

# Miniatúr kristályoszillátorok

I. MOHTON  
Motorola

A digitális hírközlő rendszerek kristályvezérelt óragenerátorait ma már egyetlen funkcionális áramkörti modulként állítják elő. Az óragenerátor, amely minden számítógép vagy más digitális rendszer fontos része, DIP-tokozású, gazdaságos áramkörti egységként áll a tervezők rendelkezésére, és kiegészíthetik vele logikai áramkör-családjait.

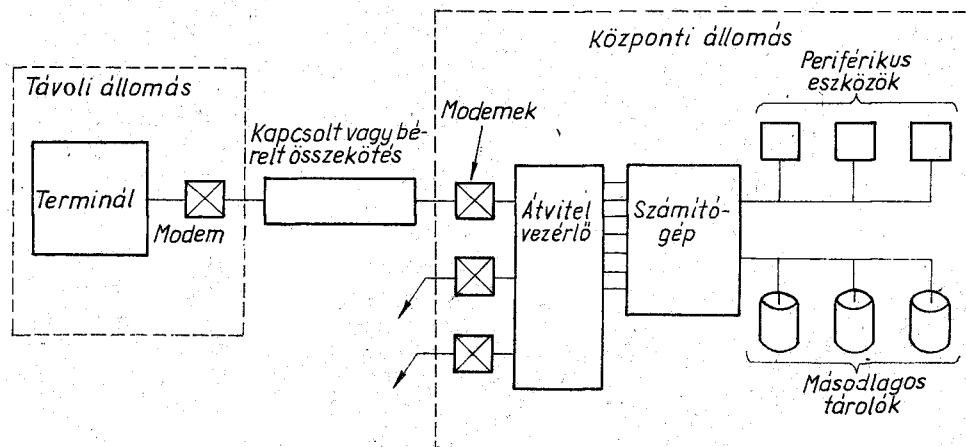
Az adatfeldolgozó rendszerek egységei, ún. központi vezérlő egység, nyomtatók, tárolók stb. órajelének vezérlésére stabil és pontos impulzusgenerátorra van szükség. Ugyancsak pontos időalap szükséges az adatátvitelben a bejövő bitsorozat megfelelő időpontokban való mintavételezésére. A Motorola cég K1019A és K1100A típusú miniatúr oszcillátorai ilyen pontos órajelet szolgáltatnak. Az áramköröket szabványos DIP-tokozásban készítik, legfontosabb alkatrészük az igen stabil kvarckristály.

Az oszcillátorok felépítéséből adódó további előny, hogy a kimeneti jel hullámalakja és frekvenciája széles hőmérsékleti tartományban stabil (az AT kristályoszillátorok jellemzője), valamint a TTL és CMOS kompatibilitás.

## Felhasználási terület

Mind a K1091A (14 lábú DIP-tokozású, diszkrét elemes), mind a K1100A (csökkentett magasságú, hibrid áramkörtös) típus adatátviteli rendszerek stabil, TTL kompatibilis órajeleinek generálására készült. Az 1. ábrán láthatók e rendszerek azon egységei,

1. ábra.



H 672-JM 1

Beérkezett: 1979. VII. 22.

Az angol nyelvű eredeti publikációt fordította és átdolgozta May Péter.

amelyekhez óragenerátorra van szükség. Ilyen egységek a terminálok, modemek, multiplexerek, vezérlők, számítógépek és sok periferikus eszköz.

