

หน่วยที่ 14 เกจหน้าปัดรถยนต์แบบ ดิจิทัล

20101-2103 งานอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์
เบื้องต้น



หน่วยที่ 14 เกจหน้าปัดรถยนต์แบบดิจิทัล

สาระการ เรียนรู้

- 14.1 ส่วนประกอบและการทำงานเกจหน้าปัดแบบดิจิทัล
- 14.2 เกจความเร็วรถยนต์และเกจบันทึกระยะทาง
- 14.3 เกจความเร็วรอบ เกจอุณหภูมิ และเกจน้ำมันเชื้อเพลิง
- 14.4 การหมุนปรับรี โอสตัดและการเลือกใช้รี โอสตัด
- 14.5 แผงหน้าปัดแบบดิจิทัลและเกจต่าง ๆ



หน่วยที่ 14 เกจหน้าปัดรถยนต์แบบดิจิทัล



หน่วยที่ 14 เกจหน้าปัดรถยนต์แบบดิจิทัล

บทนำ

- เกจหน้าปัดรถยนต์สมัยใหม่ เป็นเกจระบบอิเล็กทรอนิกส์หรือเรียกว่า เกจแบบดิจิทัล (Digital Display Combination Gauge) ซึ่งแสดงผลเป็นแบบแอนะล็อกและแบบดิจิทัล ใช้สัญญาณจากเซนเซอร์เป็นตัวตรวจจับสัญญาณ คำนวณพื้นฐานสัญญาณ เพื่อกำหนดความเร็วรถยนต์ ความเร็วรอบเครื่องยนต์ อุณหภูมิน้ำหล่อเย็นเครื่องยนต์ระดับน้ำมันเชื้อเพลิง และการวัดสถานะการทำงานของเครื่องยนต์สภาพต่าง ๆ แสดงเป็นสัญญาณดิจิทัลในรูปแบบตัวเลขหรือบาร์กราฟ
- 1) อ่านได้ง่ายและมีความแม่นยำดี
- 2) มีความคงทนดีเนื่องจากการแสดงด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
- 3) เกจแต่ละตัวสามารถอ่านวยประโยชน์ได้อย่างดี

หน่วยที่ 14 เกจหน้าปัดรถยนต์แบบดิจิตอล

ส่วนประกอบและการทำงานของเกจหน้าปัดแบบดิจิตอล มี 3 ส่วนคือ

1) ส่วนแสดงผลหลอดเรืองแสง เรียกทั่วไปว่า เซกเมนต์ (Numeral Segments) เป็นหลอดเรืองแสงเล็ก ๆ 20 หลอด

2) หลอดเรืองแสงทำงานเหมือนกับไตรโอด (Triode Tube) ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ 3 ส่วน คือขั้วของหลอดไส้ (Cathode) ส่วนแสดงผลหรือเซกเมนต์ (Anode) จำนวน 20 หลอด ซึ่งเป็นหลอดที่ทำด้วยวัสดุที่มีสีต่าง ๆ และกริด (Grid) ที่ติดตั้งอยู่ระหว่างเซกเมนต์กับไส้หลอด เพื่อใช้สำหรับควบคุมการไหลของกระแสไฟฟ้า ส่วนประกอบทั้งหมดนี้จะบรรจุอยู่ในห้องกระจกบาง ๆ

3) เซกเมนต์เปล่งแสงออกมาโดยอิเล็กตรอนข้างบน เซกเมนต์มีกริดควบคุมที่ทำด้วยโลหะชนิดพิเศษ และบนไส้หลอดมีขั้วของไส้หลอดที่ทำด้วยสายไฟทั้งสแตบบาง ๆ เคลื่อนด้วยวัสดุ ซึ่งทำให้อิเล็กตรอนหยุดการไหลเมื่อทำให้อุ่นขึ้น



หน่วยที่ 14 เกจหน้าปัดรถยนต์แบบดิจิทัล

เกจความเร็วรถยนต์และเก้านับที่กระยะทาง

เกจความเร็วรถยนต์แบบดิจิทัล แสดงความเร็วของรถยนต์ตาม สัญญาณออกจากคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะนับสัญญาณพัลส์จาก เซนเซอร์ความเร็วที่มีค่า กำหนดของช่วงระยะเวลา โดยใช้หลอดเรืองแสง (VFD) ในการแสดงผลความเร็วของ รถยนต์

