**เอกสารแนบ หนังสือรับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม**

**เพื่อใช้สำหรับประกอบการยื่นจดทะเบียนกับกรมการขนส่งทางบกเท่านั้น**

**เอกสารแนบที่ 1 รายละเอียดการออกแบบ**

1. **Diagram, engineering drawing

   Description automatically generated**รายละเอียดโครงสร้าง

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **รายการรถจักรยานยนต์** |  |  |  |
|  | HONDA |  |  |  |
|  | WAVE 110 I |  |  |  |
| **Item** | **รายการข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ** |  |  |  |
| 1 | ความยาวรวมตัวรถ | OAL | 1,918.0 | mm |
| 2 | ความกว้างตัวรถ |  | 696.0 | mm |
| 3 | ความสูงตัวรถ |  | 1,071.0 | mm |
| 4 | ระยะห่างระหว่างล้อหน้า-ล้อหลัง |  | 1,219.0 | mm |
| 5 | ความสูงของเบาะนั่ง |  | 756.0 | mm |
| 6 | ความสูงของพักเท้า |  | 268.0 | mm |
| 7 | ระยะห่างจากพื้น |  | 135.0 | mm |
| 8 | น้ำหนักสุทธิ |  | 100.0 | Kg |

**คำนวณหาระยะพิกัดจุดรวมน้ำหนัก CG - FWR**

ในภาวะสมดุล ผลรวมโมเม้ตน์ของน้ำหนักรถที่กระทำกับล้อรถ ตามแบบ ต้องเท่ากับ ศูนย์ (Static Balance) และสมมติฐานในการคำนวณ ขนาดของวัตถุถือว่าเป็นขนาดที่สมมาตร กันทุกด้าน คำนวณ Moment at FWR เพื่อหาระยะ CG-FWR

**รายการคำนวณ**

สมการ (FWF \* WB) – (FWR\*0) = CG2\*CGL1

CGL1 = 1,394.06 mm (จาก FWR – CGT) รถเปล่า

CGL3 = 1,380.39 mm (จาก FWR – CGT) รถบรรทุกน้ำหนักสูงสุด

การกระจายน้ำหนัก

มม.

กก.

1,219 มม.

110

2310 มม.

1,380.39

1140

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| น้ำหนักคนขับ + ผู้โดยสาร | = | 110 |
| น้ำหนักรถเปล่ารวม | = | 67 |
| น้ำหนักแบตเตอรี่ | = | 19 |
| น้ำหนักมอเตอร์ | = | 14.0 |
| น้ำหนักสูงสุดรวม | = | 210 |
| ขนาดยางล้อหน้า | = | 60/100 – 17M/C 33P |
| ขนาดยางล้อหลัง | = | 70/90 – 17M/C 43P |

น้ำหนักบรรทุก = 2,550.0 - 2,525.0 - 110 กก.

RC = - 85.0 กก.

น้ำหนักบรรทุกลงเพลาหน้า RA = - 85.0 X 138 / 320 กก.

RA = - 36.67 + 110 = 73.33 กก.

น้ำหนักบรรทุกลงเพลาท้าย RB = - 85.0 - 36.7 + 110 กก.

RB

เพลาหน้า เพลาท้าย รวม

น้ำหนักลง 1,120.0 1,405.0 2,525.0 กก.

น้ำหนักบรรทุกลง 146.7 61.7 85.0 กก.

น้ำหนักทั้งหมดลง 973.3 1,576.7 2,550.0 กก

สมรรถนะเพลา 1020.0 1,600.0 กก./เพลา

สมรรถนะแหนบสปริง 1,327.8 6,690.1 หน้า/หลัง กก./เพลา

สรรถนะยาง 1030 / 1,215.0 หน้า/หลัง กก./เส้น

ขนาดยางหลัง 225/75R15C 116/114Q 8PR

ขนาดยางหน้า 215/70R15C 109/1075 8PR

Diagram

Description automatically generated

**ความเร็วสูงสุด ระยะทางที่วิ่งได้**

**คำนวณความสัมพันธ์กันระหว่างขนาดมอเตอร์ไฟฟ้า และความจุแบตเตอรี่โดยใช้ข้อมูลต่อไปนี้**

**คำนวณความจุของแบตเตอรี่ในหน่วยกำลังไฟฟ้าโดยใช้ข้อมูลต่อไปนี้**

ความจุของแบตเตอรี่ **50** แอมป์ต่อชั่วโมง

แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ **72** โวลต์

ความจุกำลังไฟฟ้าของแบตเตอรี่ (วัตต์)= แรงดันไฟฟ้า (โวลต์) x ความจุแบตเตอรี่ (แอมป์ต่อชั่วโมง)

