

บรรณานุกรม

- ปริญญญา อุทัยทัศน์. (2547). การแก้ปัญหาการจ่ายโหลดอย่างประหยัดโดยวิธีจุดภายในวารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 14(2).
- _____. (2547). การแก้ปัญหาชนิดคอมมิตเมนต์ด้วยวิธีเชิงพันธุกรรมแบบคำนวณการจ่ายโหลดอย่างประหยัด โดยวิธีจุดภายในปริทัศน์-ดูอัล. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- Chun, L.C. (2008). Optimal integration of wind farms to isolated wind-Diesel energy system. *Energy conversion management*, 49, 1506-1516.
- Dale, W.R. (1980). Dynamic Economic Dispatch of Generation. *IEEE Transactions on Power Apparatus and System*, 99(6), 2060-2068.
- David, C.W. (1993). Genetic algorithm solution of economic dispatch with valve point loading. *IEEE Transactions on power system*, 8(3), 1325-1332.
- Jame, A.M. (1994). The quadratic interior point method solving power system optimization problem, *IEEE transactions on power system*, 9(3), 1327 - 1336.
- Kang, S.L. (2005). A new meta-heuristic algorithm for continuous engineering optimization: harmony search theory and practice. *Computer Methods in applied Mechanic and Engineering*, 194, 3902-3933.
- Liu, Y. (2007). Economic dispatch of power system incorporating wind power plant. *Power Engineering Conference IPEC*, 3(6), 159 - 162.
- LESTER, H., FINK. (1969). Economic dispatch of generation via valve point loading. *IEEE transaction on power apparatus and systems*, 88(6), 805-811.
- Nengsheng, BAO. (2007). Investigation on the integral output power model of a large-scale wind farm. *Energy power engineering china*, 1, 67-78.
- Saadat, H. (2004). *Power System Analysis*. 2 nd ed. Singapore: McGraw-Hill.
- Vasebi, A. (2007). Combined heat and power economic dispatch by harmony search algorithm. *Electrical Power and Energy Systems*, 29, 713-719.
- Zong, W.G. (2001). A new heuristic optimization algorithm : harmony search. *Simulation*, 76(2), 60-68.

Zong, W.G. (2008). Novel derivative of harmony search algorithm for discrete design variables. **Applied Mathematics and Computation**, 199, 223–230.

Lambert, T. (2000). **HOMER simulation program**. Retrieved May 4, 2010, from www.ANALYSIS.NREL.GOV/HOMER

Ireland wind speed data. (2009). Retrieved May 4, 2010, from www.windfinder.com

WinWind. (2007). WECS 1 MW datasheet. UK: WinWind. (Brochure).

General Electric Company. (2009). WECS 1.5 MW datasheet. USA: General Electric Company. (Brochure).

. (2008). WECS 2.5 MW datasheet. USA: General Electric Company. (Brochure).

Egat. (2009). **Thai wind speed data**. Retrieved May 4, 2010, from www.egat.co.threegat_windWTG-AIT.ppt

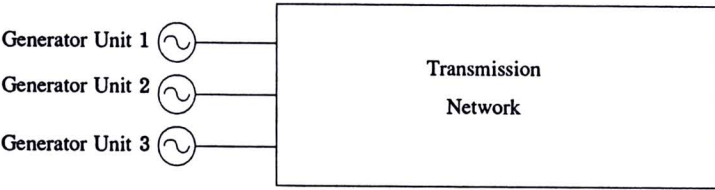
ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ข้อมูลระบบไฟฟ้าที่ใช้ในการทดลองในบทที่ 3 และผลการทดสอบเพิ่มเติม

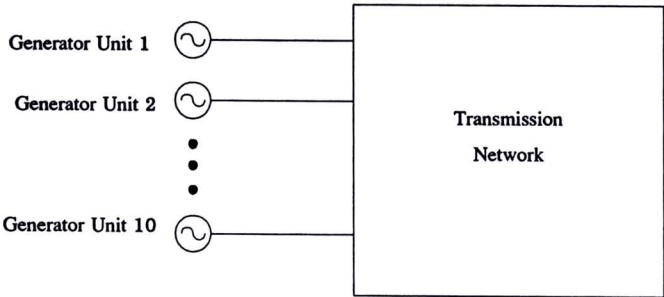
ข้อมูลระบบทดสอบ ในบทที่ 3

ระบบทดสอบที่ 1



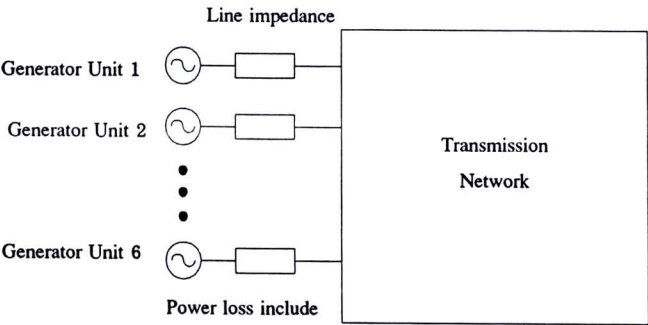
ภาพที่ ก.1 รูปร่างแผนภาพระบบทดสอบที่ 1

ระบบทดสอบที่ 2



ภาพที่ ก.2 รูปร่างแผนภาพระบบทดสอบที่ 2

ระบบทดสอบที่ 3



ภาพที่ ก.3 รูปร่างแผนภาพระบบทดสอบที่ 3

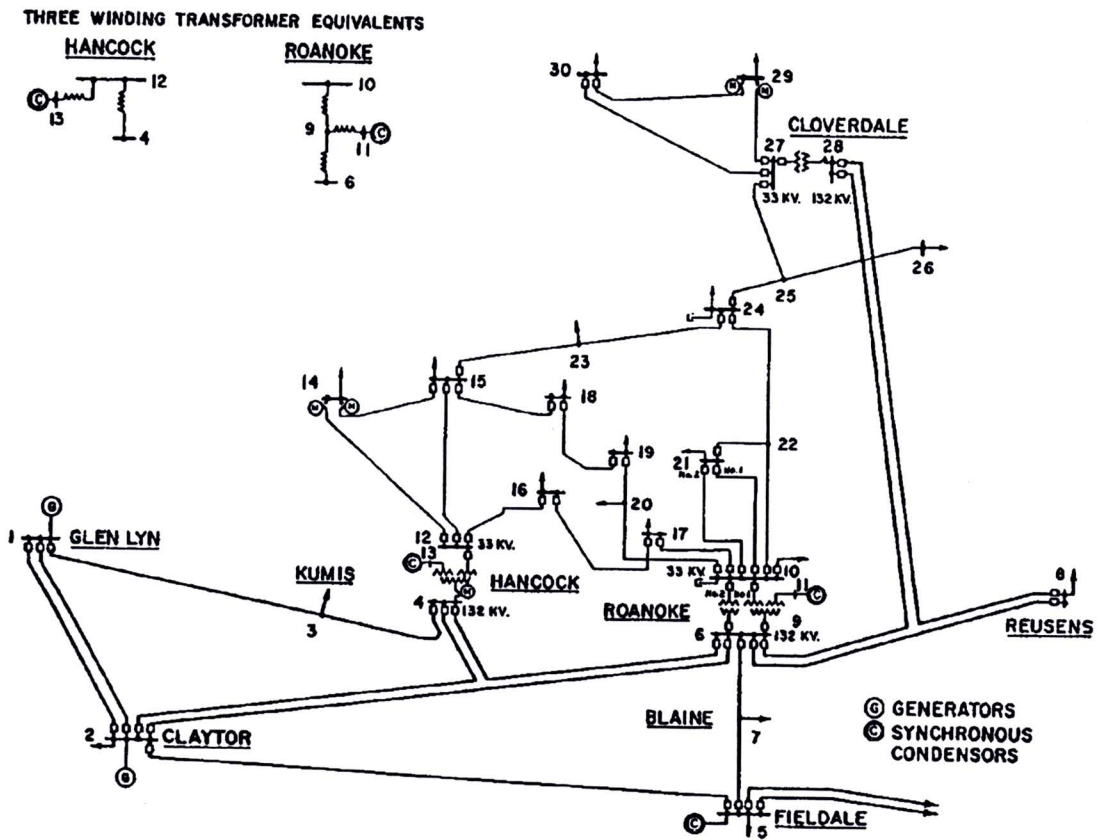
ตารางที่ ก.1 ข้อมูลสายส่งระบบทดสอบที่ 3

บัสที่	บัสที่	R (p.u.)	X (p.u.)	B/2 (p.u.)	Tap
1	2	0.0192	0.0575	0.0264	1
1	3	0.0452	0.1852	0.0204	1
2	4	0.057	0.1737	0.0184	1
3	4	0.032	0.0379	0.0042	1
2	5	0.0472	0.1983	0.0209	1
2	6	0.0581	0.1763	0.0187	1
4	6	0.0119	0.0414	0.0045	1
5	7	0.046	0.116	0.0102	1
6	7	0.0267	0.082	0.0085	1
6	8	0.012	0.042	0.0045	1
6	9	0	0.208	0	0.978
6	10	0	0.11	0	0.969
9	10	0	0.256	0	1
9	11	0	0.14	0	1
4	12	0.1231	0.2559	0	0.932
12	13	0.0662	0.1304	0	1
12	14	0.0945	0.1987	0	1
12	15	0.221	0.1997	0	1
12	16	0.0824	0.923	0	1
14	15	0.1073	0.2185	0	1
16	17	0.0639	0.1292	0	1
15	18	0.034	0.068	0	1
18	19	0.0639	0.1292	0	1
19	20	0.034	0.068	0	1
10	20	0.0936	0.209	0	1
10	17	0.0324	0.0845	0	1
10	21	0.0348	0.0749	0	1
10	22	0.0727	0.1499	0	1
21	22	0.0116	0.0236	0	1
15	23	0.1	0.202	0	1
22	24	0.115	0.18	0	1
23	24	0.132	0.27	0	1
24	25	0.1885	0.3292	0	1
25	26	0.2544	0.38	0	1
25	27	0.1093	0.2087	0	1
28	27	0	0.396	0	0.968
27	29	0.2198	0.4153	0	1
27	30	0.3202	0.6027	0	1
29	30	0.2399	0.4533	0	1
8	28	0.0636	0.2	0.0214	1
6	28	0.0169	0.06	0.065	1

