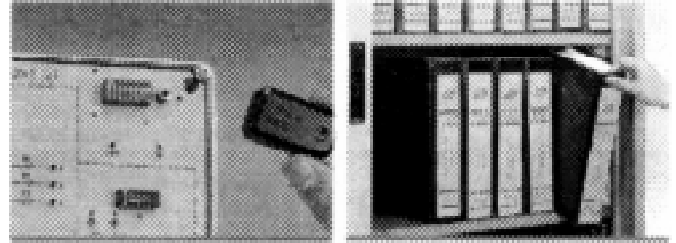
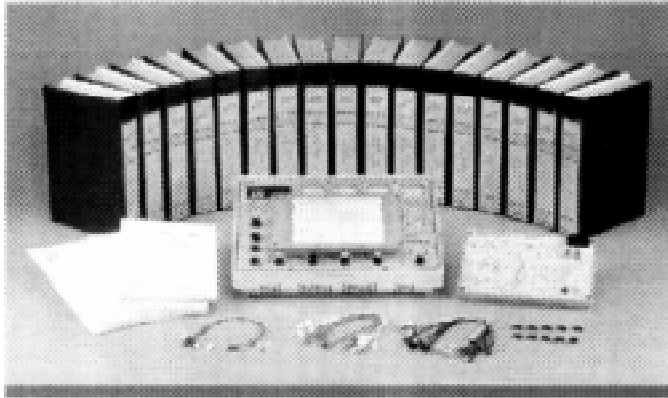


KL-200 Linear Circuit LAB(2) - Electronic Circuit LAB

Laboratoryjny zestaw doświadczalny - Podstawowe układy elektroniczne



Zestaw KL-200 jest stanowiącym samodzielną całość urządzeniem laboratoryjnym przeznaczonym do celów dydaktycznych, które umożliwia wykonywanie doświadczeń z zakresu podstawowych układów elektronicznych. Wszystkie urządzenia niezbędne do przeprowadzania eksperymentów, takie jak zasilacz, generator funkcyjny oraz miernik analogowy i cyfrowy są zainstalowane w module podstawowym zestawu. 17 rozszerzających modułów doświadczalnych pokrywa szeroki zakres podstawowych zagadnień z dziedziny układów elektronicznych. Zestaw pozwala oszczędzić czas i koszty zarówno studentom, jak i pracownikom naukowo-badawczym zajmującym się projektowaniem i testowaniem prototypów układów elektronicznych.

- Idealny dla prezentacji działania układów elektronicznych oraz ćwiczeń z projektowania.
- Zintegrowany zestaw ćwiczeniowy z kompletnym programem doświadczeń i testów z zakresu podstawowych układów elektronicznych.
- Łatwe i proste wykonywanie eksperymentów dzięki wyposażeniu zestawu w zasilacze i niezbędne przyrządy pomiarowe.
- Uniwersalna płyta montażowa do projektowania i montażu układów prototypowych.
- Wszystkie moduły wyposażone w 8-bitowe przełączniki DIP do symulacji uszkodzeń obwodu.
- Indywidualne kasety do przechowywania i transportowania modułów.

SPECYFIKACJA

MODUŁ PODSTAWOWY (KL- 21001)

1. ZASILACZE NAPIĘCIA STAŁEGO

A. Zasilacz o stałym napięciu

- (1) Napięcia: $\pm 5V$; $\pm 12V$
- (2) Maksymalny prąd wyjściowy: 0,3A
- (3) Zabezpieczenie wyjścia przed przeciążeniem.

B. Podwójny zasilacz DC

- (1) Napięcie: $\pm 3V \sim \pm 18V$, regulacja ciągła
- (2) Maksymalny prąd wyjściowy: 1A
- (3) Zabezpieczenie wyjścia przed przeciążeniem.

2. ZASILACZ NAPIĘCIA ZMIENNEGO

- (1) Napięcie: $9V \sim 0V \sim 9V$
- (2) Maksymalny prąd wyjściowy: 500mA
- (3) Zabezpieczenie wyjścia przed przeciążeniem.

