



KL-720

Zestaw edukacyjny do pomiarów biomedycznych

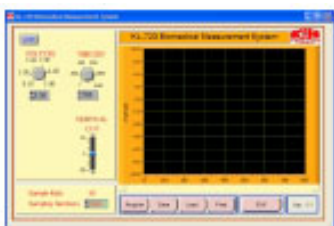


Charakterystyka

- Zadaniem zestawu jest pomoc studentom w poznaniu zasad detekcji podstawowych sygnałów fizjologicznych oraz projektowania odpowiednich obwodów pomiarowych i przeprowadzania pomiarów. Dodatkowo ćwiczący mogą zapoznać się z elektrycznymi charakterystykami stosowanych czujników i przetworników.
- Zestaw KL-720 składa się z 9 modułów ćwiczeniowych do pomiarów: elektrokardiograficznych, elektromiograficznych, elektrookulograficznych, elektroencefalograficznych, fotopletyzmo graficznych, ciśnienia krwi, tętna, wentylacji układu oddechowego oraz impedancji ciała ludzkiego.
- Do czujników i przetworników wykorzystywanych w ćwiczeniach należą: przetwornik ciśnienia, przetwornik fotoelektryczna na podczerwień (nadajnik-odbiornik), czujnik tensometryczny, czujnik temperatury i elektrody powierzchniowe.
- Każdy moduł ma wiele punktów pomiarowych, w których zmianie ulega pasmo przenoszenia i wzmocnienie wzmacniaczy, co pozwala ćwiczącym na zrozumienie korelacji między sygnałem fizjologicznym i każdym stopniem obwodu pomiarowego.

Wyświetlanie sygnałów wyjściowych

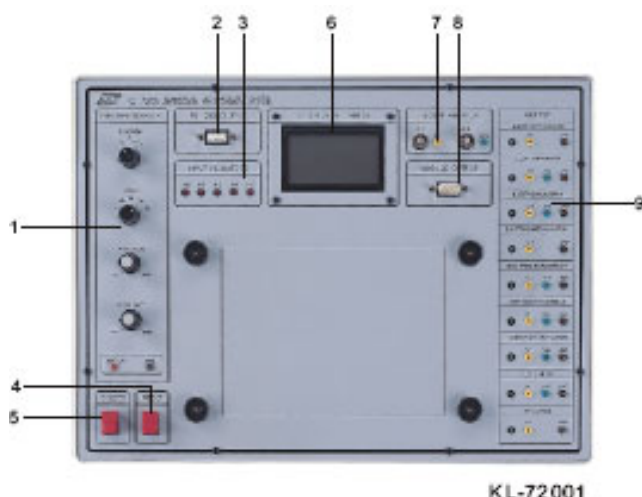
1. Moduł podstawowy posiada graficzny wyświetlacz LCD 128x64 punkty, do odczytu w czasie rzeczywistym parametrów fizjologicznych, jak tętno, częstotliwość oddechu itp.
2. Uzyskane sygnały fizjologiczne mogą być wyświetlane na ekranie oscyloskopu cyfrowego, drukowane lub przesyłane do komputera w celu analizy w czasie rzeczywistym lub offline.
3. Wbudowane 10-bitowe przetworniki A/C (2,4kb/s) przekształcają sygnały fizjologiczne na sygnał cyfrowy, który poprzez port szeregowy RS-232 może być przesłany w czasie rzeczywistym do komputera PC, zapisany w jego pamięci i wyświetlony na ekranie.



Oprogramowanie graficznego interfejsu użytkownika (GUI)

1. Port komunikacyjny: RS-232C
2. Analiza sygnałów fizjologicznych po podłączeniu
3. Łatwość obsługi
4. Oś X: TIME/DIV; oś Y: VOLT/DIV
5. Dane sygnałów mogą być zapisywane do pamięci, odtwarzane lub drukowane
6. Format zapisu plików: *.BMP, *.JPEG, *.XLS
7. Oprogramowanie do analizy pomiarów ECG, EMG, EOG, EEG i ciśnienia krwi

Specyfikacja modułu podstawowego (KL-72001)



1. GENERATOR FUNKCYJNY

- Przebiegi wyjściowe : sinus, prostokąt, trójkąt
- Częstotliwość : 0,1Hz ~ 10kHz, 5 zakresów, regulacja ciągła
- Amplituda : 30mVpp ~ 18Vpp (bez obciążenia)

2. PORT RS-232

Szybkość transmisji 9600bodów, 2 bity startu, 8 bitów danych, 1 bit stopu.

