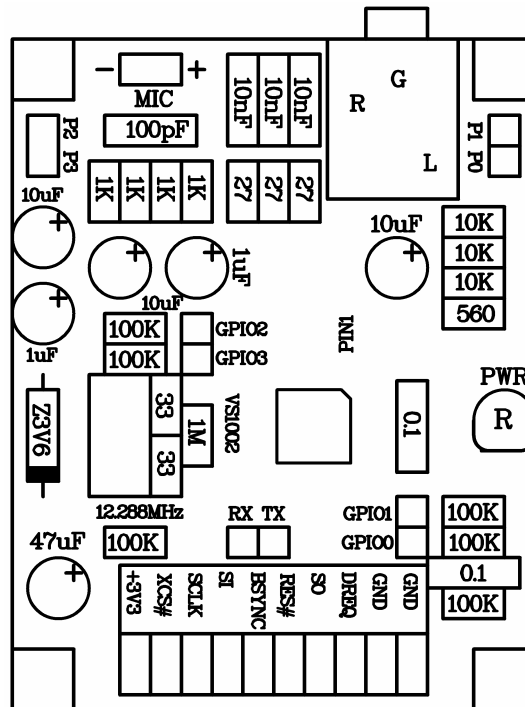


ET-MINI MP3



บอร์ด ET-MINI MP3 เป็นชุดถอดรหัสไฟล์ MP3 เพื่อแปลงเป็นเสียง โดยทาง อีทีที ได้เลือกนำเอาไอซี สำหรับถอดรหัสไฟล์ MP3 ของ VLSI เบอร์ VS1002D เป็นไอซีประจำบอร์ด ซึ่ง VS1002D จัดว่าเป็นไอซีถอดรหัสไฟล์ MP3 ที่มีคุณภาพดี และ ใช้งานง่ายมากที่สุดตัวหนึ่ง โดย VS1002D สามารถถอดรหัสไฟล์ MP3 และ WAVE ได้ทันที พร้อมทั้งมีภาค Output แบบ Analog เป็นสัญญาณเสียงแบบ Stereo โดยสามารถนำไปต่อกับชุดหูฟัง หรือ ชุดขยายเสียงได้ทันที สำหรับการเชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์นั้นก็สามารถทำได้โดยง่าย โดยการเชื่อมต่อกับพอร์ตอนุกรมแบบ SPI มาตรฐานได้ทันที จึงทำให้ผู้ใช้สามารถนำชุด ET-MINI MP3 ไปประยุกต์ใช้งานร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ต่างๆได้ตามต้องการ

โดยลักษณะโครงสร้างการจัดวงจรของบอร์ด ET-MINI MP3 จะเป็นส่วนของวงจรพื้นฐานของ VS1002D เท่านั้น ไม่ได้มุ่งเน้นให้เป็นเครื่องเล่น MP3 สำเร็จรูป หรือ นำไปเชื่อมต่อกับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์รุ่นใดรุ่นหนึ่งเป็นการเฉพาะ แต่ต้องการให้สามารถนำบอร์ด ET-MINI MP3 ไปประยุกต์ดัดแปลงใช้งานในรูปแบบต่างๆได้ โดยอิสระ โดยแนวคิดการออกแบบวงจร จะเชื่อมต่อ VS1002D กับอุปกรณ์ส่วนที่จำเป็นต่อการใช้งานไว้ให้ ซึ่งได้แก่ การจัดวงจรภาคขยายพร้อม Jack Stereo เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปเชื่อมต่อกับชุดหูฟัง หรือ ชุดขยายเสียง และการจัดวงจรส่วนของภาค Pre-Amplifier สำหรับรับสัญญาณจากไมโครโฟนแบบ Condenser รวมไปถึงวงจรกำเนิดความถี่แบบ Crystal Oscillator ซึ่งเรียกได้ว่าเป็นการจัดวงจรพื้นฐานของ VS1002D เพื่อให้ VS1002D อยู่ในสภาพพร้อมทำงาน ขาดแต่เพียงสัญญาณการควบคุมเท่านั้น โดยในส่วนของสัญญาณการควบคุมต่างๆจะจัดเตรียมเป็นขั้ว Connector ไว้ให้เพื่อง่ายต่อการนำไปเชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ภายนอก