ตารางที่ ก.2 รายละเอียดแต่ละบัสของระบบทดสอบที่ 3

บัสที่	แรงดัน		โหลด		กำลังผลิต		กำลังเชิงซ้อน		
	ขนาด	มุม	MW	Mvar	MW	MVar	Q min	Q Max	Qc
1	1.06	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.043	0	21.7	12.7	80	0	-40	50	0
3	1	0	20.4	1.2	0	0	0	0	0
4	1.06	0	70.6	1.6	0	0	0	0	0
5	1.01	0	34.2	19	20	0	-40	40	0
6	1	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1	0	22.8	10.9	0	0	0	0	0
8	1.01	0	30	30	100	0	-10	40	0
9	1	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	0	50.8	2	0	0	0	0	0
11	1.082	0	0	0	300	0	-6	24	19
12	1	0	11.2	7.5	0	0	0	0	0
13	1.071	0	0	0	60	0	-6	24	0
14	1	0	60.2	1.6	0	0	0	0	0
15	1	0	80.2	2.5	0	0	0	0	0
16	1	0	30.5	1.8	0	0	-40	50	0
17	1	0	9	5.8	0	0	0	40	0
18	1	0	3.2	0.9	0	0	0	0	0
19	1	0	9.5	3.4	0	0	0	0	0
20	1	0	2.2	0.7	0	0	-6	24	0
21	1	0	17.5	11.2	0	0	0	0	0
22	1	0	0	0	0	0	-6	24	0
23	1	0	3.2	1.6	0	0	0	0	0
24	1	0	8.7	6.7	0	0	0	0	4.3
25	1	0	0	0	0	0	0	0	0
26	1	0	3.5	2.3	0	0	0	0	0
27	1	0	0	0	0	0	0	0	0
28	1	0	0	0	0	0	0	0	0
29	1	0	2.4	0.9	0	0	0	0	0
30	1	0	1.6	1.9	0	0	0	0	0

รูปร่างระบบทดสอบ IEEE 30 บัส



ภาพที่ ก.4 ระบบทดสอบ IEEE 30 บัส

ภาคผนวก ข

ข้อมูลระบบทดสอบและผลการทดสอบเพิ่มเติม ในบทที่ 5

แผนการจ่ายโหลดที่คำนวณระเบียบวิธีแบบพันธุกรรมแยกตามกรณี

ตาราง ข.1 กรณีไม่มีการเชื่อมต่อกังหันลม

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	150	135	189	60	122	160	20	47	80	55
02.00 น.	150	135	213	110	73	160	50	77	80	55
03.00 น.	150	135	195	160	122	160	80	107	80	55
04.00 น.	187	179	179	180	172	160	110	120	80	55
05.00 น.	226	135	187	180	222	160	93	120	80	55
06.00 น.	226	215	209	230	222	160	123	120	80	55
07.00 น.	303	135	289	241	222	141	93	120	80	55
08.00 น.	226	215	338	191	222	160	123	120	80	55
09.00 น.	303	295	339	241	222	160	93	120	80	55
10.00 น.	333	309	340	291	243	160	123	120	80	55
11.00 น.	358	335	340	300	243	160	129	120	80	55
12.00 น.	379	396	340	300	223	160	129	120	80	55
13.00 น.	303	316	331	300	222	160	129	120	80	55
14.00 น.	269	283	298	296	239	160	129	120	80	55
15.00 น.	226	222	297	300	189	122	129	120	80	55
16.00 น.	150	302	217	250	139	155	129	120	52	55
17.00 น.	150	222	173	232	122	160	129	120	80	55
18.00 น.	217	218	218	240	172	160	130	120	80	55
19.00 น.	240	241	241	256	222	160	130	120	80	55
20.00 น.	320	320	321	300	243	160	129	120	80	55
21.00 น.	278	278	279	288	231	160	130	120	80	55
22.00 น.	204	203	204	243	186	160	130	120	80	55
23.00 น.	159	144	141	203	146	143	129	120	80	55
24.00 น.	150	135	83	180	122	122	129	120	80	55



ตาราง ข.2 กรณีการเชื่อมต่องังหันลม ขนาด 1 MW ความเร็วลม 4.975 m/s

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	150	135	203	60	73	122	93	47	80	55
02.00 น.	150	135	127	110	122	122	123	77	80	55
03.00 น.	164	149	138	139	140	139	130	107	80	55
04.00 น.	182	172	174	174	174	160	130	120	80	55
05.00 น.	186	182	183	181	181	160	130	120	80	55
06.00 น.	226	222	194	231	222	160	129	120	80	55
07.00 น.	226	222	223	241	222	160	129	120	80	55
08.00 น.	233	234	234	251	233	160	130	120	80	55
09.00 น.	277	277	277	288	243	160	130	120	80	55
10.00 น.	322	321	321	300	243	160	130	120	80	55
11.00 น.	346	345	340	300	243	160	130	120	80	55
12.00 น.	376	375	340	300	243	160	130	120	80	55
13.00 น.	303	309	313	300	243	160	129	120	80	55
14.00 น.	273	280	284	300	243	160	130	120	80	55
15.00 น.	226	222	223	300	222	160	129	120	80	55
16.00 น.	150	302	185	250	172	122	129	120	80	55
17.00 น.	159	231	154	209	152	152	130	120	80	55
18.00 น.	150	309	225	180	202	160	129	120	80	55
19.00 น.	229	284	229	227	229	160	130	120	80	55
20.00 น.	309	364	309	277	243	160	129	120	80	55
21.00 น.	267	322	268	266	231	160	130	120	80	55
22.00 น.	192	248	193	221	186	160	130	120	80	55
23.00 น.	157	175	139	179	144	140	130	120	80	55
24.00 น.	150	135	134	129	122	122	129	120	80	55

ตาราง ข.3 กรณีการเชื่อมต่อกังหันลม ขนาด 1 MW ความเร็วลม 9.5 m/s

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	150	135	84	116	227	160	20	47	20	55
02.00 น.	150	135	163	120	177	122	50	77	50	55
03.00 น.	150	135	198	70	222	160	80	86	80	55
04.00 น.	191	182	183	120	214	160	110	116	79	55
05.00 น.	150	135	263	170	191	160	110	116	80	55
06.00 น.	213	213	234	214	215	160	130	120	80	55
07.00 น.	225	226	225	226	226	160	130	120	80	55
08.00 น.	233	235	233	238	237	160	130	120	80	55
09.00 น.	278	278	277	278	243	160	130	120	80	55
10.00 น.	320	318	320	300	242	160	130	120	80	55
11.00 น.	345	343	340	300	243	160	130	120	80	55
12.00 น.	379	396	340	300	243	160	102	120	80	55
13.00 น.	327	344	287	277	229	160	130	120	80	55
14.00 น.	247	396	297	300	179	123	129	120	80	55
15.00 น.	228	316	306	250	129	122	127	120	80	55
16.00 น.	150	236	312	241	79	160	130	120	80	55
17.00 น.	150	156	297	191	98	160	129	120	80	55
18.00 น.	212	214	270	213	148	160	130	120	80	55
19.00 น.	245	245	261	246	198	160	130	120	80	55
20.00 น.	319	321	319	296	242	160	130	120	80	55
21.00 น.	278	280	278	285	231	160	130	120	80	55
22.00 น.	203	205	203	241	187	160	130	120	80	55
23.00 น.	159	144	140	200	146	142	130	120	80	55
24.00 น.	152	137	118	153	120	121	120	120	80	55

ตาราง ข.4 กรณีการเชื่อมต่อกังหันลม ขนาด 1.5 MW ความเร็วลม 4.975 m/s

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	150	135	91	120	122	160	56	47	80	55
02.00 น.	150	135	155	117	122	122	86	77	80	55
03.00 น.	150	135	190	119	131	158	116	107	79	55
04.00 น.	183	173	175	169	175	160	130	120	80	55
05.00 น.	150	135	255	203	172	160	128	120	80	55
06.00 น.	226	215	191	241	222	160	129	120	80	55
07.00 น.	226	222	222	241	222	160	129	120	80	55
08.00 น.	226	222	297	241	222	135	129	120	79	55
09.00 น.	273	272	299	273	243	160	130	120	80	55
10.00 น.	316	316	329	300	243	160	130	120	80	55
11.00 น.	345	345	340	300	243	160	130	120	80	55
12.00 น.	374	374	340	300	243	160	130	120	80	55
13.00 น.	327	326	292	282	235	160	130	120	79	55
14.00 น.	296	295	261	281	241	160	130	120	80	55
15.00 น.	247	246	212	262	222	160	130	120	80	55
16.00 น.	196	195	185	241	201	160	130	120	80	55
17.00 น.	150	135	200	241	172	160	130	120	80	55
18.00 น.	226	245	191	241	222	160	100	120	79	55
19.00 น.	306	295	186	191	223	160	129	120	80	55
20.00 น.	380	375	266	241	241	160	129	120	80	55
21.00 น.	337	332	227	229	228	160	130	120	80	55
22.00 น.	257	252	185	180	175	146	129	120	79	55
23.00 น.	187	182	142	141	141	141	129	120	80	55
24.00 น.	150	135	143	120	122	122	129	120	80	55

ตาราง ข.5 กรณีการเชื่อมต่อกังหันลม ขนาด 1.5 MW ความเร็วลม 9.5 m/s

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	150	135	73	3000	73	139	20	47	20	55
02.00 น.	150	135	86	250	122	122	50	77	50	55
03.00 น.	150	135	73	280	172	160	80	47	80	55
04.00 น.	178	168	153	258	168	160	110	77	80	55
05.00 น.	175	169	170	233	169	160	130	106	80	55
06.00 น.	213	212	214	233	212	160	130	120	80	55
07.00 น.	221	222	222	238	222	160	130	120	80	55
08.00 น.	229	232	232	247	231	160	130	120	80	55
09.00 น.	275	273	274	283	243	160	130	120	80	55
10.00 น.	306	309	340	300	243	160	130	120	80	55
11.00 น.	340	343	340	300	242	160	130	120	80	55
12.00 น.	379	396	328	300	222	160	130	120	80	55
13.00 น.	329	346	277	279	229	160	130	120	80	55
14.00 น.	298	315	247	278	242	160	130	120	80	55
15.00 น.	226	309	1486	241	223	160	130	120	80	55
16.00 น.	177	251	1777	213	195	160	130	120	80	55
17.00 น.	150	230	187	169	181	160	100	120	80	55
18.00 น.	226	222	200	219	222	160	93	120	80	55
19.00 น.	303	302	243	180	172	160	123	120	80	55
20.00 น.	360	360	323	230	222	160	130	120	80	55
21.00 น.	313	312	2777	224	224	160	130	120	80	55
22.00 น.	240	238	202	180	180	160	130	120	80	55
23.00 น.	174	173	145	147	146	146	130	120	80	55
24.00 น.	150	135	140	120	122	122	129	120	80	55

