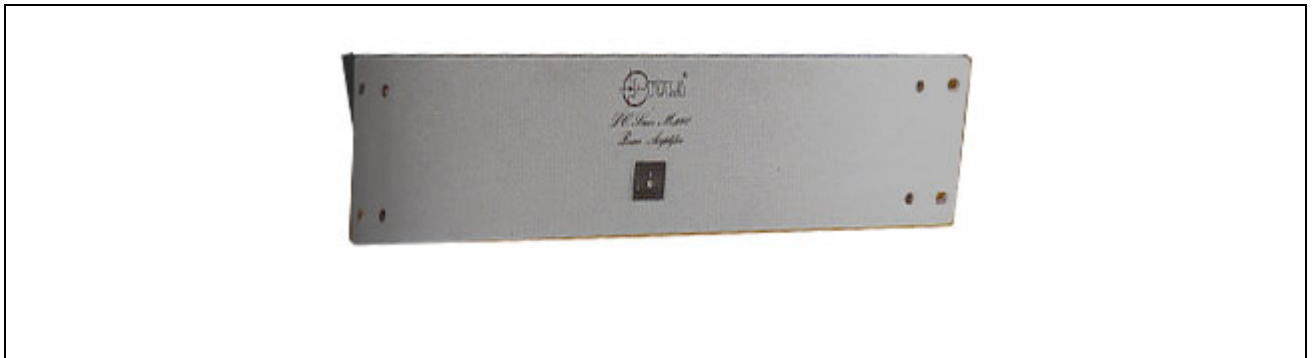




M1060 MF SERVO Power Amplifiers



Specification

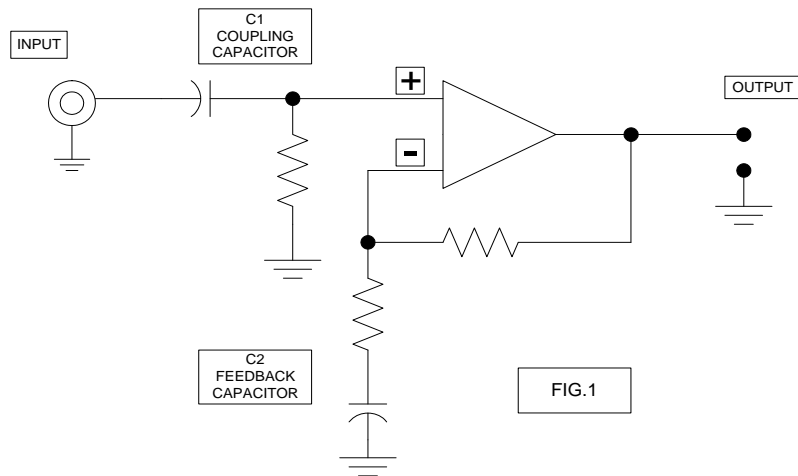
1. Frequency Response	: 0.05 Hz	120 KHz \pm 3dB
		: 2 Hz - 60 KHz \pm 0.5 dB
2. Gain		: 26 dB
3. Feedback		: APPROX 30dB
4. Input Impedance		: 35 k Ω
5. THD		: 1 KHz 0.02% At 60W/80
		: 10 KHz 0.05% At 60W/80
6. Slew Rate		: 50V/ μ s (Without input LP Filter)
7. Rise Time		: 1.5 μ s (Without input LP Filter)
8. Output		: 60Wrms / 80 , 80 Wrms/40



