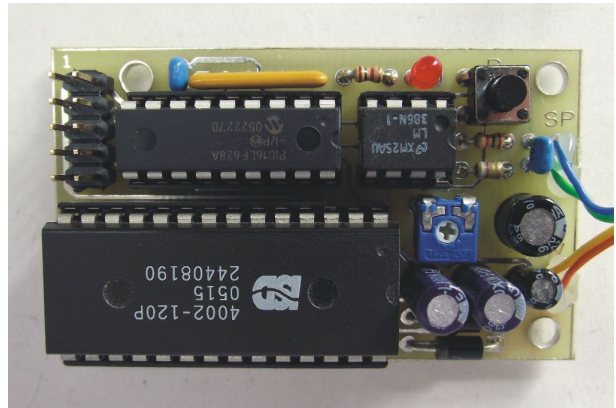


## Digitális hangrögzítés, lejátszás

Többször kértek tőlem olyan áramkört, ami egy billentyű lenyomásra, vagy egy logikai szintváltozásra „bemond” egy szöveget, lejátszik egy szignál jelet.

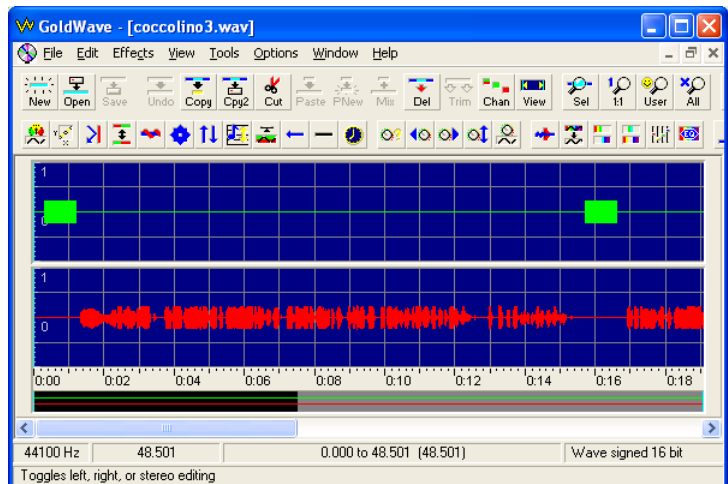
Konkrét alkalmazási példák: iskolai csengető órához - a berregés helyett - dallam lejátszás, "hangos menü" liftben, ügyfél tájékoztató táblánál, vagy mozgásérzékelővel indított reklám, figyelmeztető szöveg.



Ezekre a feladatokra (is) készült az ismertetendő áramkör. Tartalmaz egy ISD4002 hangtároló chippet, amit egy mikrokontroller vezérel. Összesen 120 másodpercnyi anyagot tudunk lejátszani, amit egy ISD programozóval kell beprogramozni.

### Az ISD felprogramozása:

Tehát a hangfileokat - mp3, waw, stb. - egy hangszerkesztő programmal megvágjuk, egymás után elhelyezzük, elvégezzük az esetleg szükséges zajszűrést, hangerő beállítást, stb., majd pedig az előállított hangminta sorozatot az ISD4002-be egy ISD programozóval beprogramozzuk. (Az ISD programozóról az ISDPROG.PDF-ben bővebben.)



