

Digitális öröknaptár 2.

Keszeli Endre okl. vill. üzemmérnök

Hónapszámláló

Kapcsolási rajza a 3. ábrán látható. Órajelét invertálás után a 18. NAND-kapukimenetéről kapja. Amikor a napszámláló törlése történik, az alacsonyabb helyiértékű 21. jelű számláló is lép egyet.

Mivel 12 hónap van egy évben, ezért a számlálókat a 13-as (BCD) állapotnál törölni kell. Ennek előállítására a következő. A 21. számláló kimenetel egy BCD-decimális dekódert vezérelnek (23). Amikor a dekóder „3”-as kimenete aktív, valamint a 33. jelű számláló „A” kimenete logikai magas szintű, a 27. NAND-kapukimenete alacsony szintű lesz és invertálás után törli a 21. jelű számlálót és a 33. számláló „A” flip-flopját. Ezenkívül egy órajelimpulzust ad a 33. számláló „BD” bemenetére. Ennek szükségességét a későbbiek során tárgyalom.

Ebben az egységben keletkeznek a napszámláló törléséhez szükséges engedélyező feltételek. A hónapokat négy csoportra lehet felosztani:

31 napos

1. (jan.)
3. (márc.)
5. (máj.)
7. (júl.)
8. (aug.)
10. (okt.)
12. (dec.)

30 napos

4. (ápr.)
6. (jún.)
9. (szept.)
11. (nov.)

29 napos

2. (febr.)
- (szökőév)

28 napos

2. (febr.)

A 23. BCD-decimális dekóder mindig kiválaszt egy kimenetet bemenetei függvényében. A kimenethez a hónapokat a következőképpen rendeltem:

- 2 — február
- 6 — június
- 9 — szeptember
- 4 — április

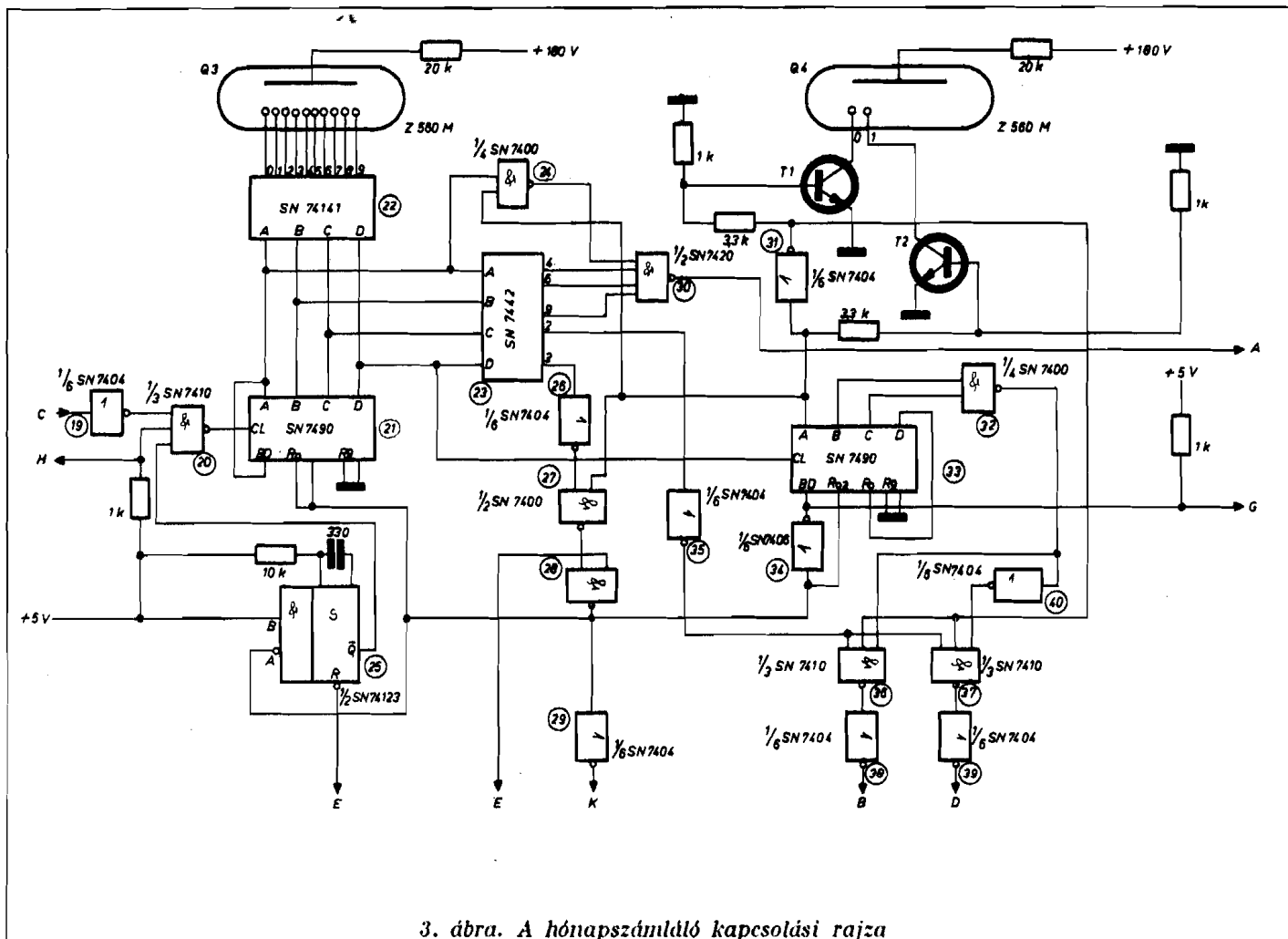
A november (11) hónap dekódolása a 24. NAND-kapuvál történik. Ha mindkét számláló „A” kimenete magas logikai szintű, ekkor a 24. jelű kapukimenete alacsony logikai szintű lesz, így a 30. NAND-kapukimenete magas logikai szintűvé válik és engedélyezi az „A” kimenetet. Ha a 23. dekóder 4, 6 vagy 9 kimenete

