

เอกสารอ้างอิง

1. NEA. A Survey of Electric Demand of Remote Thai Village (in Thai), Report of NEA, 1980.
2. ARCO Solar Inc. "Performance of ARCO solar module and characteristic of ASI 16-2300." Technical report 81-4, November 1981.
3. Charuay Boonyubol. "Optimum Tilt Angle for Flat Plate Collectors." Proceedings (in Thai) of the Seminar on Energy, Bangkok, 25-26 March 1980.
4. สำนักงานพลังงานแห่งชาติ. "สถิติการแผ่รังสีพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทย.", รายงานประจำปีของสำนักงานพลังงานแห่งชาติ, 2519.
5. Theraja, B.L. A Text book of Electrical Technology, 17th Edition, Chand S. & Company Ltd., Ram Nagar, New Delhi, 1978.
6. Bedford, B.D. and HOFT, R.G. Principles of Inverter circuit, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1964.
7. Watkins, J.L. DC to AC power conditioning for photovoltaic arrays and utility interfacing, Solar Energy Research Institute Golden, CO 80401 USA.
8. Spirito, P. and vitale, G. Photovoltaic Solar Devices, University of Naples, Italy, 1981.
9. จรรยา บุญยกุล. การศึกษาการแปรสภาพพลังงานแสงอาทิตย์. โครงการวิจัยสถาบันวิจัยและพัฒนาของคณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.
10. Bailey, Robert L. Solar-Electrics Research and Development, Ann Arbor science, P.O. box 1425, Ann Arbor, Michigan, 1980.

11. Pulfrey, David L. Photovoltaic Power Generation, Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1978.
12. Bifano, William J., Ratajczak, Anthony F., Bahr, Donald M. and Garrett, Billy G. "Social and Economic Impact of Solar Electricity at Schuchuli Village : A Status Report." Seminar on Solar Technology in Rural Setting, Atlanta, Georgia, June 1-2, 1979.
13. สมศักดิ์ บัญญาแก้ว. เทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า. 2525.
14. กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงคมนาคม. "สถิติภูมิอากาศของประเทศไทยในคาบ 25 ปี (พ.ศ. 2494-2518)." กองภูมิอากาศ. 2520.
15. การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค. คู่มือการออกแบบระบบจำหน่ายไฟฟ้า. กองโครงการและวางแผน. กรกฎาคม 2524.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

สถิติปริมาณตกกระทบทั้งหมดของพลังงานแสงอาทิตย์มาจั้งหวัดในประเทศไทย*

ตารางที่ ๑ สถิติปริมาณตกกระทบทั้งหมด (Total Sun and Sky Radiations)

ปี ๒๕๑๔ - ๒๕๑๘ ของพลังงานแสงอาทิตย์ประจำวันที่ จ. เชียงราย (cal.cm⁻²day⁻¹)

เดือน วัน	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.
1	-	207.87	350.79	332.60	317.01	267.64	181.89	426.14	330.00	353.39	410.55	418.34
2	-	220.87	342.99	353.39	179.29	319.61	231.26	337.76	275.44	179.29	470.31	389.76
3	-	301.42	366.37	376.77	187.09	291.02	246.85	220.87	228.66	249.45	506.69	439.15
4	-	345.59	361.18	374.14	355.98	220.87	389.76	197.49	389.76	259.84	415.74	449.58
5	-	311.81	379.77	363.77	330.00	392.36	371.57	163.70	288.42	358.58	509.29	444.38
6	-	345.59	361.18	283.23	337.79	361.18	337.79	161.10	283.23	418.34	504.09	436.58
7	-	337.79	342.99	201.47	379.37	259.84	504.09	317.01	319.61	423.54	413.15	381.96
8	-	353.39	327.41	358.58	371.57	348.19	405.36	223.47	270.24	187.09	371.57	345.59
9	-	353.39	332.60	400.16	387.16	335.20	350.79	296.22	249.45	223.47	363.77	288.42
10	-	309.21	283.23	350.79	384.56	374.17	454.73	278.03	306.61	291.02	452.13	426.14
11	-	77.95	291.02	350.79	400.16	397.59	524.88	306.61	363.77	361.18	504.09	405.36
12	-	67.57	311.81	384.56	381.96	358.58	478.11	342.99	358.58	296.22	109.14	431.34
13	-	153.31	226.06	410.55	317.01	384.56	319.61	298.82	223.47	137.72	405.36	428.71
14	-	135.12	381.96	-	327.41	371.57	335.20	446.93	400.16	226.06	459.92	259.84
15	319.61	67.57	332.60	-	342.99	402.76	454.73	397.56	371.57	150.71	423.54	319.61
16	353.39	181.89	249.45	200.08	350.79	374.17	472.91	472.91	454.73	233.85	400.16	363.77
17	291.02	353.39	285.82	407.95	345.59	415.74	467.71	452.13	366.37	374.17	280.63	405.36
18	337.79	342.99	376.77	389.76	348.19	371.57	397.56	446.93	353.39	470.31	361.18	368.97
19	311.81	337.79	405.36	389.76	342.99	420.94	379.37	415.74	353.39	454.73	358.58	252.04
20	337.79	335.20	348.19	394.96	223.47	371.57	426.14	454.73	179.29	467.71	259.84	322.21
21	350.79	337.79	332.60	392.36	278.03	296.22	350.79	400.16	189.69	376.77	353.39	210.47
22	322.21	353.39	319.61	387.16	366.37	376.77	400.16	431.34	376.77	480.71	337.79	280.63
23	306.61	363.77	319.61	397.56	371.57	337.79	324.81	306.61	340.39	478.11	337.79	441.71

* จากสำนักงานพลังงานแห่งชาติ

ตารางที่ ๑ (ต่อ)

เดือน วัน	พย.	ธก.	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.
24	342.99	376.77	355.98	387.16	400.16	405.36	363.77	374.17	200.08	527.48	342.99	426.14
25	319.61	361.18	311.81	342.99	350.79	-	342.99	355.98	249.45	405.36	304.01	394.96
26	358.58	361.18	327.41	371.57	332.60	262.44	249.45	262.44	381.96	405.36	241.65	163.70
27	345.59	389.76	348.19	379.37	371.57	348.19	428.74	293.62	418.34	353.39	374.17	140.32
28	345.59	348.19	311.81	371.57	358.58	270.24	324.81	327.41	241.65	309.21	389.76	223.47
29	304.01	363.77	306.61	353.39	361.18	272.84	340.39	301.42	298.82	317.01	309.21	361.18
30	293.62	350.79	327.41	-	306.61	270.24	306.61	291.02	213.94	420.94	401.55	405.36
31	-	392.36	324.81	-	252.04	-	252.04	-	301.42	254.24	-	348.19
ค่าเฉลี่ย	327.56	288.93	330.42	359.50	334.19	340.66	368.22	333.38	308.96	337.04	379.37	353.97

ค่าความเข้มพลังงานแสงอาทิตย์สูงสุดประจำวันในรพปี = $509.29 \text{ cal.cm}^{-2}\text{day}^{-1}$

(วันที่ ๘ เดือนกันยายน ปี ๒๕๑๙)

ตารางที่ ๒ สถิติปริมาณตกกระทบทั้งหมด (Total Sun and Sky Radiation)

ปี ๒๕๑๔ - ๒๕๑๕ ของพลังงานแสงอาทิตย์ประจำวันที่ จ. ชลบุรี (Cal.cm⁻².day⁻¹)

เดือน วัน	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.
1	-	355.98	366.37	363.77	337.79	267.64	174.09	309.21	119.54	-	-	-
2	-	350.79	350.79	350.79	-	350.79	291.02	226.06	285.82	-	-	-
3	-	337.79	358.58	319.61	241.65	350.79	319.61	345.59	306.61	-	-	-
4	-	393.62	337.79	270.24	389.76	319.61	355.98	379.37	259.84	-	-	-
5	-	335.20	337.79	285.82	405.36	327.41	161.10	340.39	168.90	-	-	-
6	-	-	361.18	335.20	394.96	244.25	259.84	452.13	415.74	-	-	-
7	-	275.44	374.17	330.00	400.16	324.81	228.66	449.53	436.53	-	-	-
8	-	288.42	358.58	350.79	353.39	324.81	309.21	420.94	444.33	-	-	-
9	-	231.26	368.97	291.02	345.59	330.00	345.59	309.21	452.13	-	-	-
10	-	309.21	350.79	270.24	279.03	337.79	-	257.24	454.73	-	-	-
11	-	361.18	407.95	181.89	301.42	330.00	-	285.82	348.19	-	-	-
12	-	355.98	350.79	358.58	293.62	327.41	-	361.18	407.95	-	-	-
13	-	350.79	400.16	342.99	272.84	392.36	-	335.20	423.54	-	-	-
14	-	342.99	389.76	340.39	155.90	379.37	295.36	402.76	259.84	-	-	-
15	-	327.41	389.76	332.60	361.18	350.79	262.44	444.33	374.17	-	-	-
16	-	345.59	379.37	311.81	342.99	389.76	371.57	415.74	366.37	-	-	-
17	-	366.37	392.36	324.81	366.37	358.58	311.81	400.16	231.26	-	-	-
18	-	402.76	376.77	322.21	348.19	353.39	236.45	394.96	168.90	-	-	-
19	-	270.24	379.37	288.42	358.58	278.03	358.58	363.77	-	-	-	-
20	-	233.85	335.20	345.59	350.79	387.16	337.79	363.77	-	-	-	-
21	-	272.84	355.98	-	342.99	122.13	363.77	249.45	327.41	-	-	-
22	-	371.57	368.97	-	322.21	335.20	293.66	327.41	415.74	-	-	-
23	-	342.99	374.17	-	322.21	413.15	366.37	189.69	-	-	-	-

ตารางที่ ๒ (ต่อ)

เดือน วัน	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.
24		353.39	339.26	301.42	270.24	355.98	340.39	322.21	340.39	-	-	-
25	-	358.58	381.96	239.05	314.41	-	389.76	389.76	345.59	-	-	-
26	-	376.77	376.77	285.82	330.00	361.18	332.60	345.59	241.65	-	-	-
27	-	374.17	374.17	337.79	332.60	381.96	394.96	410.55	342.99	-	-	-
28	-	309.21	407.95	345.59	319.61	181.89	345.59	384.56	278.03	-	-	-
29	-	350.79	397.56	283.23	319.61	324.81	363.77	368.97	272.84	-	-	-
30	-	345.59	397.56	-	337.79	233.85	371.57	267.64	197.49	-	-	-
31	-	366.37	400.16	-	184.49	-	363.77	-	171.50	-	-	-
เฉลี่ย	-	331.90	373.92	311.92	323.16	325.34	320.08	350.44	316.36	-	-	-

ค่าความเข้มพลังงานแสงอาทิตย์สูงสุดประจำวันในรณปี = $452.13 \text{ cal.cm}^{-2}\text{day}^{-1}$

(วันที่ ๖ เดือนมิถุนายน ปี ๒๕๑๙)

ตารางที่ ๓ สถิติปริมาณตกกระทบทั้งหมด (Total Sun and Sky Radiation)
ปี ๒๕๑๔ - ๒๕๑๕ ของพลังงานแสงอาทิตย์ประจำวันที่ จ.อุทรา (cal.cm⁻²day⁻¹)

