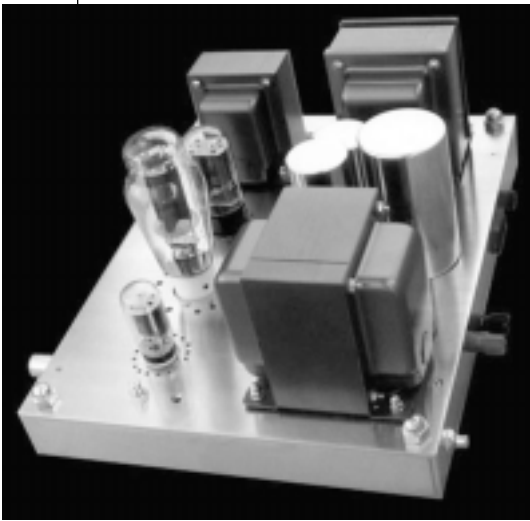


Analoge Zone (ตอนที่ 8)

การสร้างแอมป์ซิงเกิลเอนด์ ด้วยหลอด 300B

สารัตน์ สุขสมทิพย์.



ผมไม่เคยคิดที่จะเขียนถึงการทำแอมป์ซิงเกิลเอนด์โดยใช้หลอด 300B เลย อาจเป็นเพราะมีหนังสือเครื่องเสียงและหนังสือเกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์มากมายได้เคยเสนอไปแล้วจนเกลื่อนกลาดและด้วยราคาของหลอด 300B ที่แพงจนผมไม่มีปัญญาจะซื้อมาใช้ ซึ่งมีราคา 3,500 ไปจนถึง 35,000 ต่อหนึ่งหลอดโดยประมาณ ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพของแต่ละหลอดแต่ละยี่ห้อ ผมจึงไม่ใส่ใจกับมันมากนัก จนมีผู้อ่านหลายๆท่านได้โทรมาขอให้เขียนให้อ่านหน่อยและทางจรรยาบรรณมาให้ด้วย จึงคิดว่าถ้าหากผมจบเรื่องแอมป์ซิงเกิลเอนด์โดยไม่มีเจ้า 300B ออกมาเสนอหน้าไว้ความหวังก็คงจะไร้รสชาติอยู่บ้าง

ช่วงแรกๆ ที่ผมได้เริ่มเปลี่ยนจาก

การต่อแอมป์กีตาร์มาต่อแอมป์ที่ใช้ฟังในบ้าน ก็เคยต่อเจ้า 300B ก็ทำเอาสมองหมุนตาลายไปพักใหญ่ (ตอนนั้นแอมป์หลอดยังเป็นของเก่าที่แสนเซยอยู่) จำได้ว่าในช่วงจรของ **CARY AUDIO DESIGN** รุ่นอะไรจำไม่ได้ แต่ยังไม่พอจะจางจรได้คร่าวๆ นะอาจจะไม่ตรงเป๊ะแต่เป็นวงจรเดียวที่ผมเคยทำกับมือบริษัท Western-Electric ได้ออกแบบหลอด 300B มาเมื่อประมาณปี 1937 (หากมีที่ใดผลิตหลอดต้องขอภัยด้วย) เพื่อใช้สำหรับงาน P.A. หรือเป็นแอมป์ตามโรงหนังสมัยโบราณ เดียวนี้แอมป์แบบนี้ขึ้นทำเนียบแอมป์คลาสสิกไปเรียบร้อยแล้ว เป็นแอมป์ที่ตีตรา Western-Electric เอง มีกำลังขับประมาณ 9-11วัตต์ หลอด 300B นั้นด้วยความสวยงาม ทั้งรูปลักษณ์และน้ำเสียงและไฟที่ใช้เลี้ยงไม่สูงมากนักจึงไม่ยุ่งยากที่จะสร้างเล่น และมันได้กลับมาครองความนิยมอีกครั้งเมื่อนักฟังย้อนยุคไปเล่นแอมป์แบบเก่าคือ ซิงเกิลเอนด์กันอีก มีข้อสังเกตว่าเดี๋ยวนี้วิศวกรผู้ออกแบบเครื่องเสียงทั้งหลายและโซลิสต์หลายท่านกลับไม่ใช้วิธีการออกแบบที่เน้นความเรียบง่าย มีจำนวนขั้นตอนการขยายที่น้อยๆคือ ไม่ให้มันซับซ้อน นัยว่าเพื่อให้เสียงเกิดการผิดเพี้ยนน้อยที่สุด เท่าที่ผมได้ลองก็มีความเห็นว่าพอจะเป็นความจริงอยู่บ้าง แต่ส่วนมากมัก

