



A **KL-300** Digitális áramkörök egy átfogó, önállóan is használható rendszer digitális áramkörök oktatására és gyakorlására. Az összes szükséges kiegészítő, mint pl. tápegység, funkció generátor, analóg és digitális műszerek, a főegységbe kerültek beépítésre.

A 13 modul lefedi a leggyakrabban alkalmazott áramkörök területét, időt és költséget takarítva meg akár a tanulónak, akár annak a mérnöknek, aki a készletet gyakorlásra, prototípus készítésére vagy gyártmányfejlesztésre kívánja használni.

Ideális digitális áramkörök gyakorlására és azok megtervezésére  
Alkalmos kombinációs és szekvenciális logikai és mikroproceszor áramkörök tervezésére és gyakorlására

A témakörök részletes tárgyalása

Tápegységgel és mérőműszerekkel felszerelve az egyszerű és hatékony gyakorláshoz

TTL, CMOS, PMOS és ECL áramkötőkkel történő gyakorláshoz

Beépített tápegység túlterhelés védelemmel

Univerzális alaplemez áramköri tervezéshez, prototípus készítéséhez

Minden egység 8-bit-es DIP-kapcsolóval felszerelve hiba-szimulációk beállításához

Mindegyik jelgenerátor független TTL és CMOS kimenetekkel  
Egyedi tároló doboz a modulok tárolására és szállításra



Tároló egység a modulok számára

## Műszaki adatok

### Főegység (KL-31001)

#### 1. Fix DC tápegység

- Kimenő feszültségek: +5V/1.5A; -5V/0.3A; ±12V/0.3A. Kimeneti túlterhelés védelem

#### 2. Állítható DC tápegység

- Kimenő feszültségek: +1.5V... +15V/0.5A, folyamatosan állítható
- Kimeneti túlterhelés védelem

#### 3. Szabványos frekvenciák

- Frekvencia: 1MHz, 60Hz, 1Hz
- Pontosság: ±0.01% (1MHz)
- Terhelhetőség: 10 TTL

#### 4. Órajel generátor

- Kimeneti frekvencia: 1 Hz~1 MHz, 6 tartomány
- a. 1Hz - 10Hz d. 1KHz - 10KHz
- b. 10Hz - 100Hz e. 10KHz - 100KHz
- c. 100Hz - 1KHz f. 100KHz - 1MHz
- Terhelhetőség: 10 TTL

#### 5. Adatkapcsolók

- 8-bit-es DIP kapcsoló 2 db. 16 bit TTL kimenet
- Toló-kapcsoló 4 db. Mindegyik pergésmentes áramkörrel
- Terhelhetőség: 10 TTL

#### 6. Pulzus kapcsoló

- 2 függetlenül vezérelt kimeneti egység
- Mindegyik egység Q, Q kimenettel, pulzus-szélesség >5 ms
- Mindegyik egység pergésmentes áramkörrel
- Terhelhetőség: 10 TTL

#### 7. Hálózati jelgenerátor

- Frekvencia: 50 / 60Hz
- Kimenő feszültség: 6Vrms, túlterhelés védelem

#### 8. Peremkereskes kapcsoló

- 2-digít, BCD kód kimenet és közös pont bemenet

#### 9. Logikai indikátor

- 16 független LED a magas és alacsony logikai jelek jelzésére
- Bemeneti impedancia: ≥100KΩ

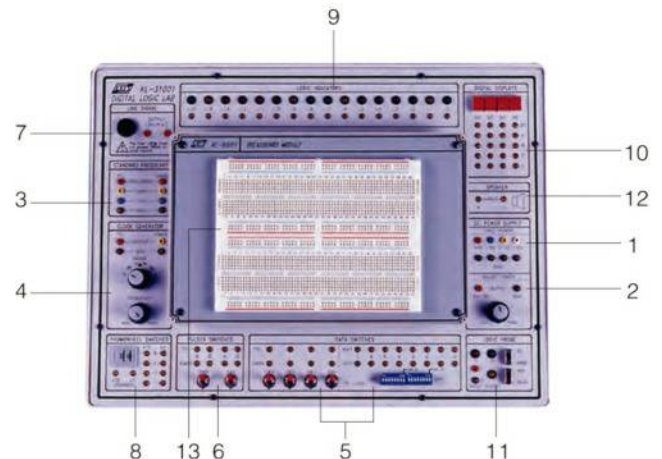
#### 10. Digitális kijelzők. 4 db. egymástól független 7-szegmenses LED BCD-7-szegmenses dekóderrel, meghajtóval és tizedespont bemenettel, bemenet 8-4-2-1 kód

