**บทที่ 4**

**ผลการทดลอง**

 การวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทน เพื่อศึกษาระบบต้นแบบของไฟส่องสว่างถนนที่ใช้พลังงานทดแทนจากพลังงานแสงอาทิตย์ โดยการออกแบบเสาไฟส่องถนนที่ทำจากท่อเหล็ก กลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว ความสูง 6 เมตร ใช้โคมไฟ LED แบบหลังเต่า ขนาด 30 วัตต์ ความยาวของโคม 120 มิลลิเมตร ค่าความกว้าง 5,000 ลูเมน มีองศาการส่องสว่างอยู่ที่ 120 องศา ติดตั้งเสาไฟแต่ละต้นห่างกัน 13 เมตร ผลการศึกษา มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

**4.1 การทดสอบวงจร และอุปกรณ์**

เมื่อใช้แผงโซล่าเซลล์ขนาด 80 W เพื่อเก็บประจุจนเต็มให้กับแบตเตอร์รี่ ขนาด 12 Volt 45 Ah เพื่อนำแรงดันที่ได้จ่ายให้กับโคมไฟขนาด 30 W 200 VAC ได้ผลของการชาร์ตการอัดประจุของแรงดัน ดังแสดงในตารางที่ 4.1 และผลของการจ่ายโหลด ให้กับโคมไฟส่องสว่างถนนในเวลา 13.00 น. ตั้งแต่ เดือนสิงหาคม – เดือนตุลาคม 2560 จำนวน 3 ครั้ง แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.1

 **ตารางที่ 4.1** ผลการทดลองอัดประจุโซล่าเซลล์แสงอาทิตย์ โซนA (เวลา 13:00 น)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **หลอดไฟที่** | **แรงดันไฟฟ้าที่แผงโซล่าเซลล์(V)** | **กระแสไฟฟ้าชาร์จเข้าสู่แบตเตอร์รี่ (amp)** | **อุณหภูมิ (๐ C)** | **ความต้านทาน (ohm)** |
| **ครั้งที่** | **ครั้งที่** | **ครั้งที่** | **ครั้งที่** |
| **1** | **2** | **3** | **เฉลี่ย** | **1** | **2** | **3** | **เฉลี่ย** | **1** | **2** | **3** | **เฉลี่ย** | **1** | **2** | **3** | **เฉลี่ย** |
| A01 | 11.77 | 11.85 | 12.38 | 12±0.27 | 3.68 | 3.31 | 3.08 | 3.35±0.24 | 31 | 33.5 | 31.5 | 32±1.08 | 14.8 | 11.2 | 14.7 | 13.56±1.67 |
| A02 | 13.17 | 12.57 | 15.51 | 13.75±1.26 | 4.88 | 4.84 | 4.46 | 4.72±0.18 | 40 | 36.7 | 35.7 | 37.46±1.83 | 28.3 | 28 | 24.3 | 26.86±1.81 |
| A03 | 12.71 | 12.28 | 12.71 | 12.56±0.20 | 4.82 | 4.36 | 4.12 | 4.43±0.29 | 32 | 36.6 | 32.8 | 33.8±2.00 | 20.8 | 20.0 | 23.3 | 21.36±1.40 |
| A04 | 13.61 | 12.41 | 12.79 | 12.93±0.50 | 4.61 | 4.66 | 4.74 | 4.67±0.05 | 31 | 39.1 | 36.1 | 35.4±3.34 | 28.14 | 23.4 | 26.4 | 25.98±1.95 |
| A05 | 12.44 | 12.2 | 12.76 | 12.46±0.22 | 4.3 | 5.09 | 4.43 | 4.60±0.34 | 31 | 33.9 | 35.4 | 33.43±1.48 | 26.3 | 25.6 | 25.4 | 25.76±0.38 |
| A06 | 13.21 | 12.4 | 12.83 | 12.81±0.33 | 4.4 | 4.21 | 4.12 | 4.24±0.11 | 32 | 35.2 | 33.9 | 33.7±1.31 | 22.5 | 23.9 | 21.8 | 22.73±0.87 |
| A07 | 13.06 | 12.39 | 12.81 | 12.75±0.27 | 4.06 | 4.43 | 4.12 | 4.20±0.16 | 32 | 34.4 | 32.9 | 33.1±0.98 | 24 | 26.4 | 24.6 | 25±1.01 |
| A08 | 12.62 | 12.14 | 12.69 | 12.48±0.24 | 4.43 | 4.06 | 4.12 | 4.20±0.16 | 31 | 32.5 | 33.3 | 32.26±0.95 | 23.6 | 20.05 | 22.4 | 22.01±1.47 |

 **ตารางที่ 4.1**(ต่อ)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **หลอดไฟที่** | **แรงดันไฟฟ้าที่แผงโซล่าเซลล์(V)** | **กระแสไฟฟ้าชาร์จเข้าสู่แบตเตอร์รี่ (amp)** | **อุณหภูมิ (๐ C)** | **ความต้านทาน (ohm)** |
| **ครั้งที่** | **ครั้งที่** | **ครั้งที่** | **ครั้งที่** |
| **1** | **2** | **3** | **เฉลี่ย** | **1** | **2** | **3** | **เฉลี่ย** | **1** | **2** | **3** | **เฉลี่ย** | **1** | **2** | **3** | **เฉลี่ย** |
| B01 | 13.36 | 12.78 | 13.75 | 13.29±0.39 | 2.37 | 4.28 | 2.05 | 2.9±0.98 | 32 | 35.2 | 33.1 | 33.43±1.32 | 13.04 | 24.3 | 17.6 | 18.31±4.63 |
| B02 | 14.14 | 12.82 | 13.73 | 13.56±0.55 | 2.33 | 4.26 | 2.72 | 3.10±0.83 | 32 | 32.5 | 32.5 | 32.33±0.23 | 24.05 | 25.1 | 19.21 | 26.12±6.65 |
| B03 | 13.59 | 12.27 | 13.71 | 13.19±0.65 | 2.78 | 3.99 | 2.75 | 3.17±0.57 | 31 | 32.2 | 33.6 | 32.26±1.06 | 27.02 | 27.9 | 16.03 | 23.65±5.40 |
| B04 | 13.41 | 12.23 | 13.36 | 13±0.54 | 2.39 | 3.81 | 2.62 | 2.94±0.62 | 31 | 33.1 | 33.6 | 32.56±1.12 | 13.08 | 22.3 | 14.06 | 16.48±4.13 |
| B05 | 12.44 | 11.62 | 12.17 | 12.07±0.34 | 2.06 | 4.67 | 2.15 | 2.96±1.20 | 31 | 30.7 | 33.6 | 31.76±1.30 | 19.02 | 20.7 | 15.07 | 18.26±2.35 |
| B06 | 13.95 | 12.67 | 13.64 | 13.42±0.51 | 2.06 | 4.02 | 2.16 | 2.74±0.90 | 32 | 31.8 | 32.9 | 32.23±0.47 | 29.01 | 28.9 | 15.08 | 24.33±6.54 |
| B07 | 15.96 | 12.77 | 13.52 | 14.08±1.36 | 2.94 | 4.8 | 2.54 | 3.42±0.98 | 31 | 31.6 | 31.1 | 31.23±0.26 | 29.09 | 25.1 | 20.08 | 24.75±3.68 |
| B08 | 14.66 | 13.02 | 13.67 | 13.78±0.67 | 2.85 | 4.91 | 2.22 | 3.32±1.14 | 32 | 31.6 | 32.3 | 31.96±0.28 | 19.4 | 29.9 | 19.09 | 22.79±5.02 |
| B09 | 14.30 | 13.13 | 13.68 | 13.70±0.47 | 2.39 | 4.42 | 2.43 | 3.08±0.94 | 31 | 31 | 34.6 | 32.2±1.69 | 18.3 | 25.6 | 19.7 | 21.2±3.16 |
| B10 | 13.66 | 12.58 | 13.37 | 13.20±0.45 | 2.82 | 4.77 | 2.15 | 3.24±1.11 | 31 | 32.2 | 32.9 | 32.03±0.78 | 16.1 | 24.5 | 8.4 | 16.33±6.57 |