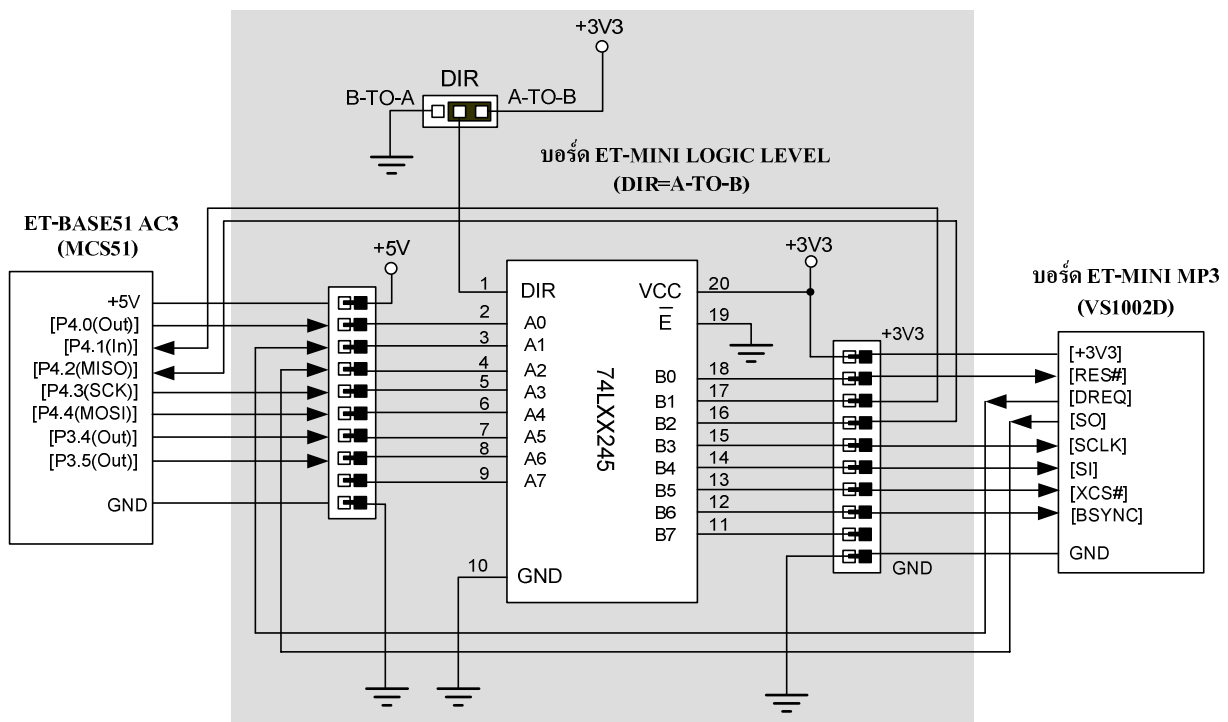
คุณสมบัติของบอร์ด ET-MINI MP3

- ใช้ไอซีถอดรหัสไฟล์ MP3 ของ VLSI เบอร์ VS1002D
- สามารถถอดรหัสไฟล์ MPEG ซึ่งใช้การเข้ารหัสแบบ MPEG1.0 & 2.0 Audio layer III (CBR + VBR) รวมทั้ง WAV และ PCM ได้
- สามารถเข้ารหัสสัญญาณเสียงจาก ไมโครโฟนให้เป็นข้อมูลแบบมาตรฐาน ADPCM ได้
- รองรับการส่งถ่ายข้อมูลแบบต่อเนื่อง (Streaming Data) สำหรับไฟล์ข้อมูลแบบ MP3 หรือ WAVE ได้
- มีคำสั่งปรับแต่งเสียงทุ้ม (Bass Control)
- ทำงานด้วยสัญญาณนาฬิกา 12.288 MHz โดยสามารถ คุณ ความถี่เป็นสองเท่าได้จาก PLL ภายใน
- มีวงจรแปลงกลับข้อมูลเป็นเสียงแบบ DAC คุณภาพสูงพร้อมวงจรภาคขยายเสียงแบบ Stereo สามารถนำสัญญาณเสียง Audio Out ที่ได้ไปต่อเข้ากับชุดขยายเสียง หรือ ชุดหูฟังแบบ Stereo มาตรฐาน ซึ่งมีค่า Impedance ประมาณ 30Ω ได้ทันที โดยเชื่อมต่อสัญญาณเสียง Audio Out ของบอร์ดเข้ากับ Jack Stereo คุณภาพดี สามารถต่อกับชุดหูฟัง หรือชุดขยายเสียงของคอมพิวเตอร์ PC ได้ทันที
- ทำงานที่แรงดันไฟตรงระหว่าง 2.5V ถึง 3.6V พร้อมมี LED แสดงสถานะของแหล่งจ่าย Power ให้ทราบ พร้อมทั้งมี Zener Diode ป้องกันแรงดันเกินชั่วขณะ
- รองรับการเชื่อมต่อสัญญาณกับไมโครคอนโทรลเลอร์ผ่านทางพอร์ตอนุกรม SPI ได้
- สามารถดัดแปลงการทำงานของบอร์ดให้เป็นเครื่องเล่น MP3 แบบ Standalone โดยไม่ต้องใช้ การควบคุมการทำงานจากไมโครคอนโทรลเลอร์ได้ (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้จาก Application Note ของ VLSI)
- ขนาดบอร์ด 4.4 x 5.6 cm

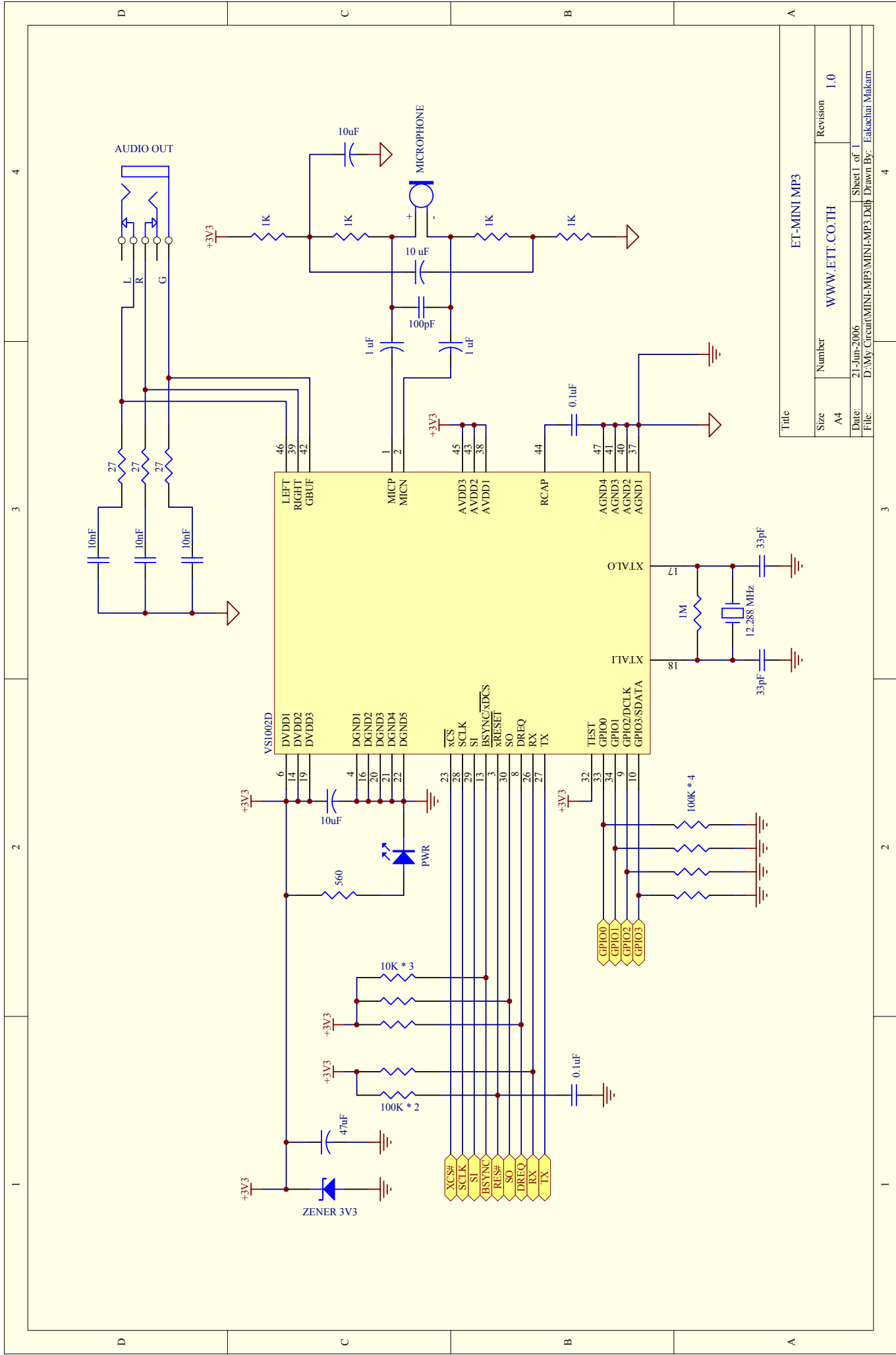
การประยุกต์ใช้งานบอร์ด ET-MINI MP3

สำหรับแนวทางในการประยุกต์ใช้งานบอร์ด ET-MINI MP3 นั้น สามารถประยุกต์ดัดแปลง ได้มากมาย หลายอย่าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อนำไปเชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยผู้ใช้สามารถกำหนดเงื่อนไขการทำงานต่างๆ ได้เองตามต้องการจากโปรแกรมควบคุมที่พัฒนาขึ้น ซึ่งอาจมีการนำเอาอุปกรณ์ประเภทหน่วยความจำแบบต่างๆ มาต่อร่วมด้วย เช่น SD/MMC หรือ อื่นๆ เพื่อใช้เป็นตัวเก็บไฟล์ข้อมูลที่จะส่งให้ VS1002D ถอดรหัสและแปลงเป็นเสียงให้ ซึ่งในส่วนของการจัดการกับอุปกรณ์เก็บข้อมูล และระบบไฟล์ต่างๆ นั้น เป็นหน้าที่ของผู้พัฒนาที่จะต้องไปศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลและวิธีการในส่วนนี้เพิ่มเติมเอง