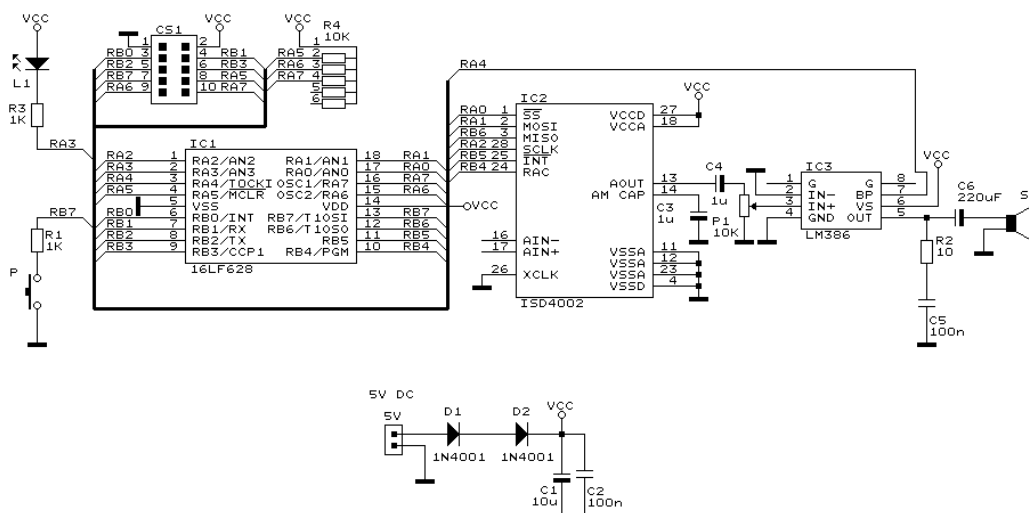
### A hanglejátszó programok:

Két változata van a mikrokontrollerbe égetett lejátszó programnak, az ISD8, és az ISD4002S.

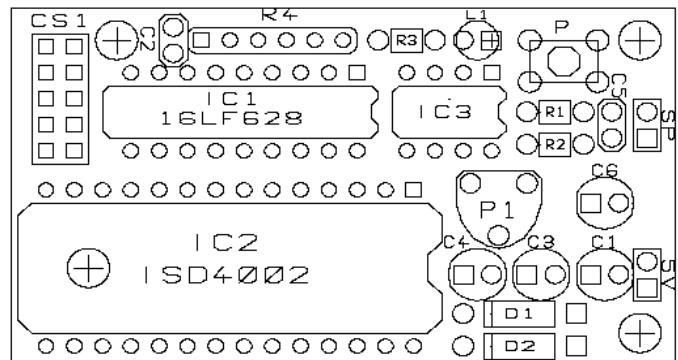
Az ISD8 nyolc hangjel lejátszására képes. A vezérlő mikrokontroller 8 bemenetet figyel - ezek egy csatlakozóra vannak kivezetve - és ha az 1-es bemenet egy pillanatra alacsony szintre kerül, akkor lejátsza az 1-es hangmintát, kettesre a kettest, .. 8-asra a nyolcast.

Az ISDPLAYS csak egyetlen indító bemenetet figyel - a P nyomógombot - ha itt alacsony szintet kap, akkor az ISD4002-ben tárolt hangjelek közül lejátsza az éppen soron következőt. Tehát ha mondjuk 10 hangjelet programoztunk az ISD-be, akkor az első indítójel az első, a második a második hangjelet, a tizedik a tizediket, majd kezdődik előlről. Ha csak egyetlen hangjelet programozunk az ISD-be, akkor persze mindig ugyanazt.

#### Az áramköri kapcsolás részletes ismertetése:



Az ISD4002-est kifejezetten mikrokontrolleres alkalmazásokhoz találták ki. A hangtároló IC vezérlése, és a lejátszást indító bemenetek figyelése egy PIC16LF628 mikrokontrollerre van bízva.



Az ISD4002 3.3 voltos tápfeszts igényel Ha az 5 V tápfeszültség bemenetre 5 voltot adunk, a D1-D2 diódán kb. 1.5 volt esik, így előáll a kívánt tápfeszültség. Ha 3.3 voltos rendszerhez illesztjük, akkor persze a D1-2 rövidzárral helyettesítendő.

Az ISD4002 közvetlenül nem tud hangszórót meghajtani, egy LM386-os hangfrekvenciás végfok IC teszi meg ezt helyette.

Az áramkör működését a LED villogása jelzi.

