

CZĘŚĆ I ZAMÓWIENIA

**DOSTAWA APARATURY BADAWCZEJ I
POMIAROWEJ DLA WYDZIAŁU ELEKTRONIKI,
TELEKOMUNIKACJI I INFORMATYKI
POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ**

1. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy multimetrów cyfrowych z interfejsem USB i RS232. Liczba sztuk – 8.

Multimetr – 8 szt.

kabel USB do multimetru - 8 szt.

kabel RS 232C do multimetru - 8 szt.

oprogramowanie do współpracy multimetrów z komputerem PC poprzez interfejs RS232C i USB

Pomiar napięć DC, zakresy 50 mV, 500 mV, 5 V, 50 V, 500 V, 1000 V, dokładność minimum 0,08%

Pomiar napięć AC, pomiar metodą wartości średniej (nie może mierzyć AC metodą True RMS), zakresy co najmniej 50 mV, 500 mV, 5 V, 50 V, 500 V, 1000 V

Pomiar rezystancji, zakresy co najmniej 50 Ω , 500 Ω , 5 k Ω , 50 k Ω , 500 k Ω , 5 M Ω , 50 M Ω

Pomiar prądu DC, zakresy co najmniej 500 μ A, 5 mA, 50 mA, 500 mA, 5 A, 10 A

Pomiar prądu AC, zakresy co najmniej 500 μ A, 5 mA, 50 mA, 500 mA, 5 A, 10 A

Pomiar pojemności, zakresy co najmniej 50 nF, 500 nF, 5 μ F, 50 μ F, 500 μ F, 9999 μ F

Pomiar częstotliwości w zakresie co najmniej 5 Hz - 200 kHz lub 10Hz – 125kHz

Test diod przy napięciu 3.5 V

Zasilanie 9V DC

Automatyczny wyłącznik zasilania

Interfejs USB oraz RS232 wraz z oprogramowaniem umożliwiającym współpracę z komputerem PC (zapis wyników, start pomiaru)

2. Przedmiot zamówienia obejmuje dostawę zasilacza programowalnego Liczba sztuk - 1.

Parametry źródła:

Dla wyjścia zmiennoprądowego(AC):

Moc: 1000VA

Zakresy napięć od 0V do 300V

Rozdzielczość: 0,1V

Dokładność: 0,2%+0.2% pełnego zakresu

Zakresy pracy:

DC, oraz od 15Hz do 1kHz

Zniekształcenia: 0,3% przy 50/60Hz,

1,0% - 15Hz~1kHz

Prąd maksymalny na fazę (wymagania minimalne):

Wartość skuteczna r.m.s.: 4A

Wartość szczytowa: 24A

Programowalna impedancja wyjściowa

zalecany zakres: 0 Ω +200 μ H ~ 1 Ω +1mH

Dla wyjścia stałoprądowego (DC):

Moc na fazę do 500W

Zakresy napięć do 400V

Maksymalny prąd do 4A

Symulacja harmonicznych i interharmonicznych do 2400 Hz

Pomiary:

Napięcia: e zakresie do 300V dokładność 0,2%+0.2% pełnego zakresu. Rozdzielczość pomiaru 0,1V

Prądu: w zakresy urządzenia nie gorzej niż: 0.4%+0.6% pełnego zakresu

Harmoniczných (dla przebiegów AC) do 40 tej harmonicznej.

Wymagany tryb AC+DC pracy wyjścia w celu symulacji składowej stałej napięcia.

Wymagana możliwość symulacja zapadów i wahań napięcia wg norm: IEC 61000-4-11, IEC 61000-4-14, IEC 61000-4-28.

Wymagany synteza tor częstotliwości harmoniczných i interharmoniczných do testów zgodnych z normą IEC 61000-4-13.

Interfejs do współpracy z komputerem RS 232 lub GPIB

Oprogramowanie umożliwiające pełne sterowanie i przeprowadzanie badań wg norm: IEC 61000-4-13, oraz IEC 61000-4-11, IEC 61000-4-14, IEC 61000-4-28.