ตาราง ข.6 กรณีการเชื่อมต่อกังหันลม ขนาด 2.5 MW ความเร็วลม 4.975 m/s

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	150	135	98	99	98	99	101	99	78	55
02.00 น.	150	135	74	120	122	149	93	120	80	55
03.00 น.	150	135	154	135	127	160	123	120	80	55
04.00 น.	181	172	174	172	173	160	130	120	80	55
05.00 น.	185	181	182	181	181	160	130	120	80	55
06.00 น.	218	219	219	219	220	160	130	120	80	55
07.00 น.	226	224	225	227	228	160	130	120	80	55
08.00 น.	234	234	233	239	240	160	130	120	80	55
09.00 น.	280	278	279	278	243	160	130	120	80	55
10.00 น.	319	319	321	300	243	160	130	120	80	55
11.00 น.	343	344	340	300	243	160	130	120	80	55
12.00 น.	379	396	327	300	222	160	129	120	80	55
13.00 น.	329	346	277	279	229	160	130	120	80	55
14.00 น.	296	313	244	276	240	160	130	120	80	55
15.00 น.	246	263	201	256	219	160	130	120	80	55
16.00 น.	193	209	182	233	196	160	130	120	80	55
17.00 น.	150	135	205	183	222	160	130	120	80	55
18.00 น.	226	215	285	233	172	122	99	120	80	55
19.00 น.	235	234	265	243	222	160	129	120	80	55
20.00 น.	315	311	340	293	243	160	130	120	80	55
21.00 น.	273	269	298	281	231	160	130	123	80	55
22.00 น.	198	194	223	236	286	160	130	120	80	55
23.00 น.	159	144	152	195	145	140	130	120	80	55
24.00 น.	150	135	118	145	122	122	129	120	80	55

ตาราง ข.7 กรณีการเชื่อมต่อกังหันลม ขนาด 2.5 MW ความเร็วลม 9.5 m/s

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	150	135	254	60	73	160	20	47	52	55
02.00 น.	150	135	192	110	122	122	50	77	80	55
03.00 น.	150	135	272	60	125	160	80	107	80	55
04.00 น.	227	215	296	110	75	125	93	120	80	55
05.00 น.	150	222	300	160	73	160	123	120	80	55
06.00 น.	226	222	329	180	122	160	129	120	80	55
07.00 น.	215	217	299	216	172	160	130	120	80	55
08.00 น.	224	223	272	223	222	160	130	120	80	55
09.00 น.	303	303	301	241	222	160	130	120	80	55
10.00 น.	319	319	318	291	242	160	130	120	80	55
11.00 น.	340	339	338	300	243	160	129	120	80	55
12.00 น.	368	368	340	300	243	160	130	120	80	55
13.00 น.	322	322	293	283	233	160	130	120	80	55
14.00 น.	293	293	264	284	243	160	130	120	80	55
15.00 น.	241	241	212	262	221	160	130	120	80	55
16.00 น.	161	222	190	241	222	160	100	120	80	55
17.00 น.	150	142	182	241	172	151	129	120	80	55
18.00 น.	202	203	203	234	202	160	130	120	80	55
19.00 น.	226	283	283	241	172	144	129	120	80	55
20.00 น.	306	336	335	291	222	160	130	120	80	55
21.00 น.	263	293	291	277	225	160	130	120	80	55
22.00 น.	188	218	216	233	180	160	130	120	80	55
23.00 น.	150	138	206	183	130	122	129	120	80	55
24.00 น.	150	135	126	133	122	122	129	120	78	55

ตาราง ข.8 กรณีการเชื่อมต่องังหันลม ขนาด 2 MW แต่ไม่พิจารณาผลจากเวกเอฟเฟกต์
(Wake effect) กรณีศึกษาที่ 1

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	150	135	73	60	73	145	129	47	80	55
02.00 น.	150	135	73	110	122	150	99	77	80	55
03.00 น.	150	135	128	120	122	122	129	85	80	55
04.00 น.	167	152	144	144	145	145	130	115	80	55
05.00 น.	174	161	161	162	160	159	130	120	80	55
06.00 น.	202	202	200	201	200	160	130	120	80	55
07.00 น.	209	210	211	211	211	160	130	120	80	55
08.00 น.	212	213	213	213	214	160	130	120	80	55
09.00 น.	292	223	293	181	243	160	129	120	80	55
10.00 น.	316	300	317	231	243	160	130	120	80	55
11.00 น.	325	309	327	281	243	160	130	120	80	55
12.00 น.	379	379	318	300	222	160	129	120	80	55
13.00 น.	303	229	340	300	222	160	100	120	80	55
14.00 น.	268	233	304	294	231	160	130	120	80	55
15.00 น.	205	182	242	262	198	160	130	120	80	55
16.00 น.	150	135	202	300	172	122	129	120	80	55
17.00 น.	152	137	137	252	135	138	130	120	80	55
18.00 น.	150	217	185	241	172	143	129	120	80	55
19.00 น.	226	222	233	241	222	160	129	120	80	55
20.00 น.	298	302	301	291	243	160	130	120	80	55
21.00 น.	265	268	267	287	239	160	130	120	80	55
22.00 น.	226	222	187	274	189	122	100	120	52	55
23.00 น.	150	142	155	300	139	72	129	120	22	55
24.00 น.	150	135	75	250	147	122	100	90	20	55

ตาราง ข.9 กรณีการเชื่อมต่อกังหันลม ขนาด 2 MW กรณีศึกษาที่ 2

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	150	135	73	87	73	122	129	47	80	55
02.00 น.	150	135	73	120	122	143	99	77	80	55
03.00 น.	155	140	119	120	117	119	119	106	80	55
04.00 น.	166	151	146	145	146	145	129	120	80	55
05.00 น.	150	135	215	180	172	160	100	120	80	55
06.00 น.	200	202	202	203	202	160	130	120	80	55
07.00 น.	226	135	234	241	222	160	129	120	80	55
08.00 น.	226	215	198	241	222	160	100	120	80	55
09.00 น.	226	222	278	291	222	159	129	120	80	55
10.00 น.	289	289	291	300	242	160	130	120	80	55
11.00 น.	315	315	318	300	243	160	130	120	80	55
12.00 น.	379	309	324	300	222	160	129	120	80	55
13.00 น.	303	229	316	300	222	160	129	120	80	55
14.00 น.	273	238	286	300	238	159	130	120	80	55
15.00 น.	226	222	206	250	222	159	100	120	80	55
16.00 น.	171	169	169	221	194	160	130	120	80	55
17.00 น.	150	135	199	180	172	122	129	120	80	55
18.00 น.	192	189	191	190	190	159	130	120	80	55
19.00 น.	226	269	189	240	222.6	160	129	120	80	55
20.00 น.	306	330	269	290	242	160	130	120	80	55
21.00 น.	226	251	340	243	160	100	130	120	80	55
22.00 น.	150	171	297	250	204	122	129	120	52	55
23.00 น.	150	135	217	200	154	108	108	99	59	55
24.00 น.	150	135	137	150	112	110	110	111	75	55

ตาราง ข.10 กรณีการเชื่อมต่อกังหันลม ขนาด 2 MW กรณีศึกษาที่ 3

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	150	135	114	60	73	160	97	83	20	55
02.00 น.	150	135	101	110	122	122	93	113	50	55
03.00 น.	153	138	118	116	117	117	116	117	80	55
04.00 น.	166	151	144	145	144	144	130	120	80	55
05.00 น.	150	135	212	180	172	160	100	120	80	55
06.00 น.	201	201	203	201	200	160	130	120	80	55
07.00 น.	226	222	233	180	222	160	100	120	80	55
08.00 น.	210	212	210	213	222	160	130	120	80	55
09.00 น.	249	247	247	248	243	160	130	120	80	55
10.00 น.	291	291	291	293	243	160	130	120	80	55
11.00 น.	303	309	340	300	236	160	129	120	80	55
12.00 น.	321	327	340	300	242	160	130	120	80	55
13.00 น.	276	282	295	285	228	160	130	120	80	55
14.00 น.	256	263	275	295	243	160	130	120	80	55
15.00 น.	196	202	215	265	212	160	130	120	80	55
16.00 น.	170	167	167	235	183	160	130	120	80	55
17.00 น.	163	149	148	199	146	149	129	120	80	55
18.00 น.	190	189	190	189	191	159	130	120	80	55
19.00 น.	230	230	228	226	230	160	130	120	80	55
20.00 น.	305	305	306	276	243	160	130	120	80	55
21.00 น.	271	272	272	273	239	160	130	120	80	55
22.00 น.	156	141	135	183	149	133	130	120	80	55
23.00 น.	156	141	135	183	149	133	130	120	80	55
24.00 น.	152	137	116	136	117	118	114	117	80	55

ตาราง ข.11 กรณีการเชื่อมต่อกังหันลม ขนาด 2 MW กรณีศึกษาที่ 4

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	150	135	73	60	73	148	129	47	80	55
02.00 น.	150	135	73	110	122	152	99	77	80	55
03.00 น.	150	135	182	100	172	160	129	120	80	55
04.00 น.	150	135	182	100	172	160	129	120	80	55
05.00 น.	150	135	262	150	124	160	129	120	80	55
06.00 น.	202	202	229	200	174	160	130	120	80	55
07.00 น.	226	222	185	241	222	149	100	120	80	55
08.00 น.	205	206	206	235	217	160	129	120	80	55
09.00 น.	247	245	247	254	242	160	130	120	80	55
10.00 น.	289	291	290	298	242	160	130	120	80	55
11.00 น.	315	316	315	300	243	160	130	120	80	55
12.00 น.	379	309	322	300	222	160	130	120	80	55
13.00 น.	330	260	273	281	223	160	130	120	80	55
14.00 น.	308	245	250	288	243	160	130	120	80	55
15.00 น.	248	185	190	258	213	160	130	120	80	55
16.00 น.	226	135	188	241	172	122	129	120	80	55
17.00 น.	150	135	199	191	122	160	130	120	80	55
18.00 น.	196	193	195	195	172	160	130	120	80	55
19.00 น.	226	222	235	241	222	160	129	120	80	55
20.00 น.	303	302	300	291	243	160	129	120	80	55
21.00 น.	269	268	266	287	239	160	10	120	80	55
22.00 น.	226	222	186	241	198	122	100	120	80	55
23.00 น.	150	142	124	191	172	122	129	120	80	55
24.00 น.	150	135	80	141	122	160	129	120	52	55

