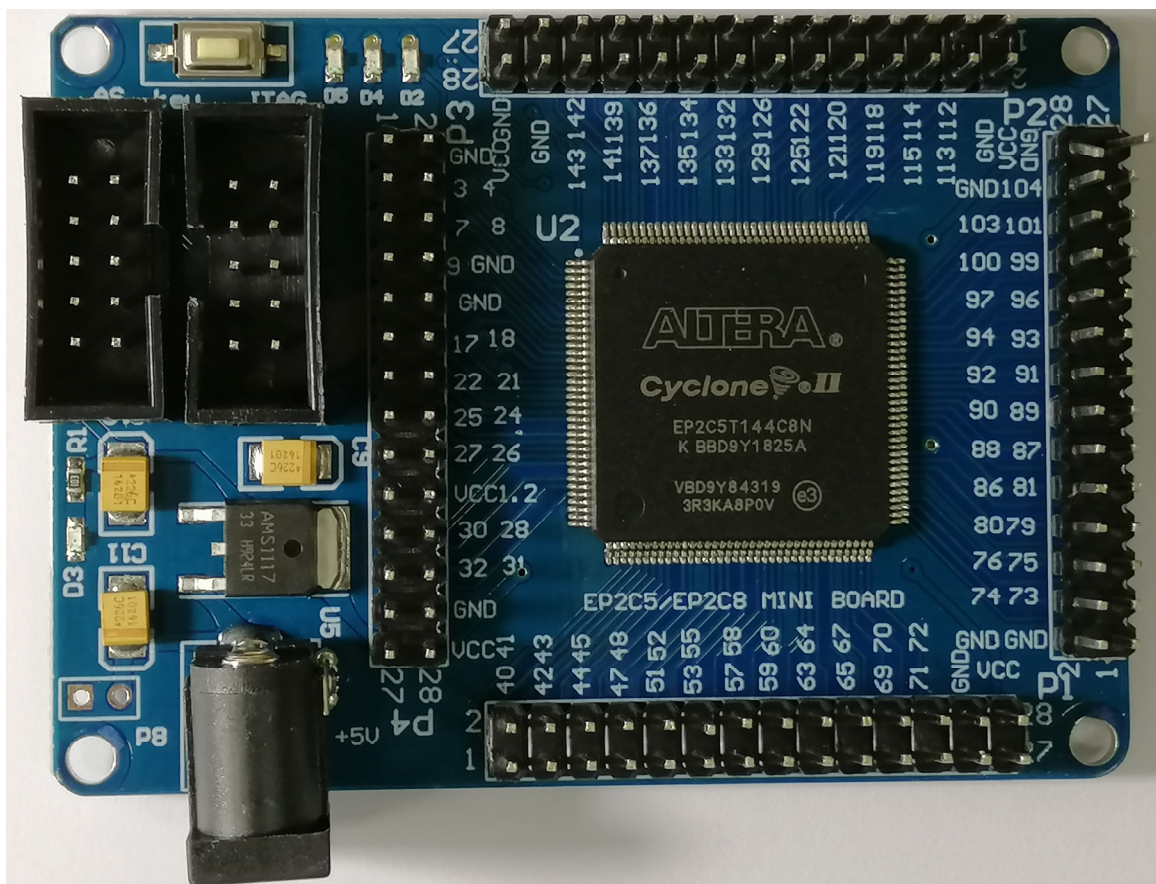