M1060 MF SERVO Power Amplifiers

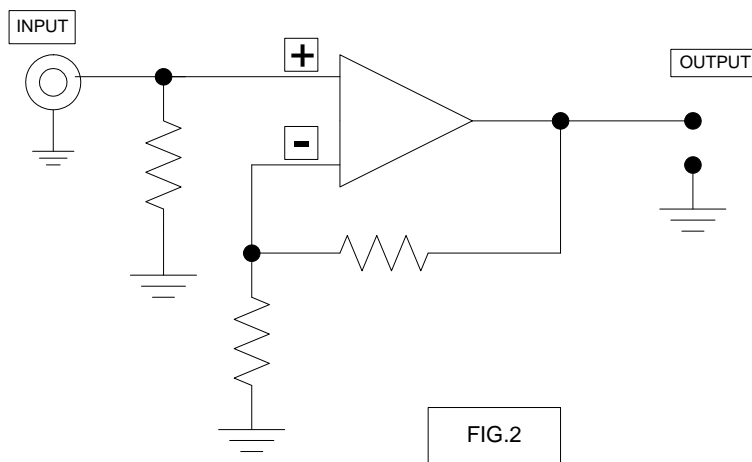
Description

Power AMP ชนิด Direct Coupling แท้ จาก Input ถึง Output และ Feed Back ปราศจาก Coupling Capacitor โดยสิ้นเชิง ทำให้เสียงที่ได้ออกมาไม่มีความเพี้ยนจาก Capacitor เลย และที่ตามมาคือ เสียงที่มีความเป็นธรรมชาติกว่า Coupling Capacitor นั้น แม้จะใช้คุณภาพดีขนาด ไหนก็ตามมันก็ต้องมีความเพี้ยนส่วนตัวของมันเอง เป็นคุณสมบัติส่วนตัวอยู่ อันเป็นผลมาจาก Purity ของสารที่ใช้ทำแผ่น Dielectric, ESR, Dielectric Absorption ทางที่ดีที่สุดคือ พยายามตัด Capacitor เหล่านี้ออกไปจากวงจรให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ จากภาพที่ 1 คือ Power Amp โดยทั่วไปซึ่งเราจะเห็น ว่า Coupling Capacitor (C1)



M1060 MF SERVO Power Amplifiers

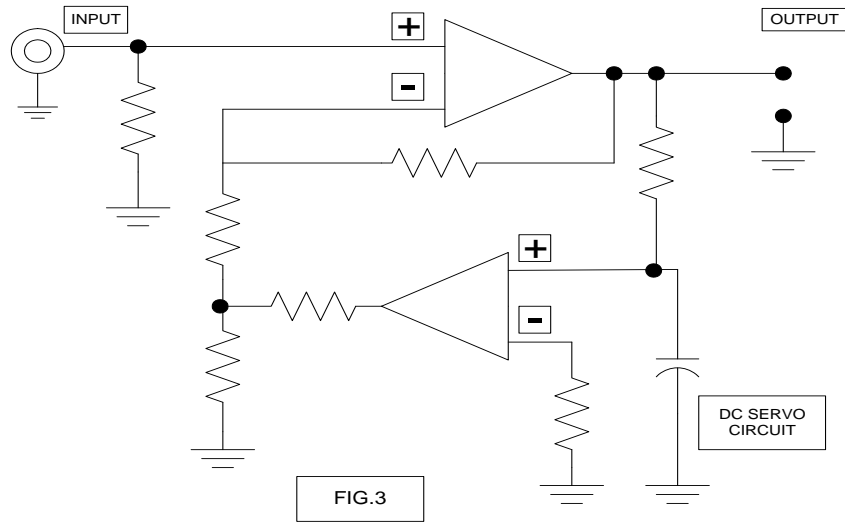
มีค่าประมาณ 1-10 uF ซึ่งค่าต่ำขนาดนี้เราสามารถหา C ชนิด Film ซึ่งมีคุณภาพดี ๆ ได้ แต่ราคาก็แพงมากและที่สำคัญก็ยังมี Capacitor Distortion อยู่นั่นเอง ส่วน C 2 ซึ่งเป็น Feed Back Capacitor นั้นมีค่าอยู่ช่วง 10 -1,000 uF ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะเป็นชนิด Electrolytic ซึ่งคุณสมบัติของมันจะแย่มากอยู่แล้ว เราจึงพยายามตัด C เหล่านี้ออกซึ่งเราก็จะได้ Amp ดังรูปที่ 2



