

บทที่ 4

ผลการทดลอง

การวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทน เพื่อศึกษาระบบต้นแบบของไฟส่องสว่างถนนที่ใช้พลังงานทดแทนจากพลังงานแสงอาทิตย์ โดยการออกแบบเสาไฟส่องสว่างที่ทำจากท่อเหล็ก 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

เมื่อใช้แผงโซลาร์เซลล์ขนาด 80 W เพื่อเก็บประจุจนเต็มให้กับแบตเตอรี่ ขนาด 12 Volt 45 Ah เพื่อนำแรงดันที่ได้จ่ายให้กับโคมไฟขนาด 30 W 200 VAC ได้ผลของการชาร์ตการอัดประจุของแรงดัน ดังแสดงในตารางที่ 4.1 และผลของการจ่ายโหลด ให้กับโคมไฟส่องสว่างถนนในเวลา 13.00 น. ตั้งแต่ เดือน สิงหาคม – เดือนตุลาคม 2560 จำนวน 3 ครั้ง แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองอัดประจุโซล่าเซลล์แสงอาทิตย์ โซนA (เวลา 13:00 น)

หลอดไฟที่	แรงดันไฟฟ้าที่แผงโซล่าเซลล์(V)				กระแสไฟฟ้าขาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่ (amp)				อุณหภูมิ (° 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	แรงดันไฟฟ้าที่แผงโซลาร์เซลล์(V)				กระแสไฟฟ้าชาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่ (amp)				อุณหภูมิ (° 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	แรงดันไฟฟ้าที่แผงโซลาร์เซลล์(V)				กระแสไฟฟ้าชาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่ (amp)				อุณหภูมิ (° 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)

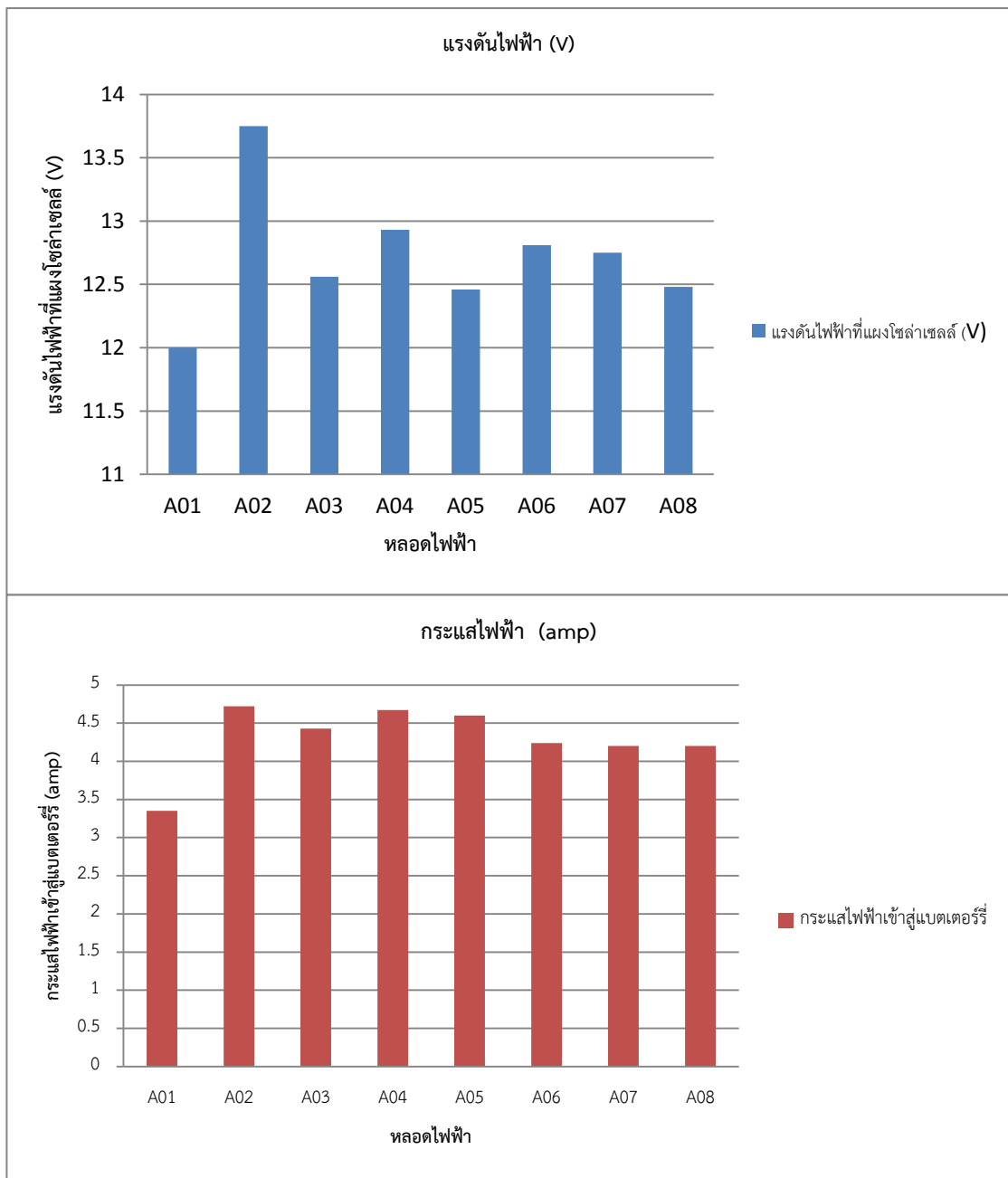
หลอดไฟที่	แรงดันไฟฟ้าที่แผงโซลาร์เซลล์(V)				กระแสไฟฟ้าชาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่ (amp)				อุณหภูมิ (° C)				ความต้านทาน (ohm)			
	ครั้งที่				ครั้งที่				ครั้งที่				ครั้งที่			
	1	2	3	เฉลี่ย	1	2	3	เฉลี่ย	1	2	3	เฉลี่ย	1	2	3	เฉลี่ย
D01	13.73	12.51	13.23	13.15±0.45	3.81	4.29	3.19	3.76±0.45	32	34.1	32.7	32.93±0.87	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)

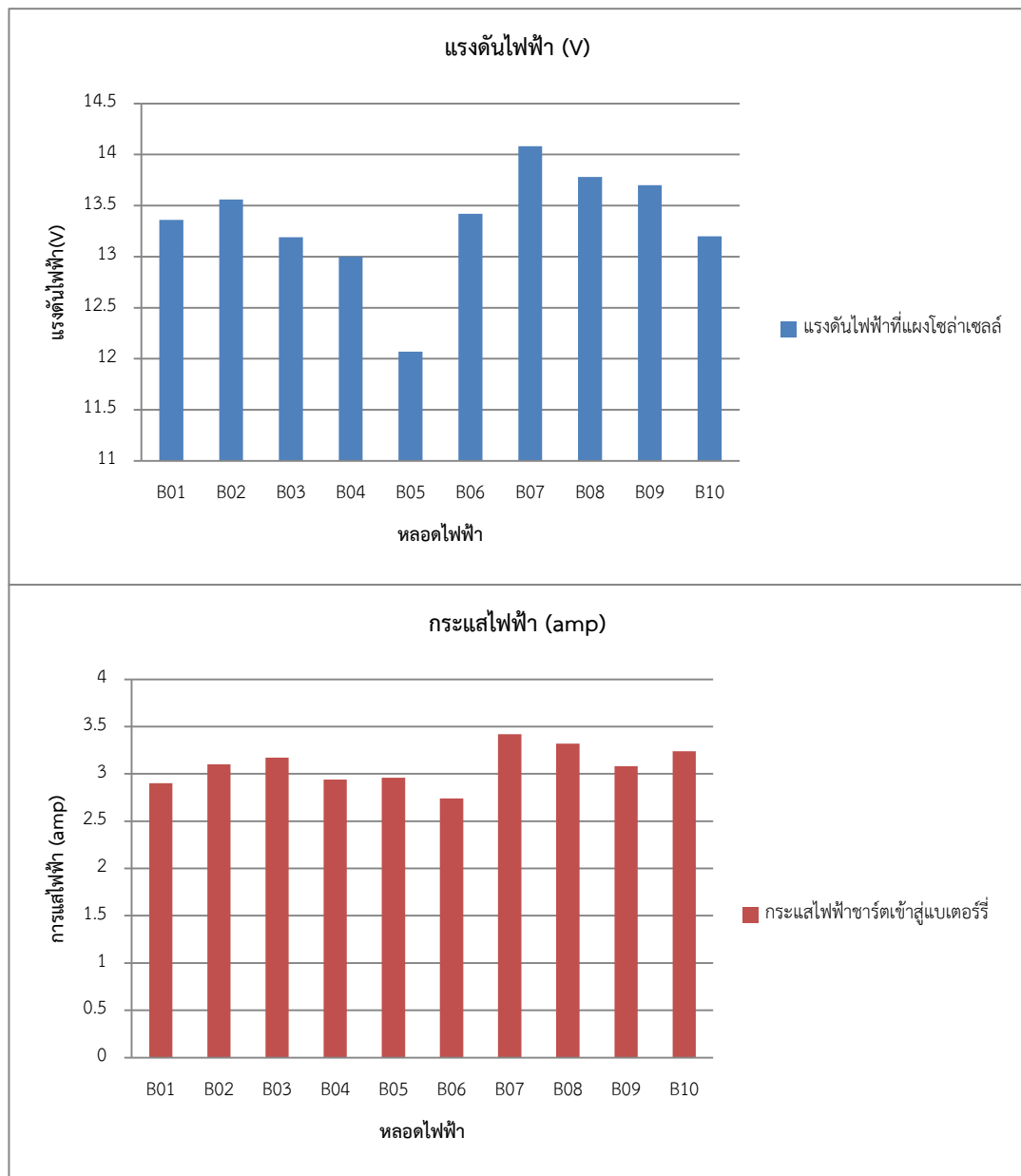
หลอดไฟที่	แรงดันไฟฟ้าที่แผงโซลาร์เซลล์(V)				กระแสไฟฟ้าขาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่ (amp)				อุณหภูมิ (° C)				ความต้านทาน (ohm)			
	ครั้งที่				ครั้งที่				ครั้งที่				ครั้งที่			
	1	2	3	เฉลี่ย	1	2	3	เฉลี่ย	1	2	3	เฉลี่ย	1	2	3	เฉลี่ย
E01	12.56	12.08	12.14	12.26±0.21	1.1	4.11	0.45	1.88±1.59	30	33.7	31.3	31.66±1.53	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)