3. WSKAŹNIKI WEJŚCIOWE

Wskaźniki diodowe LED IN1-IN2-IN3-IN4-IN5 służące do sygnalizacji podłączenia czujników przy pomiarach ECG, EMG, EOG, EEG i impedancji ciała

4. PRZYCIISK RESET

Przycisk resetowania mikroprocesora (MCU)

5. PRZYCIISK SELECT

Przycisk wyboru modułu

6. WYŚWIETLACZ LCD

- Odczyt częstotliwości generatora funkcyjnego
- Wyświetlanie modułów pomiarowych: elektrokardiograficznego, elektromiograficznego, elektrookulograficznego, elektroencefalograficznego, fotopletyzmoğraficznego, ciśnienia krwi, pulsu, wentylacji układu oddechowego oraz impedancji ciała ludzkiego
- Odczyt częstości akcji serca (KL-75006), rytmu oddechowego (KL-75007) i tętna (KL-75008)

7. ADAPTER BNC

Gniazda BNC i bananowe 2mm

8. WYJŚCIE MODUŁU

Gniazdo typu DB9

9. WYJŚCIA MODUŁÓW

- Elektrokardiograficznego (ECG) : 1 gniazdo
- Elektromiograficznego (EMG) : 2 gniazda
- Elektrookulograficznego (EOG) : 2 gniazda
- Elektroencefalograficznego (EEG) : 1 gniazdo
- Pomiaru ciśnienia tętniczego : 2 gniazda
- Fotopletyzmoğraficznego : 2 gniazda
- Wentylacji układu oddechowego : 2 gniazda
- Miernika tętna : 2 gniazda
- Impedancyjnego : 1 gniazdo

Specyfikacja wymiennych modułów ćwiczeniowych (KL-75001 ~ KL-75009)

KL-75001 Pomiary elektrokardiograficzne (ECG):

Charakterystyka:

Moduł pomaga poznać zjawisko potencjału czynnościowego występującego podczas pracy serca. W module wykorzystuje się 6 elektrod kończynowych do uzyskania elektrokardiogramu. Wykonując procedurę ćwiczenia studenci poznają prosty sposób tworzenia sieci odprowadzeń Wilsona i obwodu izolacyjnego.



Specyfikacja	Lista ćwiczeń	Wymagane wyposażenie
<ol style="list-style-type: none"> Wejście odprowadzeń kończynowych Elektrody kończynowe 6 przewodów elektrod kończynowych: Lead I, Lead II, Lead III, aVR, aVL, aVF Obwód izolacyjny Wzmocnienie: 100 ~ 5000 Filtr pasmowy: 0,1 ~ 100Hz Jedno wyjście: sygnał ECG 	<ol style="list-style-type: none"> Charakterystyka HPF Wzmacniacz Charakterystyka LPF Charakterystyka BRP Symulator ECG (opcja) Elektrokardiogram 	<ol style="list-style-type: none"> Moduł podstawowy KL-72001 Moduł ECG KL-75001 Oscyloskop cyfrowy Elektrody kończynowe (klipsowe) - (7) Przewody elektrodowe - (17) 5-przewodowy kabel elektrodowy - (18) Gaziki z roztworem alkoholu - (11) Golarka (trymer) Opcjonalnie: symulator ECG

KL-75002 Pomiary elektromiograficzne (EMG):

Przeznaczenie:

Moduł pomaga poznać elektryczną aktywność mięśni w warunkach izotonicznych i izometrycznych z jednoczesną detekcją ich siły. Dodatkowo z uzyskanej w trakcie pomiaru krzywej studenci mogą określać funkcję ruchu określonych mięśni szkieletowych.