 **ตารางที่ 4.1** (ต่อ)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **หลอดไฟที่** | **แรงดันไฟฟ้าที่แผงโซล่าเซลล์(V)** | **กระแสไฟฟ้าชาร์จเข้าสู่แบตเตอร์รี่ (amp)** | **อุณหภูมิ (๐ C)** | **ความต้านทาน (ohm)** |
| **ครั้งที่** | **ครั้งที่** | **ครั้งที่** | **ครั้งที่** |
| **1** | **2** | **3** | **เฉลี่ย** | **1** | **2** | **3** | **เฉลี่ย** | **1** | **2** | **3** | **เฉลี่ย** | **1** | **2** | **3** | **เฉลี่ย** |
| C01 | 13.4 | 12.49 | 13.21 | 13.03±0.17 | 4.56 | 4.16 | 4.20 | 4.30±0.17 | 31 | 33.8 | 33.7 | 32.83±1.29 | 32.3 | 35.8 | 31.3 | 33.13±1.92 |
| C02 | 13.73 | 12.88 | 13.69 | 13.43±0.29 | 4.78 | 4.07 | 4.27 | 4.37±0.29 | 31 | 35.2 | 31.2 | 32.46±1.93 | 30.5 | 32.5 | 31.1 | 31.36±0.83 |
| C03 | 14.13 | 12.90 | 13.39 | 13.47±0.86 | 3.17 | 5.27 | 4.45 | 4.29±0.86 | 31 | 36.4 | 32.3 | 33.23±2.30 | 34.4 | 31.7 | 32.8 | 32.96±1.10 |
| C04 | 16.63 | 12.82 | 14.16 | 14.53±0.33 | 3.28 | 4.07 | 3.88 | 3.74±0.33 | 31 | 35.7 | 32 | 38.9±2.02 | 27.6 | 27.5 | 27.5 | 27.53±0.04 |
| C05 | 13.93 | 12.31 | 13.02 | 13.08±0.14 | 3.21 | 3.42 | 3.07 | 3.23±0.14 | 31 | 34 | 31.8 | 32.26±1.26 | 31.0 | 36.9 | 32.8 | 33.56±2.46 |
| C06 | 13.81 | 12.32 | 12.99 | 13.04±0.42 | 3.21 | 4.06 | 3.11 | 3.46±0.42 | 31 | 31.9 | 31.3 | 31.4±0.37 | 31.3 | 29.2 | 27.9 | 29.46±1.40 |
| C07 | 13.95 | 12.81 | 13.38 | 13.38±0.59 | 3.77 | 4.66 | 3.21 | 3.88±0.59 | 31 | 34.8 | 31 | 32.26±1.79 | 27.8 | 26.8 | 26.8 | 27.13±0.47 |
| C08 | 12.71 | 12.03 | 12.28 | 12.34±0.06 | 3.64 | 3.68 | 3.53 | 3.61±0.06 | 31 | 33.6 | 31.1 | 31.9±1.20 | 26.1 | 25.3 | 28.1 | 26.5±1.17 |
| C09 | 14.2 | 13.90 | 14.34 | 14.14±0.18 | 3.58 | 3.13 | 3.27 | 3.32±0.18 | 31 | 36 | 33.7 | 33.56±2.02 | 34.8 | 37.9 | 29.7 | 34.13±3.38 |

 **ตารางที่ 4.1** (ต่อ)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **หลอดไฟที่** | **แรงดันไฟฟ้าที่แผงโซล่าเซลล์(V)** | **กระแสไฟฟ้าชาร์จเข้าสู่แบตเตอร์รี่ (amp)** | **อุณหภูมิ (๐ C)** | **ความต้านทาน (ohm)** |
| **ครั้งที่** | **ครั้งที่** | **ครั้งที่** | **ครั้งที่** |
| **1** | **2** | **3** | **เฉลี่ย** | **1** | **2** | **3** | **เฉลี่ย** | **1** | **2** | **3** | **เฉลี่ย** | **1** | **2** | **3** | **เฉลี่ย** |
| D01 | 13.73 | 12.51 | 13.23 | 13.15±0.45 | 3.81 | 4.29 | 3.19 | 3.76±0.45 | 32 | 34.1 | 32.7 | 32.93±0.87 | 39.8 | 27.5 | 24.4 | 30.56±6.5 |
| D02 | 12.93 | 11.97 | 12.71 | 12.53±0.35 | 3.68 | 3.98 | 3.13 | 3.59±0.35 | 36 | 32.3 | 33.4 | 33.9±1.55 | 35.2 | 28.6 | 24 | 29.26±4.59 |
| D03 | 12.58 | 11.94 | 11.93 | 12.15±0.6 | 3.25 | 3.28 | 3.13 | 3.22±0.06 | 31 | 33.7 | 32.5 | 32.4±1.10 | 36.4 | 28.5 | 28 | 30.96±3.84 |
| D04 | 12.32 | 12.09 | 12.61 | 12.34±0.68 | 3.23 | 4.62 | 3.13 | 3.66±0.68 | 37 | 36 | 33.1 | 35.36±1.65 | 36.3 | 27.9 | 28.1 | 30.76±3.91 |
| D05 | 12.87 | 12.38 | 13.06 | 12.77±0.50 | 3.33 | 4.43 | 3.41 | 3.72±0.50 | 37 | 35.2 | 32.4 | 34.86±1.89 | 37.3 | 25.5 | 21.2 | 28±6.80 |
| D06 | 13.77 | 12.51 | 13.44 | 13.24±0.40 | 3.76 | 4.24 | 3.25 | 3.75±0.40 | 35 | 34.3 | 32.8 | 34.03±0.91 | 38.4 | 26.6 | 23.2 | 29.4±6.51 |
| D07 | 12.76 | 12.16 | 12.77 | 12.56±0.23 | 3.23 | 3.75 | 3.7 | 3.56±0.23 | 32 | 32.3 | 30.4 | 31.56±0.83 | 37 | 21.7 | 29.8 | 29.5±6.24 |
| D08 | 12.26 | 12.40 | 12.43 | 12.36±0.30 | 1.75 | 1.6 | 1.05 | 1.46±0.30 | 30 | 29.1 | 30.6 | 29.9±0.62 | 33.6 | 22.1 | 20.1 | 25.26±5.94 |
| D09 | 11.99 | 12.86 | 11.82 | 12.22±0.32 | 1.91 | 1.4 | 1.13 | 1.48±0.32 | 30 | 29 | 29.3 | 29.43±0.41 | 30.4 | 21.4 | 25.9 | 25.9±3.67 |

 **ตารางที่ 4.1** (ต่อ)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **หลอดไฟที่** | **แรงดันไฟฟ้าที่แผงโซล่าเซลล์(V)** | **กระแสไฟฟ้าชาร์จเข้าสู่แบตเตอร์รี่ (amp)** | **อุณหภูมิ (๐ C)** | **ความต้านทาน (ohm)** |
| **ครั้งที่** | **ครั้งที่** | **ครั้งที่** | **ครั้งที่** |
| **1** | **2** | **3** | **เฉลี่ย** | **1** | **2** | **3** | **เฉลี่ย** | **1** | **2** | **3** | **เฉลี่ย** | **1** | **2** | **3** | **เฉลี่ย** |
| E01 | 12.56 | 12.08 | 12.14 | 12.26±0.21 | 1.1 | 4.11 | 0.45 | 1.88±1.59 | 30 | 33.7 | 31.3 | 31.66±1.53 | 12.5 | 29.7 | 11 | 17.73±8.48 |
| E02 | 13.73 | 12.16 | 12.32 | 12.736±0.70 | 2.93 | 4.4 | 0.94 | 2.75±1.41 | 30 | 34.1 | 35 | 33.03±2.17 | 38.7 | 28.8 | 18.9 | 28.8±8.08 |
| E03 | 12.85 | 12.23 | 12.69 | 12.59±0.26 | 2.21 | 4.36 | 1.45 | 2.67±1.23 | 30 | 35.6 | 30.2 | 31.93±2.59 | 18.2 | 31 | 12 | 20.4±7.91 |
| E04 | 12.65 | 12.34 | 13.18 | 12.723±0.34 | 1.01 | 4.66 | 0.33 | 2±1.90 | 31 | 34.5 | 34.9 | 33.46±1.75 | 10.3 | 38.5 | 16.9 | 21.9±12.04 |
| E05 | 13.62 | 12.2 | 12.49 | 12.77±0.61 | 2.56 | 3.65 | 0.35 | 2.18±1.37 | 31 | 31.8 | 34.1 | 32.3±1.31 | 31.4 | 18.9 | 39.2 | 29.83±8.36 |
| E06 | 13.5 | 12.3 | 13.59 | 13.13±0.58 | 2.13 | 3.84 | 1.02 | 2.33±1.15 | 31 | 33.6 | 36.5 | 33.7±2.24 | 27.1 | 19.4 | 30.6 | 25.7±4.67 |
| E07 | 12.92 | 12.02 | 12.43 | 12.45±0.36 | 1.76 | 2.3 | 0.17 | 1.41±0.90 | 32 | 35.5 | 33.4 | 33.63±1.43 | 30.9 | 21.3 | 15.4 | 22.53±6.38 |
| E08 | 13.12 | 12.27 | 12.94 | 12.77±0.36 | 1.77 | 4.43 | 0.13 | 2.11±1.77 | 33 | 33.2 | 33.2 | 33.13±0.09 | 27.5 | 25.3 | 36.7 | 29.83±4.93 |
| E09 | 13.07 | 12.45 | 13.32 | 12.94±0.36 | 1.82 | 3.95 | 1.73 | 2.5±1.02 | 32 | 36.8 | 34.4 | 34.4±1.95 | 30.9 | 28.8 | 22.4 | 27.36±3.16 |
| E10 | 13.7 | 12.67 | 13.95 | 13.44±0.55 | 0.7 | 6.7 | 1.17 | 2.85±2.27 | 32 | 35.9 | 36 | 34.63±1.86 | 19.7 | 69.2 | 25 | 37.96±22.19 |
| E11 | 13.85 | 12.18 | 12.76 | 12.93±0.69 | 1.9 | 3.55 | 0.22 | 1.89±1.35 | 31 | 34.1 | 36.3 | 33.8±2.17 | 53 | 41.4 | 14.8 | 36.4±15.99 |
| E12 | 14.04 | 12.51 | 13.45 | 13.33±0.63 | 1.2 | 3.18 | 1.87 | 2.08±0.82 | 33 | 33.2 | 36.7 | 34.3±1.69 | 37.5 | 33.3 | 15.6 | 28.8±9.48 |
| E13 | 13.92 | 12.04 | 12.33 | 12.76±0.82 | 2.09 | 4.17 | 0.5 | 2.25±1.50 | 32 | 34.2 | 34.7 | 33.63±1.17 | 36 | 26.3 | 13.7 | 25.33±33.63 |

