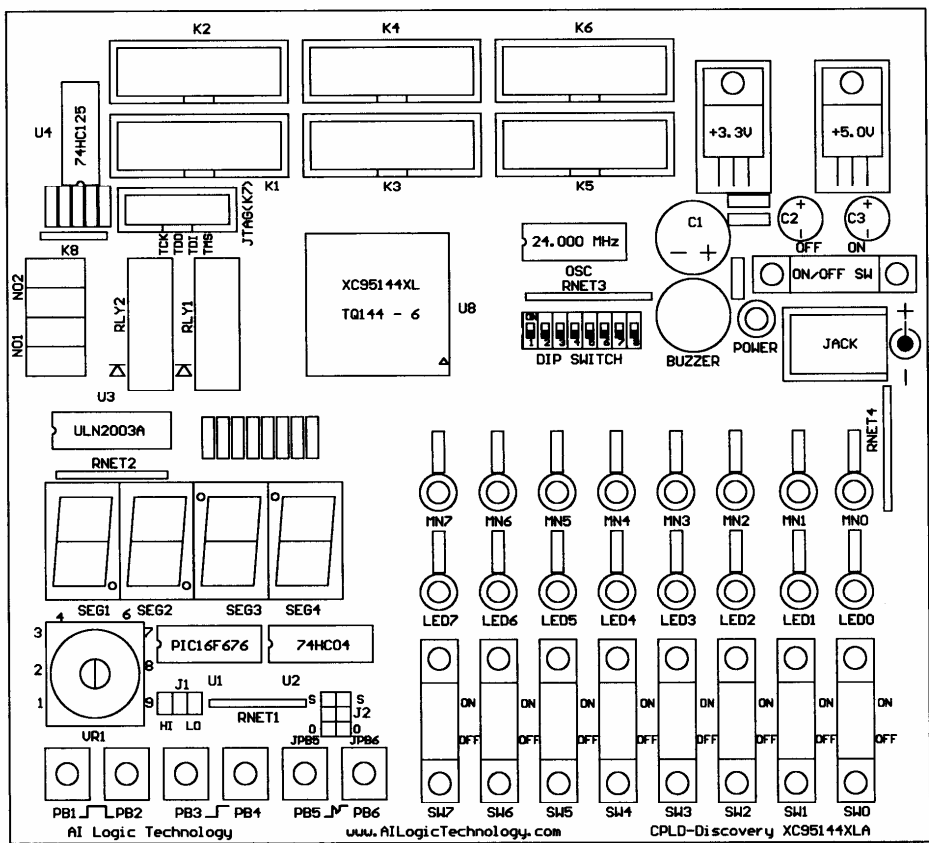


คู่มือการใช้งาน

CPLD Discovery XC95144XLBoardManual



1. Connector and Jumper

1.1 Expansion connector (K1 – K6)

เป็นหัวต่อขนาด 16 Pin ที่ใช้เชื่อมต่อสัญญาณอินพุตเอาต์พุตจาก CPLD ไปยังบอร์ดหรืออุปกรณ์ภายนอก โดยเชื่อมอยู่กับขาต่างๆ ของ CPLD ดังนี้

Connector	Pin 1	Pin 3	Pin 5	Pin 7	Pin 9	Pin 11	Pin 13	Pin 15
K1	P92	P91	P88	P87	P86	P85	P83	P82
K2	P81	P80	P79	P78	P77	P76	P75	P74
K3	P59	P58	P57	P56	P54	P53	P52	P51
K4	P71	P70	P69	P68	P66	P64	P61	P60
K5	P40	P39	P38	P35	P34	P33	P32	P31
K6	P50	P49	P48	P46	P45	P44	P43	P41

หมายเหตุ Pin เลขคู่ของทุกๆ Connector ต่ออยู่กับกราวนด์ (Ground) ยกเว้น Pin 2 ของ Connector K2, K4 และ K6 ต่ออยู่กับ VCC +5V



1.2 Relay connector (NO1, NO2)

เป็นหัวต่อที่ต่ออยู่กับหน้าคอนแทกของรีเลย์ 1 และ 2 (RLY1, RLY2) ตามลำดับ โดยเป็นคอนแทกในแบบปกติเปิด (NO)

1.3 JTAG connector (K7)


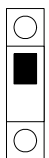
เป็นหัวต่อที่ใช้ต่อกับสายที่ใช้โปรแกรมข้อมูลลงตัว CPLD (JTAG Cable)