3. GENERATOR FUNKCYJNY

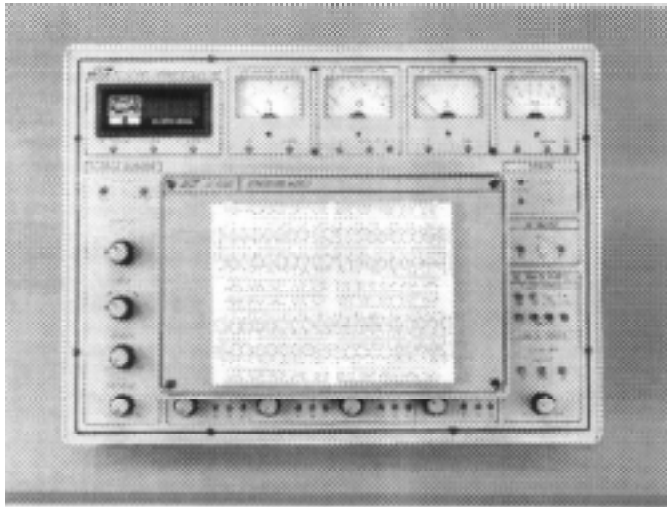
- (1) Przebieg wyjściowy: sinus, prostokąt, trójkąt.
- (2) Częstotliwość: 10Hz~100kHz, 4 ustawienia, regulacja ciągła
- (3) Dokładność: $\pm 5\%$ pełnego zakresu
- (4) Impedancja wyjściowa: 50 Ω
- (5) Napięcie wyjściowe: $\geq 18V_{p-p}$ (przy otwartej pętli); $\geq 9V_{p-p}$ (przy obciążeniu 50 Ω)

4. 3 ½-CYFROWY WOLTOMIERZ / AMPEROMIERZ

- (1) Zakres napięcia stałego: 2V, 200V
- (2) Dokładność pomiaru: $\pm 0,3\%$ odczytu + 1 cyfra
- (3) Zakres prądu stałego: 200 μA , 2000mA
- (4) Dokładność pomiaru: $\pm 0,5\%$ odczytu + 1 cyfra

KL-200 Linear Circuit LAB(2) - Electronic Circuit LAB

Laboratoryjny zestaw doświadczalny - Podstawowe układy elektroniczne



5. MIERNIKI ANALOGOWE

- (1) Prąd zmienny: 0 ~ 100mA ~ 1A
- (2) Napięcie zmienne: 0 ~ 15V
- (3) Prąd stały: 0 ~ 100mA ~ 1A
- (4) Napięcie stałe: 0 ~ 20V

6. GŁOŚNIK WEWNĘTRZNY

Głośnik 8Ω / 0,25W z obwodem sterującym

7. REZYSTORY NASTAWNE

- (1) 1kΩ, 0,25W, 3 końcówki (A, B, C)
- (2) 10Ω, 0,25W, 3 końcówki (A, B, C)
- (3) 100kΩ, 0,25W, 3 końcówki (A, B, C)
- (4) 1MΩ, 0,25W, 3 końcówki (A, B, C)

8. PŁYTA MONTAŻOWA (AC-90001)

Płyta z 1680 punktami węzłowymi, łatwa instalacja na module głównym.

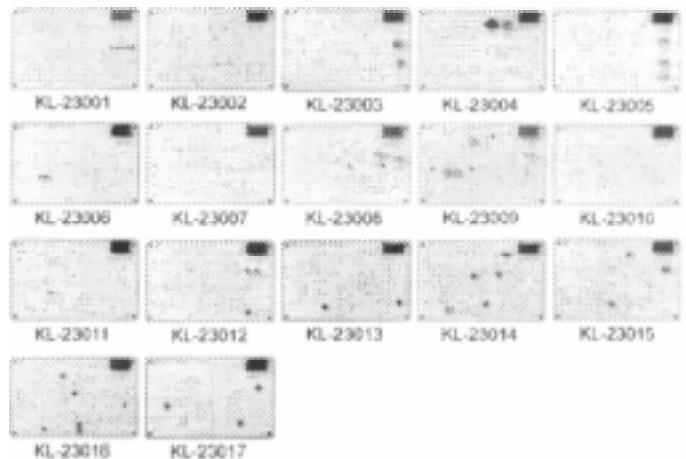
9. WYPOSAŻENIE

- (1) 6 sztuk przewodów połączeniowych 2mm-0,65mm o długości 300mm
- (2) Instrukcja obsługi
- (3) Bezpiecznik
- (4) Kabel sieciowy
- (5) Pokrowiec