เดือน วัน	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.
1	394.65	389.77	394.65	438.50	394.65	448.24	204.63	303.70	159.16	207.88	470.98	120.13
2	427.13	404.39	384.90	380.03	159.16	423.88	250.11	136.42	238.74	259.85	430.38	302.03
3	409.26	334.56	381.65	384.90	181.89	305.32	319.94	272.84	204.63	243.61	74.23	389.77
4	329.68	389.77	396.27	409.61	459.61	79.58	414.14	392.02	253.35	227.37	381.65	461.23
5	326.44	375.16	394.65	347.55	435.25	446.62	206.26	347.55	279.34	305.32	446.62	470.98
6	235.49	371.91	380.03	357.29	464.48	469.35	170.53	443.37	321.56	428.75	344.30	474.23
7	282.59	357.29	402.77	373.53	420.63	409.26	139.67	475.85	337.80	469.35	358.92	467.73
8	308.57	362.17	393.02	63.34	381.65	406.02	334.56	535.94	417.38	328.06	425.50	444.99
9	342.68	379.34	373.53	427.13	316.69	501.83	410.89	566.80	370.29	305.32	483.97	303.70
10	332.93	379.34	367.04	350.80	337.80	422.26	477.47	323.19	407.64	393.02	471.23	414.14
11	306.95	358.92	334.56	354.05	319.94	453.11	479.10	290.71	501.83	267.89	89	412.51
12	407.64	388.15	380.03	391.40	328.06	457.85	354.05	393.02	355.67	222.98	98	423.88
13	-	290.71	409.26	407.64	319.94	475.85	298.83	532.69	441.74	227.37	417.38	373.53
14	321.56	285.83	410.89	419.01	211.13	485.59	428.75	472.60	302.08	198.14	446.62	316.69
15	136.42	241.98	406.02	376.78	363.79	415.76	472.60	496.96	474.23	371.91	425.50	349.17
16	328.06	321.56	401.14	399.52	349.17	501.83	300.45	518.08	389.77	483.97	323.19	451.49
17	332.93	373.53	393.02	441.74	349.17	483.97	397.89	544.06	360.54	433.62	324.81	389.53
18	344.30	396.27	383.28	470.98	389.77	492.09	548.93	529.44	451.49	449.86	342.68	321.56
19	406.02	394.65	399.52	449.86	315.07	397.89	467.73	386.53	345.92	422.26	363.79	365.41
20	423.88	250.11	414.14	412.51	284.21	427.13	428.75	453.11	365.41	417.38	293.95	313.44
21	391.40	365.41	342.68	355.67	389.77	329.68	347.55	279.34	508.33	381.65	306.95	367.04
22	332.93	383.28	339.43	370.29	267.97	513.20	324.81	401.14	566.80	477.47	272.84	370.29
23	436.87	406.02	425.50	371.91	420.63	482.35	496.96	243.61	550.56	401.14	279.34	432.00

ตารางที่ ๓ (ต่อ)

ก่อน วัน	พธ.	ชก.	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.
24	380.03	389.77	419.01	350.80	414.14	462.86	493.71	435.25	302.08	492.09	362.17	430.38
25	412.51	383.28	407.64	290.71	365.41	505.03	493.71	404.39	380.03	438.50	410.89	276.09
26	406.02	376.78	412.51	380.03	362.17	420.63	397.39	469.35	250.11	316.69	232.24	271.22
27	384.90	397.89	427.13	380.03	397.89	386.53	324.81	475.85	342.68	170.53	254.98	172.15
28	378.41	355.67	428.75	342.68	404.39	277.71	432.00	347.55	357.29	211.13	316.69	402.77
29	368.66	349.17	406.02	311.82	433.62	323.19	409.26	438.50	232.24	378.41	367.04	367.04
30	355.67	383.28	440.12	-	420.63	350.80	391.40	259.85	269.59	332.90	393.02	290.71
31	-	381.65	433.62	-	339.43	-	406.02	-	185.14	451.49	-	350.80
ค่าเฉลี่ย	353.26	355.41	396.22	372.75	354.78	418.52	374.95	405.69	352.37	345.66	369.69	364.41

ค่าความเข้มพลังงานแสงอาทิตย์สูงสุดประจำวันในรวมปี = $566.80 \text{ cal.cm}^{-2}\text{day}^{-1}$

(วันที่ ๘ เดือนมิถุนายน ปี ๒๕๑๔)

ตารางที่ 4

Mean daily durations of sunshine (h d^{-1})
 * indicates station with sunshine recorder.

	Jan 14 to Feb 26	Feb 27 to Apr 12	Apr 13 to May 28	May 29 to Jul 15	Jul 16 to Aug 31	Sep 1 to Oct 15	Oct 16 to Nov 29	Nov 30 to Jan 13
Chiang Rai*	9.1	8.4	7.9	5.1	4.8	6.1	7.2	7.1
Mae Hong Son	9.2	9.0	8.4	5.1	4.2	5.7	7.8	8.3
Chiang Mai*	9.1	9.3	8.3	5.4	4.5	6.1	8.3	8.7
Nan	9.2	8.9	8.4	5.5	4.6	5.8	7.9	8.3
Lampang	9.2	9.0	8.5	5.8	5.1	5.9	8.2	8.3
Mae Sariang	9.2	9.2	8.4	5.1	4.5	6.0	7.9	8.3
Phrae	9.0	8.8	8.4	5.5	4.6	5.8	7.7	8.3
Uttaradit	9.0	8.8	8.4	5.4	4.5	5.9	8.3	8.5
Nakhon Phanom*	7.9	7.1	6.7	4.3	4.2	5.4	8.0	8.3
Udon	8.6	8.0	7.3	5.4	4.6	5.9	8.5	9.0
Loei*	8.4	7.8	7.3	5.3	4.9	4.8	6.5	7.4
Sakon Nakhon*	8.5	8.1	7.3	5.0	5.0	6.4	8.4	8.9
Tak	9.0	8.8	8.1	5.4	4.5	5.3	7.7	8.5
Phitsanulok*	8.8	8.8	8.8	6.1	5.3	5.5	8.3	9.0
Mae Sot	9.1	9.0	8.5	5.4	4.6	6.1	8.2	9.0
Mukdahan	8.4	8.0	7.5	5.7	5.2	5.6	8.4	8.7
Khon Kaen*	9.1	8.1	8.2	6.2	5.5	5.7	8.9	9.3
Phetchabun	8.8	8.6	8.4	5.6	4.2	5.2	8.3	9.0
Roi Et*	8.1	8.4	8.2	6.8	6.1	6.0	8.4	8.5
Chaiyaphum	8.9	8.1	8.0	6.3	5.7	5.6	8.6	9.1
Nakhon Sawan*	8.9	8.4	8.1	5.8	5.1	5.4	8.3	9.0
Ubon*	9.1	8.6	7.9	6.7	5.7	5.8	8.6	9.1
Korat*	8.8	8.1	7.9	6.7	6.1	5.8	8.4	8.9
Surin*	9.1	8.7	7.7	6.5	6.3	6.4	8.7	9.2
Lopburi	8.8	8.1	7.5	6.1	5.4	6.0	8.5	9.0
Suphanburi	8.9	8.4	7.8	6.4	5.7	5.8	8.6	9.0
Prachinburi	8.7	7.9	6.9	5.7	5.0	5.1	8.2	9.0
Kanchanaburi	8.9	8.4	8.2	6.2	5.5	5.4	8.2	9.0
Bangkok*	8.9	8.9	7.5	6.2	5.2	5.2	8.1	9.1
Aranyaprathet	8.9	8.4	8.1	7.4	6.0	6.4	8.6	9.0
Chonburi	9.2	9.1	7.6	6.3	5.4	5.5	8.7	9.1
Sattahip	9.2	9.1	7.8	6.4	5.4	5.4	8.5	9.1
Chantaburi*	8.9	8.0	6.6	4.9	4.0	4.2	8.1	9.3
Hua Hin*	9.0	8.3	7.2	5.3	4.3	4.9	7.6	8.8
Khlung Yai	8.5	7.6	6.4	5.0	3.6	4.5	7.5	8.6
Prachuab	9.0	8.3	7.4	5.8	5.0	5.2	7.7	8.8
Chumphon	9.0	8.7	7.2	6.1	5.5	5.2	6.6	7.6
Ranong	9.0	8.4	6.2	4.9	4.6	4.0	6.5	7.7
Bandon*	8.7	8.4	6.9	6.1	6.4	5.2	5.5	6.3
Nakhon Si Thammarat	8.7	8.7	7.0	6.7	6.4	5.5	5.9	6.2
Phuket Airport*	9.4	8.9	6.5	6.0	5.5	4.9	6.8	7.9
Trang	9.2	8.6	6.8	6.5	6.4	5.4	6.1	7.4
Songkhla*	8.8	8.5	7.5	6.9	6.8	5.7	5.6	6.1
Narathiwat	8.8	8.6	7.6	7.0	6.8	5.8	5.9	5.9

ภาคผนวก ข.

สถานที่ตำแหน่งทางภูมิศาสตร์บางจังหวัดในประเทศไทย

จังหวัด	Latitude	Longitude
1. เชียงราย	19° 53' N	99° 50' E
2. แม่ฮ่องสอน	19° 18' N	97° 57' E
3. เชียงใหม่	18° 47' N	98° 59' E
4. แม่เสริญ (เชียงราย)	18° 10' N	97° 56' E
5. ลำปาง	18° 17' N	99° 31' E
6. น่าน	18° 46' N	100° 46' E
7.แพร่	18° 10' N	100° 10' E
8. หนองคาย	18° 02' N	102° 38' E
9. เชียงคาน (เลย)	17° 56' N	101° 45' E
10. อุดรดิษฐ์	17° 37' N	100° 06' E
11. เลย	17° 27' N	101° 44' E
12. อุดรธานี	17° 23' N	102° 48' E
13. นครพนม	17° 25' N	104° 47' E
14. เขื่อนภูมิพล (ตาก)	17° 14' N	99° 03' E
15. สกลนคร	17° 09' N	104° 08' E
16. ตาก	16° 53' N	99° 09' E
17. นาโง (นครพนม)	16° 50' N	104° 30' E
18. พิษณุโลก	16° 49' N	100° 16' E
19. ขอนแก่น	16° 27' N	102° 50' E
20. มุกดาหาร	16° 32' N	104° 43' E
21. เพชรบูรณ์	16° 26' N	101° 90' E
22. ร้อยเอ็ด	16° 03' N	103° 41' E
23. ชัยภูมิ	15° 48' N	102° 02' E
24. นครสวรรค์	15° 40' N	100° 07' E
25. อุบลราชธานี	15° 15' N	104° 52' E
26. นครราชสีมา	14° 58' N	102° 05' E

จังหวัด	Latitude	Longitude
27. สุรินทร์	14° 53' N	103° 30' E
28. ลพบุรี	14° 48' N	100° 37' E
29. สุพรรณบุรี	14° 29' N	100° 08' E
30. ปราจีนบุรี	14° 03' N	101° 22' E
31. กาญจนบุรี	14° 01' N	99° 32' E
32. ฉะเชิงเทรา	13° 59' N	101° 05' E
33. ดอนเมือง (กรุงเทพฯ)	13° 55' N	100° 36' E
34. กรุงเทพฯ	13° 44' N	100° 30' E
35. อรัญประเทศ	13° 42' N	102° 35' E
36. ชลบุรี	13° 22' N	100° 59' E
37. เพชรบุรี	13° 05' N	99° 55' E
38. เกาะสีชัง (ชลบุรี)	13° 10' N	100° 48' E
39. สัตหีบ	12° 41' N	100° 60' E
40. จันทบุรี	12° 36' N	102° 07' E
41. หัวหิน	12° 35' N	99° 57' E
42. ประจวบคีรีขันธ์	11° 48' N	99° 48' E
43. คลองใหญ่	11° 47' N	102° 53' E
44. ชุมพร	10° 29' N	99° 11' E
45. ระนอง	09° 58' N	98° 38' E
46. เกาะสมุย	09° 45' N	100° 01' E
47. สุราษฎร์ธานี	09° 07' N	99° 21' E
48. นครศรีธรรมราช	08° 28' N	99° 58' E
49. ท่าอากาศยาน ภูเก็ต	08° 06' N	98° 18' E
50. กระบี่	08° 05' N	98° 55' E
51. ภูเก็ต	07° 53' N	98° 24' E
52. ตรัง	07° 31' N	99° 38' E
53. สงขลา	07° 14' N	100° 35' E
54. นราธิวาส	06° 25' N	101° 49' E