Wymagane szkolenie z obsługi

3. Przedmiot zamówienia obejmuje dostawę multimetru cyfrowego. Liczba sztuk – 2.

I. Wymagane parametry podstawowe

- a) obudowa typu stołowego – nie może to być przyrząd przenośny;
- b) dwurzędowy wyświetlacz LCD – 5 cyfr + 4 cyfry;
- c) możliwość zasilania z sieci AC 230 V 50 Hz;
- d) automatyczna lub manualna zmiana zakresów pomiarowych;
- e) możliwość przesyłania pomiarów do komputera poprzez USB;
- f) możliwość odczytu wartości max, min i średniej z pomiarów.

II. Szczegółowe wymagania techniczne

1) Wymagane funkcje i zakresy pomiarowe, dokładność:

- woltomierz: pomiar napięcia DC w 5 zakresach: 300 mV do 1000V $\pm(0,03\%+3c)$;
- woltomierz: pomiar napięcia AC w 5 zakresach: 300 mV do 750V $\pm(2\%+50c)$;
- amperomierz: pomiar prądu DC w 5 zakresach: 300 μ A do 10 A $\pm(1,5\%+3c)$;
- amperomierz: pomiar prądu AC w 3 zakresach: 30 mA do 10 A $\pm(3\%+30c)$;
- omomierz: pomiar rezystancji w 7 zakresach: 300 Ω do 100M Ω $\pm(5\%+3c)$;
- częstotściomierz: pomiar częstotliwości w 5 zakresach: 300 Hz do 20MHz $\pm(0,05\%+3c)$;
- pomiar dBm dla impedancji od 50 do 2400 Ω .

2) Funkcje specjalne:

- pomiar wartości skutecznej True RMS;
- bezpiecznik zakresu 10A;
- tester ciągłości obwodów z sygnalizacją akustyczną;
- testowanie diod półprzewodnikowych;
- próbkowanie 3 razy/s lub 5-7 razy/s;
- pomiary różnicowe i różnicowe procentowe.

3) Zasilanie - sieciowe: AC 230V 50Hz.

4) Wymiary i waga:

- nie większe niż 220mm x 250mm x 90mm;
- \leq 2 kg.

5) Dopuszczalne warunki pracy

- praca w pomieszczeniach,

III. Wymagane wyposażenie

- a) kabel zasilający z wtyczką sieciową;
- b) dokumentacja techniczna i instrukcja obsługi w języku polskim;
- c) przewody pomiarowe – komplet;
- d) oprogramowanie wraz z dokumentacją.

4. **Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy zestawu edukacyjnego z techniki analogowej. Liczba zestawów - 1.**

I. Wymagane parametry podstawowe

- a) Zestaw musi być dostarczony w obudowie: 3U/6U, E.I.A., standard 19"; z gniazdami na 24 moduły.
- b) Zestaw musi być tak skonstruowany, aby było możliwe podłączanie i rozłączanie modułów przy włączonym zasilaniu.