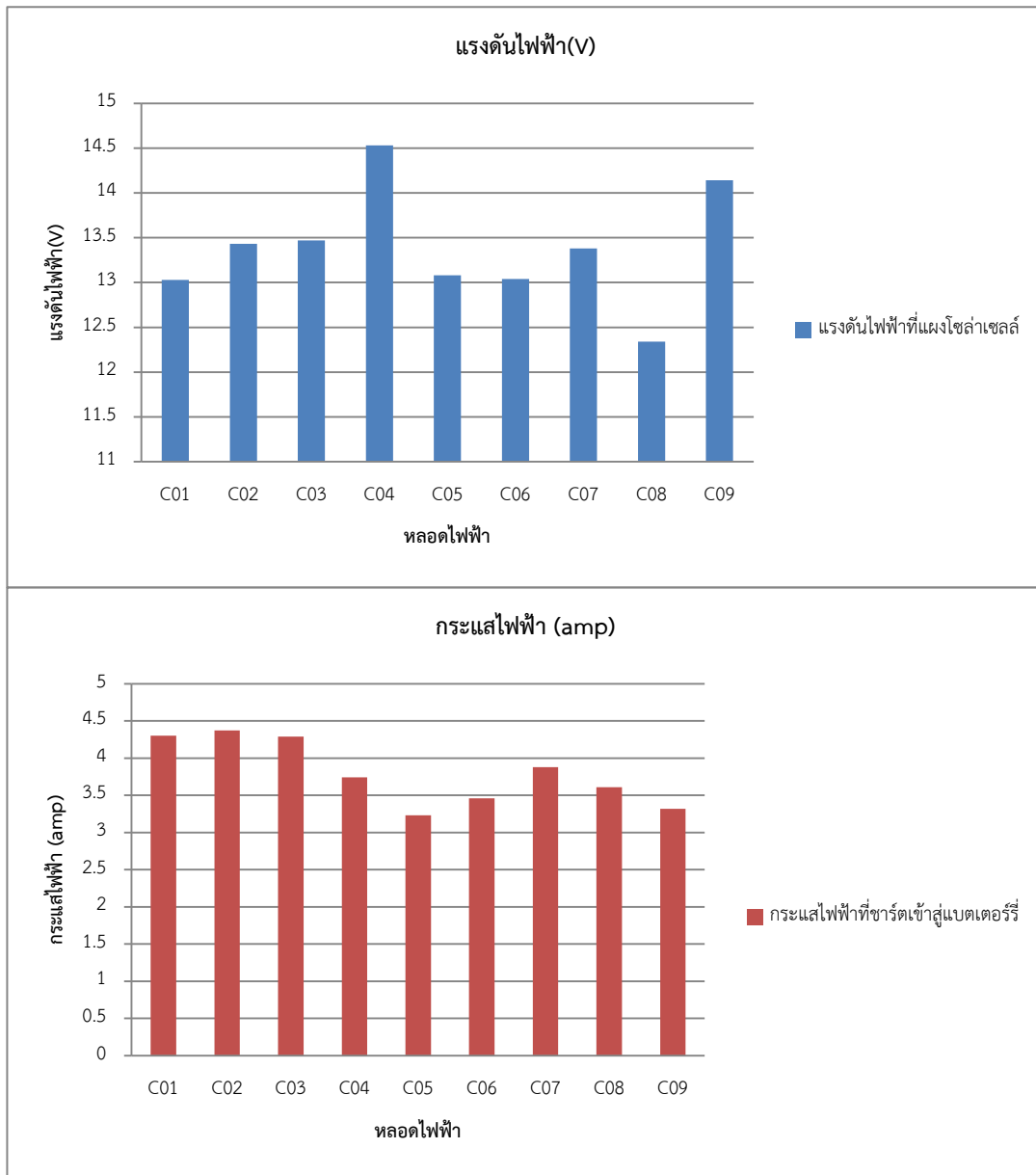
หลอดไฟที่	แรงดันไฟฟ้าที่แผงโซลาร์เซลล์(V)				กระแสไฟฟ้าชาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่ (amp)				อุณหภูมิ (°C)				ความต้านทาน (ohm)			
	ครั้งที่				ครั้งที่				ครั้งที่				ครั้งที่			
	1	2	3	เฉลี่ย	1	2	3	เฉลี่ย	1	2	3	เฉลี่ย	1	2	3	เฉลี่ย
F01	12.45	12	11.84	12.09±0.25	0.94	4.16	0.25	1.78±1.70	31	31	30.2	30.73±0.37	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



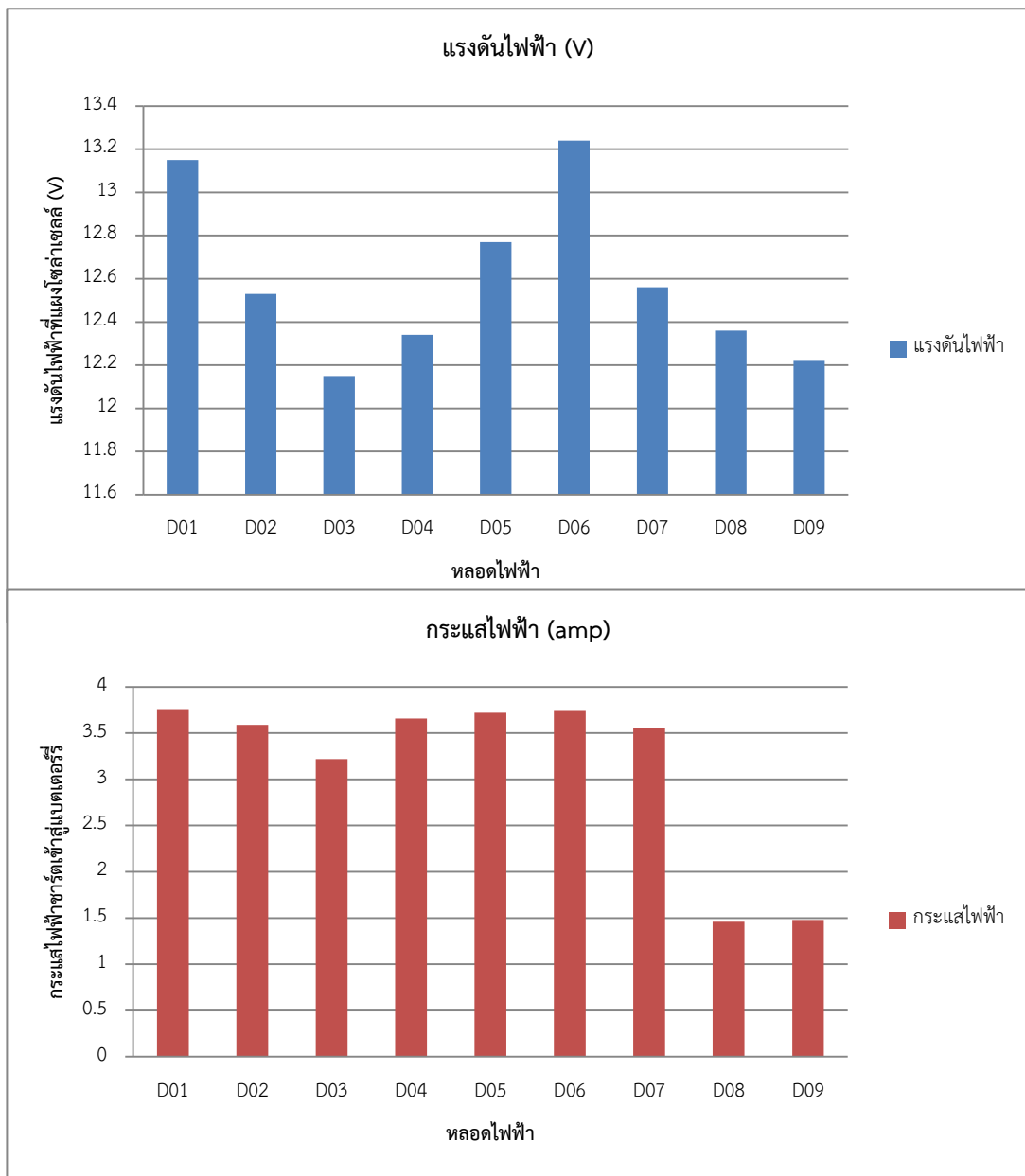
รูปที่ 4.1 ค่าแรงดันไฟฟ้าที่แผงโซลาร์เซลล์ และกระแสไฟฟ้าที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่ (โซนA)