ในทางทฤษฎี Amp ดังรูปที่ 2 จะเป็น Amp ที่ให้เสียงได้ดีกว่ารูปที่ 1 แน่นนอน แต่ก็มีผลข้างเคียงที่ตามมาคือจะมี Output Offset Voltage ออกมาทาง Output ทำให้เสียงได้ออกมาขาดคุณภาพและรายละเอียด กรณีที่มีออกมามากก็อาจจะเป็นอันตรายต่อลำโพงด้วย Offset Voltage นี้เกิดจากคุณสมบัติของ Transistor ที่นำมาเป็น Differential Amp ในภาค Input ของ Power Amp ซึ่งย่อมไม่เหมือนกันทุกตัว นอกจากนั้น การที่อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไปก็ทำให้ Output Offset Voltage เปลี่ยนไปด้วย ซึ่งทำให้เราจำเป็นต้องปรับ Output ให้เป็น 0 V. อยู่เสมอ ดังนั้นเพื่อเป็นการสะดวก เราจึงนำ DC SEERVO มาคอยช่วยปรับ Output Voltage ให้เป็น 0 V. อยู่ตลอดเวลา ดังรูปที่ 3



M1060 MF SERVO Power Amplifiers



ซึ่งการทำงานของวงจร DC SERVO นี้ คือการคอยเช็คว่ามีแรงดัน DC ออกมาจาก Power Amp. เท่าใด จากนั้นวงจร DC SERVO ก็จะคอยสัญญาณไปปรับแรงดัน DC นี้ลดลงเป็น 0 V ทางภาค Diff Amp. ผลที่ตามมาก็คือ เราได้ Direct Coupling Power Amplifier ที่ปราศจากความเพี้ยนใดๆ

การทำงานของวงจร

วงจรนี้เป็นวงจร All Complementary Symmetry ตลอดตั้งแต่ Input จนถึง Output และ Direct Coupling ตลอดตั้งแต่ Input จนถึง Output เช่นกัน

- สัญญาณ Input จะถูกส่งไปยัง R_1, R_2, C_1 ซึ่งร่วมกันทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้ความถี่สูงเกินไปถูกนำไปขยาย Q_7, Q_8

- Q_9, Q_{10} ทำหน้าที่เป็น Differential Amp ทางซีกบวกและซีกลบตามลำดับ โดยทำงานแบบ Cascade ร่วมกับ Q_5, Q_6 และ Q_{11}, Q_{12} ซึ่งวงจร Cascade นี้เป็นวงจรที่ทำให้ภาค Differential Amp ทำงานคงเส้นคงวาตลอดย่านความถี่

- สำหรับ Q_1, Q_2 และ Q_3, Q_4 ทำหน้าที่เป็น Constant Current Source ให้กับภาค Differential Amp. ซีกบวกและซีกลบตามลำดับ

- Q_{13}, Q_{15} ทำหน้าที่เป็น Voltage Divider

- Q_{14}, Q_{16} ทำหน้าที่เป็น Current Divider

- Q_{17} เป็นตัวกำหนด Bias ของวงจร Output

- Q_{14}, Q_{16} เป็น Output Transistor

- D_5-D_8 จะคอยช่วยป้องกันไม่ให้แรงดันที่ขา Gate ของ Output Transistor เกิน 10 V เมื่อเทียบกับขา Source ซึ่งเป็นอันตรายอย่างมาก กับตัว Power MosFET และทำหน้าที่เป็นตัว DC SERVO คอยปรับแรงดัน Offset

- C_{20}, R_{35}, L_1 ทำหน้าที่เป็นโซเบล เน็ทเวอร์ค คอยชดเชย Output Impedance ที่ความถี่สูง