= **72.0** x **50**

ความจุกำลังไฟฟ้าของแบตเตอรี่ = **3,600** วัตต์ต่อชั่วโมง

**คำนวณหากระแสไฟฟ้าของมอเตอร์ที่ใช้**

ขนาดกำลังมอเตอร์ไฟฟ้า **3,000** วัตต์

แรงดันไฟฟ้าของมอเตอร์ **72** โวลต์

ความเร็วรถ **90** กิโลเมตรต่อชั่วโมง

กระแสไฟฟ้าของมอเตอร์ (แอมป์) = กำลังไฟฟ้า (วัตต์) / แรงดันไฟฟ้า (โวลต์)

= **3,000** / **72**

กระแสไฟฟ้าของมอเตอร์= **41.67** แอมป์

**คำนวณระยะเวลาการจ่ายกระแสไฟฟ้าของแบตเตอรี่**

ระยะเวลาของแบตเตอรี่จ่ายกระแสไฟฟ้า (ชั่วโมง) = ความจุแบตเตอรี่ (แอป์ต่อชั่วโมง) / กระไฟฟ้าของมอเตอร์ (แอมป์ต่อชั่วโมง)

= **50**.**0 / 41.67**

ระยะเวลาของแบตเตอรี่จ่ายกระแสไฟฟ้าได้= **1.199 ~ 1.20** ชั่วโมง

**การคำนวณระยะทางและความเร็วสูงสุด**

**คำนวณจากความจุกำลังไฟฟ้าของแบตเตอรี่กับขนาดกำลังมอเตอร์ไฟฟ้าและความเร็วรถ**

ระยะทาง (กิโลเมตร) = (ความจุกำลังไฟฟ้าของแบตเตอรี่ (วัตต์ต่อชั่วโมง) / ขนาดกำลังมอเตอร์ไฟฟ้า (วัตต์) ) x ความเร็วรถ (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

= (**3,600** / **3,000**) x **90**

ระยะทาง= **108** กิโลเมตร

หรือ

**คำนวณระยะทางจากระยะเวลาของแบตเตอรี่จ่ายกระแสไฟฟ้าได้กับความเร็วรถ**

ระยะทาง (กิโลเมตร) = ระยะเวลาของแบตเตอรี่จ่ายกระแสไฟฟ้าได้ (ชั่วโมง) x ความเร็วของรถ (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

= **1.2** x **90**

ระยะทาง= **108** กิโลเมตร

**A picture containing motorcycle, outdoor, parked

Description automatically generated**

แบตเตอรี่

มอเตอร์ไฟฟ้า

**รายละเอียดกำลังพิกัดมอเตอร์ไฟฟ้า**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Item** | **รายละเอียดกำลังพิกัดมอเตอร์ไฟฟ้า ชนิดไร้แปลงถ่านแบบแม่เหล็กถาวร** | | |
| 1 | จำนวนขั้วแม่เหล็ก | 16 | ขั้ว |
| 2 | อัตรากำลัง | 3000 | วัตต์ |
| 3 | แรงดันไฟฟ้า | 72.0 | โวลต์ |
| 4 | ความเร็วรอบสูงสุด | 1100 | รอบต่อนาที |
| 5 | แรงบิดสูงสุด | 182.0 | นิวตันเมตร |
| 6 | พละกำลังสูงสุด | 3.86 | แรงม้า |
| 7 | ค่าประสิทธิภาพ | 89.0 | เปอร์เซ็นต์ |
| 8 | พิกัดกระแสต่อเนื่อง | 45.0 | แอมป์ |
| 9 | พิกัดกระสูงสุดชั่วขณะ | 80.0 | แอมป์ |
| 10 | ขนาดสายไฟ | 10.0 | ตารางมิลลิเมตร |
| 11 | องศามุมเซ็นเซอร์จับตำแหน่ง | 120 | องศา |
| 12 | ช่วงอุณหภูมิการใช้งาน | 70 ~ 120 | องศาเซลเซียส |
| 13 | น้ำหนักสุทธิ | 14.0 | กิโลกรัม |