## Csatlakoztatás

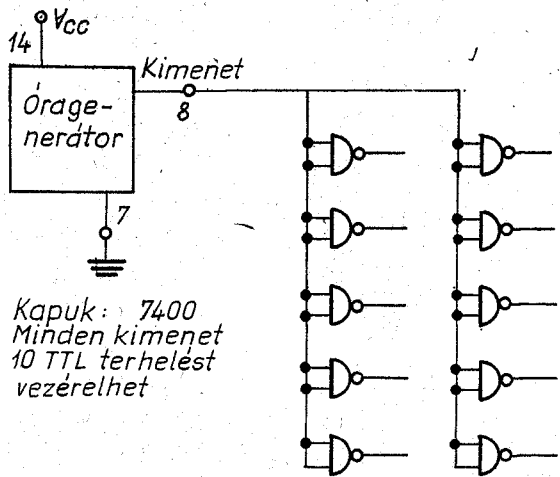
A kristályvezérelt TTL óragenerátorok sokféle digitális logikai eszközhöz könnyen csatlakoztathatók. Ilyenek pl. a Schottky és a nagy teljesítményű TTL, CMOS, PMOS, NMOS, valamint a nagy kapacitív terhelést jelentő LSI tárcák és ECL áramkörök.

A 2. ábrán látható, hogy max. 10 TTL kapubemenet vezérlése esetén nincs szükség külön illesztő áramkörre.

CMOS áramkörök vezérlésekor egy felhúzó ellenállást kell beiktatni az oszcillátor kimenete és a CMOS tápfeszültség pozitív pólusa közé. Ez az ellenállás (amely általában 2 kohm) megnöveli a logikai 1 szintet a CMOS kivezérésehez szükséges értékre, egyúttal kb. 3 ns-mal növeli a fel- és lefutási időt.

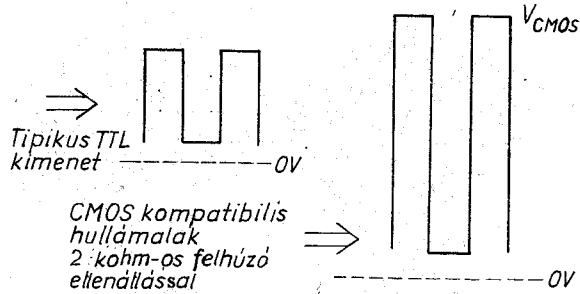
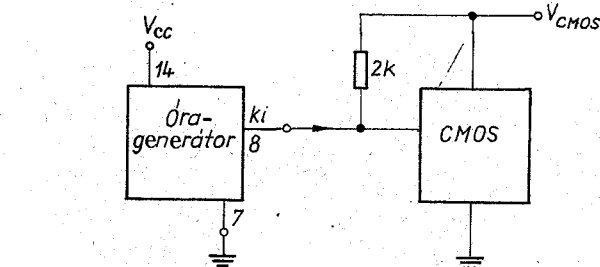
## PMOS és 5 V-os NMOS illesztése

Az óragenerátor kimenete és a PMOS vagy az 5 V-os NMOS áramkörök közé a 4. és 5. ábrán látható illesztő áramkört kell iktatni. Ennek az áramkörnek előnye, hogy a PMOS tárolókra jellemző nagy kapacitív terhelést megfelelően nagy árammal és nagy sebességgel tudja kivezérelni.



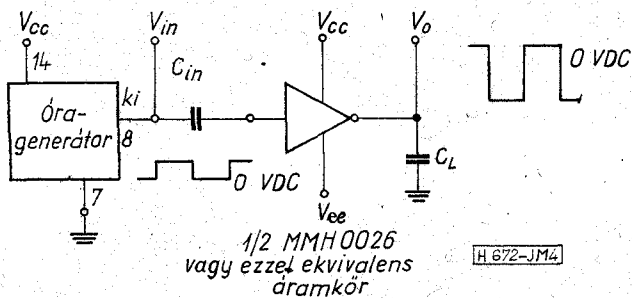
2. ábra. Terhelhetőség

H 672-JM 2



H 672-JM 3

3. ábra. TTL/CMOS csatlakozó áramkör



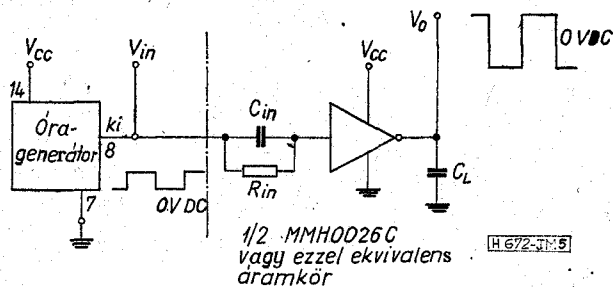
H 672-JM 4

4. ábra. AC csatolású csatlakozó áramkör (kettős tápfeszültséggel)

Az ECL eszközök vezérlésére TTL—ECL átalakító áramkört kell alkalmazni, amint az a 6. ábrán látható.