II. Szczegółowe wymagania techniczne

- a) w zestawie powinny znajdować się następujące moduły, które można łączyć w złożone systemy sterownia analogowego:
 1. moduł sumacyjny, zawierający dwa układy sumatorów sygnałów analogowych – 1 szt.;
 2. moduł sterownika typu P, z ciągłą regulacją stałej proporcjonalności K_p w zakresie $0 \div 10$ – 1 szt.;
 3. moduł sterownika typu I, z ciągłą regulacją stałej całkowania K_I w zakresie $0 \div 10$ – 1 szt.;
 4. moduł sterownika typu D, z ciągłą regulacją stałej różniczkowania K_D w zakresie $0 \div 1$ – 1 szt.;
 5. moduł wzmacniacza SUM/DIF, z trzema wejściami dodatnimi i trzema wejściami ujemnymi do sumowania sygnałów analogowych – 1 szt.;
 6. moduł układu całkującego z funkcją sterowania synchronicznego – 2 szt.;
 7. moduł wzmacniacza odwracającego, zawierający jeden bufor odwracający i jeden wzmacniacz odwracający ze wzmacnieniem K regulowanym w zakresie $0 \div 10$ – 2 szt.;
 8. moduł z układem drugiego rzędu, przeznaczony do wykorzystania przy do symulacji układów pierwszego i drugiego rzędu (parametry a i b regulowane w zakresie $0 \div 10$) – 1 szt.;
 9. moduł kompensatora LEAD/LAG, z możliwością ustawiania parametrów z i p w zakresie $0 \div 10$ oraz wyboru wartości parametru T : 1, 10 lub 100 – 1 szt.;
 10. moduł generatora sygnałów testowych. Powinien generować: sygnał skokowy STEP (na wyjściu dodatnim i ujemnym), sygnał narastający RAMP z wyjściem dodatnim oraz sygnał narastający parabolicznie PARABOLIC z wyjściem dodatnim. Częstotliwość musi być regulowana w dwóch zakresach: $0,05 \text{ Hz} \div 10 \text{ Hz}$ oraz $0,5 \text{ Hz} \div 100 \text{ Hz}$ – 1 szt.;
 11. moduł generatora funkcyjnego; z możliwością wyboru przebiegu wyjściowego: sinus, trójkąt, prostokąt, skok, DC i częstotliwością regulowaną ciągle w pięciu podzakresach: $0,1 \text{ Hz} \div 1 \text{ Hz}$, $1 \text{ Hz} \div 10 \text{ Hz}$, $10 \text{ Hz} \div 100 \text{ Hz}$, $100 \text{ Hz} \div 1 \text{ kHz}$, $1 \text{ kHz} \div 10 \text{ kHz}$ + 1 szt.;
 12. moduł kontroli przekroczenia zakresu z ośmioma wskaźnikami diodowymi przepełnienia, które powinny zaświecić się, gdy napięcie wejściowe przekracza $\pm 12,7 \text{ V}$ – 1 szt.;

13. moduł analogowego sterownika mocy o wzmacnieniu 3 i wyjściu z zabezpieczeniem przeciwzwarciovym i ogranicznikiem prądu – 1 szt.;
14. moduł sterownika PWM Serwo DC, z wyjściem PWM z zabezpieczeniem z eliminacją zakresu martwego oraz drugim wyjściem z zabezpieczeniem przeciwzwarciovym i ogranicznikiem prądu - 1 szt.;
15. moduł napięciowego liniowego czujnik kąta/położenia z buforem o zakresie wykrywanego kąta $0 \div 350^\circ$ - 1 szt.;
16. moduł kalibracji i testów z wyświetlaczem 3 ½ cyfry ($-19.99 \div 19.99$ V lub $0,00 \div 100.0$ k Ω) – 1 szt.;
17. moduł serwo z silnikiem DC i układem sterującym, do kontroli szybkości i położenia, z tachometrem sprzężonym z wałem silnika (o wstecznej SEM : $K_e = 6,00$ V/Kr.p.m. $\pm 15\%$), liniowym potencjometrem sprzężonym reduktorowo do detekcji kąta oraz obciążeniem wirującego wału silnika serwo zmienianym przez przełącznik obciążenia (High = 100 Gcm, Low = 10 Gcm, OFF = $0 \pm 20\%$) – 1 szt.

b) Zestaw i wszystkie moduły muszą być tak skonstruowane, żeby było możliwe z ich wykorzystaniem wykonanie ćwiczeń o następujących tematach,:

