

Opis przedmiotu zamówienia

1. Przedmiotem zamówienia jest zestaw stanowiący samodzielną całość – będący urządzeniem laboratoryjnym przeznaczonym do celów dydaktycznych, który umożliwia wykonywanie doświadczeń na podstawowych liniowych obwodach elektrycznych odpowiadający funkcjonalnościom minimum produktowi KL-100 firmy NDN a w szczególności:
 - 1.1. Wszystkie urządzenia niezbędne do prowadzenia eksperymentów takie jak zasilacz, generator funkcyjny oraz miernik analogowy i cyfrowy są zainstalowane w module podstawowym zestawu – zestawy ćwiczeniowe mogą występować jako odrębne dołączane do modułu głównego. Do podstawowych parametrów modułu głównego powinny należeć minimum:
 - 1.1.1. Zasilacze napięcia stałego
 - 1.1.1.1. Zasilacz nieregulowany:
 - 1.1.1.1.1. Napięcia : $\pm 5V$; $\pm 12V$;
 - 1.1.1.1.2. Zabezpieczenie przed przeciążeniem.
 - 1.1.1.2. Podwójny zasilacz DC:
 - 1.1.1.2.1. Napięcie : $\pm 3V \sim \pm 18V$, regulacja ciągła;
 - 1.1.1.2.2. Zabezpieczenie przed przeciążeniem.
 - 1.1.2. Zasilacz napięcia zmiennego:
 - 1.1.2.1. Napięcie : $9V \sim 0V \sim 9V$ (2)
 - 1.1.2.2. Zabezpieczenie przed przeciążeniem.
 - 1.1.3. Generator funkcyjny:
 - 1.1.3.1. Przebiegi wyjściowe:
 - 1.1.3.1.1. sinus;
 - 1.1.3.1.2. prostokąt;
 - 1.1.3.1.3. trójkąt.
 - 1.1.3.2. Częstotliwość: $10Hz \sim 100kHz$, 4 ustawienia.
 - 1.1.3.3. Impedancja wyjścia: 50Ω .
 - 1.1.3.4. Napięcie wyjściowe:
 - 1.1.3.4.1. $\geq 18V_{p-p}$ (otwarta pętla);
 - 1.1.3.4.2. $\geq 9V_{p-p}$ (obciążenie 50Ω).
 - 1.1.4. 3 1/2-cyfrowy woltomierz / amperomierz:
 - 1.1.4.1. Zakres napięcia stałego: $2V$, $200V$;
 - 1.1.4.2. Zakres prądu stałego: $200\mu A$, $2000mA$.
 - 1.1.5. Mierniki analogowe:
 - 1.1.5.1. Prąd zmienny: $0 \sim 100mA \sim 1A$;
 - 1.1.5.2. Napięcie zmienne: $0 \sim 15V$;
 - 1.1.5.3. Prąd stały: $0 \sim 100mA \sim 1A$;
 - 1.1.5.4. Napięcie stałe: $0 \sim 20V$.
 - 1.2. Urządzenie powinno umożliwiać realizację ćwiczeń z dziedziny obwodów elektrycznych a w szczególności:
 - 1.2.1. Podstawy elektrotechniki:
 - 1.2.1.1. Pomiar napięcia stałego;
 - 1.2.1.2. Pomiar oporności;
 - 1.2.1.3. Charakterystyki rezystorów;
 - 1.2.1.4. Pomiar prądu stałego;
 - 1.2.1.5. Prawo Ohma;
 - 1.2.1.6. Moc w obwodach stałoprądowych;