 **ตารางที่ 4.1** (ต่อ)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **หลอดไฟที่** | **แรงดันไฟฟ้าที่แผงโซล่าเซลล์(V)** | **กระแสไฟฟ้าชาร์จเข้าสู่แบตเตอร์รี่ (amp)** | **อุณหภูมิ (๐ C)** | **ความต้านทาน (ohm)** |
| **ครั้งที่** | **ครั้งที่** | **ครั้งที่** | **ครั้งที่** |
| **1** | **2** | **3** | **เฉลี่ย** | **1** | **2** | **3** | **เฉลี่ย** | **1** | **2** | **3** | **เฉลี่ย** | **1** | **2** | **3** | **เฉลี่ย** |
| F01 | 12.45 | 12 | 11.84 | 12.09±0.25 | 0.94 | 4.16 | 0.25 | 1.78±1.70 | 31 | 31 | 30.2 | 30.73±0.37 | 10.5 | 28.7 | 6.80 | 15.3±9.57 |
| F02 | 13.12 | 12.05 | 12.34 | 12.50±0.45 | 1.26 | 3.85 | 1.35 | 2.15±1.20 | 30 | 34 | 31 | 31.66±1.69 | 15.5 | 23.5 | 11.1 | 16.7±5.13 |
| F03 | 13.12 | 12.36 | 12.74 | 12.74±0.31 | 2.16 | 2.75 | 0.46 | 1.79±0.97 | 31 | 39.8 | 35 | 35.26±3.56 | 35.8 | 31.4 | 39.2 | 35.46±3.19 |
| F04 | 12.27 | 12.02 | 11.89 | 12.06±0.15 | 0.58 | 1.03 | 0.78 | 0.79±0.18 | 31 | 36.1 | 32.7 | 33.26±2.12 | 8.3 | 18.2 | 8.7 | 11.73±4.57 |
| F05 | 12.51 | 12.59 | 12.56 | 12.55±0.03 | 0.73 | 3.05 | 0.96 | 1.58±1.04 | 31 | 37.7 | 32.4 | 33.7±2.88 | 8.3 | 54.3 | 11.3 | 24.63±21.01 |
| F06 | 13.63 | 13.84 | 13.99 | 13.82±0.14 | 1.72 | 3.19 | 0.49 | 1.8±1.10 | 31 | 39.1 | 36.6 | 35.56±3.38 | 19.7 | 47.6 | 24.6 | 30.63±12.16 |
| F07 | 13.92 | 12.43 | 13.57 | 13.30±0.63 | 1.05 | 6.55 | 0.37 | 2.65±2.78 | 35 | 36.3 | 30.8 | 34.03±2.34 | 42.01 | 42.7 | 20.1 | 34.93±10.49 |
| F08 | 12.98 | 12.13 | 13 | 12.70±0.40 | 2.70 | 3.81 | 0.82 | 2.44±1.23 | 36 | 32.3 | 30.6 | 32.96±2.25 | 12.02 | 19.2 | 10.20 | 13.80±3.88 |
| F09 | 13.71 | 12.34 | 13.3 | 13.11±0.57 | 0.97 | 3.82 | 0.18 | 1.65±1.56 | 37 | 34.2 | 31.3 | 34.16±2.34 | 36.03 | 20.8 | 9.70 | 22.17±10.79 |
| F10 | 13.48 | 12.16 | 12.71 | 12.78±0.54 | 1.19 | 3.91 | 0.9 | 2±1.35 | 36 | 36.5 | 32.1 | 34.86±1.96 | 38.2 | 19.6 | 8.90 | 22.23±12.10 |
| F11 | 12.32 | 12.33 | 13.18 | 12.61±0.40 | 0.85 | 2.95 | 0.11 | 1.30±1.20 | 31 | 36.5 | 31.3 | 32.93±2.52 | 8.7 | 33.7 | 10.1 | 17.5±11.46 |

**รูปที่ 4.1** ค่าแรงดันไฟฟ้าที่แผงโซล่าเซลล์ และกระแสไฟฟ้าที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอร์รี่ (โซนA)

 **รูปที่ 4.2** ค่าแรงดันไฟฟ้าที่แผงโซล่าเซลล์ และกระแสไฟฟ้าที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอร์รี่ (โซนB)

**รูปที่ 4.3** ค่าแรงดันไฟฟ้าที่แผงโซล่าเซลล์ และกระแสไฟฟ้าที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอร์รี่ (โซนC)

**รูปที่ 4.4** ค่าแรงดันไฟฟ้าที่แผงโซล่าเซลล์ และกระแสไฟฟ้าที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอร์รี่ (โซนD)

**รูปที่ 4.5** ค่าแรงดันไฟฟ้าที่แผงโซล่าเซลล์ และกระแสไฟฟ้าที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอร์รี่ (โซนE)

 **รูปที่ 4.6** ค่าแรงดันไฟฟ้าที่แผงโซล่าเซลล์ และกระแสไฟฟ้าที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอร์รี่ (โซนF)

 จากกตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.1-4.6 แรงดันไฟฟ้าที่แผงโซล่าเซลล์ ระหว่าง เดือนสิงหาคม – เดือนตุลาคม 2560 ในโซน A01 - A08 มีค่าแรงดันไฟฟ้าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 12.93±0.50 Volt แรงดันไฟฟ้าเฉลี่ยต่ำสุดมีค่าเท่ากับ 12.00±0.27 Volt โซนB01- B10 มีค่าแรงดันไฟฟ้าเฉลี่ยสูงสุดมีค่า 14.08±1.36 Volt แรงดันไฟฟ้าเฉลี่ยต่ำสุดมีค่าเท่ากับ 12.70±0.34 โซนC01 – C09 มีค่าแรงดันไฟฟ้าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 14.53±0.33 Volt แรงดันไฟฟ้าเฉลี่ยต่ำสุดมีค่า 12.34±0.06 Volt โซนD01 - D09มีค่าแรงดันไฟฟ้าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 13.24±0.40 Volt แรงดันไฟฟ้าเฉลี่ยต่ำสุด มีค่า 12.15±0.6 Volt โซน E01 – E13 มีค่าแรงดันไฟฟ้าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 13.44±0.55 Volt แรงดันไฟฟ้าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 12.26±0.21 Volt โซน F01 - F11ค่าแรงดันไฟฟ้าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 13.82±0.14 Volt และแรงดันไฟฟ้าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 12.06±0.15 Volt

 สำหรับกระแสไฟฟ้าที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอร์รี่ พบว่า โซน A01 – A08 มีค่าเฉลี่ยของกระแสไฟฟ้าที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอร์รี่สูงสุดเท่ากับ 4.72±0.18 amp ค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ยที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอร์รี่ต่ำสุดเท่ากับ 3.35±0.24 amp โซนB01 – B10 มีค่าเฉลี่ยของกระแสไฟฟ้าที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอร์รี่สูงสุดเท่ากับ 3.42±0.98 amp ค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ยที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอร์รี่ต่ำสุดเท่ากับ 2.74±0.90 amp โซนC01 – C09 มีค่าเฉลี่ยของกระแสไฟฟ้าที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอร์รี่สูงสุดเท่ากับ 4.37±0.29 amp ค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ยที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอร์รี่ต่ำสุดที่ 3.32±0.14 amp โซนD01 – D09 มีค่าเฉลี่ยของกระแสไฟฟ้าที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอร์รี่สูงสุดเท่ากับ 3.75±0.40 amp ค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ยที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอร์รี่ต่ำสุดที่ 1.46±0.30 amp โซนE01 - E13 มีค่าเฉลี่ยของกระแสไฟฟ้าที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอร์รี่สูงสุดเท่ากับ 2.85±2.27 amp มีค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ยที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอร์รี่ต่ำสุดที่ 1.41±0.90 amp โซน F01 – F11 ค่าเฉลี่ยของกระแสไฟฟ้าที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอร์รี่สูงสุดเท่ากับ2.65±2.78 amp และค่าเฉลี่ยกระแสไฟฟ้าที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอร์รี่ต่ำสุดที่ 0.79±0.18