Western Electric
300B Electron Tube

Test Certificate for Serial No: 201115
Date Tested: 5/27/97

Test Conditions	
Filament Voltage (Ef)	5 V
Plate Voltage (Eb)	300 V
Grid Voltage (Ec)	-58 V

Test Results	
Direct Interelectrode Capacitances	
Grid to plate	14.4 pF
Grid to filament	8.4 pF
Plate to filament	4.8 pF
Characteristics	
Filament Current (If)	1.23 A
Plate Current (Ib)	56.2 mA
Grid Current (Ic)	0.05 uA
Plate Resistance (Rp)	704 ohms
Grid-Plate Transconductance (Gm)	5577 umho
Amplification Factor (Mu)	3.93
Delta Gm @ Ef=4.5V	3.4 %

Plate Curves for Serial No: 201115

© 2004 Western Corporation

รูปที่ 1 :

จะเกิดปัญหาเรื่องของดูลยเสียง หลอด300B มีดาตาดังเดิมตามรูปที่ 1 ส่วนของรูปที่ 2 เป็นดาตาใหม่ของบริษัท Svetlana

วงจรที่ผมนเคยทำซึ่งเป็นของ Cary ซึ่งผมได้ออกตัวไว้แล้วว่ามันมากจนเมื่อมองเข้าไปในความจำของตัวเองแล้วค่อนข้างจะเลื่อนกลาง แต่เขียนกันให้เห็นกันชัดๆในรูปที่ 3 จะเห็นว่าภาคขับใช้หลอด 6SL7 ซึ่งค่อนข้างจะหายากสักหน่อย เข้าใจว่าที่เลือกใช้หลอดแบบ Octal ขั้ว 300B เพราะจะทำให้ดูขลังและเสียงของหลอดแบบนี้จะให้มวลและเวทีของเสียงที่ค่อนข้างจะใหญ่โตอยู่ หากไม่ต้องการใช้หลอด 6SL7 ก็จะสามารถใช้หลอด 6SN7 ขั้วได้เหมือนกัน แต่อัตราขยายจะตกลงมาอีกนิดหน่อย หรืออาจจะลองวงจรแบบ 2 สเตจ ก็ได้ วงจรนี้ผมไม่ได้ออกแบบเองแต่เป็นวงจรที่ออกแบบโดยคนผิวขาว ผมได้ดาวน์โหลดมาจากอินเทอร์เน็ตเพราะเห็นว่ามียละเอียดทั้งวงจรและการเดินสายภายใน ดูวงจรของภาคขยายและภาคจ่ายไฟในรูปที่ 4 จะเห็นว่าในส่วนของวงจรในสเตจที่ 2 ที่มองแล้วคล้ายวงจรเพสสปีดเตอร์เพราะ $R_L = R_K$ จึงจะให้อัตราขยายเท่ากับหนึ่งแต่ผู้ออกแบบใช้คาปาซิเตอร์ต่อคร่อมเข้ากับ R_K ทำให้อัตราขยายน่าจะมากกว่าหนึ่งอยู่ โดยส่วนตัวผมคงยึดติดตัวเองเป็นหลอด 6SN7 เพราะรูปร่างเหมือนใช้ผมไม่ค่อยจะคุ้มค่าเท่าไร หากอยากลองดัดแปลงให้ดูดีขึ้นก็สามารถจะทำได้ดังนี้คือให้เปลี่ยนตัวต้านทานที่เพสจาก 23.5 k Ohm เป็น 22 k แล้วลองลดค่าความต้านทานที่คาโรดให้เหลือประมาณ 4k7 Ohm แล้วเอาคาปาซิเตอร์ออกก็น่าจะประหยัดดี (โดยส่วนตัวผมไม่ค่อยชอบใช้คาปาซิเตอร์ต่อคร่อมกับ R_K ในส่วนของวงจรขยายแรงดันขนาดเล็ก เพราะเสียงจะอวบใหญ่และค่อนข้างจะอืดอืด) เสียงคงน่าจะเปลี่ยนไปบ้าง ผลที่ตามมาคืออัตราขยายที่จะสูงขึ้นจนสามารถต่อโวลุ่มและซีเล็กเตอร์แล้วใช้เป็นอินทิเกรตแอมป์ได้