M1060 MF SERVO Power Amplifiers

Part Type	Designator	Footprint	Part Type	Part Type	Footprint
0.1/63V	C16	-	22 ohm 1/4w	R21	-
0.01uF/63V	C4	-	33pF/50v	C20	-
0.01uF/63V	C2	-	68 ohm 1/4w	R15	-
0.01uF/63V	C5	-	68wohm 1/4w	R18	-
0.01uF/63V	C3	-	82 ohm 1/4w	R22	-
0.1uF/63V	C17	-	100 ohm 1/4w	R20	-
0.1uF/63V	C23	-	100 ohm 1/4w	R32	-
0.01uF/63V	C24	-	100 ohm 1/4w	R8	-
0.001uF/63V-100V	C10	-	100 ohm 1/4w	R19	-
0.001uF/63V-100V	C11	-	100 ohm 1/4w	R9	-
0.1uF/100V	C18	-	100uF/25v	C7	-
0.1uF/100V	C13	-	100uF/25v	C6	-
0.001uF/250Vac	CS1	-	100uF/50v	C15	-
0.47uF/63V	C12	-	100uF/50v	C14	-
0.47uF/63V	C9	-	120 ohm 1/4w	R25	-
1M 1/4w	R27	-	220VOLTAGE AC	V1	-
1M 1/4w	R29	-	220 ohm 1/4w	R38	-
1 N4148	D2	-	220ohm 1/4w	R37	-
1N4148	D1	-	220pF/100v	C8	-
1k	P1	-	270 ohm 1/4w	R26	-
1 ohm 5 w	R34	-	270 ohm 1/4w	R28	-
2.2k 1/4w	R14	-	316 ohm 1/4w	R3	-
2.2k 1/4w	R1	-	316 ohm 1/4w	R4	-
2.2k 1/4w	R11	-	470pF/630v	C1	-
2.7k 1/4w	R7	-	680 ohm 1/4w	R31	-
2.7k 1/4w	R10	-	680pF/50v	C19	-