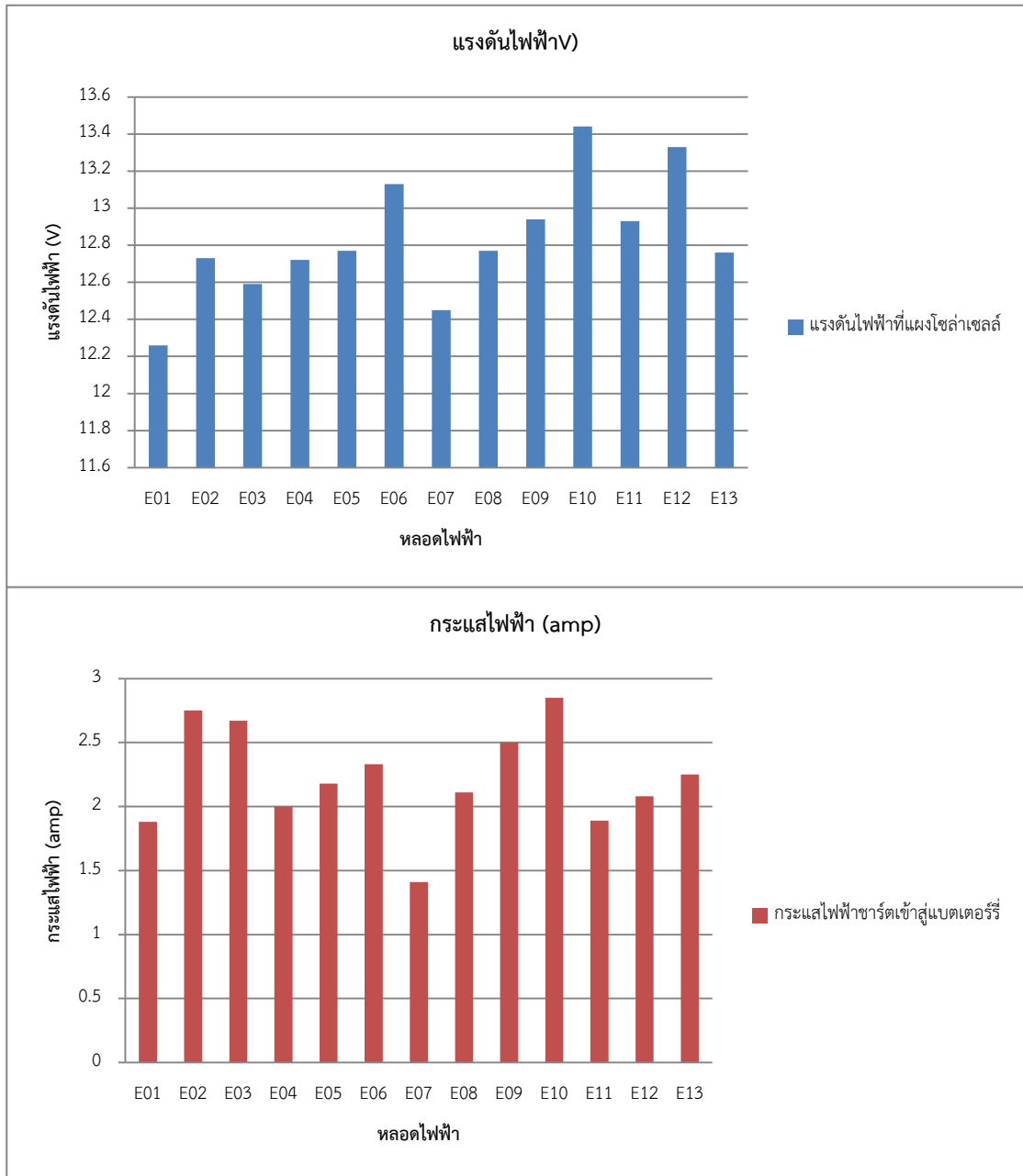
รูปที่ 4.2 ค่าแรงดันไฟฟ้าที่แผงโซลาร์เซลล์ และกระแสไฟฟ้าที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่ (โซนB)



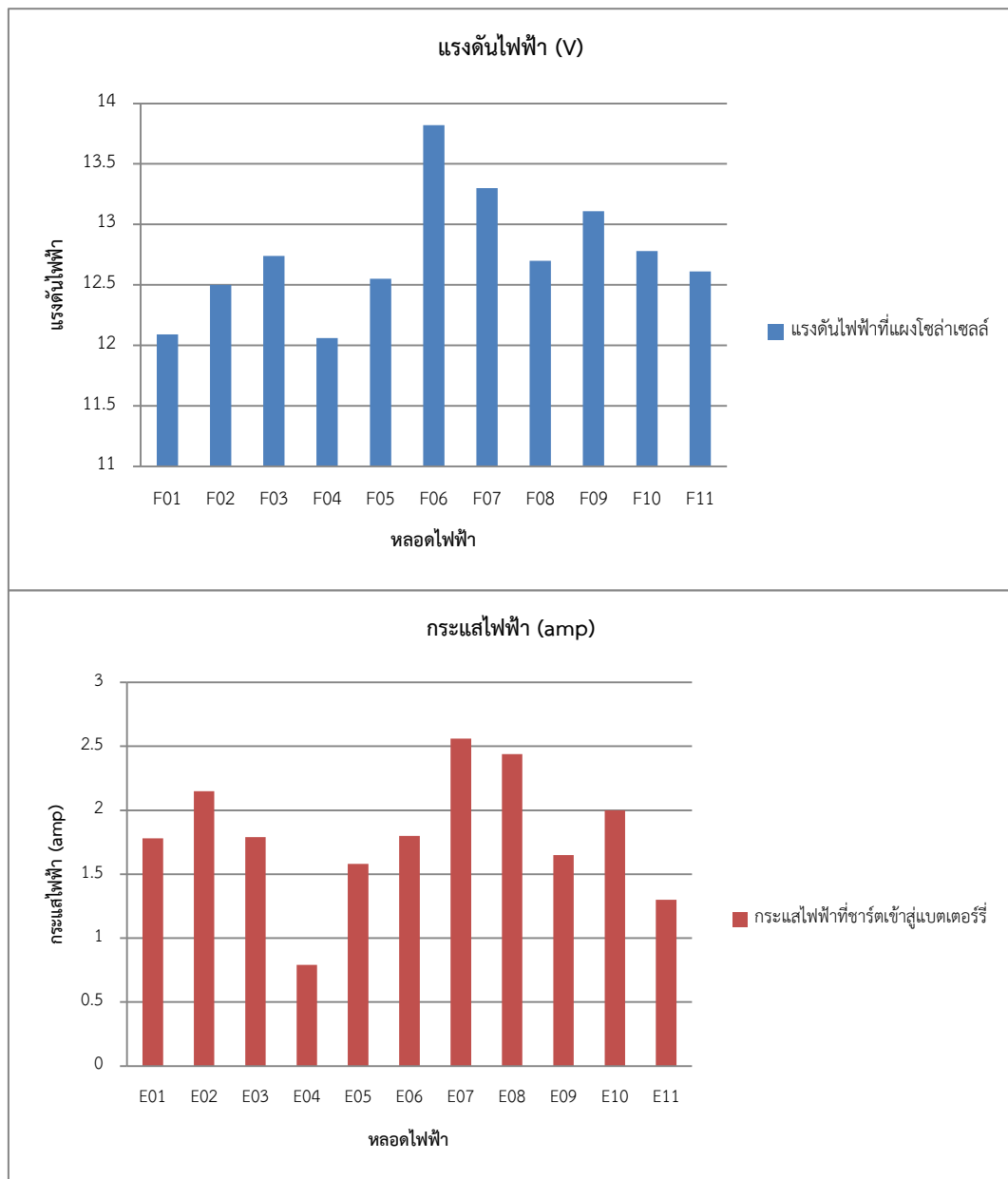
รูปที่ 4.3 ค่าแรงดันไฟฟ้าที่แผงโซลาร์เซลล์ และกระแสไฟฟ้าที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่ (โซนC)



รูปที่ 4.4 ค่าแรงดันไฟฟ้าที่แผงโซลาร์เซลล์ และกระแสไฟฟ้าที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่ (โซนD)



รูปที่ 4.5 ค่าแรงดันไฟฟ้าที่แผงโซลาร์เซลล์ และกระแสไฟฟ้าที่ชาร์ตเข้าสู่แบตเตอรี่ (โซนE)



รูปที่ 4.6 ค่าแรงดันไฟฟ้าที่แผงโซลาร์เซลล์ และกระแสไฟฟ้าที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่ (โซนF)

จากตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.1-4.6 แรงดันไฟฟ้าที่แผงโซลาร์เซลล์ 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 Volt 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

สำหรับกระแสไฟฟ้าที่ซาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่ พบว่า โซน A01 - A08 มีค่าเฉลี่ยของกระแสไฟฟ้าที่ซาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่สูงสุดเท่ากับ 4.72 ± 0.18 amp ค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ยที่ซาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่ต่ำสุดเท่ากับ 3.35 ± 0.24 amp โซนB01 - B10 มีค่าเฉลี่ยของกระแสไฟฟ้าที่ซาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่สูงสุดเท่ากับ 3.42 ± 0.98 amp ค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ยที่ซาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่ต่ำสุดเท่ากับ 2.74 ± 0.90 amp โซนC01 - C09 มีค่าเฉลี่ยของกระแสไฟฟ้าที่ซาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่สูงสุดเท่ากับ 4.37 ± 0.29 amp ค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ยที่ซาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่ต่ำสุดที่ 3.32 ± 0.14 amp โซนD01 - D09 มีค่าเฉลี่ยของกระแสไฟฟ้าที่ซาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่สูงสุดเท่ากับ 3.75 ± 0.40 amp ค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ยที่ซาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่ต่ำสุดที่ 1.46 ± 0.30 amp โซนE01 - E13 มีค่าเฉลี่ยของกระแสไฟฟ้าที่ซาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่สูงสุดเท่ากับ 2.85 ± 2.27 amp มีค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ยที่ซาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่ต่ำสุดที่ 1.41 ± 0.90 amp โซน F01 - F11 ค่าเฉลี่ยของกระแสไฟฟ้าที่ซาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่สูงสุดเท่ากับ 2.65 ± 2.78 amp และค่าเฉลี่ยกระแสไฟฟ้าที่ซาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่ต่ำสุดที่ 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

ค่าความต้านทานของแผงโซลาร์เซลล์ 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 และความส่องสว่างของหลอดไฟ LED

ผลการทดสอบ แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า อุณหภูมิ ความต้านทาน และความส่องสว่างของหลอดไฟ LED เวลา 20.00น. ในบริเวณ โซน A – F ผลการศึกษาดังรายละเอียดตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.7 – รูปที่ 4.12

ตารางที่ 4.2 ค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า อุณหภูมิ ความต้านทาน และความส่องสว่างของหลอดไฟ LED (เวลา 20:00 น.)

