności ekranu, - rozdzielczość: 800 (H) x 480 (V) pikseli, - siatka linii: 8 na 10 podziałów z kontrolą intensywności, - format YT i XY, - ustawienia poświaty: Off, infinite, variable persistence (100 ms - 60 s).	
1.19	Porty USB: dwa USB 2.0 hi-speed host port - jeden z przodu, drugi z tyłu obudowy do podłączenia pamięci przenośnych lub drukarek, jeden USB 2.0 hi-speed device port z tyłu obudowy.	
1.20	Wymiary nie większe niż: 381 x 210 x 150 mm.	
1.21	Waga nie większa niż: 4 kg.	
1.22	Możliwość rozbudowy oscyloskopu o: - zintegrowany analizator przebiegów logicznych, - wbudowany generator funkcyjny 20 MHz,	

	- sprzętowy analizator protokołów interfejsów szeregowych, - cyfrowy woltomierz (DVM).
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych
2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy. Gwarancja Wykonawcy nie może ograniczać gwarancji producenta.

**11. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy zasilacza regulowanego - liczba sztuk 1. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.**

Zasilacz regulowany		Liczba - 1 sztuka
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	Zasilacz o mocy 80 W z trzema wyjściami DC.	
1.2	Parametry wyjścia DC 1: - Zakres napięciowy: 0 do 6 V, - Zakres prądowy: 0 do 5 A, - Dokładność programowania napięcia: 0,1 + 5 mV, - Dokładność programowania prądu: 0,2 + 10 mA, - Tętnienia i szumy (20 Hz do 20 MHz): tryb normalny napięciowy <350 $\mu$ V rms/2 mV p-p, tryb normalny prądowy <2 mA rms, tryb wspólny prądowy <1.5 $\mu$ A rms, - Rozdzielczość programowania napięcia/prądu: 0,5 mV / 0,5 mA.	
1.3	Parametry wyjść DC 2 i 3: - Zakres napięciowy: wyjście 2: 0 do +25 V, wyjście 3: 0 do -25 V, - Zakres prądowy: 0 do 1 A, - Dokładność programowania napięcia: 0,01% + 20 mV, - Dokładność programowania prądu: 0,15% + 4 mA, - Tętnienia i szumy (20 Hz do 20 MHz): tryb normalny napięciowy <350 $\mu$ V rms/2 mV p-p, tryb normalny prądowy <500 $\mu$ A rms, tryb wspólny prądowy <1.5 $\mu$ A rms, - Rozdzielczość programowania napięcia/prądu: 1,5 mV / 0,1 mA,	
1.4	Programowany za pomocą interfejsu GPIB oraz interfejsu RS232. Gniazda interfejsów GPIB i RS232 z tyłu obudowy.	
1.5	Wyświetlacz cyfrowy (4 cyfry - pomiar napięcia i 4 cyfry pomiar prądu) umieszczony na przednim panelu zasilacza.	
1.6	Wymiary nie większe niż: 220 x 140 x 350 mm.	
1.7	Waga samego zasilacza nie mniejsza niż 8 kg i nie większa niż: 9 kg.	
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych	
2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy. Gwarancja Wykonawcy nie może ograniczać gwarancji producenta.	

**12. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy mikrofalowego analizatora sieci do 20GHz z kablami pomiarowymi – liczba sztuk 1 . Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.**

Mikrofalowy analizator sieci do 20GHz z kablami pomiarowymi	Liczba - 1 sztuka
---	-------------------