1.4 Range selector of on board variable clock generator (J1)

เป็นจัมป์เปอร์ที่ใช้ตั้งช่วงความถี่ของสัญญาณนาฬิกาที่ โดยสามารถปรับเปลี่ยนได้ 2 ช่วงคือ High Frequency  (เชื่อม 1 และ 2) และ Low Frequency  (เชื่อม 2 และ 3)



2. Input

2.1 Slide logic switch (SW0 – SW7)

เป็นสวิตช์เลื่อนที่ใช้ป้อนข้อมูลเข้าสู่ CPLD โดยถ้าเลื่อนลงจะเป็น “1”  ถ้าเลื่อนขึ้นจะเป็น “0”  โดยเชื่อมต่อกับขาของ CPLD ดังนี้

Switch	CPLD Pin
SW0	P19
SW1	P17
SW2	P16
SW3	P15
SW4	P14
SW5	P13
SW6	P12
SW7	P11

2.2 DIP switch (DIP SW)

เป็นชุดของสวิตช์เลื่อนขนาดเล็กแบบ ที่ใช้ป้อนข้อมูลเข้าสู่ CPLD โดยถ้าเลื่อนลง (OFF) จะเป็น “1”  ถ้าเลื่อนขึ้น (ON) จะเป็น “0”  (Active Low) โดยเชื่อมต่อกับขาของ CPLD ดังนี้

DIP SW	CPLD Pin
DIP1	P27
DIP2	P26
DIP3	P25
DIP4	P24
DIP5	P23
DIP6	P22
DIP7	P21
DIP8	P20

2.3 One-shot push button switch (PB1, PB2)

เป็นสวิทช์กดติดปล่อยดับที่ให้สัญญาณเข้าที่พุทเป็นสัญญาณพัลส์ 1 ลูก ที่มีค่าความกว้างของพัลส์ช่วง High “1” คงที่ไม่ว่าจะกดสวิทช์นานเท่าไรก็ตาม ส่วนพัลส์ถูกกดไปจะเกิดเมื่อปล่อยสวิทช์และกดอีกครั้งเท่านั้น โดยมีให้ใช้คู่สองชุดคือ PB1 และ PB2

ในแต่ละชุดจะมีการกลับสัญญาณโดยใช้ Not Gate ให้ด้วย ทำให้ได้สัญญาณพัลส์ทั้งที่เป็นพัลส์ “1” และพัลส์ “0” ในการกดครั้งเดียว โดยต่อเข้ากับขาของ CPLD แยกกันดังนี้

One-Shot	High pulse	Low pulse
PB1	P111	P112
PB2	P113	P115

2.4 Bounce-less push button switch (PB3, PB4)

เป็นสวิทช์กดติดปล่อยดับที่ให้สัญญาณเข้าที่พุทเป็นสัญญาณพัลส์ 1 ลูก ที่มีค่าความกว้างของพัลส์ช่วง High “1” เท่ากับระยะเวลาที่ยังคงกดสวิทช์นั้นๆ อยู่ และ สัญญาณพัลส์จะกลับมาเป็น Low “0” เมื่อมีการปล่อยสวิทช์นั้นๆ ซึ่งสัญญาณพัลส์ที่ได้จะเป็นสัญญาณสี่เหลี่ยม (Square Wave) อย่างแท้จริงโดยไม่มีสัญญาณเบาซ์ (Bounce-less) และมีให้ใช้คู่สองชุดคือ PB3 และ PB4

ในแต่ละชุดจะมีการกลับสัญญาณโดยใช้ Not Gate ให้ด้วย ทำให้ได้สัญญาณพัลส์ทั้งที่เป็นพัลส์ “1” และพัลส์ “0” สลับกัน โดยต่อเข้ากับขาของ CPLD แยกกันดังนี้