ภาคผนวก ค

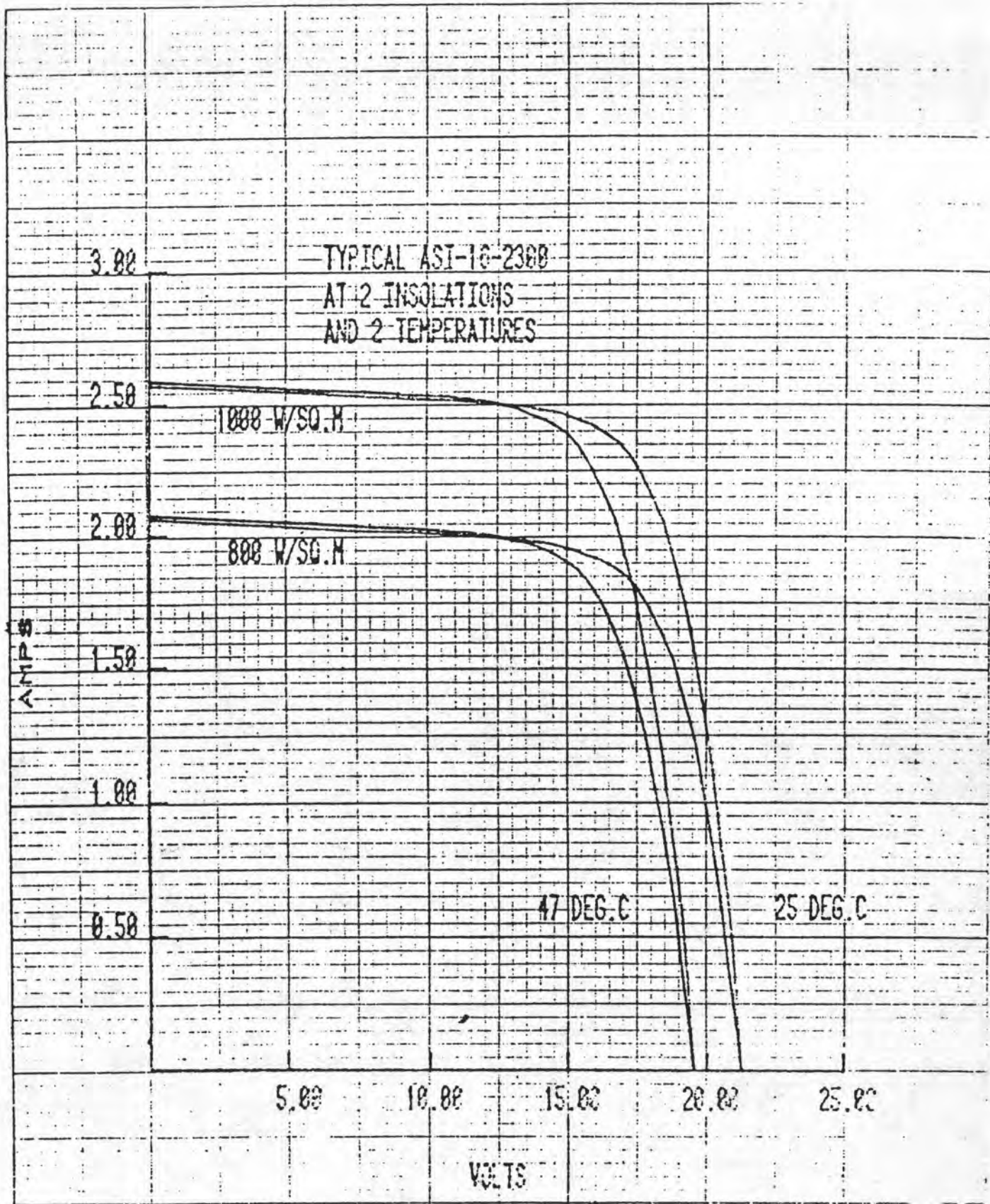
ลักษณะคุณสมบัติขององค์ประกอบของระบบที่ใช้ในการออกแบบ

ตารางที่ 1

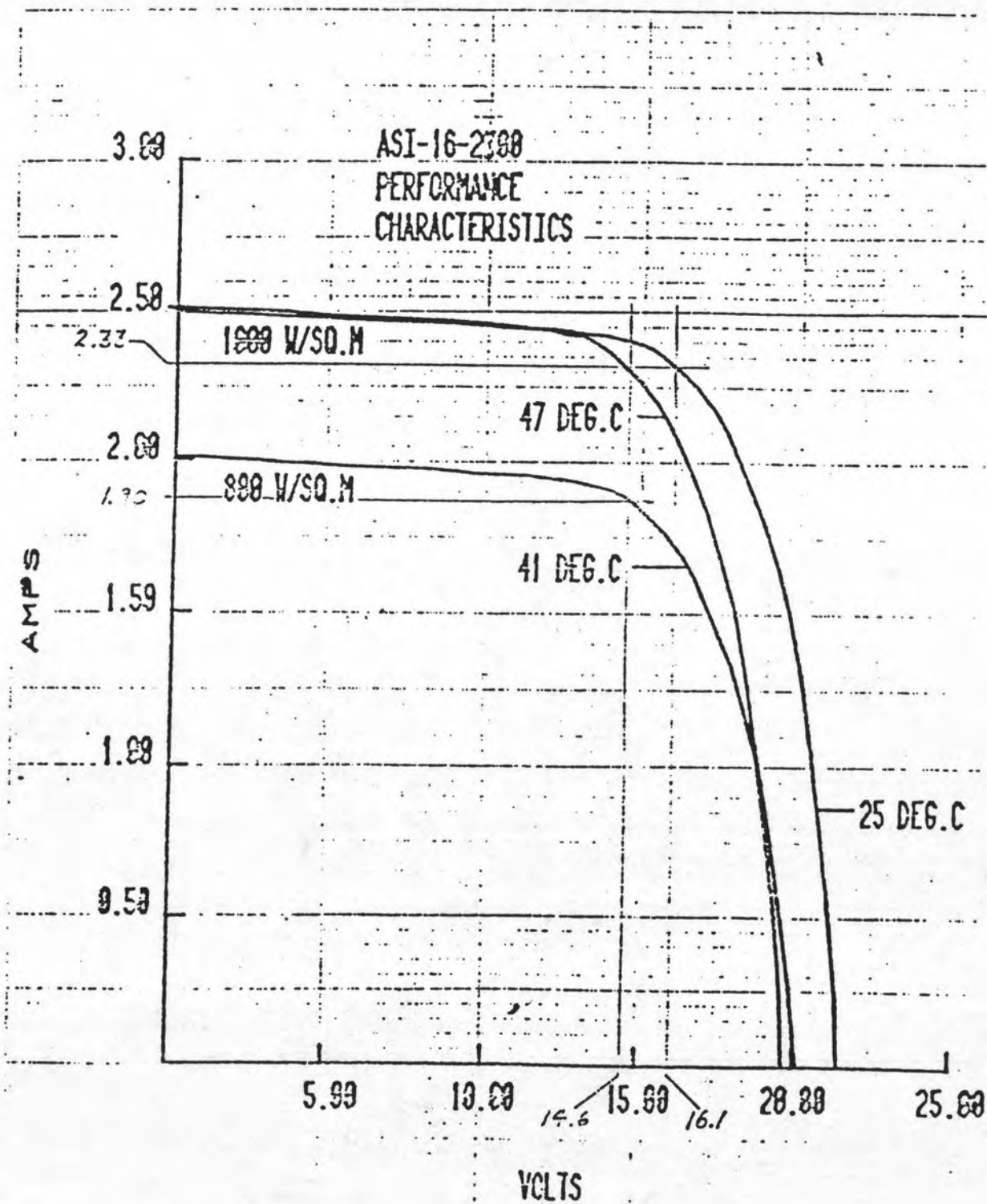
ASI 16-2300

Performance Rated at Peak Power

INSOLATION TEMPERATURE	1000 W/M ²			800 W/M ²		
	0°C	25°C	50°C	0°C	25°C	50°C
I _{sc} (A)	2.56	2.57	2.59	2.05	2.06	2.07
V _{oc} (V)	23.32	21.29	19.28	23.26	21.23	19.23
V _{Pmax} (V)	19.15	17.12	15.15	19.11	17.08	15.06
I _{Pmax} (A)	2.31	2.32	2.34	1.84	1.85	1.87
P _{max} (W)	44.16	39.74	35.43	35.09	31.56	28.16

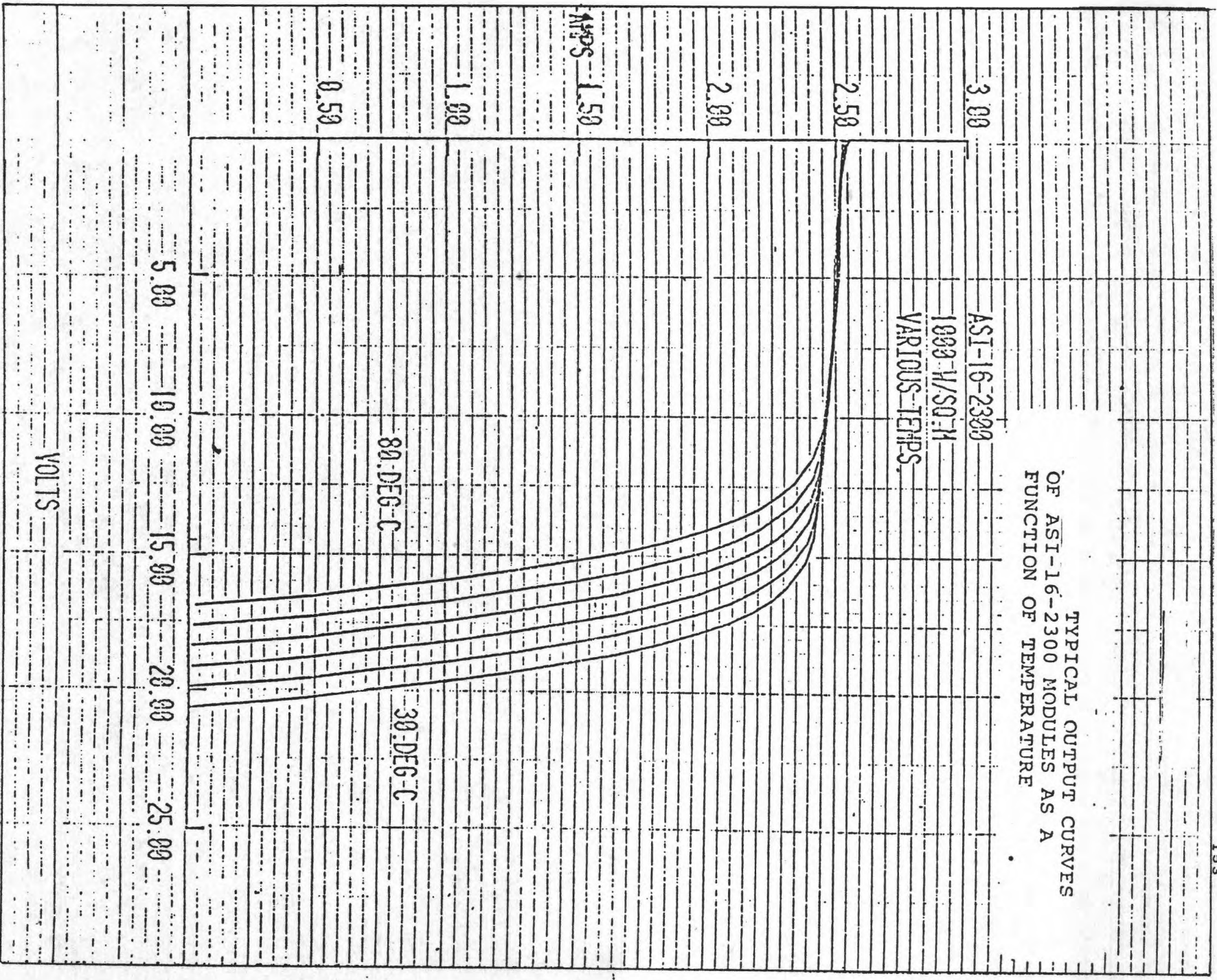


รูปที่ 1 ลักษณะคุณสมบัติทางกระแสและแรงดันของแผง เซลล์ที่ความเข้มแสงและอุณหภูมิต่างกัน



รูปที่ 2 ลักษณะสมบัติทางกระแสและแรงดันของแผง เซลแสงอาทิตย์

TYPICAL OUTPUT CURVES
OF ASI-16-2300 MODULES AS A
FUNCTION OF TEMPERATURE



รูปที่ 3 แสดงลักษณะ output curves ทั่วๆ ไปของแผงเซลล์ ซึ่งมีค่าอุณหภูมิต่างๆ กัน โดยให้
ความเข้มแสงคงที่ค่า 1000 W/m²