ผลการคำนวณจากระเบียบวิธีแบบจุดภายใน แบ่งตามกรณี

ตาราง ข.12 กรณีการเชื่อมไม่มีการเชื่อมต่อกังหันลม

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	226	135	113	120	122	122	56	47	20	55
02.00 น.	226	135	167	120	122	122	86	47	20	55
03.00 น.	226	135	192	120	172	159	116	47	20	55
04.00 น.	226	215	272	170	128	159	129	47	20	55
05.00 น.	226	135	297	217	172	159	129	47	20	55
06.00 น.	303	135	328	241	222	159	129	47	20	55
07.00 น.	330	135	340	291	172	160	129	47	20	55
08.00 น.	379	135	333	299	172	159	129	47	20	55
09.00 น.	456	215	303	299	222	159	129	47	20	55
10.00 น.	465	215	303	299	222	159	129	47	20	55
11.00 น.	456	375	339	299	239	159	129	47	20	55
12.00 น.	456	54	338	299	222	159	129	47	20	55
13.00 น.	456	396	331	250	172	159	129	47	20	55
14.00 น.	456	316	324	299	122	159	129	47	20	55
15.00 น.	456	236	315	249	73	159	129	47	20	55
16.00 น.	456	156	299	241	73	122	99	47	20	55
17.00 น.	452	135	219	191	73	122	129	47	20	55
18.00 น.	456	135	297	241	73	158	129	47	20	55
19.00 น.	456	135	329	291	122	159	129	47	20	55
20.00 น.	470	215	340	300	172	160	130	77	55	55
21.00 น.	404	222	339	299	222	159	129	47	20	55
22.00 น.	345	142	297	249	172	160	99	47	20	55
23.00 น.	303	135	223	200	122	122	93	47	20	55
24.00 น.	303	135	179	180	73	122	63	47	20	55

ตาราง ข.13 กรณีการเชื่อมต่อกังหันลม ขนาด 1 MW ความเร็วลม 4.975 m/s

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	226	135	113	120	122	122	56	47	20	55
02.00 น.	226	135	167	120	122	122	86	47	20	55
03.00 น.	226	135	191	120	172	160	116	47	20	55
04.00 น.	226	215	271	170	127	160	129	47	20	55
05.00 น.	226	135	297	217	172	160	129	47	20	55
06.00 น.	226	215	340	267	181	160	129	47	20	55
07.00 น.	226	222	297	241	222	159	129	77	50	55
08.00 น.	226	222	340	291	240	159	129	47	20	55
09.00 น.	303	302	340	300	222	160	129	47	50	55
10.00 น.	383	313	340	300	242	160	129	77	52	55
11.00 น.	379	393	339	300	225	160	129	85	52	55
12.00 น.	380	460	335	300	222	160	129	115	22	55
13.00 น.	379	459	301	250	172	160	129	85	20	55
14.00 น.	379	460	302	241	122	160	129	55	20	55
15.00 น.	380	396	317	191	73	160	100	47	20	55
16.00 น.	380	316	280	180	73	122	93	47	20	55
17.00 น.	379	236	236	180	73	122	93	47	20	55
18.00 น.	456	222	297	180	73	137	123	47	20	55
19.00 น.	456	222	302	230	122	159	129	47	20	55
20.00 น.	470	302	340	280	172	160	130	77	50	55
21.00 น.	456	222	337	300	172	160	129	47	20	55
22.00 น.	379	142	310	250	122	160	100	47	20	55
23.00 น.	303	135	236	200	73	122	129	47	20	55
24.00 น.	226	135	219	180	73	122	100	47	20	55

ตาราง ข.14 กรณีการเชื่อมต่อกังหันลม ขนาด 1 MW ความเร็วลม 9.5 m/s

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	226	135	109	120	122	122	56	47	20	55
02.00 น.	226	135	164	120	122	122	86	47	20	55
03.00 น.	226	135	185	120	172	159	116	47	20	55
04.00 น.	226	167	265	170	172	159	129	47	20	55
05.00 น.	150	135	315	220	222	159	129	47	20	55
06.00 น.	226	215	297	241	222	152	129	47	49	55
07.00 น.	303	135	340	242	242	159	129	47	20	55
08.00 น.	303	135	340	292	241	159	129	47	20	55
09.00 น.	383	215	340	300	243	160	130	47	27	55
10.00 น.	463	228	339	300	242	159	129	76	52	55
11.00 น.	456	308	339	299	229	159	130	85	52	55
12.00 น.	456	388	307	300	242	160	129	115	22	55
13.00 น.	456	396	300	250	222	125	99	85	20	55
14.00 น.	456	316	339	241	172	142	129	55	20	55
15.00 น.	456	236	317	191	122	160	129	47	20	55
16.00 น.	456	156	315	180	73	160	99	47	20	55
17.00 น.	456	135	305	130	73	122	93	47	20	55
18.00 น.	456	135	304	180	122	160	123	47	20	55
19.00 น.	456	135	336	230	172	160	129	47	20	55
20.00 น.	470	215	340	280	222	160	130	77	50	55
21.00 น.	470	135	340	300	243	160	129	47	20	55
22.00 น.	390	135	275	250	193	122	99	47	20	55
23.00 น.	310	135	195	200	172	92	93	47	20	55
24.00 น.	230	135	171	180	122	122	93	47	20	55

ตาราง ข.15 กรณีการเชื่อมต่อกังหันลม ขนาด 1.5 MW ความเร็วลม 4.975 m/s

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	226	135	111	120	122	122	56	47	20	55
02.00 น.	226	135	166	120	122	122	86	47	20	55
03.00 น.	226	135	190	120	172	160	116	47	20	55
04.00 น.	226	135	255	170	222	160	129	47	20	55
05.00 น.	226	135	321	180	222	122	129	47	20	55
06.00 น.	303	135	337	230	222	160	129	47	20	55
07.00 น.	303	135	340	267	222	160	129	47	20	55
08.00 น.	379	135	297	300	222	144	129	47	20	55
09.00 น.	456	215	301	300	222	160	129	47	20	55
10.00 น.	461	295	340	300	242	160	129	47	20	55
11.00 น.	456	375	340	300	235	160	129	47	20	55
12.00 น.	456	396	340	300	241	160	129	47	50	55
13.00 น.	456	316	339	263	222	160	129	47	20	55
14.00 น.	387	309	340	300	174	160	129	47	20	55
15.00 น.	307	229	315	300	172	160	129	47	20	55
16.00 น.	227	222	297	299	122	143	129	47	20	55
17.00 น.	150	142	316	300	122	160	129	47	20	55
18.00 น.	226	222	328	300	122	160	129	47	20	55
19.00 น.	303	222	336	300	172	160	129	47	20	55
20.00 น.	383	302	340	300	222	160	130	77	50	55
21.00 น.	382	222	340	300	242	160	129	47	20	55
22.00 น.	303	142	297	250	222	148	100	47	20	55
23.00 น.	226	135	250	200	172	122	93	47	20	55
24.00 น.	150	135	252	180	122	122	93	47	20	55



ตาราง ข.16 กรณีการเชื่อมต่องังหันลม ขนาด 1.5 MW ความเร็วลม 9.5 m/s

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	226	135	106	120	122	122	56	47	20	55
02.00 น.	226	135	162	120	122	122	86	47	20	55
03.00 น.	226	135	185	120	172	154	116	47	20	55
04.00 น.	226	135	265	170	200	159	129	47	20	55
05.00 น.	226	135	311	180	222	122	129	47	20	55
06.00 น.	303	135	329	230	222	159	129	47	20	55
07.00 น.	379	135	340	183	222	159	129	47	20	55
08.00 น.	456	135	312	180	222	160	129	47	20	55
09.00 น.	462	215	340	230	175	160	129	77	50	55
10.00 น.	456	295	340	280	222	160	129	85	20	55
11.00 น.	469	374	340	300	177	160	129	85	20	55
12.00 น.	457	396	340	300	227	160	129	85	20	55
13.00 น.	456	316	335	300	177	160	129	55	20	55
14.00 น.	465	236	340	300	172	160	129	47	20	55
15.00 น.	385	222	297	300	122	151	129	47	20	55
16.00 น.	305	142	297	300	122	140	129	47	20	55
17.00 น.	226	135	297	300	73	150	129	47	20	55
18.00 น.	226	215	323	300	122	160	129	47	20	55
19.00 น.	226	295	304	300	172	160	129	47	50	55
20.00 น.	303	375	340	300	222	160	129	77	80	55
21.00 น.	304	309	340	300	172	160	129	47	80	55
22.00 น.	226	229	314	250	122	160	100	47	80	55
23.00 น.	150	149	302	200	73	160	129	47	52	55
24.00 น.	150	135	253	180	73	160	100	47	22	55

ตาราง ข.17 กรณีการเชื่อมต่อกังหันลม ขนาด 2.5 MW ความเร็วลม 4.975 m/s

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	226	135	109	120	122	122	56	47	20	55
02.00 น.	226	135	164	120	122	122	86	47	20	55
03.00 น.	226	135	187	120	172	159	116	47	20	55
04.00 น.	226	170	267	170	172	159	129	47	20	55
05.00 น.	150	135	18	220	222	160	129	47	20	55
06.00 น.	226	167	340	270	222	160	129	47	20	55
07.00 น.	226	157	340	300	242	160	129	47	20	55
08.00 น.	303	135	340	300	238	160	129	47	20	55
09.00 น.	379	214	316	300	222	160	129	76	50	55
10.00 น.	457	222	340	300	242	159	99	106	79	55
11.00 น.	466	222	340	300	228	159	129	120	80	55
12.00 น.	456	302	340	300	178	159	129	120	80	55
13.00 น.	456	222	334	300	133	160	129	90	79	55
14.00 น.	456	142	340	300	133	159	129	119	80	55
15.00 น.	456	135	322	250	83	160	100	90	80	55
16.00 น.	379	135	297	241	73	146	93	60	80	55
17.00 น.	379	135	297	191	73	147	63	47	52	55
18.00 น.	456	135	327	241	73	160	93	47	22	55
19.00 น.	456	135	334	291	122	160	123	47	20	55
20.00 น.	470	215	340	300	172	160	130	77	50	55
21.00 น.	469	153	339	300	222	160	129	47	20	55
22.00 น.	389	135	291	250	172	122	100	47	20	55
23.00 น.	309	135	216	200	122	122	93	47	20	55
24.00 น.	229	135	222	180	73	122	93	47	20	55

