

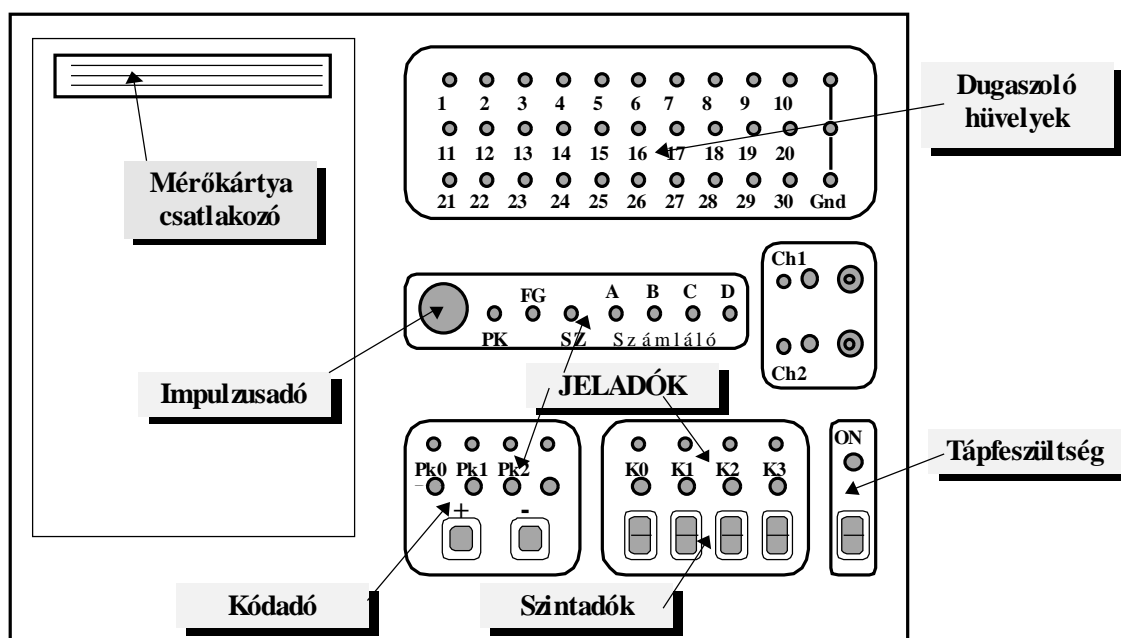
MÉRŐBERENDEZÉS

Digitális Technika laboratóriumi gyakorlatokhoz

1. A berendezés felépítése

A mérő berendezés alkalmas a nyomtatott áramkörti kialakítású "mérőkártyákon" lévő áramkörök statikus és dinamikus működésének vizsgálatára.

A készülék kezelői felületét szemlélteti az 1.ábra.



1.ábra

A készülék kezelői felületén találhatók

- a mérőkártya csatlakozója,
- a dugaszoló hüvelyek,
- a jeladók,
- az oszcilloszkóp csatlakozói,
- a tápfeszültség csatlakozó és kijelzése.

A készülékhez 3 db digitális integrált áramkörökkel megépített mérőkártya tartozik.

A digitális mérőkártyákon kívül - rendszer felépítéséhez illeszkedő - további kártyák is elkészíthetők.

1.1. A kezelői felület

A kezelői felületen lévő dugaszoló hüvelyek és huzalok segítségével lehet összeállítani

- a mérési feladatok áramköri kapcsolásait,
- a bementek statikus, vagy dinamikus vezérlését,
- a kimenetek, mérőpontok mérőműszerekhez történő csatlakoztatását.

1.1.1. A mérőkártya csatlakoztatása

A CSM jelű 96 pólusú csatlakozóba kell illeszteni a feladatnak megfelelő mérőkártyát. A csatlakozónak csak két sora, vagyis 64 pont van bekötve, melyek közül 30 pont közvetlenül a dugaszoló hüvelyekhez, míg további pontjai a készülék alaplajján elhelyezett áramkörökhöz van kötve. A csatlakozósávon keresztül kapnak a kártyák bemenetei vezérlést, valamint ezen keresztül jutnak el a kimenetek és mérőpontok jelei a dugaszoló hüvelyekre.