Characteristics

Electrical	
Fluorescent	Oxide-coated tungsten
Voltage (AC or DC)	5.0±0.3 V
Current	1.2 A
Amplification factor	3.89
Transconductance	5500 μ S
Plate resistance	700 ohms
Inter-electrode capacitances (typical, with filament grounded)	
Grid to plate	15 pF
Grid to filament	8 pF
Mechanical	
Cooling	Radiation and convection
Base	standard small four pin
Base diagram	JEDC 4D
Socket	Svetlana 28KA or equivalent
Operating position:	
Axis vertical, base down or horizontal with pins 1 and 4 in horizontal plane	
Nominal dimensions:	
Diameter	50 mm (2.3125 in)
Base to top	137.2 mm (5.4063 in)
Overall height	152.5 mm (6.0 in)
Net weight	30 gm
Maximum ratings	
DC plate voltage	450 V
Maximum signal DC plate current	130 mA
Plate dissipation	40 W

Svetlana Outline drawing

Dimensional Data		
Dim.	Millimeters	Inches
A	59.8	2.3125
C	152.5	6
B	137.2	5.4063

Base pin connections bottom view

1 Filament 3 Grid
2 Plate 4 Filament

Svetlana SV300B
Low-Mu Audio Power Triode

Typical Operation, Class A, Audio Amplifier

Plate voltage	450 V
Grid voltage	-120 V
Peak grid drive	200 V _{p-p}
Plate current, no signal	60 mA
Plate current, max signal	60 mA
Effective load resistance	5500 ohms
Distortion at 7 watt into 8 ohms	0.15 %
Power output at 0% distortion	16 W

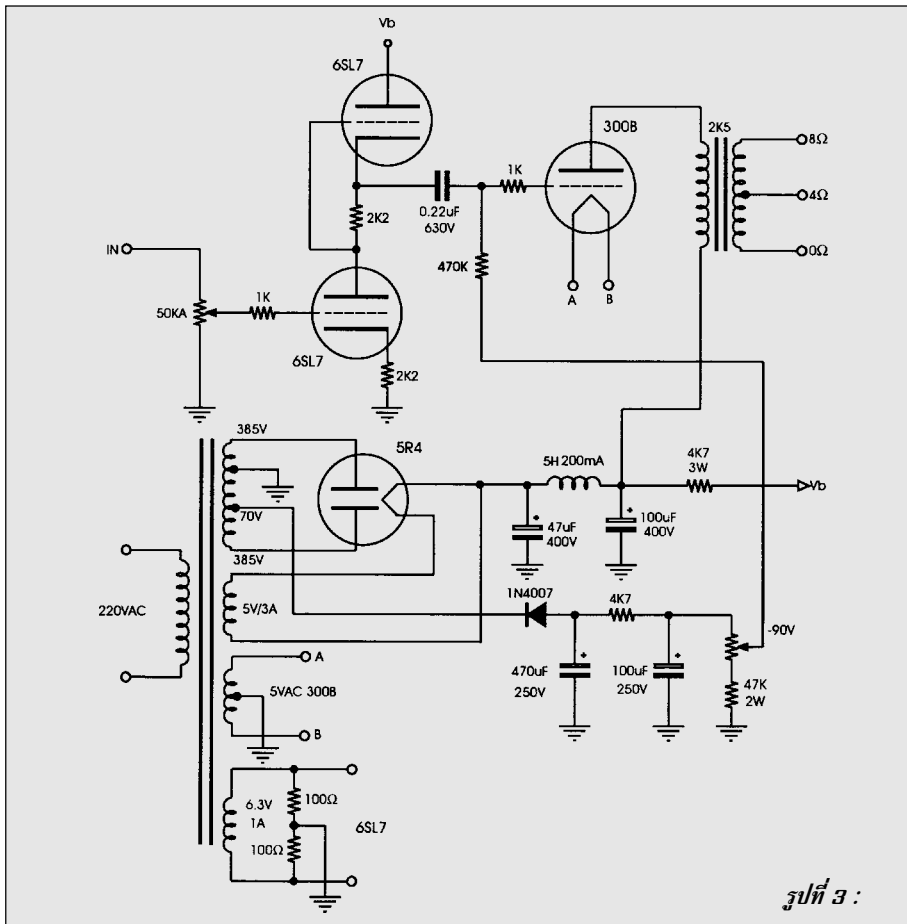
*Notes: The internal structure is aligned with respect to the base pins to avoid internal shorting problems in equipment designed for horizontal mounting. Pins 1 and 4 should be in a horizontal plane when mounting the device horizontally.

