

CPLD
EXPLORER
XC9572XL
Manual

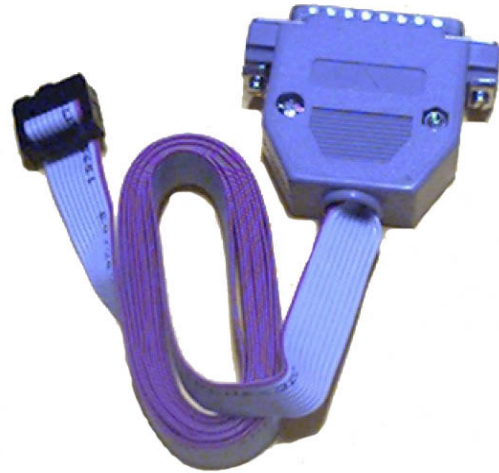
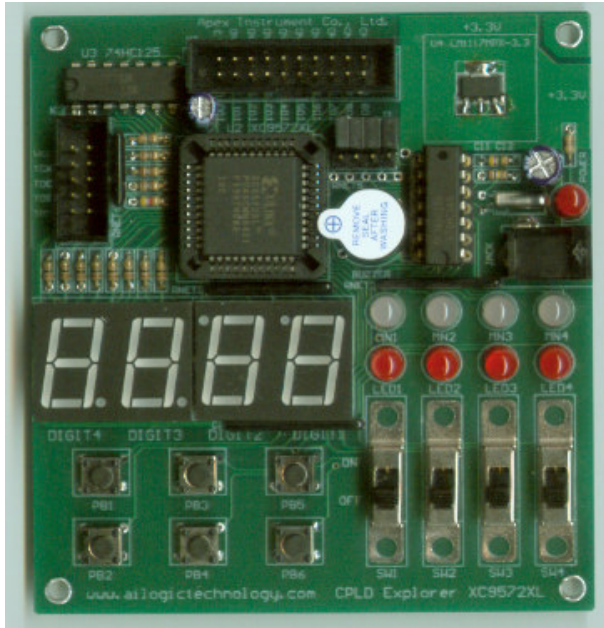
บริษัท เอเพก อินสตรูเมนต์ จำกัด

APEX INSTRUMENT CO., LTD.

77/9 ซอยลาดพร้าว1 ถนนลาดพร้าว แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900 โทร.:0-2939-2084 แฟกซ์ : 0-2939-2084

77/9 SOI LADPRAO 1, LADPRAO ROAD, JOMPOL, JATUJAK DISTRICT, BANGKOK THAILAND 10900 TEL/FEX.:66(0)2939-2084

CPLD Explorer XC9572XL Board Manual



คำนำ

บอร์ดทดลองเอนกประสงค์รุ่น CPLD Explorer XC9572XL จะมีคุณสมบัติเหมือนกับ CPLD Explorer XC9572 แต่จะมีการเพิ่ม Logic monitor 4 ดวง, I/O รั้งได้ทั้งแบบ 5V. และ 3.3V., เปลี่ยน DIP Switch เป็น Slide Switch แทนและเปลี่ยน Oscillator จาก 1 MHz เป็น 32.768 kHz เพื่อให้เหมาะสำหรับ LAB ออกแบบวงจรดิจิทัลและออกแบบไอซีขั้นพื้นฐาน บอร์ดทดลองนี้สามารถใช้เป็นเครื่องโปรแกรมชิพ CPLD ได้อีกด้วย

CPLD (Complex Programmable Logic Device) หรือ FPGA (Field Programmable Gate Arrays) ในแง่ของผู้ใช้งานทั่วไป ทั่วไปก็คือไอซีหรือชิพเอนกประสงค์ที่สามารถโปรแกรมให้เป็นวงจรดิจิทัลอะไรก็ได้โดยวิธีการโปรแกรมแบบง่ายๆ และสามารถแก้ไขวงจรได้ด้วยการโปรแกรมซ้ำ ชิพ CPLD จะเหมาะกับการออกแบบวงจรขนาดเล็กถึงขนาดกลาง วงจรที่โปรแกรมไว้ใน CPLD จะคงอยู่แม้ไม่มีไฟเลี้ยงก็ตาม ส่วน FPGA จะเหมาะกับการออกแบบวงจรขนาดวงจรขนาดใหญ่ วงจรที่โปรแกรมไว้ใน FPGA จะสูญหายหากไม่มีไฟเลี้ยง จึงต้องใช้ไอซีเก็บข้อมูลเช่น Serial PROM เพื่อทำการโปรแกรม FPGA โดยอัตโนมัติทุกครั้งเมื่อเริ่มเปิดเครื่อง