- 1.2.1.7. Układy szeregowe i równoległe, prawo Kirchoffa;
- 1.2.1.8. Zasada superpozycji, twierdzenia Thevenina; i Nortona;
- 1.2.1.9. Przekazywanie maksimum mocy – twierdzenie;
- 1.2.1.10. Obwody stałoprądowe RC i stany nieustalone;
- 1.2.1.11. Pomiar napięcia zmiennego;
- 1.2.1.12. Pomiar prądu zmiennego;
- 1.2.1.13. Zmiennoprądowe układy RC;
- 1.2.1.14. Zmiennoprądowe układy RL;
- 1.2.1.15. Zmiennoprądowe układy RLC;
- 1.2.1.16. Moc w obwodach zmiennoprądowych;
- 1.2.1.17. Charakterystyki transformatora;
- 1.2.1.18. Szeregowe obwody rezonansowe;
- 1.2.1.19. Równoległe obwody rezonansowe;
- 1.2.1.20. Filtry LC.
- 1.2.2. Magnetyzm:
 - 1.2.2.1. Podzespoły magnetyczne;
 - 1.2.2.2. Pole magnetyczne;
 - 1.2.2.3. Kreślenie krzywych magnetycznych ;
 - 1.2.2.4. Natężenie pola magnetycznego;
 - 1.2.2.5. Prawa Lenza i Faradaya;
 - 1.2.2.6. Prawo Ampera;
 - 1.2.2.7. Prawo Fleminga;
 - 1.2.2.8. Indukcja własna;
 - 1.2.2.9. Indukcja wzajemna;
 - 1.2.2.10. Detekcja strumienia magnetycznego.
- 1.2.3. Podstawowe obwody elektroniczne:
 - 1.2.3.1. Charakterystyki diody;
 - 1.2.3.2. Obwód prostownika;
 - 1.2.3.3. Układy filtrów;
 - 1.2.3.4. Charakterystyki diody Zenera;
 - 1.2.3.5. Charakterystyki diody LED;
 - 1.2.3.6. Charakterystyki tranzystora;
 - 1.2.3.7. Funkcje multimetru;
 - 1.2.3.8. Charakterystyki tranzystora FET;
 - 1.2.3.9. Charakterystyki tyrystorów;
 - 1.2.3.10. Charakterystyki tranzystora jednozłączowego.
- 1.2.4. Badanie prostych układów elektronicznych:
 - 1.2.4.1. Prosty wzmacniacz;
 - 1.2.4.2. Wzmacniacz komplementarny;
 - 1.2.4.3. Regulator napięcia;
 - 1.2.4.4. Wzmacniacz przeciwsobny;
 - 1.2.4.5. Mostek Wheatstone'a;
 - 1.2.4.6. Przełącznik dotykowy.
- 2. Do zestawu dołączana jest instrukcja umożliwiająca realizację samodzielnie przez uczniów ćwiczeń z zakresu wymienionego w punkcie 1.2.
- 3. Dostarczony asortyment musi być fabrycznie nowy tj. wykonany z nowych elementów, nie używany, zapakowany w oryginalne opakowania producenta danego urządzenia.
- 4. Zamawiający przedstawił minimalne parametry techniczne urządzenia, które spełniałyby założone wymagania techniczne i jakościowe, funkcjonalne oraz użytkowe. Wykonawca może zaoferować inny typ urządzenia, ale musi być ono równoważne jakościowo do

określonego w poniższym opisie. Oznacza to, że w ofercie nie może być zaoferowane urządzenie o niższym standardzie i gorszych parametrach niż określone w poniższym opisie Wykonawca proponujący inny typ urządzenia zobowiązany jest wykazać, że jest ono równoważne jakościowo i spełnia wymagane normy, parametry i standardy. W takim przypadku zadaniem Wykonawcy jest wskazanie i udowodnienie wymaganego przez Zamawiającego poziomu parametrów i jakości poprzez podanie typów urządzeń, producentów i opisu zawierającego co najmniej informacje zawarte w opisie przedmiotu zamówienia. W przypadku gorszych parametrów technicznych, jakościowych, funkcjonalnych oraz użytkowych przedmiotu zamówienia oferta Wykonawcy zostanie odrzucona z postępowania.

5. Warunki gwarancji nie mogą nakazywać Zamawiającemu przechowywania opakowań, w których przedmiot zamówienia zostanie dostarczony (Zamawiający może usunąć opakowania po dostawie, co nie spowoduje utraty gwarancji, a dostarczone urządzenia, mimo braku opakowań, będą podlegały usłudze gwarancyjnej).
6. Dostawa i rozładunek urządzenia do siedziby Zamawiającego.
7. Transport na koszt Wykonawcy.
8. Wykonawca zobowiązany będzie do **dostawy 4 zestawów** opisanych powyżej. Na każdy zestaw składają się wszystkie elementy / urządzenia / podzespoły wyszczególnione w pkt. 1 niniejszego opisu.