

Isaac – Isolated Audio and Control

Isaac är ett anpassningskort för hopkoppling av system för kommunikation på telefonfrekvenser (cirka 300 – 3000Hz) med jordsystem som bör hållas separerade. Exempel på användningsområden är att koppla ihop en eller flera radioapparater och/eller datorer.

Signalerna till/från kortet innefattar audio in/ut och styrsignalerna ptt för sändning och brusspärr (squelch).

Isoleringen av de olika jordsystemen sker via transformatorer för audiosignalerna och optokopplare för styrsignalerna.

Audiosignalerna är tillgängliga via 3.5mm audiojack och via olika par i RJ45-kontakterna. Styrsignalerna är också åtkomliga via dessa kontakter och dessutom via två olika stiftpar i 40-pinnars headern, valbara med hjälp av två jumperbyglar

Godtycklig dator kan användas för hantering av styrsignalerna, men speciellt stöd finns för anslutning till en RaspberryPi genom att 40-pinnars headern kan kopplas direkt på en RaspberryPi GPIO-header.

Kopplingschema

Se separat fil på sidan <http://sk0mm.amprnet.se/amprnet/isaac/isaac-doc-2019-11-01.pdf>

Kortlayout

Se separat fil på sidan <http://sk0mm.amprnet.se/amprnet/isaac/isaac-layout-0.9.png>
Observera att alla komponenter utom J1 och LED ska sitta på ovansidan av kortet (den med text)
Medan **J1 och LED ska sitta på undersidan (den utan text)**

Komponentlista

K1 miniDIN6 honkontakt

https://se.farnell.com/lumberg/tm-0508-a-6/socket-mini-din-chassis-6-way/dp/1200113?ost=1200113&ddkey=https%3Ase-SE%2FElement14_Sweden%2Fsearch

K2, K3, K4, K5 3,5mm audio TRS-kontakt

K2 för audio från K1 till externt ljudkort/dator Se punkt 1 och 12 under “Buggar i version 0.9”

K3 för audio från externt ljudkort/dator: Se punkt 1 och 12 i avsnittet “Buggar i version 0.9” nedan

K4 för Squelch

K5 för PTT

http://www.farnell.com/datasheets/2047332.pdf?_ga=2.268435022.157082059.1565950024-146290676.1539603553

K6 Twin RJ45-kontakt för hopkoppling av flera Isaac-kort

Se punkt 4 i avsnittet "Buggar i version 0.9" nedan

K7 Skruvanslutning av extern 12-24V

K8 MicroUSB-kontakt (endast för spänningsmatning)

https://se.farnell.com/amphenol-icc-fci/10118194-0001lf/micro-usb-2-0-typ-b-hona-ytmonterad/dp/2668482?ost=10118194-0001LF+-++++USB-kontakt%2C&krypto=kHnGRQ%2FIAbUIAWugwkbJWtHX5mn8sZOJQo2Zm1C%2F0xhiOxZZBLMqLQisOJVKymckwQj2GnzVKAsV1skfEnFwpw%3D%3D&ddkey=https%3Ase-SE%2FElement14_Sweden%2Fsearch

TR1, TR2 Transformatorer

600 ohm linjetransformatorer <https://www.bhiab.se> produktnummer 10-000-72

D1 1N5821 Schottky-likriktare, 30V/3 A, Enkel, DO-201AD, 2 Stift, 500 mV

<https://se.farnell.com/on-semiconductor/1n5821/diode-schottky-3a-30v/dp/1017591>

U1 Optokopplare PC817

PC817 visade sig utgången, isället har vi <https://se.farnell.com/search?st=fod817>

U2 Optokopplare HCPL-4701

https://se.farnell.com/broadcom-limited/hcpl-4701-000e/optocoupler-darlington-o-p/dp/9995137?ost=9995137&ddkey=https%3Ase-SE%2FElement14_Sweden%2Fsearch

U3 Spänningsregulator 5V/5A

<https://se.farnell.com/texas-instruments/lm1084it-5-0-nopb/lto-fixed-5v-5a-to-220/dp/2383023?st=LM1084> Se punkt 3 i avsnittet "Buggar i version 0.9" nedan

Motstånd (1/4W)

R1 Potentiometer 1 kohm

R2, R3, R8, R9 = 1 kohm

R5 10kohm, OBS ändrat från 1kohm till 10kohm enligt punkt 10 nedan.