โดยวิธีการนำบอร์ด ET-MINI MP3 ไปเชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์นั้น วิธีการที่ง่ายและเป็นที่ยอมรับกันมากที่สุดคือ การเชื่อมต่อกับระบบพอร์ตสื่อสารอนุกรมแบบ SPI โดยถ้าไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ทำงานด้วยแหล่งจ่ายขนาด +2.5V ถึง +3.3V ผู้ใช้ก็สามารถทำการเชื่อมต่อสัญญาณระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์และไอซี VS1002D ของบอร์ด ET-MINI MP3 ได้ทันที แต่ถ้าบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ทำงานด้วยแหล่งจ่ายไฟ +5V จะต้องหาวงจรซึ่งทำหน้าที่แปลงระดับลอจิกของสัญญาณขนาด +5V ให้เป็นลอจิกขนาด +3.3V เสียก่อน โดย ไอซีที่ได้้ออกแบบบอร์ด “ET-MINI LOGIC LEVEL SHIFTER” เตรียมไว้สนับสนุนการใช้งานในกรณีนี้ด้วยแล้ว โดยมีแผนผังตัวอย่างการเชื่อมต่อดังรูป



รูปแสดง การเชื่อมต่อบอร์ด ET-MINI MP3 กับไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่ใช้แหล่งจ่ายไฟ +5V



Title		ET-MINI MP3	
Size	Number	Revision	1.0
A4	WWW.ETT.CO.TH		
Date:	21-Jun-2006		Sheet 1 of 1
File:	D:\My Circuit\MINI-MP3\MINI-MP3.Dtd Drawn By: Eakachai Makarn		

1 2 3 4

1 2 3 4

AUDIO OUT

MICROPHONE

ZENER 3V3

VS1002D

AVDD1

AVDD2

AVDD3

AGND1

AGND2

AGND3

AGND4

RCAP

XTAL0

XTAL1

TEST

GPI00

GPI01

GPI02

GPI03

GPI03/SDATA

TX

RX

DRLO

SO

RES#

BSYNC

SI

SCLK

xCS

DGND5

DGND4

DGND3

DGND2

DGND1

DVDD3

DVDD2

DVDD1

GBUF

RIGHT

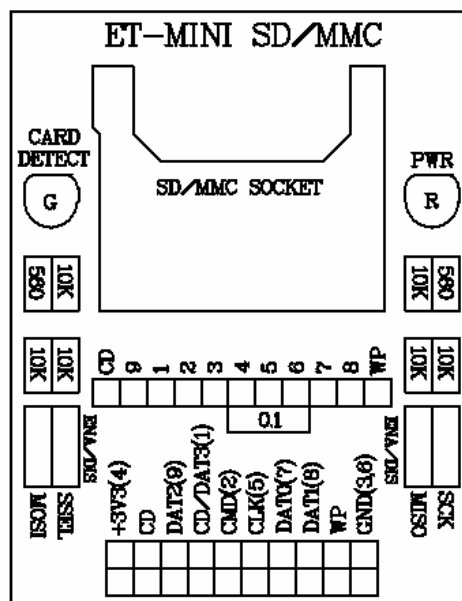
LEFT

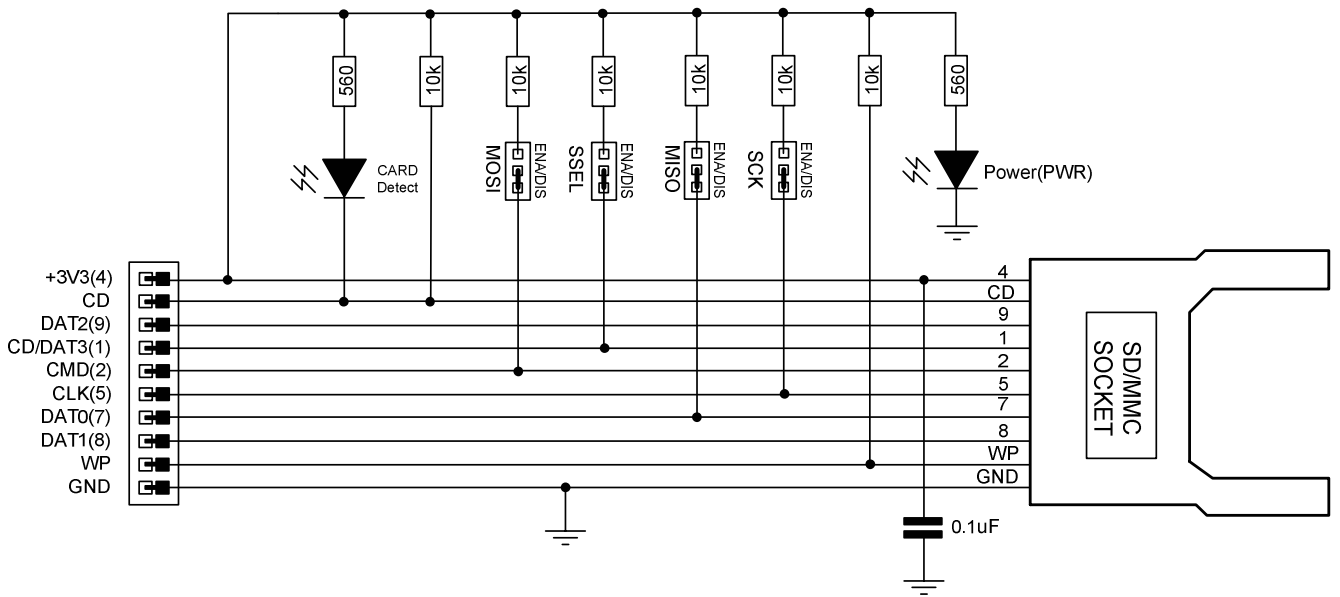
ชุดเชื่อมต่อหน่วยความจำ SD/MMC CARD (ET-MINI SD/MMC)

ET-MINI SD/MMC คือ ชุดอุปกรณ์สำหรับใช้ในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์หน่วยความจำ SD และ MMC CARD เช่น การเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับหน่วยความจำ Memory Card(SD/MMC) เป็นต้น ภายในชุดประกอบด้วย ช่อง (Socket) สำหรับใส่ CARD ประเภท SD และ MMC โดยจะมีการจัดขาสัญญาณออกมาที่ Connector Pin เพื่อให้สามารถนำไปต่อใช้งานได้สะดวก นอกจากนี้ยังมีวงจรต่างๆ เช่น วงจรตรวจสอบสถานะการเสียบการ์ด (CARD DETECT) และวงจรพูลอัพ (Pull-Up) สัญญาณต่างๆ อีกด้วย