 ในการวัดอุณหภูมิของอากาศ พบว่า โซน A01 – A08 มีระดับอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดมีค่าเท่ากับ 37.46±1.83 ํC มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดที่ 32.00±1.08 ํC โซนB01 – B10 มีระดับอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดที่ 33.43±1.32 ํC มีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิต่ำสุดที่ 31.23 ±0.26 ํC โซนC01 – C09 มีค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิสูงสุดที่ 38.90±2.02 ํC มีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิต่ำสุดที่ 31.40 ±0.37 ํC โซนD01 – D09 มีค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิสูงสุดที่ 35.36±1.65 ํC มีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิต่ำสุดที่ 29.43±0.41 ํC โซนE01 – E13 มีค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิสูงสุดที่ 34.63±1.86 ํC มีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิต่ำสุดที่ 31.66±1.53 ํC และโซนF01 – F11 มีค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิสูงสุดที่ 35.56±3.38 ํC มีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิต่ำสุดที่ 30.73±0.37 ํC

 ค่าความต้านทานของแผงโซล่าเซลล์ ที่โซน A01 – A08 มีค่าความต้านทานเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 26.86±1.81 ohm ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 13.56±1.67 ohm โซน B01 – B10 มีค่าความต้านทานเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 26.12±6.65 ohm ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 16.33±6.57 ohm โซน C01 – C09 มีค่าความต้านทานเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 34.13±3.38 ohm ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 26.50±1.17 ohm โซน D01 – D09 มีค่าความต้านทานเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 30.56±6.5 ohm ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 25.26±5.94 ohm โซน E01 – E13 มีค่าความต้านทานเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 37.96±22.19 ohm ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 17.73±8.48 ohm และโซน F01 – F11 มีค่าความต้านทานเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 13.82±0.14 ohm ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 12.09±0.25 ohm

**4.2 ผลการทดสอบแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า อุณหภูมิ ความต้านทาน และความส่องสว่างของ**

 **หลอดไฟ LED**

ผลการทดสอบ แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า อุณหภูมิ ความต้านทาน และความส่องสว่างของ

หลอดไฟ LED เวลา 20.00น. ในบริเวณ โซน A – F ผลการศึกษาดังรายละเอียดตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.7 – รูปที่ 4.12

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **หลอดไฟที่** | **แรงดันไฟฟ้าที่โหลด(V)** | **กระแสไฟฟ้าที่โหลด (amp)** | **อุณหภูมิ (๐ C)** | **ความต้านทาน (ohm)** | **ความส่องสว่าง(lux)** |
| **ครั้งที่** | **เฉลี่ย** | **ครั้งที่** | **เฉลี่ย** | **ครั้งที่** | **เฉลี่ย** | **ครั้งที่** | **เฉลี่ย** | **ครั้งที่** | **เฉลี่ย** |
| **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** |
| A01 | 9.30 | 8.9 | 11.94 | 10.04±1.34 | 1.14 | 0.87 | 0.37 | 0.79±0.31 | 31 | 26.30 | 27.40 | 28.23±2.00 | 31.10 | 34.30 | 12.40 | 25.93±9.65 | 300 | 100 | 220 | 206.66±82. 19 |
| A02 | 11.88 | 11.96 | 11.48 | 11.77±0.29 | 0.72 | 0.56 | 0.57 | 0.61±0.07 | 31 | 27.30 | 26.90 | 28.4±1.87 | 33.60 | 34.50 | 14.25 | 27.45±9.34 | 300 | 100 | 240 | 213.33±83. 79 |
| A03 | 11.82 | 10.95 | 11.36 | 11.37±0.35 | 0.58 | 0.74 | 0.42 | 0.58±0.13 | 31 | 26.40 | 27.10 | 28.16±2.02 | 31.50 | 35 | 11.58 | 26.02±10.3 | 380 | 400 | 240 | 340±71. 18 |
| A04 | 11.86 | 11.10 | 11.28 | 11.41±0.32 | 0.92 | 0.70 | 0.58 | 0.73±0.14 | 31 | 26.80 | 27.80 | 28.53±1.79 | 35.20 | 39.80 | 11.37 | 28.79±12.4 | 360 | 280 | 220 | 286.66±57. 34 |
| A05 | 11.79 | 11.10 | 11.47 | 11.45±0.28 | 0.80 | 0.84 | 0.23 | 0.62±0.27 | 31 | 26 | 26.70 | 27.9±2.21 | 31.70 | 34.30 | 13.48 | 26.49±9.26 | 340 | 260 | 260 | 286.66±37. 71 |
| A06 | 11.90 | 11.36 | 11.96 | 11.74±0.29 | 0.68 | 0.58 | 0.18 | 0.48±0.21 | 31 | 25.30 | 26.80 | 27.7±2.41 | 31.10 | 35.50 | 24.66 | 30.42±4.45 | 320 | 280 | 240 | 280±32. 65 |
| A07 | 11.86 | 11.04 | 11.94 | 11.61±0.40 | 0.98 | 1.86 | 0.49 | 1.11±0.65 | 31 | 25.50 | 26.30 | 27.6±2.42 | 35.9 | 38.70 | 11.46 | 28.68±12.2 | 340 | 260 | 240 | 280±43.204 |
| A08 | 11.76 | 11.12 | 11.41 | 11.43±0.26 | 1.08 | 0.67 | 0.37 | 0.70±0.29 | 31 | 25.70 | 27.40 | 28.03±2.20 | 34.9 | 30.40 | 15.22 | 26.84±8.41 | 300 | 400 | 220 | 306.66±73. 63 |

**ตารางที่4.2** ค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า อุณหภูมิ ความต้านทาน และความส่องสว่างของหลอดไฟ LED (เวลา 20:00 น.)

**ตารางที่4.2** (ต่อ)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **หลอดไฟที่** |  **แรงดันไฟฟ้าที่โหลด(V)** | **กระแสไฟฟ้าที่โหลด (amp)** | **อุณหภูมิ (๐ C)** | **ความต้านทาน (ohm)** | **ความส่องสว่าง(lux)** |
| **ครั้งที่** | **เฉลี่ย** | **ครั้งที่** | **เฉลี่ย** | **ครั้งที่** | **เฉลี่ย** | **ครั้งที่** | **เฉลี่ย** | **ครั้งที่** | **เฉลี่ย** |
| **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** |
| B01 | 12.03 | 11.93 | 11.94 | 11.96±0.04 | 1.47 | 0.72 | 0.58 | 0.92±0.39 | 26 | 24.8 | 26.90 | 25.9±0.86 | 21.10 | 18.90 | 11.43 | 17.14±4.13 | 300 | 160 | 220 | 226.66±57.34 |
| B02 | 12.23 | 12.40 | 11.38 | 12.00±0.44 | 1.81 | 0.82 | 0.31 | 0.98±0.62 | 26 | 26 | 27.50 | 26.50±0.70 | 22 | 20 | 14.29 | 18.76±3.26 | 260 | 220 | 220 | 233.33±18.85 |
| B03 | 12.14 | 12.01 | 11.56 | 11.90±0.24 | 1.88 | 0.72 | 0.43 | 1.01±0.62 | 26 | 25.7 | 27.68 | 26.46±0.81 | 20.80 | 18.80 | 13.56 | 17.72±3.05 | 360 | 320 | 240 | 306.66±49.88 |
| B04 | 12.08 | 11.94 | 11.67 | 11.89±0.17 | 1.89 | 0.52 | 0.57 | 0.99±0.63 | 26 | 26.2 | 26.9 | 26.36±0.38 | 23.9 | 20.40 | 12.58 | 18.96±4.73 | 260 | 180 | 220 | 220±32.65 |
| B05 | 10.17 | 9.83 | 11.48 | 10.49±0.71 | 1.36 | 0.45 | 0.49 | 0.76±0.64 | 26 | 26.2 | 27.20 | 26.46±0.52 | 11.70 | 11 | 11.69 | 11.46±0.32 | 320 | 240 | 260 | 273.33±33.99 |
| B06 | 12 | 11.91 | 11.90 | 11.93±0.04 | 2.06 | 0.91 | 0.29 | 1.08±0.73 | 26 | 26.5 | 27.57 | 26.69±0.65 | 22.40 | 20.70 | 12.67 | 18.59±4.24 | 320 | 320 | 220 | 286.66±47.14 |
| B07 | 12.07 | 11.94 | 11.47 | 11.82±0.25 | 1.92 | 0.42 | 0.78 | 1.04±0.63 | 26 | 26.7 | 27.23 | 26.64±0.50 | 23.30 | 21.30 | 12.34 | 18.98±4.76 | 240 | 220 | 220 | 226.66±9.4 |
| B08 | 12.21 | 12.08 | 12.89 | 12.39±0.35 | 1.90 | 1.11 | 0.67 | 1.22±0.50 | 26 | 26.4 | 26.89 | 26.43±0.36 | 21.30 | 19.30 | 11.93 | 17.51±4.02 | 180 | 160 | 220 | 186.66±24.94 |
| B09 | 12.27 | 12.12 | 11.57 | 11.98±0.30 | 1.85 | 0.29 | 0.11 | 0.75±0.78 | 26 | 26.2 | 26.67 | 26.29±0.28 | 21.90 | 19.70 | 11.28 | 17.62±4.57 | 220 | 320 | 220 | 253.33±47.14 |
| B10 | 12.10 | 11.85 | 11.89 | 11.94±0.10 | 1.97 | 0.34 | 0.65 | 0.98±0.60 | 26 | 25.7 | 27.33 | 26.34±0.70 | 21.10 | 18.70 | 11.89 | 17.23±3.90 | 260 | 180 | 240 | 226.66±33.99 |