1.1.2. Csatlakozó hüvelyek

A kezelői felületen található számozott (1 - 30 között) dugaszoló hüvelyek szolgálnak a vizsgált áramkör - a feladatokban megadott - be-, és kimeneteihez történő csatlakoztatásra, illetve az esteleges összekötések megvalósítására. A különböző mérőkártyáknál más és más pontokhoz kapcsolódnak az áramköri be-, illetve kimenetek. A mérőkártyák kapcsolásaiból állapíthatók meg, hogy melyik csatlakozó hüvelyhez kapcsolódik egy áramköri pont.

Az első nyolc csatlakozó hüvelyek (1 - 8) mindig kimenetek, amelyekhez vagy az Sn, vagy a Tn jelű pontok kapcsolódnak. A kiválasztás a mérőkártyákon elhelyezett választó kapcsolóval történik (SE_S ill. SE_T állásban).

Figyelem! A kimeneti csatlakozó hüvelyekhez csak mérő műszereket szabad kapcsolni!

1.1.3. A jeladók

A kezelői felületen négy jeladó csoport van, amelyek TTL logikai szintű jeleket adnak. A következőekben ismertetett jeladók helyes használatával megkönnyítjük a vizsgált áramkörök - feladat szerinti - statikus, vagy dinamikus vezérlését.

- Változtatható frekvenciájú **négyszög - generátor** (NG),

A P potenciométerrel változtatható a generátor frekvenciája. A kimeneti jel az NG jelű csatlakozó hüvelyről vehető le. Felhasználható a kártya bemenetek közvetlen gerjesztésére, illetve a bináris számláló, és a kódadó vezérlésére is.

- Négy bites **bináris számláló** (SZ),

A bináris kódsorozat a különböző logikai áramkörök dinamikus vezérlésére használható, az időbeli változások meghatározásához. Az SZ jelű hüvelybe kell csatlakoztatni a számlálandó - TTL szintű -

jelet, és az **A, B, C, D** jelű hüvelyekre vannak kivezetve a számláló kimenetei.

- Négy bites **kód – adó** (**PK**),

A számlálóból kialakított kódadó a **+K** illetve a **-K** jelű nyomógombokkal előre, vagy hátra léptethető (lenyomásonként egy lépés), és így módon a négy bites bináris kód tetszőleges értéke állítható be. (A **PK** bemenetre adott külső impulzussal folytonos előre számláltatásra is felhasználható az áramkör.) A **Pk0, Pk1, Pk2, Pk3**, jelű dugaszoló hüvelyekre csatlakoznak a kódadó kimeneti. Az itt lévő **LED** - ek **1** szintnél világítanak.

- **Szint** adók (**SZA**).

A négy kétállású kapcsolóval (**K1, K2, K3, K4**) tetszőleges bemeneti vezérlés biztosítható. A dugaszoló hüvelyeknél lévő **LED** - ek **1** szintnél világítanak.

1.1.4. Oszilloszkóp csatlakoztatása

A mérések többségénél oszcilloszkóppal kell vizsgálni a jeleket. A műszer két csatornájának állandó bekötésére szolgálnak a BNC csatlakozók. (Az állandó bekötés azért ajánlott, mivel a mérések során legtöbb hibát a mozgatott koaxiális kábel szakadása okozza !) A mérő pontokhoz történő csatlakozást mérőszinórral lehet megvalósítani. A csatlakozóknál lévő **LED** - ek a statikus szint-vizsgálatot is lehetővé teszik.

1.2. Tápellátás

A berendezés 5V DC, 1A tápellátást igényel külső stabilizált tápegységről. Az alapkártyán polarizált gerjesztésű relé biztosítja a védelmet rossz polaritású betáplálás esetén. A tápegységhez 5 pólusú tucel kivezetésen keresztül lehet csatlakozni. Ajánlott állandó tápegység használata ! Az **ON** jelű **LED** csak helyes betáplálásnál világít.

Figyelem! A bemenet nincs védve túlfeszültség ellen.

2. Mérőkártyák

A mérési feladatok szerint vizsgálandó áramkörök nyomtatott áramköri kártyán helyezkednek el. Az áramkörök be-, és kimeneti, valamint mérőpontjait a 96 pólusú csatlakozón keresztül lehet elérni a csatlakozó felületen keresztül.

A készülék alapkiépítéséhez tartozó 3 db digitális integrált áramkörökből kialakított mérőkártyán a digitálisteknika alapjainak megismeréséhez szükséges áramkörök, funkcionális egységek vannak. A kialakított részáramkörök önállóan, és összekapcsolva is vizsgálhatók.

Az egyes kártyákon megépített részáramkörök segítségével a mérési útmutatókban megadottaktól eltérő mérési kapcsolások, és feladatok is összeállíthatók.