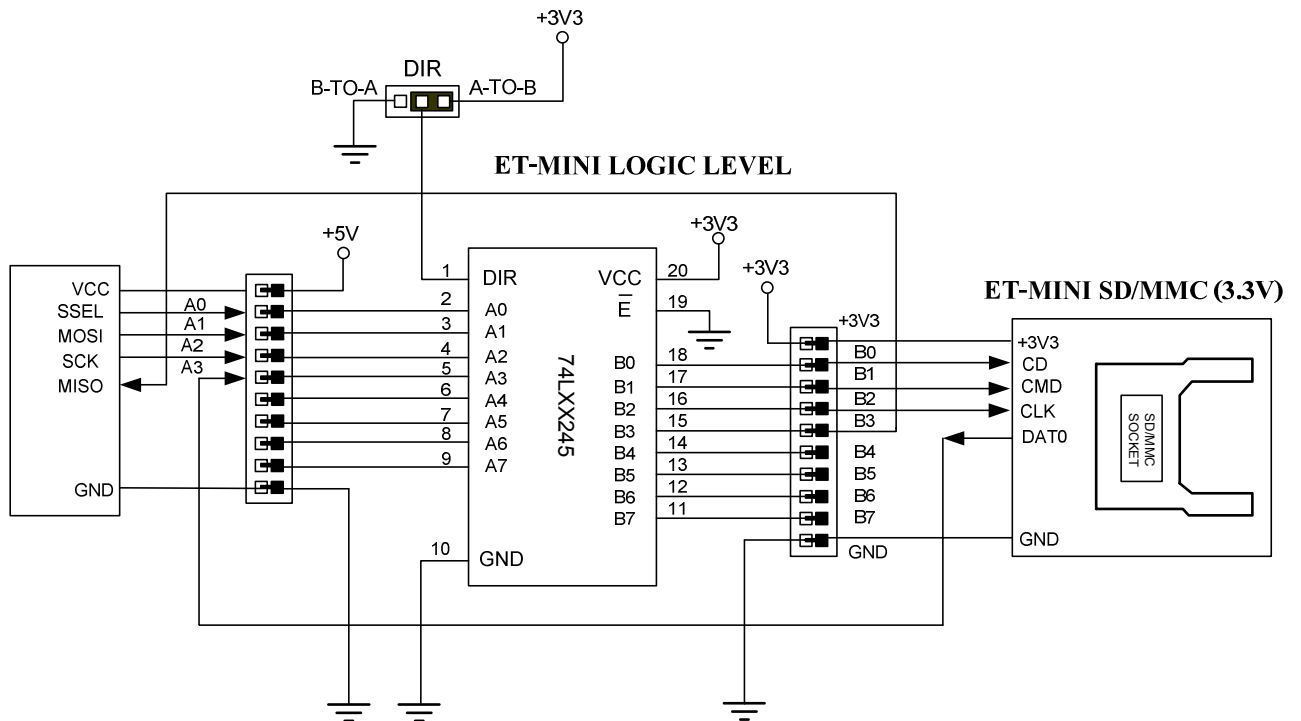
คุณสมบัติบอร์ด ET-MINI SD/MMC

- รองรับการ์ดประเภท SD และ MMC
- สามารถเลือก ใช้ (Enable) หรือ ไม่ใช้ (Disable) วงจรพูลอัพ(Pull-Up)สัญญาณต่างๆได้
- สามารถแสดงสถานะการเสียบการ์ด (CARD DETECT) แสดงผลโดย LED และ ให้สัญญาณเอาต์พุตออกที่ขาสัญญาณ CD โดยมีคุณสมบัติดังนี้
CD = 1 คือ ไม่มี Card
CD = 0 คือ มีการ์ด
- สามารถแสดงสถานะของสวิตช์ Write Protection บน SD/MMC CARD ได้ โดยจะมีสัญญาณเอาต์พุตออกที่ขาสัญญาณ WP ดังนี้
WP = 1 คือ ตำแหน่งของสวิตช์ Write Protection อยู่ที่ตำแหน่ง OFF
WR = 0 คือ ตำแหน่งของสวิตช์ Write Protection อยู่ที่ตำแหน่ง ON





ตัวอย่าง การเชื่อมต่อสัญญาณระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์ (อุปกรณ์ 5V) กับ SD/MMC CARD (อุปกรณ์ 3V) โดยใช้ชุด ET-MINI LOGIC LEVEL และ ET-MINI SD/MMC ในโหมด SPI



รายละเอียดขาสัญญาณของ SD CARD

การเชื่อมต่อกับ SD CARD สามารถทำได้สองแบบ ก็คือ การเชื่อมต่อแบบ SD MODE และ การเชื่อมต่อแบบ SPI MODE ดังรายละเอียดตามตารางต่อไปนี้

- รายละเอียดขาสัญญาณต่างๆ เมื่อใช้การเชื่อมต่อในโหมด SD MODE

Pin No.	Name	Type ¹	Description
SD Mode			
1	CD/DAT3 ²	I/O ³ , PP	Card detect/Data line [Bit 3]
2	CMD	I/O, PP	Command/Response
3	V _{SS1}	S	Supply voltage ground
4	V _{DD}	S	Supply voltage
5	CLK	I	Clock
6	V _{SS2}	S	Supply voltage ground
7	DAT0	I/O, PP	Data line [Bit 0]
8	DAT1	I/O, PP	Data line [Bit 1]
9	DAT2	I/O, PP	Data line [Bit 2]

- รายละเอียดขาสัญญาณต่างๆ เมื่อใช้การเชื่อมต่อในโหมด SPI MODE

SPI Mode			
1	CS	I	Chip Select (active low)
2	DataIn	I	Host-to-card Commands and Data
3	V _{SS1}	S	Supply voltage ground
4	V _{DD}	S	Supply voltage
5	CLK	I	Clock
6	V _{SS2}	S	Supply voltage ground
7	DataOut	O	Card-to-host Data and Status
8	RSV ⁴	---	Reserved
9	RSV ⁵	---	Reserved

รายละเอียดขาสัญญาณของ MMC CARD

การเชื่อมต่อกับ MMC CARD สามารถทำได้สองแบบ ก็คือ การเชื่อมต่อแบบ MultiMediaCard Mode และ การเชื่อมต่อแบบ SPI MODE ดังรายละเอียดตามตารางต่อไปนี้

- รายละเอียดขาสัญญาณต่างๆ เมื่อเชื่อมต่อในโหมด Multimedia Card Mode

MultiMediaCard Pad Definition

Pin #	Name	Type*	MultiMediaCard Description
1	RSV	NC	Not Connected or Always '1
2	CMD	I/O/PP/OD	Command/Response
3	VSS1	S	Supply voltage ground
4	VDD	S	Supply voltage
5	CLK	I	Clock
6	VSS2	S	Supply voltage ground
7	DAT[0]	I/O/PP	Data 0

*Note: S=power supply; I=input; O=output; PP=push-pull; OD=open-drain; NC=not connected.

- รายละเอียดขาสัญญาณต่างๆ เมื่อเชื่อมต่อในโหมด SPI Mode

SPI Pad Definition

Pin #	Name	Type*	SPI Description
1	CS	I	Chip Select (Active low)
2	DataIn	I	Host to Card Commands and Data
3	VSS1	S	Supply Voltage Ground
4	VDD	S	Supply Voltage
5	CLK	I	Clock
6	VSS2	S	Supply Voltage Ground
7	DataOut	O	Card to Host Data and Status

