ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก

รายละเอียดการจับเวลาก่อนและหลังการปรับปรุง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ก 1 แสดงรอบการจับเวลาก่อนการปรับปรุงกระบวนการผลิตขั้นตอนการพันลวด#1

แผนภูมิกระบวนการขั้นตอนการผลิต winding #1																		
ขั้นตอนที่			Time (Sec.)															
		ต่อหน่วยเวลา	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	H	L	R	Avg X	R/Avg X	จำนวนที่จับเวลาเพิ่ม
1	นำ Bobbin เสียบใส่หัว Shaft	@ 1 pcs.	3.20	3.39	3.49	3.40	3.24	3.37	3.30	3.28	3.54	3.36	3.54	3.20	0.34	3.36	0.10	2
2	หยิบเทปติดลวด	@ 1 pcs.	1.81	1.69	1.83	1.64	1.73	1.79	1.88	1.87	1.80	1.72	1.88	1.64	0.24	1.78	0.14	3
3	ติดเทป 560S ยึดลวด 1 ชิ้น	@ 1 pcs.	1.44	1.52	1.57	1.59	1.67	1.43	1.48	1.42	1.41	1.47	1.67	1.41	0.26	1.50	0.17	6
4	หักฉากลวดลงขา Pin no. 8	@ 1 pcs.	1.85	1.97	1.85	1.78	1.76	1.71	1.76	1.84	1.72	1.76	1.97	1.71	0.26	1.80	0.14	3
5	กดปุ่ม Reset ให้เป็นศูนย์	@ 1 pcs.	1.87	1.99	1.84	1.75	1.74	1.91	1.95	1.78	1.85	1.74	1.99	1.74	0.25	1.84	0.14	3
6	พันลวดชั้นที่ 1 จำนวน 17 รอบ	@ 1 pcs.	9.57	9.87	9.37	10.41	8.63	9.57	9.09	9.47	9.64	9.34	10.41	8.63	1.78	9.50	0.19	7
7	หยิบเทป	@ 1 pcs.	0.98	0.86	0.86	0.89	0.92	0.91	0.89	0.82	0.90	0.93	0.98	0.82	0.16	0.90	0.18	6
8	พันเทป 1 รอบ	@ 1 pcs.	9.76	9.55	9.46	9.57	9.45	9.81	9.63	9.83	9.39	9.56	9.83	9.39	0.44	9.60	0.05	2
9	พันลวดชั้นที่ 2 จำนวน 13 รอบ	@ 1 pcs.	8.97	9.08	8.93	8.53	8.92	8.50	8.40	8.73	8.19	8.32	9.08	8.19	0.89	8.66	0.10	2
10	หยิบเทป	@ 1 pcs.	0.9	0.98	0.87	0.92	0.87	0.95	0.98	0.95	0.87	0.94	0.98	0.87	0.11	0.92	0.12	2
11	พันเทป 1 รอบ	@ 1 pcs.	6.8	6.42	6.39	6.72	6.79	6.73	6.63	6.90	6.25	6.86	6.90	6.25	0.65	6.65	0.10	2
12	พันลวดชั้นที่ 3 จำนวน 20 รอบ	@ 1 pcs.	7.57	7.6	7.58	7.45	7.34	7.10	7.20	7.78	7.72	7.24	7.78	7.10	0.68	7.46	0.09	2
13	พันเทป 1 รอบ	@ 1 pcs.	6.1	6.58	6.31	6.45	6.22	6.37	6.88	6.75	6.50	6.30	6.88	6.10	0.78	6.45	0.12	2
14	พันลวดชั้นที่ 4 จำนวน 10 รอบ	@ 1 pcs.	10.72	10.92	10.62	10.85	10.72	10.22	10.73	10.17	10.61	10.53	10.92	10.17	0.75	10.61	0.07	2
15	หยิบเทป	@ 1 pcs.	0.83	0.78	0.87	0.85	0.89	0.76	0.84	0.87	0.79	0.83	0.89	0.76	0.13	0.83	0.16	4
16	ติดเทป 560S รองฉากจบ	@ 1 pcs.	1.62	1.64	1.62	1.58	1.68	1.62	1.63	1.89	1.71	1.62	1.89	1.58	0.31	1.66	0.19	7
17	หักฉากลวดลงขา 12	@ 1 pcs.	0.95	1.05	0.92	0.95	0.97	0.91	0.89	0.96	0.91	0.97	1.05	0.89	0.16	0.95	0.17	6
18	หยิบเทป	@ 1 pcs.	1.05	1.03	1.08	1.06	1.03	1.08	1.02	0.97	1.12	1.04	1.12	0.97	0.15	1.05	0.14	3
19	พันเทป 630 F 2 รอบ	@ 1 pcs.	4.75	4.34	4.33	4.58	4.15	4.95	4.32	4.78	4.78	4.36	4.95	4.15	0.80	4.53	0.18	6
20	ถอดงานออกจากหัว Shaft	@ 1 pcs.	1.33	1.34	1.38	1.36	1.35	1.30	1.39	1.32	1.36	1.37	1.39	1.30	0.09	1.35	0.07	2
21	นำงานวางลงในถาด	@ 1 pcs.	0.89	0.84	0.83	0.87	0.89	0.79	0.82	0.83	0.84	0.81	0.89	0.79	0.10	0.84	0.12	2
			82.96	83.44	82.00	83.20	80.96	81.78	81.71	83.21	81.90	81.07	83.44	80.96	2.48	82.22	0.03	2

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
Copyright by Ramphaiphanni University
All rights reserved

ตาราง ก 2 แสดงรอบการจับเวลาก่อนการปรับปรุงกระบวนการผลิตขั้นตอนการพันลวด#2

แผนภูมิกระบวนการขั้นตอนการผลิต winding #2																		
ขั้นตอนที่		ต่อหน่วยเวลา	Time (Sec.)										H	L	R	Avg X	R/Avg X	จำนวนที่จับเวลาเพิ่ม
			1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th						
1	นำ Bobbin เสียบใส่หัว Shaft	@ 1 pcs.	3.25	3.09	3.49	3.4	3.24	3.54	3.30	3.58	3.24	3.36	3.58	3.09	0.49	3.35	0.15	4
2	ติดเทป 630F ยึดลวด 1 ชิ้น	@ 1 pcs.	1.81	1.89	1.83	1.81	1.73	1.88	1.84	1.94	1.87	1.82	1.94	1.73	0.21	1.84	0.11	2
3	หยิบเทปติดลวด	@ 1 pcs.	1.58	1.52	1.67	1.59	1.67	1.54	1.42	1.57	1.55	1.47	1.67	1.42	0.25	1.56	0.16	4
4	หักฉากลวดลงขา Pin no. 2	@ 1 pcs.	1.35	1.41	1.48	1.42	1.44	1.48	1.45	1.59	1.42	1.46	1.59	1.35	0.24	1.45	0.17	6
5	กดปุ่ม Reset ให้เป็นศูนย์	@ 1 pcs.	1.56	1.59	1.53	1.49	1.47	1.42	1.59	1.40	1.46	1.43	1.59	1.40	0.19	1.49	0.13	2
6	พันลวดชั้นที่ 1 4 รอบ	@ 1 pcs.	7.68	7.80	7.94	8.10	7.87	7.79	7.39	7.62	8.04	7.74	8.10	7.39	0.71	7.80	0.09	2
7	หยิบเทป	@ 1 pcs.	1.38	1.33	1.41	1.38	1.46	1.44	1.42	1.48	1.34	1.43	1.48	1.33	0.15	1.41	0.11	2
8	พันเทป630F 1 รอบ	@ 1 pcs.	6.99	6.83	6.31	6.62	6.84	6.71	6.93	6.61	6.41	6.37	6.99	6.31	0.68	6.66	0.10	2
9	หักฉากจบลาขา 3	@ 1 pcs.	3.48	3.57	3.57	3.53	3.38	3.34	3.38	3.29	3.40	3.04	3.57	3.04	0.53	3.40	0.16	4
10	หยิบเทป	@ 1 pcs.	1.3	1.42	1.46	1.41	1.33	1.38	1.31	1.38	1.39	1.34	1.46	1.30	0.16	1.37	0.12	2
11	พันเทป 3.5 รอบ	@ 1 pcs.	6.82	6.79	6.63	6.62	6.35	6.01	6.27	6.88	6.48	6.68	6.88	6.01	0.87	6.55	0.13	4
12	หยิบลวด	@ 1 pcs.	2.99	3.52	3.14	3.08	3.29	3.32	3.19	3.15	3.28	3.17	3.52	2.99	0.53	3.21	0.16	4
13	พันลวดรอบขา 2 และ 3 2.5 รอบ	@ 1 pcs.	2.8	2.92	2.86	2.76	2.96	2.75	2.80	2.67	2.81	2.74	2.96	2.67	0.29	2.81	0.10	2
14	พันลวดที่ขา 8 และ 12 0.8 รอบ	@ 1 pcs.	8.86	8.42	8.82	8.97	8.73	8.38	8.92	8.56	8.51	8.40	8.97	8.38	0.59	8.66	0.07	2
15	ถอดงานออกจากหัว Shaft	@ 1 pcs.	1.25	1.36	1.39	1.31	1.33	1.30	1.32	1.36	1.29	1.41	1.41	1.25	0.16	1.33	0.12	2
16	นำงานมาเสียบ PCB	@ 1 pcs.	1.03	0.97	0.95	1.03	1.04	1.08	1.02	1.04	1.09	0.94	1.09	0.94	0.15	1.02	0.15	4
17	นำงานวางลงในถาดให้ครบตามจำนวน	@ 1 pcs.	0.94	0.86	0.84	0.82	0.81	0.86	0.85	0.87	0.87	0.84	0.94	0.81	0.13	0.86	0.15	4
			55.07	55.29	55.32	55.34	54.94	54.22	54.40	54.99	54.45	53.64	55.34	53.64	1.70	54.77	0.03	2

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
Copyright © Ramphaiphanni University
All rights reserved

ตาราง ก 3 แสดงรอบการจับเวลาก่อนการปรับปรุงกระบวนการผลิตขั้นตอนการชุบดีบุก

แผนภูมิกระบวนการขั้นตอนการผลิต Solder																		
ขั้นตอนที่		ต่อหน่วยเวลา	Time (Sec.)															
			1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	H	L	R	Avg X	R/Avg X	จำนวนที่จับเวลาเพิ่ม
1	หยิบงานออกงานถาด#1	@ 1 pcs.	1.29	1.23	1.24	1.27	1.39	1.28	1.21	1.27	1.37	1.17	1.39	1.17	0.22	1.27	0.17	6
2	จุ่มแกนขดลวด# 1 จุ่มลงในถาด Flux	@ 1 pcs.	0.75	0.85	0.82	0.82	0.84	0.85	0.83	0.87	0.89	0.87	0.89	0.75	0.14	0.84	0.17	6
3	นำขดลวดเสียบที่ Jig Solder	@ 1 pcs.	1.42	1.58	1.68	1.56	1.49	1.57	1.48	1.47	1.43	1.48	1.68	1.42	0.26	1.52	0.17	6
4	หยิบงานออกงานถาด#2	@ 1 pcs.	0.83	0.89	0.86	0.87	0.98	0.89	0.82	0.86	0.87	0.85	0.98	0.82	0.16	0.87	0.18	6
5	จุ่มแกนขดลวด# 2 จุ่มลงในถาด Flux	@ 1 pcs.	0.84	0.81	0.87	0.87	0.85	0.98	0.86	0.87	0.81	0.83	0.98	0.81	0.17	0.86	0.20	7
6	นำขดลวดเสียบที่ Jig Solder	@ 1 pcs.	0.81	0.89	0.82	0.76	0.75	0.86	0.84	0.81	0.84	0.83	0.89	0.75	0.14	0.82	0.17	6
7	กดปุ่มเพื่อให้เครื่อง Solder ทำงาน	@ 1 pcs.	6.81	6.80	6.86	6.81	6.86	6.85	6.83	6.87	6.84	6.89	6.89	6.80	0.09	6.84	0.01	2
8	หยิบแกนขดลวดออกจาก Jig Solder #	@ 1 pcs.	0.81	0.78	0.72	0.74	0.73	0.75	0.77	0.79	0.75	0.72	0.81	0.72	0.09	0.76	0.12	2
9	ตรวจการชุบ Solder # 1	@ 1 pcs.	15.89	15.62	15.42	15.16	15.53	15.29	15.76	17.67	15.43	15.57	17.67	15.16	2.51	15.73	0.16	4
10	หยิบแปรงสำหรับปัด Solder # 1	@ 1 pcs.	0.42	0.46	0.46	0.43	0.48	0.49	0.47	0.48	0.46	0.43	0.49	0.42	0.07	0.46	0.15	4
11	ปัด Solder ที่ขดลวด	@ 1 pcs.	10.23	10.89	10.28	10.38	10.64	10.49	10.43	10.59	10.42	10.67	10.89	10.23	0.66	10.50	0.06	2
12	เก็บแปรงปัดขดลวด	@ 1 pcs.	0.69	0.65	0.64	0.68	0.69	0.65	0.63	0.61	0.68	0.63	0.69	0.61	0.08	0.66	0.12	2
13	นำงานไปวางไว้ในถาด	@ 1 pcs.	0.63	0.68	0.64	0.69	0.64	0.65	0.63	0.62	0.69	0.67	0.69	0.62	0.07	0.65	0.11	2
14	หยิบแกนขดลวดออกจาก Jig Solder #	@ 1 pcs.	1.45	1.48	1.42	1.49	1.44	1.48	1.44	1.52	1.42	1.33	1.52	1.33	0.19	1.45	0.13	3
15	ตรวจการชุบ Solder # 2	@ 1 pcs.	12.36	12.5	12.78	12.72	12.54	13.42	13.21	12.35	12.25	12.73	13.42	12.25	1.17	12.69	0.09	2
16	หยิบแปรงสำหรับปัด Solder # 2	@ 1 pcs.	0.61	0.62	0.68	0.62	0.67	0.60	0.68	0.62	0.64	0.66	0.68	0.60	0.08	0.64	0.13	3
17	ปัด Solder ที่ขดลวด	@ 1 pcs.	9.25	9.29	9.49	9.45	9.48	9.47	9.71	9.50	9.87	9.45	9.87	9.25	0.62	9.50	0.07	2
18	เก็บแปรงปัดขดลวด	@ 1 pcs.	0.49	0.44	0.42	0.46	0.48	0.44	0.47	0.43	0.47	0.45	0.49	0.42	0.07	0.46	0.15	4
19	นำงานไปวางไว้ในถาด	@ 1 pcs.	0.88	0.89	0.9	0.83	0.85	0.81	0.84	0.86	0.85	0.88	0.90	0.81	0.09	0.86	0.10	2
			66.46	67.35	67.00	66.61	67.33	67.82	67.91	69.06	66.98	67.11	69.06	66.46	2.60	67.36	0.04	2