ตารางที่ 2

ALUMINIUM CONDUCTOR, STEEL-REINFORCED (ACSR) (ASTM B 232)

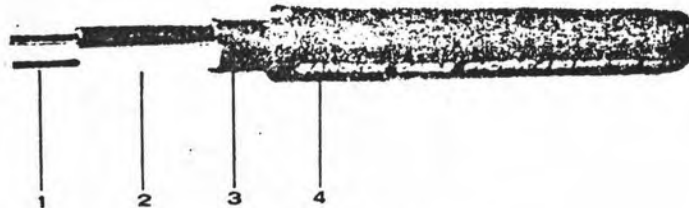


Cross Section			Number and nominal diameter of wires		Diameter		Conductor resistance at 20°C	Ultimate strength	Weight
Aluminium		Total area	Aluminium	Steel	Steel core	Overall			
Size	Area								
AWG or CM	in ²	in ²	in	in	in	in	Ω/1000ft	lb	lb/1000ft
6	0.0206	0.0240	6/0.0661	1/0.0661	0.0661	0.198	0.6579	1,170	36.1
4	0.0328	0.0383	6/0.0834	1/0.0834	0.0834	0.250	0.4134	1,830	57.4
4	0.0328	0.0411	7/0.0772	1/0.1029	0.1029	0.257	0.4134	2,290	67.1
2	0.0521	0.0608	6/0.1052	1/0.1052	0.1052	0.316	0.2600	2,790	91.3
2	0.0521	0.0653	7/0.0974	1/0.1299	0.1299	0.325	0.2600	3,525	106.7
1	0.0657	0.0767	6/0.1182	1/0.1182	0.1182	0.355	0.2062	3,480	115.2
1/0	0.0829	0.0967	6/0.1327	1/0.1327	0.1327	0.398	0.1635	4,280	145.2
2/0	0.1045	0.1219	6/0.1490	1/0.1490	0.1490	0.447	0.1297	5,345	183.1
3/0	0.1318	0.1538	6/0.1672	1/0.1672	0.1672	0.502	0.1028	6,675	230.9
4/0	0.1662	0.1939	6/0.1878	1/0.1878	0.1878	0.563	0.08155	8,420	291.1
266,800	0.2095	0.2211	18/0.1217	1/0.1217	0.1217	0.609	0.06502	6,840	289.7
266,800	0.2095	0.2367	6/0.2109	7/0.0703	0.2109	0.633	0.06502	9,645	342.3
266,800	0.2095	0.2436	26/0.1013	7/0.0788	0.2364	0.642	0.06531	11,250	367.3
300,000	0.2356	0.2740	26/0.1074	7/0.0835	0.2505	0.680	0.05809	12,650	412.9
336,400	0.2642	0.2789	18/0.1367	1/0.1367	0.1367	0.684	0.05155	8,625	365.3
336,400	0.2642	0.3072	26/0.1137	7/0.0884	0.2652	0.721	0.05181	14,050	463.0
336,400	0.2642	0.3259	30/0.1059	7/0.1059	0.3177	0.741	0.05193	17,040	527.1
397,500	0.3122	0.3295	18/0.1486	1/0.1486	0.1486	0.743	0.04363	10,040	431.0
397,500	0.3122	0.3525	24/0.1287	7/0.0858	0.2574	0.772	0.04384	14,690	512.1
397,500	0.3122	0.3630	26/0.1236	7/0.0961	0.2883	0.783	0.04384	16,190	547.2
397,500	0.3122	0.3850	30/0.1151	7/0.1151	0.3453	0.806	0.04395	19,980	622.8
477,000	0.3746	0.3954	18/0.1628	1/0.1628	0.1628	0.814	0.03636	11,870	518.0
477,000	0.3746	0.4231	24/0.1410	7/0.0940	0.2820	0.846	0.03653	17,200	614.5
477,000	0.3746	0.4356	26/0.1354	7/0.1053	0.3162	0.858	0.03653	19,430	656.6
477,000	0.3746	0.4620	30/0.1261	7/0.1261	0.3783	0.883	0.03662	23,300	747.3
556,500	0.4371	0.4614	18/0.1758	1/0.1758	0.1758	0.879	0.03116	13,850	604
556,500	0.4371	0.4938	24/0.1523	7/0.1015	0.3045	0.914	0.03132	19,850	717
556,500	0.4371	0.5083	26/0.1463	7/0.1138	0.3414	0.927	0.03132	22,400	766
556,500	0.4371	0.5391	30/0.1362	7/0.1362	0.4086	0.953	0.03139	27,200	872
605,000	0.4752	0.5368	24/0.1588	7/0.1059	0.318	0.953	0.02880	21,500	779
605,000	0.4752	0.5526	26/0.1525	7/0.1186	0.356	0.966	0.02880	24,100	833

ตารางที่ 3

Table 14

750V 2-CORE PVC INSULATED AND SHEATHED (NYY) (TIS 11-2518)



1. CONDUCTOR - Solid or stranded annealed copper
2. INSULATION - PVC 60°C or 75°C
3. FILLER - PVC 60°C or 75°C
4. SHEATH - PVC 60°C or 75°C

Nominal area of conductor	Number and nominal diameter of wires	Thickness of insulation	Thickness of intermediate sheath	Thickness of sheath	Maximum overall diameter	Minimum insulation resistance at 60°C	Sustained current ratings *			
							in air		laid direct in ground	
							60°C	75°C	60°C	75°C
mm ²	mm	mm	mm	mm	mm	MΩ · km	A	A	A	A
1	1/1.13	0.8	0.8	1.8	12.54	0.070	12	16	19	23
1.5	1/1.38	0.8	0.8	1.8	13.09	0.061	16	18	24	28
2.5	1/1.78	0.8	0.8	1.8	13.97	0.051	21	27	33	38
4	1/2.25	0.9	0.8	1.8	15.62	0.047	27	35	43	50
6	1/2.76	0.9	0.8	1.8	16.83	0.040	35	45	54	63
6	7/1.04	0.9	0.8	1.8	17.60	0.036	35	45	54	63
10	1/3.57	1.1	0.8	1.8	19.58	0.038	48	62	72	84
10	7/1.35	1.1	0.8	1.8	20.57	0.034	48	62	72	84
16	7/1.70	1.1	0.8	2.0	23.43	0.028	65	84	96	112
25	7/2.14	1.3	1.2	2.0	28.27	0.027	86	111	123	143
35	7/2.52	1.3	1.2	2.0	30.80	0.023	105	135	149	173
35	19/1.53	1.3	1.2	2.0	31.02	0.023	105	135	149	173
50	19/1.83	1.5	1.2	2.2	35.64	0.023	127	164	178	207
70	19/2.14	1.5	1.5	2.2	39.82	0.020	154	199	215	251
95	19/2.52	1.7	1.5	2.2	44.88	0.019	194	250	264	308
120	37/2.03	1.7	1.5	2.4	48.95	0.017	223	287	301	351
150	37/2.25	1.9	1.8	2.6	54.34	0.017	251	324	337	393
185	37/2.52	2.1	1.8	2.8	60.06	0.017	287	371	382	446
240	61/2.25	2.3	2.0	3.0	67.87	0.016	337	434	440	513
300	61/2.52	2.5	2.0	3.2	75.02	0.016	384	495	505	589

* See page 60 for rating factors

ตารางที่ 4

Rating factors for variation in ambient temperature

Maximum Permissible Conductor temperature °C	Ambient temperature °C Method of laying	25	30	35	40	45	50	55
		60	In air	1.32	1.23	1.12	1.00	0.87
	Laid direct in ground	1.00	0.93	0.85	0.76	0.66	0.54	0.38
75	In air	1.20	1.13	1.07	1.00	0.93	0.85	0.76
	Laid direct in ground	1.00	0.95	0.89	0.84	0.78	0.71	0.63

Group rating factors for cables laid in air side by side

Distance	Number of cable	
	3	6
Distance equals cable diameter	0.95	0.90
Cables touching	0.80	0.75

Group rating factors for cables in raceway

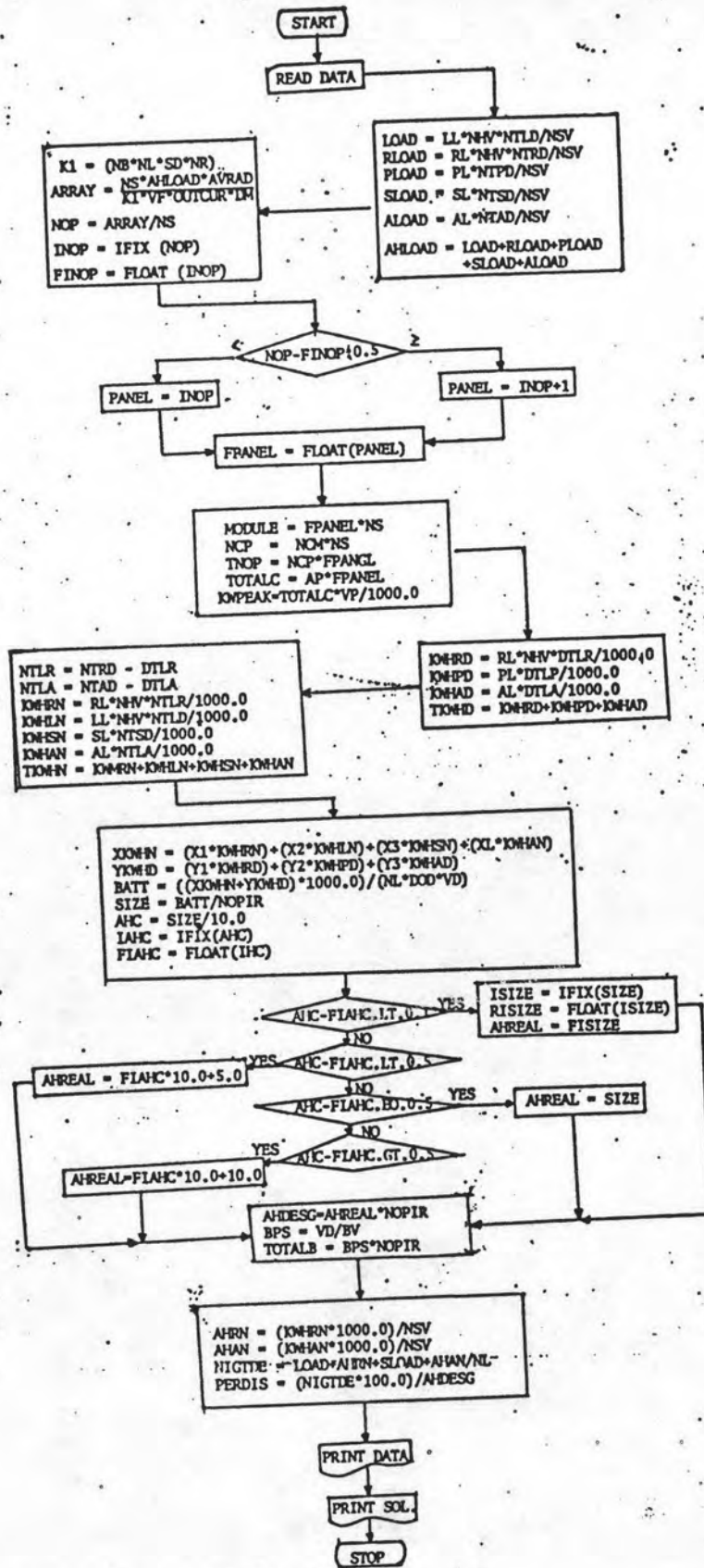
No. of cable	4 - 6	7 - 24	25 - 42	43 and above
Rating factor	0.80	0.70	0.60	0.50

ภาคผนวก ง.

การคำนวณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ ฟอรัแทรน 4 (FORTRAN IV)
โปรแกรมที่ใช้มีอยู่ 4 โปรแกรม เพื่อที่จะคำนวณหา

1. โปรแกรมที่ 1 ขนาดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และขนาดความจุของแบตเตอรี่ที่เหมาะสม ในระบบไฟโตโวลตาอิกกระแสตรง (DC. LOAD)
2. โปรแกรมที่ 2 ขนาดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดความจุของแบตเตอรี่และขนาดของอินเวอร์เตอร์ ในระบบไฟโตโวลตาอิกกระแสสลับ (AC. LOAD)
3. โปรแกรมที่ 3 สมรรถนะของแบตเตอรี่ในแต่ละวันของรอบปี (C_B) ตามพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีในแต่ละวันของรอบปี และขนาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดความจุของแบตเตอรี่ที่คำนวณได้
4. โปรแกรมที่ 4 สมรรถนะของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ตามพลังงานความเข้มแสงอาทิตย์ที่ค่าต่างๆ กัน



รูปที่ 7.1 แผนผังการคำนวณโปรแกรมที่ 1


```

$JOB      DAUJ111
C        DAUJ111*****MR. SOMCHAI HIRANVARODOM
C
C*****
C*
C*CALCULATE PHOTOVOLTAIC POWER SYSTEM (ARRAY SIZE AND BATT. CAPACITY)*
C*          * DC. LOAD *
C*
C*****
C
1      INTEGER PANEL
2      REAL LCAD, LL, NHV, NTLD, NSV, NTRD, NTPD, NTSD, NTAD, NS, NCP, MODULE, NCM, NC
      *D, KWPEAK, NOPI, NIGTDE, KI, KWHRD, KWHPD, KWHAD, KWHRN, KWHLN, KWHSN, KWHAN
      *, NL, NR, NS, NTLR, NTLA
3      DATA IR/5/
4      DATA IW/6/
C
C***** READ DATA
C
5      READ (IR, 10) NHV, LL, NTLD, RL, NTRD, PL, NTPD, SL, NTSD, AL, NTAD, NSV, NS, AV
      *RAD, NS, SD, NR, VF, OUTCUR, NCM, AP, VP, DM, NL, DOD, BV, VD, X1, X2, X3, X4, Y1, Y2
      *, Y3, DTLR, DTLR, DTLA, NOPIR
6      IO FORMAT (10F8.3/10F8.3/10F8.3/8F8.3)
C
C***** CALCULATE DATA
C
7      LOAD = (LL*NHV*NTLD)/NSV
8      RLOAD = (RL*NHV*NTRD)/NSV
9      PLGAD = (PL*NTPD)/NSV
10     SLOAD = (SL*NTSD)/NSV
11     ALOAD = (AL*NTAD)/NSV
12     AHLGAD = LGAD+RLOAD+PLGAD+SLOAD+ALOAD
C
C***** CALCULATE ARRAY SIZE
C
13     K1 = NB*SD*NR*NL
14     ARRAY = (NS*AHLGAD*AVRAD)/(K1*VF*OUTCUR*DM)
15     NOP = ARRAY/NS
16     INOP = IFIX(NOP)
17     FINOP = FLOAT(INOP)
18     IF (NOP-FINOP.GE.0.5) GO TO 20
19     IF (NOP-FINOP.LT.0.5) GO TO 30
20     20 PANEL = INOP+1
21     FPANEL = FLOAT(PANEL)
22     GO TO 40
23     30 PANEL = INOP
24     FPANEL = FLOAT(PANEL)
25     40 MODULE = FPANEL*NS
26     IMODUL = IFIX(MODULE)
27     NCP = NCM*NS
28     INCP = IFIX(NCP)
29     TNOC = NCP*FPANEL
30     ITNOC = IFIX(TNOC)
31     TGTALC = AP*FPANEL
32     KWPEAK = (TGTALC*VP)/1000.0
C
C***** CALCULATE DAYTIME LOAD IN KWH
C
33     KWHRD = (FL*NHV*CTLR)/1000.0
34     KWHPD = (FL*DTLR)/1000.0

```

```
35      KWHAD = (AL*DTLA)/1000.0
36      TKWHD = (KWHFD+KWHPD+KWHAD)
```

```
C
C***** CALCULATE NIGHT TIME LOAD IN KWH
```

```
C
37      NTLR = NTFD-DTLR
38      NTLA = NTAD-DTLA
39      KWHRN = (FL*NHV*NTLR)/1000.0
40      KWHLN = (LL*NHV*NTLD)/1000.0
41      KWHSN = (SL*NTSD)/1000.0
42      KWHAN = (AL*NTLA)/1000.0
43      TKWHN = (KWRN+KWHLN+KWHSN+KWHAN)
```

```
C
C***** CALCULATE BATTERY CAPACITY IN A-H
```

```
C
44      XKWHN = (X1*KWHRN)+(X2*KWHLN)+(X3*KWHSN)+(X4*KWHAN)
45      YKWHD = (Y1*KWHRD)+(Y2*KWHPD)+(Y3*KWHAD)
46      BATT = ((XKWHN+YKWHD)*1000.0)/(NL*VD*DD)
47      SIZE = BATT/NOPIR
48      AHC = SIZE/10.0
49      IAHC = IFIX(AHC)
50      FIAHC = FLCAT(IAHC)
51      IF (AHC-FIAHC.LT.0.1) GO TO 45
52      IF (AHC-FIAHC.LT.0.5) GO TO 50
53      IF (AHC-FIAHC.EQ.0.5) GO TO 60
54      IF (AHC-FIAHC.GT.0.5) GO TO 65
55      45 ISIZE = IFIX(SIZE)
56      FISIZE = FLOAT(ISIZE)
57      AHREAL = FISIZE
58      GO TO 70
59      50 AHREAL = FIAHC*10.0+5.0
60      GO TO 70
61      60 AHREAL = SIZE
62      GO TO 70
63      65 AHREAL = FIAHC*10.0+10.0
64      70 AHDESG = AHREAL*NOPIR
65      BPS = VD/PV
66      TOTALB = BPS*NOPIR
```

```
C
C***** CALCULATE PERCENT OF DISCHARGING
```

```
C
57      AHRN = (KWHRN*1000.0)/NSV
58      AHAN = (KWHAN*1000.0)/NSV
59      NIGTDE = (LOAD+AHRN+SLCAD+ZMAN)/NL
70      PERDIS = (NIGTDE*100.0)/AHDESG
```

```
C
C***** WRITE DATA
```

```
C
71      WRITE (IW,80)
72      WRITE (IW,90) NHV
73      WRITE (IW,100) LL
74      WRITE (IW,110) NTLR
75      WRITE (IW,120) RL
76      WRITE (IW,130) NTRD
77      WRITE (IW,140) PL
78      WRITE (IW,150) NTPD
79      WRITE (IW,160) SL
80      WRITE (IW,170) NTSD
81      WRITE (IW,180) AL
82      WRITE (IW,190) NTAD
```



```

83      WRITE (IW,200) NSV
84      WRITE (IW,210) NS
85      WRITE (IW,220) AVRAD
86      WRITE (IW,230) NB
87      WRITE (IW,240) SD
88      WRITE (IW,250) NR
89      WRITE (IW,260) VF
90      WRITE (IW,270) OUTCUR
91      WRITE (IW,280) NCM
92      WRITE (IW,290) AP
93      WRITE (IW,300) VP
94      WRITE (IW,310) DM
95      WRITE (IW,320) NL
96      WRITE (IW,330) DGD
97      WRITE (IW,340) BV
98      WRITE (IW,350) VD
99      WRITE (IW,360) XI
100     WRITE (IW,370) X2
101     WRITE (IW,380) X3
102     WRITE (IW,390) X4
103     WRITE (IW,400) Y1
104     WRITE (IW,410) Y2
105     WRITE (IW,420) Y3
106     WRITE (IW,430) DTLR
107     WRITE (IW,440) DTLP
108     WRITE (IW,450) DTLA
109     WRITE (IW,460) NOPIR
110     80 FORMAT (//T15,'NOTE:'//T17,'DESCRIPTION OF PARAMETERS')
111     90 FORMAT (/T20,'NHV - NO. OF HOUSEHOLDS IN VILLAGE = ',F6.2,' HOURS
      *EHOLDS')
112     100 FORMAT (/T20,'LL - LIGHTING LOAD (F. LAMP) = ',F6.2,' WATTS/HOURS
      *EHOLD')
113     110 FORMAT (/T20,'NTLD - NO. OF TIME USED FOR LIGHTING = ',F5.2,' HO
      *URS/DAY')
114     120 FORMAT (/T20,'RL - RADIO LOAD = ',F6.2,' WATTS/HOUSEHOLD')
115     130 FORMAT (/T20,'NTKD - NO. OF TIME USED FOR RADIO = ',F6.2,' HOURS
      */DAY')
116     140 FORMAT (/T20,'PL - PUMPING LOAD = ',F7.2,' WATTS')
117     150 FORMAT (/T20,'NTPD - NO. OF TIME USED FOR PUMPING = ',F5.2,' HO
      *RS/DAY')
118     160 FORMAT (/T20,'SL - TOTAL NO. OF STREET LIGHTING = ',F7.2,' WATTS
      *')
119     170 FORMAT (/T20,'NTSD - NO. OF TIME USED FOR STREET LIGHTING = ',F5.
      *2,' HOURS/DAY')
120     180 FORMAT (/T20,'AL - TOTAL NO. OF OTHER LOAD = ',F7.2,' WATTS')
121     190 FORMAT (/T20,'NTAD - NO. OF TIME USED FOR OTHER LOAD = ',F5.2,'
      *HOURS/DAY')
122     200 FORMAT (/T20,'NSV - NOMINAL SYSTEM VOLTAGE = ',F7.2,' VOLTS')
123     210 FORMAT (/T20,'NS - NO. OF MODULES IN SERIES IN A STRING = ',F6.2,
      *' MODULES')
124     220 FORMAT (/T20,'AVRAD - AVERAGE RADIATION = ',F7.2,' MILLI-WATT/SQ
      *CM')
125     230 FORMAT (/T20,'NB - BATTERY CHARGING EFFICIENCY = ',F4.2)
126     240 FORMAT (/T20,'SD - SELF DISCHARGE LEVEL = ',F4.2)
127     250 FORMAT (/T20,'NR - THE REGULATOR EFFICIENCY = ',F4.2)
128     260 FORMAT (/T20,'VF - VARIABILITY FACTOR SPECIFIED = ',F4.2)
129     270 FORMAT (/T20,'OUTCUR - OUTPUT CURRENT AT OUTPUT VOLTAGE = ',F5.2,
      *' AMPS')
130     280 FORMAT (/T20,'NCM - NO. OF CELLS PER MODULE = ',F6.2)
131     290 FORMAT (/T20,'AP - PEAK OUTPUT CURRENT AT MAX. RADIATION INTENSITY

```

```

      * = ',F6.2,' AMPS')
132 300 FORMAT (I/T20,'VP - PEAK OUTPUT VOLTAGE AT MAX. RADIATION INTENSITY
      * = ',F7.2,' VOLTS')
133 310 FORMAT (I/T20,'DM - MEAN ANNUAL INSOLATION = ',F8.3,' MILLIWATT-H
      *OURS/SQ.CM-DAY')
134 320 FORMAT (I/T20,'NL - THE LINE LOSS FACTOR = ',F4.2)
135 330 FORMAT (I/T20,'DOD - PERMISSIBLE BATTERY DEPTH OF DISCHARGE FACTOR
      * = ',F4.2)
136 340 FORMAT (I/T20,'BV - BATTERY VOLTAGE EACH. = ',F6.2,' VOLTS')
137 350 FORMAT (I/T20,'VD - THE AVERAGE VOLTAGE OF DISCHARGE OF BATTERIES =
      * ',F6.2,' VOLTS')
138 360 FORMAT (I/T20,'X1 - THE PERIODS FOR WHICH STORAGE IS TO BE PROVIDED
      * FOR RADIO LOAD (NIGHT TIME LOAD) = ',F5.2,' DAYS')
139 370 FORMAT (I/T20,'X2 - THE PERIODS FOR WHICH STORAGE IS TO BE PROVIDED
      * FOR LIGHTING LOAD (NIGHT TIME LOAD) = ',F5.2,' DAYS')
140 380 FORMAT (I/T20,'X3 - THE PERIODS FOR WHICH STORAGE IS TO BE PROVIDED
      * FOR STREET LIGHTING (NIGHT TIME LOAD) = ',F5.2,' DAYS')
141 390 FORMAT (I/T20,'X4 - THE PERIODS FOR WHICH STORAGE IS TO BE PROVIDED
      * FOR OTHER LOAD (NIGHT TIME LOAD) = ',F5.2,' DAYS')
142 400 FORMAT (I/T20,'Y1 - THE PERIODS FOR WHICH STORAGE IS TO BE PROVIDED
      * FOR RADIO LOAD (DAYTIME LOAD) = ',F5.2,' DAYS')
143 410 FORMAT (I/T20,'Y2 - THE PERIODS FOR WHICH STORAGE IS TO BE PROVIDED
      * FOR PUMPING LOAD (DAYTIME LOAD) = ',F5.2,' DAYS')
144 420 FORMAT (I/T20,'Y3 - THE PERIODS FOR WHICH STORAGE IS TO BE PROVIDED
      * FOR OTHER LOAD (DAYTIME LOAD) = ',F5.2,' DAYS')
145 430 FORMAT (I/T20,'DTLR - DAYTIME LOAD FOR RADIO (TIME SEGMENT) = ',F5
      *.2,' HOURS')
146 440 FORMAT (I/T20,'DTLP - DAYTIME LOAD FOR PUMPING (TIME SEGMENT) = ',
      *F5.2,' HOURS')
147 450 FORMAT (I/T20,'DTLA - DAYTIME LOAD FOR OTHER LOAD (TIME SEGMENT) =
      * ',F5.2,' HOURS')
148 460 FORMAT (I/T20,'NOPIR - NO. OF ROWS FOR BATTERY (PARALLEL IN ROW) =
      * ',F5.2,' ROWS')