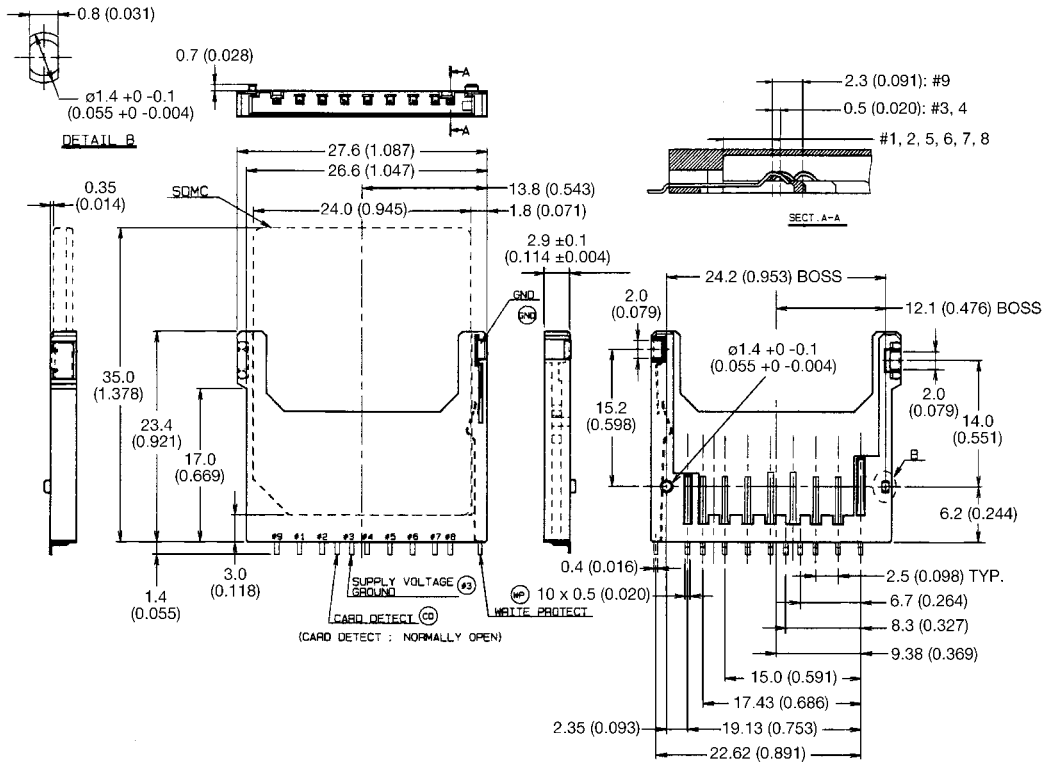
*Note: S=power supply; I=input; O=output.

Secure Digital Memory Card Connectors

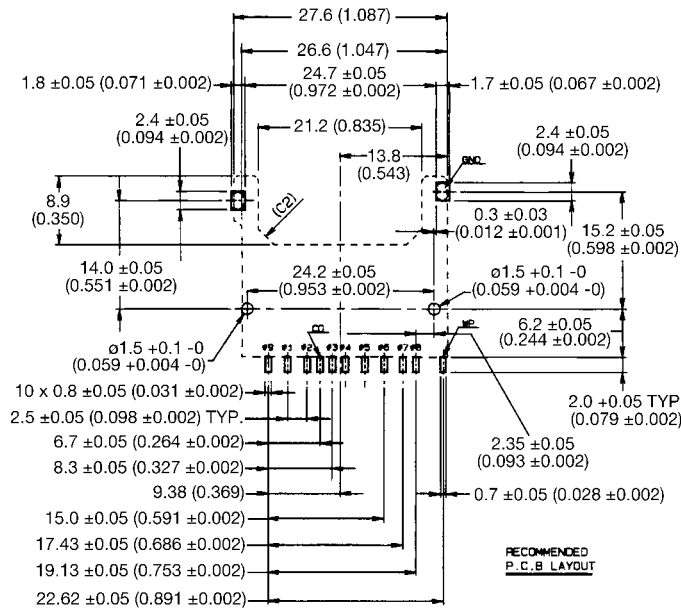


Series 5638 Without Eject Type

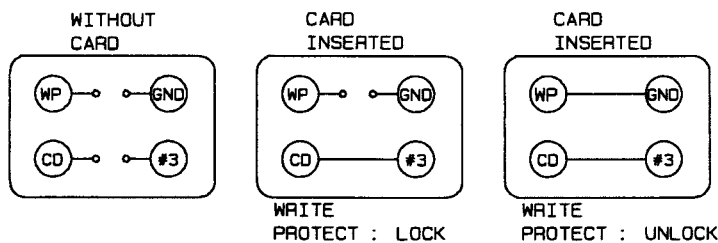
NORMAL



PCB LAYOUT



CIRCUIT



HOW TO ORDER

14 5638 009 211 862

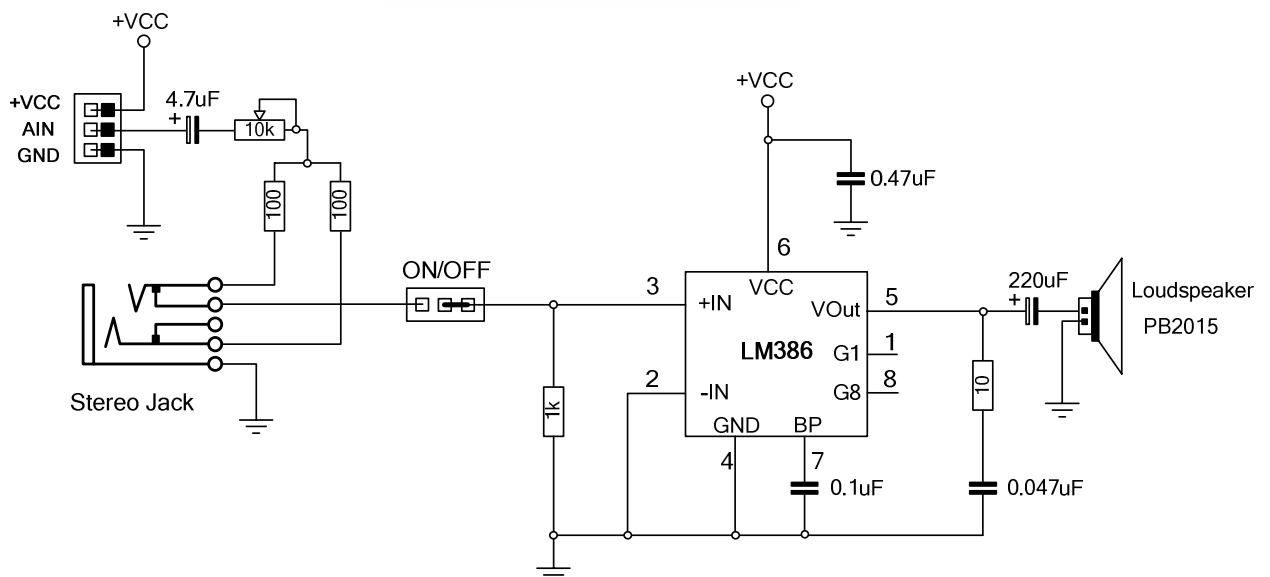
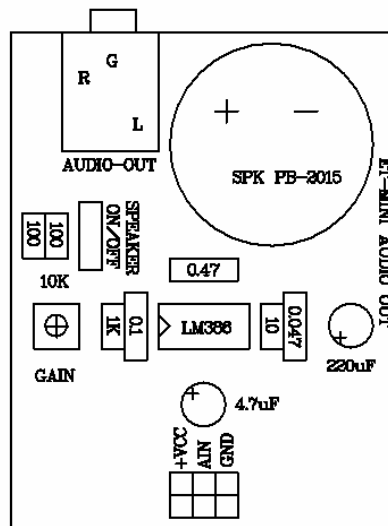
250 pieces per Tape and Reel

ชุดขยายสัญญาณเสียงขนาดเล็ก (ET-MINI AUDIO OUT)

เป็นชุดวงจรขยายเสียงขนาดเล็กพร้อมลำโพง รับอินพุตเป็นสัญญาณเสียงแบบอนาล็อก (Analog) สามารถนำสัญญาณเสียงที่เข้ามาขยายออกลำโพงได้ นอกจากนี้ยังมี Stereo Jack สำหรับเชื่อมต่อกับ ชุดลำโพงหูฟัง หรือ ชุดเครื่องขยายเสียงภายนอกได้อีกด้วย