MODUŁY DOŚWIADCZALNE

1. 17 modułów mocowanych do oprawy z tworzywa sztucznego.
2. Każdy moduł wyposażono w 8-bitowy przełącznik DIP do symulacji usterek. Studenci mogą ćwiczyć lokalizację usterek, ustawiając różne stany przełącznika.
3. Szczegółowe rozwiązania dla symulowanych usterek zawarto w Podręczniku Instruktora.
4. Gniazda wszystkich modułów przystosowane są do wtyków 2mm.
5. Wszystkie dostępne eksperymenty opisano w Podręczniku Instruktora.
6. Wymiary modułów: 255x165x30mm

WYKAZ MODUŁÓW



- KL-23001: Układy obcinające i stabilizacji poziomu
 KL-23002: Układy prostownicze, różniczkujące i całkujące
 KL-23003: Układy wzmacniaczy tranzystorowych
 KL-23004: Układy tranzystora polowego (FET)
 KL-23005: Wielostopniowe układy wzmacniające
 KL-23006: Obwód wzmacniacza OTL
 KL-23007: Obwód wzmacniacza OCL
 KL-23008~9: Układy oscylatorów (1) i (2)
 KL-23010: Układy regulatorów napięcia
 KL-23011: Obwody regulatorów napięcia i modulacji AM
 KL-23012: Obwody modulacji FM i wzmacniacza operacyjnego
 KL-23013~17: Układy wzmacniaczy operacyjnych (1), (2), (3), (4), (5)

KL-200 Linear Circuit LAB(2) - Electronic Circuit LAB

Laboratoryjny zestaw doświadczalny - Podstawowe układy elektroniczne

LISTA EKSPERYMENTÓW

1. Charakterystyki diod

- 1.1 Dioda krzemowa KL-23001(A)
- 1.2 Dioda germanowa KL-23001(A)
- 1.3 Dioda Zenera KL-23001(A)
- 1.4 Dioda LED KL-23001(E)
- 1.5 Dioda optyczna KL-23001(E)

2. Układy obcinaczy i stabilizacji poziomu z diodami

- 2.1 Układ obcinający (1) KL-23001(B)
- 2.2 Układ obcinający (2) KL-23001(C)
- 2.3 Układ stabilizacji poziomu (1) KL-23001(D)
- 2.4 Układ stabilizacji poziomu (2) KL-23001(D)

3. Układy prostowników

- 3.1 Prostownik jednopółkowy KL-23002(C)
- 3.2 Prostownik dwupółkowy KL-23002(C)
- 3.3 Mostek prostownikowy KL-23002(C)
- 3.4 Obwód podwójnego zasilacza KL-23002(C)
- 3.5 Prostownik powielający napięcie KL-23002(D)

4. Układy różniczkujące i całkujące

- 4.1 Ładowanie/rozładowanie układu RC KL-23002(D)
- 4.2 Układ różniczkujący: prostokątny sygnał wejściowy KL-23002(D)
- 4.3 Układ różniczkujący: sinusoidalny sygnał wejściowy KL-23002(D)
- 4.3 Układ całkujący: prostokątny sygnał wejściowy KL-23002(D)
- 4.3 Układ całkujący: sinusoidalny sygnał wejściowy KL-23002(D)
- 4.6 Układ RL KL-23002(D)

5. Tranzystory

- 5.1 Tranzystor PNP KL-23002(A)
- 5.1 Tranzystor NPN KL-23002(A)