1. Transformata Laplace'a
2. Symulacja systemu sterowania
3. Błędy stanu ustalonego
4. Systemy pierwszego rzędu
5. Systemy drugiego rzędu
6. Parametry charakterystyk czasowych
7. Efekty zer w układach pierwszego rzędu
8. Efekty zer w układach drugiego rzędu
9. Dominujący biegun w systemach drugiego rzędu
10. Charakterystyki serwomechanizmu z silnikiem DC
11. Sterownik proporcjonalny (P)
12. Kontroler P w obwodzie sterowania szybkością/ położeniem serwomechanizmu DC
13. Sterownik całkujący (I)
14. Kontroler I w obwodzie sterowania szybkością/ położeniem serwomechanizmu DC
15. Sterownik różniczkujący (D)
16. Kontroler D w obwodzie sterowania szybkością/ położeniem serwomechanizmu DC
17. Sterownik proporcjonalno-całkujący (PI)
18. Kontroler PI w obwodzie sterowania szybkością/ położeniem serwomechanizmu DC
19. Sterownik proporcjonalno-różniczkujący (PD)
20. Kontroler PD w obwodzie sterowania szybkością/ położeniem serwomechanizmu DC
21. Sterownik PID (1) Metoda Zieglera-Nicholsa (1)
22. Sterownik PID (2) Metoda Zieglera-Nicholsa (2)
23. Sterownik PID (3) Regulacja położenia
24. Sterownik PID (4) Regulacja szybkości
25. Sterowanie szybkością/ położeniem serwomechanizmu DC w układzie zamkniętym ze sterownikiem PID
26. Sterowanie z wewnętrzną pętlą sprzężenia zwrotnego
27. Kompensator z wyprzedzeniem fazy (1) Metoda root-locus
28. Kompensator z wyprzedzeniem fazy (2) Projektowanie w dziedzinie częstotliwość
29. Kompensator z opóźnieniem fazy (1) Metoda root-locus
30. Kompensator z opóźnieniem fazy (2) Projektowanie w dziedzinie częstotliwość
31. Kompensatory z wyprzedzeniem i opóźnieniem fazy (1) Metoda root-locus
32. Kompensacja z wyprzedzeniem i opóźnieniem fazy (2) Metoda root-locus

33. Kompensatory z wyprzedzeniem i opóźnieniem fazy (3) Projektowanie w dziedzinie częstotliwości
 34. Kompensacja z kasowaniem zer i biegunów
 35. Wyznaczanie biegunów układu ze sprzężeniem od stanu
- c) Do wszystkich ćwiczeń muszą być dostarczone opisy

III. Wymagane wyposażenie

- a) komplet przewodów do połączeń modułów;
- b) dokumentacja techniczna zestawu oraz instrukcja jej obsługi oraz opis wszystkich ćwiczeń **w języku polskim;**

5. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy dwukanałowych generatorów funkcyjnych. Liczba sztuk – 2.

Generator funkcyjny, 2 kanałowy, do 150 MHz, sterowany z komputera przez port USB
Wymagania

1. Ilość jednakowych kanałów – nie mniej niż – 2
2. Maksymalna częstotliwość pracy – nie mniej niż – 150 MHz
3. Częstotliwość próbkowania – nie mniej niż – 500 MSa/s
4. Rozdzielczość amplitudy – nie mniej niż – 14 bit
5. Interfejsy – USB Host, USB Device, LAN
6. Oprogramowanie – dołączone lub bezpłatnie pobierane z Internetu oprogramowanie do sterowania generatorem z komputera PC, w postaci samodzielnej i procedur obsługi dla samodzielnie tworzonego oprogramowania, dla systemów operacyjnych Microsoft Windows XP – Windows 8.
7. Wymagane przebiegi:
 - a) Standardowe generowane przebiegi – sinus, prostokątny, impulsowy, szum, harmoniczne
 - b) Niestandardowe generowane przebiegi – sinc, liniowo i wykładniczo narastający, liniowo i wykładniczo zanikający, ECG, Gauss, HaverSine, Lorentz
 - c) Sygnały kształtowane arbitralnie.
8. Wymagane częstotliwości dla poszczególnych przebiegów:
 - a) sinus - od 0,000 001 Hz do 150 MHz
 - b) prostokątny i impulsowy - od 0,000 001 Hz do 40 MHz
 - c) narastający i zanikający - od 0,000 001 Hz do 4 MHz
 - d) harmoniczny - od 0,000 001 Hz do 80 MHz
 - e) szumowy (-3 dB) - w paśmie 120 MHz
 - f) arbitralny - od 0,000 001 Hz do 40 MHz
 - g) rozdzielczość - od 0,000 001 Hz
 - h) dokładność – 5 ppm
9. Czystość spektralna:
 - a) zniekształcenia harmoniczne – nie więcej niż -40 dBc
 - b) zniekształcenia nieharmoniczne dla $f > 10$ MHz – nie więcej niż -65 dBc+6dB/oktawa
 - c) szum fazowy przy 10 MHz, 0 dBm, $\Delta f = 10$ kHz – nie więcej niż -100dBc/Hz
10. Charakterystyki sygnału:
 - a) Narastanie i opadanie impulsów prostokątnych – nie więcej niż 10 ns
 - b) Okres impulsów – od najwyżej 25 ns do co najmniej 1 000 000 s.
 - c) Najmniejsza szerokość impulsów – najwyżej 10 ns
 - d) Długość sygnałów arbitralnych – co najmniej 16 000 punktów