Jelölések: bemenetek (**Input**): **I_n** ahol **n** a csatlakozó hüvely sorszáma,
 kimenetek (**Output**): **O_p** ahol **p** a csatlakozó hüvely sorszáma,
 mérőpontok: **M_x** ahol **x** a sorszám,

multiplexerrel kiválasztható kimenetek mindegyike az **1 8** sorszámú csatlakozó hüvelyre kapcsolódik.

Az **S/O_i** , illetve a **T/O_i** jelölés azt adja meg, hogy a **VK_i** választó kapcsoló **SE_S** ill. **SE_T** állásában az **i** - ik csatlakozó hüvelyen melyik áramköri kimenet értéke mérhető.

2.1. KOMBINÁCIÓS HÁLÓZATOK

A digitális kapukkal, illetve funkcionális áramkörökkel megépített kombinációs hálózatok **statikus** és **dinamikus** jellemzőinek mérését lehet elvégezni a kártyán.

A kártya kapcsolási vázlata látható az 1.mellékleten.

A szaggatott vonallal keretezett részáramkörök önálló, illetve külső összekötéssel újabb áramkörökben is alkalmazhatók.

A részáramkörök és alapfunkciói :

- **JK** jelkésleltető diszkrét RC tagjai biztosítják, hogy oszcilloszkóppal jól értékelhető jeleket lehessen mérni,
- **KO1** NAND kapukkal kialakított 3 változós - statikus hazárdot is tartalmazó - kombinációs hálózat és a hazárdmentesítő kapu,
- **KO2** áramköri kapcsolásból összeállítható a KO1 kombinációs hálózat függvényét NOR kapukkal megvalósító áramkör,
- **TK M1** tri-state kapuk jellemzőinek meghatározását teszi lehetővé, az mérőponton mérhető a terheletlen kimenet jelalakja,
- **OK** nyitott (open) kollektoros kapukkal kialakított kombinációs hálózat,
- **ST** a Schmit-trigger bemenetű kapuval kialakított oszcillátor.
- **FK** funkcionális kombinációs áramkörök (multiplexer, dekóder) vizsgálatát, illetve alkalmazásának megismerését biztosítja.

A kártya **I₁₇**, **I₁₄**, **I₁₅**, **I₁₈** bemenetei a következő változatok szerint vezérelhetők:

a./ külső bekötéssel: a megfelelő sorszámú hüvelyre adott jellel,

b./ belső átkötésen keresztül:

- a jeladó számlálójának **A**, **B**, **C**, **D** kimeneteiről, ha az **SE-CT** pontra (**I₂₉** hüvely) adott 0 szinttel,
- a kódadó **Pk0**, **Pk1**, **Pk2**, **Pk3** kimeneteiről, ha az **SE-PK** pontra (**I₃₀** hüvely) adott 0 szinttel.

Az a./ változatban a szelektáló bemeneteket, míg a b./ vezérlésnél a jelzett bemeneteket kell üresen hagyni.

A belső vezérlés lehetőséget ad gyors ellenőrzésre, valamint kevesebb zaj jut az áramkörök bemeneteire.

A **CLK-DIS** pontra (I_28 hüvely) adott 0 szint letiltja a számlálót!

A **VK1** választó kapcsoló segítségével más-más kimenetek kapcsolhatók az **1 - 8** sorszámú hüvelyekre. Az **SE_S** állásban kapcsolási rajzon **S**-el jelölt kimenetek, míg az **SE_T** állásban a **T**-vel jelölt kimenetek jelei vizsgálhatók a megfelelő sorszámú hüvelyeken.

2.2. SORRENDI HÁLÓZATOK

A digitális kapukkal megépített, és a tokozott flip flop - ok, valamint kiegészítő áramkörök vannak a kártyán. A kártya alkalmas az RS, JK, D típusú, egy-, és kétütemű vezérlésű flip-flop -ok jellemzőinek vizsgálatára. Összeállíthatók számlálók, léptetőregiszterek és egyéb sorrendi feladatokat megvalósító áramkörök.

A kártya kapcsolási vázlata látható az 2.mellékleten.

A szaggatott vonallal keretezettek a részáramkörök, amelyek önállóan, illetve külső összekötéssel újabb áramkörben is alkalmazhatók.