แม้ว่า CPLD และ FPGA จะมีโครงสร้างภายในที่แตกต่างกัน แต่ไปนั้นกระบวนการในการออกแบบวงจรดิจิทัลในขั้นตอนต่างๆ นั้นแทบจะไม่มี ความแตกต่างกันเลย ดังนั้นคนที่เคยออกแบบวงจรดิจิทัลด้วย CPLD ได้ก็สามารถออกแบบวงจรโดยใช้ FPGA ได้เช่นกัน แต่ในกรณีของ FPGA จะมีความซับซ้อนมากกว่า

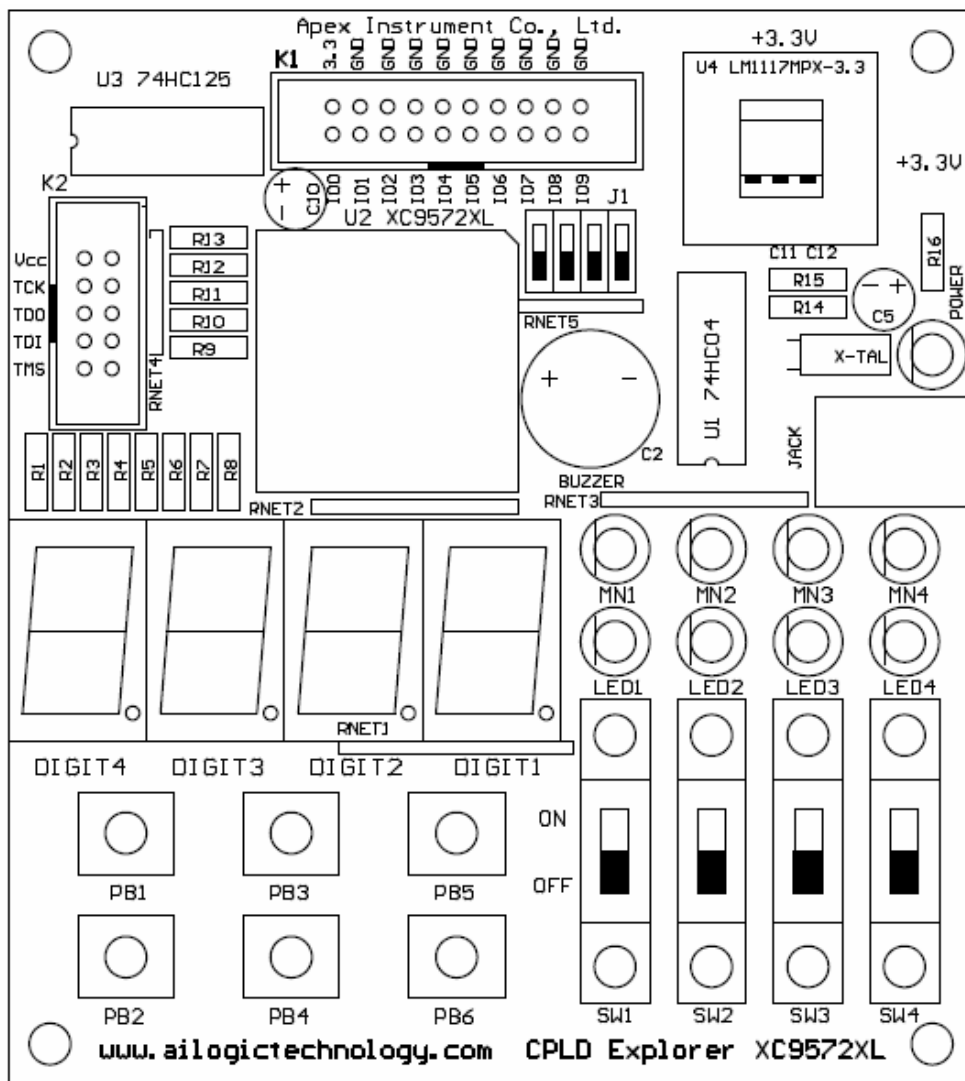
คุณสมบัติทั่วไป

- CPLD เบอร์ XC9572XL (1,600 เกต) แบบ PLCC 44 ขา Speed Grade -10
- เซเวนเซกเมนต์ จำนวน 4 หลัก