เซนเซอร์ความเร็วรถ เซนเซอร์ ความเร็วรถ (Speed Sensor) มีโฟโตคัปเปิลอร์ (Photocoupler) ควบคุม โฟโตคัปเปิลอร์ ประกอบด้วย ไดโอดเปล่งแสง (LED) และโฟโตทรานซิสเตอร์เป็น ตัวรับแสงสว่าง สื่อสัญญาณ มี 20 ร่อง กระแสไฟฟ้าจากขั้ว C1 ผ่าน LED ไปยังขั้ว C3 สื่อสัญญาณต่อกับสายไฟ เกจความเร็วรถ

สวิตช์เปลี่ยนเลขไมล์ /กม. เมื่อ เปิดสวิตช์เปลี่ยนเลขไมล์ /กม. ON คือขั้ว D4 เปิดวงจร ผลการวัดแสดงความเร็วของ รถยนต์ เป็น กม./ชม. ในทาง ตรงกันข้ามเมื่อปิดสวิตช์ OFF นั่นคือขั้ว D4 ลงดิน ผลการวัดแสดงความเร็ว รถยนต์ จะแสดงออกเป็นไมล์ /ชม.

สัญญาณความเร็วที่ออกไปยัง คอมพิวเตอร์อื่น ๆ ในแต่ละ 20 พัลส์ของสัญญาณจาก เซนเซอร์ ความเร็วรถยนต์ รวมเป็น 4 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมี 5 สัญญาณ

กริ่งนิรภัยความเร็วเกิน ทรานซิสเตอร์ภายใน คอมพิวเตอร์จะเปิดและปิด เป็นเหตุให้เกิดเสียงกริ่งนิรภัย ความเร็วเกินเตือนความเร็วรถ ขณะนั้น

หน่วยที่ 14 เกจหน้าปัดรถยนต์แบบดิจิทัล

เกจบันทึกระยะทาง 2 ระบบแบบดิจิทัล (Twin Trip Meter)

- สัญญาณความเร็วได้จากเซนเซอร์ ความเร็วรถนับโดยไมโครคอมพิวเตอร์ เพื่อคำนวณระยะทางในการเดินทาง และผลแสดงด้วย LED
- เมื่อกดสวิตช์เปลี่ยนระบบ (A/B) คอนแทคของสวิตช์ต่อกัน ขั้ว D2 จึงต่อลงดิน และจะเปลี่ยนจากระบบ A ไปยังระบบ B หรือเปลี่ยนจากระบบ B ไปยังระบบ A ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมาย
- เมื่อกดสวิตช์เปลี่ยนเลขไมล์ /กม. จะเปลี่ยนการแสดงผลไมล์ไปเป็นกิโลเมตร การทำงานของสวิตช์นี้จะเชื่อมโยงกับเกจความเร็วรถยนต์
- ถ้าปลดขั้วแบตเตอรี่ออก คอนเดนเซอร์ภายในคอมพิวเตอร์จะยังคงทำงานอย่างต่อเนื่อง ประมาณ 5 นาทีหลังจากนั้นจะลบหน่วยความจำ

เกจความเร็วรอบเครื่องยนต์แบบดิจิทัล (Tachometer)

- ไมโครคอมพิวเตอร์จะนับจำนวนครั้งสำหรับ 6 สัญญาณพัลส์ที่ส่งเข้ามา (2 รอบการหมุนของเครื่องยนต์) และคำนวณความเร็วของเครื่องยนต์ ดังนั้นหลอดเรืองแสง (VFD) จึงสว่างขึ้น และแสดงความเร็วรอบเครื่องยนต์บนบาร์กราฟ เกจวัดความเร็วรอบเครื่องยนต์จะต่อกับวงจรปรับตั้งความสว่างภายในคอมพิวเตอร์ซึ่งใช้กำหนดความแตกต่างของความเข้มที่เซกเมนต์ VFD ในเกจ

หน่วยที่ 14 เกจหน้าปัดรถยนต์แบบดิจิทัล

เกจอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น และเกจน้ำมันเชื้อเพลิง

- แรงดันไฟฟ้า 5 โวลต์จ่ายไปยังตัวต้านทาน R ภายในกล่อง ECU และไปยังเซนเซอร์อุณหภูมิน้ำหล่อเย็น เมื่ออุณหภูมิน้ำหล่อเย็นของเครื่องยนต์เปลี่ยนแปลง ความต้านทานของเซนเซอร์อุณหภูมิน้ำหล่อเย็นจะเปลี่ยนแปลงไปด้วยทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ขั้ว A6 เกิดการเปลี่ยนแปลง หลอดเรืองแสงจะแสดงอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น 10 เซกเมนต์ของแท่งบาร์กราฟ และจะมี 2 แถว ของหลอดเรืองแสงที่เกิดขึ้นใน 1 เซกเมนต์ เมื่อเซกเมนต์ที่ 10 สว่างขึ้น นั้นแสดงว่าเครื่องยนต์ร้อนจัดมากเกินไป