คุณสมบัติบอร์ด ET-MINI AUDIO OUT

- ใช้ลำโพงขนาดเล็กรุ่น PB-2015
- รับสัญญาณเป็น Analog Input
- สามารถตัดเสียงลำโพง PB-2015 บนบอร์ดออกอัตโนมัติ เมื่อมีการเสียบ Stereo Jack
- ใช้ไอซี LM386 ออกแบบเป็นวงจขยายสัญญาณ

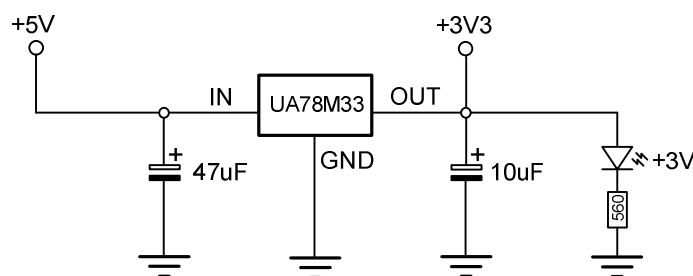
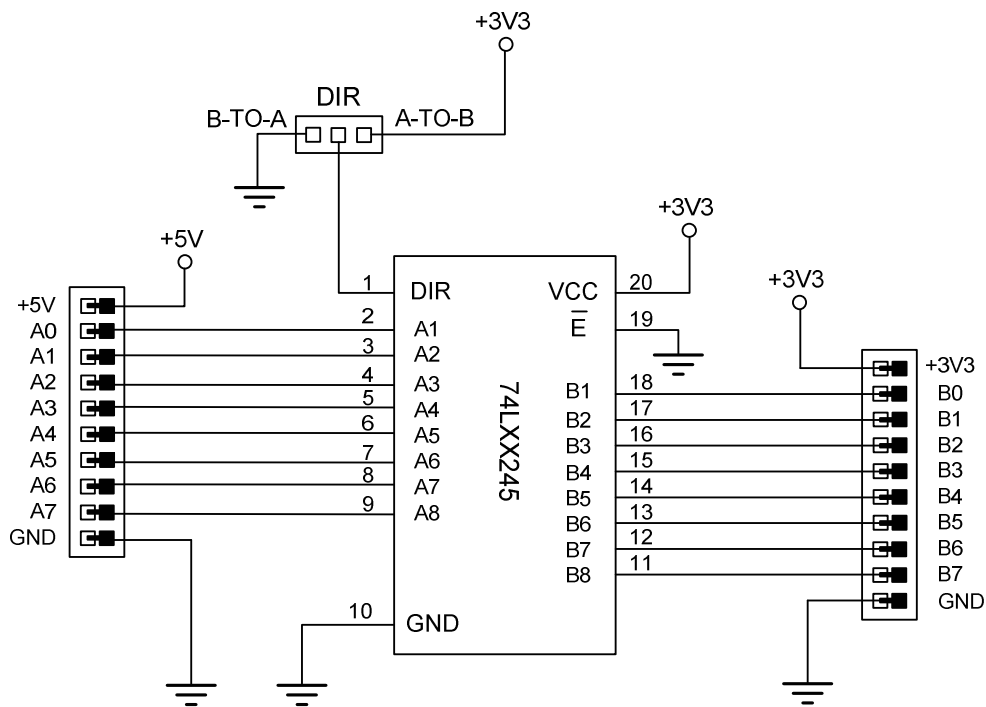


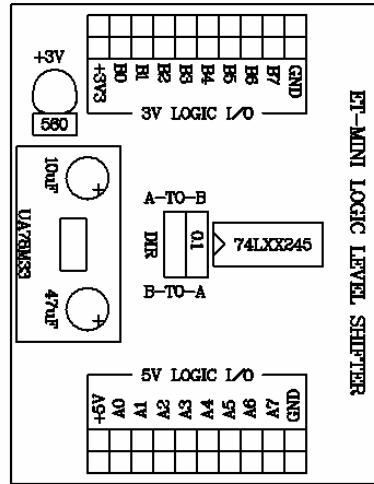
ชุดเชื่อมต่อแรงดันลอจิกระหว่าง 3.3V กับ 5V (ET-MINI LOGIC LEVEL SHIFTER)

ET-MINI LOGIC LEVEL SHIFTER เป็นวงจรที่ใช้ในการเชื่อมต่อสัญญาณลอจิกระหว่างอุปกรณ์ประเภท 5V กับอุปกรณ์ประเภท 3.3V (หรือ 3V) โดยจะใช้ไอซีชิปเฟออร์ 74LXX245 เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อ ซึ่งจากคุณสมบัติของ ไอซีดังกล่าวที่ทำงานที่ระดับแรงดัน 3.3V แต่สามารถรองรับแรงดันอินพุตได้ถึง 5 V จึงสามารถใช้เป็นบัฟเฟอร์ระหว่างแรงดัน 3.3 V กับ 5V ได้

คุณสมบัติบอร์ด ET- ET-MINI LOGIC LEVEL SHIFTER

- สามารถส่งผ่านค่าสัญญาณลอจิก 5V ไปเป็นลอจิก 3.3V ได้
- มี 8 ช่องสัญญาณในการเชื่อมต่อ
- สามารถกำหนดทิศทาง (Direction) ของสัญญาณได้
- มีไอซี Regulator 3.3V/500mA สำหรับจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ 3.3V





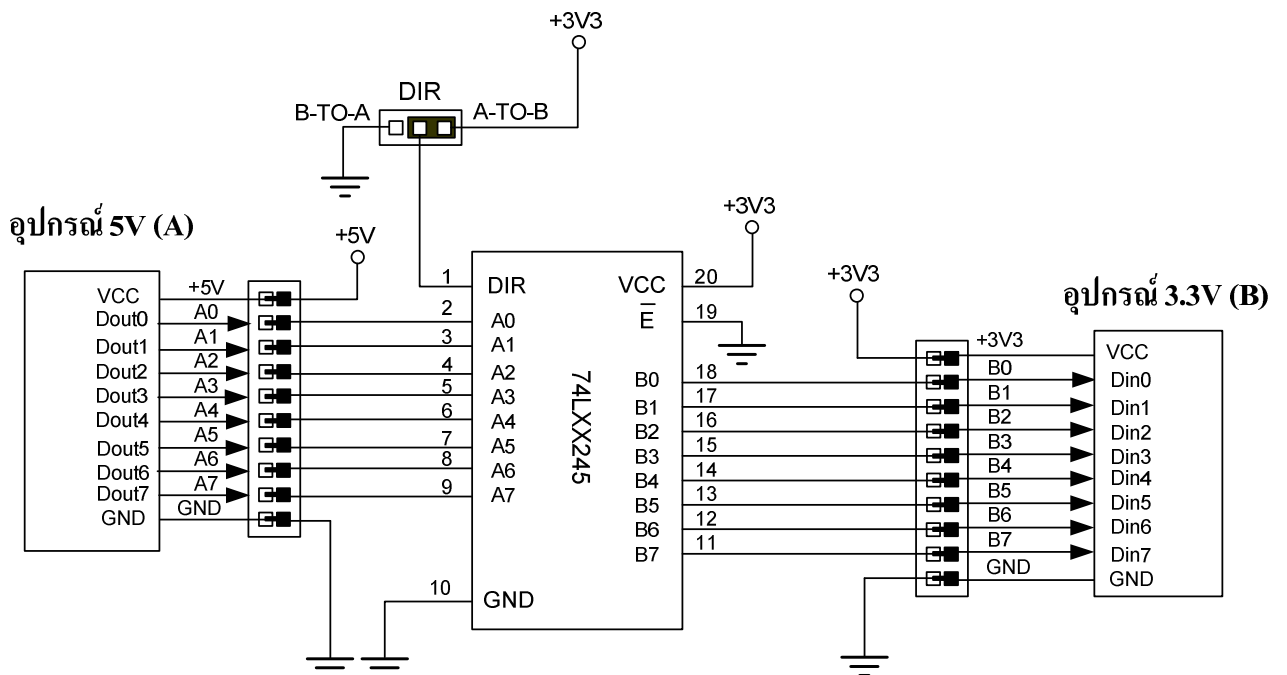
*หมายเหตุ ภายในวงจรมี Regulator 3.3V/500mA ให้อยู่แล้วเพียงแค่จ่ายแรงดัน +5V เข้ามาที่ขั้ว +5V ซึ่งแรงดัน 3.3V ที่ขั้ว 3V3 สามารถนำไปต่อเลี้ยงอุปกรณ์ภายนอกได้เลย แต่ถ้าหากอุปกรณ์ภายนอกมีไฟเลี้ยง 3.3V อยู่แล้ว ให้ต่อเข้ามาเฉพาะ GND เท่านั้น ไม่ควรนำแรงดันไฟเลี้ยงขั้วบวกภายนอกมาต่อชนกับแรงดัน +3V3 ภายในบอร์ด เพราะอาจจะทำให้เกิดความเสียหายกับอุปกรณ์ได้