หลอดไฟ	แรงดันไฟฟ้าที่โหลด(V)				กระแสไฟฟ้าที่โหลด (amp)				อุณหภูมิ (° 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

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

หลอดไฟที่	แรงดันไฟฟ้าที่โหลด(V)				กระแสไฟฟ้าที่โหลด (amp)				อุณหภูมิ (° 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

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

หลอดไฟที่	แรงดันไฟฟ้าที่โหลด (V)				กระแสไฟฟ้าที่โหลด (amp)				อุณหภูมิ (° 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

ตารางที่4.2 (ต่อ)

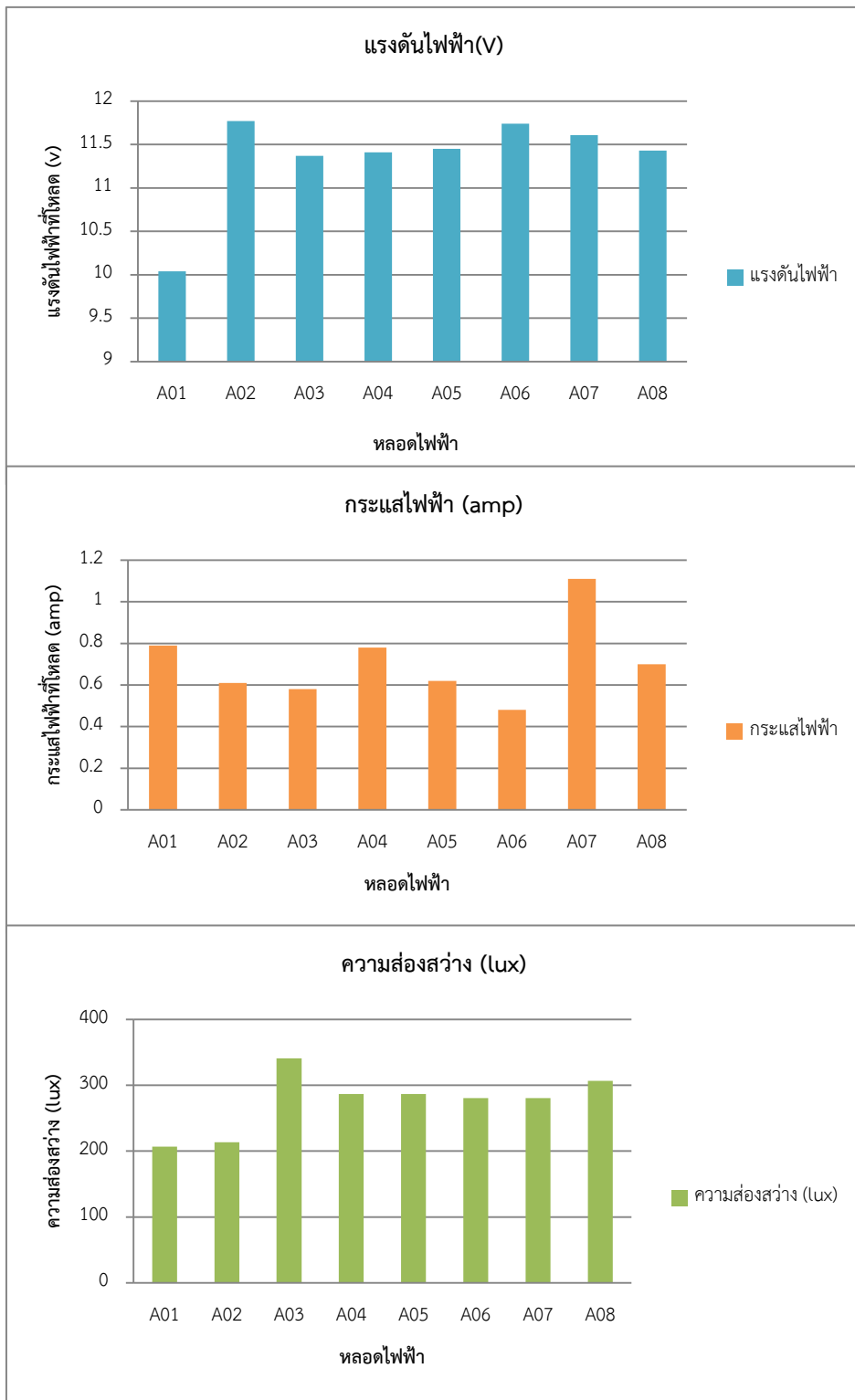
หลอดไฟที่	แรงดันไฟฟ้าที่โหลด(V)				กระแสไฟฟ้าที่โหลด (amp)				อุณหภูมิ (° C)				ความต้านทาน (ohm)				ความส่องสว่าง(lux)			
	ครั้งที่			เฉลี่ย	ครั้งที่			เฉลี่ย	ครั้งที่			เฉลี่ย	ครั้งที่			เฉลี่ย	ครั้งที่			เฉลี่ย
	1	2	3		1	2	3		1	2	3		1	2	3		1	2	3	
D01	11.91	12.08	11.12	11.70±0.41	0.5	0.58	0.84	0.64±0.14	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

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

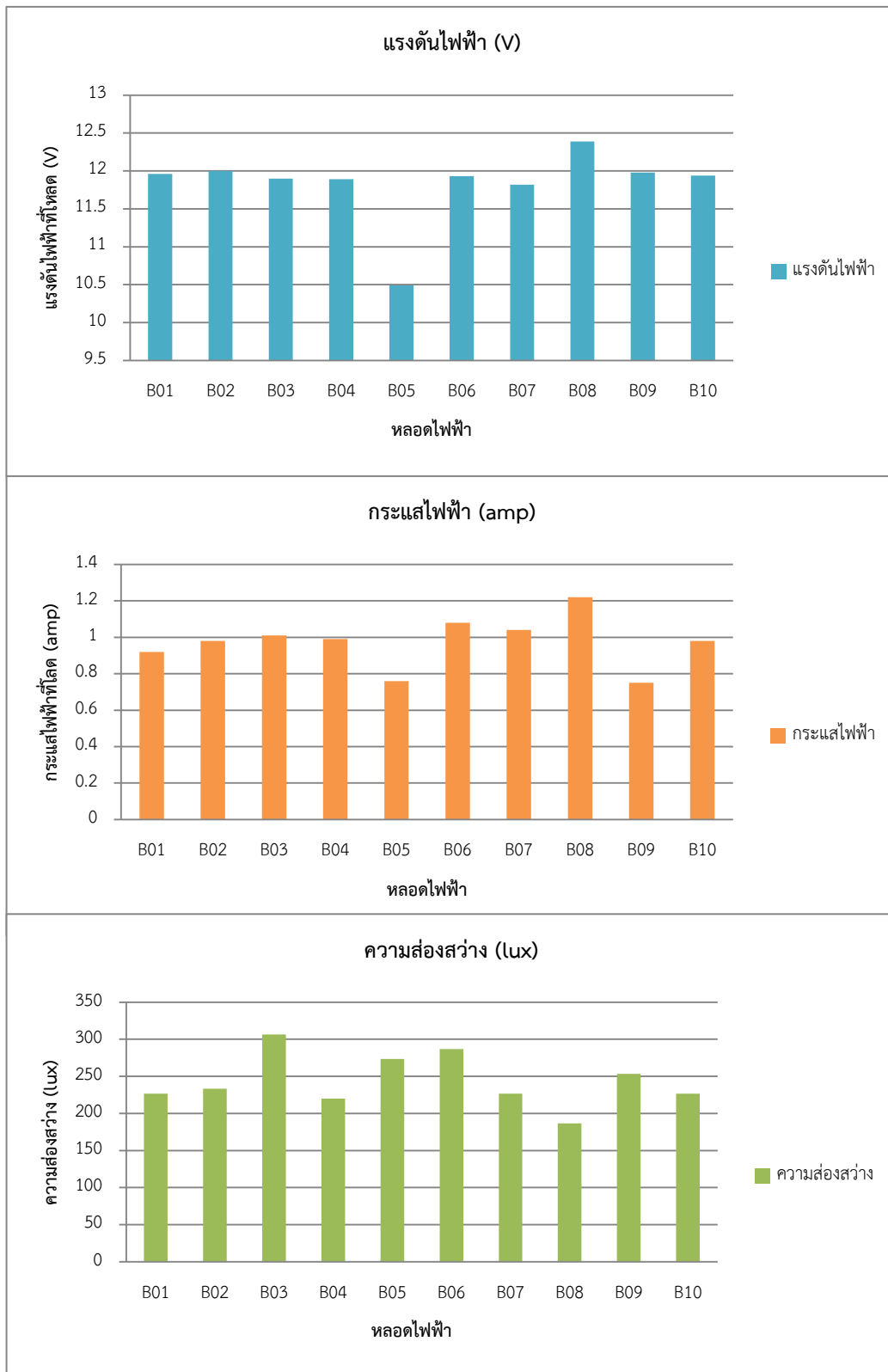
หลอด ไฟที่	แรงดันไฟฟ้าที่โหลด(V)				กระแสไฟฟ้าที่โหลด (amp)				อุณหภูมิ (° C)				ความต้านทาน (ohm)				ความส่องสว่าง(lux)			
	ครั้งที่			เฉลี่ย	ครั้งที่			เฉลี่ย	ครั้งที่			เฉลี่ย	ครั้งที่			เฉลี่ย	ครั้งที่			เฉลี่ย
	1	2	3		1	2	3		1	2	3		1	2	3		1	2	3	
E01	11.12	11.98	11.90	11.66±0.38	0.49	0.89	0.89	0.75±0.18	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