ตาราง ข.18 กรณีการเชื่อมต่อกังหันลม ขนาด 2.5 MW ความเร็วลม 9.5 m/s

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	226	135	101	120	122	122	56	47	20	55
02.00 น.	226	135	158	120	122	122	86	47	20	55
03.00 น.	226	135	185	120	172	146	116	47	20	55
04.00 น.	226	135	265	170	190	159	129	47	20	55
05.00 น.	150	135	340	184	222	159	129	47	20	55
06.00 น.	226	215	315	234	222	159	129	47	20	55
07.00 น.	252	135	339	284	242	159	129	47	20	55
08.00 น.	303	135	339	299	222	159	129	47	20	55
09.00 น.	379	215	339	300	240	159	129	47	20	55
10.00 น.	459	222	340	300	243	160	130	77	50	55
11.00 น.	469	222	340	300	242	160	129	106	79	55
12.00 น.	456	302	340	300	222	160	129	119	79	55
13.00 น.	456	222	333	300	172	160	129	90	79	55
14.00 น.	456	142	339	299	139	159	129	120	79	55
15.00 น.	456	135	313	250	122	122	99	90	79	55
16.00 น.	456	135	297	200	73	72	129	60	74	55
17.00 น.	456	135	243	180	73	57	99	47	79	55
18.00 น.	456	135	306	180	122	107	129	47	52	55
19.00 น.	456	135	331	230	172	156	129	47	22	55
20.00 น.	470	215	340	280	222	160	130	77	52	55
21.00 น.	464	135	339	300	242	160	129	47	22	55
22.00 น.	384	135	275	250	182	122	99	47	20	55
23.00 น.	304	135	195	200	172	92	93	47	20	55
24.00 น.	303	135	189	180	122	57	63	47	20	55

ตาราง ข.19 กรณีการเชื่อมต่อกังหันลม ขนาด 2 MW แต่ไม่พิจารณาผลจากเวกเอฟเฟกต์
(Wake effect) กรณีศึกษาที่ 1

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	150	135	81	120	122	159	56	47	20	55
02.00 น.	150	135	161	120	122	154	86	47	20	55
03.00 น.	150	135	185	160	122	159	93	47	20	55
04.00 น.	150	135	656	203	122	159	123	47	20	55
05.00 น.	150	135	303	241	122	159	129	47	20	55
06.00 น.	226	135	314	291	172	159	129	47	20	55
07.00 น.	240	135	339	300	172	159	129	47	20	55
08.00 น.	303	135	339	300	122	159	129.59	47	20	55
09.00 น.	379	215	300	300	172	159	129	47	20	55
10.00 น.	457	22	340	300	222	160	129	47	20	55
11.00 น.	456	302	319	300	242	159	129	47	20	55
12.00 น.	470	310	340	300	243	160	130	47	20	55
13.00 น.	390	230	339	300	240	160	129	47	20	55
14.00 น.	380	222	340	300	223	160	129	47	20	55
15.00 น.	379	142	297	250	173	142	129	47	20	55
16.00 น.	379	135	243	241	123	122	99	47	20	55
17.00 น.	379	135	222	191	73	122	93	47	20	55
18.00 น.	379	135	297	241	73	152	93	47	20	55
19.00 น.	456	135	317	291	122	122	123	47	20	55
20.00 น.	470	215	340	300	172	160	130	77	50	55
21.00 น.	464	135	340	300	222	160	129	47	20	55
22.00 น.	384	135	263	250	172	122	99	47	20	55
23.00 น.	304	135	186	200	122	122	93	47	20	55
24.00 น.	303	135	145	180	73	122	63	47	20	55

ตาราง ข.20 กรณีการเชื่อมต่อกังหันลม ขนาด 2 MW กรณีศึกษาที่ 2

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	150	135	85	120	122	159	56	47	20	55
02.00 น.	150	135	165	120	122	154	86	47	20	55
03.00 น.	150	135	185	170	122	154	93	47	20	55
04.00 น.	226	135	217	180	122	159	123	47	20	55
05.00 น.	150	135	297	230	144	1559	129	47	20	55
06.00 น.	226	135	340	248	194	160	129	47	20	55
07.00 น.	176	135	340	298	242	160	129	47	20	55
08.00 น.	226	135	322	300	222	160	129	47	20	55
09.00 น.	226	215	340	300	231	160	129	77	50	55
10.00 น.	303	294	328	300	222	160	129	85	80	55
11.00 น.	303	374	326	300	222	160	129	85	80	55
12.00 น.	303	396	318	300	222	160	129	115	80	55
13.00 น.	303	316	314	300	172	160	129	85	80	55
14.00 น.	379	236	340	261	122	160	120	115	80	55
15.00 น.	379	236	340	261	122	160	129	115	80	55
16.00 น.	303	135	326	191	73	160	93	55	80	55
17.00 น.	226	135	324	180	73	160	63	47	80	55
18.00 น.	303	135	323	180	122	160	93	47	80	55
19.00 น.	380	135	340	201	172	160	123	47	80	55
20.00 น.	456	215	340	250	222	160	129	77	80	55
21.00 น.	456	135	339	300	173	160	129	47	80	55
22.00 น.	379	135	288	250	123	122	99	47	52	55
23.00 น.	303	135	208	200	73	151	93	47	22	55
24.00 น.	303	135	148	180	73	122	63	47	20	55

ตาราง ข.21 กรณีการเชื่อมต่อกังหันลม ขนาด 2 MW กรณีศึกษาที่ 3

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	150	135	82	120	122	159	56	47	20	55
02.00 น.	150	135	162	120	122	154	86	47	20	55
03.00 น.	150	135	185	170	122	151	93	47	20	55
04.00 น.	150	135	239	180	172	160	123	47	20	55
05.00 น.	150	135	265	230	172	160	129	47	20	55
06.00 น.	226	135	315	241	222	160	129	47	20	55
07.00 น.	180	135	340	291	242	160	129	47	20	55
08.00 น.	226	135	318	300	222	160	129	47	20	55
09.00 น.	240	215	340	300	242	160	129	47	50	55
10.00 น.	303	295	333	300	222	160	129	76	80	55
11.00 น.	324	375	340	300	222	160	129	47	80	55
12.00 น.	325	396	340	300	242	160	129	47	80	55
13.00 น.	303	316	340	258	222	160	129	47	80	55
14.00 น.	379	236	317	300	172	160	129	47	80	55
15.00 น.	379	156	315	250	122	160	100	47	52	55
16.00 น.	379	135	300	241	73	122	93	47	22	55
17.00 น.	379	135	220	191	73	126	93	47	20	55
18.00 น.	379	135	261	241	73	159	123	47	20	55
19.00 น.	456	135	297	268	122	159	160	47	20	55
20.00 น.	470	215	340	300	172	160	130	77	50	55
21.00 น.	465	135	340	300	222	160	129	47	20	55
22.00 น.	385	135	263	250	172	122	99	47	20	55
23.00 น.	305	135	186	200	122	122	93	47	20	55
24.00 น.	303	135	145	180	73	122	63	47	20	55

ตาราง ข.22 กรณีการเชื่อมต่อกังหันลม ขนาด 2 MW กรณีศึกษาที่ 4

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	150	135	83	120	122	159	56	47	20	55
02.00 น.	150	135	163	120	122	154	86	47	20	55
03.00 น.	150	135	185	170	122	154	93	47	20	55
04.00 น.	226	135	215	180	122	159	123	47	20	55
05.00 น.	150	135	295	230	172	131	129	47	20	55
06.00 น.	226	135	339	268	172	160	129	47	20	55
07.00 น.	303	135	329	300	122	160	129	47	20	55
08.00 น.	303	135	340	300	126	160	129	47	20	55
09.00 น.	313	215	340	300	173	160	129	47	50	55
10.00 น.	379	222	331	300	222	160	129	76	80	55
11.00 น.	458	222	340	300	243	160	129	47	80	55
12.00 น.	456	302	326	300	222	160	129	47	80	55
13.00 น.	456	222	340	251	172	160	129	47	80	55
14.00 น.	456	142	297	300	222	149	129	47	80	55
15.00 น.	379	135	298	249	172	122	99	47	80	55
16.00 น.	379	135	226	200	122	122	129	47	52	55
17.00 น.	379	135	198	180	73	122	129	47	22	55
18.00 น.	379	135	278	180	122	149	129	47	20	55
19.00 น.	456	135	336	230	122	160	129	47	20	55
20.00 น.	470	215	340	280	172	160	130	77	50	55
21.00 น.	466	135	340	300	222	160	129	47	20	55
22.00 น.	386	135	263	250	172	122	99	47	20	55
23.00 น.	306	135	186	200	122	122	93	47	20	55
24.00 น.	226	135	193	180	73	122	93	47	20	55

ผลการคำนวณจากระเบียบวิธีแบบฮาโมนี แบ่งตามกรณี

ตาราง ข.23 กรณีการเชื่อมไม่มีการเชื่อมต่องังหันลม

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	150	140	203	61	75	135	129	47	20	55
02.00 น.	150	135	282	60	73	151	129	47	20	55
03.00 น.	226	135	295	60	122	155	129	47	20	55
04.00 น.	304	135	340	61	171	160	130	47	20	55
05.00 น.	382	135	298	60	172	160	130	47	20	55
06.00 น.	456	214	301	60	222	134	130	47	20	55
07.00 น.	460	222	303	60	222	160	130	47	20	55
08.00 น.	457	301	317	60	222	122	129	47	20	55
09.00 น.	456	379	329	109	223	160	129	47	20	55
10.00 น.	456	458	340	180	241	160	129	47	52	55
11.00 น.	456	460	340	180	241	160	129	47	52	55
12.00 น.	458	460	340	230	222	160	129	76	52	55
13.00 น.	380	396	296	241	223	160	129	85	50	55
14.00 น.	379	396	293	238	173	160	130	85	20	55
15.00 น.	301	397	298	207	124	123	129	85	20	55
16.00 น.	227	318	306	181	123	123	129	85	20	55
17.00 น.	150	309	315	131	122	126	130	85	20	55
18.00 น.	227	388	293	119	172	121	129	85	20	55
19.00 น.	301	396	296	119	220	160	130	85	49	55
20.00 น.	379	460	338	168	221	160	130	85	50	55
21.00 น.	455	396	293	120	222	122	129	85	20	55
22.00 น.	380	318	232	70	172	124	130	85	20	55
23.00 น.	300	309	153	60	122	115	129	55	20	55
24.00 น.	227	309	83	60	122	123	129	47	20	55