**ตารางที่4.2** (ต่อ)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **หลอดไฟที่** | **แรงดันไฟฟ้าที่โหลด(V)** | **กระแสไฟฟ้าที่โหลด (amp)** | **อุณหภูมิ (๐ C)** | **ความต้านทาน (ohm)** | **ความส่องสว่าง(lux)** |
| **ครั้งที่** | **เฉลี่ย** | **ครั้งที่** | **เฉลี่ย** | **ครั้งที่** | **เฉลี่ย** | **ครั้งที่** | **เฉลี่ย** | **ครั้งที่** | **เฉลี่ย** |
| **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** |
| C01 | 11.91 | 11.78 | 11.63 | 11.77±0.11 | 1.80 | 0.48 | 0.23 | 0.83±0.68 | 26 | 27.3 | 26.45 | 26.58±0.53 | 23.0 | 10.74 | 12.76 | 15.5±5.36 | 340 | 220 | 220 | 260±56.68 |
| C02 | 12.09 | 11.53 | 11.84 | 11.82±0.22 | 1.83 | 0.57 | 0.76 | 1.05±0.55 | 26 | 27.2 | 26.78 | 26.66±0.49 | 24.30 | 14.25 | 11.45 | 16.66±5.51 | 320 | 240 | 220 | 260±43.20 |
| C03 | 12.03 | 11.39 | 11.09 | 11.50±0.39 | 1.93 | 0.25 | 0.98 | 1.05±0.68 | 26 | 27.5 | 27.34 | 26.94±0.67 | 23.60 | 12.82 | 13.57 | 16.66±4.91 | 420 | 240 | 220 | 293.3±16.93 |
| C04 | 11.65 | 11.84 | 11.36 | 11.61±0.19 | 1.91 | 0.39 | 0.56 | 0.95±0.68 | 26 | 26.9 | 26.78 | 26.56±0.39 | 27.5 | 12.47 | 14.39 | 18.12±6.67 | 320 | 240 | 220 | 260±43.20 |
| C05 | 11.88 | 11.34 | 11.2 | 11.47±0.29 | 1.90 | 0.33 | 0.67 | 0.96±0.67 | 26 | 27.5 | 27.9 | 27.13±0.81 | 28.4 | 11.36 | 14.22 | 17.99±7.45 | 280 | 220 | 240 | 246.6±24.20 |
| C06 | 11.81 | 11.52 | 11.39 | 11.57±0.17 | 1.82 | 0.25 | 0.23 | 0.76±0.74 | 26 | 27.4 | 26.37 | 26.59±0.59 | 22.1 | 15.09 | 13.67 | 16.95±3.68 | 260 | 240 | 240 | 246.66±9.42 |
| C07 | 11.99 | 11.35 | 11.56 | 11.63±0.26 | 1.89 | 0.98 | 0.46 | 1.11±0.59 | 26 | 26.7 | 27.89 | 26.86±0.78 | 29.2 | 12.42 | 12.68 | 18.1±7.84 | 380 | 220 | 220 | 273.33±75.4 |
| C08 | 10.49 | 11.28 | 11.28 | 11.01±0.37 | 1.19 | 0.48 | 0.83 | 0.83±0.28 | 26 | 26.9 | 26.7 | 26.53±0.38 | 20.7 | 11.47 | 14.32 | 15.49±3.85 | 260 | 240 | 240 | 246.66±9.42 |
| C09 | 10.55 | 10.60 | 11.59 | 10.91±0.47 | 1.90 | 0.43 | 0.48 | 0.93±0.68 | 26 | 27 | 27.45 | 26.81±0.60 | 24 | 12.05 | 14.56 | 16.87±5.14 | 300 | 160 | 220 | 226.6±57.34 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **หลอดไฟที่** | **แรงดันไฟฟ้าที่โหลด(V)** | **กระแสไฟฟ้าที่โหลด (amp)** | **อุณหภูมิ (๐ C)** | **ความต้านทาน (ohm)** | **ความส่องสว่าง(lux)** |
| **ครั้งที่** | **เฉลี่ย** | **ครั้งที่** | **เฉลี่ย** | **ครั้งที่** | **เฉลี่ย** | **ครั้งที่** | **เฉลี่ย** | **ครั้งที่** | **เฉลี่ย** |
| **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** |
| D01 | 11.91 | 12.08 | 11.12 | 11.70±0.41 | 0.5 | 0.58 | 0.84 | 0.64±0.14 | 26 | 29.9 | 26.78 | 27.56±1.68 | 12.1 | 21.9 | 12.46 | 15.48±4.53 | 300 | 240 | 240 | 260±28.28 |
| D02 | 11.26 | 11.63 | 11.69 | 11.52±0.19 | 0.27 | 0.54 | 0.64 | 0.48±0.15 | 26 | 28.8 | 27.13 | 27.31±1.15 | 16.6 | 18.7 | 13.56 | 16.28±2.11 | 220 | 200 | 220 | 213.33±9.24 |
| D03 | 11.56 | 10.99 | 11.40 | 11.31±0.42 | 0.24 | 1.13 | 2.28 | 1.21±0.85 | 26 | 30.9 | 26.76 | 27.88±2.15 | 18.2 | 18.3 | 12.37 | 16.29±2.77 | 200 | 260 | 220 | 226.66±24.94 |
| D04 | 11.53 | 11.38 | 11.23 | 11.38±0.12 | 0.14 | 0.88 | 0.67 | 0.56±0.31 | 26 | 30.3 | 26.79 | 27.69±1.86 | 18.9 | 17.6 | 14.22 | 16.90±1.97 | 220 | 200 | 220 | 213.33±9.42 |
| D05 | 11.70 | 11.86 | 11.53 | 11.69±0.13 | 0.15 | 0.45 | 0.29 | 0.29±0.12 | 26 | 30.3 | 26.89 | 27.73±1.85 | 17.8 | 18 | 14.36 | 16.72±1.67 | 220 | 240 | 240 | 233.33±9.42 |
| D06 | 12.14 | 11.93 | 11.72 | 11.93±0.17 | 1.82 | 0.48 | 0.12 | 0.80±0.73 | 26 | 28.5 | 26.76 | 27.08±1.04 | 22 | 19.7 | 12.78 | 18.16±3.91 | 280 | 240 | 240 | 253.33±18.85 |
| D07 | 11.71 | 11.53 | 11.94 | 11.72±0.16 | 0.15 | 0.53 | 0.47 | 0.38±0.16 | 26 | 27.5 | 27.11 | 26.87±0.63 | 20 | 18.5 | 11.89 | 16.79±3.52 | 320 | 240 | 240 | 266.66±37.71 |
| D08 | 12.01 | 11.43 | 11.30 | 11.58±0.30 | 0.80 | 0.21 | 0.65 | 0.55±0.25 | 28 | 29.9 | 27.09 | 28.33±1.17 | 20.8 | 17.2 | 12.57 | 16.85±3.36 | 260 | 240 | 220 | 240±16.32 |
| D09 | 10.59 | 11.94 | 11.58 | 11.37±0.75 | 0.86 | 1.19 | 0.40 | 0.81±0.32 | 29 | 29.9 | 26.78 | 28.56±1.31 | 13.6 | 17.3 | 12.77 | 14.55±1.96 | 200 | 220 | 220 | 213.33±9.42 |