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ก 4 แสดงรอบการจับเวลาก่อนการปรับปรุงกระบวนการผลิตขั้นตอนการกระประกอบขดลวด

แผนภูมิกระบวนการขั้นตอนการผลิต Dispenser																		
ขั้นตอนที่		ต่อหน่วยเวลา	Time (Sec.)															
			1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	H	L	R	Avg X	R/Avg X	จำนวนที่จับเวลาเพิ่ม
1	หยิบงานออกงานถาด	@ 1 pcs.	1.29	1.23	1.24	1.27	1.39	1.28	1.21	1.27	1.37	1.17	1.39	1.17	0.22	1.27	0.17	6
2	หยิบ Ferrite core ชิ้นที่ 1 เตรียมทำงาน	@ 1 pcs.	6.69	6.72	6.85	6.29	6.29	6.93	6.50	5.61	6.72	6.42	6.93	5.61	1.32	6.50	0.20	7
3	นำ ferrite core ชิ้นที่ 1 ไปหยอดกาว ชิ้นที่1	@ 1 pcs.	3.67	3.51	3.42	3.39	3.78	3.82	3.91	3.68	3.48	3.63	3.91	3.39	0.52	3.63	0.14	3
4	หยิบ Ferrite core ชิ้นที่ 2 เตรียมหยอดกาว	@ 1 pcs.	3.52	3.81	3.46	3.94	3.81	3.42	3.84	3.92	3.48	3.84	3.94	3.42	0.52	3.70	0.14	3
5	ประกบ Ferrite core ที่ 2 และ1	@ 1 pcs.	10.48	10.37	10.79	10.71	10.49	10.90	10.33	10.28	10.42	10.58	10.90	10.28	0.62	10.54	0.06	2
6	ตรวจสอบการประกบ Ferrite core	@ 1 pcs.	6.19	6.27	6.21	6.25	6.29	6.31	6.28	6.60	6.31	6.29	6.60	6.19	0.41	6.30	0.06	2
7	นำงานไปวางในถาด	@ 1 pcs.	0.81	0.85	0.91	0.86	0.86	0.82	0.84	0.83	0.87	0.83	0.91	0.81	0.10	0.85	0.12	2
8	รอกาวแห้ง	@ 1 pcs.	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	0.00	8.05	0.00	2
			40.70	40.81	40.93	40.76	40.96	41.53	40.96	40.24	40.70	40.81	41.53	40.24	1.29	40.84	0.03	2

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ก 5 แสดงรอบการจับเวลาก่อนการปรับปรุงกระบวนการผลิตขั้นตอนการตรวจสอบความเหนี่ยวนำ

แผนภูมิกระบวนการขั้นตอนการผลิต inductance																		
ขั้นตอนที่		ต่อหน่วยเวลา	Time (Sec.)															
			1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	H	L	R	Avg X	R/Avg X	จำนวนที่จับเวลาเพิ่ม
1	หยิบงานออกงานถาด	@ 1 pcs.	1.69	1.80	1.68	1.72	1.69	1.54	1.63	1.52	1.49	1.53	1.80	1.49	0.31	1.63	0.19	7
2	หยิบชิ้นงานเสียบเข้ากับ Jig Tester	@ 1 pcs.	2.65	2.58	2.48	2.39	2.42	2.44	2.49	2.47	2.51	2.64	2.65	2.39	0.26	2.51	0.10	2
3	กดปุ่ม Test	@ 1 pcs.	0.34	0.37	0.34	0.36	0.35	0.33	0.32	0.34	0.30	0.31	0.37	0.30	0.07	0.34	0.21	8
4	Tester ตรวจสอบชิ้นงาน	@ 1 pcs.	4.3	4.2	4.32	4.21	4.33	4.23	4.19	3.53	4.16	4.15	4.33	3.53	0.80	4.16	0.19	7
5	หยิบชิ้นงานออกจาก tester และ นำงานไปวางในถาด	@ 1 pcs.	2.10	2.39	2.27	2.46	2.34	2.37	2.39	2.27	2.37	2.28	2.46	2.10	0.36	2.32	0.15	4
			11.08	11.34	11.09	11.14	11.13	10.91	11.02	10.13	10.83	10.91	11.34	10.13	1.21	10.96	0.11	2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ก 6 แสดงรอบการจับเวลาก่อนการปรับปรุงกระบวนการผลิตขั้นตอนการตรวจสอบค่าทางไฟฟ้า

แผนภูมิกระบวนการขั้นตอนการผลิต WI																		
ขั้นตอนที่			Time (Sec.)															
		ต่อหน่วยเวลา	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	H	L	R	Avg X	R/Avg X	จำนวนที่จับเวลาเพิ่ม
1	หยิบงานออกงานถาด	@ 1 pcs.	1.69	1.80	1.68	1.62	1.59	1.54	1.49	1.74	1.69	1.58	1.80	1.49	0.31	1.64	0.19	7
2	หยิบชิ้นงานเสียบเข้ากับ Jig Tester	@ 1 pcs.	0.78	0.75	0.7	0.73	0.79	0.76	0.75	0.74	0.71	0.73	0.79	0.70	0.09	0.74	0.12	2
3	กดปุ่ม Test	@ 1 pcs.	0.35	0.32	0.30	0.34	0.35	0.32	0.34	0.34	0.33	0.32	0.35	0.30	0.05	0.33	0.15	4
4	Tester ตรวจสอบชิ้นงาน	@ 1 pcs.	8.84	8.73	8.89	8.81	8.71	8.64	8.90	8.5	8.97	8.56	8.97	8.50	0.47	8.76	0.05	2
5	หยิบชิ้นงานออกจาก testerและ นำงานไปวางในถาด	@ 1 pcs.	1.57	1.59	1.53	1.67	1.65	1.59	1.57	1.53	1.56	1.64	1.67	1.53	0.14	1.59	0.09	2
			13.23	13.19	13.10	13.17	13.09	12.85	13.05	12.85	13.26	12.83	13.26	12.83	0.43	13.06	0.03	2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ก 7 แสดงรอบการจับเวลาก่อนการปรับปรุงกระบวนการผลิตขั้นตอนการประทับตราผลิตภัณฑ์

แผนภูมิกระบวนการขั้นตอนการผลิต Stamping																		
ขั้นตอนที่		ต่อหน่วยเวลา	Time (Sec.)															
			1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	H	L	R	Avg X	R/Avg X	จำนวนที่จับเวลาเพิ่ม
1	หยิบงานออกงานถาด	@ 1 pcs.	1.84	1.73	1.87	1.78	1.85	1.81	1.77	1.74	1.82	1.71	1.87	1.71	0.16	1.79	0.09	2
2	หยิบนำงานเข้าเสียบ Jig Stamp	@ 1 pcs.	1.64	1.71	1.73	1.68	1.62	1.69	1.71	1.52	1.82	1.72	1.82	1.52	0.30	1.68	0.18	6
3	หยิบไม้ Stemp	@ 1 pcs.	1.16	1.04	1.06	1.14	1.15	1.19	1.16	1.22	1.15	1.19	1.22	1.04	0.18	1.15	0.16	4
4	.นำไม้ Stamp จุ่มหมึก และ ประทับที่ชิ้นงาน	@ 1 pcs.	2.88	2.82	2.76	2.84	2.93	2.94	2.87	2.92	2.99	2.59	2.99	2.59	0.40	2.85	0.14	3
5	ตรวจสอบจุด Mark	@ 1 pcs.	1.65	1.73	1.93	1.60	1.72	1.61	1.82	1.87	1.77	1.72	1.93	1.60	0.33	1.74	0.19	7
6	นำงานบรรจุกล่อง	@ 1 pcs.	0.83	0.87	0.84	0.86	0.82	0.85	0.75	0.82	0.75	0.84	0.87	0.75	0.12	0.82	0.15	4
			10.00	9.90	10.19	9.90	10.09	10.09	10.08	10.09	10.30	9.77	10.30	9.77	0.53	10.04	0.05	2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ก 8 แสดงรอบการจับเวลาก่อนการปรับปรุงกระบวนการผลิตขั้นตอนการตรวจสอบด้วยสายตา

แผนภูมิกระบวนการขั้นตอนการผลิต VI																		
ขั้นตอนที่			Time (Sec.)															
		ต่อหน่วยเวลา	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	H	L	R	Avg X	R/Avg X	จำนวนที่จับเวลาเพิ่ม
1	หยิบงานออกจากกล่อง	@ 1 pcs.	1.29	1.20	1.13	1.16	1.24	1.17	1.27	1.37	1.24	1.36	1.37	1.13	0.24	1.24	0.19	7
2	ตรวจสอบการ Solder	@ 1 pcs.	10.73	10.64	10.62	10.36	10.37	10.3	10.28	10.26	10.42	10.23	10.73	10.23	0.50	10.42	0.05	2
3	ตรวจสอบสภาพภายนอก	@ 1 pcs.	6.20	6.51	6.30	6.31	6.47	6.32	6.48	6.38	6.37	6.45	6.51	6.20	0.31	6.38	0.05	2
4	ทดสอบการเสียบ PCB	@ 1 pcs.	2.24	2.44	2.45	2.50	2.48	2.43	2.38	2.29	2.27	2.36	2.50	2.24	0.26	2.38	0.11	2
5	นำงานบรรจุกล่อง	@ 1 pcs.	0.78	0.84	0.73	0.77	0.81	0.72	0.83	0.85	0.73	0.83	0.85	0.72	0.13	0.79	0.16	4
6	เขียนเอกสาร Production Sheet	@ 1 pcs.	5.40	5.36	5.46	5.59	5.50	5.54	5.32	5.29	5.61	5.63	5.63	5.29	0.34	5.47	0.06	2
			26.64	26.99	26.69	26.69	26.87	26.48	26.56	26.44	26.64	26.86	26.99	26.44	0.55	26.69	0.02	2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ก 9 แสดงรอบการจับเวลาก่อนการปรับปรุงกระบวนการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า

แสดงรอบการจับเวลาก่อนปรับปรุงกระบวนการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า

No.	ขั้นตอน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total Time	Avg Time	MAX	Mix	R	R/X	จำนวนครั้งที่ต้องจับเวลา
1	การพันลวด#1	82.96	83.442	82	83.2	80.96	81.78	81.71	83.21	81.9	81.07	822.232	82.2232	83.442	80.96	2.482	0.030	2
2	การพันลวด#2	55.07	55.29	55.32	55.34	54.94	54.22	54.4	54.99	54.45	53.64	547.66	54.766	55.34	53.64	1.7	0.031	2
3	ชุบดีบุก	66.46	67.35	67.00	66.61	67.33	67.82	67.91	69.06	66.98	67.11	673.63	67.363	69.06	66.46	2.6	0.039	2
4	หยอดกาว	40.70	40.81	40.93	40.76	40.96	41.53	40.96	40.24	40.70	40.81	408.402	40.8402	41.53	40.24	1.29	0.032	2
5	ตรวจสอบความเหนี่ยวนำ	11.08	11.34	11.09	11.14	11.13	10.91	11.02	10.13	10.83	10.91	109.58	10.958	11.34	10.13	1.21	0.110	2
6	ตรวจสอบค่าทางไฟฟ้า	13.23	13.19	13.1	13.17	13.09	12.85	13.05	12.85	13.26	12.83	130.62	13.062	13.26	12.83	0.43	0.033	2
7	ประทับตราผลิตภัณฑ์	10	9.9	10.19	9.9	10.09	10.09	10.08	10.09	10.3	9.77	100.41	10.041	10.3	9.77	0.53	0.053	2
8	ตรวจสอบคุณภาพ	26.64	26.99	26.687	26.69	26.87	26.48	26.56	26.44	26.64	26.86	266.857	26.6857	26.99	26.44	0.55	0.021	2

ตาราง ก 10 แสดงเวลาปกติก่อนการปรับปรุงกระบวนการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า

แสดงเวลาปกติก่อนปรับปรุงกระบวนการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า