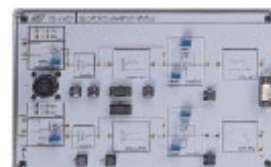


Specyfikacja	Lista ćwiczeń	Wymagane wyposażenie
<ol style="list-style-type: none">1. Elektroda powierzchniowa2. Wzmocnienie: x 500, x 10003. Obwód izolacyjny4. Filtr pasmowy: 100 ~ 1000Hz5. Dwa wyjścia:<ol style="list-style-type: none">a. Sygnał elektromiograficzny (EMG)b. Sygnał siły mięśni	<ol style="list-style-type: none">1. Charakterystyka BRF2. Charakterystyka LPF3. Wzmacniacz4. Charakterystyka HPF5. Prostownik półokresowy6. Charakterystyka integratora7. Elektromiogram (EMG)	<ol style="list-style-type: none">1. Moduł podstawowy KL-720012. Moduł EMG KL-750023. Oscyloskop cyfrowy4. Elektrody powierzchniowe - (8)5. Przewody elektrodowe - (17)6. 5-przewodowy kabel elektrodowy - (18)7. Gaziki z roztworem alkoholu - (11)8. Hantla (5kg) - (1)9. Golarka (trymer)

KL-75003 Pomiary elektrookulograficzne (EOG):

Przeznaczenie:

Moduł ilustracyjny zjawiska elektrycznej aktywności mięśni ocznych w trakcie ruchu oka. Detekcji i przetwarzaniu w module podlegają dwa sygnały elektryczne odpowiadające ruchom gałki ocznej w pionie i w poziomie.

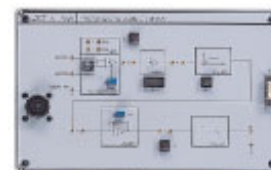


Specyfikacja	Lista ćwiczeń	Wymagane wyposażenie
<ol style="list-style-type: none">1. Elektroda powierzchniowa2. Wzmocnienie: 5 ~ 30003. Obwód izolacyjny4. Filtr pasmowy: 0,05 ~ 30Hz5. Dwa wyjścia:<ol style="list-style-type: none">a. Sygnał osi poziomejb. Sygnał osi pionowej	<ol style="list-style-type: none">1. Kalibracja obwodów elektrycznych osi pionowej i poziomej2. Charakterystyka BRF3. Charakterystyka HPF4. Wzmacniacz5. Charakterystyka LPF6. Elektrookulogram (EOG)	<ol style="list-style-type: none">1. Moduł podstawowy KL-720012. Moduł EOG KL-750033. Oscyloskop cyfrowy4. Elektrody powierzchniowe - (8)5. Przewody elektrodowe - (17)6. 5-przewodowy kabel elektrodowy - (18)7. Gaziki z roztworem alkoholu - (11)8. Golarka (trymer)

KL-75004 Pomiary elektroencefalograficzne (EEG):

Przeznaczenie:

Moduł pomaga poznać elektryczną aktywność mózgu. W czasie ćwiczenia obserwowane będzie powstawanie mózgowych fal α przy zamkniętych i otwartych oczach. Ponieważ sygnał EEG jest bardzo słaby, moduł ma wbudowany wzmacniacz o dużym wzmocnieniu i filtry do eliminacji zakłóceń.



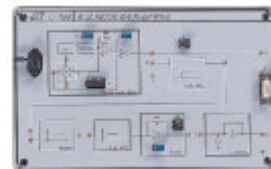
Specyfikacja	Lista ćwiczeń	Wymagane wyposażenie
<ol style="list-style-type: none">1. Elektroda EEG2. Wzmocnienie: 50 ~ 50003. Obwód izolacyjny4. Filtr pasmowy: 1 ~ 20Hz5. Jedno wyjście: sygnał EEG	<ol style="list-style-type: none">1. Kalibracja przedwzmacniacza2. Charakterystyka BRF3. Charakterystyka HPF4. Wzmacniacz5. Charakterystyka LPF6. Elektroencefalogram (EEG)	<ol style="list-style-type: none">1. Moduł podstawowy KL-720012. Moduł EEG KL-750043. Oscyloskop cyfrowy4. Elektroda EEG - (15)5. 5-przewodowy kabel elektrodowy - (18)6. Gaziki z roztworem alkoholu - (11)7. Żel przewodzący - (2)8. Plaster - (10)9. Opaska z bandaży elastycznego - (9)10. Golarka (trymer)• Opcjonalnie: symulator EEG



