

ดิจิตอลเทอร์โมมิเตอร์

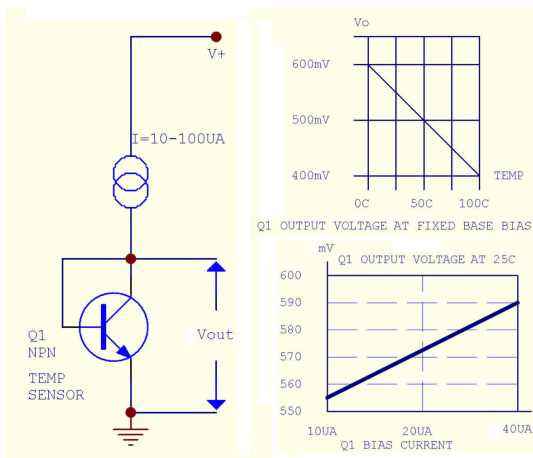
ก็คงจะได้สนุกกันอีกครั้งหนึ่งสำหรับท่านที่ได้ทดลองสร้างชุดดิจิตอลมิเตอร์ไว้แล้ว คราวนี้จะได้นำมาใช้สำหรับเป็น เครื่องวัดอุณหภูมิระบบดิจิตอล โดยเพิ่มเติมอุปกรณ์เพียงไม่กี่ชิ้น

หัวใจในการทำงานของวงจรคือ ตัวตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ เนื่องจากเราต้องการที่จะให้ง่ายต่อการหาอุปกรณ์ เราจึงใช้ทรานซิสเตอร์เป็นตัวตรวจจับอุณหภูมิ

ทั้งนี้ จากคุณสมบัติของทรานซิสเตอร์แบบซิลิคอนเมื่อเรานำมาต่อกับวงจรจ่ายกระแสที่ จะได้แรงไฟตกคร่อมทรานซิสเตอร์เปลี่ยนแปลงในทางลบ = -2 มิลลิโวลท์ / องศาเซลเซียส

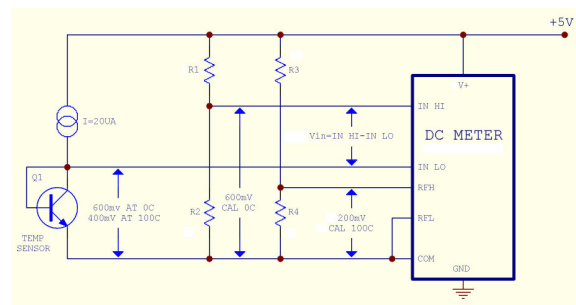
โดยทั่วไปแรงไฟจะเปลี่ยนแปลงระหว่าง 600 มิลลิโวลท์ ที่ 0 องศา ไปจนถึง 400 มิลลิโวลท์ที่ 100 องศา ดังกราฟในรูปที่ 2

ในรูปที่ 3 แสดงการต่อวงจรอย่างง่าย ๆ โดยใช้เอาพุทจากวงจรเซ็นเซอร์ ป้อนเข้ามาที่อินพุท โวลท์ (ขา 30) ส่วนที่อินพุทไฮท์ (ขา 36) จะป้อนแรงไฟ 600 มิลลิโวลท์ เข้ามา สำหรับเป็นแรงไฟมาตรฐานที่อุณหภูมิ 0 โวลท์

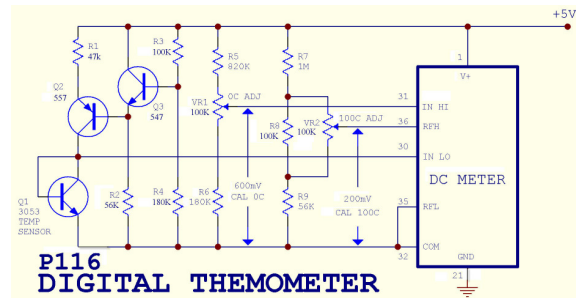


รูปที่ 1-2 กราฟที่แสดงการเปลี่ยนแปลงแรงไฟกับอุณหภูมิ

ค่าที่แสดงออกที่มีเทอร์โมมิเตอร์จะเป็นผลต่างของแรงไฟที่ขาอินพุททั้งสอง นั่นคือที่อุณหภูมิ 0 องศา แรงไฟที่ขาอินพุททั้งสองขาจะเท่ากัน (600 มิลลิโวลท์) และที่อุณหภูมิที่ 100 องศา ผลต่างของแรงไฟอินพุทจะเท่ากับ $600-400=200$ มิลลิโวลท์ เนื่องจากการปรับที่แรงไฟที่ขา RFH=200mv. มิเตอร์ก็จะแสดงผลเป็น 100.0