ตาราง ข.24 กรณีการเชื่อมต่อกังหันลม ขนาด 1 MW ความเร็วลม 4.975 m/s

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	226	137	78	70	121	128	129	51	20	55
02.00 น.	301	135	73	60	122	159	129	47	20	55
03.00 น.	378	135	86	60	172	160	129	47	20	55
04.00 น.	457	135	166	60	222	130	129	47	20	55
05.00 น.	456	135	212	60	223	122	129	47	20	55
06.00 น.	456	214	292	60	221	145	129	47	20	55
07.00 น.	453	222	310	60	222	160	129	47	20	55
08.00 น.	456	301	311	60	223	127	129	47	20	55
09.00 น.	455	381	331	109	220	159	129	47	20	55
10.00 น.	458	459	340	159	223	160	130	47	20	55
11.00 น.	456	460	340	180	242	160	129	47	49	55
12.00 น.	463	460	340	230	242	160	130	47	52	55
13.00 น.	456	397	299	237	222	119	129	47	50	55
14.00 น.	452	397	290	188	223	121	129	47	20	55
15.00 น.	379	317	304	185	175	125	129	47	20	55
16.00 น.	302	309	273	135	172	122	129	47	20	55
17.00 น.	225	309	291	120	122	123	129	47	20	55
18.00 น.	302	309	302	118	168	160	129	47	20	55
19.00 น.	379	389	311	120	171	122	129	47	20	55
20.00 น.	457	460	330	168	220	160	130	47	20	55
21.00 น.	457	396	295	120	220	160	129	47	20	55
22.00 น.	378	319	275	71	171	118	129	47	20	55
23.00 น.	305	309	201	60	122	71	130	47	20	55
24.00 น.	226	309	202	60	73	57	129	47	20	55

ตาราง ข.25 กรณีการเชื่อมต่อกังหันลม ขนาด 1 MW ความเร็วลม 9.5 m/s

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	226	136	75	121	73	125	129	51	20	55
02.00 น.	302	135	73	117	73	147	130	47	20	55
03.00 น.	379	135	73	120	121	156	129	47	20	55
04.00 น.	454	214	73	120	171	128	129	47	20	55
05.00 น.	456	222	73	109	220	121	129	47	20	55
06.00 น.	457	300	152	120	227	126	129	47	20	55
07.00 น.	454	309	196	117	221	124	129	47	20	55
08.00 น.	453	309	203	123	222	159	129	47	20	55
09.00 น.	455	389	280	171	221	129	129	47	20	55
10.00 น.	458	460	314	181	222	160	129	47	20	55
11.00 น.	455	459	337	230	221	159	129	47	20	55
12.00 น.	456	459	340	241	237	160	129	47	50	55
13.00 น.	454	396	297	240	221	149	129	47	20	55
14.00 น.	455	396	294	238	172	120	129	47	20	55
15.00 น.	376	397	274	189	122	123	129	47	20	55
16.00 น.	302	396	196	173	121	122	129	47	20	55
17.00 น.	302	396	170	123	73	120	129	47	20	55
18.00 น.	379	398	206	121	122	124	130	47	20	55
19.00 น.	379	396	283	123	171	136	129	47	20	55
20.00 น.	456	460	325	170	220	159	129	47	20	55
21.00 น.	458	396	309	180	173	129	129	47	20	55
22.00 น.	379	317	258	133	123	123	129	47	20	55
23.00 น.	299	309	180	85	73	120	130	47	20	55
24.00 น.	231	309	131	60	73	120	130	47	20	55

ตาราง ข.26 กรณีการเชื่อมต่อกังหันลม ขนาด 1.5 MW ความเร็วลม 4.975 m/s

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	221	214	73	61	72	118	130	51	20	55
02.00 น.	300	222	73	60	73	121	129	47	20	55
03.00 น.	379	300	73	60	73	105	129	47	20	55
04.00 น.	455	309	151	60	73	121	129	47	20	55
05.00 น.	456	309	188	60	73	120	129	47	20	55
06.00 น.	454	389	267	60	73	145	129	47	20	55
07.00 น.	456	396	318	60	73	123	129	47	20	55
08.00 น.	456	396	296	60	120	149	129	47	20	55
09.00 น.	455	459	339	72	168	160	129	47	20	55
10.00 น.	469	459	340	122	217	160	130	47	49	55
11.00 น.	455	460	337	170	223	160	130	76	50	55
12.00 น.	456	460	340	216	222	160	129	85	51	55
13.00 น.	455	396	304	180	222	160	130	85	21	55
14.00 น.	455	396	301	182	172	123	129	85	20	55
15.00 น.	377	396	293	134	122	121	129	85	20	55
16.00 น.	303	319	289	118	122	122	129	85	20	55
17.00 น.	224	311	305	69	122	120	129	84	20	55
18.00 น.	301	312	316	60	171	160	129	85	20	55
19.00 น.	376	391	296	60	172	159	129	85	20	55
20.00 น.	455	459	322	109	221	160	129	85	50	55
21.00 น.	456	396	296	118	221	120	129	85	20	55
22.00 น.	379	319	221	73	173	128	129	85	20	55
23.00 น.	303	240	180	60	125	121	130	85	20	55
24.00 น.	223	222	188	60	75	120	129	85	20	55

ตาราง ข.27 กรณีการเชื่อมต่อกังหันลม ขนาด 1.5 MW ความเร็วลม 9.5 m/s

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	229	138	83	63	123	122	130	47	20	55
02.00 น.	302	135	73	60	121	154	129	47	20	55
03.00 น.	381	135	73	60	171	160	130	47	20	55
04.00 น.	455	213	76	60	219	132	130	47	20	55
05.00 น.	456	222	75	60	225	160	129	47	20	55
06.00 น.	454	302	151	60	242	160	129	47	20	55
07.00 น.	456	310	212	60	221	160	129	47	20	55
08.00 น.	455	309	287	60	223	130	130	47	20	55
09.00 น.	460	389	340	60	234	160	129	47	20	55
10.00 น.	456	460	340	157	242	160	129	47	52	55
11.00 น.	468	460	340	186	242	160	130	76	52	55
12.00 น.	469	460	340	186	242	160	130	76	52	55
13.00 น.	456	396	302	179	227	122	129	85	51	55
14.00 น.	457	396	300	130	223	125	129	85	23	55
15.00 น.	380	318	294	101	222	123	129	85	20	55
16.00 น.	301	309	304	60	172	121	129	85	20	55
17.00 น.	230	309	296	60	123	124	129	85	20	55
18.00 น.	303	389	311	60	122	123	129	85	20	55
19.00 น.	379	396	319	60	172	121	129	85	20	55
20.00 น.	456	459	339	108	222	160	129	90	20	55
21.00 น.	457	397	312	60	222	159	129	85	20	55
22.00 น.	309	237	181	60	123	118	130	85	20	55
23.00 น.	309	237	181	60	123	118	130	85	20	55
24.00 น.	230	222	177	60	74	121	129	85	20	55

ตาราง ข.28 กรณีการเชื่อมต่อกังหันลม ขนาด 2.5 MW ความเร็วลม 4.975 m/s

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	150	138	187	76	127	120	93	47	20	55
02.00 น.	150	215	189	60	120	120	122	47	20	55
03.00 น.	225	222	190	60	168	121	129	47	20	55
04.00 น.	302	299	180	60	165	159	129	47	20	55
05.00 น.	375	309	180	60	122	158	129	47	20	55
06.00 น.	453	309	251	60	171	141	129	47	20	55
07.00 น.	457	309	294	60	182	122	129	47	20	55
08.00 น.	456	311	306	60	222	121	129	47	20	55
09.00 น.	455	390	335	60	223	159	129	47	49	55
10.00 น.	456	459	339	109	239	158	129	47	51	55
11.00 น.	469	459	339	458	242	159	129	47	52	55
12.00 น.	469	460	340	185	243	160	129	76	52	55
13.00 น.	455	397	296	188	221	125	129	85	51	55
14.00 น.	383	400	309	181	222	125	129	85	21	55
15.00 น.	303	320	295	176	219	125	129	85	20	55
16.00 น.	225	309	311	129	173	121	129	85	20	55
17.00 น.	150	309	289	117	123	159	129	85	20	55
18.00 น.	225	309	331	120	172	159	129	85	20	55
19.00 น.	301	385	316	118	172	159	129	85	20	55
20.00 น.	379	459	338	167	222	159	129	86	49	55
21.00 น.	456	396	301	119	172	159	129	85	20	55
22.00 น.	379	319	275	74	122	121	129	85	20	55
23.00 น.	304	309	195	60	73	119	129	55	20	55
24.00 น.	229	310	183	60	73	70	129	47	20	55

ตาราง ข.29 กรณีการเชื่อมต่อกังหันลม ขนาด 2.5 MW ความเร็วลม 9.5 m/s

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	230	136	78	62	122	121	129	49	20	55
02.00 น.	303	135	73	60	121	150	129	47	20	55
03.00 น.	379	135	73	60	169	156	129	47	20	55
04.00 น.	456	135	145	60	218	132	129	47	20	55
05.00 น.	459	135	191	60	223	122	129	47	20	55
06.00 น.	456	222	266	60	222	156	129	47	20	55
07.00 น.	456	222	294	60	222	159	129	47	20	55
08.00 น.	456	223	337	60	222	159	129	47	20	55
09.00 น.	457	303	339	108	235	159	130	47	50	55
10.00 น.	470	383	339	157	242	160	129	47	52	55
11.00 น.	456	459	339	181	226	159	129	47	51	55
12.00 น.	468	459	339	231	222	160	130	47	51	55
13.00 น.	456	396	298	181	223	159	129	47	52	55
14.00 น.	455	396	294	179	220	122	129	47	22	55
15.00 น.	378	396	276	129	171	121	129	47	20	55
16.00 น.	303	317	300	81	174	124	129	47	20	55
17.00 น.	223	309	291	60	170	120	129	47	20	55
18.00 น.	302	310	321	60	220	126	129	47	20	55
19.00 น.	379	389	298	60	221	136	129	47	20	55
20.00 น.	456	460	340	108	231	160	130	47	50	55
21.00 น.	455	396	293	119	221	157	129	47	20	55
22.00 น.	380	316	219	116	172	123	130	47	20	55
23.00 น.	303	238	197	72	131	122	129	47	20	55
24.00 น.	226	222	170	60	122	120	129	47	20	55



ตาราง ข.30 กรณีการเชื่อมต่องังหันลม ขนาด 2 MW แต่ไม่พิจารณาผลจากเวกเอฟเฟกต์
(Wake effect) กรณีศึกษาที่ 1