lesz alacsony logikai szintű, akkor szintén a 30. kapun keresztül történik meg az engedélyezés.

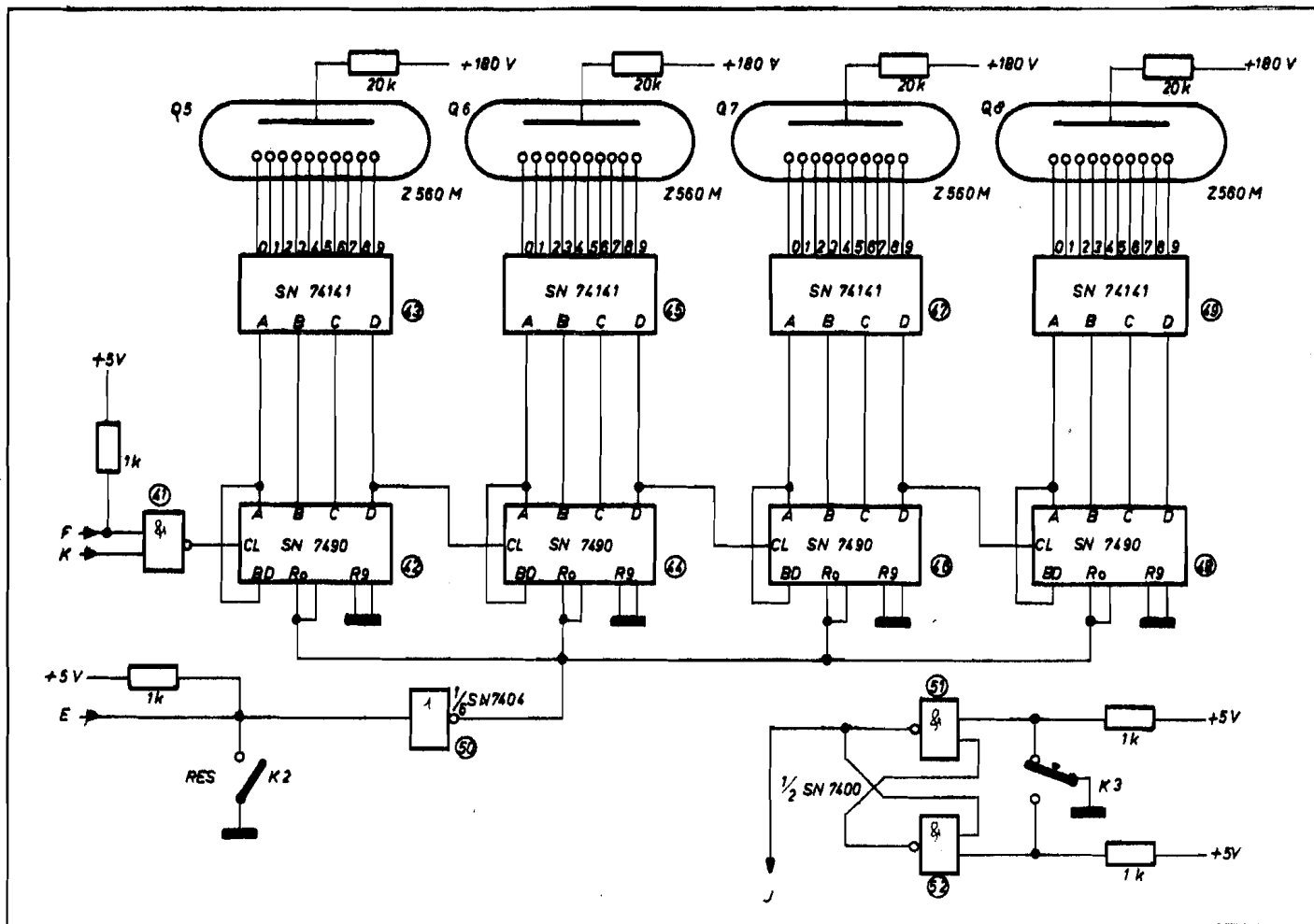
Az előbbiek szerint, ha a dekóder kimenete aktív, akkor a február hónap van kiválasztva. Ekkor tehát a 36. és 37. jelű NAND-kapuk egy-egy bemenete magas logikai szintű lesz. Hogy a két kapu közül melyik legyen engedélyezett — szökőév esetében a február 29 napból áll — a 32. kapukimenete dönti el.

Amennyiben a 32. jelű kapukimenete magas logikai szintű, akkor a 36. NAND-kapuk engedélyezett, ellenkező esetben pedig a 37. kapu.

A 23. dekóder 2 jelű kimenete akkor is aktív, ha a számlálók 12 (BCD)-n állnak. Ez az állapot azonban a de-



3. ábra. A hónapszámláló kapcsolási rajza



4. ábra. Az évszámoló egység

cember hónaphoz van rendelve. Ezért, ha a 33. jelű számláló „A” kimenete magas logikai szintű, akkor a 31. inverteren keresztül le kell tiltani (alacsony logikai szinttel) a 36. és 37. kapukat.

Amennyiben 31 napos hónap van soron, úgy sem a 30. jelű kapu kimenete, sem a 36. és 37. kapu kimenete nem aktív, tehát a „B” és „D” kimenetek alacsony logikai szintűek. Ebből látható, hogy a nap-számláló törlését a 13. kapu kimenete fogja megadni.

A 21. számláló kimenetei SN 74141 típusú dekódolót és Nixie-meghajtót vezérelnek (22.), amelynek kimenetei a Q₂ Nixie-cső katódjaira kerülnek.

Mivel a hónapok magasabb helyiértéke 0 vagy 1 lehet, ezért itt nem célszerű SN 74141 típusú integrált áramkört használni. A Q₄ Nixie cső katódjait ezért a T₁ és T₂ tranzisztorok hajtják meg (pl. KF 504, BF 178 stb.). Amennyiben a 33. számláló „A” kimenete alacsony logikai szintű, úgy a 31. jelű inverteren keresztül nyitófeszültséget ad a T₁ tranzisztor bázisára, így a „0” katód vezérlés alá kerül. Ellenkező esetben a T₂ tranzisztor az „1” katódot fogja vezérelni.