- LED แสดงผล 2 สถานะ จำนวน 4 ดวง
- Logic monitor ที่เป็น LED แสดงผล 3 สถานะ จำนวน 4 ดวง (ใช้ร่วมกับ K1)
- ออด (Buzzer) จำนวน 1 ตัว
- Slide switch 4 บิต (ใช้ร่วมกับ Push button switch)
- Push button switch 6 ตัว
- พอร์ต K1 เป็น I/O 10 บิตที่สามารถใช้กับ I/O 5 V. และ 3.3 V. ได้
- Onbord Oscillator 32.768 kHz

หลักการการทำงานของบอร์ดเอกประสงค์

บอร์ดทดลองเอกประสงค์รุ่น CPLD Explorer XC9572XL จะมีคุณสมบัติเหมือนกับ CPLD Explorer XC9572 โดย I/O ต่างๆจะตรงกัน แต่จะมีการเพิ่ม Logic monitor 4 ดวง, I/O รับได้ทั้งแบบ 5V. และ 3.3V., เปลี่ยน DIP Switch เป็น Slide Switch แทนและเปลี่ยน Oscillator จาก 1 MHz เป็น 32.768 kHz



รูปที่1 การจัดวางอุปกรณ์บน CPLD Explorer XC9572XL

แสดงเครื่องหมาย “:” (Colon) ในการทำนาฬิกาหรือแสดงเป็นองศาในงานที่เกี่ยวกับอนุกรม แต่การแสดงตัวเลขต่างๆ ยังคงใช้สายสัญญาณเดียวกับสองตัวแรก

พอร์ตต่อสายสัญญาณไปยังภายนอกอีก 10 เส้น คือ I/O0 – I/O9 โดยต่ออยู่ที่คอนเนคเตอร์ K1 เพื่อเชื่อมต่อสัญญาณไปยังอุปกรณ์ภายนอกหรือรับสัญญาณจากเซนเซอร์ต่างๆ การต่อสายสัญญาณ I/O ถ้าต้องการใช้ทำงานที่ความถี่สูงๆได้ถึง 50 Mhz โดยใช้สายแพร์ (Flat Cable) ขนาด 20 เส้นที่ความยาวสัญญาณไม่ควรยาวเกิน 10 – 15 เซนติเมตร (เมื่อโปรแกรม CPLD ใช้ I/O เป็นแบบ Slow Slew Rate เพื่อลดสัญญาณรบกวนข้ามช่องและลดการสะท้อนของสัญญาณในสายแพร์) โดยที่สายกราวด์ทุกเส้นจะต้องต่อลงกราวด์ทั้งสองด้านและควรออกแบบ PCB เป็นแบบมีกราวด์เพลน

ออด (Buzzer) จำนวน 1 ตัว ที่ต่อขาข้างหนึ่งลงกราวด์และต่อขาอีกข้างซึ่งเป็นขั้วบวกกับขาอินพุตเอาต์พุต (I/O) ของ CPLD ดังนั้นถ้า CPLD ส่งลอจิก “1” มาจะทำให้้ออดดัง หากจะให้้ออดดับก็ส่งเป็นลอจิก “0” โดยไม่จำเป็นต้องส่งเป็นสัญญาณพัลส์

ทางด้านอินพุตบอร์ดทดลองนี้มีสวิตช์กดติดปล่อยดับ (Push button Switch) อยู่ 6 ตัวคือ PB1 – PB6 ต่ออยู่กับขาของ CPLD โดยปกติหากไม่มีการกดจะมีลอจิก “1” และหากกดปุ่มจะทำให้ได้ลอจิก “0” เนื่องจากมีตัวต้านทาน RNET1 ต่อพูลอัพอยู่ อีกทั้งบนบอร์ดยังมีดิพสวิตช์ (Dip Switch) อีก 4 ตัว หากเลือกสวิตช์ลงไป OFF จะทำให้ได้ลอจิก “1” และหากเลื่อนสวิตช์ขึ้นไป ON จะทำให้ได้ลอจิก “0” เพียงแต่ว่าสวิตช์ PB3 – PB6 จะใช้สายสัญญาณร่วมกับดิพสวิตช์ตัวที่ 1 – 4 ตามลำดับ ดังนั้นหากทำการกดสวิตช์ PB3 ค้างไว้ จะเหมือนกับการเลื่อนดิพสวิตช์ 1 ขึ้นไปที่ ON บอร์ดทดลองนี้ใช้ไอซี 74HC04 ติดตั้งบนซอกเก็ตเพื่อประกอบเป็นออสซิลเลเตอร์ (Oscillator socket) บนบอร์ดความถี่ 32.768 kHz