รูปที่ 3 วงจรอุณหภูมิเบื้องต้นที่ใช้ทรานซิสเตอร์



รูปที่ 4 วงจรดิจิตอลเทอร์โมมิเตอร์

จากหลักการการทำงานเบื้องต้น เราจึงได้จัดวงจรเสียใหม่ ให้มีประสิทธิภาพในการทำงานดีขึ้นดังรูปที่ 4

วงจรมีจะให้ค่าความผิดพลาดเพียง 0.5 โดยออกแบบ ให้มีกระแสไหลผ่านเซ็นเซอร์ทรานซิสเตอร์เพียง 20 ไมโครแอมป์

การทำงานวงจรแบ่งแรงไฟ R3,R4 จะทำให้ได้แรงไฟตกคร่อม $R3 = 1V + V_{be3}$

และจะได้แรงไฟ ที่อีมิทเทอร์ $Q2 = 1V_b - V_{be2}$ ทำให้ได้กระแสคงที่จ่ายให้กับเซ็นเซอร์ทรานซิส

ประกิต แอนด์ เซอคิท

119 ถ.บ้านหม้อ แขวงวังบูรพาภิบาล เขตพระนคร กทม.10200 TEL.02-22159995,02-2253282 Fax:02-2257682

Website: <http://www.prakito.com> Email : prakito@prakito.com

เตอร์ Q1 แรงไฟที่ตกคร่อม Q1 จึงมีผลเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของ Q1 โดยตรง

การปรับแต่งวงจร

ปรับ VR1 และ VR2 ไว้ที่ตำแหน่งกึ่งกลางนำ ก้อนน้ำแข็งใส่แก้วมาวางไว้ แล้วจุ่มเซ็นเซอร์ลงในน้ำแข็ง ปรับ VR1จนมิเตอร์อ่านค่าเป็น 0 (VR1 จะปรับ แรงไฟ ได้ระหว่าง 460-710 มิลลิโวลท์)

จากนั้นให้นำเซ็นเซอร์มาจุ่มในน้ำเดือด เพื่อทำการปรับ VR2 ให้มิเตอร์อ่านค่า 100.0

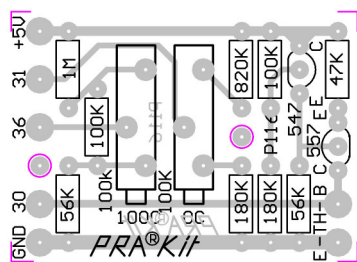
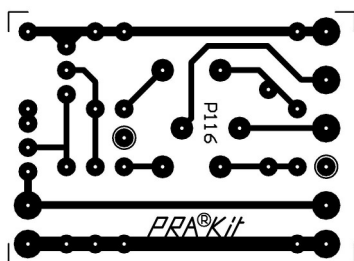
ในการปรับเพื่อให้ได้ค่าที่ถูกต้องอาจจะใช้เทอร์โมมิเตอร์ธรรมดา อ่านค่าเปรียบเทียบกับได้

การสร้าง

อุปกรณ์ชุดเพิ่มเติมเพื่ออ่านค่าอุณหภูมิทั้งหมด สามารถประกอบลงบนแผ่นปริ้นท์ดังรูปที่ 5

ประกอบอุปกรณ์ให้ถูกต้องตามนั้นเป็นใช้ได้

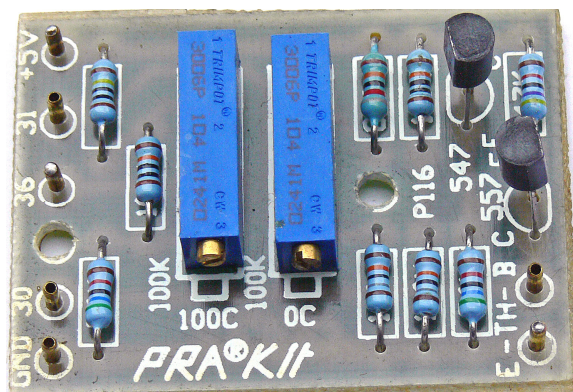
สำหรับท่านที่ต้องการความถูกต้องแม่นยำ ในการวัดอุณหภูมิ เราขอแนะนำให้ใช้เซ็นเซอร์ ที่เป็นไอซีที่ ออกแบบมาสำหรับทำหน้าที่นี้โดยเฉพาะ



รูปที่ 5 ภาพลายปริ้นท์และตำแหน่งอุปกรณ์

รายละเอียดอุปกรณ์

R1	47K
R2,R9	56K
R3	100K
R4,R6	180K
R5	820K
VR1,VR2	100K TRIMPOT18T
Q1	2N3053
Q2	2N3906
Q3	2N3904



รูปที่ 6 ภาพของจริงเมื่อประกอบเสร็จ

ประกิต แอนด์ เซอคิท

119 ถ.บ้านหม้อ แขวงวังบูรพาภิรมย์ เขตพระนคร กทม.10200 TEL.02-22159995,02-2253282 Fax:02-2257682

Website: <http://www.prakito.com> Email : prakito@prakito.com