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

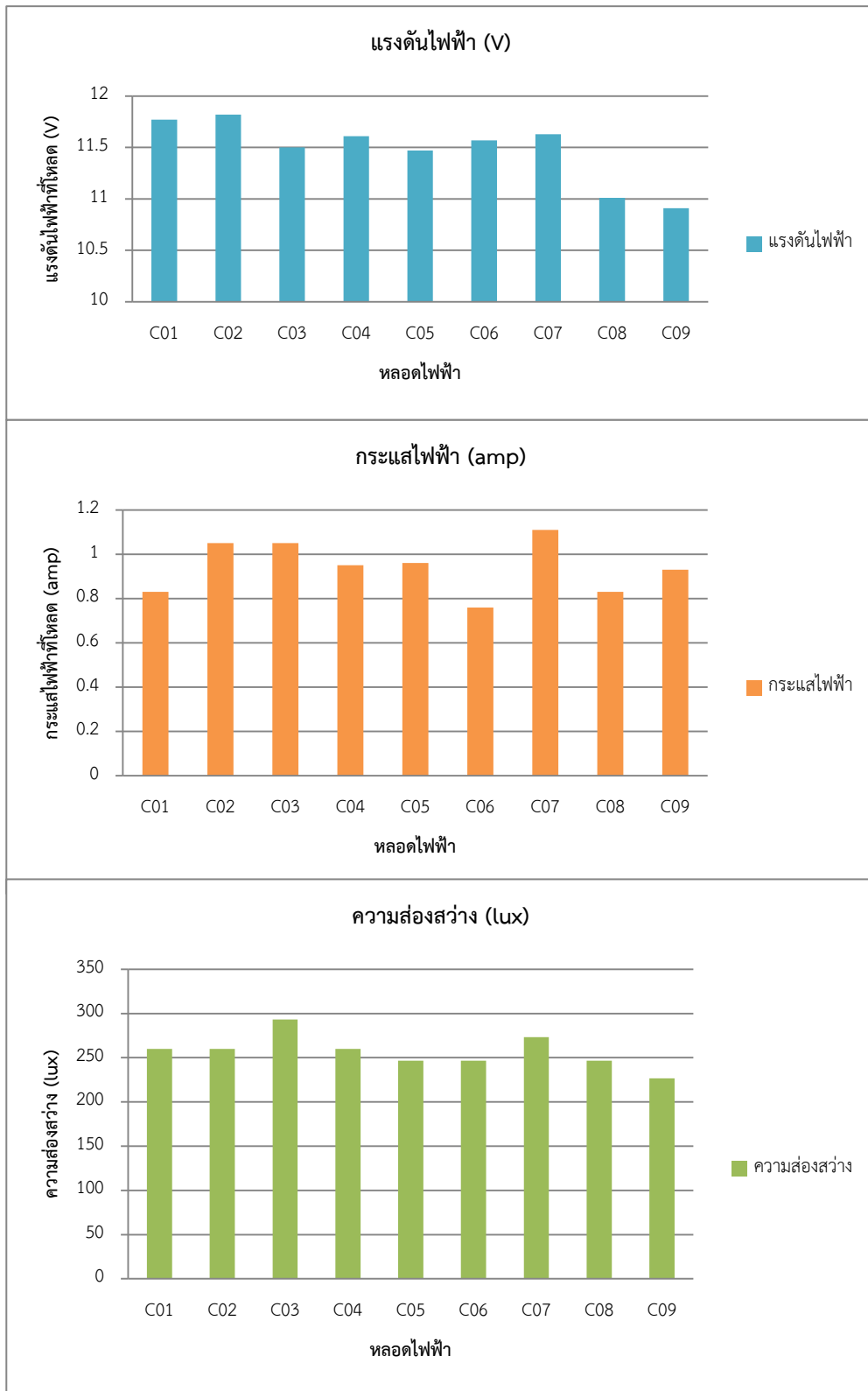
หลอดไฟที่	แรงดันไฟฟ้าที่โหลด(V)				กระแสไฟฟ้าที่โหลด (amp)				อุณหภูมิ (° C)				ความต้านทาน (ohm)				ความส่องสว่าง(lux)			
	ครั้งที่			เฉลี่ย	ครั้งที่			เฉลี่ย	ครั้งที่			เฉลี่ย	ครั้งที่			เฉลี่ย	ครั้งที่			เฉลี่ย
	1	2	3		1	2	3		1	2	3		1	2	3		1	2	3	
F01	11.59	11.61	11.19	11.46±0.19	0.29	0.61	0.85	0.58±0.29	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



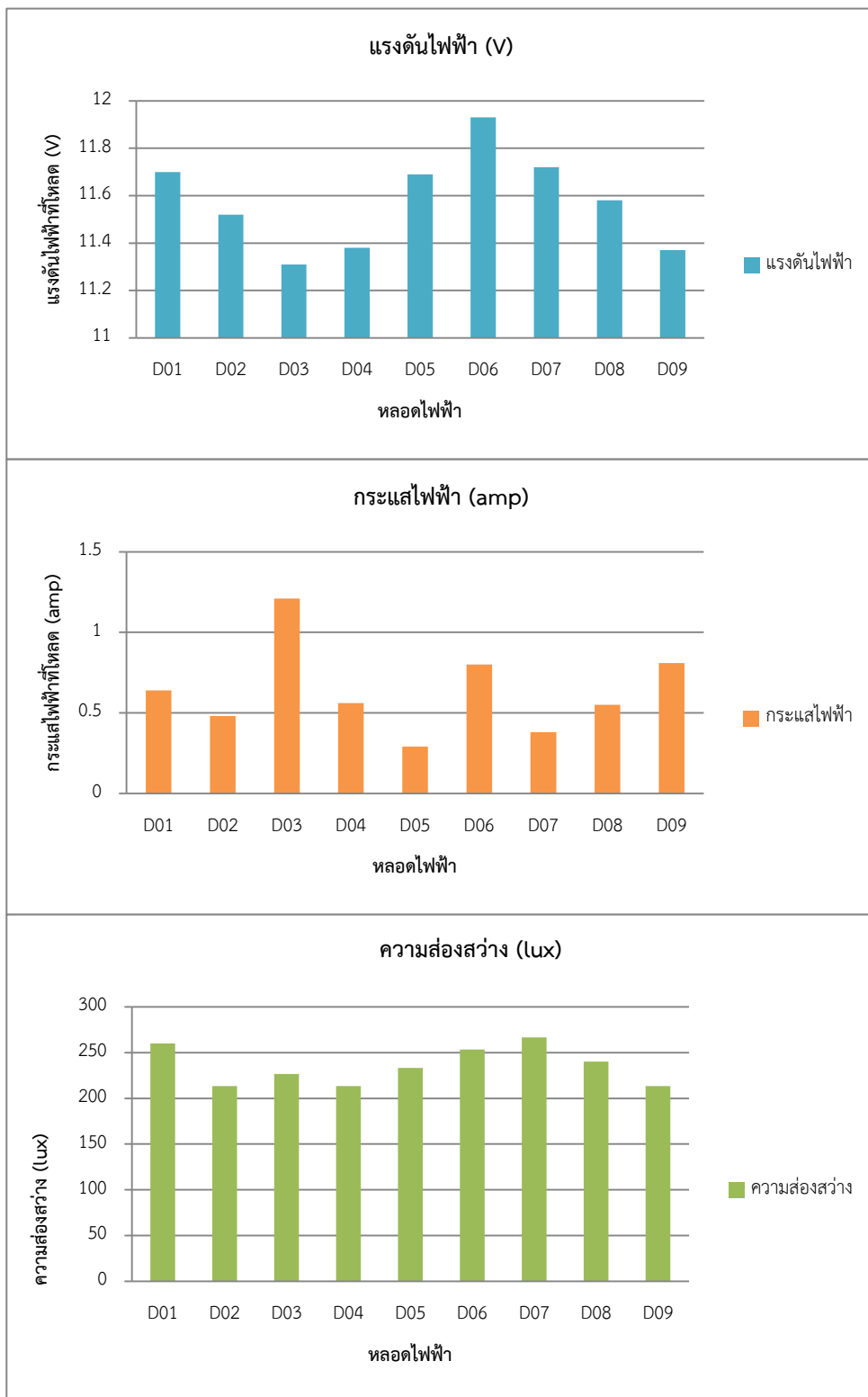
รูปที่ 4.7 ค่าแรงดันไฟฟ้าที่โหลด ค่ากระแสไฟฟ้าที่โหลด และค่าความส่องสว่าง (โซนA)