KL-75005 Pomiar ciśnienia krwi:

Przeznaczenie:

Zapoznanie się z nieinwazyjnymi metodami pomiaru ciśnienia tętniczego oraz porównanie dokładności metod osłuchowej i oscylometrycznej. W ćwiczeniu wprowadzany jest przetwornik ciśnienia i studenci poznają metody pośredniej i bezpośredniej jego kalibracji.

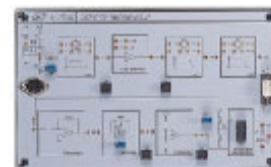


Specyfikacja	Lista ćwiczeń	Wymagane wyposażenie
<ol style="list-style-type: none">Przetwornik ciśnienia:<ol style="list-style-type: none">Pomiar ciśnienia różnicowegoZakres pomiaru: 0 ~ 5psidDokładność: 0,5%Impedancja wejściowa: 5kΩObwód kalibracji ciśnieniaWzmocnienie: 20 ~ 800Filtr pasmowy: 0,3 ~ 3kHzDwa wyjścia:<ol style="list-style-type: none">Sygnal ciśnienia z mankietuOscylometryczny sygnał impulsowy	<ol style="list-style-type: none">Kalibracja czujnika ciśnieniaCharakterystyka HPF1Charakterystyka LPFCharakterystyka HPF2 i parametry wzmacniaczaCharakterystyka prostownikaPomiar ciśnienia tętniczego metodą osłuchowąPomiar ciśnienia tętniczego metodą oscylometryczną	<ol style="list-style-type: none">Moduł podstawowy KL-72001Moduł pomiaru ciśnienia tętniczego KL-75005Oscyloskop cyfrowyMechaniczny aparat do mierzenia ciśnienia tętniczego - ③Golarka (trymer)

KL-75006 Pomiar fotopletyzmo graficzne:

Przeznaczenie:

Poznanie nieinwazyjnej metody pomiaru krążenia żylnego, sposobu zestawienia obwodu pomiarowego i procedury badania pletyzmograficznego. Wykorzystanie przetwornika nadawczo-odbiorczego na podczerwień do detekcji zamiany objętości krwi w naczyniach włosowatych skóry.

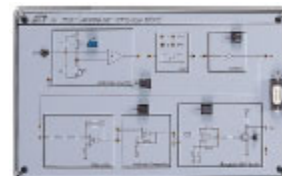


Specyfikacja	Lista ćwiczeń	Wymagane wyposażenie
<ol style="list-style-type: none">Dioda nadawcza LED (podczerwona)<ol style="list-style-type: none">Znamionowy prąd przewodzenia: $I_F = 60\text{mA}$Znamionowe napięcie wsteczne: $V_R = 4\text{V}$Emitowana fala świetlna: $\lambda_p = 880\text{nm}$$\Delta\theta = \pm 53^\circ$Fototranzystor odbiorczy<ol style="list-style-type: none">Znamionowe napięcie C-E: $V_{CEO} = 20\text{V}$Znamionowe moc kolektora: $P_C = 75\text{mW}$Znamionowa długość fali: $\lambda_p = 880\text{nm}$$\Delta\theta = \pm 50^\circ$Wzmocnienie: x50~500, x100~1000Filtr pasmowy: 0,3 ~ 40HzDwa wyjścia:<ol style="list-style-type: none">Sygnal pletyzmograficznySygnal tętna	<ol style="list-style-type: none">Kalibracja przetwornika fotoelektrycznegoCharakterystyka HPFRegulacja wzmocnienia wzmacniaczaCharakterystyka LPF 4. rzęduObwód różniczkującyWzmacniaczObwód komparatoraUniwibratorFotopletyzmo gram (EOG)	<ol style="list-style-type: none">Moduł podstawowy KL-72001Moduł fotopletyzmo graficzny KL-75006Oscyloskop cyfrowyPrzetwornik fotoelektryczny podczerwieni - ⑩Golarka (trymer)

