

## คุณสมบัติของบอร์ด POP-๓๒

POP-๓๒ เป็นแผงวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ๓๒ บิต เบอร์ STM๓๒F๑๐๓CBT๖ ของ STMicroelectronics ([www.st.com](http://www.st.com)) มีวงจรเชื่อมต่อพอร์ต USB เพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูลและดาวน์โหลดโปรแกรมได้ในตัว โดยไม่ต้องใช้สายสัญญาณหรืออุปกรณ์แปลงสัญญาณใดๆ เพิ่มเติม จึงทำให้การใช้งานง่ายและสะดวกมาก รวมถึง POP-๓๒ ได้เลือกใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์จากโครงการไมโครคอนโทรลเลอร์ระบบเปิด (โอเพ่นซอร์ส : open source) ที่ชื่อ Arduino ([www.arduino.cc](http://www.arduino.cc)) มาปรับปรุงต่อ โดยมีไลบรารีฟังก์ชันภาษาซีสำหรับติดต่อกับฮาร์ดแวร์จำนวนมากไว้ให้ ทำให้เขียนโปรแกรมสั่งงานอุปกรณ์ต่างๆ ได้ง่าย โดยไม่ต้องศึกษาลงไปในรายละเอียดของไมโครคอนโทรลเลอร์มากนัก

### ส่วนประกอบทั้งหมดของบอร์ด POP-๓๒ สรุปได้ดังนี้

- ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาด ๓๒ บิตเบอร์ STM๓๒F๑๐๓CBT๖ มีหน่วยความจำแฟลช ๑๒๘KB โปรแกรมใหม่ได้ ๑๐,๐๐๐ ครั้ง มีหน่วยความจำข้อมูลแรม ๒๐KB สัญญาณนาฬิกา ๒๐MHz จากเซรามิกเรโซเนเตอร์
- จุดต่อพอร์ตแบบ JST ๓ ขา ๑๑ จุดสำหรับต่ออุปกรณ์ตรวจจับและอุปกรณ์ต่อพ่วง
- มี LED แสดงสถานะไฟเลี้ยง, แจ้งเตือนแบตเตอรี่อ่อน และสถานะการเชื่อมต่อพอร์ต USB
- มีสวิตช์ RESET
- มีจุดต่อพอร์ต USB สำหรับดาวน์โหลดโปรแกรมและสื่อสารข้อมูลกับคอมพิวเตอร์
- มีจุดต่อไฟเลี้ยงผ่านทางจุดต่อสายแบบขันสกรูรับไฟเลี้ยง ๖ ถึง ๙V มีสวิตช์เปิด-ปิด เพื่อตัดต่อไฟเลี้ยง
- ใช้กับแบตเตอรี่ลิเธียมโพลีเมอร์ได้สูงสุด ๒ เซล (๗.๔V สูงสุดไม่เกิน ๘.๔V)
- มีวงจรควบคุมไฟเลี้ยง ๓.๓V เพื่อจ่ายให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์, จอแสดงผล OLED และจุดต่อพอร์ตอินพุตเอาต์พุตหลัก
- จุดต่อพอร์ตอินพุตเอาต์พุตดิจิทัลหรืออะนาล็อก ๙ ช่อง คือ A๐ ถึง A๘ (ตรงกับขา PA๐ ถึง PA๗ และ PB๐) รองรับการทำงานเป็นขาอินพุตรับสัญญาณอินเทอร์รัปต์จากภายนอก
- จุดต่อพอร์ตดิจิทัลรองรับระบบบัส I๒C ๒ ชุดคือ จุดต่อ SDA และ SCL ต่อพ่วงกัน โดยใช้คอนเน็กเตอร์แบบ PH๔ จัดขาแบบ GROVE

- มีจุดต่อพอร์ตสื่อสารข้อมูลอนุกรม UART ๑ ชุดคือ จุดต่อขาพอร์ต PB๗ (RxD) และ PB๖ (TxD)
- มีวงจรขับมอเตอร์ไฟตรง ๔ ช่อง พร้อม LED แสดงสถานะการทำงาน ใช้จุดต่อแบบคอนเน็กเตอร์ IDC ๒ ขาและแบบเทอร์มินอลบล็อก ๒ ขาต่อช่อง รองรับมอเตอร์ไฟตรง ๓ ถึง ๑๒V มีความสามารถขับกระแสไฟฟ้าได้ต่อเนื่อง ๑.๕A ต่อช่อง สูงสุดไม่เกิน ๒A มีวงจรจำกัดกระแสไฟฟ้าเกินเพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับตัวบอร์ด
- มีจุดต่อขาพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับขับเซอร์โวมอเตอร์ ๖ ช่องคือ จุดต่อ SERVO๑ (PB๑๐), SERVO๒ (PB๓), SERVO๓ (PC๑๕), SERVO๔ (PC๑๔), SERVO๕ (PA๑๕) และ SERVO๖ (PB๑๑)
- มีลำโพงเปียโซสำหรับขับเสียงโดยต่อกับขาพอร์ต PB๕
- มีโมดูลแสดงผลแบบ OLED ขนาด ๑.๕ นิ้ว ความละเอียด ๑๒๘ x ๖๔ จุด แสดงภาพกราฟิกลายเส้นและพื้นสี แสดงผลเป็นตัวอักษรขนาดปกติ (๕ x ๗ จุด) ได้ ๒๑ ตัวอักษร ๘ บรรทัด (๒๑ x ๘) ติดต่อผ่านบั๊ส I๒C
- มีสวิตช์กดติดปล่อยดับพร้อมใช้งาน ๓ จุด
  ๑. สวิตช์ OK (ปุ่มสีเหลือง) ต่อร่วมกับตัวต้านทานปรับค่าได้ (KNOB) ซึ่งเชื่อมต่อไปยังขาพอร์ต PB๑ ทำให้อ่านค่าสัญญาณดิจิทัลและอะนาลอกได้ในขาพอร์ตเดียวกัน
  ๒. สวิตช์ SW-A (ปุ่มสีส้ม) ต่อกับขาพอร์ต PC๑๓ พร้อมมีตัวต้านทานต่อพูลอัป และต่อร่วมกับ LED สีฟ้าเพื่อแสดงสถานะลอจิก
  ๓. สวิตช์ SW-B (ปุ่มสีขาว) ต่อกับขาพอร์ต PB๒ พร้อมมีตัวต้านทานต่อพูลอัป และต่อร่วมกับ LED สีเขียวเพื่อแสดงสถานะลอจิก
- มีวงจรตัวต้านทานปรับค่าได้ KNOB พร้อมปุ่มปรับเพื่อใช้ในการทดสอบวงจรแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัลบนบอร์ด โดยต่อกับขาพอร์ต PB๑ และต่อใช้งานร่วมกับสวิตช์ OK

## ประกอบด้วย

๑. บอร์ด POP-๓๒ ติดตั้งบนแผ่นรองพลาสติก
๒. สาย USB-C ยาว ๑ เมตร
๓. เอกสารประกอบการใช้งาน

ดาวน์โหลดโปรแกรม Arduino IDE : [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc) เลือก Latency IDE เวอร์ชัน ๑.๘.x