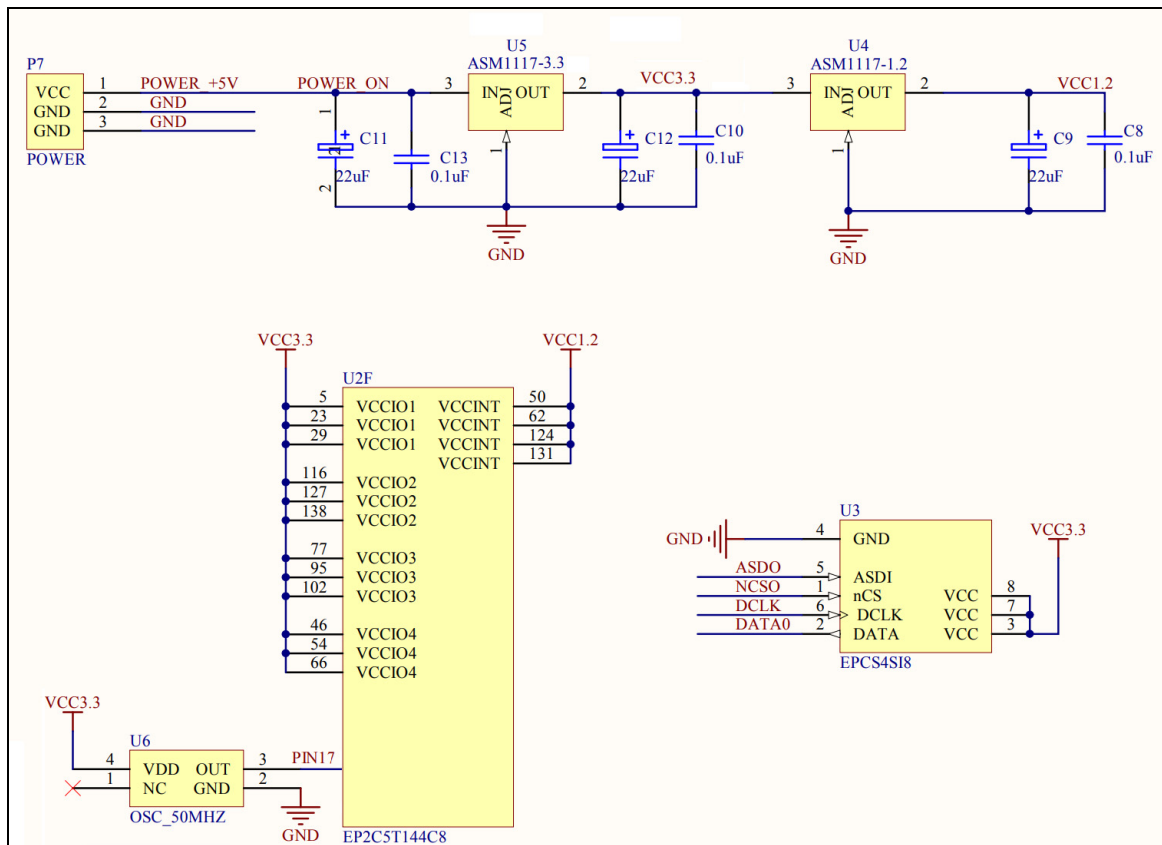