R4 = 1.5 kohm

R6, R7 = 100 ohm

Kondensatorer

C1, C2, C3: 01µF polära tantal-kondingar som ersätts av icke-polära keramiska eller epoxy I nästa version

C4 10µF Elektrolyt

Headers

J1 2*20 Header för anslutning till RaspberryPi GPIO Header, 2214S-40SG-85 - Kort-till-kort kontaktdon, 2.54 mm, 40 Kontakt(-er), Hona, Hålmontering, 2 Rad(-er),

https://se.farnell.com/multicomp/2214s-40sg-85/kontaktdon-uttag-40-poligt-2-54mm/dp/2847248?st=headers%202*40%20hona

J2 1*3 Header för val av GPIOstift för vidarebefodran av Squelch-signal

J3 1*3 Header för val av GPIOstift för styrning av PTT

J4 1*3 Header för inkoppling av 5V/2.5A kraftförsörjning av RaspberryPi via Isaac.

https://se.farnell.com/harwin/m22-2512005/header-board-board-20way/dp/2289781?MER=bn_level5_5NP_EngagementRecSingleItem_4

Klämbyglar. <https://se.farnell.com/multicomp/mc-2228ag/minishuntbygel-2-v-gs-2-54-mm/dp/2834671?st=stiftlist%202.54%20mm>

Buggar I version 0.9

Som måste rättas till I nästa version.

1. Det finns lagom stora hål för alla ben utom ett oanvänt ben på de fyra audiokontakterna som har hamnat lite fel i footprinten. Jag fixade detta genom att böja detta ben platt under komponenterna när jag lödde fast dem. Vill man inte det så kan man borra ett nytt hål lite försiktigt så att man inte skadar någon ledning.
2. Om man prompt vill säga av kortet (105*62 mm) för att få samma storlek som en RPi-HAT (65*56 mm) så får man patcha 5V-ledningen eftersom jumpern J4 dumt nog hamnade utanför. Jag hat valt att inte säga. Det går bra att ha en lite för stor HAT, åtminstone i prototypskedet.
3. Spänningsregulator U3-komponenten LM1084IT visade sig ha ett oväntat footprint som jag missade att kolla. De tre benen visar sig ha ordningen jord, utsignal, insignal istället för den

förväntade insignal, jord, utsignal. Temporär fix är att sätta en 3-pinnars header där istället för U3 och ansluta U3 via en kort treledars patchkabel som vänder ordningen rätt. Observera dock att klytan alltså inte är jord och måste hanteras försiktigt om den kopplas till en större kylkropp. Till nästa version anskaffas en annan komponent med liknande prestanda som har "rätt" ordning på benen, MIC29300-5.0WT.

4. Som beskrivet ovan, blev alla benen kortslutna när jag lödde på K6. Det visade sig dels att den RJ45-kontakt vi använt är ett sk "magnetic jack" med transformatorer i varje par så att paren är DC-kortslutna, dels att stiftnumreringen blev fel. Stift 1 skall vara det längst till vänster när flärpen är neråt och kontaktrådarna uppåt. Vi använde en sk inverterad kontakt (flärpen uppåt och kontaktrådarna neråt, och numreringen blev då fel.

Efter ett idogt letande hittade jag en icke-inverterad typ utan "Magnetics" som dock inte har någon inbyggd LED. De är dessutom enports och något för breda för att passa två st bredvid varandra. Det gick dock fort att slipa ner något genom att lägga ett sandpapper på ett bord och dra insidan över detta. Jag har satt ett par vanliga LED i LED-hålen på undersidan, med lyckat resultat.