No.	ขั้นตอน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Avg Time	Rating Factor								Rating	Normal Time
													Skill	scale	Effort	scale	Condition	scale	Consistency	scale		
1	การพันลวด#1	82.96	83.442	82	83.2	80.96	81.78	81.71	83.21	81.9	81.07	82.2232	A1	0.15	B1	0.1	B	0.04	B	0.03	1.32	108.53
2	การพันลวด#2	55.07	55.29	55.32	55.34	54.94	54.22	54.4	54.99	54.45	53.64	54.766	A1	0.15	B1	0.1	B	0.04	B	0.03	1.32	72.29
3	ชุบดีบุก	66.46	67.35	67.00	66.61	67.33	67.82	67.91	69.06	66.98	67.11	67.363	A1	0.15	B1	0.1	B	0.04	B	0.03	1.32	88.92
4	หยอดกาว	40.70	40.81	40.93	40.76	40.96	41.53	40.96	40.24	40.70	40.81	40.8402	A1	0.15	B1	0.1	B	0.04	B	0.03	1.32	53.91
5	ตรวจสอบความเหนี่ยวนำ	11.08	11.34	11.09	11.14	11.13	10.91	11.02	10.13	10.83	10.91	10.958	A1	0.15	B1	0.1	B	0.04	B	0.03	1.32	14.46
6	ตรวจสอบค่าทางไฟฟ้า	13.23	13.19	13.1	13.17	13.09	12.85	13.05	12.85	13.26	12.83	13.062	A1	0.15	B1	0.1	B	0.04	B	0.03	1.32	17.24
7	ประทับตราผลิตภัณฑ์	10	9.9	10.19	9.9	10.09	10.09	10.08	10.09	10.3	9.77	10.041	A1	0.15	B1	0.1	B	0.04	B	0.03	1.32	13.25
8	ตรวจสอบคุณภาพ	26.64	26.99	26.687	26.69	26.87	26.48	26.56	26.44	26.64	26.86	26.6857	A1	0.15	B1	0.1	B	0.04	B	0.03	1.32	35.23

ตาราง ก 11 แสดงเวลามาตรฐานก่อนการปรับปรุงกระบวนการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า

No.	ขั้นตอน	Normal Time	Allowance Time	Standard Time
1	การพันลวด#1	108.53	10%	119.39
2	การพันลวด#2	72.29	10%	79.52
3	ชุบดีบุก	88.92	10%	97.81
4	หยอดกาว	53.91	10%	59.30
5	ตรวจสอบความเหนี่ยวนำ	14.46	10%	15.91
6	ตรวจสอบค่าทางไฟฟ้า	17.24	10%	18.97
7	ประทับตราผลิตภัณฑ์	13.25	10%	14.58
8	ตรวจสอบคุณภาพ	35.23	10%	38.75
รวม				444.22

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ก 12 แสดงรอบการจับเวลาหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตขั้นตอนการพันลวด

แผนภูมิกระบวนการขั้นตอนการผลิต winding																		
ขั้นตอนที่		ต่อหน่วยเวลา	Time (Sec.)															
			1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	H	L	R	Avg X	R/Avg X	จำนวนที่จับเวลาเพิ่ม
1	นำ Bobbin เสียบใส่หัว Shaft	@ 1 pcs.	3.42	3.34	3.52	3.28	3.52	3.43	3.24	3.44	3.51	3.42	3.52	3.24	0.28	3.41	0.08	2
2	หยิบเทปติดลวด	@ 1 pcs.	1.32	1.4	1.38	1.34	1.36	1.39	1.35	1.31	1.39	1.28	1.40	1.28	0.12	1.35	0.09	2
3	ติดเทป 560S ยึดลวด 1 ชิ้น	@ 1 pcs.	1.47	1.52	1.46	1.48	1.63	1.49	1.52	1.65	1.48	1.42	1.65	1.42	0.23	1.51	0.15	4
4	หักฉากลวดลงขา Pin no. 8	@ 1 pcs.	1.89	1.83	1.86	1.84	1.81	1.46	1.84	1.79	1.85	1.84	1.89	1.46	0.43	1.80	0.24	10
5	กดปุ่ม Reset ให้เป็นศูนย์	@ 1 pcs.	1.89	1.93	1.81	1.75	1.74	1.84	1.83	1.73	1.78	1.77	1.93	1.73	0.20	1.81	0.11	2
6	พันลวดชั้นที่ 1 จำนวน 17 รอบ	@ 1 pcs.	9.86	9.54	9.74	9.43	9.46	9.57	9.38	9.57	9.44	9.67	9.86	9.38	0.48	9.57	0.05	2
7	หยิบเทป	@ 1 pcs.	0.58	0.58	0.55	0.54	0.48	0.52	0.53	0.52	0.58	0.51	0.58	0.48	0.10	0.54	0.19	7
8	พันเทป 1 รอบ	@ 1 pcs.	9.81	9.65	9.87	9.64	9.55	9.67	9.33	9.54	9.52	9.51	9.87	9.33	0.54	9.61	0.06	2
9	พันลวดชั้นที่ 2 จำนวน 13 รอบ	@ 1 pcs.	8.53	8.64	8.56	8.53	8.92	8.54	8.54	8.48	8.32	8.44	8.92	8.32	0.60	8.55	0.07	2
10	หยิบเทป	@ 1 pcs.	0.68	0.7	0.74	0.65	0.63	0.78	0.72	0.69	0.78	0.71	0.78	0.63	0.15	0.71	0.21	8
11	พันเทป 1 รอบ	@ 1 pcs.	6.78	6.82	6.74	6.88	6.52	6.68	6.42	6.81	6.77	6.84	6.88	6.42	0.46	6.73	0.07	2
12	พันลวดชั้นที่ 3 จำนวน 20 รอบ	@ 1 pcs.	7.48	7.2	7.74	7.53	7.42	7.58	7.57	7.49	7.66	7.58	7.74	7.20	0.54	7.53	0.07	2
13	.พันเทป 1 รอบ	@ 1 pcs.	6.74	6.32	6.29	6.37	6.51	6.33	6.37	6.44	6.51	6.64	6.74	6.29	0.45	6.45	0.07	2
14	พันลวดชั้นที่ 4 จำนวน 10 รอบ	@ 1 pcs.	10.17	10.84	10.24	10.75	10.63	10.54	10.48	10.63	10.93	10.74	10.93	10.17	0.76	10.60	0.07	2
15	หยิบเทป	@ 1 pcs.	0.72	0.75	0.78	0.76	0.68	0.72	0.75	0.73	0.72	0.73	0.78	0.68	0.10	0.73	0.14	3
16	ติดเทป 560S รองฉากจบ	@ 1 pcs.	1.78	1.83	1.79	1.84	1.89	1.59	1.66	1.63	1.67	1.83	1.89	1.59	0.30	1.75	0.17	6
17	หักฉากลวดลงขา 12	@ 1 pcs.	0.99	0.97	0.89	0.95	0.93	0.96	0.92	0.97	1.01	0.94	1.01	0.89	0.12	0.95	0.13	3
18	หยิบเทป	@ 1 pcs.	0.73	0.78	0.77	0.75	0.79	0.77	0.74	0.76	0.80	0.77	0.80	0.73	0.07	0.77	0.09	2
19	พันเทป 630 F 2 รอบ	@ 1 pcs.	4.84	4.35	4.78	4.56	4.63	4.71	4.39	4.83	4.91	4.63	4.91	4.35	0.56	4.66	0.12	2
20	หยิบเทปติดลวด	@ 1 pcs.	1.38	1.42	1.37	1.36	1.4	1.35	1.34	1.43	1.36	1.41	1.43	1.34	0.09	1.38	0.07	2
21	หักฉากลวดลงขา Pin no. 2	@ 1 pcs.	1.58	1.67	1.55	1.71	1.63	1.68	1.49	1.56	1.46	1.42	1.71	1.42	0.29	1.58	0.18	6
22	พันลวดชั้นที่ 1 4 รอบ	@ 1 pcs.	7.23	7.38	7.41	7.28	7.25	7.62	7.93	7.65	7.39	7.68	7.93	7.23	0.70	7.48	0.09	2
23	หยิบเทป	@ 1 pcs.	0.98	0.93	0.88	0.97	0.95	0.92	0.96	0.95	0.97	0.89	0.98	0.88	0.10	0.94	0.11	2
24	พันเทป630F 1 รอบ	@ 1 pcs.	6.84	6.62	6.73	6.37	6.48	6.52	6.38	6.32	6.22	6.83	6.84	6.22	0.62	6.53	0.09	2
25	หักฉากจบลาขา 3	@ 1 pcs.	3.42	3.25	3.83	3.92	3.80	3.25	3.84	3.74	3.75	3.77	3.92	3.25	0.67	3.66	0.18	6
26	หยิบเทป	@ 1 pcs.	0.74	0.72	0.73	0.74	0.77	0.79	0.71	0.72	0.71	0.73	0.79	0.71	0.08	0.74	0.11	2
27	พันเทป 3.5 รอบ	@ 1 pcs.	6.78	6.84	6.86	6.91	6.68	6.84	6.72	6.63	6.36	6.47	6.91	6.36	0.55	6.71	0.08	2
28	หยิบลวด	@ 1 pcs.	2.52	2.48	2.58	2.53	2.55	2.54	2.51	2.52	2.54	2.48	2.58	2.48	0.10	2.53	0.04	2
29	พันลวดรอบขา 2 และ 3 2.5 รอบ	@ 1 pcs.	2.94	2.75	2.83	2.74	2.69	2.75	2.62	2.97	2.83	2.53	2.97	2.53	0.44	2.77	0.16	4
30	พันลวดที่ขา 8 และ 12 0.8 รอบ	@ 1 pcs.	8.43	8.97	8.53	8.83	8.84	8.68	8.41	8.53	8.38	8.38	8.97	8.38	0.59	8.60	0.07	2
31	ถอดงานออกจากหัว Shaft	@ 1 pcs.	1.25	1.33	1.29	1.42	1.28	1.37	1.41	1.32	1.40	1.38	1.42	1.25	0.17	1.35	0.13	3
32	นำงานมาเสียบ PCB	@ 1 pcs.	1.3	1.22	1.41	1.35	1.44	1.51	1.43	1.32	1.39	1.48	1.51	1.22	0.29	1.39	0.21	8
33	นำงานวางลงในถาด	@ 1 pcs.	0.94	0.85	0.857	0.86	0.89	0.81	0.95	0.87	0.86	0.91	0.95	0.81	0.14	0.88	0.16	4
			126.01	125.42	126.37	125.86	125.75	125.20	124.28	125.54	125.25	125.63	126.37	124.28	2.09	125.53	0.02	

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
Copyright by Ramphaiphanni University
All rights reserved

ตาราง ก 13 แสดงรอบการจับเวลาหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตขั้นตอนการชุบดีบุก

แผนภูมิกระบวนการขั้นตอนการผลิต Solder																		
ขั้นตอนที่			Time (Sec.)															
		ต่อหน่วยเวลา	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	H	L	R	Avg X	R/Avg X	จำนวนที่จับเวลาเพิ่ม
1	หยิบงานออกงานถาด	@2 pcs.	1.34	1.42	1.36	1.33	1.37	1.36	1.31	1.28	1.29	1.24	1.42	1.24	0.18	1.33	0.14	3
2	จุ่มแกนขดลวดลงในถาด Flux	@2 pcs.	0.75	0.83	0.87	0.89	0.91	0.87	0.82	0.82	0.87	0.88	0.91	0.75	0.16	0.85	0.19	7
3	นำขดลวดเสียบที่ Jig Solder	@2 pcs.	1.64	1.7	1.63	1.68	1.66	1.61	1.63	1.62	1.6	1.63	1.70	1.60	0.10	1.64	0.06	2
4	กดปุ่มเพื่อให้เครื่อง Solder ทำงาน	@2 pcs.	6.81	6.86	6.88	6.87	6.82	6.81	6.85	6.84	6.83	6.89	6.89	6.81	0.08	6.85	0.01	2
5	หยิบแกนขดลวดออกจาก Jig Solder	@2 pcs.	0.96	0.92	0.94	0.95	0.98	1.00	0.92	0.93	0.98	0.93	1.00	0.92	0.08	0.95	0.08	2
6	ตรวจการชุบ Solder	@2 pcs.	20.57	21.64	20.59	20.34	20.46	20.13	20.83	20.47	20.67	20.65	21.64	20.13	1.51	20.64	0.07	2
7	ปัด Solder ที่ขดลวด#1	@2 pcs.	9.36	9.45	9.52	9.62	9.33	9.44	9.32	9.37	9.46	9.51	9.62	9.32	0.30	9.44	0.03	2
8	ปัด Solder ที่ขดลวด#2	@2 pcs.	9.22	9.34	9.41	9.47	9.36	9.40	9.44	9.48	9.50	9.43	9.50	9.22	0.28	9.41	0.03	2
9	นำงานไปวางไว้ในถาด	@2 pcs.	1.03	1.08	1.10	1.12	1.14	1.15	1.18	1.12	1.10	1.11	1.18	1.03	0.15	1.11	0.13	3
			51.68	53.24	52.30	52.27	52.03	51.77	52.30	51.93	52.30	52.27	53.24	51.68	1.56	52.21	0.03	2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ก 14 แสดงรอบการจับเวลาหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตขั้นตอนการประกอบขดลวด

แผนภูมิกระบวนการขั้นตอนการผลิต Dispenser																		
ขั้นตอนที่		ต่อหน่วยเวลา	Time (Sec.)															
			1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	H	L	R	Avg X	R/Avg X	จำนวนที่จับเวลาเพิ่ม
1	หยิบงานออกงานถาด	@ 1 pcs.	1.29	1.23	1.24	1.27	1.39	1.28	1.21	1.27	1.37	1.17	1.39	1.17	0.22	1.27	0.17	6
2	หยิบ Ferrite core ชิ้นที่ 1 เตรียมทำงาน	@ 1 pcs.	6.69	6.72	6.85	6.29	6.29	6.93	6.50	5.61	6.72	6.42	6.93	5.61	1.32	6.50	0.20	7
3	นำ ferrite core ชิ้นที่ 1 ไปหยอดกาว ชิ้นที่1	@ 1 pcs.	3.67	3.51	3.42	3.39	3.78	3.82	3.91	3.68	3.48	3.63	3.91	3.39	0.52	3.63	0.14	3
4	หยิบ Ferrite core ชิ้นที่ 2 เตรียมหยอดกาว	@ 1 pcs.	3.52	3.81	3.46	3.94	3.81	3.42	3.84	3.92	3.48	3.84	3.94	3.42	0.52	3.70	0.14	3
5	ประกบ Ferrite core ที่ 2 และ1	@ 1 pcs.	10.48	10.37	10.79	10.71	10.49	10.90	10.33	10.28	10.42	10.58	10.90	10.28	0.62	10.54	0.06	2
6	ตรวจสอบการประกบ Ferrite core	@ 1 pcs.	6.19	6.27	6.21	6.25	6.29	6.31	6.28	6.60	6.31	6.29	6.60	6.19	0.41	6.30	0.06	2
7	นำงานไปวางในถาด	@ 1 pcs.	0.81	0.85	0.91	0.86	0.86	0.82	0.84	0.83	0.87	0.83	0.91	0.81	0.10	0.85	0.12	2
8	รอกาวแห้ง	@ 1 pcs.	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	8.05	0.00	8.05	0.00	2
			40.70	40.81	40.93	40.76	40.96	41.53	40.96	40.24	40.70	40.81	41.53	40.24	1.29	40.84	0.03	2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ก 15 แสดงรอบการจับเวลาหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตขั้นตอนตรวจสอบความเหนี่ยวนำ ค่าทางไฟฟ้า ประทับตราผลิตภัณฑ์