เกจน้ำมันเชื้อเพลิงแบบ ดิจิทัล

- แรงดันไฟฟ้า 5 โวลต์จ่ายออกจากขั้ว A10 ไปยังชุดลูกลอยระดับน้ำมันเชื้อเพลิง แรงดันไฟฟ้า ที่ขั้ว A4 จะต่อและแปรผันไปตามการเคลื่อนที่ของลูกลอยระดับน้ำมันเชื้อเพลิง ระดับน้ำมันเชื้อเพลิงจะแสดงออกทางบาร์กราฟ 10 เซกเมนต์กลุ่มละ 2 แถวของหลอดเรืองแสง คือ 1 เซกเมนต์ เมื่อสวิตช์จุดระเบิดอยู่ตำแหน่ง ON กล่อง ECU จะรับข้อมูลแรงดันไฟฟ้าหลาย ๆ ครั้ง และนำค่าเฉลี่ยแสดงระดับน้ำมันเชื้อเพลิงได้อย่างรวดเร็ว

หน่วยที่ 14 เกจหน้าปัดรถยนต์แบบดิจิทัล

การหมุนปรับรีโอสต์และการเลือกใช้รีโอสต์

- การหมุนปรับรีโอสต์เป็นการเพิ่มหรือลดความสว่าง (Brightness Control) ของหลอดเรืองแสงที่ส่องเกจและอุปกรณ์ ไฟฟ้าดังต่อไปนี้
 - 1) เกจความเร็วรถยนต์
 - 2) เกจบันทึกระยะทาง
 - 3) เกจความเร็วรอบเครื่องยนต์
 - 4) เกจอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น
 - 5) เกจน้ำมันเชื้อเพลิง (ยกเว้นไฟเตือนระดับน้ำมันเชื้อเพลิง)
 - 6) หลอดไฟแสดงตำแหน่งเกียร์อัตโนมัติ
 - 7) หลอดไฟแสดงตำแหน่งเกียร์อิเล็กทรอนิกส์



หน่วยที่ 14 เกจหน้าปัดรถยนต์แบบดิจิทัล

การเลือกใช้รีโอสตัท

- เมื่อกระแสไฟฟ้าไหลไปยังวงจรสร้างคลื่นสัญญาณ ซึ่งเรียกว่าวงจรออสซิลเลเตอร์(Oscilator Circuit) ของรีโอสตัท ทรานซิสเตอร์จะตัดและต่อการทำงานอย่างรวดเร็ว จึงเป็นการทำให้เกิดคลื่นสัญญาณ การหมุนปุ่มรีโอสตัทจะเป็นการเปลี่ยนอัตราส่วนของช่วงเวลา (Duty Ratio) ของสัญญาณออก ที่ไปยังทรานซิสเตอร์
- การใช้รีโอสตัทชนิดที่ 1 เมื่อเปิดสวิตช์ไฟหรี่ จะมีสัญญาณ 12 โวลต์ ส่งไปยังขั้ว A12 ความสว่างของหลอดเรืองแสงจะลดลง 1/4 ของระดับเมื่อปิดสวิตช์ไฟหรี่
- การใช้รีโอสตัทชนิดที่ 2 กระแสไฟฟ้าจะไหลไปยังวงจรออสซิลเลเตอร์สามารถควบคุมรีโอสตัทได้ต่อเมื่อเปิดสวิตช์ไฟหรี่แล้ว
- ข้อมูลอ้างอิง กระแสไฟฟ้าไหลในสัญญาณ 1 รอบ คือช่วงระหว่างคลื่นซึ่งมีกระแสไฟฟ้าไหลและไม่มี กระแสไฟฟ้าไหล $A =$ มีกระแสไฟฟ้าไหล $B =$ ไม่มีกระแสไฟฟ้าไหล $Duty Ratio (\%) = A / (A+B) \times 100$



หน่วยที่ 14 เกจหน้าปัดรถยนต์แบบดิจิทัล





หน่วยที่ 14 เกจหน้าปัดรถยนต์แบบดิจิทัล