```

```

C
C***** WRITE SOLUTION
C

```

```

149 WRITE (IW,470)
150 WRITE (IW,480) NHV
151 WRITE (IW,490) AHLOAD
152 WRITE (IW,500) NSV
153 WRITE (IW,510) KWPEAK
154 WRITE (IW,520) TOTALC
155 WRITE (IW,530) VP
156 WRITE (IW,540) NS
157 WRITE (IW,550) FPANEL
158 WRITE (IW,560) MODULE
159 WRITE (IW,570) NCM
160 WRITE (IW,580) NCP
161 WRITE (IW,590) TNOC
162 WRITE (IW,600)
163 WRITE (IW,605) NHV
164 WRITE (IW,610) VD
165 WRITE (IW,620) AHLOAD
166 WRITE (IW,630) TKWHD
167 WRITE (IW,640) TKWHN
168 WRITE (IW,650) AHDESG
169 WRITE (IW,660) AHREAL
170 WRITE (IW,670) BPS
171 WRITE (IW,680) NCPIR
172 WRITE (IW,690) TOTALB

```

```

173      WRITE (IW,700) PERDIS
174      470 FORMAT (////T10,': PHOTOVOLTAIC POWER SYSTEM (ARRAY SIZE) ON DC.
          *LOAD :')
175      480 FORMAT (/T20,'NO. OF HOUSEHOLDS IN VILLAGE = ',F6.2,' HOUSEHOLDS
          *')
176      490 FORMAT (/T20,'AMPERE-HOURS LOAD DEMAND = ',F7.2,' AH/DAY')
177      500 FORMAT (/T20,'NOMINAL SYSTEM VOLTAGE = ',F6.2,' VOLTS')
178      510 FORMAT (/T20,'SYSTEM PEAK POWER (CELLS GENERATED) = ',F6.2,' KW.
          *(PEAK)')
179      520 FORMAT (/T20,'PEAK CURRENT (CELLS GENERATED) = ',F6.2,' AMPS')
180      530 FORMAT (/T20,'PEAK VOLTAGE PER PANEL (CELLS GENERATED) = ',F6.2,'
          * VOLTS')
181      540 FORMAT (/T20,'NO. OF MODULES IN SERIES PER PANEL = ',F5.2,' MODU
          *LES/PANEL')
182      550 FORMAT (/T20,'TOTAL NO. OF PANEL = ',F6.2,' PANELS')
183      560 FORMAT (/T20,'TOTAL NO. OF MODULES = ',F6.2,' MODULES')
184      570 FORMAT (/T20,'NO. OF CELLS PER MODULE = ',F5.2,' CELLS/MODULES')
185      580 FORMAT (/T20,'NO. OF CELLS PER PANEL = ',F7.2,' CELLS/PANEL')
186      590 FORMAT (/T20,'TOTAL NO. OF CELLS = ',F9.2,' CELLS')
187      600 FORMAT (////T10,': PHOTOVOLTAIC POWER SYSTEM (BATTERY CAPACITY) :')
          *)
189      605 FORMAT (/T20,'NO. OF HOUSEHOLDS IN VILLAGE = ',F6.2,' HOUSEHOLDS
          *')
189      610 FORMAT (/T20,'NOMINAL SYSTEM BATTERY VOLTAGE = ',F6.2,' VOLTS')
190      620 FORMAT (/T20,'AMPERE-HOURS LOAD DEMAND = ',F7.2,' AH/DAY')
191      630 FORMAT (/T20,'TOTAL NO. OF DAYTIME LOAD = ',F5.2,' KWH')
192      640 FORMAT (/T20,'TOTAL NO. OF NIGHT TIME LOAD = ',F6.2,' KWH')
193      650 FORMAT (/T20,'TOTAL NO. OF A-H FOR DESIGN = ',F9.2,' A-H')
194      660 FORMAT (/T20,'RATED A-H OF BATTERY EACH = ',F7.2,' A-H')
195      670 FORMAT (/T20,'NO. OF BATTERIES IN SERIES STRING = ',F5.2)
196      680 FORMAT (/T20,'NO. OF ROWS FOR BATTERY (PARALLEL IN ROW) = ',F6.2,
          * ROW')
197      690 FORMAT (/T20,'TOTAL NO. OF BATTERIES USED = ',F6.2)
198      700 FORMAT (/T20,'PERCENT OF DISCHARGING = ',F5.2,' %')
199      STOP
200      END

```

\$ENTRY

```

S JCB          DAUJ1111
C          DAUJ1111*****MR. SOMCHAI HIRANVARGDOM
C
C*****
C*
C*CALCULATE PHOTOVOLTAIC POWER SYSTEM (ARRAY SIZE AND BATT. CAPACITY)*
C*          * AC. LOAD *
C*
C*****
C
1      INTEGER PANEL
2      REAL NHV, NI, NTRD, NTLD, NTPD, NTAD, NTSO, K2, NB, NR, NS, NOP, MODULE, NCM, NC
      *D, KWPEAK, KWHRO, KWHPO, KWHAD, NTLR, MTLA, KWHRN, KWHLN, KWHSN, KWHSN, NL, NC
      *D IR, KWR, KWL, KWLOAD, KVAL, KVA, NIGTDE, KVA, QUTCIN
3      DATA IR/5/
4      DATA IW/6/
C
C***** READ DATA
C
5      READ (IR, 10) NHV, VBATT, NI, POWERR, NTRD, POWERL, NTLD, POWERP, NTPD, PCWE
      *RA, NTAD, PCWERS, NTSO, NB, SD, NR, AVRAD, VF, OUTCUR, DM, NS, NCM, AP, VP, DTLR,
      *DTLP, DTLA, X1, X2, X3, X4, Y1, Y2, Y3, NL, DCD, NOP IR, BV, PF, VAC
6      10 FORMAT (1CF8.3/10F8.3/10F8.3/10F8.3)
C
C*****CALCULATE DATA
C
7      AMPINR = (POWERR*NHV)/VBATT
8      AHR = AMPINR*NTRD
9      AMPINL = (POWERL*NHV)/VBATT
10     AHL = AMPINL*NTLD
11     AMPINP = POWERP/VBATT
12     AHP = AMPINP*NTPD
13     AMPINA = POWERA/VBATT
14     AHA = AMPINA*NTAD
15     AMPINS = POWERS/VBATT
16     AHS = AMPINS*NTSD
17     AHLOAD = AHR+AHL+AHP+AHA+AHS
C
C***** CALCULATE ARRAY SIZE
C
18     K2 = NB*SD*NR*NL*NI
19     ARRAY = (NS*AHLOAD*AVRAD)/(K2*VF*OUTCUR*DM)
20     NOP = ARRAY/NS
21     INCP = IFIX(NOP)
22     FINCP = FLOAT(INCP)
23     IF (NOP-FINCP.GE.0.5) GO TO 20
24     IF (NOP-FINCP.LT.0.5) GO TO 30
25     20 PANEL = INCP+1
26     FPANEL = FLOAT(PANEL)
27     GO TO 40
28     30 PANEL = INOP
29     FPANEL = FLOAT(PANEL)
30     40 MODULE = FPANEL*NS
31     NCP = NCM*NS
32     TNOC = NCP*FPANEL
33     TOTALC = AP*FPANEL
34     KWPEAK = (TOTALC*VP)/1000.0
C
C***** CALCULATE DAYTIME LOAD
C

```

```

35      KWHRD = (AMP INR*VBATT*DTLR)/1000.0
36      KWHAD = (AMP INA*VBATT*DTLA)/1000.0
37      KWHPD = (AMP INP*VBATT*DTLP)/1000.0
38      TKWHD = KWHRD+KWHPD+KWHAD

```

```

C
C***** CALCULATE NIGHT TIME LOAD
C

```

```

39      NTLR = NTRD-DTLR
40      NTLA = NTAD-DTLA
41      KWHRN = (AMP INR*VBATT*NTLR)/1000.0
42      KWHLN = (AMP INL*VBATT*NTLD)/1000.0
43      KWHSN = (AMP INS*VBATT*NTSD)/1000.0
44      KWHAN = (AMP INA*VBATT*NTLA)/1000.0
45      TKWHN = KWHRN+KWHLN+KWHSN+KWHAN

```

```

C
C***** CALCULATE BATTERY CAPACITY IN A-H
C

```

```

45      XKWHN = (X1*KWHRN)+(X2*KWHLN)+(X3*KWHSN)+(X4*KWHAN)
47      YKWHD = (Y1*KWHPD)+(Y2*KWHPD)+(Y3*KWHAD)
48      BATT = ((XKWHN+YKWHD)*1000.0)/(NL*VBATT*DDO*NI)
49      SIZE = BATT/NCPIR
50      AHC = SIZE/10.0
51      IAHC = IFIX(AHC)
52      FIAHC = FLOAT(IAHC)
53      IF (AHC-FIAHC.LT.0.1) GO TO 45
54      IF (AHC-FIAHC.LT.0.5) GO TO 50
55      IF (AHC-FIAHC.EQ.0.5) GO TO 60
56      IF (AHC-FIAHC.GT.0.5) GO TO 65
57      45 ISIZE = IFIX(SIZE)
58      FISIZE = FLOAT(ISIZE)
59      AHREAL = FISIZE
60      GO TO 70
61      50 AHREAL = FIAHC*10.0+5.0
62      GO TO 70
63      60 AHREAL = SIZE
64      GO TO 70
65      65 AHREAL = FIAHC*10.0+10.0
66      70 AHDESS = AHREAL*NDPIR
67      BPS = VBATT/BV
68      TOTALB = BPS*NDPIR

```

```

C
C***** CALCULATE PERCENT OF DISCHARGING
C

```

```

69      AHRN = (KWHN*1000.0)/VBATT
70      AHAN = (KWHAN*1000.0)/VBATT
71      TAHN = (AHL+AHRN+AHS+AHAN)/(NL*NI)
72      PERDIS = (TAHN*100.0)/AHDESS

```

```

C
C***** CALCULATE INVERTER SIZE IN KVA
C

```

```

73      KWR = (POWER*NHV)/1000.0
74      KWL = (POWERL*NHV)/1000.0
75      KLOAD = KWR+KWL+((POWERP+POWERB+POWERA)/1000.0)
76      KVAL = KLOAD/(PF*NI)
77      KVAF = KVAL/0.80
78      IKVAF = IFIX(KVAF)
79      FIKVAF = FLOAT(IKVAF)
80      IF (KVAF-FIKVAF.LT.0.5) GO TO 80
81      IF (KVAF-FIKVAF.EQ.0.5) GO TO 85
82      IF (KVAF-FIKVAF.GT.0.5) GO TO 90