แผนภูมิกระบวนการขั้นตอนการผลิต inductance+WI+Stamp																		
ขั้นตอนที่		ต่อหน่วยเวลา	Time (Sec.)															
			1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	H	L	R	Avg X	R/Avg X	จำนวนที่จับเวลาเพิ่ม
1	หยิบงานออกงานถาด	@ 1 pcs.	1.79	1.83	1.81	1.77	1.75	1.63	1.73	1.81	1.72	1.78	1.83	1.63	0.20	1.76	0.11	2
2	หยิบชิ้นงานเสียบเข้ากับ Jig Tester	@ 1 pcs.	2.56	2.58	2.54	2.51	2.65	2.51	2.38	2.67	2.69	2.73	2.73	2.38	0.35	2.58	0.14	3
3	กดปุ่ม Test	@ 1 pcs.	0.32	0.31	0.34	0.32	0.34	0.33	0.32	0.35	0.34	0.37	0.37	0.31	0.06	0.33	0.18	6
4	Tester ตรวจสอบชิ้นงาน	@ 1 pcs.	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.50	4.50	0.00	4.50	0.00	2
5	หยิบชิ้นงานเสียบเข้ากับ Jig Tester	@ 1 pcs.	2.54	2.51	2.56	2.58	2.53	2.51	2.54	2.59	2.56	2.50	2.59	2.50	0.09	2.54	0.04	2
6	กดปุ่ม Test	@ 1 pcs.	0.34	0.31	0.36	0.35	0.38	0.32	0.34	0.31	0.33	0.38	0.38	0.31	0.07	0.34	0.20	2
7	Tester ตรวจสอบชิ้นงาน	@ 1 pcs.	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.50	8.50	0.00	8.50	0.00	2
8	หยิบชิ้นงานออกจาก tester และ นำงานเข้าเสียบ Jig Stam	@ 1 pcs.	1.63	1.71	1.67	1.75	1.81	1.65	1.72	1.84	1.72	1.73	1.84	1.63	0.21	1.72	0.12	2
9	หยิบไม้ Stemp	@ 1 pcs.	1.15	1.17	1.13	1.20	1.14	1.12	1.18	1.27	1.30	1.39	1.39	1.12	0.27	1.21	0.22	8
10	นำไม้ Stamp จุ่มหมึก และ ประทับที่ชิ้นงาน	@ 1 pcs.	2.76	2.84	2.92	2.71	2.50	2.92	2.87	2.88	2.76	2.75	2.92	2.50	0.42	2.79	0.15	4
11	ตรวจสอบจุด Mark	@ 1 pcs.	1.74	1.80	1.77	1.72	1.64	1.83	1.76	1.73	1.81	1.74	1.83	1.64	0.19	1.75	0.11	2
12	นำงานบรรจุกล่อง	@ 1 pcs.	0.87	0.83	0.89	0.82	0.86	0.80	0.85	0.79	0.81	0.86	0.89	0.79	0.10	0.84	0.12	2
			28.70	28.89	28.99	28.73	28.60	28.62	28.69	29.24	29.04	29.23	29.24	28.60	0.64	28.87	0.02	2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
Copyright © Dhonburi Rajabhat University
All rights reserved

ตาราง ก 16 แสดงรอบการจับเวลาหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตขั้นตอนตรวจสอบด้วยสายตา

แผนภูมิกระบวนการขั้นตอนการผลิต VI																		
ขั้นตอนที่		ต่อหน่วยเวลา	Time (Sec.)															
			1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	H	L	R	Avg X	R/Avg X	จำนวนที่จับเวลาเพิ่ม
1	หยิบงานออกจากกล่อง	@ 1 pcs.	1.29	1.20	1.13	1.16	1.24	1.17	1.27	1.37	1.24	1.36	1.37	1.13	0.24	1.24	0.19	7
2	ตรวจสอบการ Solder	@ 1 pcs.	10.73	10.64	10.62	10.36	10.37	10.3	10.28	10.26	10.42	10.23	10.73	10.23	0.50	10.42	0.05	2
3	ตรวจสอบสภาพภายนอก	@ 1 pcs.	6.20	6.51	6.30	6.31	6.47	6.32	6.48	6.38	6.37	6.45	6.51	6.20	0.31	6.38	0.05	2
4	ทดสอบการเสียบ PCB	@ 1 pcs.	2.24	2.44	2.45	2.50	2.48	2.43	2.38	2.29	2.27	2.36	2.50	2.24	0.26	2.38	0.11	2
5	นำงานบรรจุกล่อง	@ 1 pcs.	0.78	0.84	0.73	0.77	0.81	0.72	0.83	0.85	0.73	0.83	0.85	0.72	0.13	0.79	0.16	4
6	เขียนเอกสาร Production Sheet	@ 1 pcs.	5.40	5.36	5.46	5.59	5.50	5.54	5.32	5.29	5.61	5.63	5.63	5.29	0.34	5.47	0.06	2
			26.64	26.99	26.69	26.69	26.87	26.48	26.56	26.44	26.64	26.86	26.99	26.44	0.55	26.69	0.02	2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ก 17 แสดงรอบการจับเวลาหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า

แสดงรอบการจับเวลาหลังปรับปรุงกระบวนการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า

No.	ขั้นตอน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total Time	Avg Time	MAX	Min	R	R/X	จำนวนครั้งที่ต้องจับเวลา
1	การพันลวด	126.01	125.42	126.367	125.86	125.75	125.2	124.28	125.54	125.25	125.63	1255.307	125.5307	126.367	124.28	2.087	0.017	2
2	ชุบดีบุก	51.68	53.24	52.3	52.27	52.03	51.77	52.3	51.93	52.3	52.27	522.09	52.209	53.24	51.68	1.56	0.030	2
3	หยอดกาว	40.70	40.81	40.93	40.76	40.96	41.53	40.96	40.24	40.70	40.81	408.402	40.8402	41.53	40.24	1.29	0.032	2
4	ตรวจสอบความเหนี่ยวนำ +ตรวจสอบค่าทางไฟฟ้า +ประทับตราผลิตภัณฑ์	28.7	28.89	28.99	28.73	28.6	28.62	28.69	29.24	29.04	29.23	288.73	28.873	29.24	28.6	0.64	0.022	2
5	ตรวจสอบคุณภาพ	26.64	26.99	26.687	26.69	26.87	26.48	26.56	26.44	26.64	26.86	266.857	26.6857	26.99	26.44	0.55	0.021	2

ตาราง ก 18 แสดงเวลาปกติหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า

แสดงเวลาปกติหลังปรับปรุงกระบวนการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า

No.	ขั้นตอน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Avg Time	Rating Factor								Rating	Normal Time
													Skill	scale	Effort	scale	Condition	scale	Consistency	scale		
1	การพันลวด	126.01	125.42	126.367	125.86	125.75	125.2	124.28	125.54	125.25	125.63	125.5307	A1	0.15	B1	0.1	B	0.04	B	0.03	1.32	165.70
2	ชุบดีบุก	51.68	53.24	52.3	52.27	52.03	51.77	52.3	51.93	52.3	52.27	52.209	A1	0.15	B1	0.1	B	0.04	B	0.03	1.32	68.92
3	หยอดกาว	40.70	40.81	40.93	40.76	40.96	41.53	40.96	40.24	40.70	40.81	40.8402	A1	0.15	B1	0.1	B	0.04	B	0.03	1.32	53.91
4	ตรวจสอบความเหนี่ยวนำ +ตรวจสอบค่าทางไฟฟ้า +ประทับตราผลิตภัณฑ์	28.7	28.89	28.99	28.73	28.6	28.62	28.69	29.24	29.04	29.23	28.873	A1	0.15	B1	0.1	B	0.04	B	0.03	1.32	38.11
5	ตรวจสอบคุณภาพ	26.64	26.99	26.687	26.69	26.87	26.48	26.56	26.44	26.64	26.86	26.6857	A1	0.15	B1	0.1	B	0.04	B	0.03	1.32	35.23

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง ก 19 แสดงเวลามาตรฐานก่อนการปรับปรุงกระบวนการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า

แสดงเวลามาตรฐานหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า

No.	ขั้นตอน	Normal Time	Allowance Time	Standard Time
1	การพันลวด	165.70	10%	182.27
2	ชุบดีบุก	68.92	10%	75.81
3	หยอดกาว	53.91	10%	59.30
4	ตรวจสอบความเหนียวนำ	38.11	10%	41.92
5	ตรวจสอบคุณภาพ	35.23	10%	38.75
	รวม			398.05

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข

รายละเอียดแผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart) ก่อนการปรับปรุง

Process Chart : Winding # 1

วิธีเดิม แบบคน

วิธีที่นำเสนอ แบบวัสดุ

สรุปผล			
	วิธีเดิม	วิธีที่เสนอ	ความแตกต่าง
การทำงาน	15		
การเคลื่อนที่	6		
การตรวจสอบ	0		
การคอย	0		
การเก็บรักษา	0		
ระยะทาง (เมตร)	2		
เวลา (วินาที)	82.22		

ระยะท่าง (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์	คำอธิบายการทำงาน
	3.36	● ⇨ □ D ▽	นำ Bobbin เสียบใส่หัว Shaft
0.2	1.78	○ ➡ □ D ▽	หยิบเทปติดลวด
	1.50	● ⇨ □ D ▽	ติดเทป 560S ยึดลวด 1 ชิ้น
	1.80	● ⇨ □ D ▽	หักฉากลวดลงขา Pin no. 8
	1.84	● ⇨ □ D ▽	กดปุ่ม Reset ให้เป็นศูนย์
	9.50	● ⇨ □ D ▽	พันลวดชั้นที่ 1 จำนวน 17 รอบ
0.2	0.90	○ ➡ □ D ▽	หยิบเทป
	9.60	● ⇨ □ D ▽	พันเทป 1 รอบ
	8.66	● ⇨ □ D ▽	พันลวดชั้นที่ 2 จำนวน 13 รอบ
0.2	0.92	○ ➡ □ D ▽	หยิบเทป
	6.65	● ⇨ □ D ▽	พันเทป 1 รอบ
	7.46	● ⇨ □ D ▽	พันลวดชั้นที่ 3 จำนวน 20 รอบ
	6.45	● ⇨ □ D ▽	พันเทป 1 รอบ
	10.61	● ⇨ □ D ▽	พันลวดชั้นที่ 4 จำนวน 10 รอบ
0.2	0.83	○ ➡ □ D ▽	หยิบเทป
	1.66	● ⇨ □ D ▽	ติดเทป 560S รองฉากจบ
	0.95	● ⇨ □ D ▽	หักฉากลวดลงขา 12
0.2	1.05	○ ➡ □ D ▽	หยิบเทป
	4.53	● ⇨ □ D ▽	พันเทป 630 F 2 รอบ
	1.35	● ⇨ □ D ▽	ถอดงานออกจากหัว Shaft
0.5	0.84	○ ➡ □ D ▽	นำงานวางลงในถาดให้ครบตามจำนวน

ภาพ ข1 แผนภูมิกระบวนการผลิตการพันลวด 1 ก่อนการปรับปรุง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart) ก่อนการปรับปรุง

Process Chart : Winding # 2

วิธีเดิม แบบคน

วิธีที่นำเสนอ แบบวัสดุ

สรุปผล			
	วิธีเดิม	วิธีที่เสนอ	ความแตกต่าง
การทำงาน	13		
การเคลื่อนที่	5		
การตรวจสอบ	0		
การคอย	0		
การเก็บรักษา	0		
ระยะทาง (เมตร)	1.4		
เวลา (วินาที)	56.6		

ระยะท่าง (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์	คำอธิบายการทำงาน
	3.349	● ⇨ □ D ▽	นำ Bobbin เสียบใส่หัว Shaft
	1.842	● ⇨ □ D ▽	ติดเทป 630F ยึดลวด 1 ชิ้น
0.3	1.558	○ ➡ □ D ▽	หยิบเทปติดลวด
	1.45	● ⇨ □ D ▽	หักฉากลวดลงขา Pin no. 2
	1.494	● ⇨ □ D ▽	กดปุ่ม Reset ให้เป็นศูนย์
	7.797	● ⇨ □ D ▽	พันลวดชั้นที่ 1 4 รอบ
0.2	1.407	○ ➡ □ D ▽	หยิบเทป
	6.662	● ⇨ □ D ▽	พันเทป630F 1 รอบ
	3.398	● ⇨ □ D ▽	หักฉากจบลาขา 3
0.2	1.372	○ ➡ □ D ▽	หยิบเทป
	6.553	● ⇨ □ D ▽	พันเทป 3.5 รอบ
0.2	3.213	○ ➡ □ D ▽	หยิบลวด
	2.807	● ⇨ □ D ▽	พันลวดรอบขา 2 และ 3 2.5 รอบ
	8.657	● ⇨ □ D ▽	พันลวดที่ขา 8 และ 12 0.8 รอบ
	1.332	● ⇨ □ D ▽	ถอดงานออกจากหัว Shaft
	1.019	● ⇨ □ D ▽	นำงานมาเสียบ PCB
	0.856	● ⇨ □ D ▽	นำงานวางลงในถาดให้ครบตามจำนวน