- e) Rozdzielczość napięcia sygnałów arbitralnych – co najmniej 14 bit
 - f) Częstotliwość próbkowania sygnałów arbitralnych – co najmniej 500 MSa/s
11. Charakterystyki wyjść:
- a) Amplituda przy obciążeniu 50 Ohm przy $f < 20$ MHz – co wyżej 10 mVpp do co najmniej 10 Vpp
 - b) Amplituda przy obciążeniu 50 Ohm przy $f < 150$ MHz – co wyżej 1 mVpp do co najmniej 10 Vpp lub przy obciążeniu 50 Ohm przy $f < 150$ MHz – 1mVpp – 1Vpp
 - c) Rozdzielczość napięcia – 1 mV lub 3 bit
 - d) Offset przy obciążeniu 50 Ohm: ± 5 V
 - e) Impedancja wyjściowa – 50 Ohm
 - f) Zabezpieczenia przed zwieraniem wyjść
12. Rodzaje modulacji - AM, FM, PM, ASK, FSK, PSK, BPSK, QPSK, 3FSK, 4FSK, OSK, PWM
12. Przemiatanie częstotliwości:
- a) Przemiatane sygnały nośne – sinus, prostokąt, narastający, arbitralny
 - b) Rodzaj przemiatania – liniowy, logarytmiczny, skokowy
 - c) W zakresie – w pełnym zakresie
 - d) Czas przemiatania – minimalny – co najwyżej 1 ms, maks. – co najmniej 100 s.
13. Zasilanie – z sieci 220 – 240 V, 50 Hz.

6. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy oscyloskopów cyfrowych. Liczba sztuk – 2.

Co najmniej dwukanałowy oscyloskop cyfrowy o paśmie 200 MHz współpracujący z komputerem przez port USB

Wymagania

1. Ilość kanałów analogowych – nie mniej niż 2
2. Pasmo – nie mniej niż 200 MHz
3. Interfejsy – USB Host, USB Device, LAN
4. Instrument zgodny z wymaganiami konsorcjum LXI dla standardu klasy C
5. Oprogramowanie – dołączone lub bezpłatnie pobierane z Internetu oprogramowanie do sterowania oscyloskopem i zbierania danych z komputera PC, w postaci samodzielnej i procedur obsługi dla samodzielnie tworzonego oprogramowania, dla systemów operacyjnych Microsoft Windows XP – Windows 8.
6. Eksport wyników pomiarów do plików typu bmp, txt i xls.
7. Zbieranie danych:
 - a) Częstotliwość próbkowania – nie mniej niż – 2 GSa/s
 - b) Interpolacja przebiegów – $\sin(x)/x$
 - c) Uśrednianie wyników – z 2 do co najmniej 256 przebiegów
 - d) Wejścia – DC, AC, GND
 - e) Rezystancja wejściowa – 1 MOhm
 - f) Zakres podstawy czasu – od najwyżej 1 ns/div do co najmniej 50 s/div
8. Przetwarzanie napięć:
 - a) Rozdzielczość przetwornika A/D – co najmniej 8 bit
 - b) Zakresy napięć wejściowych – od co najwyżej 2 mV/div do co najmniej 10 V/div
 - c) Równoważna szerokość pasma – 200 MHz
 - d) Możliwość ograniczenia pasma do – 20 MHz
 - e) Czas narastania – co najwyżej 2 ns