Diagram, engineering drawing

Description automatically generated

|  |  |
| --- | --- |
| **Item** | **รายละเอียดทางเทคนิค** |
| 1 | ปริมาณที่กำหนด | 50 | แอมป์ต่อชั่วโมง |
| 2 | แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด | 3.60 | โวลต์ |
| 3 | ความต้านทานภายใน | < 0.8 | มิลล์โอม |
| 4 | แรงดันไฟหยุดจ่ายกระแสไฟ | 3.0 | โวลต์ |
| 5 | กระแสไฟชาร์จมาตรฐาน | 10 | แอมป์ |
| 6 | แรงดันไฟชาร์จ | 4.2 | โวลต์ |
| 7 | แรงดันไฟชาร์จสูงสุด | 4.25 | โวลต์ |
| 8 | กระแสชาร์จเร็ว | 50 | แอมป์ |
| 9 | กระแสคงที่และแรงดันคงที่ชาร์จถึง | 4.2 | แอมป์ |
| 10 | กระแสไฟจ่ายต่อเนื่องสูงสุด | 100 | แอมป์ |
| 11 | กระแสไฟคงที่ | 100 | แอมป์ |
| 12 | น้ำหนักประมาณ | 0.85 | กิโลกรัม |
| 13 | อุณหภูมิในการทำงานและช่วงความชื้นกำลังชาร์จ | 0 ~ 45 | องศาเซลเซียส |
| 14 | อุณหภูมิในการทำงานและช่วงความชื้นกำลังคายประจุ | -20 ~ 60 | องศาเซลเซียส |
| 15 | อุณหภูมิในการเก็บรักษาน้อยกว่า 1 เดือน | -20 ~ 45 | องศาเซลเซียส |
| 16 | อุณหภูมิในการเก็บรักษาน้อยกว่า 6 เดือน | -20 ~ 35 | องศาเซลเซียส |
| 17 | อุณหภูมิการเก็บรักษาที่แนะนำระหว่างการขนส่ง | 20.0 | องศาเซลเซียส |
| 18 | ขนาดความหนา | 27.0 | มิลลิเมตร |
| 19 | ขนาดความกว้าง | 148.0 | มิลลิเมตร |
| 20 | ขนาดความสูง | 92.0 | มิลลิเมตร |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Item** | **รายละเอียดทางเทคนิคโครงสร้าง** | | |
| 1 | T | 27.0 ± 1.0 | มิลล์เมตร |
| 2 | W | 148.0 ± 1.0 | มิลล์เมตร |
| 3 | L | 92.0 ± 1.0 | มิลล์เมตร |
| 4 | L1 | 6.0 ± 0.5 | มิลล์เมตร |
| 5 | L2 | 38.5 ± 0.5 | มิลล์เมตร |
| 6 | L3 | 23.5 ± 0.5 | มิลล์เมตร |
| 7 | L4 | 12.5 ± 0.5 | มิลล์เมตร |
| 8 | L5 | 22.0 ± 0.5 | มิลล์เมตร |
| 9 | L6 | 18.5 ± 0.5 | มิลล์เมตร |
| 10 | L7 | 115 ± 1.0 | มิลล์เมตร |
|  |  |  |  |

**Diagram, box and whisker chart

Description automatically generated**

ขนาดเซลล์แบตเตอรี่

|  |  |
| --- | --- |
| **Item** | **รายละเอียดอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้า** |
| 1 | มอเตอร์ |
| 2 | ชุดควบคุมมอเตอร์ |
| 3 | แบตเตอรี่ |
| 4 | เบรกเกอร์ |
| 5 | สายไฟเมน |
| 6 | ฟิวส์ |
| 7 | สวิตช์เปิด - ปิด |
| 8 | สวิตช์เบรก |
| 9 | ช่องเสียบชาร์จไฟ |
| 10 | คันเร่งไฟฟ้า |
| 11 | สายไฟขนาด 25 ตารางมิลลิเมตร |

Diagram, schematic

Description automatically generated

**การคำนวณแรงดันแบตเตอรี่**   
จำนวนเซลล์ทั้งหมด x แรงดันไฟฟ้าต่อเซลล์ = แรงดันแบตเตอรี่

**รายการคำนวณ**

จำนวนเซลล์ทั้งหมด 20 ก้อน

แรงดันไฟฟ้าต่อเซลล์ 3.60 โวลต์

20 x 3.60 = 72.0 โวลต์

**Chart

Description automatically generated**

1. แบบแปลนแสดงการติดตั้งอุปกรณ์
2. วงจรสำหรับการติดตั้งระบบไฟฟ้าในการขับเคลื่อนรถ

**Diagram, engineering drawing

Description automatically generated**