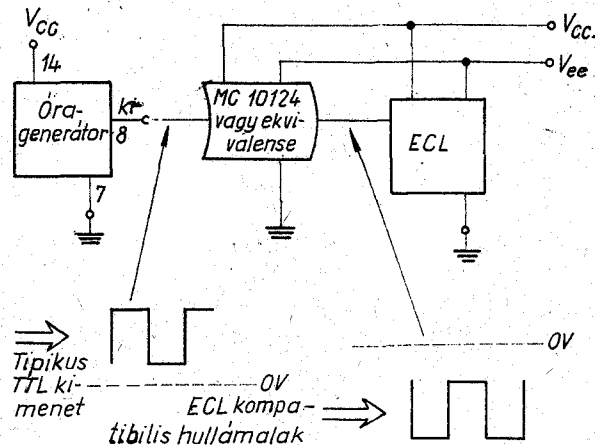
### Specifikációk és jellemző paraméterek

Ezek a minimális specifikációk elegendő támpontot adnak a tervezőknek annak eldöntésére, hogy egy



H 672-JM 5

5. ábra. DC csatolású csatlakozó áramkör (egy tápfeszültséggel)



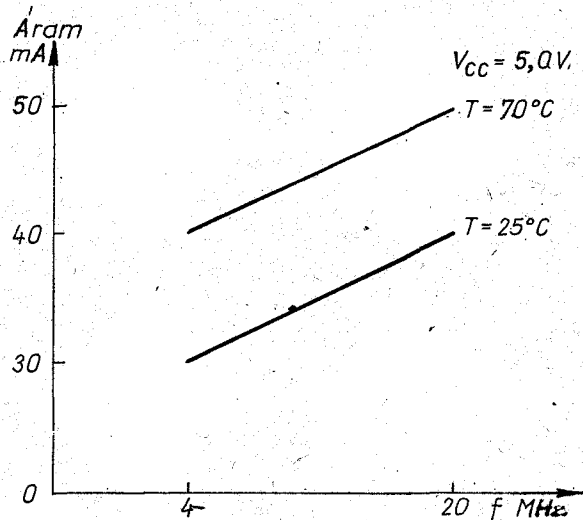
H 672-JM 6

6. ábra. TTL/ECL csatlakozó áramkör

adott esetben az órage-nerdtorok felhasználhatók-e vagy nem. Bizonytalan specifikációk és nem kellően meghatározott működési jellemzők helytelen alkalmazást és ebből kifolyóan hibás működést okozhatnak. Ennek elkerülésére fontos a következő kérdések tisztázása:

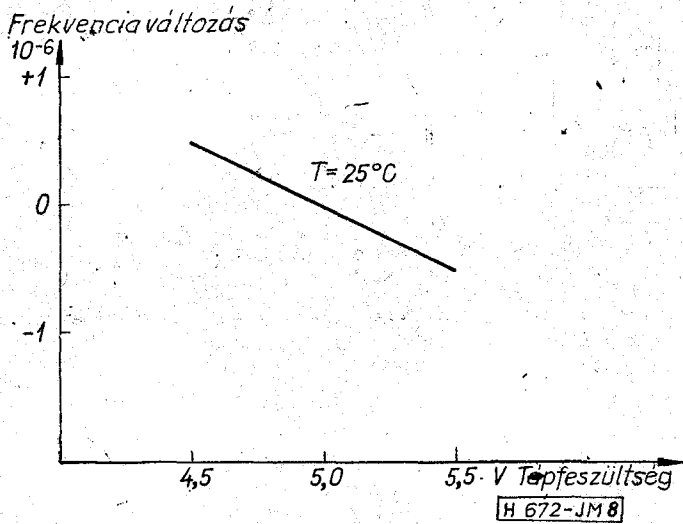
### A tápegység paraméterei

A jellemző áramfelvétel általában 25 °C-ra vonatkozik. A 7. ábrán látható a, tápáram változása a

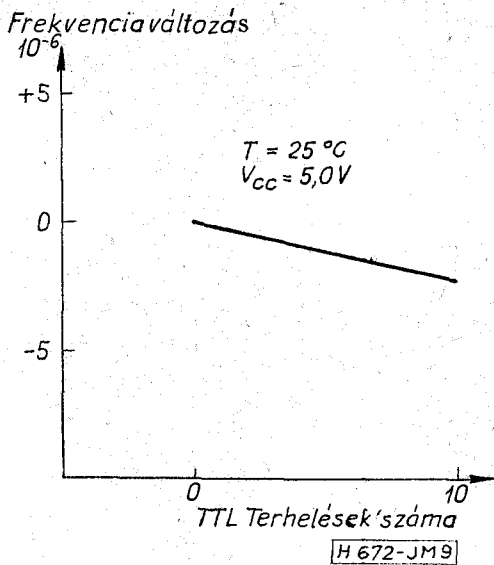


H 672-JM 7

7. ábra. Tipikus áram—frekvencia összefüggés



8. ábra.  $\Delta F$  a tápfeszültség függvényében



9. ábra.  $\Delta F$  a TTL terhelések számának függvényében

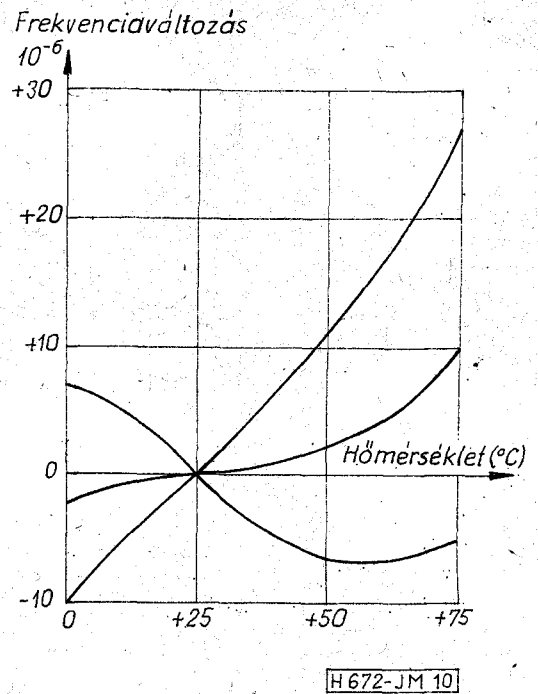
működési frekvenciá és a hőmérséklet függvényében.

A szabványos TTL-eszközök 5 V  $\pm$ 5% tápfeszültségre vannak specifikálva, de jól tervezett kristályoszillátorok  $\pm$  10% feszültség-ingadozást is elviselnek úgy, hogy kimeneti jellemzőik nem romlanak jelentősen. A 8. ábra a Motorola cég által gyártott óragenerátorok jellemző frekvenciaváltozását mutatja a tápfeszültség függvényében.

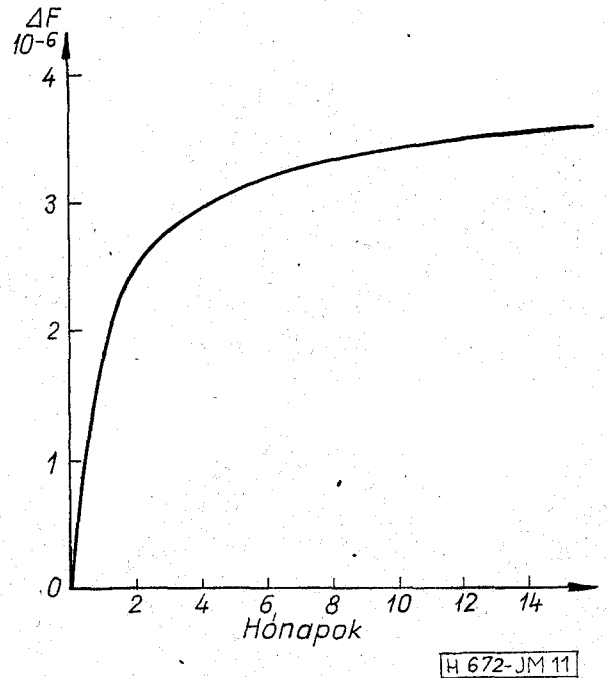
A kristályoszillátorok a tápegység +7 V-os transziens feszültségcsúcsait is kibírják, de a normális működés megköveteli, hogy a tápfeszültség értéke a specifikált tűrésen belül maradjon.

#### Frekvenciastabilitás

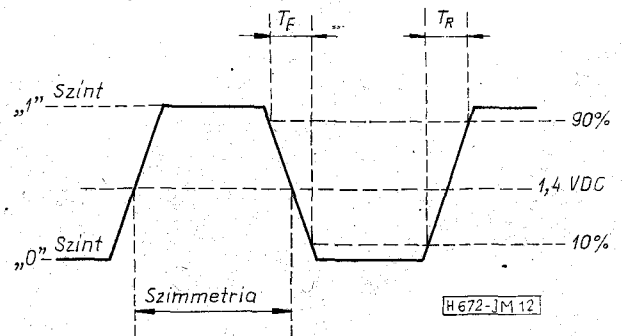
Ide tartozik a frekvencia változása a tápfeszültség-változás, a terhelésváltozás, a beállítási tűrés, a működési hőmérséklet-tartomány, az öregedés, az ütés és rázás függvényében.



10. ábra. Tipikus hőmérséklet—frekvenciaváltozás karakterisztika



11. ábra. A frekvencia változása az idő függvényében (öregedés)



12. ábra. Hullámalak

1. táblázat

Paraméter	Jellemző specifikáció
Frekvenciatartomány Tápfeszültség Tápáram Üzemi hőmérséklet-tartomány Frekvenciastabilitás (tartalmazza 25 °C-on a beállítási tűrés, a működési hőmérséklet, a tápfeszültség-változás, a terhelésváltozás és az öregezés hatását) Tárolási hőmérséklet Kimeneti paraméterek Logikai 1 szint Logikai 0 szint Szimmetria Felfutási idő Lefutási idő Befolyó áram 0 szinten Kifolyó áram 1 szinten Terhelhetőség	250 kHz...20 MHz + 5 V ± 0,5 V 35 mA 0 °C...+ 70 °C ± 0,01%  - 55 °C...+ 125 °C  min. 2,4 V max. 0,4 V 50% ± 10% max. 15 ns max. 15 ns min. 16 mA min. 400 μA 1...10 TTL kapube- menet

A Motorola cég az összes paraméter legkedvezőtlenebb értékéhez tartozó eredő frekvenciatűrést adja meg ( $\pm 0,01\%$ ), ami a legtöbb adatátviteli alkalmazásban elegendő. Néhány tipikus frekvenciaváltozási diagram a 8., 9., 10. és 11. ábrán látható.

### *Kimeneti hullámalak*

A kimeneti hullámalak paramétereinek definíciója és értéke az 1. táblázatban és a 12. ábrán látható.

A hullámalakokkal kapcsolatos egyéb kérdések méréseket tesznek szükségessé. Mivel a TTL óragenerátorok nagy kimeneti impedanciájúak, ezért a hullámalakot a terhelő kapacitás befolyásolja. A mérőfej kapacitása ne haladja meg a 2 pF-ot. Kis impedanciájú terheléseket, mint amilyen egy 50 ohmos koaxiális kábel, ellenállásosztóval vagy illesztő áramkörrel le kell választani az oszcillátor kimenetéről.

A mérésekhez legalább 150 MHz sáv szélességű oszcilloszkópot kell felhasználni.