## คู่มือการใช้งานบอร์ด FPGA Shield

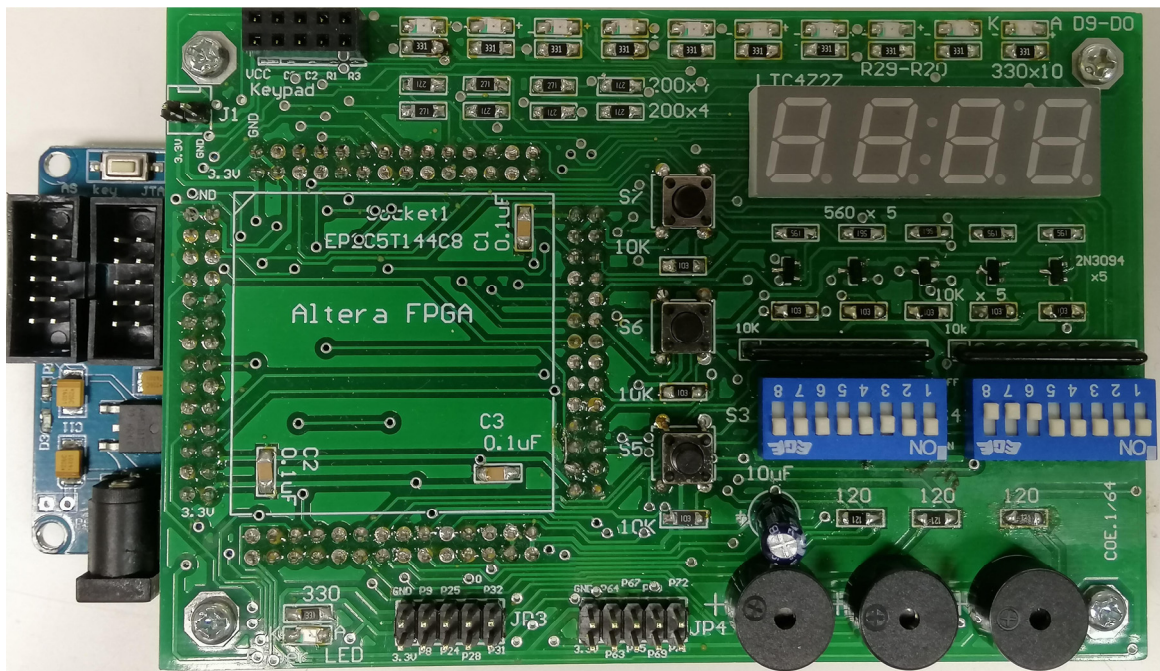
บอร์ดที่ใช้ในการทดลองของแล็บปีนี้ จะใช้เฟิร์มแวร์ของ Altera ตระกูล Cyclone II หมายเลข EP2C5T144C8N ซึ่งมีลักษณะของบอร์ดดังรูปที่ 1 ตัวบอร์ดมีวงจรกำเนิดความถี่ 50 MHz ในตัว มีขาต่อไฟเลี้ยงวงจรค่าแรงดัน 1.2 V และ 3.3 V รวมทั้งขาอินพุตเอาต์พุตของเฟิร์มแวร์ให้ใช้งานจำนวน 112 ขา วงจรกำเนิดความถี่ค่า 50 MHz เชื่อมต่อกับขา PIN17 ของเฟิร์มแวร์ดังแสดงในรูปที่ 2 วงจรบนบอร์ด รับค่าแรงดัน DC เข้ามาส่งให้อิซซีเรกูเลเตอร์เบอร์ AMS1117-3.3 และ AMS1117-1.2 เพื่อแปลงเป็นค่าแรงดัน 3.3 และ 1.2 โวลต์ตามลำดับ และมีไอซีหน่วยความจำแฟลชเบอร์ EPCS4 ความจุ 4 MBits สำหรับเก็บค่า Configuration ของเฟิร์มแวร์ นอกเหนือจากวงจรที่กล่าวมาแล้วข้างต้น บอร์ดเฟิร์มแวร์ตัวนี้ก็ไม่มียังวงจรอินพุตเอาต์พุตอื่นเพิ่มเติมแต่อย่างใด ดังนั้น ในการใช้งานจริงจึงต้องมีการเชื่อมต่อกับวงจรภายนอกเพิ่มเติม ซึ่งก่อให้เกิดความยุ่งยากในการทดลองการทำงานของวงจร ทางภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์จึงได้พัฒนาบอร์ด FPGA Shield ซึ่งมีลักษณะดังแสดงในรูปที่ 3 ขึ้นมาเพื่อเชื่อมต่อกับบอร์ดเฟิร์มแวร์ดังกล่าว เพื่อให้การทดลองการทำงานของวงจรซึ่งออกแบบด้วยเฟิร์มแวร์ร่วมกับอุปกรณ์อินพุตเอาต์พุตต่าง ๆ เป็นไปได้โดยง่ายและสะดวก อีกทั้งยังลดข้อผิดพลาดในการเชื่อมต่อวงจรภายนอกกับบอร์ดเฟิร์มแวร์