**ตารางที่4.2 (ต่อ)**

**ตารางที่4.2** (ต่อ)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **หลอดไฟที่** | **แรงดันไฟฟ้าที่โหลด(V)** | **กระแสไฟฟ้าที่โหลด (amp)** | **อุณหภูมิ (๐ C)** | **ความต้านทาน (ohm)** | **ความส่องสว่าง(lux)** |
| **ครั้งที่** | **เฉลี่ย** | **ครั้งที่** | **เฉลี่ย** | **ครั้งที่** | **เฉลี่ย** | **ครั้งที่** | **เฉลี่ย** | **ครั้งที่** | **เฉลี่ย** |
| **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** |
| E01 | 11.12 | 11.98 | 11.90 | 11.66±0.38 | 0.49 | 0.89 | 0.89 | 0.75±0.18 | 26 | 27.90 | 26.77 | 26.89±0.78 | 15.30 | 17.80 | 12.67 | 15.25±2.09 | 220 | 260 | 240 | 240±16.39 |
| E02 | 10.75 | 11.73 | 11.78 | 11.42±0.47 | 0.53 | 0.45 | 0.56 | 0.51±0.04 | 26 | 26.80 | 27.89 | 26.89±0.77 | 13.10 | 19.60 | 12.45 | 15.05±3.22 | 280 | 240 | 240 | 253.3±18.85 |
| E03 | 10.76 | 11.71 | 11.46 | 11.31±0.40 | 0.48 | 0.73 | 0.35 | 0.52±0.15 | 26 | 27.50 | 26.47 | 26.65±0.62 | 13.50 | 14.20 | 13.66 | 13.78±0.29 | 220 | 220 | 220 | 220±0.00 |
| E04 | 11.56 | 11.62 | 11.45 | 11.54±0.07 | 0.24 | 0.87 | 0.33 | 0.48±0.27 | 26 | 27,30 | 26.89 | 26.73±0.54 | 18 | 15.80 | 12.89 | 15.56±2.09 | 220 | 240 | 220 | 226.66±9.42 |
| E05 | 11.72 | 11.95 | 11.49 | 11.72±0.18 | 0.27 | 0.35 | 0.24 | 0.28±0.04 | 26 | 26.80 | 27.47 | 26.75±0.60 | 18.50 | 14.50 | 14.23 | 15.74±1.95 | 220 | 220 | 220 | 220±0.00 |
| E06 | 11.82 | 11.49 | 11.49 | 11.6±0.15 | 0.21 | 0.72 | 0.86 | 0.59±0.27 | 26 | 27.60 | 26.78 | 26.79±0.65 | 18.20 | 18.20 | 14.34 | 16.91±1.81 | 200 | 220 | 220 | 213.33±9.42 |
| E07 | 11.76 | 11.09 | 11.47 | 11.44±0.27 | 0.70 | 0.98 | 0.74 | 0.80±0.12 | 26 | 26.80 | 27.68 | 26.82±0.68 | 18 | 14.50 | 12.89 | 15.13±2.13 | 300 | 240 | 220 | 253.33±33.9 |
| E08 | 11.83 | 11.41 | 11.45 | 11.56±0.18 | 0.60 | 0.72 | 0.44 | 0.58±0.11 | 26 | 27.30 | 26.44 | 26.58±0.52 | 19 | 17.20 | 11.96 | 16.05±2.98 | 280 | 240 | 220 | 246.66±24.9 |
| E09 | 12.24 | 11.80 | 11.24 | 11.76±0.40 | 0.13 | 0.23 | 0.19 | 0.183±0.04 | 26 | 27.90 | 18.30 | 24.06±4.15 | 19.70 | 18.30 | 13.67 | 17.22±2.57 | 260 | 240 | 240 | 246.66±9.42 |
| E10 | 11.96 | 12.05 | 11.60 | 11.87±0.19 | 0.80 | 0.57 | 0.29 | 0.55±0.20 | 26 | 28.40 | 26.45 | 26.95±1.04 | 19.40 | 19.70 | 12.78 | 17.29±3.19 | 260 | 260 | 240 | 253.33±9.42 |
| E11 | 12.20 | 11.43 | 11.58 | 11.73±0.33 | 0.20 | 0.22 | 0.54 | 0.32±0.15 | 26 | 28.10 | 27.33 | 27.14±0.86 | 19.80 | 18.60 | 12.57 | 16.99±3.16 | 280 | 220 | 240 | 246.66±24.9 |
| E12 | 12.32 | 11.98 | 11.57 | 11.95±0.30 | 0.73 | 0.54 | 0.63 | 0.63±0.07 | 27 | 27.80 | 26.89 | 27.23±0.40 | 21 | 16.4 | 13.94 | 17.11±2.92 | 240 | 240 | 240 | 240±0.00 |
| E13 | 12.17 | 11.4 | 11.90 | 11.82±0.31 | 0.75 | 0.21 | 0.93 | 0.63±0.30 | 27 | 29.90 | 27.23 | 28.04±1.31 | 20.60 | 15.9 | 13.94 | 16.81±2.79 | 240 | 220 | 220 | 226.66±9.42 |

**ตารางที่4.2** (ต่อ)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **หลอดไฟที่** | **แรงดันไฟฟ้าที่โหลด(V)** | **กระแสไฟฟ้าที่โหลด (amp)** | **อุณหภูมิ (๐ C)** | **ความต้านทาน (ohm)** | **ความส่องสว่าง(lux)** |
| **ครั้งที่** | **เฉลี่ย** | **ครั้งที่** | **เฉลี่ย** | **ครั้งที่** | **เฉลี่ย** | **ครั้งที่** | **เฉลี่ย** | **ครั้งที่** | **เฉลี่ย** |
| **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** | **1** | **2** | **3** |
| F01 | 11.59 | 11.61 | 11.19 | 11.46±0.19 | 0.29 | 0.61 | 0.85 | 0.58±0.29 | 26 | 26.90 | 26.09 | 26.33±0.40 | 18.30 | 17.90 | 12.09 | 16.09±2.83 | 220 | 220 | 240 | 226.66±9.42 |
| F02 | 11.79 | 11.93 | 11.75 | 11.82±0.07 | 0.25 | 0.34 | 0.26 | 0.28±0.04 | 26 | 27.20 | 27.90 | 27.03±0.78 | 19.20 | 14.80 | 13.67 | 15.89±2.38 | 200 | 260 | 240 | 233.3±24.94 |
| F03 | 11.15 | 11.34 | 11.94 | 11.47±0.33 | 0.54 | 0.25 | 0.65 | 0.48±0.16 | 26 | 27.10 | 27.55 | 26.88±0.65 | 15.30 | 19.10 | 12.96 | 15.78±2.53 | 220 | 200 | 240 | 220±16.32 |
| F04 | 9.79 | 11.23 | 11.85 | 10.95±0.86 | 0.87 | 0.87 | 0.33 | 0.69±0.25 | 26 | 26.80 | 27.12 | 26.64±0.47 | 8.80 | 14.20 | 12.69 | 11.89±2.27 | 200 | 220 | 220 | 213.33±9.42 |
| F05 | 11.59 | 11.43 | 11.39 | 11.47±0.86 | 0.22 | 0.54 | 0.75 | 0.50±0.21 | 26 | 26.60 | 26.49 | 26.36±0.26 | 17.30 | 13.80 | 13.26 | 14.78±1.79 | 260 | 220 | 220 | 233.33±18.8 |
| F06 | 12.02 | 11.25 | 11.96 | 11.74±0.34 | 0.14 | 0.22 | 0.32 | 0.22±0.07 | 26 | 27.10 | 26.95 | 26.68±0.48 | 19.20 | 17.90 | 13.60 | 16.9±2.39 | 240 | 260 | 240 | 246.66±9.42 |
| F07 | 11.96 | 11.56 | 11.39 | 11.63±0.23 | 0.50 | 0.29 | 0.53 | 0.44±0.10 | 26 | 27.20 | 27.5 | 26.9±0.64 | 19.40 | 17.50 | 14.68 | 17.19±1.93 | 220 | 220 | 240 | 226.66±0.42 |
| F08 | 11.76 | 11.66 | 11.30 | 11.57±0.19 | 0.80 | 0.38 | 0.22 | 0.46±0.24 | 26 | 27.30 | 27.11 | 26.80±0.57 | 17.90 | 17.7 | 14.12 | 16.57±1.73 | 280 | 260 | 220 | 253.3±24.94 |
| F09 | 11.84 | 11.90 | 11.94 | 11.89±0.04 | 0.90 | 0.56 | 0.18 | 0.54±0.29 | 26 | 26.90 | 26.49 | 26.46±0.36 | 18.60 | 18,.6 | 12.96 | 15.78±2.82 | 260 | 200 | 220 | 226.6±24.94 |
| F10 | 11.79 | 11.39 | 11.05 | 11.41±0.30 | 0.17 | 0.11 | 0.35 | 0.21±0.19 | 26 | 26.90 | 26.49 | 26.46±0.36 | 17.30 | 15.20 | 13.84 | 15.44±1.42 | 240 | 200 | 220 | 220±16.32 |
| F11 | 11.35 | 12.20 | 11.54 | 11.69±0.36 | 0.21 | 0.88 | 0.30 | 0.46±0.29 | 26 | 29 | 26.98 | 27.32±1.24 | 13.90 | 12.13 | 12.55 | 12.86±0.75 | 220 | 120 | 240 | 193.3±52.49 |