```

```

83      80 KVA = FIKVAF+0.5
84      GO TO 100
85      85 KVA = KVAF
86      GO TO 100
87      90 KVA = FIKVAF+1.0
88      100 OUTCIN = (KVA*1000.0)/VAC

```

```

C
C***** WRITE DATA
C

```

```

89      WRITE (IW,110)
90      WRITE (IW,120) NHV
91      WRITE (IW,130) VBATT
92      WRITE (IW,140) NI
93      WRITE (IW,150) POWERR
94      WRITE (IW,160) NTRD
95      WRITE (IW,170) POWERL
96      WRITE (IW,180) NTLD
97      WRITE (IW,190) POWERP
98      WRITE (IW,200) NTPD
99      WRITE (IW,210) POWERA
100     WRITE (IW,220) NTAD
101     WRITE (IW,230) POWERS
102     WRITE (IW,240) NTSD
103     WRITE (IW,250) NB
104     WRITE (IW,260) SD
105     WRITE (IW,270) NR
106     WRITE (IW,280) AVRAD
107     WRITE (IW,290) VF
108     WRITE (IW,300) OUTCUR
109     WRITE (IW,310) DM
110     WRITE (IW,320) NS
111     WRITE (IW,330) NCM
112     WRITE (IW,340) AP
113     WRITE (IW,350) VP
114     WRITE (IW,360) DTLR
115     WRITE (IW,370) DTLP
116     WRITE (IW,380) DTLA
117     WRITE (IW,390) X1
118     WRITE (IW,400) X2
119     WRITE (IW,410) X3
120     WRITE (IW,420) X4
121     WRITE (IW,430) Y1
122     WRITE (IW,440) Y2
123     WRITE (IW,450) Y3
124     WRITE (IW,460) NL
125     WRITE (IW,470) DGD
126     WRITE (IW,480) NOPIR
127     WRITE (IW,490) BV
128     WRITE (IW,500) PF
129     WRITE (IW,505) VAC
130     110 FORMAT (/T15,'NOTE:/'T17,'DISCRPTION OF PARAMETERS')
131     120 FORMAT (/T20,'NHV - NO. OF HOUSEHOLDS IN VILLAGE = ',F6.2,' HOUS
          *EHOLDS')
132     130 FORMAT (/T20,'VBATT - BATTERY VOLTAGE = ',F6.2,' VOLTS')
133     140 FORMAT (/T20,'NI - INVERTER EFFICIENCY = ',F4.2)
134     150 FORMAT (/T20,'POWERR - RADIO LOAD = ',F6.2,' WATTS/HOUSEHOLDS')
135     160 FORMAT (/T20,'NTRD - NO. OF TIME USED FOR RADIO = ',F5.2,' HOURS
          */DAY')
136     170 FORMAT (/T20,'POWERL - LIGHTING LOAD (F. LAMP) = ',F6.2,' WATTS/
          *HOUSEHOLDS')

```

137 180 FORMAT (/T20,'NTLD - NO. OF TIME USED FOR LIGHTING = ',F5.2,' HO
 *JRS/DAY')
 138 190 FORMAT (/T20,'PCWERP - PUMPING LOAD = ',F7.2,' WATTS')
 139 200 FORMAT (/T20,'NTPD - NO. OF TIME USED FOR PUMPING = ',F5.2,' HOU
 *RS/DAY')
 140 210 FORMAT (/T20,'POWERA - OTHER LOAD = ',F7.2,' WATTS')
 141 220 FORMAT (/T20,'NTAD - NO. OF TIME USED FOR OTHER LOAD = ',F5.2,'
 *HOURS/DAY')
 142 230 FORMAT (/T20,'POWERS - TOTAL NO. OF STREET LIGHTING = ',F7.2,' W
 *ATTS')
 143 240 FORMAT (/T20,'NTSD - NO. OF TIME USED FOR STREET LIGHTING = ',F5.
 *2,' HOURS/DAY')
 144 250 FORMAT (/T20,'NB - BATTERY CHARGING EFFICIENCY = ',F4.2)
 145 260 FORMAT (/T20,'SD - SELF DISCHARGE LEVEL = ',F4.2)
 146 270 FORMAT (/T20,'NR - REGULATOR EFF. = ',F4.2)
 147 280 FORMAT (/T20,'AVRAD - AVERAGE RADIATION = ',F7.2,' MILLI-WATT/SQ
 *.CM')
 149 290 FORMAT (/T20,'VF - VARIABILITY FACTOR SPECIFIED = ',F4.2)
 149 300 FORMAT (/T20,'OUTCUR - OUTPUT CURRENT AT OUTPUT VOLTAGE = ',F5.2,
 *' AMPS')
 150 310 FORMAT (/T20,'DM - MEAN ANNUAL INSOLATION = ',F8.3,' MILLIWATT-H
 *JRS/SQ.CM-DAY')
 151 320 FORMAT (/T20,'NS - NO. OF MODULES IN SERIES IN A STRING = ',F6.2,
 *' MODULES')
 152 330 FORMAT (/T20,'NCM - NO. OF CELLS PER MODULE = ',F6.2,' CELLS')
 153 340 FORMAT (/T20,'AP - PEAK OUTPUT CURRENT AT MAX. RADIATION INTENSITY
 * = ',F6.2,' AMPS/PANEL')
 154 350 FORMAT (/T20,'VP - PEAK OUTPUT VOLTAGE AT MAX. RADIATION INTENSITY.
 * = ',F7.2,' VOLTS')
 155 360 FORMAT (/T20,'DTIR - DAYTIME LOAD FOR RADIO (TIME SEGMENT) = ',F5
 *.2,' HOURS')
 156 370 FORMAT (/T20,'DTLP - DAYTIME LOAD FOR PUMPING (TIME SEGMENT) = ',
 *F5.2,' HOURS')
 157 380 FORMAT (/T20,'DTLA - DAYTIME LOAD FOR OTHER LOAD (TIME SEGMENT) =
 * ',F5.2,' HOURS')
 158 390 FORMAT (/T20,'X1 - THE PERIODS FOR WHICH STORAGE IS TO BE PROVIDED
 * FOR RADIO (NIGHT TIME LOAD) = ',F5.2,' DAYS')
 159 400 FORMAT (/T20,'X2 - FOR LIGHTING (NIGHT TIME LOAD) = ',F5.2,' DAY
 *S')
 159 410 FORMAT (/T20,'X3 - FOR STREET LIGHTING (NIGHT TIME LOAD) = ',F5.2
 *,' DAYS')
 161 420 FORMAT (/T20,'X4 - FOR OTHER LOAD (NIGHT TIME LOAD) = ',F5.2,' D
 *AYS')
 162 430 FORMAT (/T20,'Y1 - THE PERIODS FOR WHICH STORAGE IS TO BE PROVIDED
 * FOR RADIO (DAYTIME LOAD) = ',F5.2,' DAYS')
 163 440 FORMAT (/T20,'Y2 - FOR PUMPING LOAD (DAYTIME LOAD) = ',F5.2,' DA
 *YS')
 164 450 FORMAT (/T20,'Y3 - FOR OTHER LOAD (DAYTIME LOAD) = ',F5.2,' DAYS
 *')
 165 460 FORMAT (/T20,'NL - THE LINE LOSS FACTOR = ',F4.2)
 166 470 FORMAT (/T20,'DOD - PERMISSIBLE BATTERY DEPTH OF DISCHARGE FACTOR
 * = ',F4.2)
 167 480 FORMAT (/T20,'NDRP - NO. OF ROWS FOR BATTERY (PARALLEL IN ROW) =
 * ',F5.2,' ROWS')
 168 490 FORMAT (/T20,'BV - BATTERY VOLTAGE EACH. = ',F6.2,' VOLTS')
 169 500 FORMAT (/T20,'PF - POWER FACTOR = ',F4.2)
 170 505 FORMAT (/T20,'VAC - SYSTEM VOLTAGE OF AC. LOAD = ',F6.2,' VAC')

C
 C***** WRITE SOLUTION
 C

```

171      WRITE (IW,510)
172      WRITE (IW,520) NHV
173      WRITE (IW,530) AHLOAD
174      WRITE (IW,540) VBATT
175      WRITE (IW,550) KWPEAK
176      WRITE (IW,560) TOTALC
177      WRITE (IW,570) VP
178      WRITE (IW,580) NS
179      WRITE (IW,590) FPANEL
180      WRITE (IW,600) MODULE
181      WRITE (IW,610) NCM
182      WRITE (IW,620) NCP
183      WRITE (IW,630) TNCC
184      WRITE (IW,640)
185      WRITE (IW,650) VBATT
186      WRITE (IW,660) AHLCAD
187      WRITE (IW,670) TKWHD
188      WRITE (IW,680) TKWHN
189      WRITE (IW,690) AHDESG
190      WRITE (IW,700) AHREAL
191      WRITE (IW,710) BPS
192      WRITE (IW,720) NOPIR
193      WRITE (IW,730) TOTALR
194      WRITE (IW,740) PERDIS
195      WRITE (IW,750)
196      WRITE (IW,760) KWLOAD
197      WRITE (IW,770) KVA
198      WRITE (IW,780) PF
199      WRITE (IW,785) NJ
200      WRITE (IW,790) OUTCIN
201      WRITE (IW,800) VAC
202      WRITE (IW,810) VBATT
203      510 FORMAT (///T10,': PHOTOVOLTAIC POWER SYSTEM (ARRAY SIZE) ON AC. LC
          *AD :')
204      520 FORMAT (//T20,'NO. OF HOUSEHOLDS IN VILLAGE = ',F6.2,' HOUSEHOLD
          *S')
205      530 FORMAT (//T20,'AMPERE-HOURS LOAD DEMAND = ',F7.2,' A-H/DAY')
206      540 FORMAT (//T20,'NOMINAL SYSTEM VOLTAGE = ',F5.2,' VOLTS')
207      550 FORMAT (//T20,'SYSTEM PEAK POWER (CELLS GENERATED) = ',F6.2,' KW.
          *(PEAK)')
208      560 FORMAT (//T20,'PEAK CURRENT (CELLS GENERATED) = ',F6.2,' AMPS')

```



```

209 570 FORMAT (/T20,'PEAK VOLTAGE (CELLS GENERATED) = ',F6.2,' VOLTS')
210 580 FORMAT (/T20,'NG. OF MODULES IN SERIES PER PANEL = ',F5.2,' MODU
    *LES/PANEL')
211 590 FORMAT (/T20,'TOTAL NG. OF PANELS = ',F6.2,' PANELS')
212 600 FORMAT (/T20,'TOTAL NG. OF MODULES = ',F7.2,' MODULES')
213 610 FORMAT (/T20,'NG. OF CELLS PER MODULE = ',F5.2,' CELLS/MODULES'
    *)
214 620 FORMAT (/T20,'NG. OF CELLS PER PANEL = ',F7.2,' CELLS/PANEL')
215 630 FORMAT (/T20,'TOTAL NG. OF CELLS = ',F9.2,' CELLS')
216 640 FORMAT (///T10,': PHOTOVOLTAIC POWER SYSTEM (BATTERY CAPACITY):')
217 650 FORMAT (/T20,'NOMINAL SYSTEM BATTERY VOLTAGE = ',F6.2,' VOLTS')
218 660 FORMAT (/T20,'AMPERE-HOURS LOAD DEMAND = ',F7.2,' A-H/DAY')
219 670 FORMAT (/T20,'ENERGY FOR DAYTIME LOAD = ',F5.2,' KWH')
220 680 FORMAT (/T20,'ENERGY FOR NIGHT TIME LOAD = ',F6.2,' KWH')
221 690 FORMAT (/T20,'TOTAL NG. OF A-H FOR DESIGN = ',F9.2,' A-H')
222 700 FORMAT (/T20,'RATED OF BATTERY EACH. = ',F7.2,' A-H')
223 710 FORMAT (/T20,'NG. OF BATTERY IN SERIES STRING = ',F5.2)
224 720 FORMAT (/T20,'NG. OF ROWS FOR BATTERY (PARALLEL) = ',F6.2,' ROWS
    *)

225 730 FORMAT (/T20,'TOTAL NG. OF BATTERY USED = ',F6.2)
226 740 FORMAT (/T20,'PERCENT CT DISCHARGING = ',F5.2,' %)')
227 750 FORMAT (///T10,': INVERTER SIZE:')
228 760 FORMAT (/T20,'TOTAL NG. OF POWER LOAD = ',F7.3,' KW.')
229 770 FORMAT (/T20,'SIZE OF INVERTER = ',F5.2,' KVA')
230 780 FORMAT (/T20,'POWER FACTOR = ',F4.2)
231 785 FORMAT (/T20,'INVERTER EFFICIENCY = ',F4.2)
232 790 FORMAT (/T20,'OUTPUT CURRENT OF INVERTER = ',F5.2,' AMPS')
233 800 FORMAT (/T20,'SYSTEM VOLTAGE OF LOAD = ',F6.2,' VAC.')
234 810 FORMAT (/T20,'INPUT VOLTAGE OF INVERTER = ',F6.2,' VDC.')
235 STOP
236 END