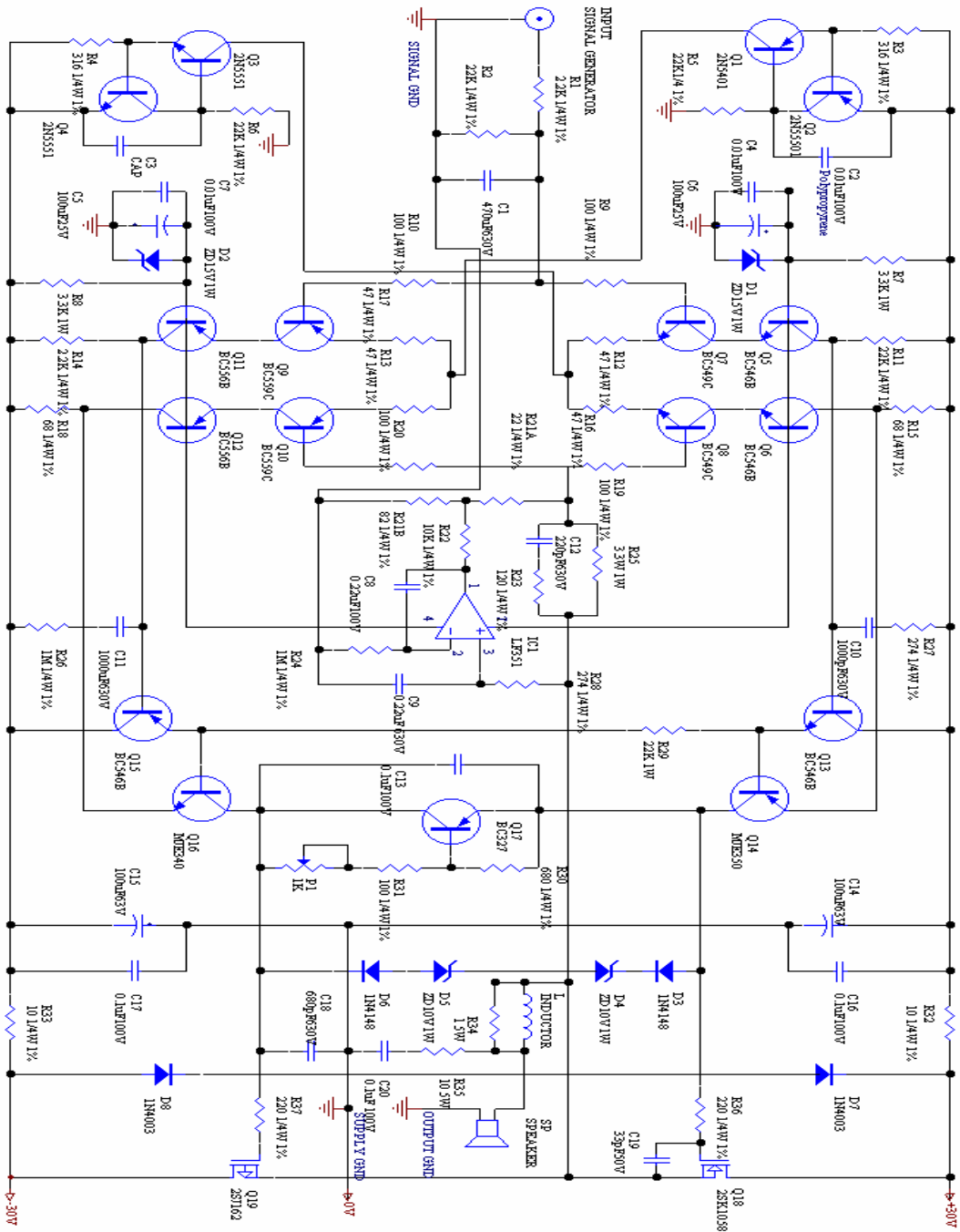
M1060 MF SERVO Power Amplifiers

2N5401	Q1	-	10000/50v	CF3	-
2N5401	Q2	-	10000/50v	CF4	-
2N5551	Q3	-	10000/50v	CF1	-
2N5551	Q4	-	10000/50v	CF2	-
2SB649	Q15	-	BC327	Q16	-
2SB669	Q17	-	BC 546B	Q6	-
2SJ 162	Q19	-	BC 546B	Q5	-
2SK 1058	Q18	-	BC 546B	Q13	-
3.3k 1w	R24	-	BC549C	Q8	-
8.2k 1/4w	R23	-	BC 549C	Q7	-
10 ohm 1/2w	R33	-	BC 556B	Q11	-
10 ohm 1/2w	R36	-	BC 556B	Q14	-
10 ohm 5w	R35	-	BC 556B	Q12	-
10uF/50V	C22	-	BC 559C	Q10	-
10uF/50V	C21	-	BC 559C	Q9	-
10uF/50V	ZD4	-	BRIDGE 600V 25-30A	B1	-
10v 1w	ZD3	-	FR 104	D4	-
10v 1w	ZD1	-	FR 104	D3	-
15v 1w	ZD2	-	FUSE 5A	F2	-
22k 1/4w	R5	-	FUSE 5A	F1	-
22k 1/4w	R6	-	INDUCTOR	L1	-
22k 1/4w	R2	-	LF 351	IC1	-
22k 1w	R30	-	SPEAKER	LS1	-
22 ohm 1/4w	R16	-	SW SPST	S1	-
22 ohm 1/4w	R13	-	TRANSFORMER	31-0-31 5A	-
22 ohm 1/4w	R17	-	22 ohm 1/4w	R12	-