ภาพ ข2 แผนภูมิกระบวนการผลิตการพันลวด 2 ก่อนการปรับปรุง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart) ก่อนการปรับปรุง

Process Chart : Soldering

วิธีเดิม — แบบคน
วิธีที่นำเสนอ — แบบวัสดุ

สรุปผล		วิธีเดิม	วิธีที่เสนอ	ความแตกต่าง
การทำงาน	○	6		
การเคลื่อนที่	⇨	11		
การตรวจสอบ	□	2		
การคอย	D	0		
การเก็บรักษา	▽	0		
ระยะทาง (เมตร)		3.4		
เวลา (นาที)		67.36		

ระยะท่าง (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์	คำอธิบายการทำงาน
0.3	1.272	○ ➡ □ D ▽	หยิบงานออกงานถาด#1
	0.839	● ⇨ □ D ▽	จุ่มแกนขดลวด# 1 จุ่มลงในถาด Flux
	1.516	● ⇨ □ D ▽	นำขดลวดเสียบที่ Jig Solder
0.3	0.872	○ ➡ □ D ▽	หยิบงานออกงานถาด#2
	0.859	● ⇨ □ D ▽	จุ่มแกนขดลวด# 2 จุ่มลงในถาด Flux
0.3	0.821	○ ➡ □ D ▽	นำขดลวดเสียบที่ Jig Solder
	6.842	● ⇨ □ D ▽	กดปุ่มเพื่อให้เครื่อง Solder ทำงาน
0.3	0.756	○ ➡ □ D ▽	หยิบแกนขดลวดออกจาก Jig Solder # 1
	15.734	○ ⇨ ■ D ▽	ตรวจการชุบ Solder # 1
0.2	0.458	○ ➡ □ D ▽	หยิบแปรงสำหรับปัด Solder # 1
	10.502	● ⇨ □ D ▽	ปัด Solder ที่ขดลวด
0.2	0.655	○ ➡ □ D ▽	เก็บแปรงปัดขดลวด
0.3	0.654	○ ➡ □ D ▽	นำงานไปวางไว้ในถาด
0.3	1.447	○ ➡ □ D ▽	หยิบแกนขดลวดออกจาก Jig Solder # 2
	12.686	○ ⇨ ■ D ▽	ตรวจการชุบ Solder # 2
0.2	0.64	○ ➡ □ D ▽	หยิบแปรงสำหรับปัด Solder # 2
	9.496	● ⇨ □ D ▽	ปัด Solder ที่ขดลวด
0.2	0.455	○ ➡ □ D ▽	เก็บแปรงปัดขดลวด
0.3	0.859	○ ➡ □ D ▽	นำงานไปวางไว้ในถาด

ภาพ ข3 แผนภูมิกระบวนการผลิตการชุบดีบุกก่อนการปรับปรุง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart) ก่อนการปรับปรุง

Process Chart : Dispenser

วิธีเดิม — แบบคน

วิธีที่นำเสนอ — แบบวัสดุ

สรุปผล		วิธีเดิม	วิธีที่เสนอ	ความแตกต่าง
การทำงาน	○	3		
การเคลื่อนที่	⇨	4		
การตรวจสอบ	□	1		
การคอย	D	1		
การเก็บรักษา	▽	0		
ระยะทาง (เมตร)		2.1		
เวลา (วินาที)		40.84		

ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์	คำอธิบายการทำงาน
0.5	1.27	○ ➡ □ D ▽	หยิบงานออกงานถาด
0.3	6.5	○ ➡ □ D ▽	หยิบ Ferrite core ชิ้นที่ 1 เตรียมทำงาน
	3.63	● ⇨ □ D ▽	นำ ferrite core ชิ้นที่ 1 ไปหยอดกาว ชิ้นที่1
0.3	3.7	● ⇨ □ D ▽	หยิบ Ferrite core ชิ้นที่ 2 เตรียมหยอดกาว
	10.54	● ⇨ □ D ▽	ประกบ Ferrite core ที่ 2 และ1
	6.3	○ ⇨ ■ D ▽	ตรวจสอบการประกบ Ferrite core
0.5	0.85	○ ➡ □ D ▽	นำงานไปวางในถาด
	8.05	○ ⇨ □ ◗ ▽	รอกาวแห้ง

ภาพ ข4 แผนภูมิกระบวนการผลิตการหยอดกาวก่อนการปรับปรุง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart) ก่อนการปรับปรุง

Process Chart : Inductant

วิธีเดิม
วิธีที่นำเสนอ
แบบคน
แบบวัสดุ

สรุปผล			
	วิธีเดิม	วิธีที่เสนอ	ความแตกต่าง
การทำงาน	2		
การเคลื่อนที่	3		
การตรวจสอบ	0		
การคอย	0		
การเก็บรักษา	0		
ระยะทาง (เมตร)	1		
เวลา (วินาที)	10.96		

ระยะท่าง (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์	คำอธิบายการทำงาน
0.5	1.63		หยิบงานออกงานถาด
	2.51		หยิบชิ้นงานเสียบเข้ากับ Jig Tester
	0.34		กดปุ่ม Test
	4.16		Tester ตรวจสอบชิ้นงาน
0.5	2.32		หยิบชิ้นงานออกจาก tester และ นำงานไปวางในถาด

ภาพ ข5 แผนภูมิกระบวนการผลิตการตรวจสอบความเหนี่ยวนำก่อนการปรับปรุง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart) ก่อนการปรับปรุง

Process Chart : WI Tester

วิธีเดิม — แบบคน
วิธีที่นำเสนอ — แบบวัสดุ

สรุปผล		วิธีเดิม	วิธีที่เสนอ	ความแตกต่าง
การทำงาน	○	2		
การเคลื่อนที่	⇨	3		
การตรวจสอบ	□	0		
การคอย	D	0		
การเก็บรักษา	▽	0		
ระยะทาง (เมตร)		1.8		
เวลา (วินาที)		13.06		

ระยะท่าง (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์	คำอธิบายการทำงาน
0.5	1.64	○ ➡ □ D ▽	หยิบงานออกงานถาด
0.3	0.74	○ ➡ □ D ▽	หยิบชิ้นงานเสียบเข้ากับ Jig Tester
	0.33	● ⇨ □ D ▽	กดปุ่ม Test
	8.76	● ⇨ □ D ▽	Tester ตรวจสอบชิ้นงาน
1	1.59	○ ➡ □ D ▽	หยิบชิ้นงานออกจาก testerและ นำงานไปวางในถาด

ภาพ ข6 แผนภูมิกระบวนการผลิตการตรวจสอบทางไฟฟ้าก่อนการปรับปรุง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart) ก่อนการปรับปรุง

Process Chart : Stamp

วิธีเดิม
วิธีที่นำเสนอ
แบบคน
แบบวัสดุ

สรุปผล			
	วิธีเดิม	วิธีที่เสนอ	ความแตกต่าง
การทำงาน	1		
การเคลื่อนที่	5		
การตรวจสอบ	1		
การคอย	0		
การเก็บรักษา	0		
ระยะทาง (เมตร)	3.5		
เวลา (วินาที)	10.04		

ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์	คำอธิบายการทำงาน
0.5	1.79		หยิบงานออกงานถาด
0.5	1.68		หยิบนำงานเข้าเสียบ Jig Stamp
0.5	1.15		หยิบ ไม้ Stemp
	2.85		นำไม้ Stamp จุ่มหมึก และ ประทับที่ชิ้นงาน
	1.74		ตรวจสอบจุด Mark
1	0.82		นำงานบรรจุกล่อง

ภาพ ข7 แผนภูมิกระบวนการผลิตการประทับตราผลิตภัณฑ์ก่อนการปรับปรุง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart) ก่อนการปรับปรุง

Process Chart : Visual Inspection

วิธีเดิม
วิธีที่นำเสนอ
แบบคน
แบบวัสดุ

สรุปผล		วิธีเดิม	วิธีที่เสนอ	ความแตกต่าง
การทำงาน	○	2		
การเคลื่อนที่	⇨	3		
การตรวจสอบ	□	2		
การคอย	D	0		
การเก็บรักษา	▽	0		
ระยะทาง (เมตร)		2.6		
เวลา (วินาที)		61.53		

ระยะท่าง (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์	คำอธิบายการทำงาน
0.3	1.24	○ ➡ □ D ▽	หยิบงานออกจากกล่อง
	10.42	○ ⇨ ■ D ▽	ตรวจสอบการ Solder
	6.38	○ ⇨ ■ D ▽	ตรวจสอบสภาพภายนอก
	2.38	● ⇨ □ D ▽	ทดสอบการเสียบ PCB
0.3	0.79	○ ➡ □ D ▽	นำงานบรรจุกล่อง
	5.47	● ⇨ □ D ▽	เขียนเอกสาร Production Sheet
2	34.85	○ ➡ □ D ▽	ส่งให้แผนก QA

ภาพ ข8 แผนภูมิกระบวนการผลิตการตรวจสอบด้วยสายตาก่อนการปรับปรุง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart) หลังการปรับปรุง

Process Chart : Winding

วิธีเดิม — แบบคน
วิธีที่นำเสนอ — แบบวัสดุ

สรุปผล	วิธีเดิม	วิธีที่เสนอ	ความแตกต่าง
การทำงาน	28	23	-5
การเคลื่อนที่	10	10	0
การตรวจสอบ	0	0	0
การคอย	0	0	0
การเก็บรักษา	0	0	0
ระยะทาง (เมตร)	2.4	2.3	-0.1
เวลา (วินาที)	136.99	125.6	11.38

ระยะห่าง (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์	คำอธิบายการทำงาน
	2.27		นำ Bobbin เสียบใส่หัว Shaft
0.2	1.42		หยิบเทปติดลวด
	1.51		ติดเทป 560S ยึดลวด 1 ชิ้น
	1.48		หักฉากลวดลงขา Pin no. 8
	0.96		กดปุ่ม Reset ให้เป็นศูนย์
	9.28		พันลวดชั้นที่ 1 จำนวน 17 รอบ
0.2	1.1		หยิบเทป
	6.71		พันเทป 1 รอบ
	7.9		พันลวดชั้นที่ 2 จำนวน 13 รอบ
0.2	1.26		หยิบเทป
	5.93		พันเทป 1 รอบ
	6.99		พันลวดชั้นที่ 3 จำนวน 20 รอบ
	4.84		พันเทป 1 รอบ
	7.19		พันลวดชั้นที่ 4 จำนวน 10 รอบ
0.2	0.98		หยิบเทป
	3.76		ติดเทป 560S รองฉากจบ
	1.19		หักฉากลวดลงขา 12
0.2	1.34		หยิบเทป
	4.78		พันเทป 630 F 2 รอบ
0.2	1.51		หยิบเทปติดลวด
	1.48		หักฉากลวดลงขา Pin no. 2
	7.93		พันลวดชั้นที่ 1 4 รอบ
0.2	1.54		หยิบเทป
	6.3		พันเทป630F 1 รอบ
	4.07		หักฉากจบลาขา 3
0.2	1.55		หยิบเทป
	6.32		พันเทป 3.5 รอบ
0.2	2.64		หยิบลวด
	2.4		พันลวดรอบขา 2 และ 3 2.5 รอบ
	8.69		พันลวดที่ขา 8 และ 12 0.8 รอบ
	1.2		ถอดงานออกจากหัว Shaft
	1.18		นำงานมาเสียบ PCB
0.5	0.9		นำงานวางลงในถาดให้ครบตามจำนวน

ภาพ ข9 แผนภูมิกระบวนการผลิตการพันลวดหลังการปรับปรุง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart) หลังการปรับปรุง

Process Chart : Soldering

□ วิธีเดิม □ แบบคน

■ วิธีที่นำเสนอ □ แบบวัสดุ

สรุปผล		วิธีเดิม	วิธีที่เสนอ	ความแตกต่าง
การทำงาน	○	6	3	-3
การเคลื่อนที่	⇨	11	4	-7
การตรวจสอบ	□	2	1	-1
การคอย	D	0	1	1
การเก็บรักษา	▽	0	0	0
ระยะทาง (เมตร)		3.4	2.1	-1.3
เวลา (วินาที)		67.36	52.21	15.15

ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์	คำอธิบายการทำงาน
0.6	1.33	○ ➡ □ D ▽	หยิบงานออกงานถาด
	0.85	● ⇨ □ D ▽	จุ่มแกนขดลวดลงในถาด Flux
0.6	1.64	○ ➡ □ D ▽	นำขดลวดเสียบที่ Jig Solder
	6.85	● ⇨ □ D ▽	กดปุ่มเพื่อให้เครื่อง Solder ทำงาน
0.6	0.95	○ ➡ □ D ▽	หยิบแกนขดลวดออกจาก Jig Solder
	20.64	○ ⇨ ■ D ▽	ตรวจการชุบ Solder
	9.44	● ⇨ □ D ▽	ปัด Solder ที่ขดลวด#1
0.3	9.41	○ ➡ □ D ▽	ปัด Solder ที่ขดลวด#2
	1.11	○ ➡ □ D ▽	นำงานไปวางไว้ในถาด

ภาพ ข10 แผนภูมิกระบวนการผลิตการชุบดีบุกหลังการปรับปรุง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart) หลังการปรับปรุง