Mivel „nullás” hónap nincs a naptárban, ezért a számláló törlése után — az előzőekhez hasonlóan — egyet lépteni kell az alacsonyabb helyiértékű számlálón. A monostabil multivibrátor (25.) indítójelét szintén

a törlésjel lefutó éle adja. A negált kimenetén keletkező impulzus pedig a 20. kapun keresztül egy órajelet ad a 21. jelű számlálóra.

Ez az egység tartalmazza még a szökőév-számlálót. Ezt a 33. számláló második három flip-flop-jából alakítottam ki. A számláló 100 állapotig számol, mivel „D” kimenete össze van kötve az R bemenettel. Ezek alapján a számláló állapottai:

000	} normál évek
001	
010	
011	szökőév
100	törlés

Tehát ha a 32. NAND-kapu kimenete alacsony logikai szintű, akkor a 37. kapu lesz engedélyezett. Ez jelenti a szökőéveket. A másik három állapot esetében a 36. kapu kap engedélyező jelet.

Évszámoló

Az egység kapcsolási rajzát a 4. ábrán tanulmányozhatjuk. Órajelet a 41. jelű NAND-kapun keresztül kap a 29. inverter kimenetéről. A rendszer négy SN 7490 típusú integrált áramkörből felépített dekádikus számláló (42., 44., 46., 48.). A számlálók kimenetei SN 74141 típusú dekóder-meghajtókat vezérelnek. A meghajtó kimenetek szintén Z 560 M típusú kijelzőkre csatlakoznak.

Amennyiben nem kívánjuk a két legmagasabb helyiértéket kijeleztetni úgy azt el is hagyhatjuk.

A számlálók törlése a RES nyomógomb hatására a monostabil multivibrátorok, a 15. „J-K” flip-flop és a 2. számláló is törlődnek.

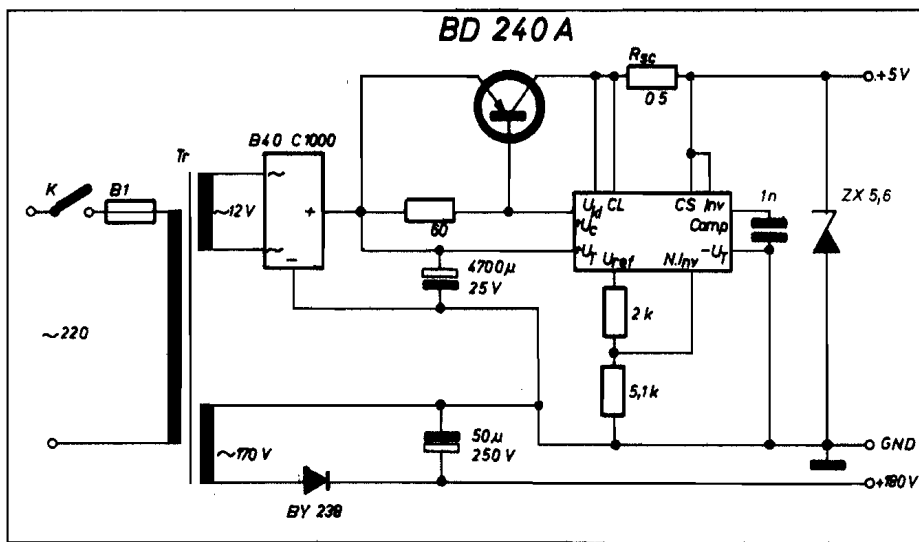
Az 1-es, 6-os, 20-as és 41-es NAND-kapuk egy-egy bemenete, valamint a 33. számláló „BD” bemenete egy ötállású fokozatkapcsolóra csatlakoznak (1. a 2. ábrán).

A kapuk számára szükséges magas logikai szintet 1 kohmos felhúzó ellenállásokkal biztosítottam.

Beépítésre került még egy pergésmentesített nyomógomb (K₂), amellyel az aktuális számlálókat lehet léptetni a fokozatkapcsoló állásától függően.

Tápegység

A tápegység kapcsolása az 5. ábrán látható. A berendezéshez kétféle tápfeszültség szükséges: 5 V-os, valamint 180 V-os egyenfeszültség a Nixie-csövek anódfeszültségének. Ez utóbbihoz a váltakozó feszültséget egy BY 238 típusú dióda egyenirányítja majd egy 50 µF-os kondenzátor szűri. A logika számára egy hagyományos felépítésű integrált áramkörös (µA 723) stabilizátort használtam, amely +5 V/1 A-t szolgáltat.



5. ábra. A készülék tápegysége

Beállítás

A Pr₁ ötállású fokozatkapcsoló segítségével történik. Először a RES gombbal töröljük az előbb leírt áramköröket. A kapcsoló 1-es állásában a 2. számlálót tudjuk léptetni. Állítsuk be a naptárnak megfelelően.

Utána kapcsoljunk 2-es állásba. Léptessük a napszámlálót addig, amíg a kívánt értéket el nem értük.

Ezt követően kapcsoljunk 3-as állásba. A hónapszámlálót is léptessük a naptárnak megfelelő állásba.

A kapcsoló 4-es állásában a szökőév-számlálót tudjuk léptetni. Ezt a beállítást úgy tudjuk elvégezni, ha a 33. számláló „B” és „C”

kimeneteire egy-egy LED-et teszünk megfelelő előtétellenállásokkal.

Olvassuk le a LED-ek által mutatott bináris értéket és léptessük a számlálót a megfelelő állapotig. 1977. évben ez az állapot 00, 1978-ban 01, 1979-ben 10 stb.

Ha megtörtént az előbbi beállítás is, akkor kapcsoljunk 5-ös állásba és léptessük a számlálót a kívánt értékig.

Az egyes számlálók beállítása történhet külső, nagyobb frekvenciájú órajelről is az EXT. INP. bemeneten keresztül, a K₁ kapcsoló átkapcsolásával egyidejűleg. Ezen módszer

A szökőévnek kinevezett állapot

az ezt követő állapot

C	B
1	1
0	0
0	1
1	0

alkalmazásakor a kívánt állapot előtt állítsuk meg a külső órajelet és a kézi nyomógombbal léptessük a megfelelő értékig.

Építési tanácsok

Célszerű az egész berendezést egy nyomtatott áramköri lapon elhelyezni. Az alkatrészek és összeköttetések mennyisége szükségessé teszi a kétoldalon fóliázott NYÁK-lemez használatát. A nyomtatást célszerű írásvetítő filmre tussal megrajzolni, majd „Positiv 20” spray-vel előkészített fóliás lemezre ráfotózni.

Ha lehetőség van rá, akkor a berendezést akkumulátorról üzemeltessük, amelyet puffer-üzemben tölthetünk. Így biztosítva vagyunk, hogy rövid hálózatkimaradás esetén sem törlődik készülékünkben az információ.

Nem beszéltünk még a naptár vezérléséről. A berendezésnek órajelet a CLOCK INP. bemeneten keresztül adunk. Célszerű digitális órajelről kivezetett jelet használni erre a célra. (Az óra, mint külön egység, a naptárral összeépíthető.) Amennyiben ilyen nem rendelkezik, úgy egy közönséges ébresztőórából pár alkatrész felhasználásával és kis ügyességgel készíthetünk jeladó berendezést. (A pontatlanság itt nem számít, hiszen naponta csak egyetlen alkalommal – éjfélkor – igényel a berendezés indító jelet; a pontosságra néhány percet is megengedhetünk.)

Megépítéséhez sok sikert kívánok!

Irodalom:

TEXAS INSTRUMENTS Integrated Circuit Catalog

Terjedési előrejelzés 1979 október hóra