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	150	137	172	72	76	120	96	47	20	55
02.00 น.	150	135	206	60	125	127	126	47	20	55
03.00 น.	150	135	277	60	133	121	129	47	20	55
04.00 น.	226	135	279	60	173	155	129	47	20	55
05.00 น.	300	135	324	60	171	121	129	47	20	55
06.00 น.	377	211	309	60	218	122	129	47	20	55
07.00 น.	379	222	304	60	222	159	129	47	20	55
08.00 น.	380	222	317	60	223	160	129	47	20	55
09.00 น.	455	299	328	60	223	160	129	47	20	55
10.00 น.	456	378	340	108	231	160	129	47	48	55
11.00 น.	469	396	339	157	221	160	130	47	54	55
12.00 น.	458	459	296	193	223	160	129	47	52	55
13.00 น.	378	396	300	234	222	125	129	47	22	55
14.00 น.	302	396	306	239	220	160	129	47	20	55
15.00 น.	227	320	303	239	171	122	129	47	20	55
16.00 น.	150	309	296	216	121	122	129	47	20	55
17.00 น.	150	231	296	182	73	154	129	47	20	55
18.00 น.	225	309	294	181	73	160	129	47	20	55
19.00 น.	302	389	302	181	121	142	129	47	20	55
20.00 น.	379	458	334	229	168	159	129	47	20	55
21.00 น.	456	397	294	181	172	119	129	47	20	55
22.00 น.	376	317	227	131	122	122	129	47	20	55
23.00 น.	303	240	181	116	73	120	129	47	20	55
24.00 น.	226	224	180	70	73	118	129	47	20	55

ตาราง ข.31 กรณีการเชื่อมต่อกังหันลม ขนาด 2 MW กรณีศึกษาที่ 2

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	150	135	186	66	73	124	93	47	20	55
02.00 น.	227	135	185	60	73	160	93	47	20	55
03.00 น.	300	135	185	60	120	121	93	47	20	55
04.00 น.	378	135	182	60	120	121	93	47	20	55
05.00 น.	451	135	186	60	169	121	123	47	20	55
06.00 น.	457	211	265	60	173	136	129	47	20	55
07.00 น.	455	222	301	60	175	138	129	47	20	55
08.00 น.	454	222	297	60	172	160	129	47	20	55
09.00 น.	454	300	337	60	220	160	130	47	20	55
10.00 น.	455	376	325	109	223	159	129	75	48	55
11.00 น.	469	402	339	121	223	160	129	85	48	55
12.00 น.	458	459	333	122	223	160	130	85	53	55
13.00 น.	463	396	298	121	222	121	129	85	20	55
14.00 น.	456	397	294	120	173	150	130	85	20	55
15.00 น.	380	317	293	113	125	121	129	85	20	55
16.00 น.	304	309	300	66	75	126	129	85	20	55
17.00 น.	227	309	295	60	73	120	129	55	20	55
18.00 น.	302	309	294	60	120	122	129	85	20	55
19.00 น.	374	388	289	60	170	121	129	85	20	55
20.00 น.	453	459	298	107	216	159	129	85	20	55
21.00 น.	456	397	294	60	219	157	129	85	20	55
22.00 น.	376	319	215	60	171	120	129	84	20	55
23.00 น.	301	244	176	60	124	121	129	54	20	55
24.00 น.	224	222	195	60	74	120	130	47	20	55

ตาราง ข.32 กรณีการเชื่อมต่อกังหันลม ขนาด 2 MW กรณีศึกษาที่ 3

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	161	136	101	60	76	122	129	85	21	55
02.00 น.	150	135	173	60	122	122	129	85	20	55
03.00 น.	150	135	201	60	171	122	129	85	20	55
04.00 น.	225	135	279	60	172	121	129	85	20	55
05.00 น.	299	135	287	60	172	121	129	85	20	55
06.00 น.	378	135	308	60	220	160	129	85	20	55
07.00 น.	456	135	303	60	223	133	129	85	20	55
08.00 น.	456	135	290	60	222	160	129	85	20	55
09.00 น.	456	214	329	108	221	160	129	85	20	55
10.00 น.	458	293	339	157	226	160	129	85	49	55
11.00 น.	458	372	315	180	224	160	129	85	51	55
12.00 น.	456	396	340	179	222	159	129	85	52	55
13.00 น.	455	396	293	132	221	120	129	85	22	55
14.00 น.	380	396	293	173	222	122	129	85	20	55
15.00 น.	301	316	309	123	172	123	129	85	20	55
16.00 น.	226	309	295	101	122	122	129	85	20	55
17.00 น.	150	309	286	60	122	121	129	85	20	55
18.00 น.	227	309	314	60	172	122	130	85	20	55
19.00 น.	303	388	306	60	220	122	129	85	20	55
20.00 น.	379	459	332	108	221	160	129	85	20	55
21.00 น.	382	397	301	119	222	160	130	85	20	55
22.00 น.	304	320	271	70	172	120	130	85	20	55
23.00 น.	228	312	192	60	123	79	130	85	20	55
24.00 น.	150	309	138	60	74	122	130	85	20	55

ตาราง ข.33 กรณีการเชื่อมต่อกังหันลม ขนาด 2 MW กรณีศึกษาที่ 4

ช่วงเวลา	เครื่อง 1	เครื่อง 2	เครื่อง 3	เครื่อง 4	เครื่อง 5	เครื่อง 6	เครื่อง 7	เครื่อง 8	เครื่อง 9	เครื่อง 10
01.00 น.	150	222	73	60	73	118	129	47	20	55
02.00 น.	228	222	96	60	73	123	129	47	20	55
03.00 น.	224	222	173	60	73	128	129	47	20	55
04.00 น.	301	222	205	60	122	122	129	47	20	55
05.00 น.	303	222	284	60	122	122	129	47	20	55
06.00 น.	379	223	307	60	172	160	129	47	20	55
07.00 น.	456	222	316	60	171	124	129	47	20	55
08.00 น.	456	222	297	60	171	157	129	47	20	55
09.00 น.	456	301	332	60	220	159	129	47	20	55
10.00 น.	457	381	340	109	227	160	130	47	20	55
11.00 น.	456	460	336	117	222	160	129	47	50	55
12.00 น.	456	460	328	166	223	160	129	47	51	55
13.00 น.	457	397	304	121	221	160	130	47	21	55
14.00 น.	457	396	302	122	223	125	129	47	20	55
15.00 น.	383	317	312	75	173	125	129	47	20	55
16.00 น.	303	310	298	60	123	122	129	47	20	55
17.00 น.	226	309	299	60	74	121	129	47	20	55
18.00 น.	305	389	296	60	73	122	129	47	20	55
19.00 น.	383	396	318	60	122	160	130	47	20	55
20.00 น.	461	460	340	109	171	160	130	47	50	55
21.00 น.	456	396	302	121	219	126	129	47	20	55
22.00 น.	376	317	240	72	172	121	130	47	20	55
23.00 น.	02	238	187	60	124	123	130	47	20	55
24.00 น.	226	222	184	60	75	126	130	47	20	55

ภาคผนวก ค
ผลการทดสอบทางสถิติของระเบียบ HS และ GA

ตารางที่ ค.1 ผลการทดสอบเชิงสถิติในการหาคำตอบด้วยระเบียบวิธีแบบระเบียบวิธีแบบฮามอนี่

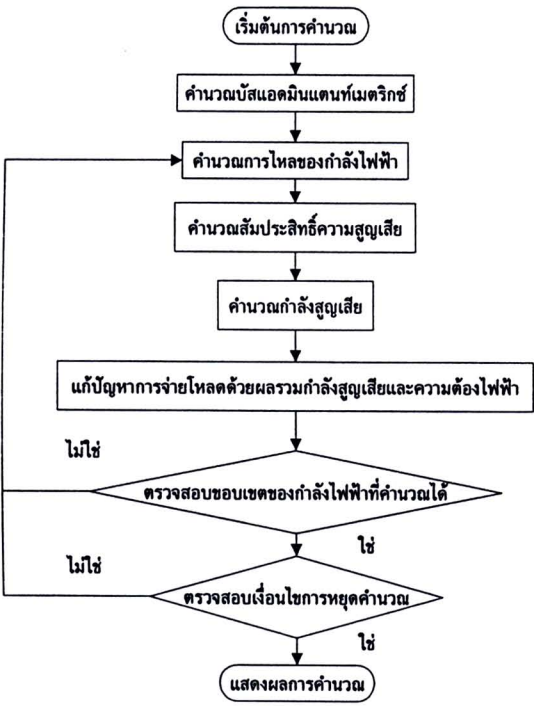
ครั้ง/กรณี	กรณี 1	กรณี 2	กรณี 3	กรณี 4	กรณี 5	กรณี 6	กรณี 7	กรณี 8	กรณี 9	กรณี 10	กรณี 11
1	1043426	1012104	1009905	1011965	1008846	1010493	1003426	965018	966286	967930	968132
2	1042141	1011143	1009570	1011004	1010885	1010472	1005627	964852	969202	968642	967397
3	1041115	1008897	1010135	1011435	1008584	1010377	1003593	965879	968715	967463	966687
4	1032570	1013497	1010582	1012920	1009103	1008661	1004408	967614	969097	967939	965373
5	1025711	1011454	1011690	1013242	1009773	1010269	1005124	968085	966716	967906	969056
6	1024104	1011712	1011718	1011375	1008388	1010339	1006542	969057	971359	967946	967056
7	1027029	1012920	1012624	1012823	1009751	1008519	1004612	966697	967904	967930	969038
8	1023326	1013727	1011545	1011090	1010165	1010713	1005784	966825	970347	968642	970253
9	1024426	1010705	1011160	1009846	1007441	1009206	1004193	963827	968574	967463	966271
10	1025711	1013320	1010420	1012335	1009162	1009186	1003145	965234	967367	967939	966507
11	1023434	1011293	1009584	1011602	1006885	1010088	1004905	965652	969110	966925	966298
12	1023676	1011779	1009605	1011929	1008706	1010272	1005495	963064	968635	966728	970310
13	1025115	1011811	1011681	1012028	1006588	1009670	1007327	965833	967004	966514	967666
14	1026757	1013022	1012928	1011688	1008462	1008273	1003735	966134	970718	968538	966269
15	1026530	1011849	1010677	1013330	1008657	1010891	1006099	966947	968903	965357	966537
16	1021964	1011633	1008058	1011390	1008778	1010729	1004382	967030	966970	967418	968529
17	1025538	1013070	1008896	1012876	1006730	1009121	1004807	965164	969642	966705	966797
18	1026249	1009907	1009603	1011313	1008561	1009353	1006712	966527	969258	967048	966741
19	1022788	1014266	1010608	1010701	1007534	1011739	1006434	966807	970436	967930	967747
20	1024487	1011515	1010844	1014531	1007763	1010243	1004753	968233	967902	968642	968671
21	1016775	1011269	1012386	1012086	1007729	1009803	1005516	965732	967289	967463	967981
22	1011923	1010474	1009196	1011653	1007675	1011343	1005287	965028	968462	967939	968816
23	1013794	1010946	1008841	1011441	1010506	1010728	1006139	965441	967182	965416	968995
24	1013110	1010904	1011521	1011571	1008692	1012226	1004532	967458	970017	967168	968177
25	1015795	1010716	1011636	1011048	1007331	1011205	1005743	966142	970292	966431	966848
26	1012748	1011825	1009691	1011498	1008009	1009278	1002840	965529	969953	966954	969050
27	1012722	1012862	1008681	1011166	1006478	1010371	1004644	966179	967752	966570	967781
28	1013600	1012409	1010316	1011195	1007291	1007517	1005096	967222	968134	965785	969080
29	1013010	1014191	1009277	1011248	1007080	1010159	1007182	967135	969300	968760	967431
30	1011629	1014997	1011340	1012359	1006523	1010882	1006514	966847	966777	964470	966807
Min	1011629	1008897	1008058	1009846	1006478	1007517	1002840	963064	966286	964470	965373
Avg	1023040	1012007	1010491	1011823	1008269	1010071	1005153	966239	968643	967285	967810