Svetlana SV300B
Typical Characteristics

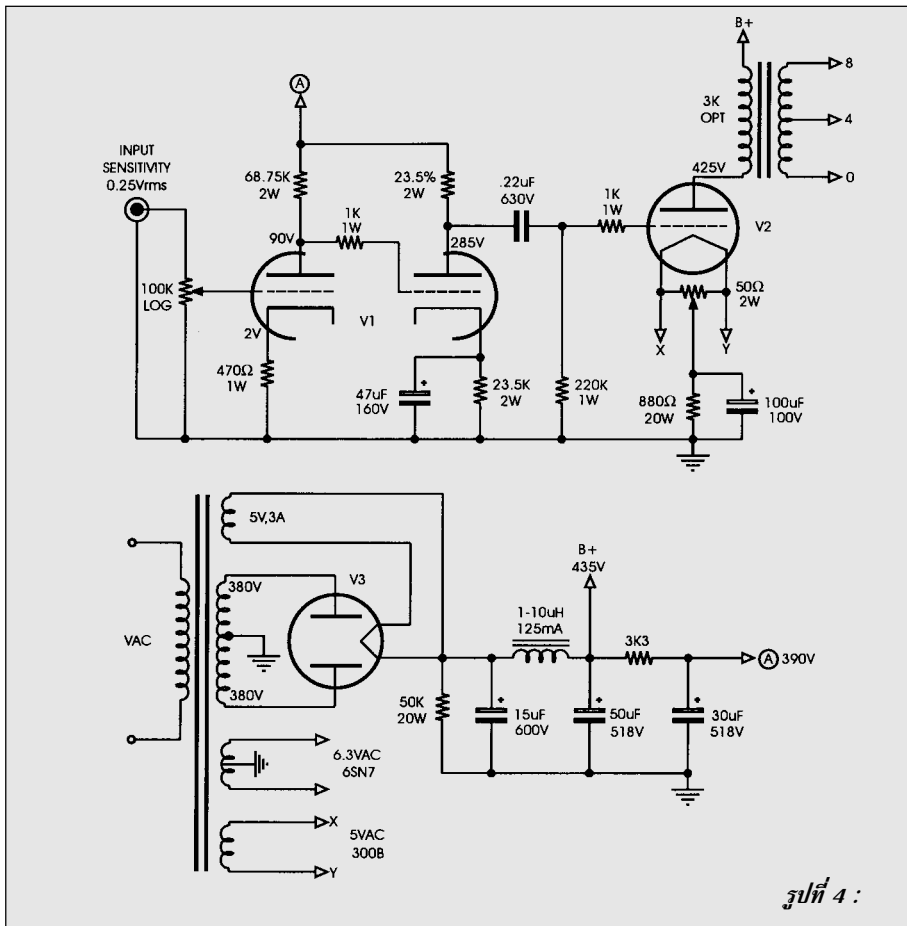
Y-axis: PLATE CURRENT (Ip, mA) from 0 to 300
X-axis: PLATE VOLTAGE (Ep, V) from 0 to 700