9. Wyzwalanie:

- a) Czulość – w zakresie nie węższym niż 0,1 div – 1 div
- b) Holdoff – w zakresie nie węższym niż 100 ns – 1,5 s
- c) HF rejection / LF rejection
- d) Wyzwalanie wybranym zboczem
- e) Wyzwalanie impulsem o szerokości w zakresie nie węższym niż 20 ns – 10 s

10. Pomiary

- a) Automatycznie - Vpp, Vamp, Vmax, Vmin, Vtop, Vbase, Vavg, Vrms, Overshoot, Preshoot, Freq, Period, Rise Time, Fall Time, +Width, -Width, +Duty, -Duty
- b) Ręcznie – napięcia i różnica napięć pomiędzy kursorami, różnica czasu pomiędzy kursorami, odwrotność różnicy czasu.

11. Zasilanie – z sieci 220 – 240 V, 50 Hz.

7. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy stałoprądowych zasilaczy laboratoryjnych o wysokiej rozdzielczości. Liczba sztuk – 2.

Stałoprądowy dwukanałowy zasilacz laboratoryjny 0-25 V, 0-1 A o wysokiej rozdzielczości współpracujący z komputerem przez port USB

Wymagania

1. Liczba identycznych wyjść – co najmniej 2
2. Zakres napięcia wyjściowego nie węższy niż 0 do 25 V
3. Zakres prądu wyjściowego nie węższy niż 0 do 1 A
4. Rozdzielczość programowania nie gorsza niż – dla napięcia: 1mV, dla prądu: 0,1mA
5. Dokładność programowania nie gorsza niż – dla CV: 0,05%+20mV, dla CC: 0,15%+4mA
6. Napięciowy współczynnik stabilizacji napięcia nie gorszy niż – dla CV: 0,01%+2mV, dla CC: 0,01%+250μA
7. Obciążeniowy współczynnik stabilizacji napięcia nie gorszy niż – dla CV: 0,01%+2mV, dla CC: 0,01%+250μA
8. Tętnienia i szумы nie gorsze niż – dla CV: 2mVpp, dla CC: 500μArms
9. Interfejsy – USB oraz RS-232 lub interfejs USB bez RS232 posiadający dodatkowo interfejsy LAN (LXI-klasa C) oraz GPIB
10. Oprogramowanie – dołączone lub bezpłatnie pobierane z Internetu oprogramowanie do sterowania generatorem z komputera PC, w postaci samodzielnej i procedur obsługi dla samodzielnie tworzonych oprogramowania, dla systemów operacyjnych Microsoft Windows XP – Windows 8.
11. Zasilanie – z sieci 220 – 240 V, 50 Hz.

8. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy mostka RLC do 200 kHz współpracującego z komputerem przez port USB lub RS-232. Liczba sztuk – 1.

Mostek RLC do 200 kHz współpracujący z komputerem przez port USB lub RS-232, z możliwością zewnętrznej i wewnętrznej polaryzacji badanych elementów napięciem stałym.