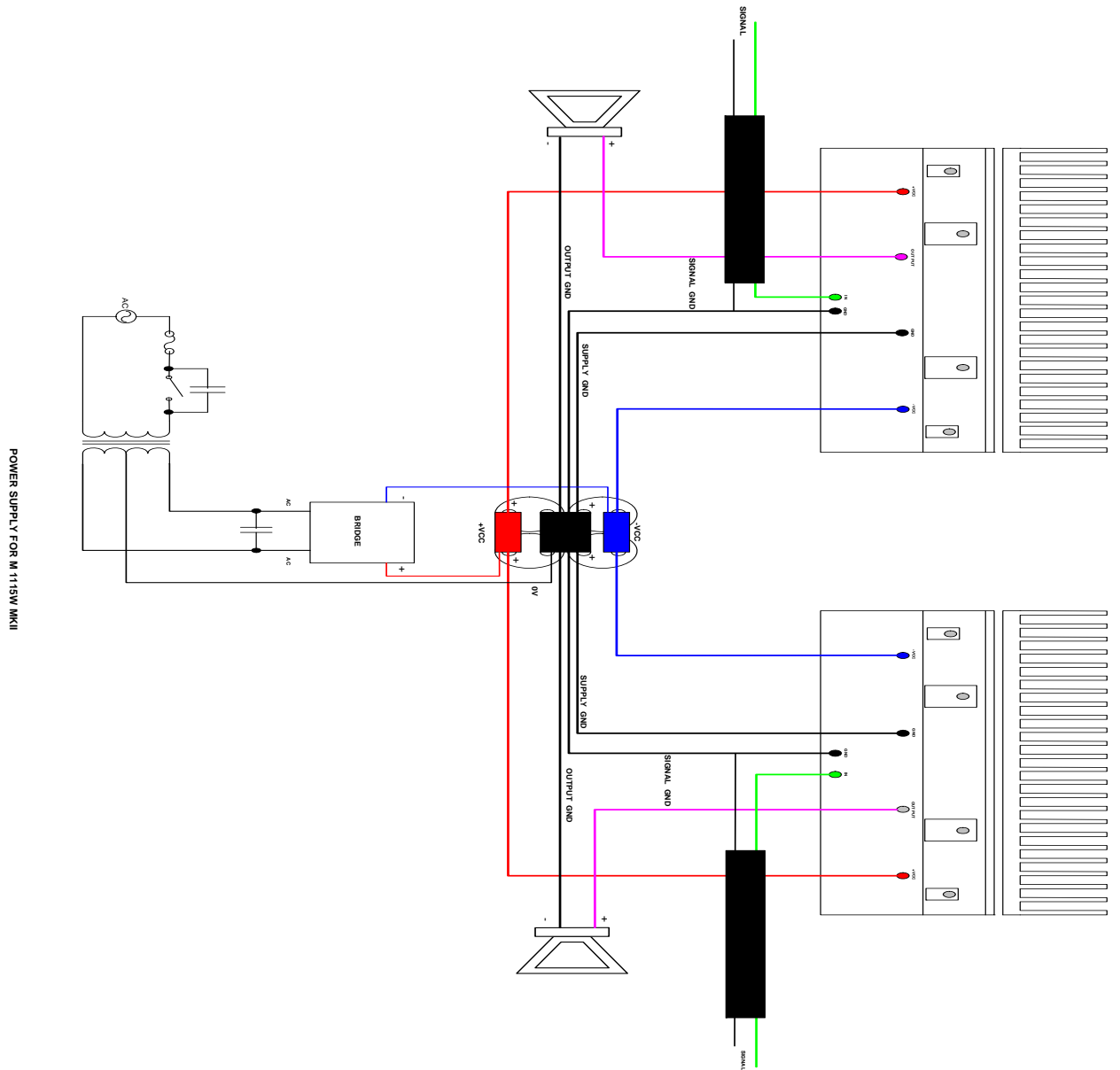


M1060 MF SERVO Power Amplifiers

Block Diagram



M1060 MF SERVO Power Amplifiers



TULA COMPUTER & COMMUNICATION CO.,LTD

ติดต่อฝ่ายขาย: 221/3-4 ถนนพหลุ่รดี แขวงวังบูรพาภิรมย์ เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200 Tel. 0-2222-0609,0-2223-9912

Fax: 0-2225-5185 สอบถามข้อมูล.... E-mail : info@tulacom.com

ฝ่ายวิศวกรรม.... E-mail : engineer@tulacom.com <http://www.tulacom.com>