 **รูปที่ 4.7** ค่าแรงดันไฟฟ้าที่โหลด ค่ากระแสไฟฟ้าที่โหลด และค่าความส่องสว่าง (โซนA)

 **รูปที่ 4.8** ค่าแรงดันไฟฟ้าที่โหลด ค่ากระแสไฟฟ้าที่โหลด และค่าความส่องสว่าง (โซนB)

 **รูปที่ 4.9** ค่าแรงดันไฟฟ้าที่โหลด ค่ากระแสไฟฟ้าที่โหลด และค่าความส่องสว่าง (โซนC)

 **รูปที่ 4.10** ค่าแรงดันไฟฟ้าที่โหลด ค่ากระแสไฟฟ้าที่โหลด และค่าความส่องสว่าง (โซนD)

 **รูปที่ 4.11** ค่าแรงดันไฟฟ้าที่โหลด ค่ากระแสไฟฟ้าที่โหลด และค่าความส่องสว่าง (โซนE)

 **รูปที่ 4.12** ค่าแรงดันไฟฟ้าที่โหลด ค่ากระแสไฟฟ้าที่โหลด และค่าความส่องสว่าง (โซนF)

 จากตารางที่ 4.2 และภาพที่ 4.7 – ภาพที่ 4.12 พบว่า บริเวณโซน A01 – A08 แรงดันไฟฟ้าฟ้าที่ออกไปสู่หลอดไฟLED มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 11.77±0.29 V มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 10.04±1.34 V โซน B01 – B10 แรงดันไฟฟ้าฟ้าเฉลี่ยสูงสุดมีค่าเท่ากับ 12.39±0.35 V มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 10.49±0.17 V โซน C01 – C09 มีค่าแรงดันไฟฟ้าฟ้าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 11.82±0.22 V มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 10.91±0.47 V โซน D01 – B09 มีค่าแรงดันไฟฟ้าฟ้าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 11.93±0.17 V มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 11.31±0.42 V โซน E01 – E13 มีค่าเฉลี่ยแรงดันไฟฟ้าฟ้าสูงสุดเท่ากับ 11.95±0.30 V มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 11.31±0.40 V และโซน F01 – F11 มีค่าเฉลี่ยแรงดันไฟฟ้าฟ้าสูงสุดเท่ากับ 11.89±0.04 V มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 10.95±0.86 V

 กระแสไฟฟ้าที่ผ่านหลอดLED พบว่า บริเวณโซน A01- A08 มีค่าเฉลี่ยของกระแสไฟฟ้าที่ผ่านหลอดLED สูงสุดเท่ากับ 1.11±0.65 amp มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 0.48±0.21 amp โซน B01- B10 มีค่าเฉลี่ยของกระแสไฟฟ้าที่ผ่านหลอดLED สูงสุดเท่ากับ 1.22±0.50 amp มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 0.75±0.78 amp โซน C01- C09 มีค่าเฉลี่ยของกระแสไฟฟ้าที่ผ่านหลอดLED สูงสุดเท่ากับ 1.11±0.95 amp มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 0.76±0.74 amp โซน D01- D09 มีค่าเฉลี่ยของกระแสไฟฟ้าที่ผ่านหลอดLED สูงสุดเท่ากับ 1.21±0.85 amp มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 0.29±0.12 amp โซน E01- E13 มีค่าเฉลี่ยของกระแสไฟฟ้าที่ผ่านหลอดLED สูงสุดเท่ากับ 0.80±0.12 amp มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 0.18±0.04 amp และโซน F01- F11 มีค่าเฉลี่ยของกระแสไฟฟ้าที่ผ่านหลอดLED สูงสุดเท่ากับ 0.69±0.25 amp มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 0.21±0.19 amp

 อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศบริเวณโซน A01 – A08 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 28.53±1.79 ํC มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 27.60±2.42 ํC โซน B01 –B10 มีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศสูงสุด เท่ากับ 26.69±0.65 ํC ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 26.29±0.28 ํC โซน C01 – C09 มีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศสูงสุด เท่ากับ 27.13±0.81 ํC ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 26.53±0.38 ํC โซน D01 –D09 มีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศสูงสุด เท่ากับ 28.65±1.17 ํC ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 26.87±0.63 ํC โซน E01 –E13 มีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศสูงสุด เท่ากับ 28.04±1.31 ํC ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 24.06±4.15 ํC และโซน F01 – F11 มีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศสูงสุด เท่ากับ 27.32±1.24 ํC ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 26.33±0.40 ํC

 ความต้านทานของหลอดไฟLED โซนA01 – A08 พบว่ามีค่าเฉลี่ยของความต้านทานของหลอดไฟLED สูงสุดเท่ากับ 30.42±4.45 ohm ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 25.93±9.65 ohm โซนB01 – B10 พบว่ามีค่าเฉลี่ยของความต้านทานของหลอดไฟLED สูงสุดเท่ากับ 18.98±4.76 ohm ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 17.14±4.13 ohm โซนC01 – C09 พบว่ามีค่าเฉลี่ยของความต้านทานของหลอดไฟLED สูงสุดเท่ากับ 18.12±6.67 ohm ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 15.49±3.85 ohm โซนD01 – D09 พบว่ามีค่าเฉลี่ยของความต้านทานของหลอดไฟLED สูงสุดเท่ากับ 18.16±3.91 ohm ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 14.55±1.96 ohm โซนE01 – E13 มีค่าเฉลี่ยของความต้านทานของหลอดไฟLED สูงสุดเท่ากับ 17.29±3.19 ohm ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 13.78±0.29 ohm และโซนF01 – F11 พบว่ามีค่าเฉลี่ยของความต้านทานของหลอดไฟLED สูงสุดเท่ากับ 17.19±1.93 ohm ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 11.98±2.27 ohm

 ค่าความส่องสว่างของหลอดไฟLED พบว่า โซนA01 – A08 มีค่าเฉลี่ยของความส่องสว่างของหลอดไฟLED สูงสุดมีค่าเท่ากับ 340±71.18 lux ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 206.66±82.19 lux โซนB01 – B10 มีค่าเฉลี่ยของความส่องสว่างของหลอดไฟLED สูงสุดมีค่าเท่ากับ 306.66±49.88 lux ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 186.66±24.94 lux โซนC01 – C09 มีค่าเฉลี่ยของความส่องสว่างของหลอดไฟLED สูงสุดมีค่าเท่ากับ 293±16.93 lux ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 226.66±57.34 lux โซนD01 – D09 มีค่าเฉลี่ยของความส่องสว่างของหลอดไฟLED สูงสุดมีค่าเท่ากับ 266.66±37.71 lux ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 213.33±9.24 lux

 โซนE01 – E13 มีค่าเฉลี่ยของความส่องสว่างของหลอดไฟLED สูงสุดเท่ากับ 253±9.42 lux ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 213.33±9.42 lux และโซนF01 – F11 มีค่าเฉลี่ยของความส่องสว่างของหลอดไฟLED สูงสุดมีค่าเท่ากับ 253.30±24.94 lux ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 193.3±52.49 lux

**4.3 ผลการทำงานของแผงโซล่าเซลล์ และผลการทำงานของจ่ายโหลด (หลอดไฟ LED) ในระบบไฟ**

 **ส่องถนน**

 ผลการทำงานของแผงโซล่าเซลล์ และผลการทำงานของการจ่ายโหลดในระบบไฟส่องถนน รายละเอียด ดังตารางที่ 4.3 และภาพที่13 – ภาพที่18

**ตารางที่ 4.3** ค่าการเก็บประจุของแบตเตอรี่ในเวลากลางวัน และค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าของหลอดไฟ

 LED

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **หลอดไฟที่** | **การเก็บประจุของแบตเตอรี่ในเวลากลางวัน** | **การใช้พลังงานไฟฟ้าของหลอดไฟ LED ในเวลากลางคืน** |
| **แรงดันไฟฟ้า****(V)** | **กระแสไฟฟ้า****(amp.)** | **กำลังไฟฟ้า****(W)** | **แรงดันไฟฟ้า****(V)** | **กระแสไฟฟ้า****(amp.)** | **กำลังไฟฟ้า****(W)** |
| A01 | 12.00 | 3.35 | 40.2 | 10.04 | 0.79 | 7.93 |
| A02 | 13.75 | 4.72 | 64.9 | 11.77 | 0.61 | 7.17 |
| A03 | 12.56 | 4.43 | 55.64 | 11.37 | 0.58 | 6.59 |
| A04 | 12.93 | 4.67 | 60.38 | 11.41 | 0.73 | 8.32 |
| A05 | 12.46 | 4.60 | 57.31 | 11.45 | 0.62 | 7.09 |
| A06 | 12.81 | 4.26 | 54.31 | 11.74 | 0.48 | 5.63 |
| A07 | 12.75 | 4.20 | 53.55 | 11.61 | 1.11 | 12.88 |
| A08 | 12.48 | 4.20 | 52.41 | 11.43 | 0.70 | 8.00 |
| B01 | 13.29 | 2.90 | 38.54 | 11.96 | 0.92 | 11.00 |