5. MicroUSB-kontakten vågade jag mig inte på att försöka löda. De kanske ska lödas på hos korttillverkaren i nästa batch. Micke/epx haar bättre lödgrejor och hjälpte mig med detta. Man klarar sig dock utan. För tester som kräver elanslutning har jag framgångsrikt använt alternativet 12V-ingången K7 med patchad U3/LM1084IT (obs att kylning krävs om man vill strömförsörja RPi den vägen), 5V från externt kraftaggregat direkt till J4 och jord samt hopkopplingen med pajen via J1, till en början med J2 och J3 helt öppna.

6. Jag kollade att jag hör RX från radion i K2

7. Jag mätte SQL-spänningar med stängd/öppen brusspärre med följande resultat
Radiosidan:

Ut från kabeln från radion (stift 6 och 2) innan den ansluts till K1: 0V/4.98V

Med kabeln ansluten till kortet:

K1:6-K1:2(Radiojord) 0V/1.89V

U2:2-U2:3(Radiojord) 35mV/1.26V

RPi-sidan:

J3-RPi-jord 3.80V/35mV(vänster LED-lampa lyser grön)

8. Jag kollade att Radion övergår i tx när jag jordar J2, (höger LED-lampa lyser röd)

9. Jag konfigurerade en RPi med svxlink under raspbian/buster för att få pajen att registrera SQL och styra PTT. Har installerat svxlink och testat både heather och elin.

10. R5 ökades till 10kohm efter problem rapporterade från sm0yos vid inkoppling av en FT897D som har samma pinout på miniDIN6-kontakten men eb SQL-signal som inte tålde att belastas för hårt.

11. Två spänningsdelare vif R8 och R9 bör komma med i nästa version som ger 3.3V till lysdioderna. I prototypen är matningen 5V vilket gör att dioderna kan lysa svagt även när de orde vara släckta.

12. Ljudkortsegenskaper som påverkar audiokablarna mellan K2 och mikrofiningången och/eller K3 och högtalaringången.

Samtliga audiokontakter (både på Isaac och I de ljudkort som testats) är av typ TRS (Tip Ring Sleeve) och kablarna har alltså tre ledare.

Isaac är designat med balanserade signaler från/till linjetransformatorerna TR1 koppad till K2 och TR2 kopplad till K3..

Det förekommer olika ljudkort på marknaden som tyvärr är dåligt specade. Testpiloterna har gjort följande observationer:

Samtliga ljudkort vi har testat (inklusive samtliga modeller man under testperioden kunde köpa på Kjells eller Webhallen) är a) obalanserade (Tip=Right, Ring= Left och Sleeve= Jord) och b) lägger ut en spänning på ringen i mikrofoingången för att strömförsörja mikrofoner som behöver det.

a) betyder att sleeve och ring ska kortslutas i Isaac-änden (både K2 och K3)

b) betyder att ledaren Ring-Ring I audiokabeln ska knipsas av så att spänning från ljudkortet inte kommer in till Isaac.

SM0YOS har ett äldre ljudkort som inte lägger ut en spänning på mikrofoingången. Kolla därför gärna hur just ditt ljudkort beter sig.

13. C1, C2 och C3 blev felaktigt polära tantalkondingar (ska ersättas med icke-polära i nästa version) Tänk på det vid lödningen. Det långa benet är plus och det korta minus.

Vidareutveckling till nästa Isaac-version

Öppning med Subton

Brusspärröppning med subton via audio/Rx kräver mer än de 3-3000khz som 1200-baud utgången erbjuder. Man måste då använda 9600 ingången. Frågan är om transformatorerna klarar detta. Isåfall behövs en jumper för valet 1200/9600

96-utgången subton 8600 mät 9.6 1200 obelastad och inkopplad

Jumpers som fixar ljudkortvarianterna

För att slippa fixa med kablarna skulle man kunna ha jumpers vid K2 och K3

Invertering av styrsignaler

Isaac kräver rador med aktiv-hög squelch (tex Yaesu ft8900, FT897) För att erbjuda ett val mellan aktiv-hög och aktiv-låg squelch behövs en spänningskälla med radiojord. SM0YOS har testat detta med en kinesradio. (1kohm eller 10kohm invertering av sq , kohm som kan ta 12v r5 kopplas katoden matningspänning till anod signal till katod)