Process Chart : Dispenser

วิธีเดิม
วิธีที่นำเสนอ
แบบคน
แบบวัสดุ

สรุปผล		วิธีเดิม	วิธีที่เสนอ	ความแตกต่าง
การทำงาน	○	2	2	0
การเคลื่อนที่	⇨	5	5	0
การตรวจสอบ	□	1	1	0
การคอย	D	1	1	0
การเก็บรักษา	▽	0	0	0
ระยะทาง (เมตร)		2.1	2.1	0
เวลา (วินาที)		43.4	43.4	0

ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์	คำอธิบายการทำงาน
0.5	1.272	○ ➡ □ D ▽	หยิบงานออกงานถาด
0.3	6.502	○ ➡ □ D ▽	หยิบ Ferrite core ชิ้นที่ 1 เตรียมทำงาน
	3.629	● ⇨ □ D ▽	นำ ferrite core ชิ้นที่ 1 ไปหยอดกาว ชิ้นที่1
0.3	3.704	● ⇨ □ D ▽	หยิบ Ferrite core ชิ้นที่ 2 เตรียมหยอดกาว
	10.535	● ⇨ □ D ▽	ประกบ Ferrite core ที่ 2 และ1
	6.3002	○ ⇨ ■ D ▽	ตรวจสอบการประกบ Ferrite core
0.5	0.848	○ ➡ □ D ▽	นำงานไปวางในถาด
	8.05	○ ⇨ □ ◗ ▽	รอกาวแห้ง
0.5	2.549	○ ➡ □ D ▽	นำงานไปรอ Process ต่อไป

ภาพ ข11 แผนภูมิกระบวนการผลิตการหยอดกาวหลังการปรับปรุง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart) หลังการปรับปรุง

Process Chart : Inductance

□ วิธีเดิม □ แบบคน

■ วิธีที่นำเสนอ □ แบบวัสดุ

สรุปผล		วิธีเดิม	วิธีที่เสนอ	ความแตกต่าง
การทำงาน	○	5	6	1
การเคลื่อนที่	⇨	11	6	-5
การตรวจสอบ	□	1	1	0
การคอย	D	0	0	0
การเก็บรักษา	▽	0	0	0
ระยะทาง (เมตร)		6.3	1.1	-5.2
เวลา (วินาที)		40.21	35.2	5.01

ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์	คำอธิบายการทำงาน
0.5	1.76	○ ➡ □ D ▽	หยิบงานออกงานถาด
	2.58	● ⇨ □ D ▽	หยิบชิ้นงานเสียบเข้ากับ Jig Tester
	0.33	● ⇨ □ D ▽	กดปุ่ม Test
	4.5	● ⇨ □ D ▽	Tester ตรวจสอบชิ้นงาน
0.1	2.54	○ ➡ □ D ▽	หยิบชิ้นงานออกจาก tester นำไปเสียบ Jig test
	0.34	● ⇨ □ D ▽	กดปุ่ม Test
	8.5	● ⇨ □ D ▽	Tester ตรวจสอบชิ้นงาน
0.1	1.72	○ ➡ □ D ▽	หยิบชิ้นงานออกจาก testerและ นำงานเข้า jig Stamp
	1.19	○ ➡ □ D ▽	หยิบไม้ Stemp
	2.79	● ⇨ □ D ▽	นำไม้ Stamp จุ่มหมึก และ ประทับที่ชิ้นงาน
	1.75	○ ⇨ ■ D ▽	ตรวจสอบจุด Mark
0.2	0.84	○ ➡ □ D ▽	นำงานบรรจุกล่อง
0.2	6.36	○ ➡ □ D ▽	นำงานไปรอ Process ต่อไป

ภาพ ข12 แผนภูมิกระบวนการผลิตการตรวจสอบความเหนี่ยวนำและค่าทางไฟฟ้า และการประทับตราผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart) หลังการปรับปรุง

Process Chart : Visual Inspection

□ วิธีเดิม □ แบบคน

■ วิธีที่นำเสนอ □ แบบวัสดุ

สรุปผล		วิธีเดิม	วิธีที่เสนอ	ความแตกต่าง
การทำงาน	○	2	1	-1
การเคลื่อนที่	⇨	3	3	0
การตรวจสอบ	□	2	3	1
การคอย	D	0	0	0
การเก็บรักษา	▽	0	0	0
ระยะทาง (เมตร)		2.6	2.6	0
เวลา (วินาที)		61.53	61.53	0

ระยะท่าง (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์	คำอธิบายการทำงาน
0.3	1.24	○ ➡ □ D ▽	หยิบงานออกจากกล่อง
	10.42	○ ⇨ ■ D ▽	ตรวจสอบการ Solder
	6.38	○ ⇨ ■ D ▽	ตรวจสอบสภาพภายนอก
	2.38	○ ⇨ ■ D ▽	ทดสอบการเสียบ PCB
0.3	0.79	○ ➡ □ D ▽	นำงานบรรจุกล่อง
	5.47	● ⇨ □ D ▽	เขียนเอกสาร Production Sheet
2	34.85	○ ➡ □ D ▽	ส่งให้แผนก QA

ภาพ ข13 แผนภูมิกระบวนการผลิตการตรวจสอบด้วยสายตาหลังการปรับปรุง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค

รายละเอียดแผนภูมิวิเคราะห์การทำงานมือซ้ายและขวา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

LEFT-HAND / RIGHT-HAND CHART

SUMMARY	PRESENT LH	PRESENT RH	PROPOSED LH	PROPOSED RH	DIFFERENCE LH	DIFFERENCE RH
OPERATIONS	2	3				
TRANSPORTS	4	10				
INSPECTIONS	0	2				
DELAYS	13	6				
STORAGES	0	0				
DISTANCE (cm)	1.2	5.0				

CHARTED BY / DATE	PAGE____OF____
OPERATION	DETAILS OF
OPERATOR	___PRESENT METHOD ___PROPOSED METHOD
REMARKS	

	LEFT HAND	DISTNACE	OPERATION	TRANSPORT	INSPECT	DELAY	OPERATION	TRANSPORT	INSPECT	DELAY	DISTANCE		RIGHT HAND
2	ว่าง		○	⇨	□	◗	○	➡	□	D	0.30	2	หยิบงานออกงานถาด#1
3	ว่าง		○	⇨	□	◗	●	⇨	□	D		3	จุ่มแกนขดลวด# 1 จุ่มลงในถาด Flux
4	ว่าง		○	⇨	□	◗	○	➡	□	D	0.45	4	นำขดลวดเสียบที่ Jig Solder
5	ว่าง		○	⇨	□	◗	○	➡	□	D	0.30	5	หยิบงานออกงานถาด#2
6	ว่าง		○	⇨	□	◗	●	⇨	□	D		6	.จุ่มแกนขดลวด# 2 จุ่มลงในถาด Flux
7	ว่าง		○	⇨	□	◗	○	➡	□	D	0.45	7	นำขดลวดเสียบที่ Jig Solder
8	ว่าง		○	⇨	□	◗	●	⇨	□	D		8	กดปุ่มเพื่อให้เครื่อง Solder ทำงาน
9	ว่าง		○	⇨	□	◗	○	➡	□	D	0.30	9	หยิบแกนขดลวดออกจาก Jig Solder # 1
10	ว่าง		○	⇨	□	◗	○	⇨	■	D		10	ตรวจการชุบ Solder # 1
11	หยิบแปรงสำหรับปัด Solder # 1	0.30	○	➡	□	D	○	⇨	□	◗		11	Hold
12	ปัด Solder ที่ขดลวด		●	⇨	□	D	○	⇨	□	◗		12	Hold
13	เก็บแปรงปัดขดลวด	0.30	○	➡	□	D	○	⇨	□	◗		13	Hold
14	ว่าง		○	⇨	□	◗	○	➡	□	D	0.45	14	นำงานไปวางไว้ในถาด
15	ว่าง		○	⇨	□	◗	○	➡	□	D	0.30	15	หยิบแกนขดลวดออกจาก Jig Solder # 2
16	ว่าง		○	⇨	□	◗	○	⇨	■	D		16	ตรวจการชุบ Solder # 2
17	หยิบแปรงสำหรับปัด Solder # 2	0.30	○	➡	□	D	○	⇨	□	◗		17	Hold
18	ปัด Solder ที่ขดลวด		●	⇨	□	D	○	⇨	□	◗		18	Hold
19	เก็บแปรงปัดขดลวด	0.30	○	➡	□	D	○	⇨	□	◗		19	Hold
20	ว่าง		○	⇨	□	◗	○	➡	□	D	0.45	20	นำงานไปวางไว้ในถาด
21	ว่าง		○	⇨	□	◗	○	➡	□	D	2.00	21	นำงานส่งไปยัง Precess ต่อไป
22			○	⇨	□	D	○	⇨	□	D			
23			○	⇨	□	D	○	⇨	□	D			
24			○	⇨	□	D	○	⇨	□	D			
25			○	⇨	□	D	○	⇨	□	D			

ภาพ ค1 แผนภูมิมือซ้ายและมือขวากระบวนการผลิตการชุบดีบุกก่อนการปรับปรุง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

LEFT-HAND / RIGHT-HAND CHART

SUMMARY	PRESENT		PROPOSED		DIFFERENCE	
	LH	RH	LH	RH	LH	RH
OPERATIONS	2	3	2	3	0	0
TRANSPORTS	4	10	5	5	1	-5
INSPECTIONS	0	2	1	1	1	-1
DELAYS	13	6	2	2	-11	-4
STORAGES	0	0	0	0	0	0
DISTANCE (cm)	1.2	5.6	0.9	2.7	-0	-3

CHARTED BY / DATE	PAGE____OF____
OPERATION	DETAILS OF
OPERATOR	___PRESENT METHOD ___PROPOSED METHOD
REMARKS	

	LEFT HAND	DISTNACE	OPERATION	TRANSPORT	INSPECT	DELAY	OPERATION	TRANSPORT	INSPECT	DELAY	DISTANCE		RIGHT HAND
2	หยิบงานออกงานถาด#1	0.3	○	➡	□	D	○	➡	□	D	0.3	2	หยิบงานออกงานถาด#2
3	จุ่มแกนขดลวด# 1 จุ่มลงในถาด Flux		●	⇨	□	D	●	⇨	□	D		3	จุ่มแกนขดลวด# 2 จุ่มลงในถาด Flux
4	นำขดลวดเสียบที่ Jig Solder	0.3	○	➡	□	D	○	➡	□	D	0.3	4	นำขดลวดเสียบที่ Jig Solder
5	ว่าง		○	⇨	□	◗	●	⇨	□	D		5	กดปุ่มเพื่อให้เครื่อง Solder ทำงาน
6	หยิบแกนขดลวดออกจาก Jig Solder # 1	0.3	○	➡	□	D	○	➡	□	D	0.3	6	หยิบแกนขดลวดออกจาก Jig Solder # 2
7	ตรวจการชุบ Solder # 1		○	⇨	■	D	○	⇨	■	D		7	ตรวจการชุบ Solder # 2
8	ปัด Solder ที่ขดลวด		●	⇨	□	D	○	⇨	□	◗		8	Hold
9	Hold		○	⇨	□	◗	●	⇨	□	D		9	ปัด Solder ที่ขดลวด
10	นำงานไปวางไว้ในถาด		○	➡	□	D	○	➡	□	D	0.3	10	นำงานไปวางไว้ในถาด
11			○	⇨	□	D	○	➡	□	D	1.5	11	นำงานส่งไปยัง Precess ต่อไป
12			○	⇨	□	D	○	⇨	□	D		12	
13			○	⇨	□	D	○	⇨	□	D		13	
14			○	⇨	□	D	○	⇨	□	D		14	
15			○	⇨	□	D	○	⇨	□	D		15	
16			○	⇨	□	D	○	⇨	□	D		16	
17			○	⇨	□	D	○	⇨	□	D		17	
18			○	⇨	□	D	○	⇨	□	D		18	
19			○	⇨	□	D	○	⇨	□	D		19	
20			○	⇨	□	D	○	⇨	□	D		20	
21			○	⇨	□	D	○	⇨	□	D		21	
22			○	⇨	□	D	○	⇨	□	D		22	
23			○	⇨	□	D	○	⇨	□	D		23	
24			○	⇨	□	D	○	⇨	□	D		24	
25			○	⇨	□	D	○	⇨	□	D		25	