6. Układy wzmacniaczy tranzystorowych

- 6.1 Wzmacniacz w układzie WE KL-23003(A)
- 6.2 Wzmacniacz w układzie WB KL-23003(B)
- 6.3 Wzmacniacz w układzie WC KL-23003(C)
- 6.4 Układ z tranzystorem przełączającym KL-23003(C)
- 6.5 Układ Darlingtona KL-23004(A)

7. Tranzystory unipolarne (FET)

- 7.1 Złączowy tranzystor FET (JFET) KL-23004(B)
- 7.2 Tranzystor unipolarny MOS (MOSFET) KL-23004(B)

8. Wzmacniacze z tranzystorami FET

- 8.1 Wzmacniacz JFET w układzie ze wspólnym źródłem: polaryzacja automatyczna KL-23004(C)

- 8.2 Wzmacniacz JFET w układzie ze wspólnym źródłem: zasilanie z dzielnika KL-23004(C)
- 8.3 Wzmacniacz JFET w układzie ze wspólnym drenem: polaryzacja automatyczna KL-23004(C)
- 8.4 Wzmacniacz JFET w układzie ze wspólnym drenem: zasilanie z dzielnika KL-23004(C)
- 8.5 Wzmacniacz z tranzystorem MOSFET (1) ..KL-23004(D)
- 8.6 Wzmacniacz z tranzystorem MOSFET (2) ..KL-23004(D)

9. Wzmacniacze wielostopniowe

- 9.1 Wzmacniacz ze sprzężeniem RC KL-23005(A)
- 9.2 Wzmacniacz ze sprzężeniem bezpośrednim KL-23005(A)
- 9.3 Wzmacniacz ze sprzężeniem transformatorowym KL-23005(B)
- 9.4 Wzmacniacz przeciwsoalny KL-23005(C)
- 9.5 Obwód wzmacniacza OTL KL-23006(B)
- 9.6 Obwód wzmacniacza OCL KL-23007(A)
- 9.7 Wzmacniacz z układem scalonym KL-23006(A)

10. Obwody ujemnego sprzężenia zwrotnego

- 10.1 Sprzężenie napięciowe szeregowo KL-23007(B)
- 10.2 Sprzężenie napięciowe równoległe KL-23007(C)
- 10.3 Sprzężenie prądowe szeregowo KL-23007(B)
- 10.4 Sprzężenie prądowe równoległe KL-23007(C)

11. Obwody z dodatnim sprzężeniem zwrotnym

- 11.1 Generatory sinusoidalne małej częstotliwości
 - a. Generator z przesuwnikiem fazowym RC KL-23008(A)
 - b. Generator z mostkiem Wiena KL-23008(B)
- 11.2 Generatory sinusoidalne w.cz.
 - a. Generator Hartleya KL-23008(C)
 - b. Generator Colpittsa KL-23009(A)
- 11.3 Oscylator kwarcowy KL-23009(A)
- 11.4 Generator astabilny KL-23008(D)
- 11.5 Generator z oscylatorem monostabilnym... KL-23009(B)
- 11.6 Generator z oscylatorem bistabilnym KL-23009(C)
- 11.7 Oscylator o pracy przerywanej KL-23009(D)
- 11.8 Generator Schmitta KL-23010(A)
- 11.9 Generator przebiegu piłokształtnego KL-23010(B)

12. Stabilizatory napięcia i prądu stałego

- 12.1 Stabilizator napięcia z diodą Zenera KL-23010(C)
- 12.2 Stabilizator napięcia z diodą Zenera i tranzystorem KL-23010(D)
- 12.3 Regulowany stabilizator napięcia KL-23010(E)
- 12.4 Stabilizator napięcia z ograniczaniem prądu KL-23011(A)
- 12.5 Stabilizator napięcia z układem scalonym ..KL-23011(B)
- 12.6 Źródło prądu stałego KL-23011(C)

KL-200 Linear Circuit LAB(2) - Electronic Circuit LAB

Laboratoryjny zestaw doświadczalny - Podstawowe układy elektroniczne

13. Modulacja i demodulacja

- 13.1 Układ modulacji amplitudy (AM) KL-23011(D)
- 13.2 Układ modulacji częstotliwości (FM)..... KL-23012(A)
- 13.3 Obwód detektora AM KL-23011(E)
- 13.4 Układ demodulatora AM KL-23012(B)