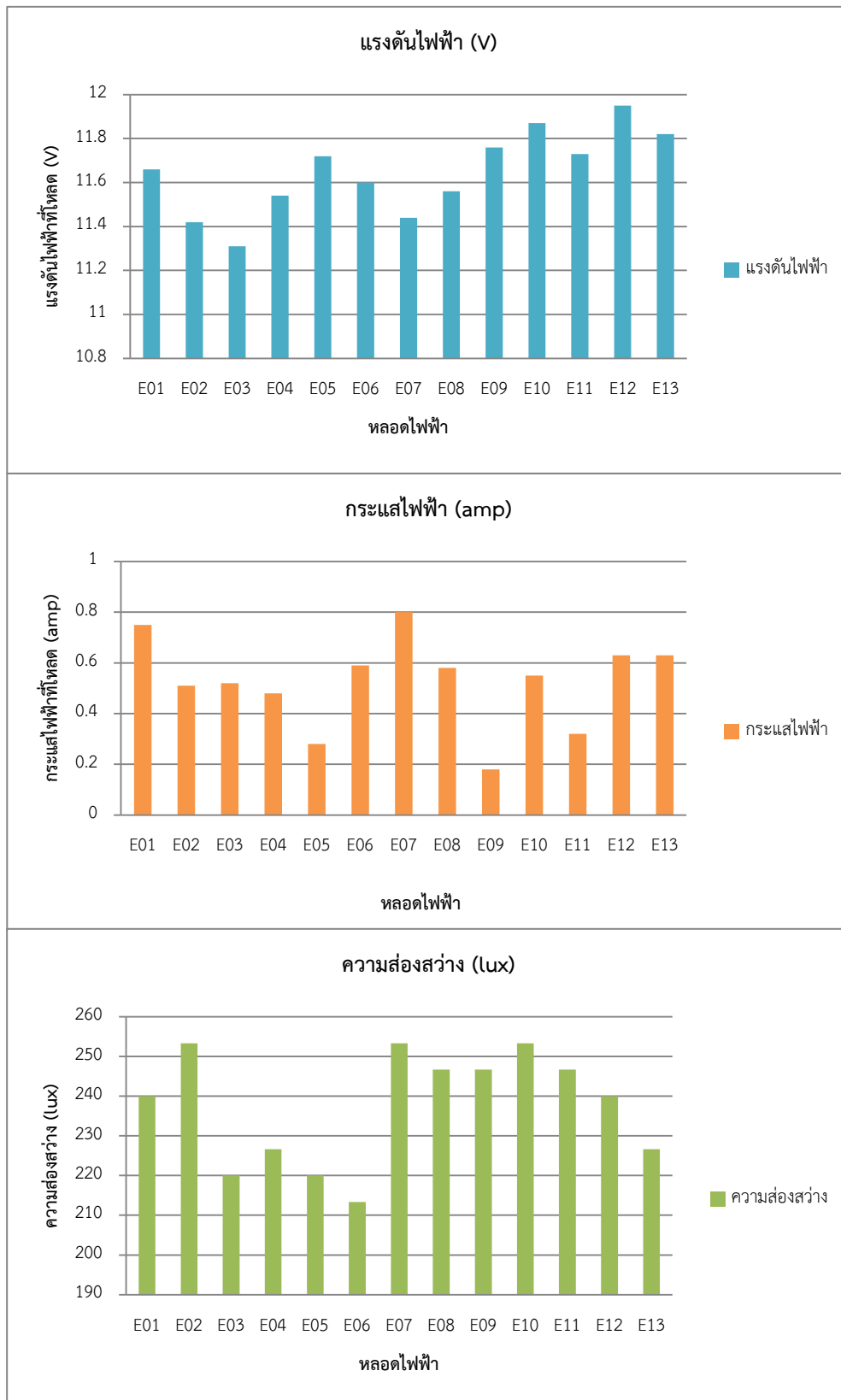
รูปที่ 4.8 ค่าแรงดันไฟฟ้าที่โหลด ค่ากระแสไฟฟ้าที่โหลด และค่าความส่องสว่าง (โซนB)



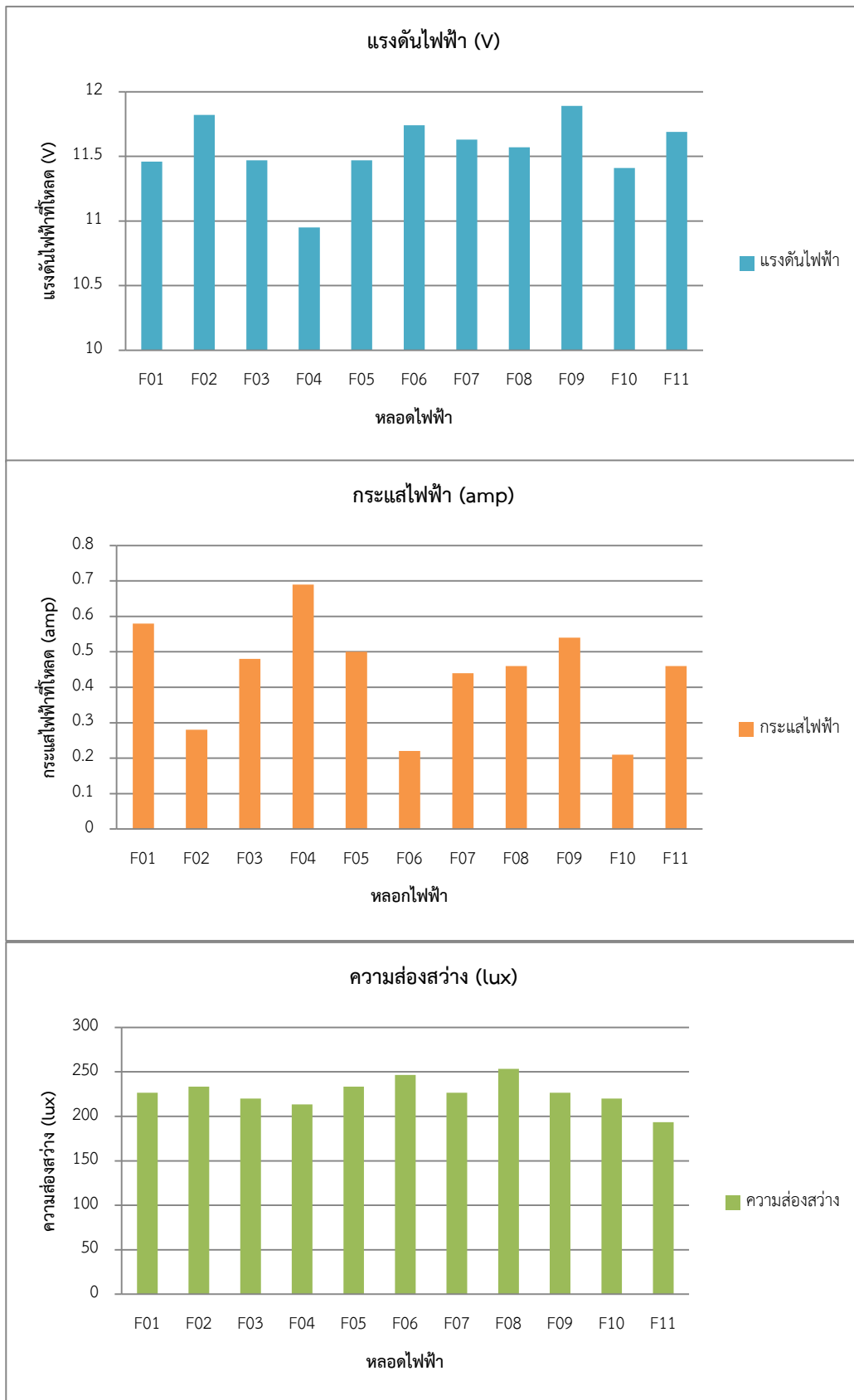
รูปที่ 4.9 ค่าแรงดันไฟฟ้าที่โหลด ค่ากระแสไฟฟ้าที่โหลด และค่าความส่องสว่าง (โซนC)



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 แรงดันไฟฟ้าที่ออกไปสู่หลอดไฟ LED มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 11.77 ± 0.29 V มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 10.04 ± 1.34 V โซน B01 – B10 แรงดันไฟฟ้าที่เฉลี่ยสูงสุดมีค่าเท่ากับ 12.39 ± 0.35 V มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 10.49 ± 0.17 V โซน C01 – C09 มีค่าแรงดันไฟฟ้าที่เฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 11.82 ± 0.22 V มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 10.91 ± 0.47 V โซน D01 – D09 มีค่าแรงดันไฟฟ้าที่เฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 11.93 ± 0.17 V มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 11.31 ± 0.42 V โซน E01 – E13 มีค่าเฉลี่ยแรงดันไฟฟ้าที่เฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 11.95 ± 0.30 V มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 11.31 ± 0.40 V และโซน F01 – F11 มีค่าเฉลี่ยแรงดันไฟฟ้าที่เฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 11.89 ± 0.04 V มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 10.95 ± 0.86 V

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

ความต้านทานของหลอดไฟ LED โซน A01 – A08 พบว่ามีค่าเฉลี่ยของความต้านทานของหลอดไฟ LED สูงสุดเท่ากับ 30.42 ± 4.45 ohm ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 25.93 ± 9.65 ohm โซน B01 – B10 พบว่ามีค่าเฉลี่ยของความต้านทานของหลอดไฟ LED สูงสุดเท่ากับ 18.98 ± 4.76 ohm ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 17.14 ± 4.13 ohm โซน C01 – C09 พบว่ามีค่าเฉลี่ยของความต้านทานของหลอดไฟ LED สูงสุดเท่ากับ 18.12 ± 6.67 ohm ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 15.49 ± 3.85 ohm โซน D01 – D09 พบว่ามีค่าเฉลี่ยของความต้านทานของหลอดไฟ LED สูงสุดเท่ากับ 18.16 ± 3.91 ohm ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 14.55 ± 1.96 ohm โซน E01 – E13 มีค่าเฉลี่ยของความต้านทานของหลอดไฟ LED สูงสุดเท่ากับ 17.29 ± 3.19 ohm ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 13.78 ± 0.29 ohm และโซน F01 – F11 พบว่ามีค่าเฉลี่ยของความต้านทานของหลอดไฟ LED สูงสุดเท่ากับ 17.19 ± 1.93 ohm ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 11.98 ± 2.27 ohm

ค่าความส่องสว่างของหลอดไฟLED พบว่า โชนA01 – A08 มีค่าเฉลี่ยของความส่องสว่างของหลอดไฟLED สูงสุดมีค่าเท่ากับ 340 ± 71.18 lux ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 206.66 ± 82.19 lux โชนB01 – B10 มีค่าเฉลี่ยของความส่องสว่างของหลอดไฟLED สูงสุดมีค่าเท่ากับ 306.66 ± 49.88 lux ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 186.66 ± 24.94 lux โชนC01 – C09 มีค่าเฉลี่ยของความส่องสว่างของหลอดไฟLED สูงสุดมีค่าเท่ากับ 293 ± 16.93 lux ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 226.66 ± 57.34 lux โชนD01 – D09 มีค่าเฉลี่ยของความส่องสว่างของหลอดไฟLED สูงสุดมีค่าเท่ากับ 266.66 ± 37.71 lux ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 213.33 ± 9.24 lux