การนำไปต่อใช้งาน

สามารถแบ่งเป็นประเภทการต่อใช้งานได้ดังนี้

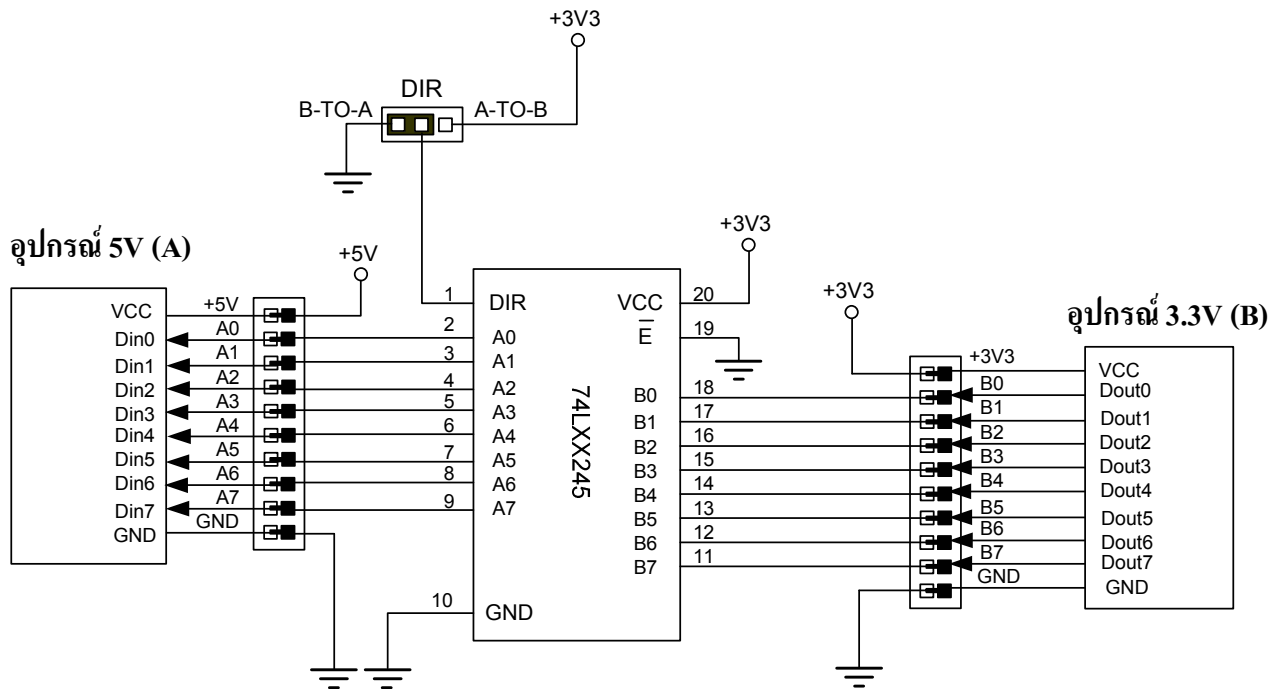
1. การต่อทิศทางเดียวจากอุปกรณ์ 5V ไปยังอุปกรณ์ 3.3V

การต่อแบบนี้จะต้องเลือกจัมป์เปอร์ DIR มาที่ตำแหน่ง A-TO-B โดยลอจิก 5V ต่ออยู่ทางด้าน A ส่วนลอจิก 3.3V จะอยู่ทางด้าน B โดยสัญญาณลอจิก 5V ทางด้าน A จะถูกส่งผ่านบัฟเฟอร์ไปเป็น ลอจิก 3.3V ทางด้าน B