14. Wzmacniacze operacyjne

- 14.1 Tranzystorowy wzmacniacz różnicowy KL-23012(C)
- 14.2 Charakterystyki wzmacniaczy operacyjnych
 - a. Pomiar impedancji wejściowej KL-23012(D)
 - b. Pomiar impedancji wyjściowej KL-23012(D)
 - c. Pomiar pasma przenoszenia KL-23012(D)
 - d. Pomiar szybkości narastania napięcia wyjściowego (*slew rate*)..... KL-23012(D)
 - e. Pomiar napięcia niezrównoważenia (1)... KL-23012(D)
 - f. Pomiar napięcia niezrównoważenia (2)... KL-23012(D)

15. Podstawowe układy wzmacniaczy operacyjnych

- 15.1 Wzmacniacz odwracający KL-23013(B)
- 15.2 Wzmacniacz nieodwracający KL-23013(B)
- 15.3 Wtórnik napięciowy KL-23013(B)
- 15.4 Wzmacniacz różnicowy KL-23013(B)
- 15.5 Sumator KL-23013(B)
- 15.6 Ogranicznik napięcia KL-23013(A)
- 15.7 Źródło napięciowe KL-23013(A)
- 15.8 Źródło prądowe KL-23013(A)
- 15.9 Układ różniczkujący KL-23013(A)
- 15.10 Układ całkujący KL-23013(A)

16. Podstawowe układy wzmacniaczy operacyjnych z ujemnym sprzężeniem zwrotnym (1)

- 16.1 Układ logarytmiczny KL-23014(A)
- 16.2 Układ wykładniczy KL-23014(A)
- 16.3 Detektor wartości szczytowej KL-23014(A)
- 16.4 Precyzyjny ogranicznik napięcia KL-23014(A)
- 16.5 Układ regulacji napięcia KL-23014(B)
- 16.6 Układ próbkujący i magazynujący KL-23014(C)
- 16.7 Wzmacniacz pomiarowy KL-23015(B)

17. Podstawowe układy wzmacniaczy operacyjnych z ujemnym sprzężeniem zwrotnym (2)

- 17.1 Filtr górnoprzepustowy KL-23015(A)
- 17.2 Filtr dolnoprzepustowy KL-23015(A)
- 17.3 Filtr pasmowoprzepustowy KL-23015(A)
- 17.4 Filtr o charakterystyce RIAA KL-23016(A)
- 17.5 Regulator barwy dźwięku KL-23016(A)
- 17.6 Wzmacniacz odwracający z zasilaniem niesymetrycznym KL-23016(B)

18. Podstawowe układy wzmacniaczy operacyjnych z dodatnim sprzężeniem zwrotnym

- 18.1 Komparator KL-23016(C)
- 18.2 Przerzutnik Schmitta KL-23016(C)
- 18.3 Komparator okienkowy KL-23016(D)
- 18.4 Multiwibrator monostabilny KL-23017(A)
- 18.5 Multiwibrator astabilny KL-23017(A)
- 18.6 Generator sinusoidalny
 - a. Generator RC KL-23017(B)
 - b. Generator z mostkiem Wiena KL-23017(B)

AKCESORIA (KL-28002)

- A. Przewody połączeniowe: 2mm-2mm / 300mm, 25 szt.
- B. Wtyki połączeniowe: ϕ 2mm/10mm, 10 szt.
- C. Instrukcja obsługi i Podręcznik Instruktora
- D. Klucz: 1 szt.

DANE TECHNICZNE

- A. Oddzielna kasetka do przechowywania każdego modułu (205x295x65mm)
- B. Zasilanie : 110V/220V \pm 10%, 50/60Hz
- C. Temperatura pracy : 0°C ~ 50°C
- D. Wilgotność otoczenia : < 90% RH
- E. Wymiary : 400x 300x 130mm
- F. Waga : około 5,8kg