โชนE01 – E13 มีค่าเฉลี่ยของความส่องสว่างของหลอดไฟLED สูงสุดเท่ากับ 253 ± 9.42 lux ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 213.33 ± 9.42 lux และโชนF01 – F11 มีค่าเฉลี่ยของความส่องสว่างของหลอดไฟLED สูงสุดมีค่าเท่ากับ 253.30 ± 24.94 lux ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 193.3 ± 52.49 lux

4.3 ผลการทำงานของแผงโซลาร์เซลล์ และผลการทำงานของจ่ายโหลด (หลอดไฟ LED) ในระบบไฟส่องถนน

ผลการทำงานของแผงโซลาร์เซลล์ และผลการทำงานของจ่ายโหลดในระบบไฟส่องถนน รายละเอียด ดังตารางที่ 4.3 และภาพที่13 – ภาพที่18

ตารางที่ 4.3 ค่าการเก็บประจุของแบตเตอรี่ในเวลากลางวัน และค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าของหลอดไฟ LED

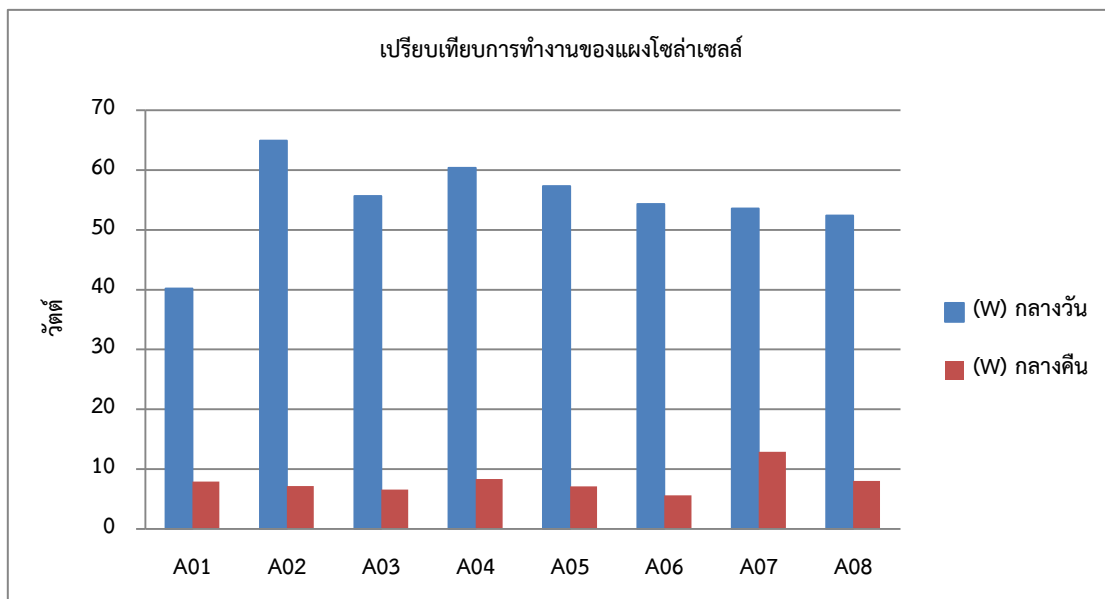
หลอดไฟที่	การเก็บประจุของแบตเตอรี่ในเวลากลางวัน			การใช้พลังงานไฟฟ้าของหลอดไฟ LED ในเวลากลางคืน		
	แรงดันไฟฟ้า (V)	กระแสไฟฟ้า (amp.)	กำลังไฟฟ้า (W)	แรงดันไฟฟ้า (V)	กระแสไฟฟ้า (amp.)	กำลังไฟฟ้า (W)
A01	12.00	3.35	40.2	10.04	0.79	7.93
A02	13.75	4.72	64.9	11.77	0.61	7.17
A03	12.56	4.43	55.64	11.37	0.58	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)

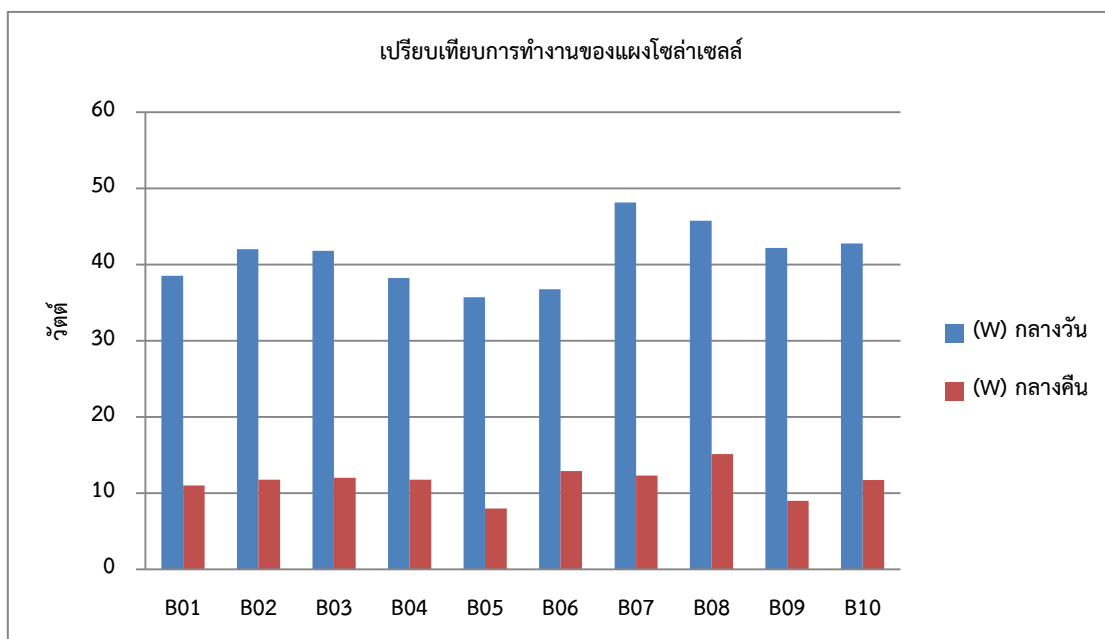
หลอดไฟที่	การเก็บประจุของแบตเตอรี่ในเวลากลางวัน			การใช้พลังงานไฟฟ้าของหลอดไฟ LED ในเวลากลางคืน		
	แรงดันไฟฟ้า (V)	กระแสไฟฟ้า (amp.)	กำลังไฟฟ้า (W)	แรงดันไฟฟ้า (V)	กระแสไฟฟ้า (amp.)	กำลังไฟฟ้า (W)
B02	13.56	3.10	42.03	12.00	0.98	11.76
B03	13.19	3.17	41.81	11.92	1.01	12.01
B04	13.00	2.94	38.22	11.89	0.99	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)

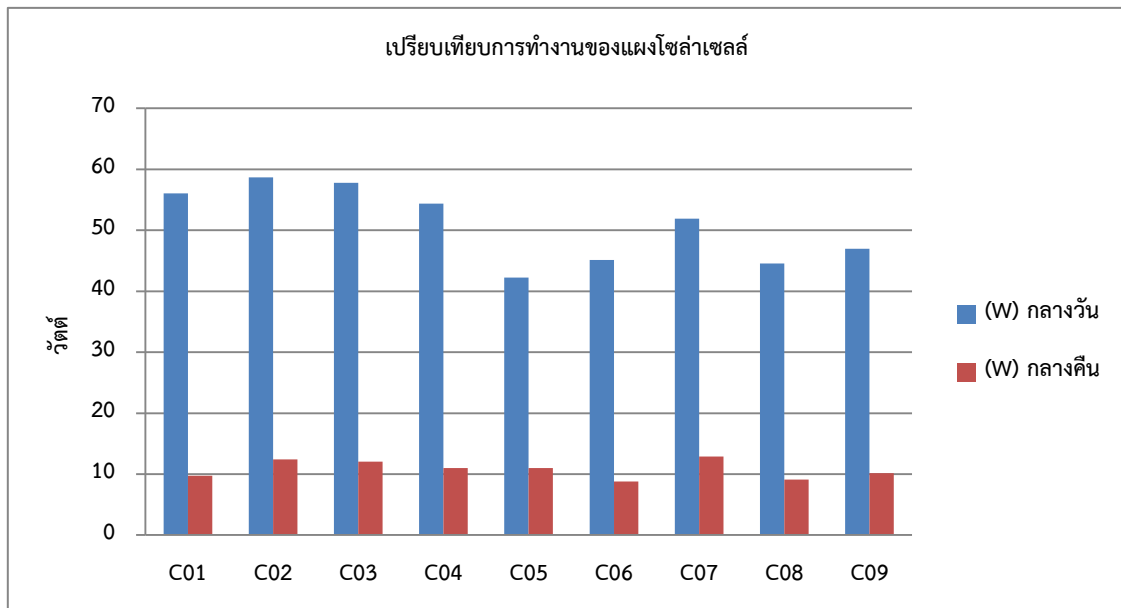
หลอดไฟที่	การเก็บประจุของแบตเตอรี่ในเวลากลางวัน			การใช้พลังงานไฟฟ้าของหลอดไฟ LED ในเวลากลางคืน		
	แรงดันไฟฟ้า (V)	กระแสไฟฟ้า (amp.)	กำลังไฟฟ้า (W)	แรงดันไฟฟ้า (V)	กระแสไฟฟ้า (amp.)	กำลังไฟฟ้า (W)
E06	13.13	2.33	30.59	11.60	0.59	6.84
E07	12.45	1.41	17.55	11.44	0.80	9.15
E08	12.77	2.11	26.94	11.56	0.58	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



