

บรรณานุกรม

1. ขจรศักดิ์ คันธพินิต และ วิจิต จางไววิทย์ (2533), ระบบผู้เชี่ยวชาญโรคมะเร็งปากมดลูก, การประชุมทางวิชาการวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 13, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
2. จตุพร วินัยโสและ และ พิระ พันธุ์ประภาส (2536), โปรแกรมช่วยแนะนำการประหยัดพลังงานในเครื่องกำเนิดไอน้ำ, ปรินญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
3. ชิดชนก เหลือสินทรัพย์ (2543), Analysis & Design of Algorithms, บริษัทซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน), กรุงเทพฯ.
4. ชูเกียรติ ศรีอำไพ (2542), รายงานประจำเดือน; เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2542, กองการผลิต 2, โรงไฟฟ้าแม่เมาะ.
5. ณัฐวุฒิ ดุษฎี (2541), การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิเคราะห์พลังงานในอาคาร, วิทยานิพนธ์หลักสูตรปรินญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
6. ถวัลย์วงศ์ ไกรโรจนานันท์, ขจรศักดิ์ คันธพินิต และ กัมปนาท รตเวสสนันท์ (2531), ระบบสร้างบทเรียนแบบผู้ชำนาญการและมีการต่อเชื่อมกับโสตทัศนูปกรณ์, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
7. บุญเจริญ ศิริเนาวกุล, นเรศ เลิศพลังสันติ และ ภูเบศ เสถียรพจน์ (2536), การพัฒนาเปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญ, การประชุมทางวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 16, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
8. บัณฑิต จีระยิ่งเจริญ, สุรสิทธิ์ หอมแก่นจันทร์ และ อภิพงษ์ แซ่ลี้ (2540), การประหยัดพลังงานความร้อนในระบบผลิตน้ำร้อน, ปรินญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
9. ปรีดา อินคล้าย และ ลิจิต โพธิ์ศรี (2538), การอนุรักษ์พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมประเภทอาหาร, ปรินญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
10. พิพัฒน์ สุภศิริสันต์ และ บุญเจริญ ศิริเนาวกุล (2531), การสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญแบบ Forward Chaining, การประชุมทางวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 11, สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทเวศน์.

11. ไพรัช รัชชพงษ์, ครรชิต ไมตรี และ ศิลา ตั้งวาริธร (2531), ระบบผู้เชี่ยวชาญการวิเคราะห์โรคเบื้องต้น, การประชุมทางวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 11, สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทเวศน์.
12. มานิตย์ กุศลพัฒน์ (2529), การวิเคราะห์พลังงานของหม้อไอน้ำ, คณะพลังงานและวัสดุ, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพฯ.
13. มนตรี พิรุณเกษตร (2539), เทอร์โม-ความร้อนประยุกต์, บริษัทซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด(มหาชน), กรุงเทพฯ.
14. วงกต วงอภัย (2540), การวิเคราะห์พลังงานความร้อนในโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง, วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
15. วัชรชัย วิริยะสุทธีวงศ์ (2542), การพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญโดยใช้กฎฟัซซี่วินิจฉัยโรคทางคลินิก, วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
16. สุภมิตร จิตตะยโสธร และ พิทักษ์ ธรรมวารี (2536), ระบบผู้เชี่ยวชาญช่วยปรับแต่งฐานข้อมูล, การประชุมทางวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 16, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
17. สมคิด สดัยะนันท์ (2542), หม้อไอน้ำ, วารสารโลกพลังงาน, ปีที่ 2, ฉบับที่ 5, สถานจัดการและอนุรักษ์พลังงาน, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, หน้า 13-31.
18. สมศรี จรุงเรือง (2542), การเผาไหม้ในเตาเผามูลฝอยห้องเผาไหม้เดี่ยวและสองห้องเผาไหม้, วิศวกรรมสาร ฉบับวิจัยและพัฒนา, ปีที่ 10, ฉบับที่ 1, หน้า 90-101.
19. แสงราตรี กิจาวร (2539), การวิเคราะห์พลังงานในโรงงานเบียร์ลาว, วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
20. เอนก กฤษดาพาณิชย์ (2538), โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อประหยัดพลังงานในเตาเผา, ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
21. Baur, S. P. (1982), Combustion Control and Burner Management, Power, New York, USA.
22. Bette, M., Schafers, W., and Kirschner, H. (1994), The achievement of "good combustion" by improvement of secondary air injection at the Montgomery country waste to energy facility, ASME, New York, USA.
23. Catalano, L. (1982), Coal companies offer new services to industrial customers, Power, New York, USA.