#### 11. Logikai szint ellenőrző

- TTL és CMOS szint
- 5mm-es "Lo" és "Hi" LED-ek **low** és **high** logikai állapot jelzéséhez

#### 12. Hangszóró. 8 Ω, 0.25 W meghajtó áramkörrel

#### 13. Szerelőlemez. könnyen felhelyezhető 1680 összekötési pontot tartalmazó szerelőlemez (AC-90001)



### Gyakorló modulok

- 13 gyakorló modul, mindegyik egy 8-bites DIP kapcsolóval hibaszimuláció beállításához. A tanuló gyakorolhatja a hibakeresését a kapcsoló különböző állásaiban.
- Hibaszimuláció ismertetése a gyakorló kézikönyvben / használati útmutatóban
- Minden csatlakozó hüvely Ø2 mm-es dugó fogadására alkalmas
- Részletes gyakorló kézikönyv és használati útmutató
- Modul méretei: 255 x 165 x 30 mm.

- Csatlakozó dugók a gyakorló modulokon a véletlenszerű tönkretétel megakadályozására
- Egyedi tároló doboz minden modulhoz

### Tartozékok (KL-38002)

- Gyakorlati kézikönyv és használati útmutató
- Csatlakozó kábelek és dugók: 1 készlet
- Kulcs: 1 db.

### Modulok listája



KL-33001  
Logikai kapuk, bevezetés



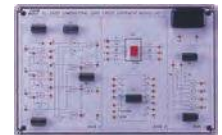
KL-33002  
Kombinációs logikai áramkörök (1)



KL-33003  
Kombinációs logikai áramkörök (2)



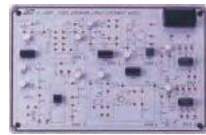
KL-33004  
Kombinációs logikai áramkörök (3)



KL-33005  
Kombinációs logikai áramkörök (4)



KL-33006  
Kombinációs logikai áramkörök (5)



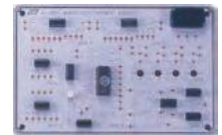
KL-33007  
Órajel generátorok



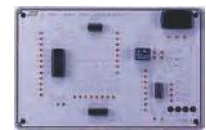
KL-33008  
Szekvenciális logikai áramkörök (1)



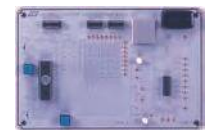
KL-33009  
Szekvenciális logikai áramkörök (2)



KL-33010  
Memória áramkörök (1)



KL-33011  
Memória áramkörök (2)



KL-33012  
Konverterek (1)



KL-33013  
Konverterek (2)

### Végezhető gyakorlatok listája (modulok)

#### 1. Gyakorlatok logikai kapukkal, alapozó

- 1-1. Bevezetés, logikai kapuk és kapcsolók.....KL-33001(A)
- 1-2. Logikai kapuáramkörök
  - a. Diódás logikai áramkör (DL) .....KL-33001(C)
  - b. Ellenállás-transzisztor logikai áramkör (RTL).....KL-33001(B)
  - c. Dióda-Transzisztor logikai áramkör (DTL).....KL-33001(B.C)
  - d. Transzisztor-Transzisztor logikai áramkör (TTL).....KL-33001(D)
  - e. CMOS logikai áramkör.....KL-33001(E)
- 1-3. Küszöb feszültség mérése
  - a. TTL küszöb feszültség mérése .....KL-33001(D)
  - b. CMOS küszöb feszültség mérése.....KL-33001(E)
- 1-4. Feszültség- és árammérés
  - a. TTL I/O feszültség- és árammérés.....KL-33001(D)
  - b. CMOS feszültség- és árammérés .....KL-33001(E)
- 1-5. Basic logic kapu átviteli késleltetés mérése
  - a. TTL kapu késleltetési idő mérése.....KL-33001(D)
  - b. CMOS kapu késleltetési idő mérése .....KL-33001(E)
- 1-6. Logikai kapuk karakterisztikájának mérése
  - a. AND kapu karakterisztika mérése.....KL-33001(D)
  - b. OR kapu karakterisztika mérése.....KL-33001(D)
  - c. INVERTER kapu karakterisztika mérése.....KL-33001(D)
  - d. NAND kapu karakterisztika mérése.....KL-33001(D)
  - e. NOR kapu karakterisztika mérése.....KL-33001(D)
  - f. XOR kapu karakterisztika mérése.....KL-33001(D)
- 1-7. Interfész logikai kapuk között
  - a. TTL - CMOS interfész.....KL-33001(D.E)
  - b. CMOS - TTL interfész.....KL-33001(D.E)