Grid Voltages (Vg): 0V, -20, -40, -50, -60, -80, -100, -120, -140, -160V

รูปที่ 2 :



รูปที่ 3 :

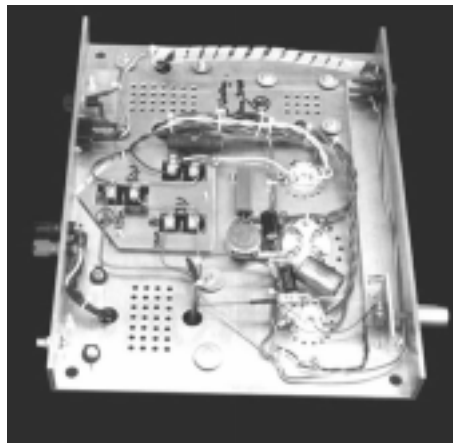


รูปที่ 4 :

เลย **รูปที่ 5** แสดงการเดินสายภายในแบบโมโนบล็อกซึ่งมองค่อนข้างจะเรียบร้อยดี (ตัวผมเองเคยรีดเครื่องที่ตัวเองเพราะเห็นว่ามันดูรกๆ และยุ่งเหยิงจึงจัดการเดินสายภายในให้เป็นระเบียบ ผลปรากฏว่าเสียงสั้ตอนสายยุ่งๆ ไม่ได้ก็เห็นว่าน่าแปลก แต่ขอแนะนำให้ทำแล้วดูดีก็น่าขำดีกับจิตใจของตนเอง) หากใครไม่ต้องการที่จะใช้หลอดเรกติไฟเออร์เพราะเห็นว่าเปลืองและค่อนข้างจะยุ่งยาก เพราะหม้อแปลงกำลังจะตัวใหญ่มากและมีความร้อนมากขึ้นด้วยเพราะต้องใช้แรงดัน 5 โวลท์ กระแส 3 แอมป์ ก็ให้พิจารณาวงจรที่จะเสนอต่อไปใน**รูปที่ 6** ที่มีภาคจ่ายไฟซึ่งใช้ซิลิคอนไดโอดธรรมดาและเห็นว่าหลอดที่ใช้ในภาคขับนั้นสามารถทำได้ทั่วไปไม่ยาก ก็คงจะเหมาะกับผู้ที่ไม่ใช่ช่างผสมหลอดและไม่ต้องการความยุ่งยากในการค้นหาหลอดที่ค่อนข้างจะหายาก วงจรนี้เป็นแบบ Fixed Bias เหมือนวงจรแรกที่ผมเสนอ ตัวต้านทานปรับค่าได้ที่ค่าโรดของ 300B มีไว้สำหรับเพิ่มหรือลดเสียงฮัม วงจรทั้งหมดที่เสนอเป็นข้างเดียว หากใครจะทำเป็นสเตอริโอก็ต้องเพิ่มชุดของใส่หลอด 300B และต้องเพิ่มกระแสของไฟสูงอีกเท่าตัวจากที่ระบุไว้

ผมเป็นคนค่อนข้างที่ไม่ค่อยจะมีโชคนักกับร้านขายเครื่องเสียงซึ่งตัวเองก็ไม่เข้าใจเหมือนกัน (ทั้งที่ผมเองก็ไม่ได้ใส่รองเท้าเวลาเข้าไปซื้อของซักหน่อย) เมื่อวันเสาร์ที่ 13 ตุลาคม ผมก็มีเวลาที่จะไปหาซื้อแผ่นเสียงจำได้ว่าที่พันธุ์ทิพย์ซึ่งมีร้านขายเครื่องเสียงมือสองอยู่สองร้าน ร้านแรกอยู่ชั้นสองพอเข้าไปถามคนขายเขาก็บอกว่าหมดแล้วให้ลองไปดูที่ชั้นห้า ก็ไปกัน ร้านค้าจะรกๆ หน่อยเมื่อบอกจุดประสงค์ที่มาคนขายก็ชี้ให้ดูว่าแผ่นเสียงอยู่ตรงไหนให้เลือกเอา แผ่นก็มีไม่มากนักซึ่งผมก็พยายามเลือกแผ่นอยู่แต่ความรู้สึกถึงบรรยากาศของการไม่ตอนรับก็เกิดขึ้นทำให้รู้สึกเหมือนผมเป็นตัวขวางทางที่ไม่สามารถจะยกหลักทางไปให้พ้นได้ด้วยกำลัง