24. Driscoll, J. et.al. (1965), ASME Performance Test Code for Steam Generating Unit, The American Society of Mechanical Engineers, USA.
25. Driscoll, J. et.al. (1968), ASME Performance Test Code for Air Heaters, The American Society of Mechanical Engineers, USA.
26. Durkin, J (1994), Expert System: Design and Development, Macmillan Publishing Company, New York, USA.
27. Electricity Generating Authority of Thailand (1992), Technical Schedule, EGAT, Thailand.
28. Gorzelnik, F. E. (1985), Boiler Optimization: Utilities Look for Ways to Run Boilers Smarter, Electrical World.
29. Hiroyuki, K., Shuwen, H., Kimitoshi, T., and Takanori, N. (1994), Improving the combustion performance of lean hydrocarbon mixtures by hydrogen addition, JSAE. Rev. v. 15. n 2, Soc. of Automotive Engineers of Japan, Tokyo, Japan.
30. Ignizio, J.P. (1991), Introduction to Expert System The Development and Implementation of Rule-Base Expert System, McGraw-Hill, USA.
31. Keating, E. (1993), Applied combustion, Marcel Dekker Inc., New York, USA.
32. Khesin, M. and Johnson, A. S. (1993), Combustion Control: New Environmental Dimension, Illinois Institute of Technology, Chicago, USA.
33. Kuo, K. (1986), Principles of combustion, John Wiley & Sons. Inc. USA.
34. Levine, R. (1991), AI and Expert Systems; A Comprehensive Guid, McGraw-Hill Inc., USA.
35. Singer, J. (1991), Combustion Fossil Power, Combustion Engineering Inc., Connecticut, USA.

ภาคผนวก ข

สัญลักษณ์และสัญลักษณ์

ลำดับ	สัญลักษณ์	รายละเอียด(Tag Description)	Tag Name	Tag	หน่วย	ใช้กับ
ป					Index	สมการ
1	$C_{p,a}$	ความร้อนจำเพาะของอากาศ	-	-	kJ/kg K	(16)
2	$C_{p,f}$	ความร้อนจำเพาะของถ่านหิน	-	-	kJ/kg K	(15)
3	$C_{p,g}$	ค่าความร้อนจำเพาะในแก๊สไอเสีย	-	-	kJ/kg K	(1)
4	h_0	เอนทัลปีจำเพาะของน้ำที่สภาวะตาย (Dead state)	-	-	kJ/kg	(5)
5	h_{cr}	เอนทัลปีจำเพาะของไอน้ำก่อนเข้าเครื่องให้ความร้อน ซ้ำ	-	-	kJ/kg	(8)
6	h_{fw}	เอนทัลปีจำเพาะของน้ำเลี้ยง	-	-	kJ/kg	(7)
7	h_{hr}	เอนทัลปีจำเพาะของไอน้ำที่ทางออก เครื่องให้ความร้อนซ้ำ	-	-	kJ/kg	(4)
8	$h_{hs,aw}$	เอนทัลปีจำเพาะของน้ำลดอุณหภูมิ เครื่องให้ความร้อนซ้ำ	-	-	kJ/kg	(12)
9	h_{ms}	เอนทัลปีจำเพาะของไอน้ำที่ทางออกเครื่องดงไอ	-	-	kJ/kg	(3)
10	$h_{ms,aw}$	เอนทัลปีจำเพาะของน้ำลดอุณหภูมิเครื่องดงไอ	-	-	kJ/kg	(11)
11	h_{bd}	เอนทัลปีจำเพาะของน้ำระบายทิ้ง	-	-	kJ/kg	(5)
12	LHV	ค่าความร้อนต่ำของเชื้อเพลิงถ่านหิน	-	-	kJ/kg	(15)
13	$\dot{m}_a$	อัตราการไหลของอากาศสำหรับเผาไหม้	NG01U901	116	kg/s	(2)
14	$\dot{m}_{bd}$	อัตราการไหลของมวลน้ำระบายทิ้ง	-	-	kg/s	(5)
15	$\dot{m}_f$	อัตราการไหลของเชื้อเพลิงถ่านหิน	NL81U007	210	kg/s	(2),(15)
16	$\dot{m}_{fw}$	อัตราการไหลของมวลน้ำเลี้ยง	NB01F701	85	kg/s	(6),(7)
17	$\dot{m}_g$	อัตราการไหลของมวลแก๊สไอเสีย	-	-	kg/s	(1),(2)
18	$\dot{m}_{hr}$	อัตราการไหลของไอน้ำที่ทางออกเครื่องให้ความร้อน ซ้ำ	-	-	kg/s	(4)
19	$\dot{m}_{hr1}$	อัตราการไหลของไอน้ำที่ทางออกเครื่องให้ความร้อน	RB10F001	324	kg/s	(4)

