

Elektrolitkondenzátorok mérése – másképpen

Kiss Sándor

A következőkben egyszerű felszereltséggel elkészíthető kapacitásmérőt ismertetünk. Nem igényel programozott elemeket, megépíthető a fiók alján levő alkatrészekből. Csak időre, türelemre és figyelemre van szükség, mert az építés kissé idő- és munkaigényes. Cserébe egy „okos” műszert kapunk, ami négy mérés-tartományban képes megfelelő pontossággal meghatározni elektrolit kondenzátorok kapacitását, 10 mF-ig, azaz 10000 uF-ig. Természetesen az elkők tulajdonsága miatt igény szerint folyamatos, tetszés szerint ismétlődő mérést biztosít.

Működési elv

Valójában impulzus-számlálóról beszélünk, mert egy olyan monostabil multivibrátor kvázistabil idejét mérjük meg digitális úton, azaz óraimpulzusok számlálásával, amelynél ez az időtartam egyenesen arányos az időzítő tag kondenzátorának, esetünkben a mérendő kondenzátornak a kapacitásával. Konkrétan a jól ismert 555-ös monostabil alkapcsolásába iktatjuk be az ellenőrizendő kondenzátort (Cx), és a méréshatárváltó kapcsolóval kiválasztott kalibrált ellenállást (Rx). (Az 555 alapú monostabil kvázistabil ideje az adatlapok alapján: $t = 1,1R_x \cdot C_x$). Négy méréstartományt definiálunk: 10 uF, 100 uF, 1 mF, ill. 10 mF, így négyféle ellenállás szerepel átkapcsolhatóan az 555 időzítőtagjában.

Műszerünkben szükség van órajel-generátorra, decimális számlálóra, BCD/hétszegmenes dekóderre és kijelzőre. Hogy az aktuális mérési eredmény a következő mérési ciklus végéig kinn maradjon a négydigites LED kijelzőn, átmeneti tárolót (latch-et) is be kell iktatnunk. A rendszer felsorolt elemeit egy ütemezett vezérlőáramkör irányítja, ciklikusan. A teljes kapcsolási rajz az 1. ábrán látható.



Az órajelgenerátor

Az aránylag stabil frekvenciájú órajelet az állandóan működő, szabadonfutó, kb. 1,2 kHz-es négyszöggenerátor biztosítja (IC1a, b és áramköri környezete). Fontos a frekvenciastabilitása, ezért ezt, és a többi áramköri részletet is +5 V-os stabilizált tápegységről (IC15, C6...C9) üzemeltetjük. A négyszöggenerátort az IC2a puffereközvet követi, amelynek jele egyrészt a számlánc legkisebb helyértékű számlálójának (IC7) órajel-bemenetére, másrészt az IC3 analóg kap-