ตารางที่ ค.2 ผลการทดสอบเชิงสถิติในการหาคำตอบด้วยระเบียบวิธีแบบระเบียบวิธีแบบพันธุกรรม

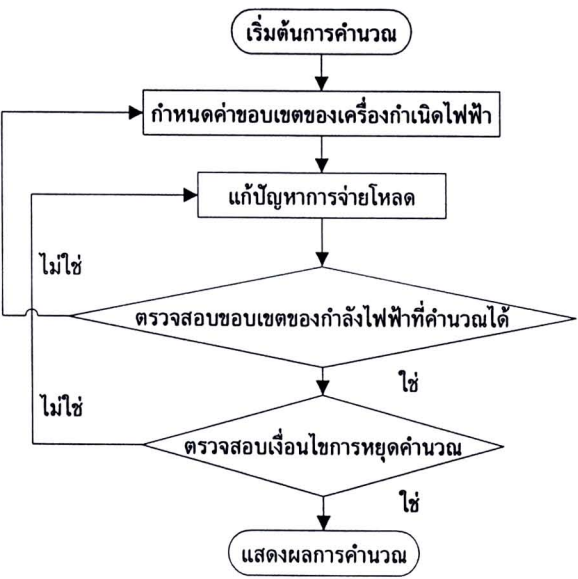
ครั้ง/ กรณี	กรณี 1	กรณี 2	กรณี 3	กรณี 4	กรณี 5	กรณี 6	กรณี 7	กรณี 8	กรณี 9	กรณี 10	กรณี 11
1	1050677	1054352	1050741	1043643	1038994	1046577	1038014	1010277	1011572	1019621	1006779
2	1051615	1048307	1052119	1042848	1040771	1045879	1034902	1007542	1010688	1019730	1010150
3	1049522	1050377	1045956	1045957	1042434	1047960	1038100	1008340	1007995	1017346	1008924
4	1051622	1045740	1049502	1044239	1041556	1043117	1037955	1006916	1011854	1016104	1010078
5	1054437	1048257	1048441	1045402	1042120	1047201	1035704	1007236	1007356	1015330	1009823
6	1053918	1047235	1036461	1043427	1041483	1047506	1037828	1006292	1008348	1019350	1006192
7	1050208	1050297	1047846	1043751	1040688	1046175	1034221	1006356	1009557	1017156	1006835
8	1052101	1045164	1048258	1046759	1040252	1047046	1034224	1005811	1009107	1017653	1008724
9	1050298	1050957	1049549	1043285	1040601	1045589	1034700	1007317	1010814	1012130	1005558
10	1053475	1048441	1047051	1042646	1038511	1046340	1033312	1009822	1009706	1018314	1010137
11	1051761	1050239	1051948	1045023	1040298	1043279	1035014	1010658	1007185	1019189	1008115
12	1051373	1054432	1052421	1043174	1038170	1043435	1035719	1007091	1009266	1016029	1008401
13	1054362	1049603	1050719	1044655	1039699	1047774	1033447	1008311	1009394	1018444	1006481
14	1051448	1047371	1048372	1046821	1038100	1044348	1035067	1008411	1010842	1017357	1006333
15	1052710	1053146	1049649	1046596	1041684	1046691	1034310	1006287	1009556	1019172	1009375
16	1054274	1054516	1048055	1045560	1039507	1045923	1036043	1007762	1008880	1016990	1007860
17	1052074	1048782	1047481	1043851	1041443	1045298	1036150	1007723	1008604	1018685	1008081
18	1053559	1049091	1048553	1043467	1039529	1043323	1034185	1006514	1010022	1016730	1007077
19	1053907	1052251	1047601	1043645	1039412	1045948	1037895	1006784	1010163	1016554	1006762
20	1053495	1049633	1048342	1046002	1042548	1043122	1037646	1007927	1007060	1016259	1006536
21	1053789	1050031	1047614	1044925	1041614	1046530	1037445	1009896	1011811	1017747	1008929
22	1053577	1052166	1046706	1047145	1041768	1044532	1036357	1009611	1007574	1019581	1006910
23	1054309	1049403	1046592	1047036	1039549	1044705	1034155	1006378	1007434	1018855	1007034
24	1051346	1047041	1049807	1042595	1038666	1045341	1034295	1010668	1008019	1015433	1009496
25	1053113	1047253	1045740	1044202	1041166	1044546	1038010	1008361	1011506	1019238	1009714
26	1051829	1054144	1045839	1045119	1038985	1044704	1036316	1009971	1010691	1015871	1007817
27	1051046	1048827	1046773	1046646	1039511	1043037	1035678	1005918	1010323	1017308	1005510
28	1052026	1051319	1048011	1045120	1042854	1047397	1036228	1007248	1008601	1015019	1008607
29	1051843	1045939	1047113	1046857	1039877	1043042	1035028	1008309	1011317	1019609	1007383
30	1052296	1049786	1043738	1047320	1040954	1047181	1035172	1008456	1008394	1017787	1005309
Min	1049522	1045164	1036461	1042595	1038100	1043037	1033312	105811	1007060	1012130	105309
Avg	1052400	1049803	1047900	1044924	1040425	1045452	1035771	1007940	1009455	1017486	1007831

ภาคผนวก ง
แผนภาพการทำงานของโปรแกรม

แผนภาพขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมที่ใช้คำนวณไปบทที่ 3 และบทที่ 5



ภาพที่ ง.1 แผนภาพการทำงานของโปรแกรมที่คำนวณในบทที่ 3



ภาพที่ ง.2 แผนภาพการทำงานของโปรแกรมที่คำนวณในบทที่ 5

ภาคผนวก จ

ข้อมูลความต้องการใช้พลังงานที่ใช้ทำการทดสอบ และ ข้อมูลความเร็วลมราย
ชั่วโมง

ตาราง จ.1 ข้อมูลความต้องการใช้พลังงานที่ใช้ทำการเป็นต้นข้อมูลดิบการก่อนการคำนวณด้วย
HOMER

ช่วงเวลา	ความต้องการใช้พลังงาน
1.00 น	1036
2.00 น	1110
3.00 น	1258
4.00 น	1406
5.00 น	1480
6.00 น	1628
7.00 น	1702
8.00 น	1776
9.00 น	1924
10.00 น	2072
11.00 น	2146
12.00 น	2220
13.00 น	2072
14.00 น	1924
15.00 น	1776
16.00 น	1554
17.00 น	1480
18.00 น	1628
19.00 น	1776
20.00 น	2072
21.00 น	1924
22.00 น	1628
23.00 น	1332
24.00 น	1184

ตาราง จ.2 ข้อมูลความเร็วลมรายชั่วโมงที่ใช้ในการคำนวณ

ช่วงเวลา	ความเร็วลม	
	ไอร์แลนด์ (m/s)	ไทย
1.00 น	7.47	4.35
2.00 น	6.17	4.15
3.00 น	10.3	4.73
4.00 น	11.91	4.86
5.00 น	9.05	3.91
6.00 น	8.69	4.23
7.00 น	8.07	3.82
8.00 น	10.48	4.30
9.00 น	11.18	4.49
10.00 น	9.30	5.59
11.00 น	8.60	5.20
12.00 น	9.81	7.52
13.00 น	9.71	7.61
14.00 น	6.42	8.66
15.00 น	9.65	7.02
16.00 น	9.51	6.89
17.00 น	9.62	4.79
18.00 น	10.41	4.07
19.00 น	6.48	3.40
20.00 น	7.20	3.41
21.00 น	4.69	3.95
22.00 น	5.45	5.20
23.00 น	5.26	2.77
24.00 น	5.15	2.3

การเผยแพร่ผลงานวิทยานิพนธ์

ระหว่างการศึกษาวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์ ผู้เขียนได้เสนอบทความทางวิชาการ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัย จำนวน 5 บทความ โดยนำเสนอแบบปากเปล่าและได้ตีพิมพ์ในเอกสารประชุมวิชาการการไฟฟ้าแห่งประเทศไทย (Egat Conference) ประชุมวิชาการวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 32 (The 32th EECON) ประชุมวิชาการ (WNWEC) ประชุมวิชาการ (ICAE 2010) และประชุมวิชาการ (IASTED)

บทความที่1

ศักยพงศ์ โง่นคำ, ปานหทัย บัวศรี. (2550). การปรับปรุงการจ่ายโหลดอย่างประหยัดตามหลักเศรษฐศาสตร์ไฟฟ้ากำลัง ด้วยระเบียบวิธีการหาคำตอบแบบฮาร์โมนี. งานประชุมวิชาการการไฟฟ้าฝ่ายผลิต.

บทความที่2

NGONKHAM S, Buasri P. (2009). Harmony search algorithm to improve cost reduction in power generation system integrating WECS. In the proceeding of 32th EECON. (pp. 219-222). vol 1. Prachinburi : Thailand.

บทความที่3

NGONKHAM S, Buasri P. (2009). Harmony search algorithm to improve cost reduction in power generation system integrating large scale win energy conversion system. In the proceeding of WNWEC. Nanning : China.

บทความที่4

NGONKHAM S, Buasri P. (2009). Cost reduction improvement for power generation system integrating WECS using Harmony search algorithm. In the proceeding of IASTED international conference on Modeling Simulation and identification. Beijing : China.

บทความที่ 5

NGONKHAM S, Buasri P. (2010). Harmony search algorithm to improve cost reduction in power generation system integrating large scale WECS. **In the proceeding of international conference on apply energy.** (pp. 375-383). Singapore.

ประวัติผู้เขียน



นายศักยพงศ์ โง่นคำ เกิดเมื่อวันที่ 27 มีนาคม 2529 สำเร็จการศึกษาระดับ
ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า จากคณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อปีการศึกษา 2550 เข้าศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชา
วิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อปีการศึกษา 2550