บอร์ดทดลองนี้ใช้ไฟเลี้ยง 4.5 - 12VDC (แนะนำ 6-9 V.) โดยต่ออะแดปเตอร์ที่มีสายด้านในเป็นไฟบวกและด้านนอกเป็นกราวด์เพื่อลดระดับแรงดันให้คงที่เหลือ 3.3V. โดยใช้ไอซีเบอร์ LM1117MPX-3.3 และหากมีไฟเลี้ยงเข้าบอร์ดจะทำให้ LED Power บนบอร์ดสว่างด้วย สำหรับตัวเก็บประจุต่างๆ ที่ติดตั้งอยู่บนบอร์ดมีไว้เพื่อรักษาระดับแรงดันไฟเลี้ยงให้คงที่ที่ 3.3V. โดยไม่มีการกระเพื่อมและช่วยกำจัดสัญญาณรบกวนบนบอร์ด

JTAG คอนเนคเตอร์ K1 ใช้สำหรับต่อสายคาวน์โหลด (JTAG Cable) เข้ากับพอร์ตขนาน (Printer Port) ของคอมพิวเตอร์เพื่อโปรแกรมข้อมูลวงจร (Configuration data) ลง CPLD โดยขาสัญญาณของ JTAG ทุกเส้นจะต่อผ่านไอซี TTL ที่เป็นบัฟเฟอร์เบอร์ 74HC125 เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวนในสาย JTAG โดยมีตัวต้านทาน R9 และ RNET4 ต่อพูลอัพ ส่วน R10 – R13 ต่อไว้เพื่อลดสัญญาณสะท้อน สาย JTAG จะใช้สายริบบอน (สายแพร์) สีเทาขนาด 10 เส้นยาว 1.5 เมตร

การโปรแกรมบอร์ดทดลอง จะโปรแกรมวงจรดิจิทัลต่างๆ ลงบอร์ดโดยทำการต่อสาย JTAG และต่อสายไฟเลี้ยง 6 - 9VDC โดยการต่ออะแดปเตอร์ที่มีสายด้านในเป็นไฟบวกและด้านนอกเป็นกราวด์ เข้าบอร์ดแล้วจะเห็นแอลอีดี Power สว่างหลังจากนั้นจึงทำการคาวน์โหลดวงจรที่ต้องการลงสู่ชิพ CPLD ในขั้นตอนก่อนการโปรแกรมวงจรลงชิพจะต้องมีการกำหนดขาเป็นตามตารางที่ 1

การใช้บอร์ดทดลองเป็นเครื่องโปรแกรมชิพ CPLD

การใช้บอร์ดทดลองเป็นเครื่องโปรแกรมชิพ CPLD จะใช้ร่วมกับเบอร์ XC9536XL และ XC9572XL ที่มีขาแบบ PLCC 44 ขา ก่อนทำการโปรแกรมถ้าใช้ ขา p5 ของ CPLD เป็นเอาต์พุตให้ถอดไอซี 74HC04 ออกจากชอกเก็ตก่อนเพื่อไม่ให้เอาต์พุตชนกับเอาต์พุตของออสซิลเลเตอร์ จากนั้นเอาชิพที่ต้องการโปรแกรมใส่เข้าไปในชอกเก็ตแบบ PLCC 44 ขา เมื่อโปรแกรมเรียบร้อยแล้วก็ถอดเอาชิพออกนำไปใช้งาน

ตารางที่ 1 แสดงตำแหน่งขาของชิพที่ต่ออยู่กับฮาร์ดแวร์ภายนอกที่อยู่บนบอร์ด

LED		7 Segment	
I/O Name	Pin No.	I/O Name	Pin No.
L1	p38	a	p27
L2	p37	b	p26
L3	p36	c	p25
L4	p35	d	p24
		e	p22
		f	p20
		g	p18
		dp	p19
		DIGIT4(SEG1)	p28
		DIGIT3(SEG2)	p29
		DIGIT2(SEG3)	p33
		DIGIT1(SEG4)	p34

Push Button Sw	
I/O Name	Pin No.
PB1	p39
PB2	p40
PB3	p42
PB4	p43
PB5	p44
PB6	p1

SLIDE SW	
I/O Name	Pin_No.
SLIDE SW1	p42
SLIDE SW2	p43
SLIDE SW3	p44
SLIDE SW4	p1

Misc	
I/O Name	Pin No.
Buzzer	p2
OSC = 32.768kHz	p5

I/O ของ K1		REMARK
I/O Name	Pin No.	
IO0	p14	
IO1	p13	
IO2	p12	
IO3	p11	
IO4	p9	
IO5	p8	
IO6	p7 , MN1	J1-1
IO7	p6 , MN2	J1-2
IO8	p4 , MN3	J1-3
IO9	p3 , MN4	J4-4