		ซ้ำ(ซ้ำ)				
20	$\dot{m}_{hr2}$	อัตราการไหลของไอน้ำที่ทางออกเครื่องให้ความร้อนซ้ำ(ซ้ำ)	RB20F001	332	kg/s	(4)
21	$\dot{m}_{hr,aw}$	อัตราการไหลของน้ำลดอุณหภูมิเครื่องให้ความร้อนซ้ำ	NB60F001	98	kg/s	(11)
22	$\dot{m}_{ms}$	อัตราการไหลของไอน้ำที่ทางออกเครื่องดงไอ	-	-	kg/s	(3)
23	$\dot{m}_{ms1}$	อัตราการไหลของไอน้ำที่ทางออกเครื่องดงไอ(ซ้ำ)	RA10F002	304	kg/s	(3)
24	$\dot{m}_{ms2}$	อัตราการไหลของไอน้ำที่ทางออกเครื่องดงไอ(ขวา)	RA20F002	315	kg/s	(3)
25	$\dot{m}_{ms,aw}$	อัตราการไหลของน้ำลดอุณหภูมิเครื่องดงไอ	NB40F001	92	kg/s	(11)
26	p_{cr}	ความดันของไอน้ำที่ออกจากกังหันความดันสูง	RC01P001	339	bar(a)	(8),(10)
27	p_{fw}	ความดันของน้ำเลี้ยง	NB01P002	89	bar(a)	(7)
28	p_{hr}	ความดันของไอน้ำที่ทางเข้ากังหันความดันปานกลาง	-	-	bar(a)	(4)
29	p_{hr1}	ความดันของไอน้ำที่ทางเข้ากังหันความดันปานกลาง(ซ้ำ)	RB10P010	328	bar(a)	(4)
30	p_{hr2}	ความดันของไอน้ำที่ทางเข้ากังหันความดันปานกลาง(ขวา)	RB20P010	335	bar(a)	(4)
31	$p_{hr,aw}$	ความดันของน้ำลดอุณหภูมิให้ความร้อนซ้ำ	-	-	bar(a)	(9),(11)
32	p_{ms}	ความดันของไอน้ำที่ทางเข้ากังหันความดันสูง	-	-	bar(a)	(3)
33	p_{ms1}	ความดันของไอน้ำที่ทางเข้ากังหันความดันสูง (ซ้ำ)	RA10P004	308	bar(a)	(3)
34	p_{ms2}	ความดันของไอน้ำที่ทางเข้ากังหันความดันสูง (ขวา)	RA20P004	319	bar(a)	(3)
35	$p_{ms,aw}$	ความดันของน้ำลดอุณหภูมิเครื่องดงไอ	NB01P002	89	bar(a)	(11)
36	p_{wdrm}	ความดันของน้ำในครีမ်	NC56P001	104	bar(a)	(5)
37	Q_a	ความร้อนในอากาศเข้าหม้อไอน้ำ	-	-	kJ/kg	(15)
38	Q_{bd}	ความร้อนจากการระบายน้ำทิ้ง	-	-	kJ/kg	(5),(14)
39	Q_{cr}	ความร้อนของไอน้ำก่อนเข้าเครื่องให้ความร้อนซ้ำ	-	-	kJ/kg	(8),(14)
40	Q_f	ความร้อนในเชื้อเพลิง	-	-	kJ/kg	(15)
41	Q_g	ความร้อนสูญเสียในแก๊สไอเสีย	-	-	kJ/kg	(1)
42	Q_{hr}	ความร้อนของไอน้ำออกเครื่องให้ความร้อนซ้ำ	-	-	kJ/kg	(4),(14)
43	$Q_{hr,aw}$	ความร้อนของน้ำลดอุณหภูมิเครื่องให้ความร้อนซ้ำ	-	-	kJ/kg	(11),(14)
44	Q_{in}	ความร้อนเข้าหม้อไอน้ำ	-	-	kJ/kg	(15)