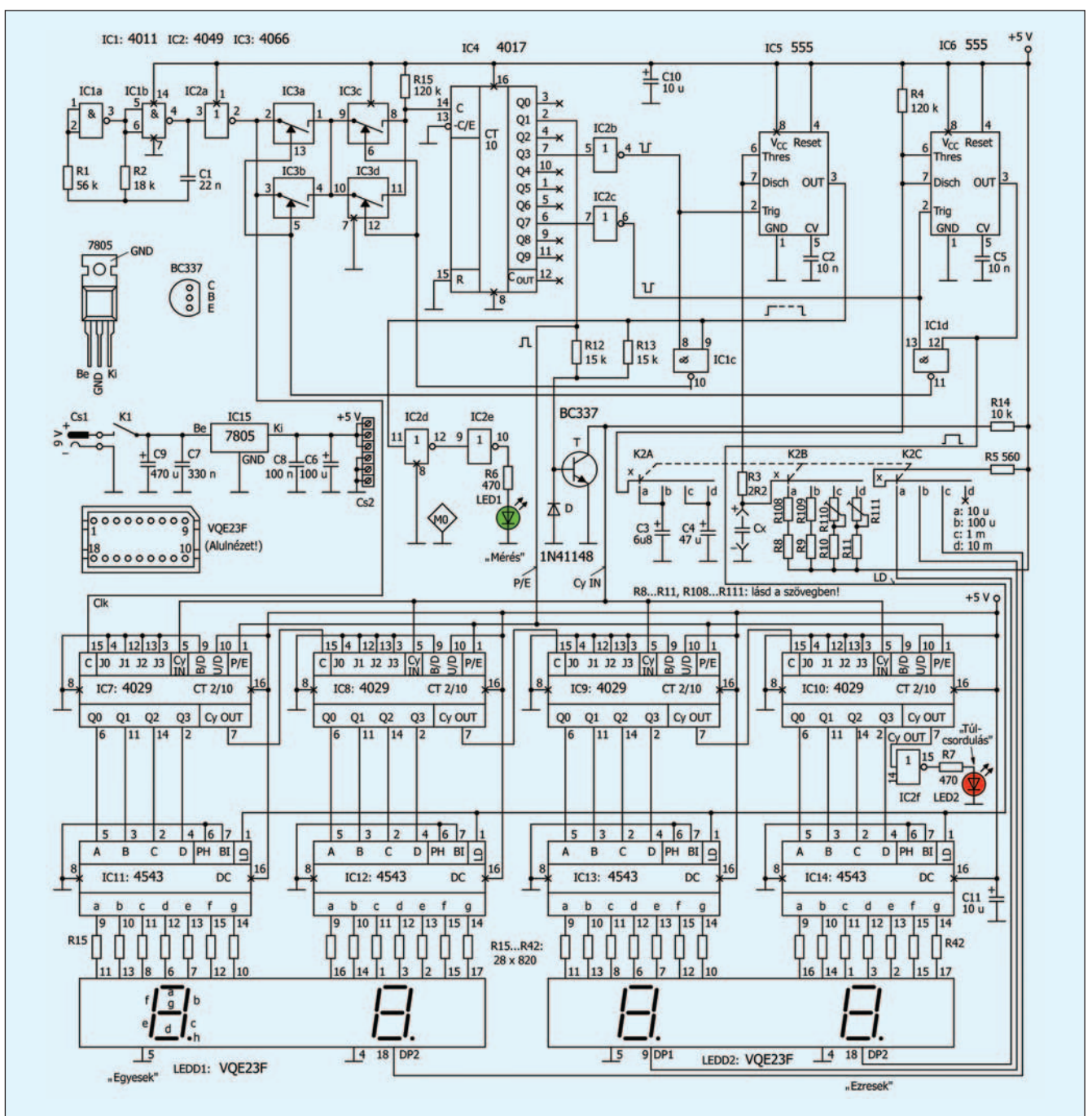
csolóhálózat bemenetére kerül.

Az IC3 négy kapuja két sorba kötött kapcsolóra van bontva, melyek egyenként két párhuzamos, szinkron üzemelő kapcsolóból állnak. (A szerkesztő megjegyzése: a négy analóg kapcsoló tulajdonképpen egy hárombemenetű ÉS-kaput helyettesít. Elképzelhető, hogy ebben a funkcióban egy diódás kapu is beválna.) Ezek bekapcsolt állapotában az óraimpulzusok az IC4, „10-ből 1” kimeneti kódolású decimális számláló órajelbemenetére kerülnek. Ez azt jelenti, hogy az alaphelyzetben alacsony szintű bemenetek a következő órajel felfutó élére a Q0-tól kezdve sorban, egyenként magas szintre váltanak. Rendszerünkben

csak a Q1, a Q3 és a Q7 kimenetet használjuk fel.

A számláló és kijelző rendszer

A Q1 magas (H) szintje nullázza az IC7...IC10 számláncot. A 4029-es számlálók „programozhatók”, azaz a P/E bemenet H szintjének hatására a J0-J3 adatot írják át a kimenetre, és ettől az értéktől kezdődik a számlálás. Esetünkben ez a négy bemenet fixen L-re van kötve, tehát a számláló a hagyományos értelemben törlődik, mind a 16 kimenete alacsony szintre ug-



1. ábra

rik. A *B/D* bemenettel a bináris/decimális (BCD) mód választható ki: természetesen ez többet aktiváljuk ($B/D = L$). Az *U/D* bemenettel a számlálási irányt lehet kiválasztani. Esetünkben $U/D = H$, tehát előre-számlálás történik. A számláló működése a *Cary In*, vagy más gyártó adatlapján *Enable* (5. láb) alacsony szintre húzásával engedélyezhető.

Az IC11-IC14 BCD/7 szegmens dekóderek közös katódos LED-kijelzők meghajtására alkalmasak, szegmensenként 1-1 soros áramkorlátozó ellenálláson keresztül. A prototípusba a volt NDK-ban gyártott VQE23F típusú, kétdigites zöld kijelzőket építettük be. A 4543-ba átmeneti tárolót is integráltak. Ez a *LD* bemenetre adott *H* szint hatására tárolja a bemeneti BCD adatot.

A kapacitás mérése (a mérési ciklus)

Bekapcsolás után mindkét 555-ös (IC5 és IC6) kimenete *L* szintű, ezért az IC1c és az IC1d NAND kapu kimenete is *H*-n van, tehát az IC3 összes kapcsolója zárt (azaz átvezet). Az orajelek eljutnak az IC4-be, ami megkezdte a kimenetei léptetését. Amint a Q1 *H*-ra ugrik, a számlánc törlődik. Az innen számított