Bounce-less	High pulse	Low pulse
PB3	P116	P117
PB4	P118	P119

2.5 Bounce push button switch (PB5, PB6)

เป็นสวิทช์กดติดปล่อยดับที่ทำให้สัญญาณเข้าที่พุทเป็นสัญญาณพัลส์ 1 ลูก ที่มีค่าความกว้างของพัลส์ช่วง High “1” เท่ากับระยะเวลาที่ยังคงกดสวิทช์นั้นๆ อยู่ และ สัญญาณพัลส์จะกลับมาเป็น Low “0” เมื่อมีการปล่อยสวิทช์นั้นๆ ซึ่งสัญญาณพัลส์ที่ได้จะเป็นสัญญาณสี่เหลี่ยม (Square Wave) ที่มีสัญญาณเบาวซ์ (Bounced) โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้ใช้ได้ทดลองสร้างวงจรกำจัดสัญญาณเบาวซ์ (Debounce) ด้วยตัวเอง ซึ่งมีให้ใช้อยู่สองชุดคือ PB3 และ PB4

ในแต่ละชุดจะมีการกลับสัญญาณโดยใช้ Not Gate ให้ด้วย ทำให้ได้สัญญาณพัลส์ทั้งที่เป็นพัลส์ “1” และพัลส์ “0” สลับกัน โดยต่อเข้ากับขาของ CPLD แยกกันดังนี้

Bounced	High pulse	Low pulse
PB5	P120	P121
PB6	P124	P125

2.6 Variable clock generator (VR1 : J1)

เป็นตัวกำเนิดสัญญาณนาฬิกาที่สามารถปรับค่าความถี่ได้ โดยปรับได้สองแบบคือ

1. ปรับช่วงความถี่ โดยใช้ จัมป์เปอร์ J1 (ดูรายละเอียดในหัวข้อ 1.4)
2. ปรับเปลี่ยนความถี่โดยใช้ตัวต้านทานปรับค่าได้ (VR1)

สัญญาณนาฬิกาที่ได้จะต่ออยู่กับขา CPLD Pin 110

2.7 Changeable oscillator (OSC)

เป็นตัวกำเนิดสัญญาณนาฬิกาที่สามารถเปลี่ยนค่าความถี่ที่ต้องการได้ โดยการถอดเปลี่ยนออสซิลเลเตอร์เดิมที่ให้มีบานบอร์คออก แล้วใส่ตัวใหม่เข้าไปแทนที่ โดยจะต่ออยู่กับขา CPLD Pin 30 ซึ่งเป็นขา Global clock เหมาะสำหรับวงจรที่ต้องการความถี่ในการทำงานสูงๆ

3. Output

3.1 7-Segment (SEG1 – SEG4)

เป็นตัวแสดงผลเจ็ดส่วนจำนวน 4 หลัก โดยเรียงจากซ้ายไปขวาคือ SEG1, SEG2, SEG3 และ SEG 4 โดยตัวที่ 3 และ 4 จะทำการกลับตัวแสดงผลเจ็ดส่วนให้เพื่อใช้จุด (Dot) ในการทำนาฬิกาหรือ แสดงองศาในการวัดอุณหภูมิ เช่น 11:39 หรือ 20°

ตัวแสดงผลเจ็ดส่วนทั้งหมดจะต่อขาคาด้าเข้าด้วยกันโดยมีขาไฟร่วม (Common) แยกกันสี่ขา ดังนั้นผู้ใช้จึงจำเป็นต้องใช้เทคนิคในการสแกน (Scan) เพื่อให้ตัวแสดงผลทั้งเจ็ดส่วนสามารถแสดงผลพร้อมกันได้ทั้งหมด และตัวแสดงผลทั้งหมดเป็นแบบไฟร่วม (Common Anode) ดังนั้นถ้าจะให้ตัวแสดงผลหลักใดคิดขาไฟร่วมต้องได้ระดับลอจิกเป็น “1” (เนื่องจาก Drive ผ่านทาง Not Gate ของไอซี ULN2003A โดยต่ออยู่กับขาของ CPLD ดังนี้

Segment	CPLD Pin
A	P100
B	P101
C	P102
D	P103
E	P104
F	P105
G	P106
Dp	P107
SEG1 Common	P93
SEG2 Common	P94
SEG3 Common	P95
SEG4 Common	P96

3.2 Bi-color tri-state logic monitor (MN0 – MN7)

เป็นไดโอดเปล่งแสงแบบสองสีที่สามารถตรวจสอบสัญญาณได้สามสถานะคือ High “1”, Low “0” และ High impedance “Z” โดยแต่ละดวงของไดโอดเปล่งแสงจะควบคุมโดยใช้ขาสัญญาณสองขา เช่น MN0 จะมี MN0 Pin 1 และ MN0 Pin 2