A részáramkörök és alapfunkciói :

- **MSFF** egyedi kapuáramkörökből felépített ms flip flop, amely segítségével elemezhető a kétütemű vezérlés, illetve az RS, JK típusú ms tároló működése,
- **DFF** egyedi kapukból kialakított élvezérelt D flip flop,
- **KA** kapukkal kialakított kiegészítő áramkörök, melyek segítségével építhetők ki különböző feladatokat (pl. élfigyelő áramkör) megvalósító mérőkapcsolások,
- **SH** négy presetelhető JK ms flip flop közös törlő bemenettel, amelyekkel különböző sorrendi feladatokat megvalósító áramkör állítható össze,
- **BO** belső négyszögjel generátor.

A **VK1** választó kapcsoló segítségével más-más kimenetek kapcsolhatók az **1 - 8** sorszámú hüvelyekre. Az **SE_S** állásban kapcsolási rajzon **S**-el jelölt kimenetek, míg az **SE_T** állásban a **T**-vel jelölt kimenetek jelei vizsgálhatók a megfelelő sorszámú hüvelyeken.

2.3. SZÁMLÁLÓK és REGISZTEREK

A kártyán preset-számláló, léptetőregiszterek, 24 lábú foglalat - RAM, vagy EPROM részére - és kapukkal kialakított részáramkörök különböző sorrendi feladatok modellezését, és működésük elemzését teszik lehetővé. A RAM, vagy EPROM segítségével kombinációs, illetve általános funkciójú sorrendi hálózat alakítható ki.

A kártya kapcsolási vázlata látható az 3.mellékleten.

A szaggatott vonallal keretezettek a részáramkörök, amelyek önállóan, illetve külső összekötéssel újabb áramkörben is alkalmazhatók.

A részáramkörök és alapfunkciói :

- **CT** preset-számláló, amelyhez csatlakoztatott kiegészítő áramkörök segítségével változatható modulusú számláló, programozható késleltető, működésének elemzése végezhető.
- **D/A** admittancia összegzéssel felépített négy bites Digital-analóg átalakító. Bemenetei oldhatatlanul össze vannak kötve a CT számlálóval. Segítségével vizsgálható a D/A működési elve, ugyanakkor szemléletessé teszi - a számlálóval kialakított áramköröknél - a számtartalom változását.
- **LR** a két tokból felépített léptetőregiszter, amely segítségével - az alapfunkció elemzése mellett - gyűrűs számlálók, párhuzamos - soros kódátalakító állíthatók össze.
- **MX2** 2x4 -es buszmeghajtó segítségével a léptetőregiszter alsó négy bitjére adott információ forrása választható. A **VK2** kapcsoló **INP** állásában külső csatlakozó hüvelyekről (I_25 ... I_28), míg a **DATA** állásában pedig a memória DATA buszáról (D0 D3) jut adat a regiszter párhuzamos bemeneteire.
- **MX1** 2x4 -es buszmeghajtó segítségével a memória alsó négy címbit-jének (A0 ... A3) forrása változtatható. A **VK3** kapcsoló **INP** állásában külső csatlakozó hüvelyekre adott jelek (I_25 .. I_28), míg az **SR** állásában a léptetőregiszter kimenetei szolgáltatják a címet.
- **MEM** a 24 lábú foglalatba 2 - 4 kBájt-os - a 27xx sorozatú, vagy ezzel láb-kompatibilis - RAM vagy EPROM dugható. Elemezhető az adatbeviteli, adatolvasási ciklus működése. Összeállítható kombinációs-, vagy sorrendi feladatot megoldó áramkör, amellyel a programozható logikai áramkörök működésének elve mutatható be.
- **OSZ** belső oszcillátor, amellyel mintavételezhető az adatbevitel a regiszterbe, más funkcióra is használható.

A **VK1** választó kapcsoló segítségével más-más kimenetek kapcsolhatók az **1 - 8** sorszámú hüvelyekre. Az **SE_S** állásban kapcsolási rajzon **S**-el jelölt kimenetek, míg az **SE_T** állásban a **T**-vel jelölt kimenetek jelei vizsgálhatók a megfelelő sorszámú hüvelyeken.

A **VK4** választó kapcsoló **SE_PK** állásában az **I_25, I_26, I_27, I_28** bemenetekre a kódadó jelei kapcsolódnak belső átkötésen keresztül. Az üres állásban ezekre a bemenetekre tetszőleges forrásból lehet jelet adni.

Figyelem! az SE_PK állásban kívülről jelet nem szabad a hüvelyekre kapcsolni !

Összeállította: Zalotay Péter