A kapcsolási rajz megértéséhez röviden a hangtároló Chip-ről:

#### Az ISD4002-120/160/180/240 IC-k

Az ISD IC-eket (Information Storage Devices) audió jelek, - általában beszéd - tárolására találták ki. Tartalmaz egy belső órajelgenerátort, az analóg jel mintavételezéséhez, egy előerősítőt, és persze egy analóg tárat. Az ISD4002-120/160/180/240 típusok ugyanakkora - 960 Kbit-es - tárral rendelkeznek, eltérés a mintavételezési frekvenciában, és az ezzel összefüggésben levő felvételi/lejátszási időtartamban van. A legjobb hangminőséget - 8 KHz-es mintavételezés mellett - az ISD4002-120 adja, a leghosszabb, 240 másodperces lejátszási időt az ISD4002-240 biztosítja, persze ennek a leggyengébb a hanghűsége, hiszen itt csak 4 KHz-es a mintavételi frekvencia.

#### A lejátszás indítás az ISD8 programnál:

Ha a mikrokontrollerbe az ISD8 program van égetve, akkor a mikrokontroller - vagy inkább az azt vezérlő program - nyolc bemenetet figyel. A nyolc választó vonal, a mikrokontroller RB0-4, RB7, és RA5-7 kivezetése, amelyek sorban a CS1 csatlakozóra vannak kigyűjtve. Ha ezek közül valamelyik alacsony szintre vált, akkor indítja az általa meghatározott hangszelet lejátszását. Ha pl. nyomógombokkal akarjuk indítani a lejátszást, akkor azokat a GND - ez a CS1 1. kivezetés - és a CS1 3-10. közé kell kötnünk.

(A P gomb igazából az ISDPLAYS program miatt van a panelon, ez esetben - ISD8 - mindig az 5. hangfájl lejátszását fogja indítani.)

#### A lejátszás indítás az ISDPLAYS programnál:

Ahogy arról szó volt, az ISDPLAYS program csak egy bemenetet, az RB7 portot figyeli, ami a CS1 csatlakozó 7. kivezetése, de ide van kötve a P nyomógomb is. Ha ide alacsony szintet adunk - megnyomjuk a gombot - akkor indul a soron következő hangjel lejátszása.

De honnan tudja a mikrokontroller, hogy hány darab hangjelet programoztunk be? Erre egy öntanító algoritmus lett kidolgozva, ami akkor indul, ha bekapcsoláskor az RB7 bemenet alacsony szinten van. Tehát, ha az áramkör bekapcsolása alatt nyomva tartjuk a gombot, akkor belépünk a „hangjel számolás” módba. A mikrokontroller megszámlálja a hangjeleket - azaz hogy hány EOM jelet talál - és az eredményt eltárolja az EEPROM-jában. A tanulási folyamat alatt a LED folyamatosan világít. A későbbi működésnél, pedig már ezt az eltárolt értéket fogja alapul venni.

Egy fontos dolog, amire az ISD programozásnál figyeljünk: a hangjelek teljesen töltsék ki az ISD memóriáját, tehát az ISD4002-120 esetében legalább 120 másodpercnyi hangjelet kell felvenni. Az

persze nem gond, ha a hangjelek nem töltik ki ezt az időt, a maradék helyre „csendet” töltünk. Az ISD IC-t ugyanis nem lehet törölni, csak felülírni, így a korábbi felvételek „maradékai” bezavarnak. (És a tapasztalat szerint, a vadonatúj ISD IC-ben is vannak EOM jelek!) Egy példa: ha mondjuk három, 10 másodperces szöveget akarunk lejátszatni, akkor a negyedik hangjel, egy kb. 100 másodperces "csend" legyen, így a 120 másodpercnyi felvétel biztosan végig írja a memóriát. (Bővebben az ISD programozásról, programozóról az ISDPROG.PDF-ben.)

#### Kapcsolódó dokumentációk:

Az ISD4002 felprogramozásához szükséges egy ISD programozó. A feladatra készült panel dokumentációja az ISDPROG.PDF-ben.

Az előbbi leírás letölthető a lenti honlapcímről, vagy megtalálható a „mikroklub cd”-n.

Végül nincs más hátra, mint hogy sok sikert kívánjak az építéshez, használathoz. Viszontlátásra : Torkos Csaba 8100 Várpalota Táncsics u.7. Telefon: napközben: 88/473-784, egész nap: 06/30/9472-294, email: mikroklub@vnet.hu internet: <http://www.mikroklub.hu> , <http://www.eprom.hu>