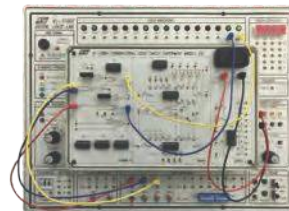
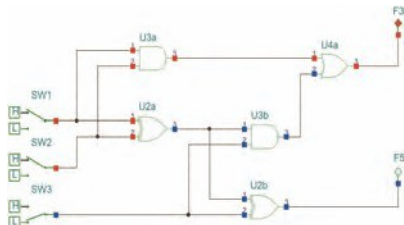
#### 2. Kombinációs logikai áramkörök

- 2-1. NOR kapu.....KL-33002(A)
- 2-2. NAND kapu.....KL-33002(B)
- 2-3. XOR kapu
  - a. XOR kapu építése NAND kapukból.....KL-33002(B)
  - b. XOR kapu egyszerű kapukból.....KL-33002(C)
- 2-4. AND-OR-INVERT (AOI) kapu.....KL-33002(C)
- 2-5. Komparátorok
  - a. Komparátor egyszerű kapukból.....KL-33002(C)
  - b. Komparátor TTL IC-ekkel.....KL-33002(D)
- 2-6. Schmitt kapu.....KL-33002(A)
- 2-7. Nyitott-kollektoros kapu
  - a. Nagy-feszültségű / áramú áramkörök.....KL-33002(E)
  - b. AND építése nyitott-kollektoros kapukból.....KL-33002(E)
- 2-8. Három-állapotú kapu
  - a. Igazságtábla mérések.....KL-33003(C)
  - b. AND kapu 3-állapotú kapuból.....KL-33003(C)
  - c. Kétirányú átviteli áramkör.....KL-33003(C)
- 2-9. Fél- és teljes kivonó áramkörök
  - a. HA egyszerű kapukból.....KL-33004(A)
  - b. Teljes összeadó.....KL-33004(B)
  - c. Nagy-sebességű összeadó carry generator circuit.....KL-33003(A)
  - d. BCD összeadó.....KL-33004(B)
- 2-10. Fél-kivonó és fél-összeadó áramkör
  - a. Kivonó áramkör építése egyszerű kapukból.....KL-33004(A)
  - b. Teljes összeadó és inverter .....KL-33004(B)
- 2-11. Aritmetikai Logikai Egység (ALU) .....KL-33003(B)
- 2-12. Bit paritás generátor
  - a. Bit paritás generátor XOR kapukból.....KL-33004(A)
  - b. Bit paritás generátor IC.....KL-33003(D)