**ตารางที่ 4.3** (ต่อ)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **หลอดไฟที่** | **การเก็บประจุของแบตเตอรี่ในเวลากลางวัน** | **การใช้พลังงานไฟฟ้าของหลอดไฟ LED ในเวลากลางคืน** |
| **แรงดันไฟฟ้า****(V)** | **กระแสไฟฟ้า****(amp.)** | **กำลังไฟฟ้า****(W)** | **แรงดันไฟฟ้า****(V)** | **กระแสไฟฟ้า****(amp.)** | **กำลังไฟฟ้า****(W)** |
| B02 | 13.56 | 3.10 | 42.03 | 12.00 | 0.98 | 11.76 |
| B03 | 13.19 | 3.17 | 41.81 | 11.92 | 1.01 | 12.01 |
| B04 | 13.00 | 2.94 | 38.22 | 11.89 | 0.99 | 11.77 |
| B05 | 12.07 | 2.96 | 35.72 | 10.49 | 0.76 | 7.97 |
| B06 | 13.42 | 2.74 | 36.77 | 11.93 | 1.08 | 12.88 |
| B07 | 14.08 | 3.42 | 48.15 | 11.82 | 1.04 | 12.29 |
| B08 | 13.78 | 3.32 | 45.75 | 12.39 | 1.22 | 15.11 |
| B09 | 13.70 | 3.08 | 42.19 | 11.98 | 0.75 | 8.98 |
| B10 | 13.20 | 3.24 | 42.76 | 11.94 | 0.98 | 11.70 |
| C01 | 13.03 | 4.30 | 56.02 | 11.77 | 0.83 | 9.76 |
| C02 | 13.43 | 4.37 | 58.68 | 11.82 | 1.05 | 12.41 |
| C03 | 13.47 | 4.29 | 57.78 | 11.50 | 1.05 | 12.07 |
| C04 | 14.53 | 3.74 | 54.34 | 11.61 | 0.95 | 11.02 |
| C05 | 13.08 | 3.23 | 42.24 | 11.47 | 0.96 | 11.01 |
| C06 | 13.04 | 3.46 | 45.11 | 11.57 | 0.76 | 8.79 |
| C07 | 13.38 | 3.88 | 51.91 | 11.63 | 1.11 | 12.90 |
| C08 | 12.34 | 3.61 | 44.54 | 11.01 | 0.83 | 9.13 |
| C09 | 14.14 | 3.32 | 46.94 | 10.91 | 0.93 | 10.14 |
| D01 | 13.15 | 3.76 | 49.44 | 11.70 | 0.64 | 7.48 |
| D02 | 12.53 | 3.59 | 44.98 | 11.52 | 0.48 | 5.52 |
| D03 | 12.15 | 3.22 | 39.12 | 11.31 | 1.21 | 13.68 |
| D04 | 12.34 | 3.66 | 45.16 | 11.38 | 0.56 | 6.37 |
| D05 | 12.77 | 3.72 | 47.50 | 11.69 | 0.29 | 3.39 |
| D06 | 13.27 | 3.75 | 49.65 | 11.93 | 0.80 | 9.54 |
| D07 | 12.56 | 3.56 | 44.71 | 11.72 | 0.38 | 4.45 |
| D08 | 12.36 | 1.64 | 18.04 | 11.58 | 0.55 | 6.36 |
| D09 | 12.22 | 1.48 | 18.08 | 11.37 | 0.81 | 9.20 |
| E01 | 12.26 | 1.88 | 23.04 | 11.66 | 0.75 | 8.74 |
| E02 | 12.73 | 2.75 | 35.00 | 11.42 | 0.51 | 5.82 |
| E03 | 12.59 | 2.67 | 33.61 | 11.31 | 0.52 | 5.88 |
| E04 | 12.72 | 2.00 | 25.44 | 11.54 | 0.48 | 5.53 |
| E05 | 12.77 | 2.18 | 27.83 | 11.72 | 0.28 | 3.28 |
| **ตารางที่ 4.3** (ต่อ) |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **หลอดไฟที่** | **การเก็บประจุของแบตเตอรี่ในเวลากลางวัน** | **การใช้พลังงานไฟฟ้าของหลอดไฟ LED ในเวลากลางคืน** |
| **แรงดันไฟฟ้า****(V)** | **กระแสไฟฟ้า****(amp.)** | **กำลังไฟฟ้า****(W)** | **แรงดันไฟฟ้า****(V)** | **กระแสไฟฟ้า****(amp.)** | **กำลังไฟฟ้า****(W)** |
| E06 | 13.13 | 2.33 | 30.59 | 11.60 | 0.59 | 6.84 |
| E07 | 12.45 | 1.41 | 17.55 | 11.44 | 0.80 | 9.15 |
| E08 | 12.77 | 2.11 | 26.94 | 11.56 | 0.58 | 6.70 |
| E09 | 12.94 | 2.50 | 32.35 | 11.76 | 0.18 | 2.11 |
| E10 | 13.44 | 2.85 | 38.30 | 11.87 | 0.55 | 6.52 |
| E11 | 12.93 | 1.89 | 24.43 | 11.73 | 0.32 | 3.75 |
| E12 | 13.33 | 2.09 | 27.85 | 11.95 | 0.63 | 7.52 |
| E13 | 12.76 | 2.25 | 28.71 | 11.82 | 0.63 | 7.44 |
| F01 | 12.09 | 1.78 | 21.52 | 11.46 | 0.58 | 6.64 |
| F02 | 12.50 | 2.15 | 26.87 | 11.82 | 0.28 | 3.30 |
| F03 | 12.74 | 1.79 | 22.80 | 11.47 | 0.48 | 5.50 |
| F04 | 12.06 | 0.79 | 9.52 | 10.95 | 0.69 | 7.55 |
| F05 | 12.55 | 1.58 | 19.82 | 11.47 | 0.50 | 5.73 |
| F06 | 13.82 | 1.80 | 24.87 | 11.74 | 0.22 | 2.58 |
| F07 | 13.30 | 2.65 | 35.24 | 11.63 | 0.44 | 5.11 |
| F08 | 12.70 | 2.44 | 30.98 | 11.57 | 0.46 | 5.32 |
| F09 | 13.11 | 1.65 | 21.63 | 11.89 | 0.54 | 6.42 |
| F10 | 12.78 | 2.00 | 25.56 | 11.41 | 0.21 | 2.39 |
| F11 | 12.61 | 1.30 | 16.39 | 11.69 | 0.46 | 5.37 |

**ภาพที่ 4.13** เปรียบเทียบการทำงานของแผงโซล่าเซลล์ในเวลากลางวัน และกลางคืน(โซน A)

**ภาพที่ 4.14** เปรียบเทียบการทำงานของแผงโซล่าเซลล์ในเวลากลางวัน และกลางคืน(โซน B)

**ภาพที่ 4.15** เปรียบเทียบการทำงานของแผงโซล่าเซลล์ในเวลากลางวัน และกลางคืน(โซน C)

**ภาพที่ 4.16** เปรียบเทียบการทำงานของแผงโซล่าเซลล์ในเวลากลางวัน และกลางคืน(โซน D)

 **ภาพที่ 4.17** เปรียบเทียบการทำงานของแผงโซล่าเซลล์ในเวลากลางวัน และกลางคืน(โซน E)

 **ภาพที่ 4.18** เปรียบเทียบการทำงานของแผงโซล่าเซลล์ในเวลากลางวัน และกลางคืน(โซน F)

 จากตารางที่ 4.3 และภาพที่4.13 – ภาพที่ 4.18 แสดงค่าการเก็บประจุของแบตเตอร์รี่ในเวลากลางวัน โดยทำการวัดจากค่าแรงดันไฟฟ้าที่แผงโซล่าเซลล์กับกระแสไฟฟ้าที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอร์รี่ และค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าของโหลด (หลอดLED) ซึ่งได้จากค่าการแรงดันไฟฟ้าออกไปสู่หลอดLED และค่ากระแสไฟฟ้าจากแบตเตอร์รี่ที่ออกไปสู่หลอดไฟLED พบว่าในเวลากลางวัน แผงโซล่าเซลล์สามารถผลิตแรงดัน และชาร์จประจุไฟฟ้าเข้าสู่แบตเตอร์รี่ ทำให้ได้ค่าปริมาณการเก็บพลังงาน (ค่ากำลังไฟฟ้า W) และพบว่ามีค่าปริมาณการเก็บพลังงานสูงกว่าค่าปริมาณการใช้พลังงานในเวลากลางคืนในทุกโซน (A-F) จากข้อมูลจะพบว่าแผงล่าเซลล์ของเสาไฟฟ้าต้นที่ A02 มีค่ากำลังไฟฟ้าสูงมากที่สุด (64.9 W) และในโซน A โดยส่วนใหญ่จะมีค่าการเก็บพลังงานไฟฟ้าสูงกว่าทุกโซน

 สำหรับการใช้พลังงานในเวลากลางคืน ซึ่งสามารถดูข้อมูลได้จากค่า กำลังไฟฟ้า (W) พบว่าเสาไฟต้นที่ B08 มีค่าการใช้พลังงานสูงสุด จากภาพที่ 4 จะเห็นได้ว่าการเก็บพลังงานจากแผงโซล่าเซลล์ของทุกแผง จะมีค่าสูงกว่าปริมาณการใช้พลังงานในเวลากลางคืนของหลอดไฟLED ทุกหลอด