รูปที่ 1 บอร์ด Altera FPGA Cyclone II EP2C5T144C8N



รูปที่ 2 วงจรรายละเอียดของบอร์ด Altera FPGA Cyclone II

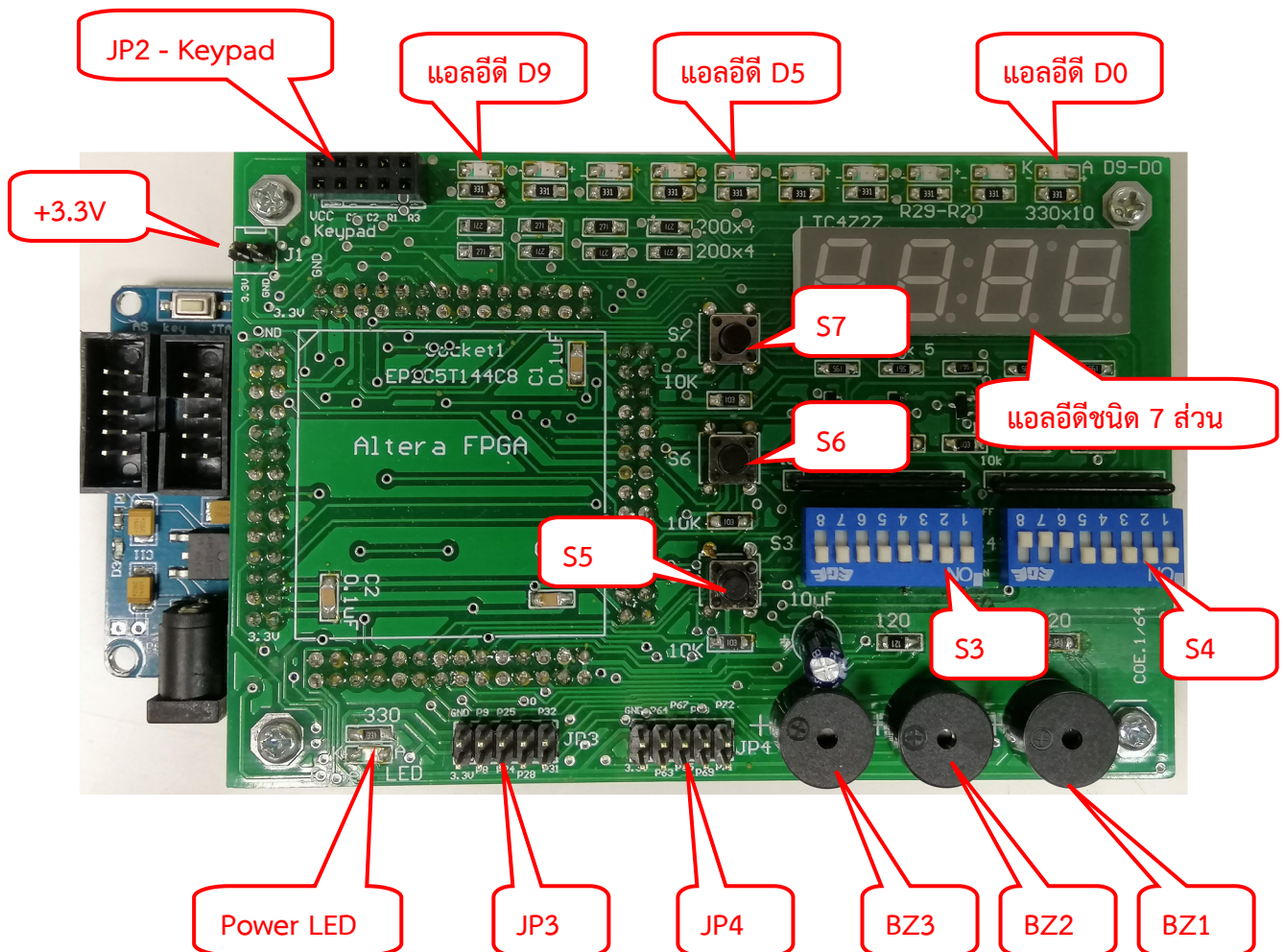


รูปที่ 3 บอร์ด FPGA Shield ซึ่งเสียบลงบนบอร์ด Altera FPGA Cyclone II

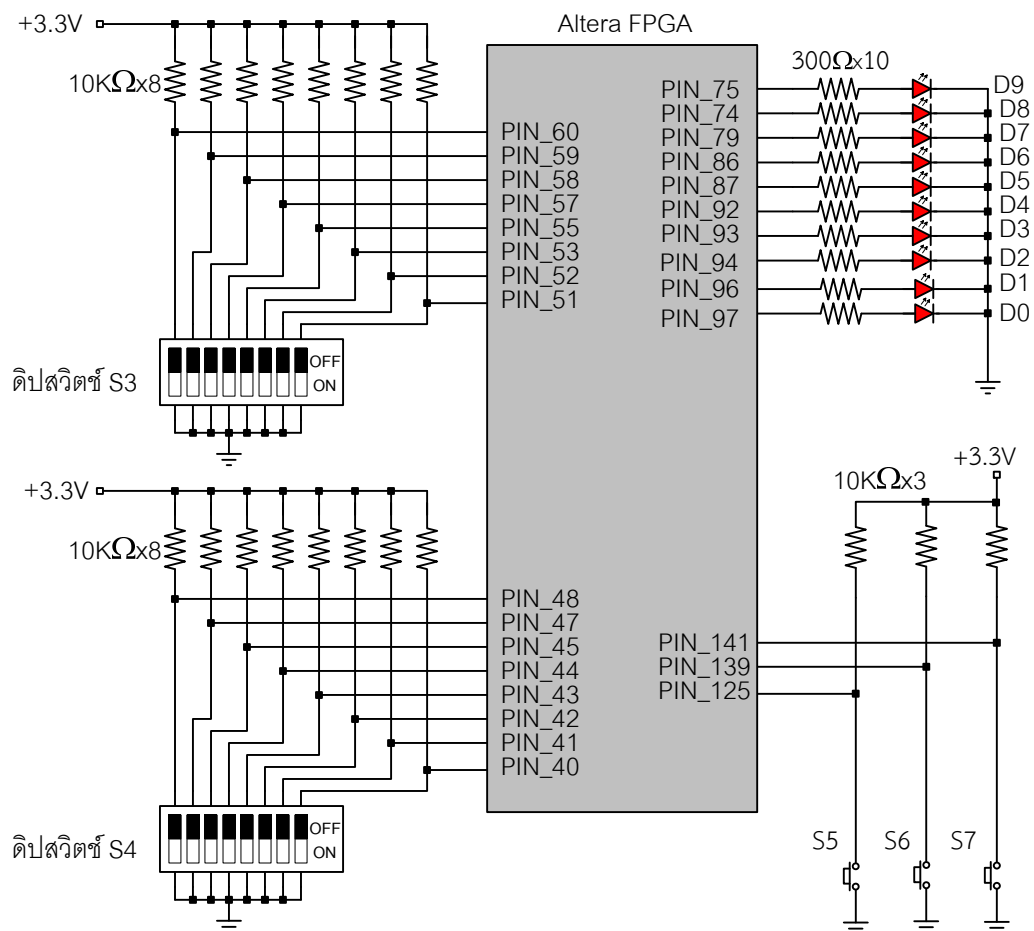


องค์ประกอบของอุปกรณ์อินพุตเอาต์พุตของบอร์ด FPGA Shield มีดังนี้

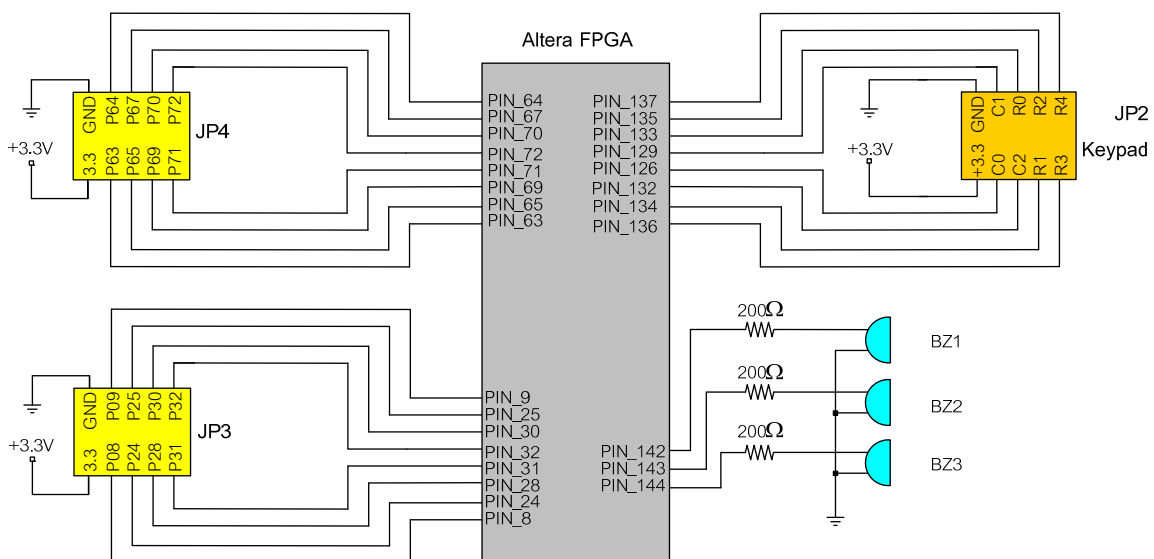
- ขั้วต่อไฟเลี้ยง +3.3 โวลต์และขากราวด์ (J1)
- ขั้วต่อสำหรับเชื่อมต่อคีย์แพด (JP2)
- ขั้วต่อสำหรับต่ออุปกรณ์ I/O จำนวน 8 บิต (JP3)
- ขั้วต่อสำหรับต่ออุปกรณ์ I/O จำนวน 8 บิต อีกหนึ่งพอร์ต (JP4)
- ดิปปสวิตช์ขนาด 8 บิต (S3)
- ดิปปสวิตช์ขนาด 8 บิต ตัวที่สอง (S4)
- แอลอีดีจำนวน 10 ดวง (D0-D9)
- สวิตช์กดติดปล่อยดับ จำนวน 3 ตัว (S5-S7)
- ลำโพงบัสเซอร์จำนวน 3 ตัว (BZ1-BZ3)
- แอลอีดีชนิด 7 ส่วน (7-Segment LEDs) จำนวน 4 หลัก (หลักหน่วย สิบ ร้อย และ หลักพัน) ทำการแสดงผลโดยใช้วิธีมัลติเพล็กซ์