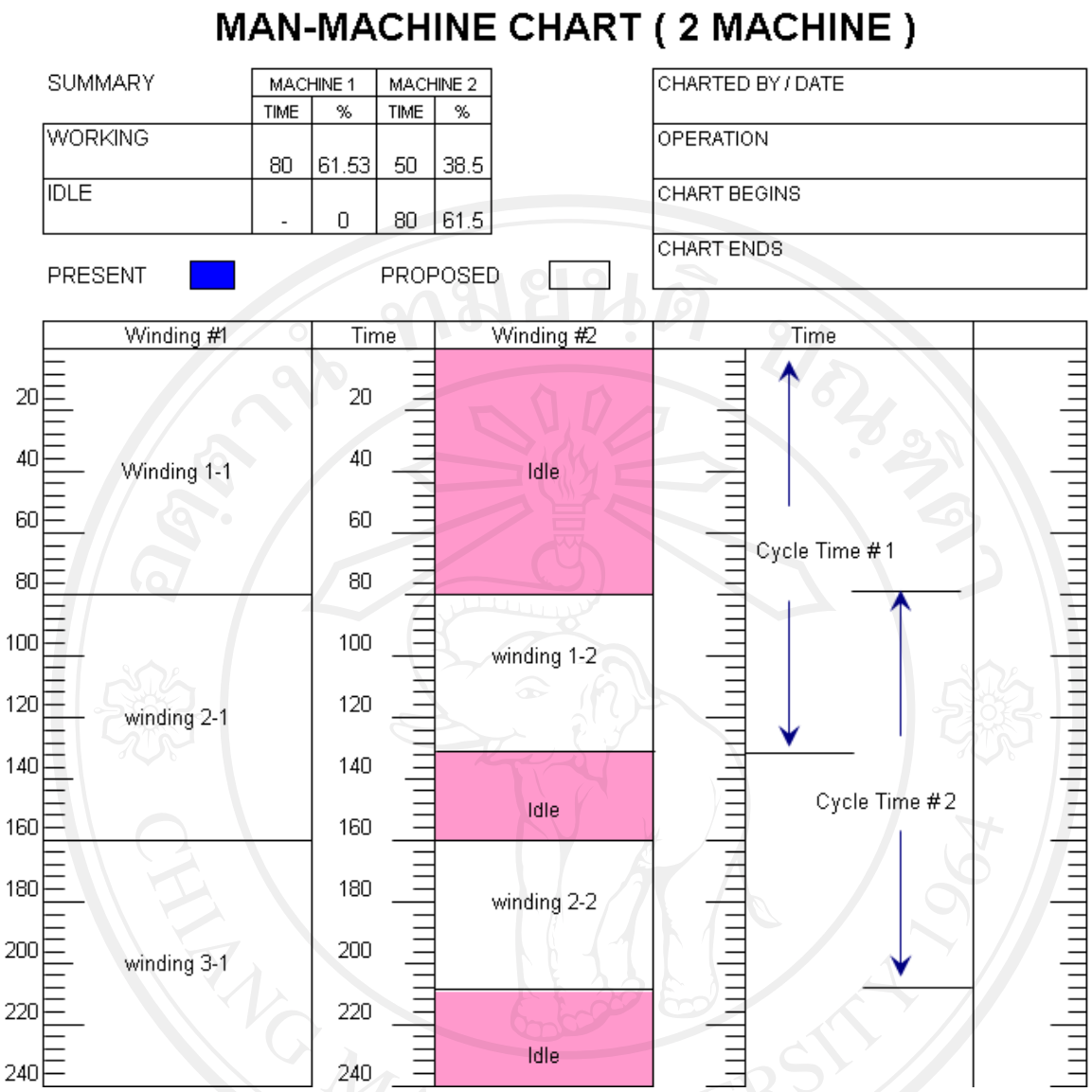
ภาพ ค2 แผนภูมิมือซ้ายและมือขวากระบวนการผลิตการชุบดีบุกหลังการปรับปรุง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง

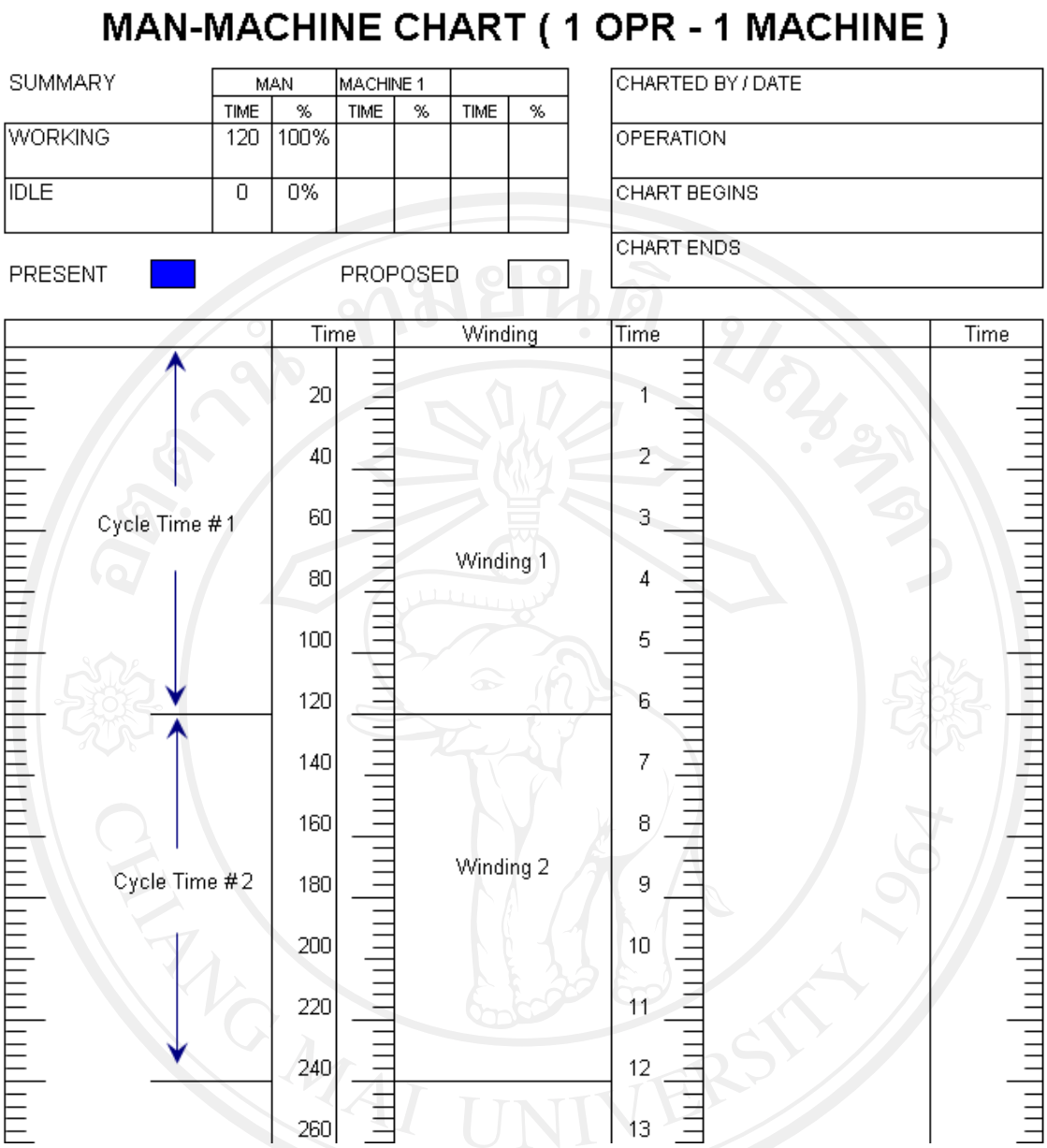
รายละเอียดแผนภูมิวิเคราะห์การทำงานคนและเครื่องจักร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ ง1 แผนภูมิการทำงานคนและเครื่องจักรกระบวนการผลิตการพันลวดก่อนการปรับปรุง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ ง2 แผนภูมิการทำงานคนและเครื่องจักรกระบวนการผลิตการพันลวดหลังการปรับปรุง

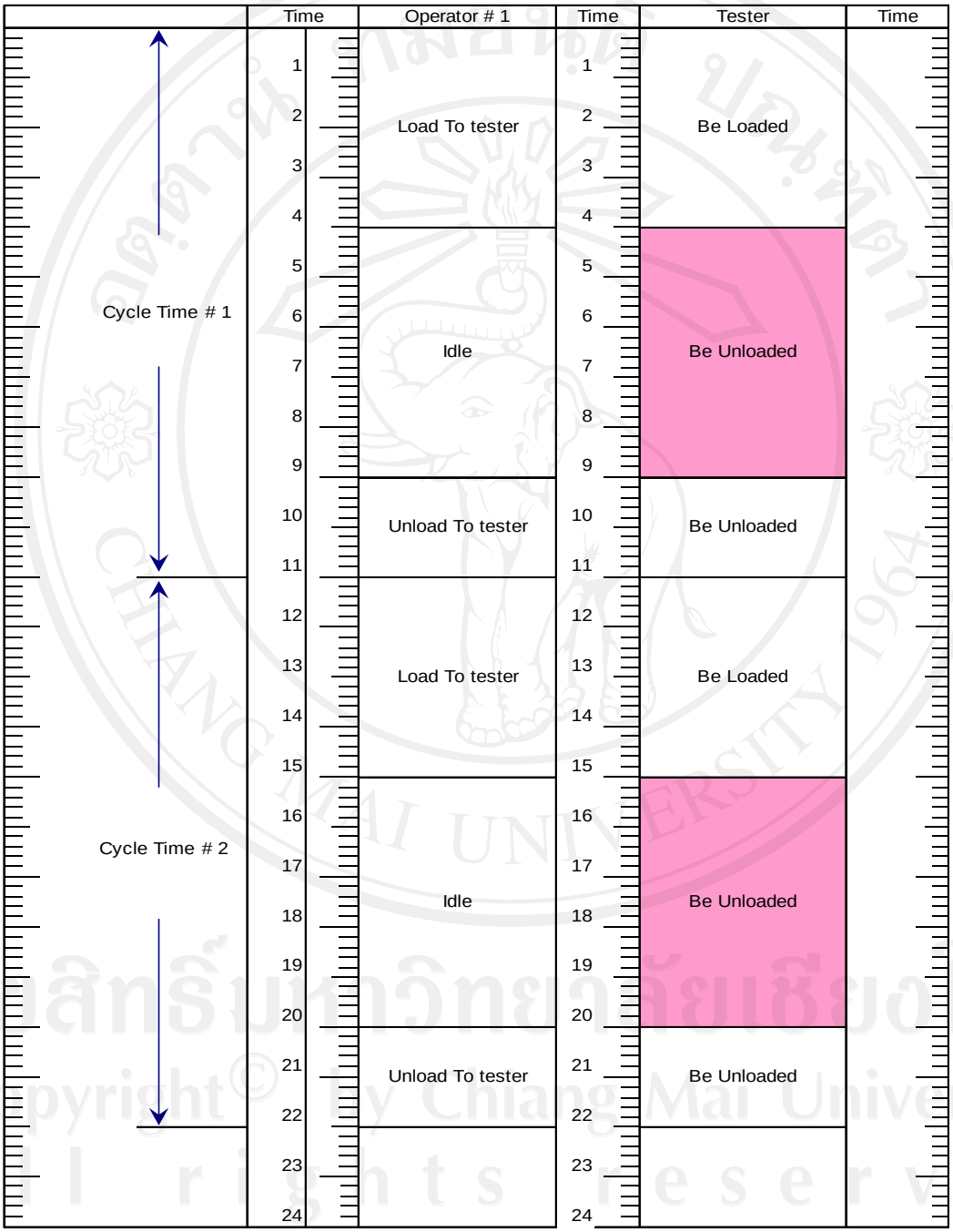
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

MAN-MACHINE CHART (1 OPR - 1 MACHINE)

SUMMARY	MAN		MACHINE 1		MACHINE 2	
	TIME	%	TIME	%	TIME	%
WORKING	6	55%	11	100%		
IDLE	5	45%	0	0%		

CHARTED BY / DATE	Miss Luck T.
OPERATION	Baking
CHART BEGINS	8.00 AM
CHART ENDS	

PRESENT PROPOSED



ภาพ ง3 แผนภูมิการทำงานคนและเครื่องจักรกระบวนการผลิตการตรวจสอบความเหนี่ยวนำ

ก่อนการปรับปรุง

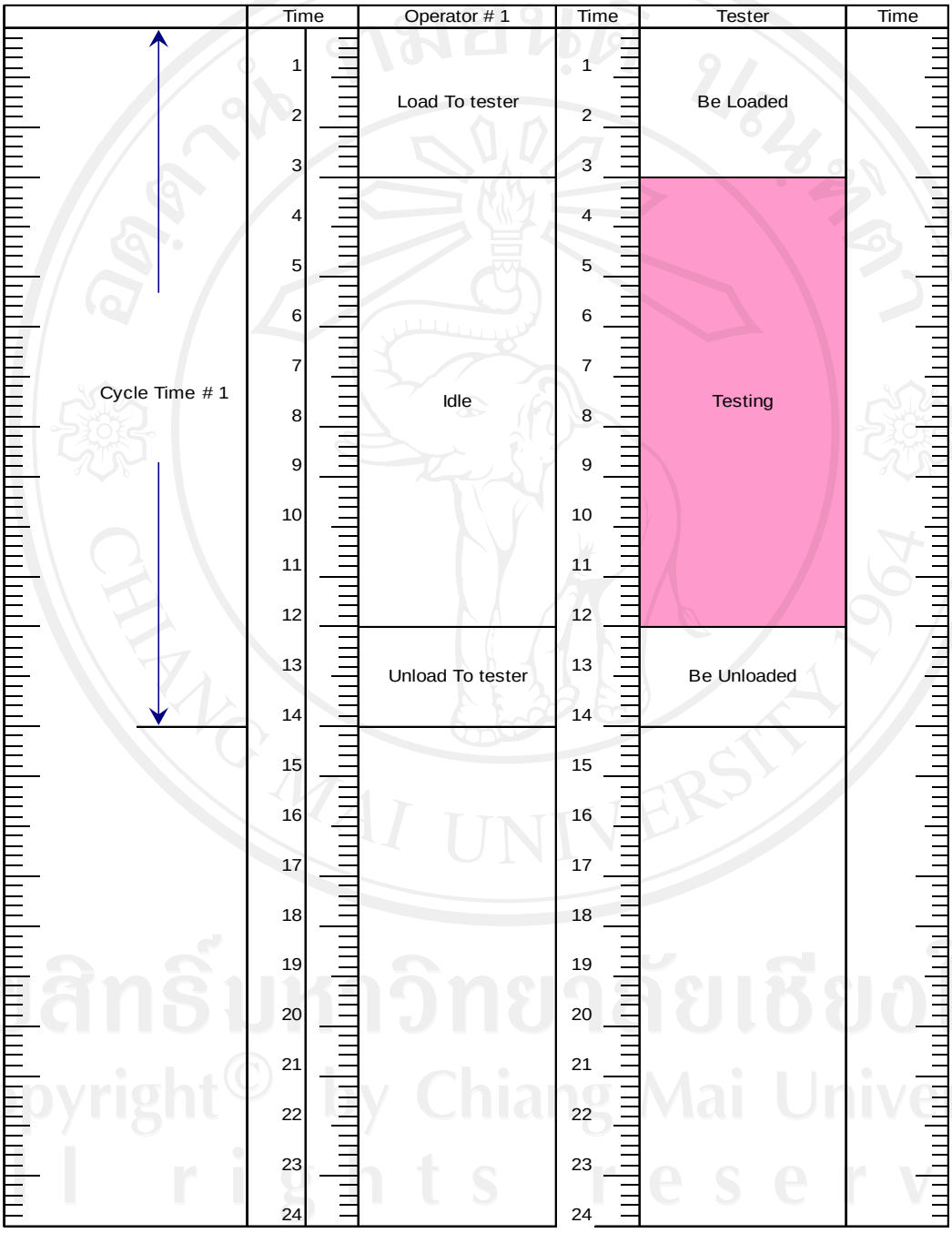
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