KL-75007 Pomiary wentylacji układu oddechowego:

Przeznaczenie:

Zastosowanie czujnika temperaturowego oraz konfiguracja układu pomiarowego do detekcji sygnałów układu oddechowego, jak częstość oddechu, czas bezdechu czy nadmierna respiracja.

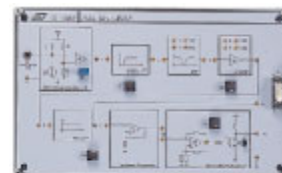


Specyfikacja	Lista ćwiczeń	Wymagane wyposażenie
<ol style="list-style-type: none">Czujnik temperatury:<ol style="list-style-type: none">Termistor: $5k\Omega$ (przy $25^{\circ}C$)Tolerancja: $\pm 5\%$Obwód kompensacji temperaturowejWzmocnienie: 20Dwa wyjścia:<ol style="list-style-type: none">Sygnal pneumograficznySygnal częstotliwości oddechu	<ol style="list-style-type: none">Kalibracja wzmacniacza różnicowegoCharakterystyka BRFWzmacniaczUkład różniczkującyKomparator histerezowyPrzerzutnik monostabilnyPomiar wentylacji układu oddechowego	<ol style="list-style-type: none">Moduł podstawowy KL-72001Moduł pomiaru wentylacji układu oddechowego KL-75007Oscyloskop cyfrowyMaska z czujnikiem temperatury - ⑥Golarka (trymer)

KL-75008 Pomiary tętna:

Przeznaczenie:

Zastosowanie czujnika tensometrycznego oraz konfiguracja układu pomiarowego do detekcji pulsu w tętnicy promieniowej. Zapoznanie się z charakterystyką naczyń krwionośnych przy różnym ciśnieniu przezściennym.

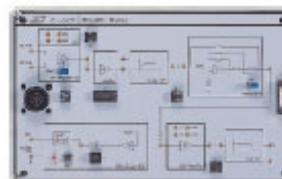


Specyfikacja	Lista ćwiczeń	Wymagane wyposażenie
<ol style="list-style-type: none">Czujnik tensometryczny kratowy (krata $5mm$), 120ΩWzmocnienie: $\times 2500$, $\times 5000$Filtr pasmowy: $0,05 \sim 40Hz$Dwa wyjścia:<ol style="list-style-type: none">Sygnal tętnaSygnal częstości akcji serca	<ol style="list-style-type: none">Kalibracja wzmacniacza czujnika tensometrycznegoCharakterystyka HPFCharakterystyka BRFRegulacja wzmocnienia wzmacniaczaCharakterystyka LPFKomparator histerezowyPrzerzutnik monostabilnyMiernik tętnaCharakterystyka naczyń krwionośnych	<ol style="list-style-type: none">Moduł podstawowy KL-72001Moduł pomiaru tętna KL-75008Oscyloskop cyfrowyOpaska z czujnikiem tensometrycznym - ⑬Mankiet nadgarstkowy - ④Mechaniczny aparat do mierzenia ciśnienia tętniczego - ③Golarka (trymer)

KL-75009 Pomiar impedancji ciała: (nie może być wykonywany u osób z rozrusznikami serca)

Przeznaczenie:

Poznanie metody pomiaru impedancji ciała ludzkiego. Podłączenie do ciała prądu zmiennego o stałej wartości, aby przepływał przez klatkę piersiową. Detekcja zmian impedancji klatki piersiowej w rytm zmian objętości krwi w komorach i przedsionkach serca.