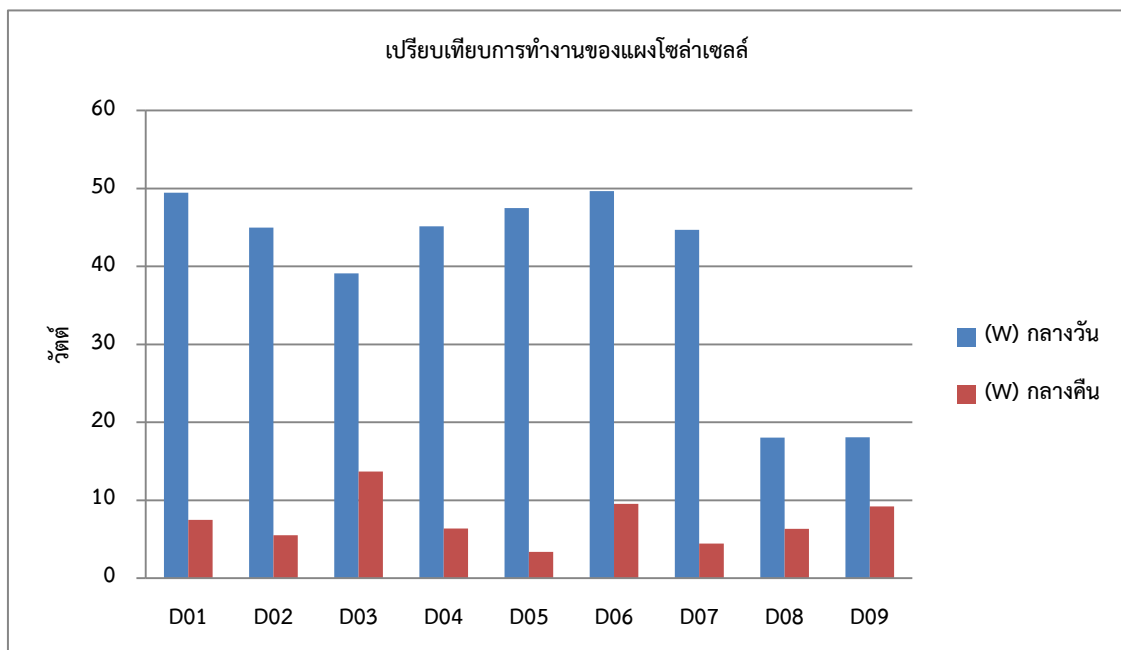
ภาพที่ 4.13 เปรียบเทียบการทำงานของแผงโซลาร์เซลล์ในเวลากลางวัน และกลางคืน(โซน A)



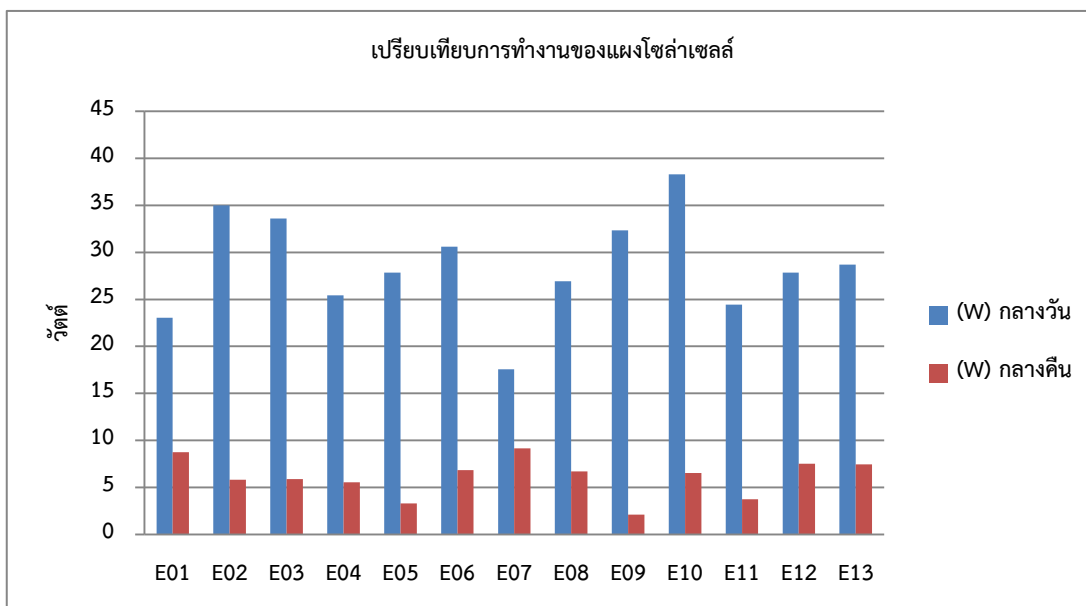
ภาพที่ 4.14 เปรียบเทียบการทำงานของแผงโซลาร์เซลล์ในเวลากลางวัน และกลางคืน(โซน B)



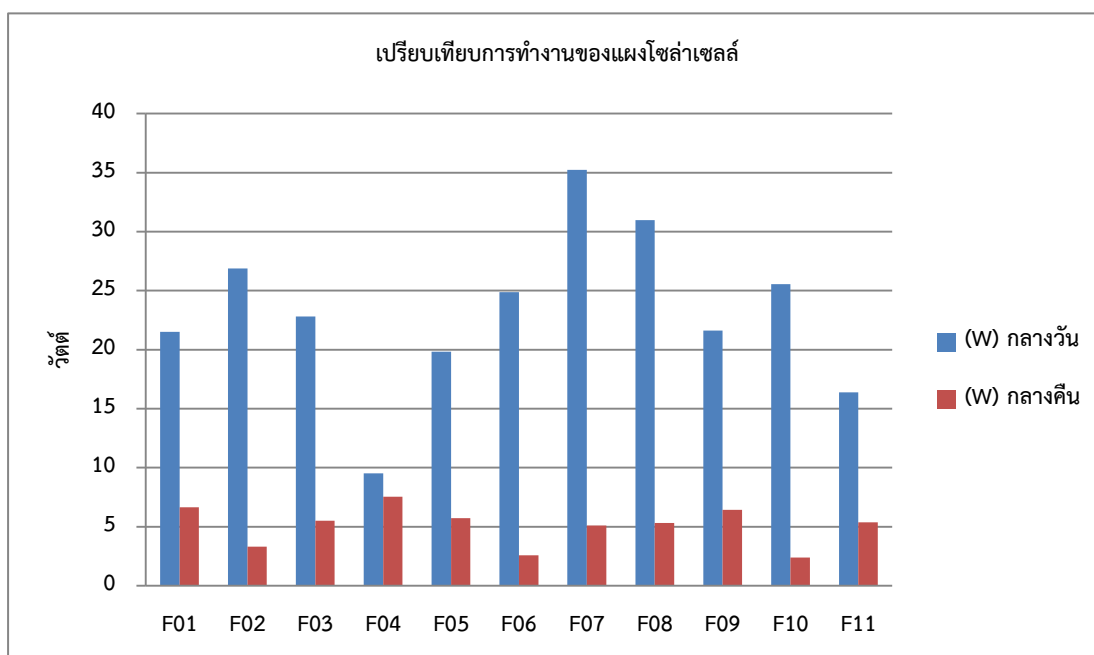
ภาพที่ 4.15 เปรียบเทียบการทำงานของแผงโซลาร์เซลล์ในเวลากลางวัน และกลางคืน(โซน C)



ภาพที่ 4.16 เปรียบเทียบการทำงานของแผงโซลาร์เซลล์ในเวลากลางวัน และกลางคืน(โซน D)



ภาพที่ 4.17 เปรียบเทียบการทำงานของแผงโซลาร์เซลล์ในเวลากลางวัน และกลางคืน (โซน E)



ภาพที่ 4.18 เปรียบเทียบการทำงานของแผงโซลาร์เซลล์ในเวลากลางวัน และกลางคืน (โซน F)

จากตารางที่ 4.3 และภาพที่ 4.13 – ภาพที่ 4.18 แสดงค่าการเก็บประจุของแบตเตอรี่ในเวลา กลางวัน โดยทำการวัดจากค่าแรงดันไฟฟ้าที่แผงโซลาร์เซลล์กับกระแสไฟฟ้าที่ชาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่ และค่า การใช้พลังงานไฟฟ้าของโหลด (หลอดLED) ซึ่งได้จากค่าการแรงดันไฟฟ้าออกไปสู่หลอดLED และค่า กระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ที่ออกไปสู่หลอดไฟLED พบว่าในเวลากลางวัน แผงโซลาร์เซลล์สามารถผลิต แรงดัน และชาร์จประจุไฟฟ้าเข้าสู่แบตเตอรี่ ทำให้ได้ค่าปริมาณการเก็บพลังงาน (ค่ากำลังไฟฟ้า W) และ พบว่ามีค่าปริมาณการเก็บพลังงานสูงกว่าค่าปริมาณการใช้พลังงานในเวลากลางคืนในทุกโซน (A-F) จาก ข้อมูลจะพบว่าแผงโซลาร์เซลล์ของเสาไฟฟ้าต้นที่ A02 มีค่ากำลังไฟฟ้าสูงมากที่สุด (64.9 W) และในโซน A โดยส่วนใหญ่จะมีค่าการเก็บพลังงานไฟฟ้าสูงกว่าทุกโซน

สำหรับการใช้พลังงานในเวลากลางคืน ซึ่งสามารถดูข้อมูลได้จากค่า กำลังไฟฟ้า (W) พบว่าเสาไฟ ไฟต้นที่ B08 มีค่าการใช้พลังงานสูงสุด จากภาพที่ 4 จะเห็นได้ว่าการเก็บพลังงานจากแผงโซลาร์เซลล์ของ ทุกแผง จะมีค่าสูงกว่าปริมาณการใช้พลังงานในเวลากลางคืนของหลอดไฟLED ทุกหลอด