Wymagania

1. Mierzone parametry - Indukcyjność (L_s/L_p), pojemność (C_s/C_p), rezystancja (R_s/R_p), rozpraszanie (D), dobroć (Q), szeregową rezystancją zastępczą (ESR) i równoległą rezystancją zastępczą (EPR), moduł impedancji ($|Z|$), argument impedancji [stopnie] (θ).
2. Stosowane schematy zastępcze – równoległe: L/R, L/Q, C/D, C/R, R/Q oraz szeregowo: L/R, L/Q, C/D, C/R, R/Q, Z/ θ
3. Tryby pomiarów - R/Q, C/D, C/R, L/Q, Z/ θ , L/R
4. Wybór częstotliwości pomiarowych – w zakresie nie węższym niż – 20 Hz do 200 kHz
5. Napięcie sygnału pomiarowego regulowane w granicach nie węższych niż - 5mV- 1V
6. Polaryzacja badanego elementu napięciem stałym
 - a) ze źródła wewnętrznego –co najmniej do 2 V
 - b) ze źródła zewnętrznego –co najmniej do 30 V
7. Zakresy pomiarowe – wyświetlane wyniki – nie gorzej niż:
 - a) Indukcyjność L – od 0,00001 mH do 9999 H
 - b) Pojemność C – od 0,00001 pF do 9999 μ F
 - c) Rezystancja R – od 0,00001 Ohm do 99999 kOhm
 - d) Moduł impedancji Z – od 0,00001 Ohm do 99999 kOhm
 - e) Współczynnik rozpraszania D – od 0,0001 do 9999
 - f) Współczynnik dobroci Q – od 0,0001 do 9999
 - g) Argument impedancji -180 deg do 180 deg
 - h) Szeregową rezystancją zastępczą ESR – od 0,0001 Ohm do 9999 kOhm
 - i) Równoległą rezystancją zastępczą EPR – od 0,0001 Ohm do 9999 kOhm
8. Dokładność nie gorsza niż:
 - a) R, L, C, Z – 0.1%
 - b) D, Q – 0.001
 - c) θ – 0.05deg
9. Uśrednianie wyników – nie mniej niż 1-128
10. Interfejsy – USB i/lub RS-232
11. Oprogramowanie – dołączone lub bezpłatnie pobierane z Internetu oprogramowanie do sterowania generatorem z komputera PC, w postaci samodzielnej i procedur obsługi dla samodzielnie tworzonego oprogramowania, dla systemów operacyjnych Microsoft Windows XP – Windows 8.
12. Zasilanie – z sieci 220 – 240 V, 50 Hz.

9. Przedmiot zamówienia dotyczy dostawy zasilaczy laboratoryjnych. Liczba sztuk – 2.

Zasilacz laboratoryjny o napięciach wyjściowych nastawianych w dwóch kanałach w zakresie 0-25 V i nastawianych wartościach prądów ograniczanych w tych kanałach w zakresie 0-3 A, oraz o dwóch dodatkowych kanałach 8-15 V i 3-6 V.

Wymagania

1. Instrument przystosowany do pracy ciągłej, w czasie nie krótszym niż 8 godz. dziennie.
2. Napięcie wyjściowe nastawiane w dwóch kanałach w zakresie nie mniejszym niż 0-25 V
3. Możliwe włączenie/odłączenia wyjść tych kanałów.
4. Możliwa praca w trybie szeregowym, równoległym i tracking wyjść tych kanałów.
5. Ograniczenia prądowe nastawiane w tych kanałach w zakresie nie mniejszym niż 0-3 A
6. Ograniczenia prądowe nastawiane w tych kanałach przy odłączonym wyjściu
7. Jednoczesny pomiar i wyświetlanie wartości napięć i prądów w tych kanałach.

8. Napięciowy współczynnik stabilizacji w tych kanałach – nie gorszy niż $0,0001 \square \square (+1\text{mV})$ przy CV.
9. Obciążeniowy współczynnik stabilizacji w tych kanałach – nie gorszy niż $0,001 \square (+1\text{mA})$ przy CV.
10. Tętnienia i szумы w tych kanałach mniejsze niż $0,5 \text{ mVrms}$ w paśmie $5 \text{ Hz} - 1 \text{ MHz}$ przy CV
11. Dodatkowy kanał o napięciu regulowanym w zakresie nie węższym niż $8 - 15 \text{ V}$ i ograniczeniu prądowym 1 A .
12. Dodatkowy kanał o napięciu regulowanym w zakresie nie węższym niż $3 - 6 \text{ V}$ i ograniczeniu prądowym 3 A .
13. Zabezpieczenie wyjść przed przeciążeniem, odwrotną polaryzacją, przeciwzwarciove
14. Zasilanie – z sieci $230 \text{ V}, 50 \text{ Hz}$.