โดยถ้า MN0 Pin 1 มีระดับลอจิก “1” และ MN0 Pin 2 มีระดับลอจิก “0” จะทำให้ไดโอดเปล่งแสง MN0 สว่างเป็นสีแดง และในทางกลับกัน จะได้สีเขียว หรือหากมีระดับลอจิกเดียวกัน จะดับไม่สว่าง

ใช้แทนสัญญาณเพื่อทำให้ไดโอดเปล่งแสงสามารถทำหน้าที่เป็น Logic Monitor ได้ เช่น ในขณะที่ขาสัญญาณในแต่ละบิตเป็น High “1” ไดโอดจะเปล่งแสงสีแดง ในขณะที่ขาสัญญาณในแต่ละบิตเป็น Low “0” ไดโอดจะเปล่งแสงสีเขียว และในขณะที่สัญญาณเป็น High impedance “Z” ไดโอดเปล่งแสงจะดับ ทั้งนี้ทั้งนั้น หากสัญญาณที่เข้ามาเป็นสัญญาณพัลซ์ ไดโอดจะเปล่งแสงสีแดงและสีเขียวสลับกันทำให้เห็นเป็นแสงสีส้ม

โดยขาสัญญาณของไดโอดเปล่งแสงจะต่ออยู่กับ CPLD ขาต่างๆ ดังนี้

Pulse	Color
High “1”	Red
Low “0”	Green
High impedance “Z”	Off
Pulse	Orange

Bi-color LED	CPLD Pin	
	Pin 1	Pin 2
MN0	P9	P10
MN1	P6	P7
MN2	P4	P5
MN3	P2	P3
MN4	P142	P143
MN5	P139	P140
MN6	P137	P138
MN7	P135	P136

3.3 LED (LED0 – LED7)

เป็นไดโอดเปล่งแสงแบบสีเดียวที่สามารถตรวจสอบสัญญาณได้สองสถานะคือ High “1” และ Low “0” โดยในขณะที่ขาสัญญาณในแต่ละบิตเป็น High “1” ไดโอดจะเปล่งแสงสีแดง ในขณะที่ขาสัญญาณในแต่ละบิตเป็น Low “0” ไดโอดจะดับ ทั้งนี้ทั้งนั้นหากสัญญาณที่เข้ามาเป็นสัญญาณพัลส์ ไดโอดจะเปล่งแสงสีแดงแต่มีความสว่างลดลงขึ้นอยู่กับค่า Duty Cycle

โดยขาสัญญาณของไดโอดเปล่งแสงจะต่ออยู่กับ CPLD ขาต่างๆ ดังนี้

Pulse	Color
High “1”	Red
Low “0”	Green
Pulse	Low Luminance Red

LED	CPLD Pin
LED0	P134
LED1	P133
LED2	P132
LED3	P131
LED4	P130
LED5	P129
LED6	P128
LED7	P126

3.4 Buzzer

เป็นออกความถี่เสียง (Buzzer) โดยที่จะมีเสียงดังเมื่อป้อนสัญญาณเป็น High “1” ต่ออยู่กับ CPLD ขา P28

3.5 Relay (RLY1, RLY2)

เป็นรีเลย์ขนาด 3A 250V จำนวน 2 ชุด ที่มีหน้าคอนแทกแบบปกติเปิด สามารถใช้ต่อแทน สวิตช์ไฟบ้านได้โดยตรง หน้าคอนแทกต่ออยู่กับคอนเนคเตอร์ NO1 และ NO2 และขาควบคุมต่ออยู่กับ CPLD ขา P98 และ P97 ตามลำดับ โดยทำงานที่ Low “0”

4. Misc

4.1 DC Adaptor input jack

เป็นหัวต่อไฟเลี้ยงเพื่อป้อนให้แก่วงจรในการทำงาน ต่ออยู่กับอะแดปเตอร์ที่มีไฟออกมาเป็น 9V – 30V โดยมีขั้วด้านในเป็น บวก “+” ด้านนอกเป็น ลบ “-”

4.2 Power switch

เป็นสวิตช์ที่ใช้ปิดเปิดไฟเลี้ยงให้กับบอร์ด

4.3 Power LED

เป็นไดโอดเปล่งแสงว่าในขณะนั้นๆ มีไฟเลี้ยงบอร์ดอยู่หรือไม่