L.p.	Opis minimalnych wymagań
1	W zakresie sprzętowym
1.1	Zakres częstotliwości pracy 300kHz – 20GHz
1.2	Dynamika dla IF 10Hz dla pasma: 300kHz – 1MHz min. 95dB 1MHz – 10MHz min. 107dB 10MHz – 100MHz min. 120dB 100MHz – 6GHz min. 123dB 6GHz – 8,5GHz min. 117dB 8,5GHz – 10,5GHz min. 105dB 10,5GHz – 15GHz min. 100dB 15GHz – 20GHz min. 96dB
1.3	Zakres poziomu mocy wyjściowej 300kHz – 1MHz -85 do +8dBm 1MHz – 6GHz -85 do +10dBm 6GHz – 8GHz -85 do +9dBm 8GHz – 10,5GHz -85 do +7dBm 10,5GHz – 15GHz -85 do +3dBm 15GHz – 20GHz -85 do 0dBm
1.4	Poziom szumów własnych na portach pomiarowych 300kHz – 1GHz -97dBm/Hz 1MHz – 10MHz -107dBm/Hz 10MHz – 100MHz -120dBm/Hz 100MHz – 6GHz -123dBm/Hz 6GHz – 8GHz -118dBm/Hz 8GHz – 8,5GHz -120dBm/Hz 8,5GHz – 10,5GHz -108dBm/Hz 10,5GHz – 15GHz -107dBm/Hz 15GHz – 20GHz -106dBm/Hz
1.5	Najlepsze osiągalne parametry kalibracyjne <b>Kierunkowość</b> <b>(po kalibracji, pełna, dwa porty, T<sub>a</sub>=18±28°C, bez uśredniania danych)</b> 300kHz – 500MHz nie gorzej niż 42dB, 46 500MHz – 2GHz nie gorzej niż 42dB, 56 2GHz - 6GHz nie gorzej niż 38dB, 54 6GHz - 20GHz nie gorzej niż 36dB, 48
1.6	Dopasowanie źródła (warunki pomiaru jak wyżej) 300kHz – 500MHz nie gorzej niż 37dB, 41 500MHz – 2GHz nie gorzej niż 37dB, 47 2GHz - 6GHz nie gorzej niż 31dB, 45 6GHz - 20GHz nie gorzej niż 28dB, 44
1.7	Dopasowanie obciążenia (warunki pomiaru jak wyżej) 300kHz – 500MHz nie gorzej niż 42dB, 38 500MHz – 2GHz nie gorzej niż 42dB, 41 2GHz - 6GHz nie gorzej niż 38dB, 39 6GHz - 20GHz nie gorzej niż 36dB, 36
1.8	Reflection tracking (warunki pomiaru jak wyżej) 300kHz – 500MHz ±0.003dB, 0,050 500MHz – 2GHz ±0.003dB, 0,02 2GHz - 6GHz ±0.004dB, 0,03 6GHz - 20GHz ±0.008dB, 0,04

1.8	Transmission tracking (warunki pomiaru jak wyżej) 300kHz – 500MHz $\pm 0.068$ dB, 0,087 500MHz – 2GHz $\pm 0.034$ dB, 0,086 2GHz - 6GHz $\pm 0.100$ dB, 0,097 6GHz - 20GHz $\pm 0.208$ dB, 0,13
1.9	Poziom zniszczenia 300kHz -20GHz +26dBm, $\pm 35V_{DC}$
1.10	Zakres filtrów IF 10Hz – 500kHz (z minimum 30 ustawieniami pośrednimi)
1.11	Porty pomiarowe 50Ohm, 3.5mm(m)
1.12	Interface : GPIB, USB, LAN 10/100 BaseT Ethernet
1.13	Ekran: LCD nie mniejszy niż 10,4'' TFT, (XGA 1024x768)
1.14	Dodatkowe możliwości: niezależne przestrajanie generatora i odbiornika
1.15	możliwość podpolaryzowania badanego układu napięciem stałym do $\pm 35V$ DC
1.16	Przewody pomiarowe: długości min. 10m ze złączami typu 3.5mm(m) – 3.5mm(m) o tłumieniu nie większym niż 2dB/m
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych
2.1	<b>Gwarancja minimum 12 miesięcy.</b> Gwarancja Wykonawcy nie może ograniczać gwarancji producenta.

**13.Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy analizatora widma sygnałów – liczba sztuk 2 . Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.**

Analizator widma sygnałów		Liczba - 2 sztuki
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	Zakres częstotliwości pracy min. 9kHz do 3GHz	
1.2	Zakres spanu częstotliwości min. 100Hz do 3GHz i 0Hz (zero span)	
1.3	Zakres czasu przemiatania	min.
	Span = 0 Hz	6 $\mu$ s do 200 s
	Span $\geq$ 100 Hz	10 ms do 1000 s
1.4	Stabilność wewnętrznego źródła odniesienia	1ppm/rok
1.5	Stabilność temperaturowa	1ppm/rok w temperaturze 5°C - 45°C
1.6	Szumy fazowe dla $f_c=1$ GHz, RBW=1kHz @10kHz: -88dBc/Hz @100kHz: -100dBc/Hz @1MHz: -110dBc/Hz	
1.7	Filtry RBW 10Hz do 1MHz z krokiem 1-3-10	
1.8	Współczynnik kształtu filtrów RBW <5:1	
1.9	Filtry VBW 1Hz do 1 MHz z krokiem 1-3-10	
1.10	Zakres pracy tłumika wejściowego w pełnym paśmie pracy 0 do 70 dB z krokiem 1dB	
1.11	Maksymalny poziom szumów własnych (DANL) od 100kHz do 1MHz: -90dBm – 3x (f/100kHz) dB od 1MHz do 10MHz: -124dBm od 10MHz do 3GHz: -130dBm + 3x (f/1GHz) dB	
1.12	Maksymalny ciąglej poziom sygnału wejściowego +37dBm , $\pm 50VDC$	
1.13	Wbudowany demodulator min. AM i FM	

1.14	Interfejsy USB (obsługa PenDrive), LAN, wyjście VGA
1.15	Wyświetlacz min. LCD kolor, VGA 640x480, nie mniej niż 6,5 cala
1.16	Liczba punktów pomiarowych 461
1.17	Typ i impedancja wejściowa N(f), 50Ω
1.18	Zakres temperatury pracy min. +5°C - 45°C
1.19	<b>Przeprowadzenie szkolenia na Politechnice Gdańskiej w Katedrze Systemów i Sieci Radiokomunikacyjnych, w języku polskim, z zakresu metodyki pomiarów za pomocą oferowanego analizatora widma sygnałów i jego konstrukcji.</b>
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych
2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy. Gwarancja Wykonawcy nie może ograniczać gwarancji producenta.

**14. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy zestawu laboratoryjnego do badania radiowych modułów nadawczo-odbiorczych – liczba sztuk 3. Szczegółowe parametry oraz inne wymagania Zamawiającego wyszczególnione są w poniższej tabeli.**

Zestaw laboratoryjny do badania radiowych modułów nadawczo-odbiorczych		Liczba - 3 sztuki
L.p.	Opis minimalnych wymagań	
1	W zakresie sprzętowym	
1.1	Zestaw edukacyjny złożony z oddzielnego modułu nadawczego i odbiorczego. Moduł nadawczy powinien składać się z następujących, wydzielonych układów: syntetyzera częstotliwości, mieszacza, filtra selektywnego, wzmacniacza w.cz., oraz mikrokontrolera, pełniącego funkcje sterujące. Moduł odbiorczy powinien składać się z następujących, wydzielonych układów: filtra selektywnego, niskoszumnego wzmacniacza w.cz., mieszacza, syntetyzera częstotliwości, filtra p.cz., wzmacniacza p.cz. oraz mikrokontrolera, pełniącego funkcje sterujące.	
1.2	Zakres pracy syntetyzera częstotliwości min. 816 MHz - 880 MHz (w części nadawczej i odbiorczej)	
1.3	Zakres pracy anteny nadawczej i odbiorczej min. 806 MHz - 960 MHz	
1.4	Sposób zasilania zestawu laboratoryjnego poprzez interfejs USB	
1.5	Oprogramowanie sterujące pracą zestawu laboratoryjnego, współpracujące z następującymi systemami operacyjnymi: Windows® XP, Windows® Vista lub Windows® 7	
1.6	Wymagania na kompatybilność e-m zestawu laboratoryjnego min. Class B, Part 15 of FCC	
1.7	Wyposażenie dodatkowe <ul style="list-style-type: none"> <li>- zestaw do kalibracji (min. 1 szt.)</li> <li>- przewód USB (min. 2 szt.)</li> <li>- przewód połączeniowy w ramach zestawu laboratoryjnego typu SMA(m)-to-SMA(m) o dł. 0,18m (min. 9 szt.)</li> <li>- dodatkowy przewód połączeniowy typu SMA(m)-to-SMA(m) o dł. 1 m (min. 2 szt.)</li> <li>- adapter typu N(m)-to-SMA(f) (min. 2 szt.)</li> <li>- sumator mocy sygnałów w.cz. (min. 1 szt.)</li> <li>- antena nadawczo-odbiorcza (min. 2 szt.)</li> <li>- przewód uziemiający (min. 2 szt.)</li> </ul>	
1.8	Materiały szkoleniowe wraz z przykładowymi zestawami ćwiczeń laboratoryjnych	

1.9	<b>Przeprowadzenie szkolenia na Politechnice Gdańskiej w Katedrze Systemów i Sieci Radiokomunikacyjnych, w języku polskim na temat pomiarów przy pomocy oferowanego zestawu laboratoryjnego</b>
2.	W zakresie usług serwisowych i gwarancyjnych
2.1	Gwarancja minimum 12 miesięcy. Gwarancja Wykonawcy nie może ograniczać gwarancji producenta.