ต่อมาเจ้าของร้านผู้ชายตัวไม่ค่อยสูงนักก็เอ่ยปากไล่เพื่อนผมให้ออกไปยืนรอนอกร้าน เพราะจะจัดร้าน (ซึ่งรกรอกอยู่แล้ว) ด้วยวาจาคล้ายจะสุภาพแต่สายตาและท่าทางค่อนข้างจะดูหมิ่น ผมเองทนสภาพแบบหิวรอมิได้ ร้องไห้มือออกต่อไปไม่ไหว จึงต้องลาจากด้วยวาจาแบบเดียวกัน คิดว่าเคยมีคนเคยถูกร้านขายเครื่องเสียงแสดงศักยภาพทางวรรณะมาบ้าง จึงขอให้ทำใจนะครับร้านไหนดีก็ไปมาหาสู่กัน ร้านไหนไม่เข้าหากก็ไปร้านอื่น ที่เล่าให้ฟังกันไม่ใช่เพราะความอาฆาตมาดร้ายอะไร แต่เพื่อเป็นประสบการณ์สำหรับท่านใดที่จะไปซื้อของจะดูวางตัวถูกกับศักดิ์ของตน ขอเล่าต่ออีกหน่อยเมื่อครั้งที่ผมได้นำไลน์คอนโทรลที่ผมทำเองไปขอความกรุณาให้ร้านเครื่องเสียงช่วยวางขายให้ที โดยไปที่เพลินิจิตพลาซ่าเป็นที่แรก ร้านขายเครื่องเสียงบางร้านหลังจากที่ผมบอกกล่าวขอความกรุณาเสร็จเรียบร้อย