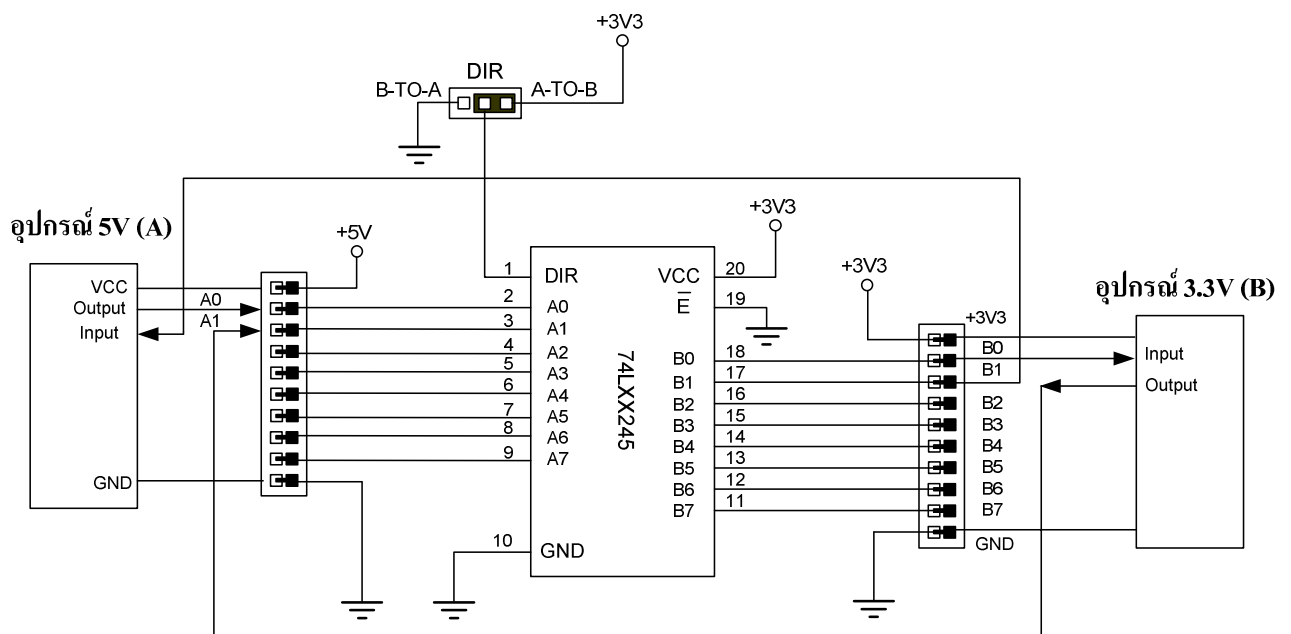


2. การต่อทิศทางเดียวจากอุปกรณ์ 3.3V ไปยังอุปกรณ์ 5V

การต่อแบบนี้จะต้องเลือกจัมป์เปอร์ DIR มาที่ตำแหน่ง B-TO-A โดยลจิก 5V ต่ออยู่ทางด้าน A ส่วนลจิก 3.3V จะอยู่ทางด้าน B โดยสัญญาณลจิก 3.3V ทางด้าน B จะถูกส่งผ่านบัฟเฟอร์ไปเป็น ลจิกให้กับอุปกรณ์ทางด้าน A แรงดันที่ส่งไปยังอุปกรณ์ A นี้จะมีขนาด 3.3 V ซึ่งเพียงพอแล้วสำหรับทำให้อุปกรณ์ A รับรู้ถึงลจิก “1” และ “0”

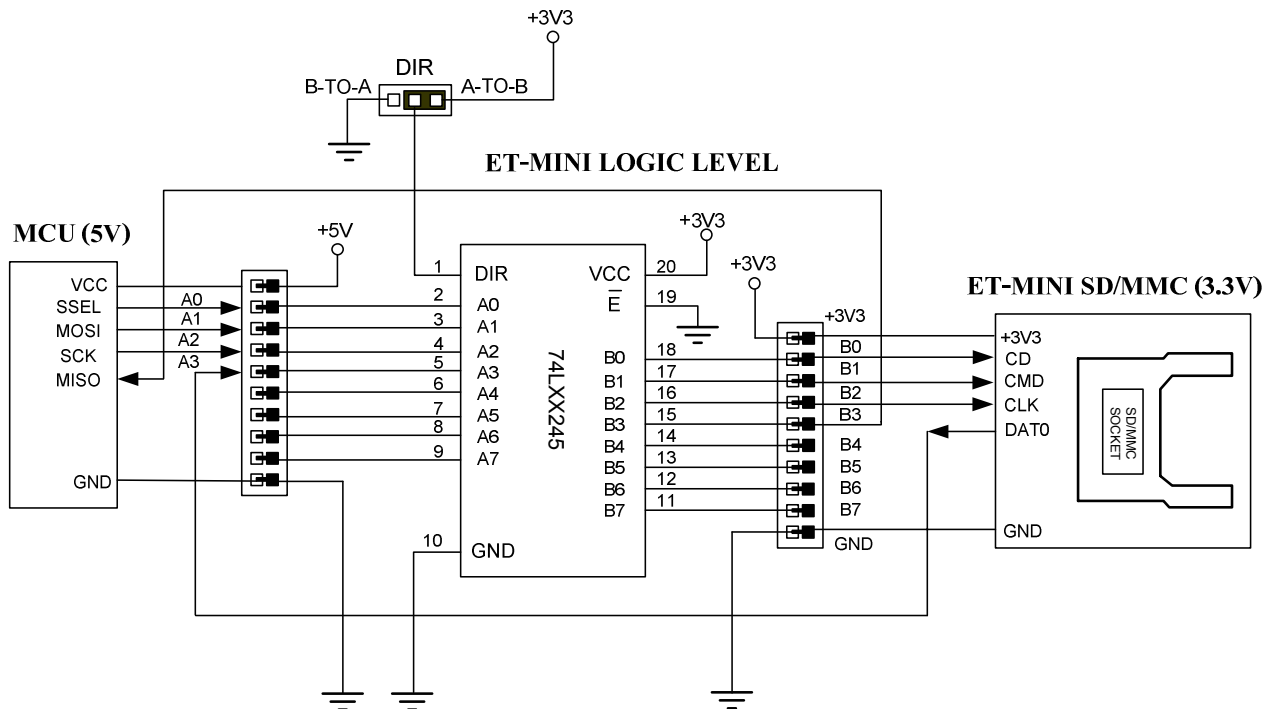


3. การต่อแบบสองทิศทางระหว่างอุปกรณ์ 3.3V และ อุปกรณ์ 5V



จากวงจรเป็นการเชื่อมต่อสัญญาณลอจิกระหว่างอุปกรณ์ 5V กับอุปกรณ์ 3V โดยการต่อขาสัญญาณ Output ของอุปกรณ์ A ไปเข้ากับขาสัญญาณ Input ของอุปกรณ์ B และ ขาสัญญาณ Output ของอุปกรณ์ B ไปเข้าที่ขาสัญญาณ Input ของอุปกรณ์ A ซึ่งเนื่องจากการกำหนดทิศทางของสัญญาณ (Direction) ของไอซี 74LXX245 จะกำหนดทั้งหมด 8 บิต ไม่สามารถกำหนดในแต่ละบิตได้ ดังนั้นในกรณีที่มีการเชื่อมต่อสัญญาณทั้งรับ และ ส่งของอุปกรณ์ทั้งสองประเภท (อุปกรณ์ 3.3V และ อุปกรณ์ 5V) จะต้องกำหนด DIR เป็นแบบ A-TO-B ดังตัวอย่างการต่อตามวงจรข้างต้น

ตัวอย่าง การเชื่อมต่อสัญญาณระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์ (อุปกรณ์ 5V) กับ SD/MMC CARD (อุปกรณ์ 3V) โดยใช้ชุด ET-MINI SD/MMC ในโหมด SPI



VS1002d - MP3 AUDIO CODEC

Features

- Decodes MPEG 1.0 & 2.0 audio layer III (CBR + VBR); WAV and PCM files
- Encodes ADPCM from microphone input
- Streaming support for MP3 and WAV
- Bass control
- Operates with single a clock 12..13 MHz or 24..26 MHz.
- Internal clock doubler
- Low-power operation
- High-quality on-chip stereo DAC with no phase error between channels
- Stereo earphone driver capable of driving a 30Ω load
- Separate 2.5 V..3.6 V operating voltages for analog and digital
- 7.5 KiB On-chip RAM for user code / data
- Serial control and data interfaces
- Can be used as a slave co-processor
- SPI flash boot for special applications
- UART for debugging purposes
- New functions may be added with software and 4 GPIO pins
- Lead-free RoHS-compliant packages

Description

VS1002d is a single-chip MP3 audio decoder. It contains a high-performance, low-power DSP processor core VS_DSP⁴, working data memory, 5 KiB instruction RAM and 2.5 KiB data RAM for user applications, serial control and input data interfaces, 4 general purpose I/O pins, an UART, as well as a high-quality variable-sample-rate mono ADC and stereo DAC, followed by an earphone amplifier and a ground buffer.

VS1002d receives its input bitstream through a serial input bus, which it listens to as a system slave. The input stream is decoded and passed through a digital volume control to an 18-bit over-sampling, multi-bit, sigma-delta DAC. The decoding is controlled via a serial control bus. In addition to the basic decoding, it is possible to add application specific features, like DSP effects, to the user RAM memory.