- 2-13. Kódoló áramkörök
- 4-a-2-be kódoló egyszerű kapukból.....KL-33005(A)
  - 10-a-4-br kódoló TTL IC-vel.....KL-33006(A)
- 2-14. Dekódolók
- 2-a-4-be dekóder egyszerű kapukból.....KL-33005(C)
  - 4-a-10-be dekóder TTL IC-vel.....KL-33004(C)
  - BCD-7-szegmenses dekóder.....KL-33005(B)
- 2-15. Multiplexerek
- 2-az-1-be multiplexer építése.....KL-33006(E)
  - Multiplexerek függvény előállításához.....KL-33006(F)
  - 8-az-1-be multiplexer TTL IC-vel.....KL-33006(F)
- 2-16. Demultiplexerek
- 2-kimenetű demultiplexer.....KL-33006(E)
  - 8-kimenetű demultiplexer.....KL-33006(B)
- 2-17. Digitálisan vezérelt analóg multiplexer/demultiplexer
- Analóg kapcsoló karakterisztikája.....KL-33006(C.D)
  - Kétirányú átvitel CMOS IC analóg kapcsolókkal...KL-33006(C)
- 3. Gyakorlatok óragerátorral**
- Oscillátor egyszerű logikai kapukból.....KL-33007(A)
  - Oscillátor Schmitt kapukból.....KL-33007(B)
  - Feszültség-vezérelt oszcillátor (VCO).....KL-33007(C)
  - 555 IC oszcillátor
    - 555-ös Oszcillátor.....KL-33007(D)
    - VCO.....KL-33007(D)
  - Monostabil multivibrátor
    - Kis-sebességű monostabil multivibrátor.....KL-33007(E)
    - Nagy-sebességű monostabil multivibrátor.....KL-33007(E)
    - Monostabil multivibrátor építése.....KL-33007(D)
    - Nem-retriggerelhető áramkör TTL-IC-vel.....KL-33007(F)
    - Retriggerelhető áramkör TTL-IC-vel.....KL-33007(G)
    - Változtatható kitöltésű oszcillátor monostabil multivibrátorral .....KL-33008(A)
- 4. Gyakorlatok szekvenciális logikai áramkörökkel**
- 4-1. Flip-flopok
- R-S flip-flop egyszerű kapukból.....KL-33008(D)
  - D flip-flop R-S flip-flop-ból.....KL-33008(D)
  - J-K flip-flop D flip-flop-ból.....KL-33008(D)
  - J-K flip-flop R-S flip-flop-ból.....KL-33008(D)
  - shift register flip-flop-ból.....KL-33008(C)
  - Preset balra / jobbra shift regiszter.....KL-33008(B)
  - Zajcsökkentő R-S flip-flop-pal.....KL-33008(D)
- 4-2. J-K flip-flop
- Aszinkron bináris felfelé számláló.....KL-33009(A)
  - Aszinkron bináris dekád számláló.....KL-33010(D)
  - Aszinkron N-osztású felfelé számláló.....KL-33010(C)
  - Aszinkron bináris lefelé számláló.....KL-33009(A)
  - Szinkron bináris felfelé számláló.....KL-33009(A)
  - Szinkron bináris fel/le számláló.....KL-33009(A)
  - Beállítható szinkron bináris fel/le számláló.....KL-33010(A)
  - Beállítható szinkron decimális fel/le számláló .....KL-33010(B)
  - Gyűrűs számláló.....KL-33009(A)
  - Johnson számláló.....KL-33009(A)
- 5. Gyakorlatok memória áramkörökkel**
- Csak olvasható memória (ROM) diódákkal .....KL-33010(F)
  - Véletlen hozzáférésű memória (RAM) D flip-floppal..KL-33010(G)
  - 64-bit RAM.....KL-33011(B)
  - Törölhető, programozható csak olvasható memória (EPROM).....KL-33010(E)
  - Elektronikus EPROM (EEPROM) .....KL-33011(A)
  - Dinamikus szkennelő számláló egy-chipes mikroprocesszorral.....KL-33012(A)
- 6. Gyakorlatok konverterekkel**
- Digitális / analóg konverterek (DAC)
    - Unipoláris DAC .....KL-33013(A)
    - Bipoláris DAC.....KL-33013(A)
  - Analóg / Digitális konverter (ADC)
    - 8-bites konverter .....KL-33012(B)
    - 3½-digites konverter .....KL-33013(B)

### Számítógéppel-segített oktatás

- Gyakorló modulok beépített áramköri szimulációja.
- Áramköri hiba-szimuláció.
- A szimulációs analízissel nyert eredménynek összehasonlíthatók a hardware kimenő jelével.
- Virtuális műszerezés.



**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](mailto:education@kandh.com.tw)

Fax: 886-2-2287-3066, 2287-9704 Tel: 886-2-2286-0700, 2286-7786

**RAPAS kft**

1184 Budapest Üllői út 315.

Tel: 06 1 294 2900 Email: [rapaskft@digikabel.hu](mailto:rapaskft@digikabel.hu) Internet:

[www.oktatasi-eszkoz.hu](http://www.oktatasi-eszkoz.hu)