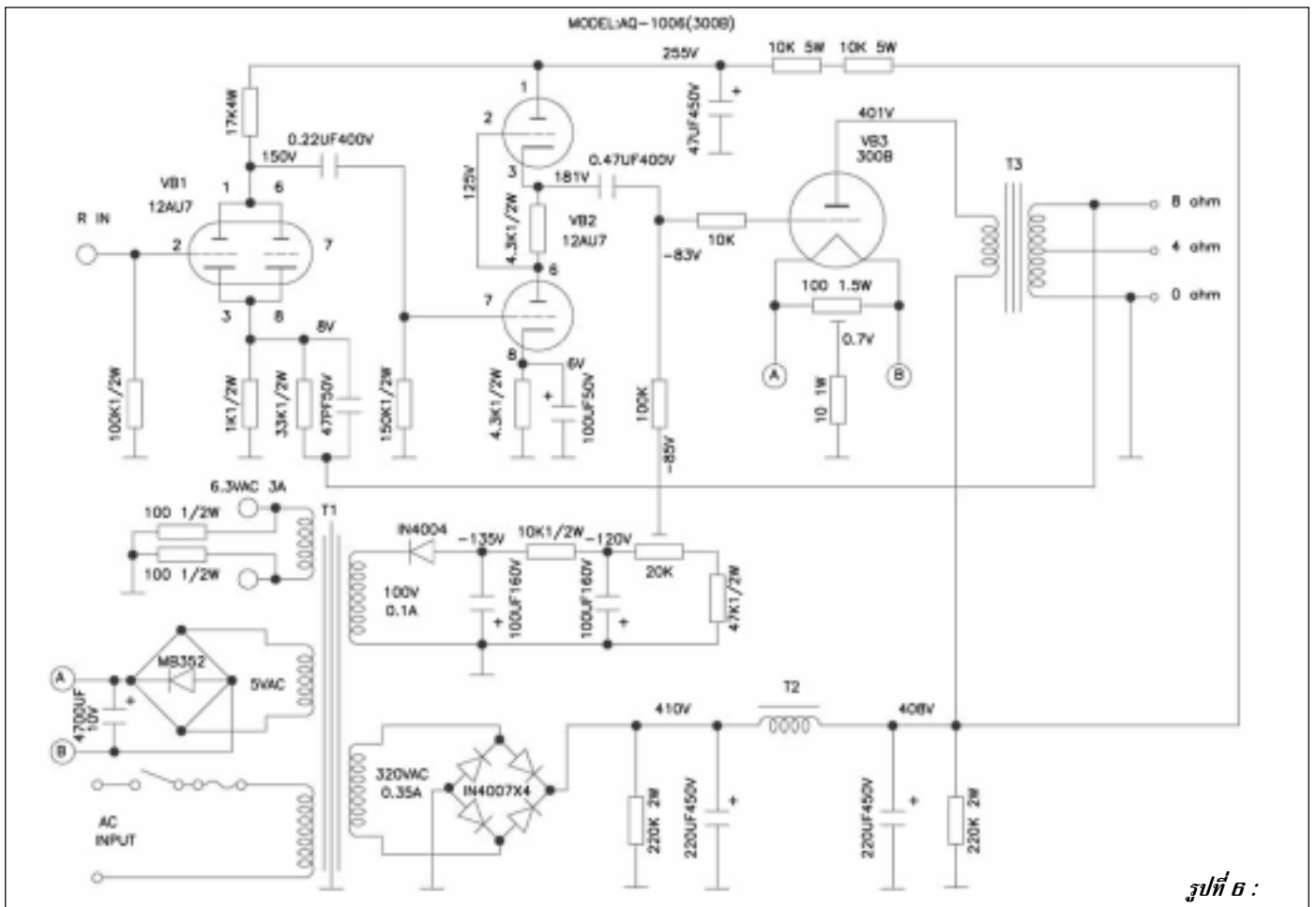


รูปที่ 5 :

ก็ใช้สายตามองหิวจรดเท้าเข้าไปมา ซึ่งผมก็ขอกราบขอบพระคุณที่อุตสาหะใช้สายตาอันทรงเกียรติของท่านพิจารณาผมด้วยทักทางดูแคลน เราคนไทยด้วยกันครับไม่สนับสนุนก็ให้กำลังใจกันดีกว่าที่จะมาดูถูกกัน เมื่อบางครั้งได้มาเจอกันใหม่ต่างวาระต่างสถานที่จะได้ไม่ต้องกระอักกระอ่วนใจกันครับ

หากมีปัญหาก็จะปรึกษาหรือตีที่บางครั้งผมให้ข้อมูลที่ผิดพลาด หรือต้องการทราบรายละเอียดของสินค้าผม **VIOLA AUDIO** ยังใช้โทรเบอร์เดิมคือ **01-9052133** หรือที่ **EMAIL_yanamps@yahoo.com** หากโทรมาแล้วรู้สึกเหมือนผมรีบๆ ตอบผ่นๆ ไป ต้องขอโทษด้วยเพราะบางครั้งยุ่งมาก เพราะผมต้องออกแบบและทดลองงานหลายชิ้น ที่จริงยินดีมากที่ท่านทั้งหลายโทรมาคุยด้วย หากมีที่ใดผิดต้องขอโทษเป็นอย่างสูงครับ และผู้ที่ต้องการ โมดูลอัพเกรด ซีดี ให้แจ้งความประสงค์โดยจดหมายไปที่ **ตู้ ปณ. 5 ไปรษณีย์ บางอ้อ กรุงเทพฯ 10704** เพราะผมต้องการจำนวนของผู้ต้องการ เพื่อความสะดวกในการที่จะสั่งของมาจากต่างประเทศในแต่ละครั้ง ราคาชุดประกอบสำเร็จ **690 บาท** รวมหม้อแปลง และภาคจ่ายไฟแล้ว จึงเรียนมาเพื่อทราบครับ.

GEW



รูปที่ 6 :