Specyfikacja	Lista ćwiczeń	Wymagane wyposażenie
<ol style="list-style-type: none">Filtr pasmowy: $0,1Hz \sim 10Hz$Obwód generatora przebiegu sinusoidalnego: $50kHz$ (płynna regulacja)Elektrody powierzchnioweObwód izolacyjnyWzmocnienie: $\times 1250$, $\times 2500$Zabezpieczenie przed przeciążeniem i obwód zerowaniaJedno wyjście: sygnał pomiaru impedancji	<ol style="list-style-type: none">Kalibracja przedwzmacniaczaCharakterystyka BRFGenerator z mostkiem WienaCharakterystyka HPFDemodulatorWzmacniaczCharakterystyka LPFPomiary impedancji ciała	<ol style="list-style-type: none">Moduł podstawowy KL-72001Moduł impedancyjny KL-75009Oscyloskop cyfrowyElektrody powierzchniowe samoprzylepne - ⑧Przewody elektrodowe - ⑰5-przewodowy kabel elektrodowy - ⑱Gaziki z roztworem alkoholu - ⑪Golarka (trymer)

Ogólna charakterystyka modułów:

1. Wszystkie wyjścia w modułach są przystosowane do wtyków bananowych o średnicy 2mm.
2. Na powierzchni każdego modułu nadrukowane są symbole obwodów, bloków i podzespołów wchodzących w skład modułu.
3. Moduły są chronione przez plastikową obudowę.
4. Wymiary modułów: 255 x 165 x 30mm ±10%.
5. Moduły można bezpiecznie i wygodnie przechowywać w specjalnej półce magazynowej.
6. Do modułów dołączone są obszerne podręczniki do ćwiczeń i instrukcje obsługi.

Wyposażenie:

1. Wyposażenie opcjonalne

- | | |
|-----------------------------|----------------------------------------------|
| (1) Oscyloskop cyfrowy | (7) Zestaw elektrod powierzchniowych |
| (2) Adapter RS-232C lub USB | (8) Opakowanie gazików nawilżanych alkoholem |
| (3) Ciśnieniomierz rtęciowy | (9) Opaska z bandaża elastycznego |
| (4) Symulator ECG | (10) Maska z czujnikiem temperatury |
| (5) Symulator EEG | (11) Plaster w rolce |
| (6) Żel przewodzący | |

UWAGA: Ponieważ artykuły od 6 do 11 przeznaczone są do jednorazowego użytku, to ich zamawiana ilość zależy od indywidualnego zapotrzebowania.

2. Wyposażenie standardowe (KL-79002)



- ① Hantla (5kg)
- ② Żel przewodzący
- ③ Mechaniczny ciśnieniomierz
- ④ Mankiet nadgarstkowy
- ⑤ Pojemnik na akcesoria
- ⑥ Maska z czujnikiem temperatury
- ⑦ Elektrody kończynowe klipsowe (4 szt.)
- ⑧ Elektrody powierzchniowe samoprzylepne (120 szt.)
- ⑨ Opaska nagłowna z bandaża elastycznego
- ⑩ Plaster w rolce
- ⑪ Gaziki nawilżane alkoholem

- ⑫ Kabel RS-232
- ⑬ Opaska z czujnikiem tensometrycznym
- ⑭ Kabel sieciowy
- ⑮ Elektrody EEG (3 szt./kpl)
- ⑯ Przetwornik fotoelektryczny na podczerwień
- ⑰ Przewody elektrodowe (5 szt./kpl)
- ⑱ 5-przewodowy kabel elektrodowy
- ⑲ Przewody połączeniowe 30cm/wtyki 2mm (6 szt./kpl)
- ⑳ Zwieracze z wtykami 2mm (20 szt./kpl)
- ㉑ Kabel DB9
- ㉒ Wtyki 2mm (10 szt./kpl)



KL-720



K&H MFG. CO., LTD.

5F, No. 8, Sec. 4 Tzu-Chiang Rd., San Chung City 241,
Taipei Hsien, Taiwan R.O.C.
<http://www.kandh.com.tw>
E-Mail: education@kandh.com.tw
Tel : 886-2-2286-0700 (Rep.) 2286-7786
Fax: 886-2-2287-3066, 2287-9704