```

SENTRY


```

34      65 DTL = 62.4
35      NTL = 114.2
36      67 SCLAR = ENERGY(1)*1.167
37      L2 = SCLAR*AVHOUR
38      DELTA = (1/SC1*((L2/L1)-1))+(ALPHA*(T2-T1))
39      I2 = I1*DELTA
40      AMPCEL = I2*TRCP
41      AHCELL = AMPCEL*AVHOUR
42      AHREAL = AHCELL*NL*NR
43      IF (DTL.EQ.0.0) GC TO 68
44      IF (I.EQ.1) GC TO 68
45      IF (BN.LT.0.0) GC TO 72
46      68 BD = AHREAL-(CTL/NL)
47      BN = BD-(NTL/(NL*NB))
48      IF (DTL.EQ.0.0) GC TO 75
49      IF (BN.GE.0.0) GC TO 70
50      IF (BN.LT.0.0) GC TO 80
51      69 N = ((1-BG)+(NTL/NL)/NB)/BD
52      CB = CMAX
53      GO TO 90
54      70 N = ((CMAX-CB)/NE)/BD
55      CB = CMAX
56      GO TO 90
57      72 BD = AHREAL-(CTL/NL)
58      BG = BN
59      BS = BD-(NTL/(NL*NB))
60      IF (BS.GT.0.0) GC TO 73
61      BN = -(BG)+(BS)
62      GO TO 74
63      73 BP = BS*NR
64      BB = (-BG)-BP
65      BN = (-BB)
66      74 IF (BN.GE.0.0) GC TO 69
67      IF (BN.LT.0.0) GC TO 80
68      75 CB = CB+(BN*NB)
69      IF (CB.GE.CMAX) GC TO 146
70      IF (CB.GE.(0.80*CMAX)) GC TO 148
71      IF (CB.LT.(0.80*CMAX)) GC TO 110
72      80 CB = CMAX-(-BN)
73      IF (CB.GT.CMIN) GC TO 110
74      IF (CB.LE.CMIN) GC TO 130
C
C***** WRITE SOLUTION
C
75      90 WRITE (14,100) I,ENERGY(I),BN,CB,N
76      100 FORMAT (' ',2CX,' ',14,' ',F12.2,' ',F14.2,' ',F10.2
*, ' ',F9.2,' ')
77      IF (I.EQ.366) GC TO 150
78      I = I+1
79      GO TO 64
80      110 WRITE (14,120) I,ENERGY(I),BN,CB
81      120 FORMAT (' ',2CX,' ',14,' ',F12.2,' ',F14.2,' ',F10.2
*, ' ',F9.2,' ')
82      IF (DTL.EQ.0.0) GC TO 145
83      IF (I.EQ.366) GC TO 150
84      I = I+1
85      GO TO 65
86      130 WRITE (14,140) I,ENERGY(I),BN,CB
87      140 FORMAT (' ',2CX,' ',14,' ',F12.2,' ',F14.2,' ',F10.2
*, ' ',F9.2,' ')
      STOP

```

```

88      145 IF (I.EQ.366) GO TO 150
89          DTL = 0.0
90          NTL = 0.0
91          I = I+1
92          GO TO 67
93      146 CB = CMAX
94          WRITE (1W,147) I,ENERGY(I),BN,CB
95      147 FORMAT (' ',2GX,' ',14,' ',F12.2,' ',F14.2,' ',F10.2
96          ' ',F10.2)
96          IF (I.EQ.366) GO TO 150
97          I = I+1
98          GO TO 64
99      148 BN = -(CMAX-CB)
100         WRITE (1W,149) I,ENERGY(I),BN,CB
101      149 FORMAT (' ',2GX,' ',14,' ',F12.2,' ',F14.2,' ',F10.2
102          ' ',F10.2)
102         IF (I.EQ.366) GO TO 150
103         I = I+1
104         GO TO 65
105     150 WRITE (1W,60)
106     WRITE (1W,55)
C
C***** WRITE PARAMETERS
C
107     WRITE (1W,160)
108     160 FORMAT ('2',2GX,' :NOTE: '//T25,'DESCRIPTION OF PARAMETERS'//T30,'AV
*HOUR - MEAN DAILY DURATIONS OF SUNSHINE IN HOURS PER DAY'//T30,'IS
*CI - SHORT CIRCUIT CURRENT OF REF. CURVE IN AMPERE'//T30,'LI - LIG
*HT INTENSITY OF REF. CURVE IN MILLI.W/SQ.CM'//T30,'ALPHA - CURRENT
* COEF. IN AMPERE PER CENTIGRADE DEGREE'//T30,'T2 - CELL TEMP. OF C
*ESIGN CURVE IN CENTIGRADE DEGREE'//T30,'T1 - CELL TEMP. OF REF. CU
*RV IN CENTIGRADE DEGREE'//T30,'I1 - TERMINAL CURRENT OF REF. CURV
*E IN AMPERE'//T30,'NB - BATTERY CHARGING EFFICIENCY'//T30,'NR - RE
*GULATOR EFFICIENCY'//T30,'NL - THE LINE LOSS FACTOR'//T30,'CMAX -
*BATTERIES CAPACITY IN A-H'//T30,'CMIN - MINIMUM STATE OF CHARGE IN
*A-H'//T30,'DTL - DAYTIME LOAD IN A-H'//T30,'TNDP - TOTAL NO. OF P
*ANELS'//T30,'NTL - NIGHT TIME LOAD IN A-H'//T30,'CB - ACTUAL STATE
* OF CHARGE IN A-H')
109     STOP
110     END

```

SENTRY

```

$JOB          DADU1111
C             DADU1111*****MF. SOMCHAI HIFANVAF CDM
C
C*****
C*
C* CALCULATE OF THE PERFORMANCE OF A PV. ARRAY BASED ON LIGHT INTENSITY*
C*
C*****
C
1      REAL L1,L2,I1,ISCI,I2,NL,NR
2      DATA IR/5/
3      DATA IW/6/
C
C***** READ DATA
C
4      I READ (IR,5) L1,L2,I1,ISCI,I2,T1,AHLOAD,TNOP,AVHOUR,ALPHA,NL,NR
5      5 FORMAT (F6.2,F5.3,F6.4,2F4.2)
C
C***** WRITE SCHEDULED
C
6      WRITE (IW,10)
7      WRITE (IW,15)
8      WRITE (IW,20)
9      WRITE (IW,25)
10     WRITE (IW,30)
11     WRITE (IW,35)
12     10 FORMAT ('1',25X,'THE PERFORMANCE OF A PV. ARRAY BASED ON LIGHT INT
*ENSITY')
13     15 FORMAT ('3',20X,'-----:-----:-----
*-----:')
14     20 FORMAT (' ',20X,' LIGHT INTENSITY : CELLS GENERATED : A-H GENERAT
*ED : EXCESS A-H :')
15     25 FORMAT (' ',20X,' (MILLI.W/SQ.CM) : (AMPERE) : (AH)
* : (AH) :')
16     30 FORMAT (' ',20X,'-----:-----:-----
*-----:')
17     35 FORMAT (' ',20X,' : : :
* : :')
C
C***** CALCULATE DATA
C
18     40 DELTA = (ISCI*((L2/L1)-1))+(ALPHA*(T2-T1))
19     I2 = I1+DELTA
20     AMPCEL = I2*TNOP
21     AHCELL = AMPCEL*AVHOUR
22     AHREAL = AHCELL*NL*NR
23     EXCESS = AHREAL-AHLOAD
C
C***** WRITE SOLUTION
C
24     WRITE (IW,45) L2,AMPCEL,AHREAL,EXCESS
25     45 FORMAT (' ',20X,'',F11.2,' :',F11.2,' :',F10.2,' :'
*,F9.2,' :')
26     WRITE (IW,35)
27     IF (L2.EQ.10.0) GO TO 50
28     L2 = L2-5.0
29     GO TO 40
30     50 WRITE (IW,30)
C
C***** WRITE DATA

```

```

C
31 WRITE (IW,55)
32 WRITE (IW,60) L1
33 WRITE (IW,65) I1
34 WRITE (IW,70) ISC1
35 WRITE (IW,75) T2
36 WRITE (IW,80) T1
37 WRITE (IW,85) AHLOAD
38 WRITE (IW,90) TNCP
39 WRITE (IW,95) AVHOUR
40 WRITE (IW,100) ALPHA
41 WRITE (IW,103) NL
42 WRITE (IW,104) NR
43 WRITE (IW,105)
44 55 FORMAT ('3',20X,' : LIST OF DATA :')
45 60 FORMAT (/T30,'L1 = ',F6.2,' MILLI-WATT/SQ. CM')
46 65 FORMAT (/T30,'I1 = ',F6.2,' AMPERE')
47 70 FORMAT (/T30,'ISC1 = ',F6.2,' AMPERE')
48 75 FORMAT (/T30,'T2 = ',F5.2,' CENTIGRADE DEGREE')
49 80 FORMAT (/T30,'T1 = ',F5.2,' CENTIGRADE DEGREE')
50 85 FORMAT (/T30,'AHLOAD = ',F6.2,' AMPERE-HOURS')
51 90 FORMAT (/T30,'TNCP = ',F6.2,' PANELS')
52 95 FORMAT (/T30,'AVHOUR = ',F6.3,' HOURS/DAY')
53 100 FORMAT (/T30,'ALPHA = ',F6.4,' AMPERE/CENTIGRADE DEGREE')
54 103 FORMAT (/T30,'NL = ',F4.2)
55 104 FORMAT (/T30,'NR = ',F4.2)
56 105 FORMAT (/T25,'NOTE://T27,'DESCRIPTION OF PARAMETER'//T30,'L1 - L
*IGHT INTENSITY OF REF. CURVE IN MILLI-W/SQ. CENTIMETRE'//T30,'L2 -
* LIGHT INTENSITY OF DESIGN CURVE IN MILLI-W/SQ.CENTIMETRE'//T30,'I
*1 - TERMINAL CURRENT OF REF. CURVE IN AMPERE'//T30,'ISC1 - SHORT C
*IRCUIT CURRENT OF REF. CURVE IN AMPERE'//T30,'T2 - CELL TEMP. OF D
*ESIGN CURVE IN CENTIGRADE DEGREE'//T30,'T1 - CELL TEMP. OF REF. CU
*RVE IN CENTIGRADE DEGREE'//T30,'AHLOAD - AMPERE-HOURS LOAD DEMAND
*PER DAY IN AMPERE-HOURS'//T30,'TNCP - TOTAL NO. OF PANELS'//T30,'A
*VHOUR - MEAN DAILY DURATIONS OF SUNSHINE IN HOURS PER DAY'//T30,'A
*LPHA - CURRENT COEF. IN AMPERE PER CENTIGRADE DEGREE'//T30,'NL - T
*HE LINE LOSS FACTOR'//T30,'NR - REGULATOR EFFICIENCY')
57 STOP
58 END

```

SENTRY

ประวัติผู้เขียน

ชื่อนายสมชัย ทิรัญวโรคม เกิดเมื่อวันที่ 20 มกราคม พ.ศ. 2499 ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับ 2) ที่วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา วิทยาเขตเทเวศร์ สาขาไฟฟ้ากำลัง คณะวิศวกรรมเทคโนโลยี เมื่อปี พ.ศ.2522 และสำเร็จหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตภาควิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปี พ.ศ. 2523