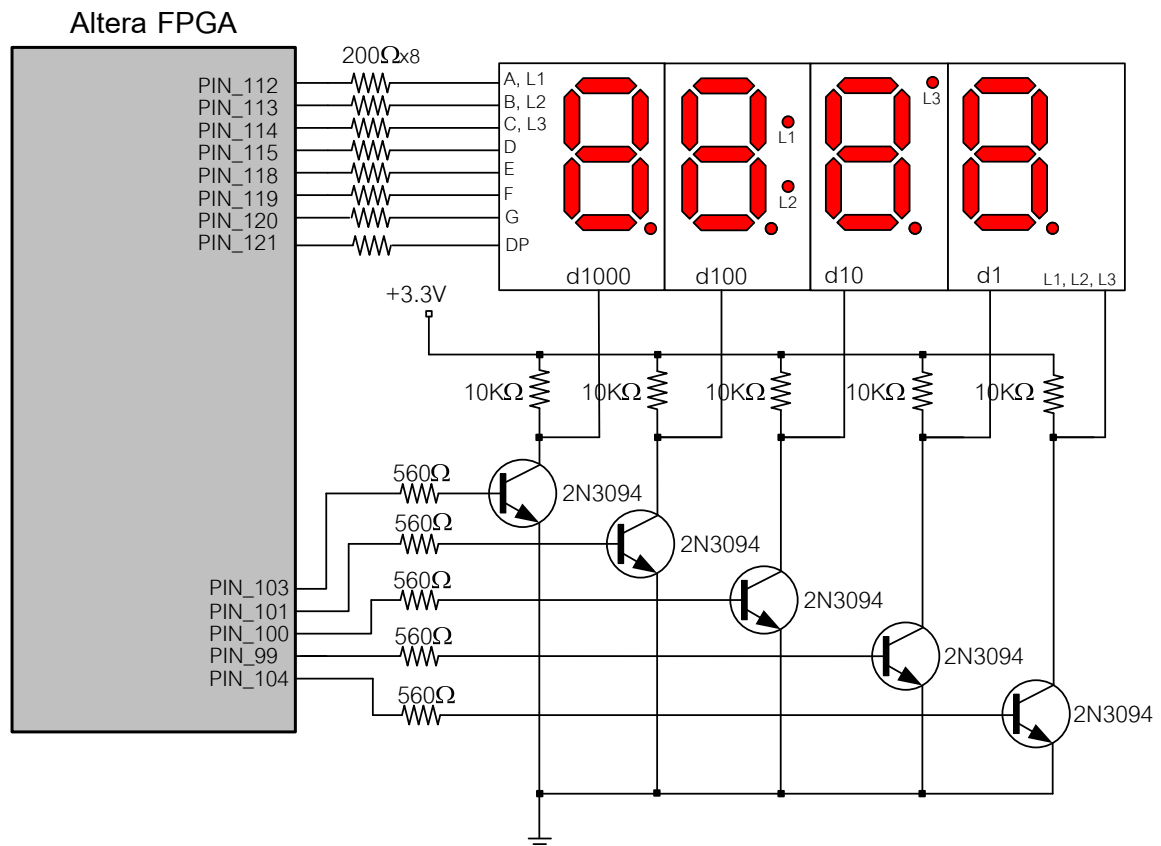
รูปที่ 4 องค์ประกอบของบอร์ด FPGA Shield



รูปที่ 5 วงจรของ FPGA Shield ในส่วนของการเชื่อมต่อกับดิปสวิทช์ สวิตช์กดติดปล่อยดับ และแอลอีดี



รูปที่ 6 วงจรของ FPGA Shield ในส่วนของการเชื่อมต่อคีย์แพด บัสเซอร์ และขาเชื่อมต่อขนาด 8 บิต JP3 และ JP4



รูปที่ 7 วงจรของ FPGA Shield ในส่วนของการขับแอลอีดีชนิด 7 ส่วน