45	Q_{ms}	ความร้อนของไอน้ำออกเครื่องดงไถ	-	-	kJ/kg	(3),(14)
46	$Q_{ms,aw}$	ความร้อนของน้ำลดอุณหภูมิเครื่องดงไถ	-	-	kJ/kg	(11),(14))
47	T_a	อุณหภูมิของอากาศ	NG01T001	115	°C	(16)
48	T_{cr}	อุณหภูมิของไอน้ำที่ออกจากกังหันความดันสูง	RC01T001	340	°C	(8),(10)
49	T_f	อุณหภูมิของถ่านหิน	-	-	°C	(15)
50	T_{fw}	อุณหภูมิของน้ำเลี้ยง	NB01T002	91	°C	(7)
51	T_g	อุณหภูมิแก๊สไอเสีย	-	-	°C	(1)
52	T_{g1}	อุณหภูมิแก๊สไอเสียออกจากเครื่องดักฝุ่น ตัวที่ 1	NR33T001	276	°C	(1)
53	T_{g2}	อุณหภูมิแก๊สไอเสียออกจากเครื่องดักฝุ่น ตัวที่ 2	NR43T001	289	°C	(1)
54	T_{hr}	อุณหภูมิของไอน้ำที่ทางเข้ากังหันความดันปานกลาง	-	-	°C	(4)
55	T_{hr1}	อุณหภูมิของไอน้ำที่ทางเข้ากังหันความดันปานกลาง (ซ้าย)	RB10T010	331	°C	(4)
56	T_{hr2}	อุณหภูมิของไอน้ำที่ทางเข้ากังหันความดันปานกลาง (ขวา)	RB20T010	338	°C	(4)
57	$T_{hr,aw}$	อุณหภูมิของน้ำลดอุณหภูมิเครื่องให้ความร้อนซ้ำ	NB60T001	99	°C	(12)
58	T_{ms}	อุณหภูมิของไอน้ำที่ทางเข้ากังหันความดันสูง	-	-	°C	(3)
59	T_{ms1}	อุณหภูมิของไอน้ำที่ทางเข้ากังหันความดันสูง (ซ้าย)	RA10T004	313	°C	(3)
60	T_{ms2}	อุณหภูมิของไอน้ำที่ทางเข้ากังหันความดันสูง (ขวา)	RA20T004	323	°C	(3)
61	$T_{ms,aw}$	อุณหภูมิของน้ำลดอุณหภูมิเครื่องดงไถ	NB40T001	93	°C	(11)
62	T_{ref}	อุณหภูมิอ้างอิง	QA01T001	302	°C	(1)
63	T_{wdrm}	อุณหภูมิของน้ำในครัม	NA05T005	59	°C	(5)
64	W	กำลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์	-	-	kW	(15)
65	W_{BFP1}	กำลังงานไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำเลี้ยงตัวที่ 1	RL11E131	375	kW	(15)
66	W_{BFP2}	กำลังงานไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำเลี้ยงตัวที่ 2	RL12E131	381	kW	(15)
67	W_{BFP3}	กำลังงานไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำเลี้ยงตัวที่ 3	RL13E131	387	kW	(15)
68	W_{FDF1}	กำลังงานไฟฟ้าของพัดลมเป่า ตัวที่ 1	NG12E131	119	kW	(15)
69	W_{FDF2}	กำลังงานไฟฟ้าของพัดลมเป่า ตัวที่ 2	NG22E131	129	kW	(15)
70	W_{gen}	กำลังผลิตไฟฟ้าของเจนเนอเรเตอร์ (Generator)	SP01E131	485	kW	
71	W_{IDF1}	กำลังงานไฟฟ้าของพัดลมดูด ตัวที่ 1	NR33E131	274	kW	(15)

72	W_{IDF2}	กำลังงานไฟฟ้าของพัดลมดูด ตัวที่ 2	NR43E131	287 kW	(15)
73	W_{PAF1}	กำลังงานไฟฟ้าของพัดลมอากาศปฐมภูมิ ตัวที่ 1	NL11E131	163 kW	(15)
74	W_{PAF2}	กำลังงานไฟฟ้าของพัดลมอากาศปฐมภูมิ ตัวที่ 2	NL21E131	1727 kW	(15)

ภาคผนวก ค.

ชื่อย่อและความหมายของอุปกรณ์

ชื่อย่อ	ความหมาย
BFP	เครื่องสูบน้ำเลี้ยง(Boiler Feed Pump)
CEP	เครื่องสูบน้ำคอนเดนเสท(Condensate Extraction Pump)
ECO	เครื่องอุ่นน้ำเลี้ยง(Economizer)
ESP	เครื่องดักฝุ่นแบบไฟฟ้าสถิตย์(Electro Static Precipitator)
FDF	พัดลมเป่าลมเข้า(Forced Draft Fan)
FGD	โรงกำจัดแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์(Flue Gas Desulfurized Plant)
FWST	ถังสะสมน้ำเลี้ยง(Feedwater Storage Tank)
HP TB	กักหน้ความดันสูง
IDF	พัดลมดูดลมขึ้น(Induced Draft Fan)
IP TB	กักหน้ความดันปานกลาง
LP TB	กักหน้ความดันต่ำ
MCWP	เครื่องสูบน้ำหล่อเย็นหลัก(Main Cooling Water Pump)
PAF	พัดลมอากาศปฐมภูมิ(Primary Air Fan)
PAH	เครื่องอุ่นอากาศปฐมภูมิ(Primary Air Heater)
RH	เครื่องให้ความร้อนซ้ำ(Reheater)
SAH	เครื่องอุ่นอากาศทุติยภูมิ(Secondary Air Heater)

SH เครื่องดงไ(Superheater)