MAN-MACHINE CHART (1 OPR - 1 MACHINE)

SUMMARY	MAN		MACHINE 1		MACHINE 2	
	TIME	%	TIME	%	TIME	%
WORKING	5	35%	14	100%		
IDLE	9	64%	0	0%		

CHARTED BY / DATE Miss Luck T.
OPERATION Baking
CHART BEGINS 8.00 AM
CHART ENDS

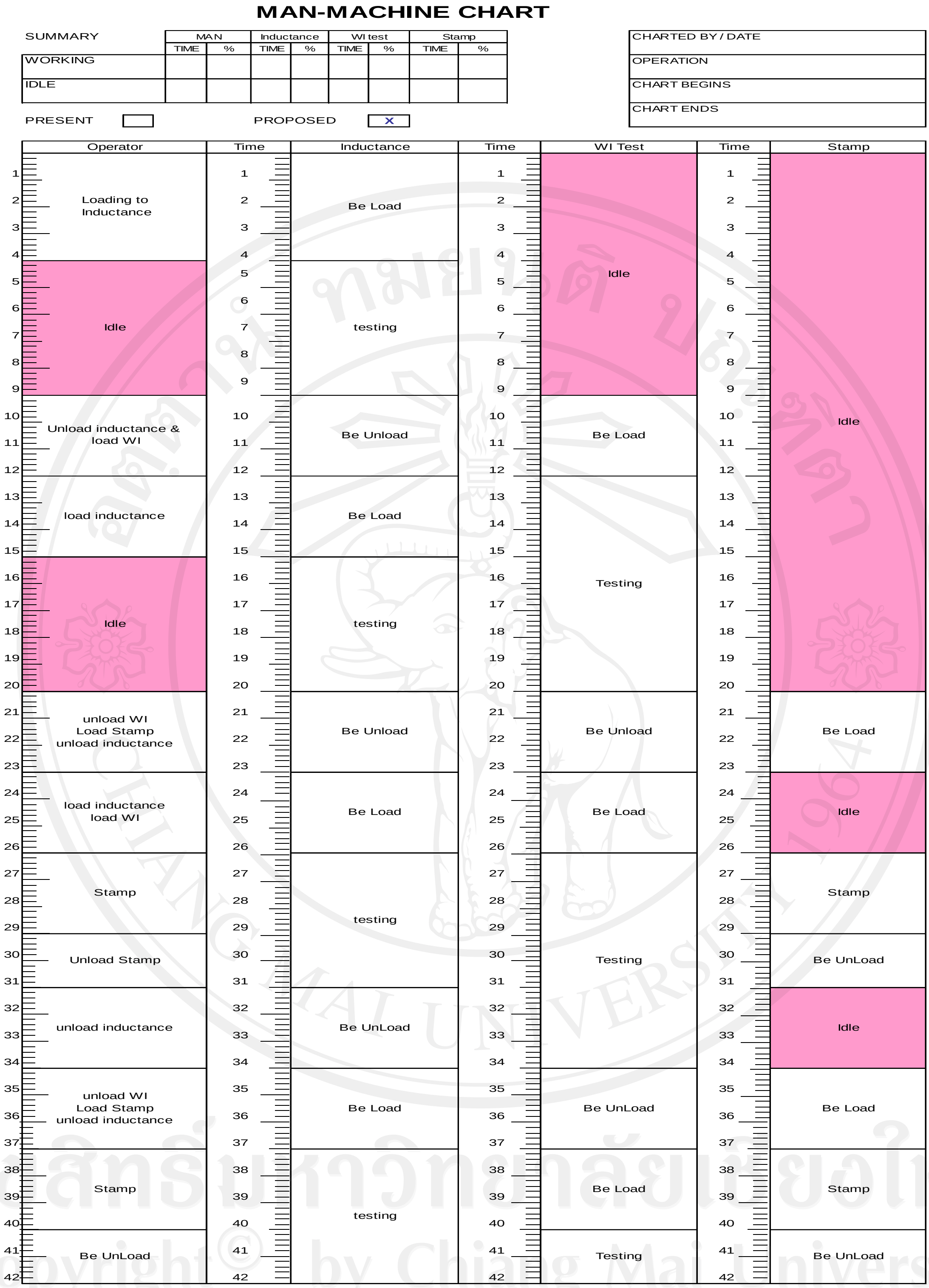
PRESENT PROPOSED



ภาพ ง4 แผนภูมิการทำงานคนและเครื่องจักรกระบวนการผลิตการตรวจสอบค่าทางไฟฟ้า

ก่อนการปรับปรุง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



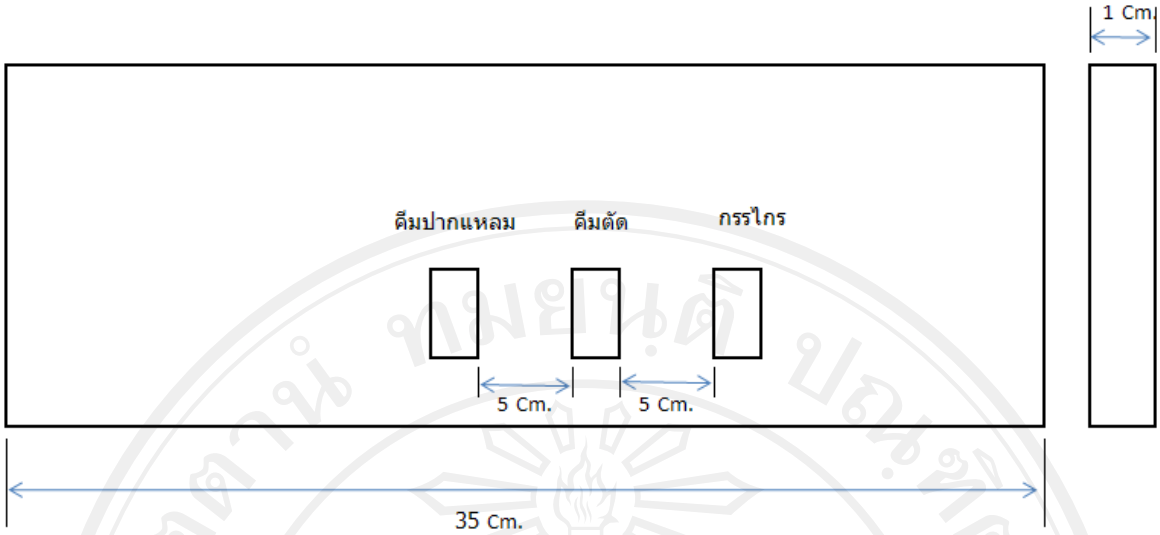
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ ง5 แผนภูมิการทำงานคนและเครื่องจักรกระบวนการผลิตการตรวจสอบความเหนี่ยวนำและค่าทางไฟฟ้า และการประทับตราผลิตภัณฑ์หลังการปรับปรุง

ภาคผนวก จ

การออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการทำงาน

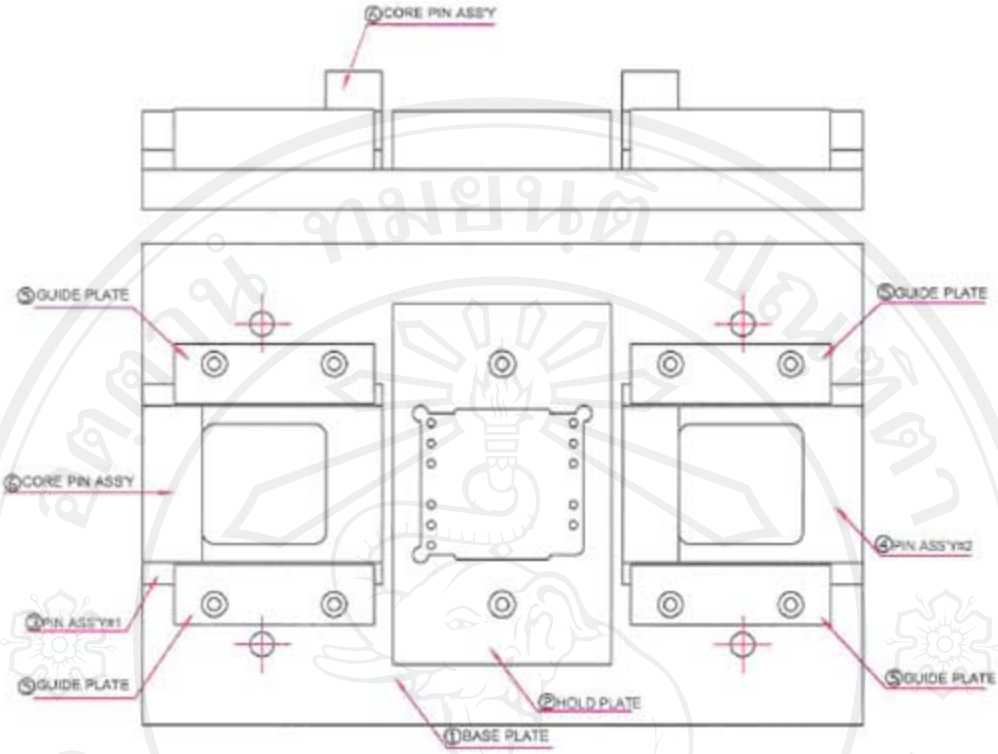
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



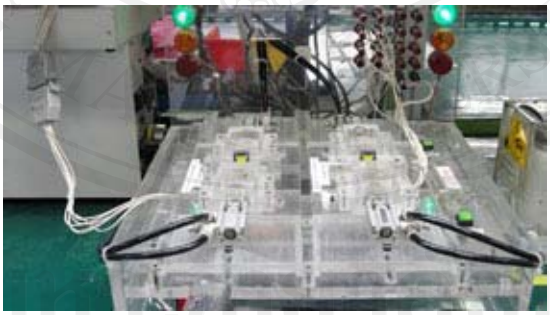
ภาพ จ 1แบบแท่นเสียบอุปกรณ์ช่วยทำงานขั้นตอนการพันขดลวด

ภาพ จ 2 อุปกรณ์ช่วยทำงานขั้นตอนการพันขดลวด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

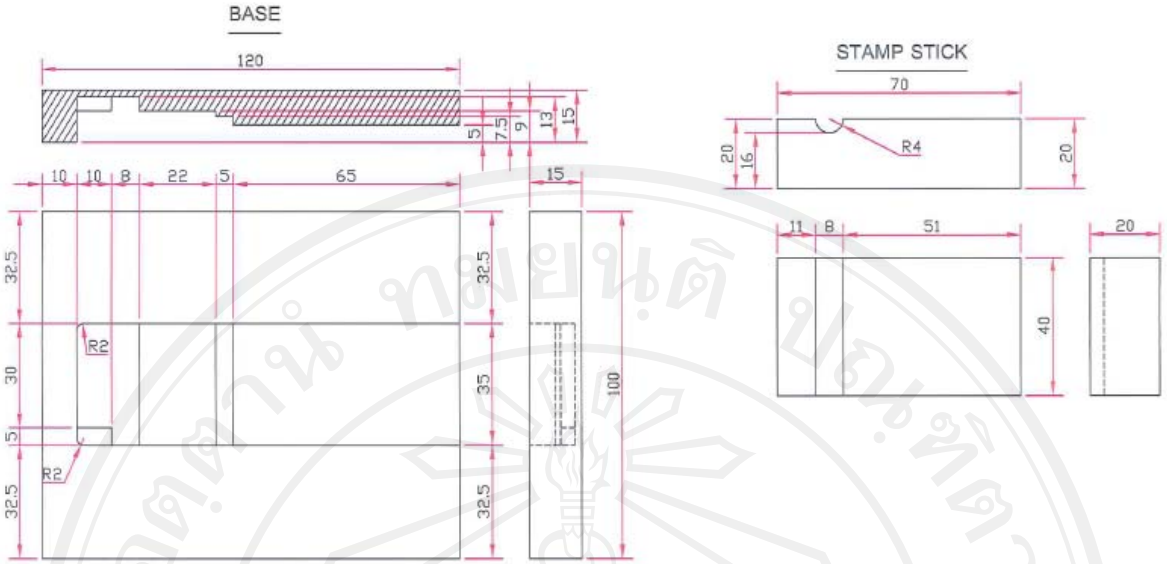


ภาพ จ 3 แบบแท่นตรวจสอบความเหนี่ยวนำและตรวจสอบค่าทางไฟฟ้า



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ จ 3 แท่นตรวจสอบความเหนี่ยวนำและตรวจสอบค่าทางไฟฟ้า



ภาพ จ 3 แท่นประทับตราผลิตภัณฑ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล	นาย จิรพงษ์ วิกะศิลป์
วัน เดือน ปีเกิด	27 มกราคม 2515
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาการจัดการ สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2552
ประสบการณ์	ปี 2536 – ปัจจุบัน ทำงานด้านส่งเสริมการผลิตปัจจุบัน ตำแหน่งหัวหน้ากลุ่มงานส่งเสริมการผลิต บริษัท ลำพูนซิงเดนเก็น จำกัด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved