ภาคผนวก

ภาคผนวก ก เปอร์เซ็นต์การดูดซับเสียง (Absorption)

ภาคผนวก ข เปอร์เซ็นต์ความพรุนของแผ่นดูดซับเสียง

ภาคผนวก ค เครื่องวัดความดังเสียง (Precision Sound Level Meter)

ภาคผนวก ง เครื่องปั่นฟองยาง

ภาคผนวก จ เครื่องกำเนิดความถี่ (11MHz Function Generator)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก ก % การดูดซับเสียง (Absorption)

สูตรการคำนวณ

% Absorption = $100\times(N_0-N)/N_0$ ..... (1)

โดยที่ N_0 = เสียงที่แหล่งกำเนิด

N = เสียงที่ผ่านแผ่นดูดซับเสียง

ตารางที่ 1 แสดง % การดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงที่แปรปริมาณสารลดแรงตึงผิวที่ความดังต่างๆ

ความดัง (dbA)	% การดูดซับเสียง					
	ปริมาณสารลดแรงตึงผิว					
	1 phr	1.5 phr	2 phr	3 phr	4.5 phr	5 phr
45.5	16.85	17.22	17.14	17.95	15.02	14.87
46	18.55	16.16	17.39	16.01	13.70	13.04
50.5	18.68	19.21	19.80	19.14	17.43	17.03
54.3	17.62	19.34	18.91	18.48	17.43	15.59
56.8	19.78	19.31	20.48	21.48	18.60	13.91
61.5	23.90	24.50	23.58	20.98	19.78	18.32
65.7	22.43	25.88	24.56	22.17	20.65	19.18
74	25.36	18.33	19.19	18.83	15.14	14.05
77.3	23.24	16.69	18.20	18.24	14.66	13.76
79.4	19.77	16.67	16.33	17.09	13.48	13.43
80.9	18.34	15.37	15.70	17.02	14.05	13.39
81.6	17.36	18.26	18.26	17.97	14.87	13.52
83.4	17.95	17.75	19.78	19.02	16.35	14.35
84	16.43	18.13	17.78	16.98	15.52	15.32

ตารางที่ 2 แสดง % การดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงที่แปรปริมาณสารลดแรงตึงผิวที่ความถี่ต่างๆ

ความถี่ ($x10^3$Hz)	% การดูดซับเสียง					
	ปริมาณสารลดแรงตึงผิว					
	1 phr	1.5 phr	2 phr	3 phr	4.5 phr	5 phr
0.02	20.15	22.18	21.08	20.15	17.49	15.59
0.03	18.42	21.28	20.06	20.59	16.63	15.93
0.04	17.80	22.15	19.77	19.98	17.15	16.22
0.05	21.26	20.90	18.28	20.82	17.36	16.05
0.06	18.07	22.00	18.59	20.73	17.00	17.08
0.07	21.21	23.34	19.80	22.50	19.08	17.52
0.08	18.51	22.59	19.18	19.53	15.57	14.08
0.09	18.00	19.56	21.48	19.91	16.55	15.06
0.1	17.74	15.78	18.01	16.78	15.05	12.78
0.2	14.01	18.45	17.72	20.90	14.89	13.62
0.3	18.19	19.69	23.66	22.68	15.90	18.64
0.4	15.33	15.72	13.54	14.76	14.43	10.75
0.5	8.30	9.19	17.95	19.71	11.95	9.41
0.6	17.96	17.14	23.51	16.68	13.50	14.78
0.7	13.18	17.21	17.07	15.83	13.51	11.95
0.8	27.28	24.18	24.04	27.77	21.33	19.29
0.9	18.48	21.00	24.03	19.52	16.60	22.45
1	26.01	24.31	26.74	22.79	18.30	17.90
2	23.21	22.50	30.50	28.21	17.33	21.64
3	28.74	30.34	29.62	27.77	26.99	25.23
4	25.56	37.88	33.62	32.71	23.20	31.55
5	27.26	27.85	31.65	28.68	20.36	20.46
6	17.74	28.28	24.50	19.53	7.90	11.47

ความถี่ ($x10^3$Hz)	% การดูดซับเสียง					
	ปริมาณสารลดแรงตึงผิว					
	1 phr	1.5 phr	2 phr	3 phr	4.5 phr	5 phr
7	25.00	30.19	24.69	33.88	20.97	25.75
8	15.04	13.17	29.88	20.24	10.28	14.80
9	31.61	37.02	36.42	33.75	25.51	27.12
10	23.93	25.63	30.33	30.67	17.44	23.56
20	38.71	48.31	40.32	39.04	40.80	36.39

ตารางที่ 3 แสดง % การดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงที่แปรความหนาของแผ่นดูดซับเสียงที่ความดังต่างๆ

ความดัง (dbA)	% การดูดซับเสียง			
	ความหนาของแผ่นดูดซับเสียง			
	1.5 cm	2 cm	3 cm	5 cm
45.5	14.40	17.22	18.06	19.22
46	13.22	17.39	16.86	19.52
50.5	18.06	19.80	20.96	22.99
54.3	16.62	19.34	20.74	23.74
56.8	19.26	19.31	25.44	26.72
61.5	23.43	24.50	27.63	31.09
65.7	21.97	25.88	28.47	31.25
74	19.30	20.54	25.29	27.76
77.3	16.20	20.57	26.50	28.39
79.4	18.22	17.84	25.70	25.65
80.9	18.29	18.09	25.03	26.55
81.6	16.05	18.26	25.00	26.26
83.4	19.46	19.78	27.65	29.57
84	19.88	17.78	25.01	26.99

ตารางที่ 4 แสดง % การดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงที่แปรความหนาของแผ่นดูดซับเสียงที่ความถี่ต่างๆ

ความถี่ ($x10^3$Hz)	% การดูดซับเสียง			
	ความหนาของแผ่นดูดซับเสียง			
	1.5 cm	2 cm	3 cm	5 cm
0.02	21.25	22.18	21.08	24.00
0.03	20.02	21.28	20.30	22.55
0.04	19.81	22.15	20.90	22.92
0.05	21.73	20.90	21.61	21.89
0.06	21.20	22.00	22.20	22.47
0.07	21.63	23.34	21.70	23.76
0.08	21.33	22.59	18.31	19.49
0.09	20.19	19.56	21.52	22.22
0.1	19.17	15.78	20.71	22.02
0.2	20.28	18.45	18.10	23.08
0.3	22.23	19.69	18.60	21.67
0.4	18.01	15.72	12.47	15.93
0.5	8.01	9.19	12.52	15.52
0.6	17.04	17.14	20.82	18.45
0.7	16.41	17.21	17.86	18.26
0.8	29.71	24.18	28.44	31.47
0.9	22.08	21.00	25.44	26.71
1	22.83	24.31	26.09	26.27
2	24.31	22.50	25.81	30.74
3	26.73	30.34	30.53	26.79
4	38.76	37.88	34.74	33.08
5	28.98	27.85	31.58	28.42
6	15.83	28.28	23.34	26.92
7	31.35	30.19	32.65	34.39
8	23.46	13.17	9.11	19.72
9	37.23	37.02	39.79	45.86

ความถี่ ($x10^3$Hz)	% การดูดซับเสียง			
	ความหนาของแผ่นดูดซับเสียง			
	1.5 cm	2 cm	3 cm	5 cm
10	37.04	25.63	16.15	25.15
20	40.24	48.31	41.20	50.40

ตารางที่ 5 แสดง % การดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงที่แปรรูปแบบของแผ่นดูดซับเสียงที่ความดังต่างๆ

ความดัง (dbA)	% การดูดซับเสียง			
	รูปแบบของแผ่นดูดซับเสียง			
	A	B	C	D
45.5	16.2	18.1	20.3	17.2
46	16.8	19.2	21.2	17.4
50.5	18.2	22.8	23.8	19.8
54.3	18.0	23.0	24.7	19.3
56.8	18.0	21.1	21.5	19.3
61.5	24.1	26.1	27.0	24.5
65.7	24.0	26.1	27.3	25.9
74	18.3	21.5	22.5	20.5
77.3	19.4	21.2	22.2	20.6
79.4	16.2	18.2	19.1	17.8
80.9	17.7	19.1	20.1	18.1
81.6	17.0	17.6	16.9	18.3
83.4	16.1	19.9	19.7	19.8
84	15.9	17.1	17.7	17.8

ตารางที่ 6 แสดง % การดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงที่แปรรูปแบบของแผ่นดูดซับเสียงที่ความถี่ต่างๆ

ความถี่ ($x10^3$Hz)	% การดูดซับเสียง			
	รูปแบบของแผ่นดูดซับเสียง			
	A	B	C	D
0.02	18.00	22.80	23.50	22.18
0.03	17.44	21.51	22.30	21.28
0.04	20.10	23.81	24.30	22.15
0.05	19.35	20.14	21.19	20.90
0.06	17.40	22.34	23.41	22.00
0.07	19.31	24.00	24.69	23.34
0.08	16.51	23.14	24.83	22.59
0.09	19.91	20.23	20.34	19.56
0.1	16.17	19.28	14.51	15.78
0.2	20.82	19.79	21.89	18.45
0.3	19.20	21.37	22.35	19.69
0.4	12.54	12.72	15.93	15.72
0.5	10.77	10.05	14.81	9.19
0.6	17.21	17.96	18.88	17.14
0.7	17.76	19.14	20.95	17.21
0.8	28.86	25.10	27.91	24.18
0.9	20.56	21.54	22.31	21.00
1	23.91	23.15	22.14	24.31
2	28.85	25.40	29.81	22.50
3	26.22	31.54	32.60	30.34
4	32.55	39.34	42.88	37.88
5	23.80	29.63	35.05	27.85
6	19.06	27.85	30.59	28.28
7	24.76	30.91	32.55	30.19
8	13.94	12.68	25.08	13.17

ความถี่ ($x10^3$Hz)	% การดูดซับเสียง			
	รูปแบบของแผ่นดูดซับเสียง			
	A	B	C	D
9	34.50	39.28	41.39	37.02
10	22.33	27.74	34.63	25.63
20	45.69	49.84	53.41	46.31

ตารางที่ 7 แสดง % การดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงที่แปรสารตัวเติมของแผ่นดูดซับเสียงที่ความดังต่างๆ

ความดัง (dbA)	% การดูดซับเสียง		
	สารตัวเติมของแผ่นดูดซับเสียง		
	เขม่าดำ (Carbon black)	แคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$)	ซิลิกา (Silica)
45.5	19.1	20.4	56.0
46	17.5	19.0	52.0
50.5	21.8	23.7	50.2
54.3	21.9	21.5	44.6
56.8	21.0	19.4	41.8
61.5	25.8	24.1	42.1
65.7	23.5	17.8	36.0
74	32.1	27.0	43.2
77.3	20.7	20.1	30.4
79.4	19.7	18.0	26.3
80.9	19.2	15.3	24.2
81.6	19.0	18.3	26.4
83.4	21.2	18.9	26.2
84	21.8	19.7	24.4

ตารางที่ 8 แสดง % การดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงที่แปรสารตัวเติมของแผ่นดูดซับเสียงที่ความถี่ต่างๆ

ความถี่ ($x10^3$Hz)	% การดูดซับเสียง		
	สารตัวเติมของแผ่นดูดซับเสียง		
	เขม่าดำ (Carbon black)	แคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$)	ซิลิกา (Silica)
0.02	18.97	17.79	23.57
0.03	20.38	17.52	20.67
0.04	19.01	17.76	23.00
0.05	21.06	18.24	21.06
0.06	20.61	18.43	20.25
0.07	21.74	19.80	22.27
0.08	18.86	15.57	18.55
0.09	20.23	17.84	21.52
0.1	18.71	13.32	15.43
0.2	19.59	17.22	21.35
0.3	20.25	21.37	16.31
0.4	16.90	16.83	14.90
0.5	9.91	12.59	9.73
0.6	17.25	14.10	16.15
0.7	19.86	11.15	12.27
0.8	25.59	25.80	28.02
0.9	20.23	24.66	18.41
1	22.14	26.56	26.78
2	26.26	18.63	27.90
3	22.82	33.17	25.39
4	35.87	34.56	32.52
5	27.00	25.78	22.54
6	19.02	14.51	16.73
7	24.35	31.93	26.40
8	21.63	12.20	18.62

ความถี่ ($x10^3$Hz)	% การดูดซับเสียง		
	สารตัวเติมของแผ่นดูดซับเสียง		
	เขม่าดำ (Carbon black)	แคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$)	ซิลิกา (Silica)
9	33.72	24.67	42.35
10	34.04	21.81	25.48
20	42.73	21.20	39.00

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก ข %ความพรุนของแผ่นดูดซับเสียง

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

%ความพรุน = $100 \times (V_0 / V_1)$ ..... (2)

โดยที่ V_0 = ปริมาตรของน้ำ

V_1 = ปริมาตรของแผ่นดูดซับเสียง

ตารางที่ 9 %ความพรุนของแผ่นดูดซับเสียงที่สารลดแรงตึงผิวต่างๆ

ปริมาณสารลดแรงตึงผิว	ความพรุน (%)
1	75.95
1.5	73.38
2	73.00
3	70.58
4.5	68.54
5	65.35

ตารางที่ 10 %ความพรุนของแผ่นดูดซับเสียงที่สารตัวเติมชนิดต่างๆ

ชนิดสารตัวเติม	ความพรุน (%)
เขม่าดำ	69.83
แคลเซียมคาร์บอเนต	63.33
ซิลิกา	74.91

ตารางที่ 11 ขนาดรูพรุนของแผ่นดูดซับเสียงที่สารลดแรงตึงผิวต่างๆ

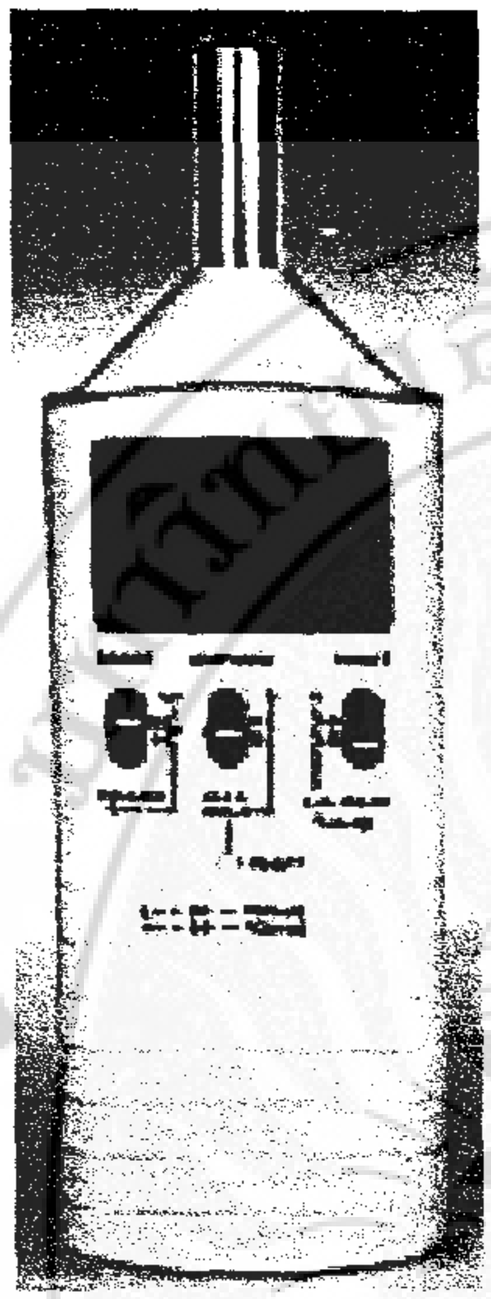
ปริมาณสารลดแรงตึงผิว	ขนาดรูพรุน ($x10^{-3}$ mm)
1	1.25
1.5	1.9
2	2.1
3	2.38
5	2.7

ตารางที่ 12 ขนาดรูพรุนของแผ่นดูดซับเสียงที่สารตัวเติมชนิดต่างๆ

ชนิดสารตัวเติม	ขนาดรูพรุน ($x10^{-3}$ mm)
เขม่าดำ	1.3
แคลเซียมคาร์บอเนต	1.7
ซิลิกา	1.1

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

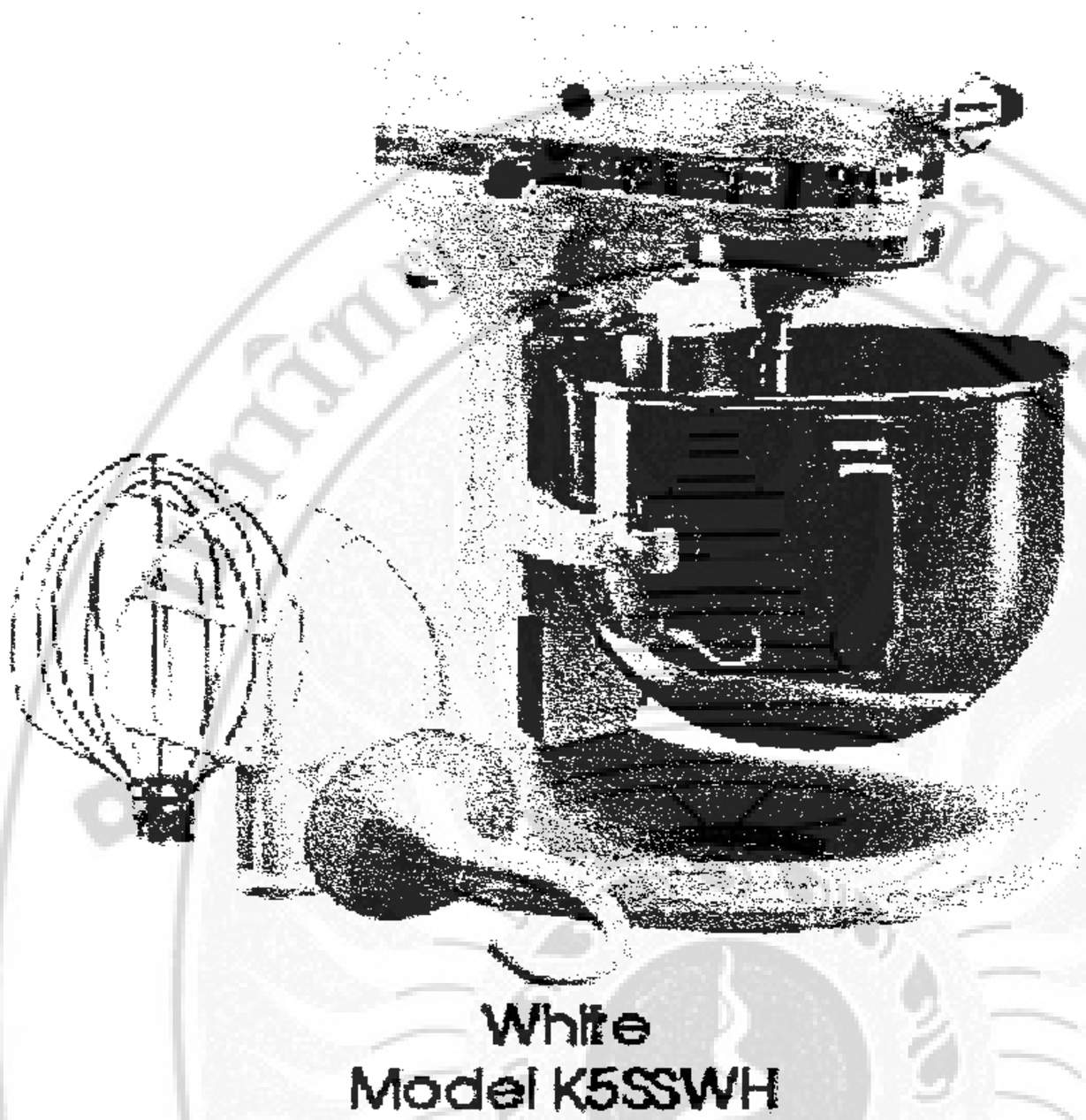
ภาคผนวก ค เครื่องวัดความดังเสียง (Precision Sound Level Meter)



ยี่ห้อ tes รุ่น tes 1350A ผลิตโดย ประเทศไต้หวัน

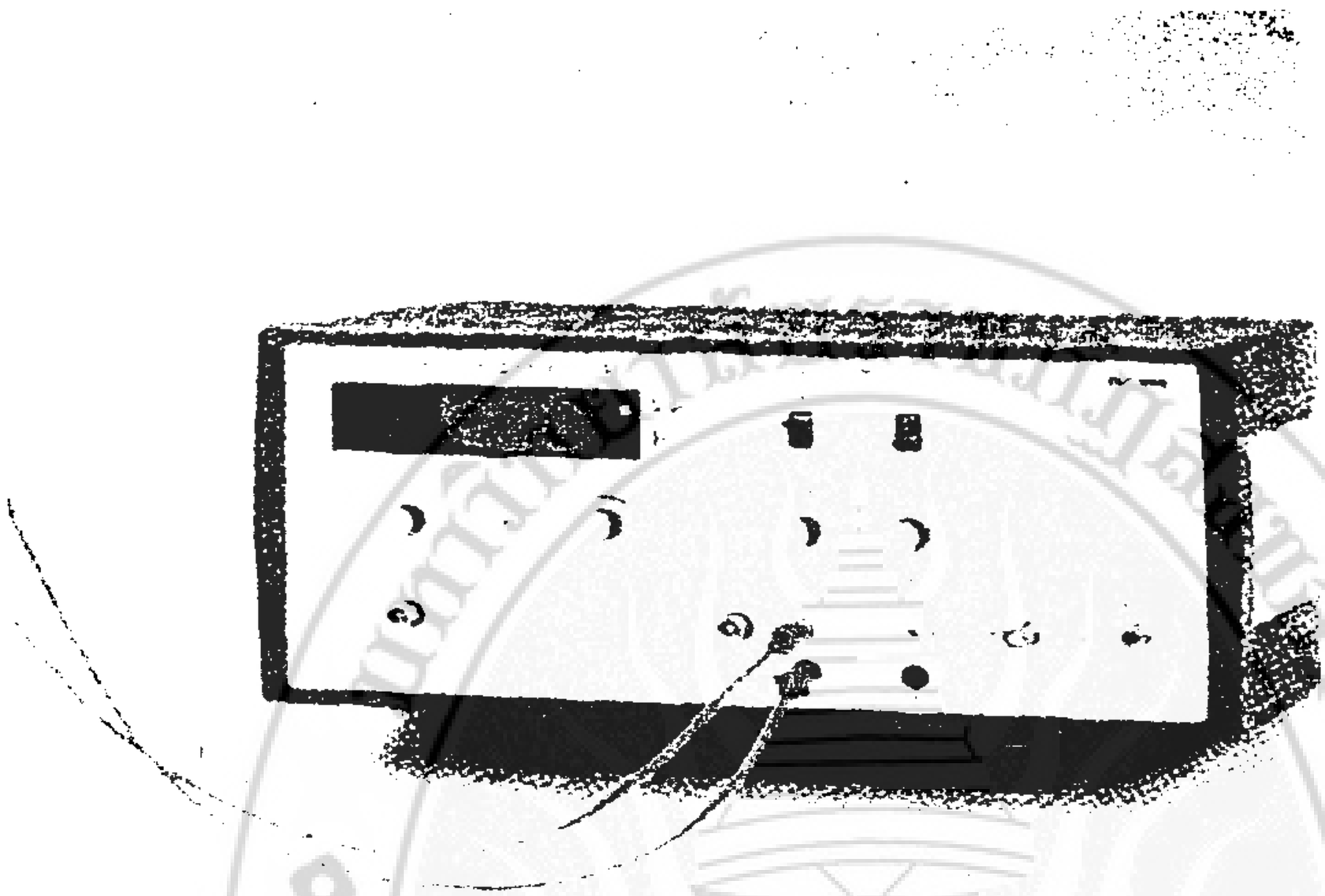
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก ง เครื่องปั่นฟองยาง



ยี่ห้อ Kitchen aid รุ่น K5SS ผลิตโดยบริษัท Kitchen Aid Inc. ประเทศสหรัฐอเมริกา

ภาคผนวก จ เครื่องกำเนิดความถี่ (11MHz Function Generator)



ผลิตโดยบริษัท Power Supply Co., Ltd. ประเทศ เยอรมนี

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY