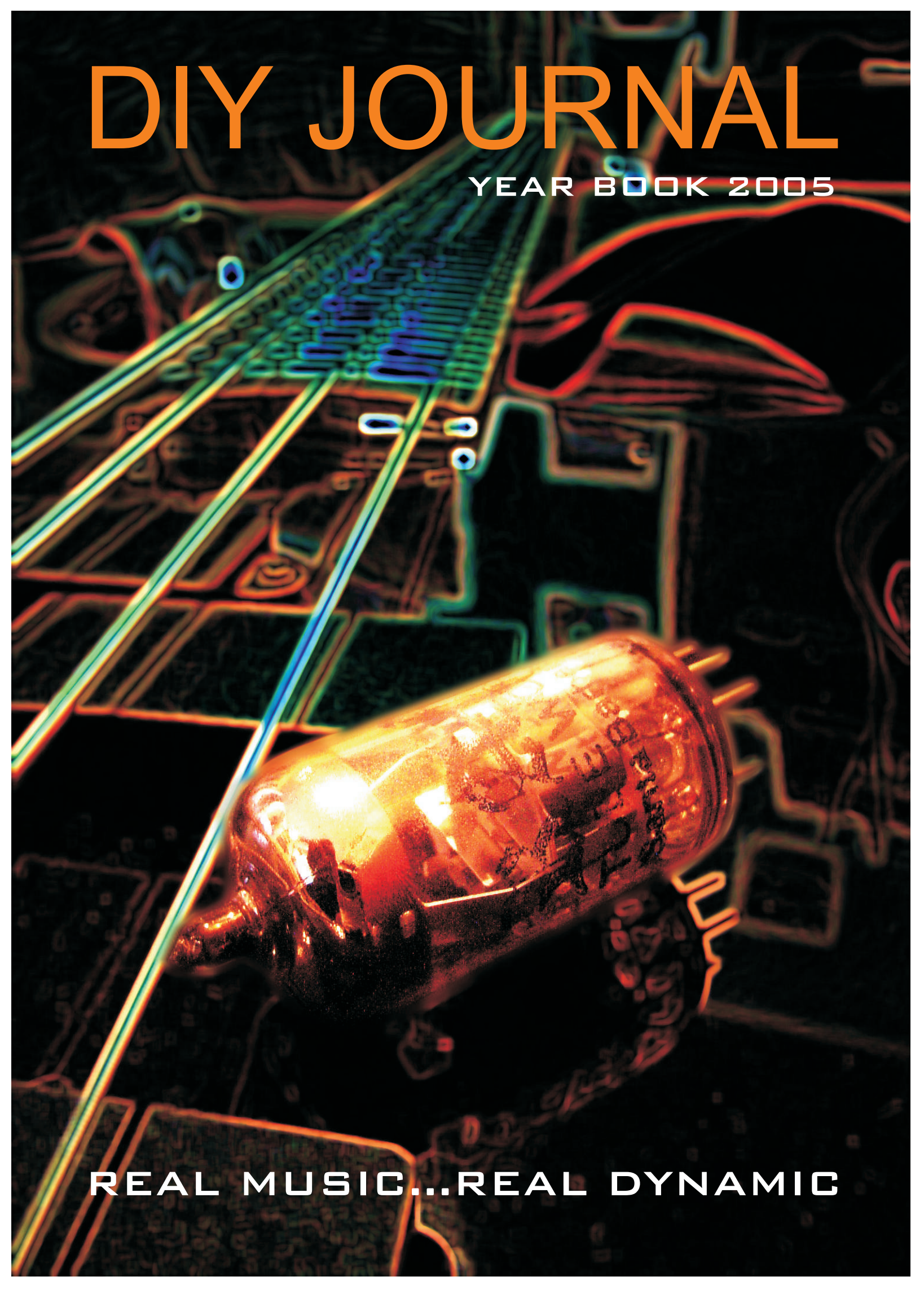


DIY JOURNAL



YEAR BOOK 2005

REAL MUSIC...REAL DYNAMIC

REAL MUSIC REAL DYNAMIC

ในปีนี้ ถึงแม้ว่า DIY Journal Yearbook ของพวกเราจะใช้เวลาค่อนข้างจะยาวนาน โดยเฉพาะบทบรรณาธิการ ซึ่งอันที่จริงก็ไม่ได้ทำหน้าที่บรรณาธิการแต่อย่างใดมานานแล้ว ต้องขอขอบคุณพวกเราทั้งหน้าเก่า หน้าใหม่ ที่ช่วยกันคิดช่วยกันเขียนกันอย่างคับคั่ง ก็เป็นการเติบโตกันตามธรรมชาติที่รุ่นใหม่ออกงามขึ้นมาทดแทนรุ่นเก่าที่อาจจะไม่ค่อยมีเวลา อันจะเนื่องด้วยการงานที่รัดตัวตามภาวะเศรษฐกิจที่เรียกได้ว่า ทำมาหากินได้ยากขึ้น อย่างงานในวงการอสังหาริมทรัพย์ที่ผมต้องรับใช้อยู่ จะเห็นได้ชัดเจนขึ้นเรื่อยๆ ว่าเจ้าของเงินไม่ใช่คนไทยอีกต่อไป ซึ่งก็คงไม่ต้องบอกนะครับว่าขณะนี้ใครหรือประเทศอะไรที่อยู่ในฐานะที่สามารถซื้อประเทศของเราได้

เอาละครับ อาจจะไม่ออกนอกเรื่องไปสักหน่อย แต่ก็อินเทรนคันะครับ อีก 10 ปีมาอ่านจะได้รู้ว่าเขียนตอนไหน วกกกลับเข้าสู่วงการ DIY ของพวกเราดีกว่า ซึ่งถ้าดูจากหัวเรื่องปีนี้ หลายคนคงจะคิดต่อไปว่า แล้วอะไรคือ REAL DYNAMIC ละครับ ที่เราฟังๆ กันอยู่นี้มันไม่ Real หรืออย่างไร ผมบอกได้เลยครับว่าที่เราฟังกันอยู่นี้มันเป็น Reproduction Music ครับ ซึ่งมีความแตกต่างจาก Real หรือ Live Music มากในหลายๆ ประเด็น แต่ก็คงต้องยอมรับกันว่าโอกาสที่เราจะนำดนตรีจริงๆ มาบรรเลงกันในบ้านหรือในรถ มันเป็นไปได้ นอกเสียจากว่าเราจะบรรเลงกันด้วยตัวเอง ผมว่าหลายๆ ท่านที่นิยมหรือมีโอกาสได้ไปฟังดนตรีสดไม่ว่าจะเป็นตาม Concert หรือตาม Lobby โรงแรมต่างๆ คงจะสังเกตได้ถึงความต่างต่างนั้น ตัวผมเองได้เห็นข้อแตกต่างนั้นอย่างชัดเจนก็ตอนช่วงปีใหม่ที่ผ่านมานี้เอง คือผมเกิดอยากเล่นดนตรีขึ้นมาหลังจากว่างเว้นมา 20 ปี ก็เลยเดินเข้าร้านเครื่องดนตรี แทนที่จะเข้าร้านเครื่องเสียงหรือ CD อย่างที่เคยๆ เริ่มจากพนักงานในร้าน คงนึกว่าผมไปหาซื้อเครื่องดนตรีให้ลูกแน่ๆ ไม่เป็นไรครับ ขาออกมาได้ Bass Guitar พร้อมแอมป์ตัวเล็กๆ มาตัวหนึ่ง พอกลับถึงบ้านก็ลองต่อเล่นทันที แต่เนื่องด้วยมันเป็น Bass เล่นคนเดียวไม่ค่อยสนุก ก็เลยเปิดเพลงไปด้วยเพื่อเล่นตาม ปรากฏว่าเป็นเรื่องครับ คือเสียงมันไม่เข้ากันเลย ผมเคยนั่งฟังเพลงจากแอมป์หลอดกับลำโพง Lowther อย่างมีความสุขและยังเคยคิดว่าเสียงมันสมจริงมาก ผมลองเลือกเพลงที่มีการโซโลเบส ที่คิดว่า Dynamic มันสุดๆ แล้วมาเปิด มันก็ยังห่างไกลจาก Dynamic ที่ออกมาจากแอมป์เบสตัวเล็กๆ อย่างมากมาย ผมคิดว่ามันหมายความว่าอย่างไร อย่างแรกเลย ผมว่า Speed หรือ Transient มันต่างกันมากๆ ความฉับพลันทันทีของเสียงที่เกิดจากการเกี่ยวสายนั้น เครื่องเสียงของผมเหมือนกับคนขี้เกียจไปเลย อย่างที่สองคือ Impact ก็มีอาการอย่างเดียวกัน สรุปแล้วคือผมไม่สามารถเล่นทั้งสองอย่างไปพร้อมๆ กันได้ จากประสบการณ์นี้ทำให้ผมคิดว่า การที่เราพยายามสร้างเครื่องเสียงเพื่อเลียนแบบหรือถ่ายทอดเสียงดนตรีจริงนั้น เป็นสิ่งที่คงจะยากจริงๆ เรามีบรรทัดฐาน (Criteria) อะไรบ้างในการ Tune เสียง เช่นเรื่องของ Speed ที่ผมได้เห็นข้อแตกต่างอย่างมากมายนั้น ทำให้ผมมีความคิดว่าบางครั้งที่เราฟังเครื่องเสียง จะเป็นของเราก็ดี ของชาวบ้านก็ดี แล้วเรารู้สึกว่า Speed มันเร็วไป ฟังแล้วเครียด จนต้องหา Oil Cap มาใส่ นั่นอันที่จริงไม่น่าจะใช้ น่าจะเป็นเรื่องอื่นมากกว่า เช่นเรื่อง Phase เป็นต้น

เพราะยังงี้ๆ เราก็ไม่น่าจะทำเครื่องให้ Reproduce เสียงได้ Speed กว่าตัวดนตรีที่ได้ทำการบันทึกมา อันที่จริงเราน่าจะต้องพยายามทำเครื่องให้สามารถ Reproduce Speed ได้เร็วที่สุด หรือ Delay น้อยที่สุดเป็นอย่างแรกเสียด้วยซ้ำ ไม่อย่างนั้นเราจะไม่มีทางได้ความสมจริงของเสียงดนตรีได้เลย

ส่วนเรื่องของ Dynamic นั้น ผมยังไม่แน่ใจนัก แต่จากการที่ได้เคยฟังเสียงที่ออกมาจากลำโพงใหญ่ๆ อย่างพวก Altec VOT (Voice of the Theater) ซึ่งให้ Dynamic ได้ดีมาก ๆ ก็คิดว่า เป็นเหตุผลที่ว่าขนาดมันใกล้เคียงกับลำโพงที่ใช้กันในการเล่นดนตรี มันก็น่าจะให้ Dynamic ได้ใกล้เคียง หรือคล้ายๆ กับดนตรีจริง ดังนั้น Lowther ของผมมันก็ย่อมห่างไกลความจริงเป็นธรรมดา

ทั้งหมดนี้ไม่ได้หมายความว่าถ้าเสียงที่ได้จากเครื่องเสียงของเรามันไม่สามารถจะทำให้เสียงของการเล่นดนตรีจริงๆ ได้เหมือน จะทำให้เราต้องเสียอกเสียใจอะไร เพราะอย่าลืมครับว่าการฟังเพลงจากแหล่ง Program ใดๆ ที่เป็นการบันทึกมา ยังไงก็ตามมันได้ผ่านขั้นตอนการบันทึก การ Compress การ Overdub การผ่าน Limiter ต่างๆ มาแล้วมากมาย เหมือนเราทานอาหารเจที่ทำเลียนแบบอาหารที่มีเนื้อสัตว์เป็นส่วนประกอบ เราอาจรู้สึกว๊าว... ทำได้รสชาติเหมือนเลย แต่มันก็ได้แค่เหมือนนะ ยังไงๆ มันไม่ใช่อยู่ดี คิดอย่างนี้ก็สบายใจดีครับ

ว่าแต่แถวนี้มีใครเล่นดนตรีกันบ้างหรือเปล่าครับ มีมือเบสเหงาๆ อยู่คนหนึ่งนะครับ ไม่แน่อีกหน่อย SOD อาจมี REAL MUSIC – REAL DYNAMIC เป็นตัวเปรียบเทียบก็ได้ครับ

ประดิษฐา สิงหาราช
18 มิถุนายน 2549

©บทความทั้งหมดในเอกสารชุดนี้ สงวนลิขสิทธิ์โดยการตีพิมพ์, ทำซ้ำและดัดแปลงโดยผู้เขียนบทความ
วงจรต่างๆ อนุญาตให้ใช้ได้ในงาน DO IT YOURSELF เท่านั้น

TABLE OF CONTENT YEARBOOK 2005 ISSUE

Pages	Topic / Article
a	REAL MUSIC REAL DYNAMIC..... บทบรรณาธิการ
c	TABLE OF CONTENT..... เล่มนี้มีอะไรบ้าง?
A/1	SIMPLY SMALL..... แอมป์กำลังมดสำหรับคนหลายใจ
B/1	เราทำได้ SE 845..... ผลงานจากการสังสรรค์ประสบการณ์ และคุณก็ทำมันได้เช่นกัน
C/1	TERMITE PHONO STAGE..... ในที่สุดก็มี Phono Stage มาลงวารสารของเราซะที
D/1	THE BEST..... ครั้งหนึ่งในการมุ่งมั่นไปสู่ความเป็นที่สุด
E/1	DO IT YOUR MIND..... DIY กับเงื่อนไขในจิตใจคน
F/1	SINGLE ENDED R-120..... ผลงานจากนักสร้างมือใหม่
G/1	UFO..... UnFashionable Object
H/1	OUTPUT TRANSFORMER..... Just my latest or last it will be?
J/1	อีกซักรอบกับ EL38..... คราวนี้มาในรูปแบบ Push Pull Amplifier
K/1	BALANCE ยกระดับ..... พัฒนาการต่อเนื่องจาก Original Lynn Olson's Amity Amp
L/1	Röhren Verstärker..... EL156 SE Amplifier สัญชาติเยอรมันแท้ๆ
M/1	YAMY YAMY..... ยำ ยำ ยำ ยำ ยำ จนได้ THE POWER AMP OF YAM
N/1	MORE DYNAMIC WITH VT-51 SE AMPLIFIER..... มันมาจากความอยากฟัง Classic

เหมือนเช่นทุกๆ ปีครับ ที่ DIY Journal Yearbook จะไม่สามารถเกิดขึ้นได้เลย ถ้าไม่ได้รับการสนับสนุน อนุเคราะห์บทความจากเพื่อนๆ ในกลุ่ม Mailing List ในปีที่ผ่านมา นักเขียนหน้าเดิมหลายท่านก็ประสบปัญหา งานรัดตัว จนไม่มีเวลามานำเสนอเรื่องราวที่ต่อเนื่องจากปีก่อนๆ ได้มากนัก แต่ก็ยังมีโชคอยู่บ้าง ที่ได้นักเขียน หน้าใหม่แต่มาด้วยประสบการณ์อย่างคุณสันติและคุณประภาศ มาช่วยเขียนบทความเชิงลึกให้พวกเราอ่าน กัน รวมทั้งได้นักเขียน-นักทำรุ่นใหม่ อย่างคุณพาหุพลและคุณเกรียงศักดิ์ มาช่วยกันเขียนโครงการเพื่อนำเสนอ ในวารสารของพวกเรา จนในที่สุดก็สามารถรวมเล่มออกมาเป็น DIY Journal Yearbook 2005 จนได้ ต้องขอ ขอบคุณนักเขียนทุกท่านมา ณ ที่นี้ด้วย หวังว่าบทความต่างๆ เหล่านี้จะเป็นความรู้, เป็นข้อมูล และให้แรงบันดาลใจกับผู้อ่านทุกๆ ท่าน ได้พัฒนาความรู้, ความคิดและฝีมือในงานอดิเรกของเราอย่างไม่มีที่สิ้นสุดนะครับ

อนึ่ง ต้องขออภัยนักเขียนทุกท่านด้วย ที่วารสารฉบับนี้ล่าช้าไปกว่ากำหนดร่วมครึ่งปี จนถูกแซวว่าเป็น YB2005.5 อยู่เนืองๆ และก็ล่วงมาถึงครึ่งปีจนได้ตามที่ถูกแซว (ฮา..) ซึ่งสาเหตุแห่งความล่าช้าก็มาจากทีมงานที่เป็นผู้รวบรวมและจัดทำรูปเล่มเองครับจึงต้องขออภัยกันไว้ก่อน ก็หวังว่ายังคงได้รับการสนับสนุนจากเพื่อนๆ เช่นเดิมในวารสารฉบับต่อไป

ทีมงาน DIY JOURNAL YB2005

18 มิถุนายน 2549

SIMPLY SMALL

Single Ended Amplifier

Just verify again “Watt is just a number”

อีกหนึ่งผลงานแอมป์กำลังมดสำหรับคนหลายใจ

ผู้เขียน : DIY Man



Simply Small ของผมเอง หล่อไม้ครับ?

Introduction

สวัสดีทุกท่านครับ ด้วยเกือบจะทั้งปี 2005 ที่ผ่านมา จากภาระที่ผูกพันทางงานประจำ ทำให้ผมแทบไม่มีเวลาจับหัวแรงสร้างงานอดิเรก สุดโปรดหรือ DIY Project หลอดๆ ที่เป็นชิ้นเป็นอัน ขึ้นมาเลย พักหลังๆ ผมได้หลอดมา เต็มที่อย่างมากก็หนึ่บๆ ทดลองๆ เปื่อแล้วก็เก็บมันลงกล่อง เข้ากรุแต่อย่างเดิม ซึ่งโครงการที่ได้จัดทำขึ้นจนกระทั่งเป็นเครื่องที่ออกมาสำเร็จนี้ ผมเองมาคิดตัดสินใจลงมือสร้างเอาก็คอนคุณอาร์ต แกออกมาแจ้งให้ทราบใน Mailling List นั้นแหละครับ แม้ว่าจะมีเวลาคิดทำไม่มาก ผมก็ต้องพยายามหาเวลาที่ว่าง

เห็นออกมาให้ได้สำเร็จอย่างน้อยซักหนึ่งผลงาน เพื่อออกมานำเสนอให้ได้มันแหละครับ จะทำไ้ได้ก็ของมันชอบนี้ครับ ด้วยประเด็นเหล่านี้ ผมจึงมีความคิดว่า ถ้าในครั้งนี ผมต้องแค่แต่เฝ้ารอ YB2005 ให้คลอดออกมาและหวังรอคอย Download เอามาอ่านบทความทดลองสนุกๆ ของท่านอื่นแต่เพียงฝ่ายเดียว มันก็คงจะไม่เหมาะ อย่างกระนั้นเลย ผมเองก็ควรจะเขียนผลงานของเราที่ ทำลงไป ให้ท่านอื่นได้อ่านด้วย อย่างน้อยถือเป็นการแลกเปลี่ยนและตอบแทนกัน ถ้าเราคิดแบบนี้ ผมว่า DIY Journal Yearbook จะมีอยู่คู่กับพวกเรา ไปอีกนานแสนนาน และมันก็จะเพิ่มพูนเนื้อหาและ

ความเข้มข้นให้พวกเราได้อ่านมากขึ้นๆ ต่อไปอีกทุกปี

ในหนึ่งขวบปีที่ผ่านมาผมได้เห็น พัฒนาการในวงการ DIY เครื่องเสียงใช้เอง ไม่ว่าจะท่านสมาชิกจะอยู่กลุ่มสังกัด DIY ไหนๆ หรือจะเป็น Member สังกัดในทุกกลุ่ม ได้มีความเจริญเติบโต และแกร่งขึ้นจากแต่เดิมมาก มีหลากหลายผลงานที่แต่ละท่านทำออกมาแสดงให้ดูกันในรอบปี ซึ่งผมได้พบเห็นและได้ติดตามอยู่เสมอๆ นำแปลกจากแรงจูงใจเล็กๆ ในด้าน Concept จนเกิดมีแรงบันดาลใจและสามารถทำ DIY ให้สำเร็จออกมาเป็นเครื่องที่เสร็จสมบูรณ์ได้นี้ ผมว่าคงต้องใช้พลังอันสุดยอด ตลอดจนความทุ่มเทของแต่ละท่านเลยละครับ และทั้งนี้ถ้าทุกคนสามารถที่จะเขียนเล่าประสบการณ์เอามารวบรวมกันลงไว้ใน DIY Journal Yearbook ฉบับนี้ได้ ผมว่ามันคงเป็นตำราทางประสบการณ์จริงเล่มใหญ่ที่น่าอ่านมากที่สุดเลย

โดยส่วนตัวผมเองพบว่าสิ่งที่เราจะได้รับจากงาน DIY มีแต่สิ่งดี และได้แต่ตัวเราเอง คือความภาคภูมิใจว่าเราสามารถทำฝ่าฟันมันจนสำเร็จได้ และความสามารถในการเพิ่มพูนทักษะทางงานไฟฟ้า (อันนี้ใช้ในชีวิตประจำวันส่วนตัวหรือในครอบครัวของเราได้แน่นอน) อีกอย่างที่ผมถือเป็น Highlight ของงานนี้เลยคือ เพื่อนครับ เพื่อนร่วมอุดมการณ์ดีๆ ที่มีความใฝ่ชอบในงานอดิเรกเหมือนกัน กัน ผมว่ามันเป็นเรื่องที่สนุกสนานและท้าทายมากครับ

Concept

เอาละผมไม้นอกเรื่องมาซะไกลมากแล้ว (ต้องกล่าวขออภัย.... อาจเพราะตั้งปิ้งถึงจะได้เขียนที่...ฮา) Project ที่ผมคิดจะทดลองสร้างในครั้งนี่วัตถุประสงค์ก็เพื่อเป็นอีกหนึ่งบทพิสูจน์เล่นๆ (ของตัวเองกระผมเอง) ว่าเราควรต้องทำแอมป์ Single Ended ที่กำลังวัตต์ขนาดไหน แคไหนถึงจะพอ แค



ขณะต่อใช้งานใน System ของผมครับ



จะเลือกหลอดไหนดีนี่...

ไหนดังพอ หรือแค่ไหนที่จะทำให้เราเอามันไปใช้ ฟังเพลงได้อย่างมีความสุข โดยไม่จำเป็นต้องไป กังวลกับ Spec อันสวดยหู่ (ทางการตลาด) มากนัก ซึ่งจริงๆ ในโลกของการ DIY มันก็ไม่ได้มีขีดอัน จำกัดข้อนี้ ผมคิดว่าเป็น Free Style ทางความคิด ซึ่งอะไรก็สามารถจะเป็นไปได้ ถ้าเราจะลงมือทำ และเพียงพอใจในผลงานที่มันสามารถให้ออกมา

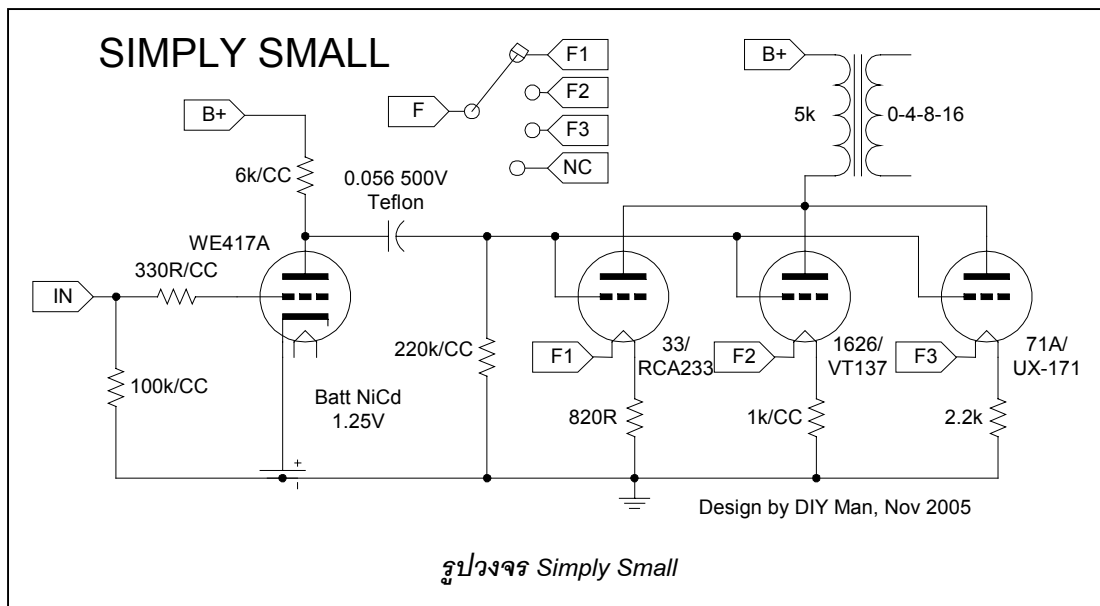
ก่อนอื่น.... ตาม Concept ผมคงต้อง เลือกหลอดก่อน แต่คราวนี้จะให้ประหยัดอีกหน่อย ก็คงต้องหลอดที่มีเหลือๆ อยู่ในกรูของผมเองที่ต้อง หยิบเอามันออกมาใช้งานเมื่อมีโอกาสจะได้สาสม กับความยากลำบากในการหามันมาเก็บไว้ใน ครอบครอง หลอด Output ที่ทำ Single Ended Amp แล้วได้ Watt น้อยๆ ตาม Concept ก็ต้อง อย่าง 1626 , #71A และ #33 แต่ทว่าก่อนจะได้ลง มือ ปัญหากังวลใจของผมอีกอย่างคือผมเองไม่มี ลำโพงความไวสูงที่ดีๆ และให้เสียงเป็นมาตรฐานไว้ ในครอบครองอย่างที่คุณอื่นเขามีกัน ซึ่งจริงๆ ยาก มีแต่เหลืบเห็นราคาทีไร (ก็ไม่ว่ามันแพงเพราะดี

หรือว่าความหายากกันแน่) เป็นอันต้องถอดใจทุกที ไม่เป็นไร ถือเสียว่าเป็นความยังไม่พร้อมและกังวล ใจเล็กๆ ซะมากกว่าที่จะถือว่ามันเป็นข้อจำกัดเลยก็ แล้วยก

หลอดที่จะเอามาสร้าง Simply Small Project

ซึ่งก่อนหน้านี้...ลำโพง Full Range ที่ ผมมีมักจะเป็นพวก Vintage Driver ที่ราคาไม่แพง ซึ่งยังพอหาได้ในบ้านเรา ผมเอามันมาใช้ฟังประจำ การอยู่ พวกนี้บางตัวบางยี่ห้อจะให้เสียงออกมาดี มาก แต่ติดตรงความไวที่มันไม่สูงพอเมื่อเทียบ อย่าง Fostex แต่และแล้วท้ายที่สุดผมก็สามารถ ความหา Fostex Driver มาเล่นทดสอบเจ้าเครื่องนี้ จนได้.....ฮา จนทำให้ผมมั่นใจได้ว่า แอมป์ขนาด ไม่ถึงวัตต์ที่กำลังจะลงมือสร้าง ก็น่าจะดังพอฟังได้ อย่างแน่นอน

เอาละครับ สรุปว่าหลอดที่ผมเลือกที่จะ สร้างในโครงการนี้ คงต้องเป็นที่ผมมีมันอยู่ในมือ เลย ก็คือ 1626, #71A, #33 (RCA-233) พวกนี้ทำ



และจะลงมือสร้างจริงๆ มันจะออกมามีลักษณะหน้าตาเป็นอย่างไร?

วงจรนี้ไม่มีอะไรยุ่งยากในการสร้าง แต่จากประสบการณ์ที่ผมได้พบเห็นมันแทบจะถือเป็นสัจจะเลย คุณและผม Hardwire กันคนละแบบ ในวงจรเดียวกันเลยนะ ไม่มีทางที่เสียงจะออกมาเหมือนกัน ทุกอย่างมัน Flexible มาก เป็นเรื่องราวที่แปลกและสนุกครับตรงนี้ แม้วงจรและอุปกรณ์ในการสร้างจะเหมือนกันแบบ 100 % ฉะนั้น การ DIY วงจรแอมป์หลอดด้วยมือ ผมถือว่าเป็นงานที่ต้องใช้ทั้งด้านศาสตร์และศิลป์เฉพาะตัวของผู้ประดิษฐ์เลยครับ ผมเคยพยายามตั้งใจ Hardwire ให้สวย แต่พบว่าเสียงออกมาห่วยแตกก็มี ประเด็นปัญหาจริงๆ ผมเองยังไม่ทราบแต่หลักการผมคือ ต้องวาง Lay Out ดีๆ พยายามให้อุปกรณ์ระหว่างจุดต่ออยู่ใกล้ๆ กัน ให้ทางเดินสัญญาณสั้นๆ อันทำยนี้หวังว่า จะดีคือไม่ควรพยายามหักงอสายหรือขาอุปกรณ์

จนมันเป็นมูมจาก เราควรตัดให้เป็นมูมโค้งเข้าไว้ แล้วเสียงมันจะออกมาดีเอง (อันทำยนี้เป็นความเชื่อโดยส่วนตัวของผมที่เคยลองมาแล้ว...ควรใช้วิจารณ์งานในการชม (อ่าน) นะครับ....ฮา)

ดูวงจรแล้วไม่น่ายากใช้ใหม่ครับ โดย Subject ส่วนตัวผมเองชอบออกแบบและทำวงจรที่มีจำนวน Stage น้อยๆ (จริงๆ มันง่ายและเสียงดีมากกว่า... Simply The Best ตามสำนวน Concept เลย....ฮา) และตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาหนึ่งปีที่ผ่านมา Driver Tube หนึ่งในกลุ่มหลอด Triode ขนาดเล็กที่ยังครองใจผม โดยมันมีลักษณะเด่นที่ ให้เสียงแหลมออกมาได้สดใส และให้เสียงกลางได้ Clear น่าฟัง ถือว่าเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของมันเลยซึ่งมันก็คือเจ้า WE417A แต่ข้อเสียอย่างเดียวของหลอดเบอร์นี้หลายท่านอาจจะทราบแล้วคือ... แพงและหาตัวเจอยากมากกก...ฮา

ซึ่งจริงๆ ก่อนหน้าผมได้ทดลองและ



WE417A Western Electric หาตัวยากนักต้องเอามันมาใช้งานให้คุ้มค่า



การเดินสายภายในเครื่องและการตรวจวัดขั้นสุดท้าย

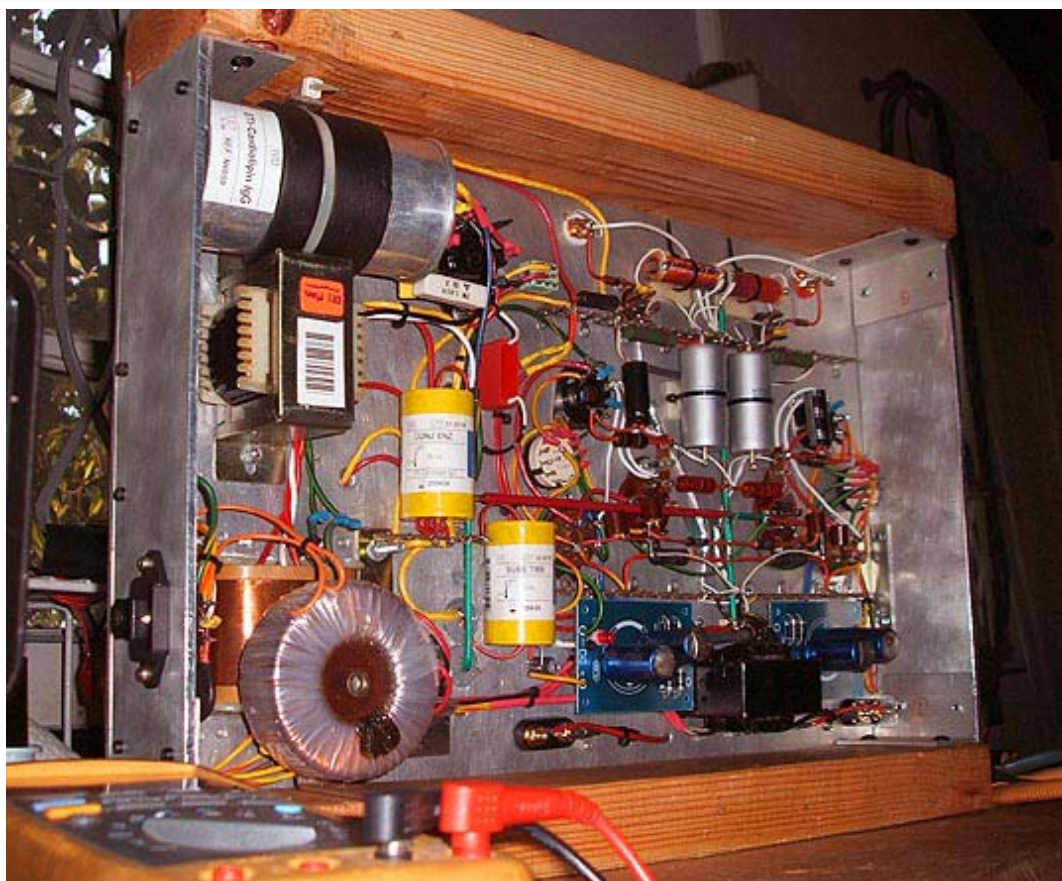
พยายามเล่นกับ 6C45P-II อยู่พักหนึ่งเพื่อให้มารับหน้าที่นี้อยู่เหมือนกัน แต่บทสรุปขณะนี้ผมยังไม่สามารถมีเวลาปราบเจ้าบุคลิกเฉพาะตัวของมัน คือความที่เสียงมันมักจะออกมาแนวตื้นและพบลักษณะคมแข็งของเสียงแหลมเสมอๆ แต่อนาคตถ้าผมมีเวลามากต้องพยายามทดลองปรับ Tune จนได้จุดที่ Compromise สำหรับตัวผมอีกต่อไปครับ แต่ครั้งนี้มันมีเวลาน้อย และปัญหานี้ผมอาจจะยังเลือกส่วนประกอบให้หลุด 6C45P-II จนมันอาจจะยังทำงานได้ไม่เหมาะสมเท่าที่ควร ก็เป็นไปได้อีกประเด็นปัญหานี้ด้วยครับ

Construction

อย่างที่เกริ่นไว้ครับ Parts ในการสร้างทุกอย่างผมพยายามใช้ของที่ผมมีเก็บอยู่แล้ว เกือบทุกอย่าง หลักๆ เป็นพวก NOS/Vintage Part ตั้งแต่หลุด และพวกหม้อแปลงทหารที่ผลิตมาตั้งแต่ ปี

1965, Choke ขนาดยักษ์จาก Generator ที่ออกแบบมาใช้ในเครื่องบินทหาร โดยผิวภายนอกมันเคลือบด้วยครั่งออกน้ำตาลๆ ทำทางเก่าๆ, Oil-Filled Capacitor ถึงตลอดจน Socket หลุด แต่ทุกอย่างนี้เราต้องถือเป็น Vintage Part เพราะเก็บไว้นาน หรืออาจเคยใช้งานมาบ้าง อันนี้เราคงต้องวัดทดสอบคุณสมบัติอีกครั้งก่อนเอามันมาใช้งานจริงเสมอๆ นะครับ ไม่งั้นเดี๋ยวพอป้อนไฟเข้าวงจรแล้วอาจจะม่เฮได้...ครับ

Chassis สำหรับแอมป์ผมคงเน้นแบบ Concept เดิมกล่าวคือ ลงมือได้เองไม่ต้องเสียตังค์มากมาย ผลอยู่ ไปจ้างเขาทำมาหน้าตาจะออกไปทางคล้ายแอมป์หลอดเพื่อสายจีนซะอีก...5555 สำหรับตรงนี้ ผมคงขอสงวนไว้เป็นเอกลักษณ์ส่วนตัวไว้แบบที่เคยครับ ไม้เนื้ออ่อนเซาะร่องด้วยเลื่อยวงเดือน จากนั้นยัด Aluminium Sheet ลงไป และปิดแผ่นข้างเจาะใส่ IEC Plug ก็เป็นอันจบครับ แต่



Wow.... A look in side!

คราวนี้ผมบังเอิญได้เศษแผ่น Aluminium ขนาดหน้าตั้ง 4 mm เล่นเอามือเมื่อยเลยละครับตอนเจาะติด Socket...สนุกพอได้เหงื่อครับ

ผมพบว่าในความเหมือนที่แตกต่างของหลอดทั้ง 3 ก็คือ กระแสไฟจุดไส้หลอด ดู Datasheet แล้วจะพบว่าใกล้เคียงกัน และเพื่อบรรลุและผ่านอุปสรรคหรือข้อจำกัดนี้ไป ผมต้องเลือกใช้ไฟ DC ในการจุดหลอด โดยการออกแบบทำ Constant Current Source (CCS) หรือวงจรกระแสคงที่เอาไว้เลยที่ 0.25 Amp เพื่อให้มันสามารถใช้ได้ทุกหลอดโดยไม่ต้องไปสนใจระดับแรงดันว่าหลอดเบอร์นั้นหลอดนั้นทนพิกัดแรงดันได้เท่าใด วิธีนี้ประหยัด Hum Balance ไปหลายตัวเลยครับ แต่ต้องไปเหนื่อยหน่อยกับการใช้งาน Regulator IC เพราะเราต้องหาที่เย็นๆ ยึดให้มันเพื่อการระบายความร้อนที่ดีด้วยครับ

การเลือกจุดหลอดด้วยไฟ DC ทำให้ประโยชน์ที่เราจะได้รับอีกอย่างหนึ่งก็คือ หลอดประเภท Two Digit พวกอย่าง #33 และ 71A มันถูกตั้งใจออกแบบมาเพื่อให้ออกมาพร้อมกับเครื่องรับวิทยุหลอดที่ใช้ Battery ได้ในยุคแรกๆ ถ้าเราสังเกตเห็นจะพบว่าไส้หลอดมันจะทำออกมามีลักษณะที่บางมาก อาจจะเพื่อให้หลอดมันทำงานได้โดยไม่กินกระแสจาก Battery จนเยอะเกินไป เหตุนี้เองทำให้ถ้าผมไม่เลือกใช้ DC มันจะเกิดปัญหา 50Hz Hum จากไส้หลอดได้ง่ายมาก และมาทำให้เราเสียอารมณ์ฟังเพลงได้โดยง่าย แกมมันยังเป็นหลอด Direct Heat อีกต่างหาก แต่ก็เพื่ออาจหวังผลได้บ้างทางด้านความไหลลื่นของเสียง ผมเองยังคงเลือกที่จะจุดหลอดภาค Driver ด้วยไฟ AC อยู่ครับ



Burn It! And Listening.....In My Room

My Comment

หลายท่านคงสงสัยว่าเสียงที่ได้มันเป็นอย่างไรร หรือว่ากำลังแค่ 700 mW จะเอามันไปฟังเพลงอะไรให้เป็นสาระได้...555 ผมจะกระซิบบอก ว่า ผมได้ทดสอบฟังแล้วทุกหลอดมันไม่ธรรมดาครับ (แต่...ตรงนี้ Subjective ของผมแต่ผู้เดียวจะครับผม)

- หลอด 1626 (VT-134)

เด็ดตรง Dynamic ที่น่าฟังครับไม่รู้เป็นเพราะโครงสร้างหลอดหรือเปล่า ถึงจะเล็กแต่เสียงก็ฟังดูมีเรี่ยวแรง ถ้าได้ลองต่อมันเข้ากับ FE206E นี้ผมว่ายกเอาออกไปจัดงาน Party เล็กๆ ลานหน้าบ้านหรือในห้องโถงโตๆ ได้อย่างสบายมากครับ

- หลอด 71A (Ux-171)

ในความเห็นผม ถ้าสมมุติว่าเราสามารถเอาสุดยอดเสียงย่านกลางและแหลมของหลอด #45 จับเอามารวมกับลักษณะเสียง Bass ของ 71A ที่ Control ได้เป็นจังหวะดีกว่าได้ แล้วกลายออกมาเป็นหลอดเบอร์ใหม่ได้ก็คงจะดีมาก หลอด 71A ให้เสียงร้องนำฟังมากครับ เสียง Bass ที่ดูกระชับ รายละเอียดเสียงโดยรวมดี หวานและเนียนอย่างพอดีๆ ไม่มากไปอย่าง 2A3 ถึงแม้ว่าปลายแหลมจะดูไม่จ๋าหวานเท่า 45 ก็ตาม แต่ก็ใกล้เคียง บางคนก็ว่ามันเป็นหลอดที่ให้เสียงที่ Lively ออกแนวสด และมีชีวิตชีวาครับ 71A มีลักษณะบุคลิกเฉพาะตัวบางอย่างของมันชัดเจน เช่น มันให้เสียงเบสเป็นเนื้อเป็นหนังและสามารถคุมจังหวะได้ดีกว่า ตรงนี้มันทำได้ดีกว่าหลอดประเภท DHT รุ่นเก่าๆ อีกหลายหลอดนะครับ



417A, AZ1 and 71A all Tube on Glowing

- **หลอด 33 (RCA-233)**

หลอดที่เคยถูกนำไปใช้ใน Old Radio/Receiver ครับ เสียงร้องแนวใสๆ จาก Direct Heat Pentode ครับ หลอดนี้ออกแบบมาเพื่อคู่กับ Battery โดยตรงประสิทธิภาพสูง กินไฟต่ำ ผมได้ทดลองต่อมันเข้ากับ Vintage Full Range ขอบแข็ง ๆ พบว่าเสียงที่ออกมาเหมือนฟังจากเครื่องเสียงรุ่นเก่าๆ ฟังดูแล้ว ก็ได้บรรยากาศทางอารมณ์ไปอีกแบบนึงครับ แต่ถ้าโดยโครงสร้างภายในที่เป็น Pentode ทำให้มันมีลักษณะของเสียงย่านกลางบางอย่างที่ออกจะคมชัดและโดดเด่นขึ้นมาเป็นพิเศษครับ น้ำเสียงหนักแน่นและจริงจัง ผมว่า Dynamic นี่ไม่แพ้ 1626 เลยครับ

Conclusion

ผมคงขอสรุปว่าผลที่ได้ทดสอบออกมาไม่เลวทีเดียวครับสำหรับโครงงานนี้ เสียงมีแววดี ผม

คงจะไม่รีอมันทิ้งในเร็ววันแน่ จริงๆ ก็เพื่อเป็นบทพิสูจน์แหละครับ ของแบบนี้ไม่ลองก็ไม่รู้ จะว่าไปก็เหมือนทำแอมป์เอาไว้รอทำ พวกลำโพง Full Range ดีๆ ความไวสูงๆ ที่มันอาจผ่านเข้ามาให้ผมมีสิทธิ์ได้ครอบครองในอนาคตบ้างก็ได้ครับ ถ้าสมมุติว่าผมมีโอกาสนั้น ผมจะได้ลองทำแอมป์ Single Ended จากหลอด Preamp มาให้ทุกท่านดูกันบ้างละ...ฮา

สิ่งสุดท้ายที่จะขาดหายหรือลืมไปไม่ได้เลย คือ กระผมคงต้องขอขอบคุณ พี่น้องและเพื่อนๆ สมาชิกทุกท่านครับ หลายท่านที่ผมได้มีโอกาสไปปรึกษาทราบทวนเวลา ทั้งทางส่วนตัว โทรศัพท์และ Mail ทุกอย่างในทุกคำตอบ ด้วยสิ่งเหล่านี้ มันทำให้ผมได้สามารถเพิ่มพูนประสบการณ์ในงาน DIY ได้อย่างมากโขทีเดียว



ผมว่าพวกเราชาว DIY คงต้องมาร่วมด้วย
ช่วยกันครับ อย่าให้ DIY Journal Yearbook ที่เป็น
สัญลักษณ์ที่ดีอย่างหนึ่งของพวกเราต้องจางหายไป
หรือกลายเป็นแค่ตำนานเรื่องราว DIY อย่างเช่น
Sound Practices เป็นต้นครับ Okay! นะครับ ผม
รบกวนพื้นที่ท่านอื่นๆ ใน YB2005 ฉบับนี้มาก็เยอะ
แล้วครับ หากมีข้อสงสัยใดๆ ในโครงการนี้ท่าน
สามารถติชมหรือซักถามถึงตัวกระผมโดยสามารถ
ติดต่อกระผมได้ที่

amphol_ongrai@yahoo.com

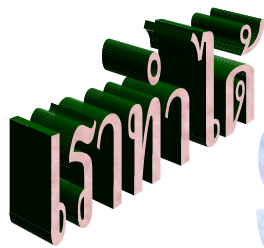
และท้ายที่สุดจริงๆ ผมคงถือวาระนี้ กล่าว
คำอวยพร โดย....ใครขอให้สมาชิก DIY ทุกท่านจง
ประสบแต่โชคดีในปี 2006 ที่กำลังจะมาถึง และคง
ได้พบกันใหม่ในฉบับหน้าแล้วนะครับ... สวัสดีครับ



71A Globe Tube

More Than High End Audio, Handmade...by you !!!!

DIY Man.



SE 845 No.1 & No. 2

ผู้เขียน : มุมคนรักหลอด

เราทำได้ SE 845 No.1

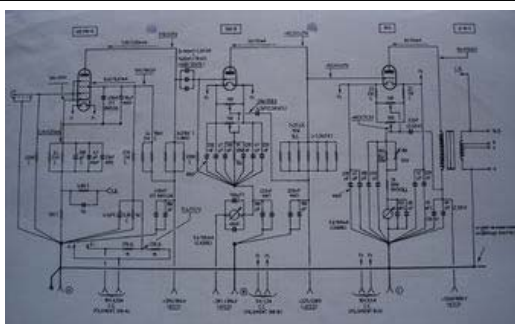
รายงานตัวผู้เขียนก่อนครับ ตามธรรมเนียมจะได้รู้จักกันครับ ชื่อของผมคือ นายประพาศ อัญสุวรรณ เรียนจบรัฐศาสตรบัณฑิตมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมวิราช ปัจจุบันรับราชการเป็นปลัดอำเภออยู่ที่อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา งานอดิเรกคือ งาน DIY Electronic ครับ แต่ก่อนก็ไม่เคยมีความรู้เรื่องอิเล็กทรอนิกส์หรอกครับ อาศัยใจรัก ประกอบกับชอบฟังเพลง ก็เลยเป็นแรงจูงใจ ชักนำให้หันมาเล่นทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ ก็อาศัยความรู้จากหนังสือ บทความ ตำราที่ผู้ทรงคุณวุฒิเขียน กว่าจะพอรู้ แบบปูๆ ปลาๆ พอจะจับหัวแรงแบบบัดกรีเป็นก็ใช้เวลาหลายปี ทุกวันนี้ก็พอสร้างแอมป์ไว้ฟังได้ พุดถึงหลอดอิเล็กทรอนิกส์แล้ว หลอด 845 เป็นหลอดที่หลายคนใฝ่ฝันว่าสักวันหนึ่งคงมีโอกาสได้เป็นเจ้าของและได้สร้างเล่น ตัวผมเองหลังจากการสำรวจนกเขียนกับหลอดพวก 300B, 2A3, EL34, EL84, 811, 807, 5881 ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นก็ประกอบเครื่องเล่นมาเรื่อยๆ ขณะนี้ประมาณว่า 20 กว่าเครื่องครับ บางตัวก็ยังเก็บไว้อยู่ บางตัวก็รื้อไปแล้ว หลังจากที่ได้หลอด 845 มาประมาณ 2-3 ปี ตั้งใจจะทำโครงการ 845 แต่ก็ต้องเลิกล้มความตั้งใจ ประการแรกชั่วโมงบินเกี่ยวกับการเล่นไฟสูงตั้งแต่ 500V ขึ้นไปยังมีไม่พอ ประการที่สองคืออุปกรณ์ที่นำมาสร้าง เป็นองค์ประกอบกับหลอด 845 ค่อนข้างจะพิเศษกว่าเพื่อน เนื่องจากต้องเล่นกับไฟที่แรงดันสูง อาจเกิดความผิดพลาดได้ ผมจึงไม่กล้าเสี่ยง แต่ก็เก็บความตั้งใจในการสร้างไว้ และสะสมอุปกรณ์และความรู้เรื่องหลอด 845 ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งเมื่อต้นปี 2547 โครงการเราทำได้ SE 845 No.1 ก็เกิดขึ้น เริ่มลงมือทำแทนก่อน



845 SE No. 1

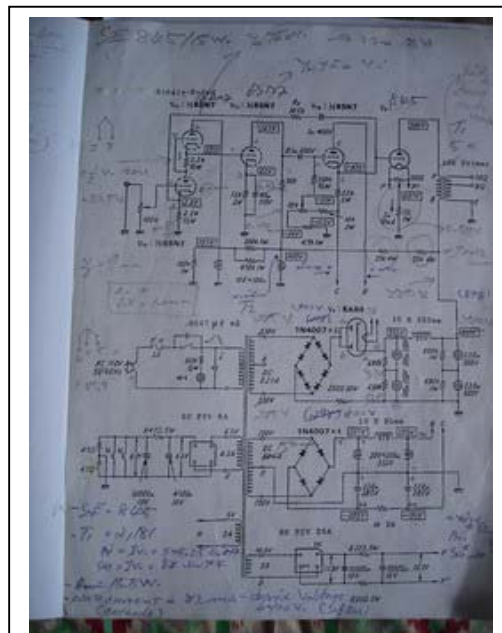
ประการแรก และอุปกรณ์พวกแผ่นอลูมิเนียมความหนาประมาณ 4.0 mm พวกอุปกรณ์เจาะทั้งไม้และโลหะ หลังจากได้เตรียมทุกอย่างแล้ว ตัวแทนก็เสร็จ แทนไม้ผมได้สั่งทำแถวๆ เขตอำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา (อำเภอเสิงสางในอดีตเป็นแดนผู้ก่อการร้ายคอมมิวนิสต์ เป็นพื้นที่สีแดง) ซึ่งตอนต้นปี 2547 ผมรับราชการอยู่ที่อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา ตอนนั้นได้ข่าวว่าที่นั่นไม้เยอะมาก แต่เมื่อผมย้ายมารับราชการที่อำเภอเสิงสางปรากฏว่าไม่มีแล้วครับ ก็เลยมีไว้ใช้ตอนนี้ก็เหลือประมาณ 5 อัน หลังจากได้อุปกรณ์มาพร้อม ก็หันมาศึกษาวงจร วงจรที่ผมสนใจมากมีประเภทพวก Direct Coupling เพราะปรมาจารย์หลายท่านบอกว่า การทำงานของวงจรแบบ Direct Coupling

สัญญาณจะส่งช่วงแต่ละ Stage โดยตรงไม่มีอุปกรณ์อะไรมาขึ้นทางเดินของสัญญาณเสียง และวงจรประเภท ใช้ Transformer Coupling ซึ่งเป็นรูปแบบวงจรที่ผสมผสานมากที่สุด เพราะผู้เชี่ยวชาญหลายคนเชื่อว่า เป็นแบบที่ให้เสียงดีที่สุด แต่วงจรพวก Transformer Coupling ผมก็ไม่มีโอกาสได้เป็นเจ้าของ เพราะราคาของหม้อแปลงประเภทนี้ราคาแพงกว่า Output Transformer เสียอีก ประกอบกับได้มีโอกาสรู้จักผู้ซึ่งประกอบวงจรพวก Transformer Coupling ท่านหนึ่งในงานสัมมนา “Tubelover” ได้มีการนำเครื่องเสียงประเภทพวก Transformer Coupling มาใช้เป็นภาคขับ หลอดพวก RCA 813 ผมได้ฟังแล้วเกิดความชอบอย่างมาก และก็ตั้งใจว่าจะทำเล่นให้ได้สักวันหนึ่ง (โอกาสก็มาแล้วจะว่ากันที่โครงการเราทำได้ SE 845 No.2) และแล้วผมก็ตัดสินใจทำวงจรประเภท Direct Coupling แต่จากการ Search หาใน Internet ทั้งโลก ก็พบเพียงวงจรเดียวครับ



วงจรที่ค้นได้จาก Internet

เมื่อพิจารณาแล้ว ก็สรุปกับตัวเองว่า อย่าเสียงมือไม่ถึง เพราะวงจรแล้วกลัวไปไม่รอด ที่แรกว่าจะเลิกความตั้งใจใช้วงจรประเภท Direct Coupling แล้ว เพราะไม่มีข้อมูลในการสร้างเลย และก็บอกกับตัวเองว่า เล่นกับไฟสูงแบบนี้ไม่มีข้อมูลในการสร้าง ผมเลยหยิบแนวคิดของวงจร SE 211 ลองเอาปรับดัดแปลงก็ไม่ว่าจะขับ 845 ได้หรือไม่ แต่ถ้าไม่ลองก็ไม่รู้ครับ ก็มีการเปลี่ยนแปลงภาคหน้าใหม่จากหลอด 12AU7 เป็น 12AX7 เพื่อเพิ่มเกณฑ์การขยายภาคหน้าให้แรงขึ้น และ Stage

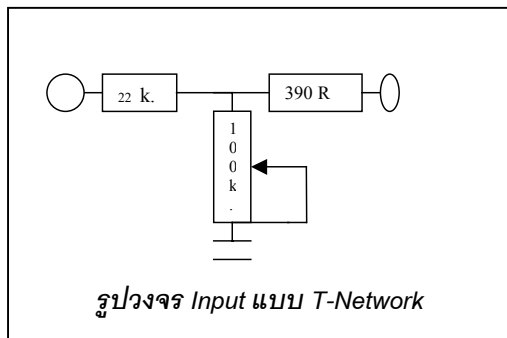


วงจร SE 211 ที่ค้นได้มา

ที่ 2 ก็ใช้หลอด 6SL7 เป็นหลอด Driver เนื่องจากหลอด 6SL7 เป็นหลอดที่มีเกณฑ์การขยายที่สูงกว่า 6SN7 ก็เลยเปลี่ยนหลอดที่ Stage ที่ 2 ส่วน Stage ที่ 3 ก็คงใช้หลอดเดิมอยู่หลอด 6SN7 เพราะหลอด 6SN7 ทำหน้าเป็นเพียง Load ให้กับ Grid ของหลอด 845 เท่านั้น หลังจากศึกษาการทำงานของวงจรอย่างละเอียดแล้ว ก็เกิดความมั่นใจว่ามันน่าจะทำงานได้กับหลอด 845 สังเกตได้ผมบันทึกรายละเอียดในแผ่นวงจรเพื่อสร้างความมั่นใจให้ตัวเองก่อนสร้าง

สำหรับวงจรที่ผมมีการเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ใหม่ ก็ขออธิบายคร่าวๆ ไว้ดังนี้ เมื่อสัญญาณเสียงที่ออกมาจาก Line Stage หรือออกมาจาก CD / Passive Pre-amp แล้ว ก็มาเข้าที่ Input ผ่าน Volume 100k เข้าที่ขา Grid หลอด 12AX7 (สำหรับ Volume 100k ตัวนี้มีผลต่อเสียงมากครับ หลังจากผมใช้ไประยะหนึ่งผมได้เปลี่ยนไปใช้แบบ “T” Network เพื่อตัดความยุ่งยาก เรื่อง Volume ราคาแพง ปรากฏว่าให้ผลดีเป็นที่น่าพอใจ) การทำงานของหลอด 12AX7 ก็ต่อแบบ SRPP ง่าย ๆ ที่ต่อกันเล่นทั่วไป แต่เกณฑ์ขยายของหลอด ณ จุดนี้จะเท่ากับเกณฑ์ของหลอด แต่จุดนี้จะพบว่าจ่าย

แรงดันให้วงจรเพียง 107V เท่านั้น สาเหตุที่จ่ายแรงดันให้น้อยๆ ก็เพื่อควบคุมแรงดันที่ Cathode ของหลอด 12AX7 หลอดบน ให้ได้ประมาณครึ่งหนึ่งของแรงดันที่จ่ายให้วงจร เพื่อกำหนดจุดทำงานใน Stage ที่ 2 หลอด 6SL7 ให้สามารถรับแรงดันไฟโดยตรงได้ เพื่อกำหนดจุดการทำงานเป็นแบบ Direct Coupling กระแสที่ไหลในวงจร SRPP 12AX7 ประมาณ 0.9mA



หลังจากสัญญาณผ่าน Volume แล้วก็เข้าสู่หลอด 12AX7 เพื่อขยายสัญญาณ สัญญาณเอาท์พุทจากหลอด 12AX7 ถูกต่อ Direct Coupling ไปสู่หลอด 6SL7 Stage โดยตรงทาง Grid หลอด 6SL7 ขยายสัญญาณแบบ Plate Follower เป็นแบบที่ดีที่สุดเมื่อต้องการอัตราการขยายที่สูง การทำงานของหลอด 6SL7 มีกระแสไหลผ่านหลอดอยู่ที่ประมาณ 1.9mA เมื่อขยายสัญญาณให้แรงขึ้นแล้วก็ผ่าน C Coupling 0.1uF 600V เข้าสู่ Grid ของหลอด 6SN7 หลอด 6SN7 จัดวงจรแบบ Cathode Follower โดยไม่มีการขยายสัญญาณ ทำหน้าที่เป็น Load และควบคุมแรงดันไฟลบที่ Grid ของหลอด 845 ไม่ให้ไฟลบเกิน -98V ณ Stage ที่ 3 จะเห็นว่าไม่มีแรงดัน ทั้งไฟ +/- ซึ่งการจัดแรงดันแบบนี้ถ้าท่านใดเคยต่อแอมป์พวก OCL จะมีการจัดแรงดันแบบ +/- แบบนี้เช่นเดียวกัน สัญญาณเข้าสู่ Grid 845 ทำการขยายต่อเมื่อขยายเสร็จแล้วผ่านการ Coupling โดยหม้อแปลง Output Transformer ซึ่งมีค่า Impedance 5k ณ จุดนี้ถ้าท่านต้องการวัตต์สูงขึ้น สามารถใช้หม้อแปลง Opt 3.5k ได้เช่นกันครับ

ต่อไปเรามาดูภาคจ่ายไฟกันครับ ภาคจ่ายไฟของเครื่องนี้ค่อนข้างยุ่งยากพอสมควรเริ่มตั้งแต่ภาคจ่ายไฟแรงดันสูง ที่จ่ายให้กับภาคหลอด Power 845 นอกจากจะมี Bridge Rectifier ซึ่งใช้ไดโอดเบอร์ 1N4007 x8 ตัว แล้ว ก็มีหลอดหายาก 5AR4 มาทำงานร่วมกันอีก หลอด 5AR4 ตัวนี้ทำหน้าที่ Load คล้ายๆ กับพวก Choke (ตรงจุดนี้ผมลองเปลี่ยนเป็น Choke ดู เสียงที่ได้ไม่ดีเท่าที่ใช้หลอด 5AR4 จึงใช้หลอดเป็น Load ณ จุดนี้ไปเลย) ต่อไปเป็นภาคจ่ายไฟ Driver ซึ่งเป็นการจ่ายแรงดันแบบ +/- ส่วนแรงดันที่จ่ายให้หลอด 845 นั้นต้องทำเป็นไฟ DC ครับ ผมลองใช้ไฟ AC จุดหลอดแล้ว Hum ระเบิดเลย แต่เท่าที่สังเกตความแตกต่างไฟ AC / DC ไฟ AC จุดหลอด 845 ให้เสียงที่สดใสกว่า ถ้าจุดหลอดด้วยไฟ DC เสียงออกมาทางนูนวล รายละเอียดไม่ดีเท่าไฟ AC แต่ AC เสียที่ติด Hum นิดๆ ครับ ส่วนการจ่ายไฟให้หลอดเป็นไฟ DC เป็นการป้องกัน Hum และเป็นการป้องกันสัญญาณรบกวนต่างๆ ที่ปะปนมาไฟ AC ด้วย



เครื่องเราทำได้ SE 845 No.1
เมื่อประกอบเสร็จแล้ว



การเดินสายภายในเครื่อง

กว่าจะมาถึงขนาดนี้ เล่นเอาเหนื่อยเหมือนกันครับ แต่ก่อนที่จะเปิดเครื่อง ในวินาทีแรก หลังจากเครื่องเสร็จแล้ว ก็มาถูกคิดถึงที่คุณอาร์ต เคยเตือนว่า เวลาจะเปิดเครื่องหาเพื่อนมานั่งใกล้ๆ เอาไว้ เมื่อเกิดอะไรขึ้นจะได้ช่วยกัน กันนี้กลัวขึ้นมาทันทีครับ ผมเลยสร้างเครื่องป้องกัน เมื่อเกิดอะไร



ชุดป้องกันอุบัติเหตุจากไฟ Short แรงดันเกินต่าง ๆ

ขึ้น อย่างน้อยเครื่องก็จะเป็นจุดป้องกันเป็นด่านแรก

หลังจากทุกอย่างเรียบร้อยแล้ว ก็เปิด Switch ที่เครื่องป้องกัน ทุกอย่างเป็นปกติ ไม่ได้ยินเสียงประหลาดอะไรเล็ดลอดออกมาให้ได้ยิน เครื่องทำงานแล้วก็วัดดูไฟตามจุดต่างๆ ก็โล่งอกครับ ทุกอย่างเป็นไปตามที่เครื่องควรจะเป็น หลังจากทุกอย่างเรียบร้อยแล้ว ก็ป้อนสัญญาณผ่านปริ



ด้านซ้ายมือปริ Passive ใช้หม้อแปลง Coupling ด้านขวา DAC

แต่พอได้ยินเสียงแล้ว ต้องบอกว่าหายเหนื่อยครับ เมื่อเครื่องทำงานในช่วงแรกผมทำการปรับ Bias ไว้ที่ประมาณ 40mA ถือว่าน้อยมากๆ สำหรับหลอด 845 แต่ที่ปรับน้อยไว้ก่อน ก็เพื่อให้หลอดค่อยๆ ทำงาน หากเกิดอะไรขึ้นจะได้แก้ไขทันครับ หลังจากฟังไปได้ประมาณระยะหนึ่ง จึงค่อยปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์บางตัวให้เหมาะสม

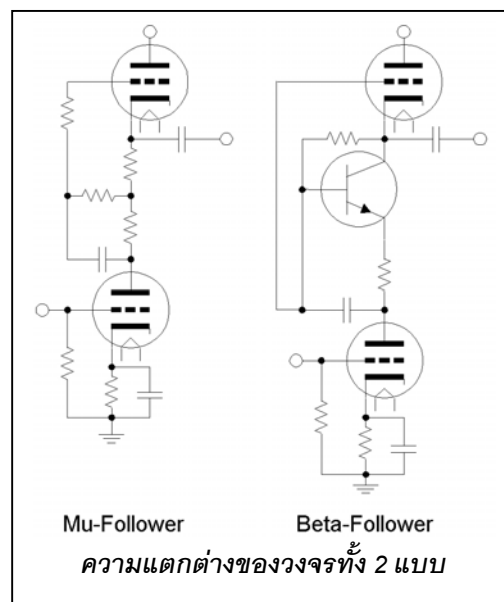
ง่ายขึ้น แฝงด้วยศาสตร์หลายแขนงทีเดียว ความละเอียดละไมของวงจรแอมป์ของ Sakuma san นั้น เป็นแอมป์ที่ไม่มีใครสร้างเล่นได้ง่ายๆ และแทบจะพูดได้ว่าผู้ที่นำวงจรแอมป์ของ Sakuma san ไปสร้างแล้ว น้อยคนจะประสบผลสำเร็จ ในเมืองไทยก็มีครับ ผมมีโอกาสได้ไปฟังแอมป์ตัวหนึ่ง ซึ่งเป็นแนวทางของแอมป์ Sakuma san ท่านพยายามจะลด Stage ของวงจรให้น้อยที่สุด จนท่านมีแนวคิดว่าจะใช้หลอด Power Tube เพียงหลอดเดียวก็ให้หลอดทำงานได้เลย แต่ไม่รู้ว่าเป็นอย่างไร ไม่ทราบข่าวคราวว่าได้สานต่อแนวความคิดนี้ต่อไปหรือไม่อย่างไร ตกมาถึงรุ่นผมซึ่งเวลาผ่านไปประมาณ 5-6 ปีแล้ว ผมเห็นวงจรแอมป์ของ Sakuma san แล้วก็ไมกล้าจะคิดถึงอะไรแล้ว ไม่มีบุญหรือวาสนาจะทำได้แน่ๆ เพราะล้าหลังความรู้ในด้านนี้ก็ทางอ้อมอยู่แล้ว คงไม่มีปัญญาไปคิดทำวงจรที่ยากแสนยาก

หลังจากที่ล้มลุกคลุกคลานกับแอมป์หลอด บริแอมป์หลอดมาถึง ณ วันนี้มากกว่า 15 ปี เอาซะที วงจรที่ยากๆ แบบนี้ ลองทำดูว่าเสี่ยงของแอมป์ประเภทนี้จะเป็นอย่างไร หลังจากที่สามารถทำแอมป์ “เราทำได้ SE 845 No.1” แล้วก็มี ความมั่นใจขึ้นที่จะคิดจะทำในสิ่งที่คิดว่า “เป็นไปได้” สำหรับผม ในที่สุดก็เกิดขึ้นแล้วครับ “เราทำได้ SE 845 No.2” ตามแนวทางของ Sakuma's Amp

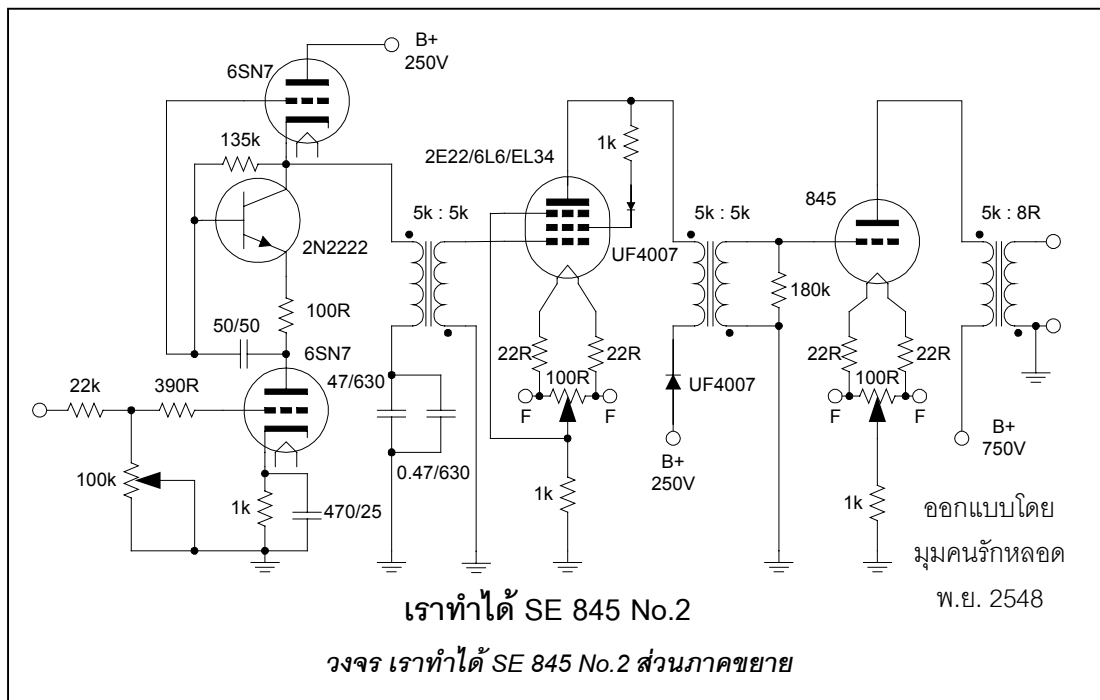
หลังจากพิจารณาวงจรแล้ว ผมก็แบ่งภาคการทำงานของ Sakuma's Amp เป็นแนวทางการศึกษา ซึ่งหลักการทำงานก็เหมือนกับวงจรทั่วไป แต่ Sakuma's Amp ใช้การ Coupling สัญญาณด้วยหม้อแปลง IST (Inter-stage Transformer)

ส่วนของการศึกษาภาคแรกนั้น Sakuma san จะใช้พวก Line Transformer มาแทน C Coupling ซึ่งตรงนี้ Line Transformer ภาคหน้าจะเป็นประเภท Step-up / Step-down Transformer และภาค Driver ใน Stage ต่อไป ก็กำหนดจุดทำงานเช่นเดียวกัน เมื่อพอทราบแนวทางของการ

ทำงานของ Sakuma's Amp แล้ว ก็มองเห็นแนวในการกำหนดจุดทำงานของแอมป์แล้ว สำหรับการดัดแปลงวงจรใหม่ ภาคหน้าของ Sakuma's Amp ใช้วงจรแบบ Plate Follower จัดเกณภาคหน้าค่อนข้างสูง วงจรที่จะนำมาใช้ในภาคหน้าของ Sakuma's Amp ถ้าเราจะปรับปรุง ควรเป็นวงจรที่มีเสถียรภาพ ในที่นี้ผมเลือกวงจร Beta Follower ซึ่งวงจรลักษณะนี้นับว่าเป็นวงจรที่แก้ปัญหาของวงจร Mu Follower / SRPP ไว้แล้ว และอีกอย่างเป็นวงจรที่ขนาดเหมาะกับแหล่งสัญญาณขนาดใหญ่ ซึ่งวงจร Mu Follower / SRPP ไม่สามารถทำได้กับสัญญาณขนาดใหญ่ จะเหมาะกับพวก Line / Pre-amp มากกว่า



จะเห็นความแตกต่างได้อย่างชัดเจนครับ ระหว่างวงจร Mu-Follower และ Beta-Follower หลังจากได้ภาคหน้าแล้ว ผมก็มาคิดถึงภาคที่ 2 ภาค Driver Stage ความจริงภาคนี้มีหลอดจำนวนมาก ที่สามารถนำมาใช้ในภาคนี้ หลอดที่ผมเลือกคือหลอด 2E22 ที่เลือกหลอดเบอร์นี้มาใช้งานประการแรก หลอดเบอร์นี้เป็นหลอดชนิด Pentode Directly-Heat ซึ่งหลอดประเภทนี้มี Cathode เป็นไส้หลอด ซึ่งเชื่อกันว่าหลอดประเภทนี้ปล่อยอิเล็กตรอนได้มากและคงที่กว่าหลอดประเภท



Indirectly-Heat หลอด Directly-Heat เป็นหลอดให้ความร้อนกับ Cathode โดยตรง ซึ่งก่อนที่ผมจะพิจารณาหลอดเบอร์ 2E22 เนื่องจากผมได้นำหลอดเบอร์ 2E22 มาทดลองทำแอมป์ SE Amp แล้ว ปรากฏว่าเป็นหลอดที่ให้เสียงได้ดีทีเดียว เสียงดีกว่าพวก 6L6 หรือ EL34 ในแง่ของความใสแบบนุ่มนวล ไม่ได้ใสปิ๊งเหมือนหลอดหลายๆ เบอร์ ผมจึงตัดสินใจใช้หลอดเบอร์นี้ มาเป็นหลอด Driver เพื่อขับ 845 หลังจากผมคัดเลือกวงจรและออกแบบเพิ่มเติมแล้วก็ได้วงจรตามนี้ครับ

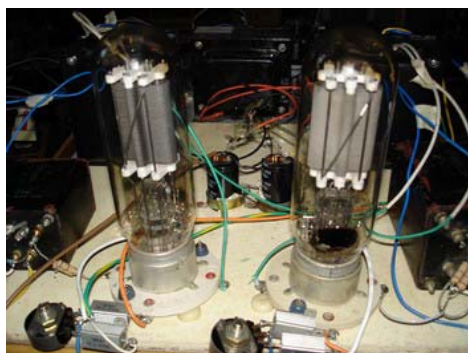
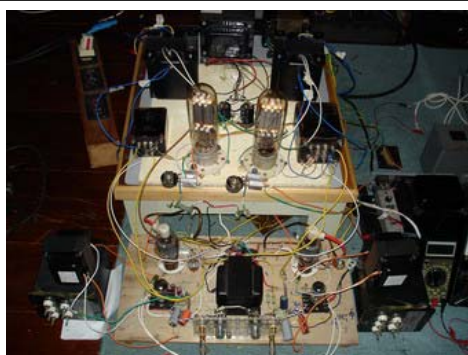
เมื่อได้วงจรแล้ว ก็ขออธิบายวงจรพอเป็นที่สังเขปดังนี้ครับ สัญญาณที่เข้ามาทาง Input ก็将通过 R และ Volume ซึ่งการจัดวงจรแบบนี้เรียกว่าแบบ T Network ข้อดีของการจัดวงจรแบบนี้คือไม่เกิดผลเสียต่อเสียงที่เข้ามาทาง Input สัญญาณเข้ามาอย่างไรก็ออกไปอย่างนั้น และอุปกรณ์ก็ไม่ต้องใช้ของดีราคาแพง เพราะแทบไม่มีผลกระทบกับเสียงเลย แต่มีปัญหาเรื่อง Impedance ซึ่งก็ไม่มีผลกระทบมากนัก เมื่อสัญญาณก็เข้าที่ขา Grid ของหลอด 6SN7 ซึ่งจัดวงจรแบบ Beta-Follower ตามที่ผมได้อธิบายมาแล้ว เมื่อสัญญาณถูกขยายออกทางเข้าที่พุท ของหลอด 6SN7 แล้ว ก็ผ่านหม้อ

แปลง Inter-stage ทางชุด Primary และเหนี่ยวนำสัญญาณออกทาง Secondary เข้าที่ Grid ของหลอด 2E22 (สามารถประยุกต์ใช้ 6L6 หรือ EL34 แทนได้ โดยการจัด Bias ให้เหมาะสม) จัดวงจรหลอดเป็น Triode Mode ซึ่งกำหนดจุด Bias ไว้ที่ประมาณ 30-35mA ที่ Screen Grid จะมี ไดโอดตัวหนึ่งทำหน้าที่ Grid Stopper และนำ Screen Grid ไปต่อกับ Plate โดยผ่าน R 1k ผลของ Grid Stopper ตัวนี้ที่เห็นชัดคือ ลดความกระด้างของเสียงแหลมได้อย่างชัดเจนทีเดียว ถ้าไม่ชอบก็ถอดออกได้ครับ ไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของวงจรใดๆ สัญญาณเมื่อถูกหลอด 2E22 ขยายแล้วก็ส่งผ่าน Inter-stage Transformer อีกตัวหนึ่งไปสู่หลอด 845 สัญญาณออกทาง Secondary ของ Inter-stage เข้าขา Grid ของหลอด 845 ส่งผ่านสัญญาณเข้า Output Transformer ออกไปเข้าลำโพงต่อไป

วงจรที่ผมทำตามแนวทางการออกแบบวงจรแบบของ Sakuma amp นั้น เสียงที่ได้แตกต่างจาก วงจรพวก RC Coupling อย่างสิ้นเชิง ผมเล่นแอมป์หลอดมานาน ฟังพบสัจธรรมในวันที่สร้าง “เราทำได้ SE 845 No.2” นี้เองครับ บอกไม่ถูกว่า

แนวทางเสียงที่ได้พบเป็นของใหม่จริงๆ ครับ โดยเฉพาะเสียงแหลมนั้นถ่ายทอดไปไกลมากๆ ซึ่ง RC Coupling ไม่สามารถทำได้ดีเท่า Inter-stage Transformer ครับ เสียงดนตรีขึ้นเล็กขึ้นน้อย ออกมาให้ได้ฟัง ให้ได้ยิน เหมือนม่านหมอกเมฆที่แผ่อยู่ในเครื่อง ถูกลมพัดหอบหายไปหมด คงเหลือแต่ความสะอาดของดนตรี ที่ออกมาให้ได้ยินเท่านั้น

สำหรับภาคจ่ายไฟฟ้านั้น ผมได้แบ่งระดับการทดลองออกเป็น 3 ช่วงด้วยกัน เพื่อหาข้อสรุปว่าหลอด 845 นั้น สามารถใช้แรงดันไฟได้ดีใน



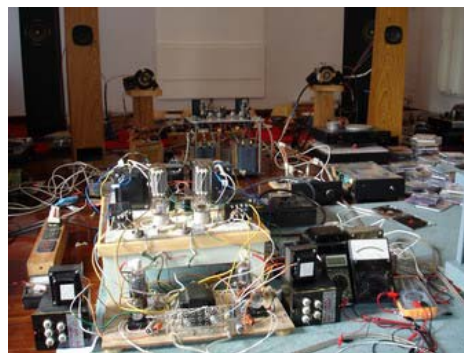
ลองต่อเพื่อทดสอบการทำงานดูก่อน



จาก 6SN7 ฐานสั้น ส่งผ่าน

Inter-stage Transformer ไปที่ 2E22

ช่วงแรงดันไฟฟ้าที่เท่าไร ในครั้งแรกผมเริ่มจ่ายแรงดันไฟ ให้กับวงจรที่แรงดันไฟที่ 470V หลังจากจ่ายแรงดันไฟให้กับวงจรแล้ว หลอด 845 ก็ทำงานได้อย่างดีเยี่ยม ซึ่งลักษณะเสียงของหลอด 845 ที่แรงดันไฟที่ 470V เมื่อเทียบกับเสียงของหลอด 2A3 นั้นใกล้เคียงกันมาก เสียงที่ได้ก็นุ่มนวลฟังสบาย



ทดลองต่อฟังดูซิ ใช้ได้..ใช้ได้

ส่วนความหวานนั้นไม่แพ้กัน ที่แรกคิดว่า ณ จุดที่แรงดันไฟฟ้า 470V ฟังเสียงของ หลอด 845 ก่อนข้างออกมานุ่มหวานคล้ายกันกับหลอด 2A3 มาก หลังจากที่ได้ทดลองไประยะหนึ่ง จึงเพิ่มแรงดันไฟไปที่ 550V เมื่อหลอด 845 ได้รับแรงดันไฟฟ้าที่สูงขึ้น เริ่มจะเห็นความแตกต่างของหลอด 845 อย่างชัดเจนทีเดียว เสียงที่ได้จากหลอด 845 ที่แรงดันไฟที่ 550V ก่อนข้างเริ่มฉายแววแห่งความสดใส รายละเอียดดีขึ้น ณ จุดนี้ หลอด 845 เสียงเริ่มหนีห่างหลอด 2A3 ออกไปแล้ว ฟังเทียบกันแล้วไม่เหมือนกับ 2A3 หลอด 845 เริ่มฉายแววดุเดือด และความอลังการของหลอด 845 ออกมาให้เห็นแต่ก็ไม่มากมายนัก โดยเฉพาะเสียงทุ้มนั้นแสดงออกมให้เห็นเริ่มชัดเจนยิ่งขึ้น โดยเฉพาะปลายเสียงแหลมเริ่มทอดไปไกลกว่าแรงดันไฟ 470V ณ จุดนี้ ถ้าใครไม่ชอบเล่นไฟฟ้าที่แรงดันสูงมาก ผมว่า ณ จุดนี้เป็นการประนีประนอม ด้านแรงดันไฟที่ใช้เลี้ยงวงจรและความละมุนละไมของเสียง น่าจะเหมาะครับ ในส่วนตัวผมแล้ว ผมคงยึดแรงดันไฟที่ใช้กับหลอด 845 น่าจะอยู่ช่วง 450-600V เพราะถ้าใช้แรงดันไฟฟ้าที่สูงกว่า 600V เสียงของหลอด 845 แจ่ม แจ้ว

ไป ก็แล้วแต่ท่านจะชอบครับ จะเอาความหวาน หรือ ความอลังการ และสุดท้ายคือ แรงดันไฟฟ้าที่ 750V ซึ่งเป็นค่าแรงดันไฟฟ้าสูงสุดที่ผมมีอยู่ ป้อนให้กับวงจรหลอด 845 ตามที่คาดหวัง หลอด 845 แสดงความอลังการเสียงที่ใหญ่โต ก็ไม่ทราบว่าจะเต็มทีกับแรงดันไฟในระดับที่ 750V หรือเปล่า เพราะยังไม่เคยทดลองในระดับแรงดันไฟฟ้าที่เกินกว่า 750V เป็นเรื่องเป็นราว แต่เสียงที่ 750V เป็นเสียงที่สดใส รายละเอียดออกมาดี ตำแหน่งดนตรีชัดเจน และเสียงที่ควรจะเป็นตามรูปแบบของดนตรีแต่ละอย่างแต่ละชนิด ออกมาสมจริง ฟังแล้วรู้สึกตื่นตาตื่นใจกับแรงดันไฟ 750V เป็นอย่างยิ่ง ซึ่งในโอกาสต่อไปคงต้องเพิ่มแรงดันขึ้นครั้งละ 100V เพื่อสรุปหาแรงดันแต่ละจุดของการทำงาน หลอด 845 ว่าแต่ละจุดเป็นอย่างไร เมื่อได้สรุปเป็นอย่างไรแล้ว ก็จะนำหลอด 845 เข้าบ้านพัก (แท่นทรงทาวเวอร์) ซึ่งจัดเตรียมไว้ให้พร้อมแล้ว



ชุด Driver 6SN7 ขั้ว 2E22
และอุปกรณ์ภาคหน้าทั้งหมด



แท่นทรง Tower ที่เตรียมไว้



แท่นสำหรับเจ้า “เราทำได้ SE 845 No.2”
เข้าไปอาศัยอยู่ (ซ้าย)
และ “SE 845 No.1” (ขวา)

บทสรุปของหลอด 845

หลังจากที่ผมส่งบทความให้กับทางผู้จัดทำ DIY Journal เรียบร้อยแล้ว ก็มาพิจารณาเพิ่มเติมว่าพอจะมีแนวทางปรับปรุงอะไรต่อไปอีกหรือไม่ ก็มองไปที่ไฟที่ใช้จุดไส้หลอด 845 ครั้งแรกผมใช้ไฟ AC จุดไส้หลอดอยู่ เสียงที่ได้ค่อนข้างสดใสดนตรีมากขึ้น เกือบเล็กเก๋น้อยแทบทุกตัวโน้ตได้ตีเยี่ยม ผมฟังเสียงของหลอด 845 ครั้งแรกเกิดความแปลกใจอยู่เหมือนกัน แต่ยังไม่ตั้งข้อสังเกตถึงอาการเหล่านี้ เพียงเข้าใจว่าน่าจะเป็นที่หลอด 845 เองที่ให้เสียงแบบนี้ ที่ตั้งเหตุผลนี้ก็เนื่องจากเมื่อเทียบกับแนวเสียงของ 845 No.1 ถึงจะไม่แตกต่างกันมากนัก แต่ก็แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างอย่างชัดเจน จึงพอเป็นแนวทางในการปรับปรุงในหลอด 845 No.2 ได้ หลังจากผมใช้ไฟ AC จุดไส้หลอด 845 แล้วระยะหนึ่ง จึงปรับเปลี่ยนมาเป็นไฟ DC ฟังดูครั้งแรก เกิดความแปลกใจในเสียงขึ้นมาทันทีครับ จากเสียงที่สดใสกลับฟังนุ่มนวลขึ้น ดนตรีบางตำแหน่งหายไปหรือเบาบางลงไป มิติของวงถูกยุบไปบางส่วน สังเกตอยู่ประมาณ 4-5 ซม. จึงปรับไปใช้ไฟ AC อีกที ปรากฏว่าอาการแบบไฟ AC ตามข้างต้น กลับคืนมาอีกคือเสียงที่ได้สดใสเหมือนเดิม จึงน่าจะเป็นเหตุผลที่พอจะสรุปได้ว่า ไฟ AC ไฟกับ DC นั้น ให้ผลที่แตกต่างกันแน่นอนและชัดเจนทีเดียว หลังจากหาผลสรุปเกี่ยวกับไฟจุดไส้หลอด 845 แล้ว ผมก็ทำการปรับปรุงที่ภาคจ่ายไฟของหลอด 845 อีกที ในครั้งแรกนั้น เมื่อผ่าน Bridge Rectifier แล้ว ก็จ่ายไฟ DC ให้กับวงจรเลย เสียงที่ได้สดใสดี แสดงถึงตำแหน่งดนตรีได้อย่างชัดเจนมาก แต่ติดที่มีเสียงฮัมนิดๆ ผมเลยปรับปรุงเอา Choke ค่า 10H มาต่อ Filter แบบ CLC เสียงที่ได้นุ่มนวลลงอย่างชัดเจน ความดุดันของหลอด 845 ที่ปรากฏตอนที่ได้ใช้ Choke นั้น แล้วยังลงอย่างชัดเจน คล้ายๆ กับการจุดไฟไส้หลอดด้วยไฟ DC แต่ไม่เท่ากัน ซึ่งก็ยิ่งพอรับได้ระหว่างความชัดเจนและความนุ่มนวล และที่คิดว่าจะเพิ่ม Choke เข้า

ไปอีกชุด คือ CLCLC คงไม่ต้องทำถึงขนาดนั้นแล้ว เพราะจัดแบบ CLC ก็เห็นผลชัดเจนแล้วว่าเสียงเปลี่ยนไป ความสดใสลดลงไปกว่า 10% ถ้าขึ้นเพิ่มเข้าไปอีก ผมว่าคงต้องเหมือนกับการนำไฟ DC ไปจุดไส้หลอด 845 แน่แน่นอน เพราะสังเกตเห็นแนวเสียงที่เปลี่ยนแปลงไปแล้ว ซึ่งต่อไปผมคงหาทางเอา Choke ออกแน่นอนครับ เพราะรายละเอียดบางอย่างเริ่มมีอาการที่ไม่เคลียร์ โดยเฉพาะปลายความถี่สูงในครั้งแรกนั้นเสียงทอดไปไกลมาก เมื่อใช้แบบไม่ติด Choke แต่เมื่อต่อ Choke เข้าไปแล้ว ฟังดูด่วนๆ ยังไงพิกล ถ้าจะให้ฟันธงตรงนี้ก็คือ **ตัด Choke ออกเป็นดีที่สุด** แต่ปัญหาว่าทำอย่างไรจะ ทำให้ไม่มีเสียงฮัมปะปนมาด้วยเมื่อเอาใช้คอกแล้ว (ก็คงฝากเป็นการบ้านต่อไป) และก็ต้องหาทางปรับปรุงต่อไป แต่การปรับปรุงเท่านี้ ต้องยอมรับว่าดีมาก ๆ แล้วครับ น่าจะเป็นตัวที่ดีที่สุดที่ผมเคยสร้างแอมป์หลอดมาครับ

ด้วยหลอด 845 นอกจากท่านจะได้ฟังความอลังการของเสียงที่ใหญ่โต ดุดันแล้ว มิติของตำแหน่งดนตรีต่างๆ ออกมาเป็นเยี่ยม ไม่เก็บอ้อมไว้คล้ายๆ กับม่านหมอกที่เคยมีในหลอดเบอร์อื่นๆ แต่กับหลอด 845 นั้น แสดงศักยภาพออกมาให้เห็นเด่นชัดทีเดียว น่าจะพิจารณาใช้เป็น System ในการอ้างอิงได้ทีเดียวครับ และต้องยกให้เป็น **"เจ้ายั๊กกลาง"** ได้เลย

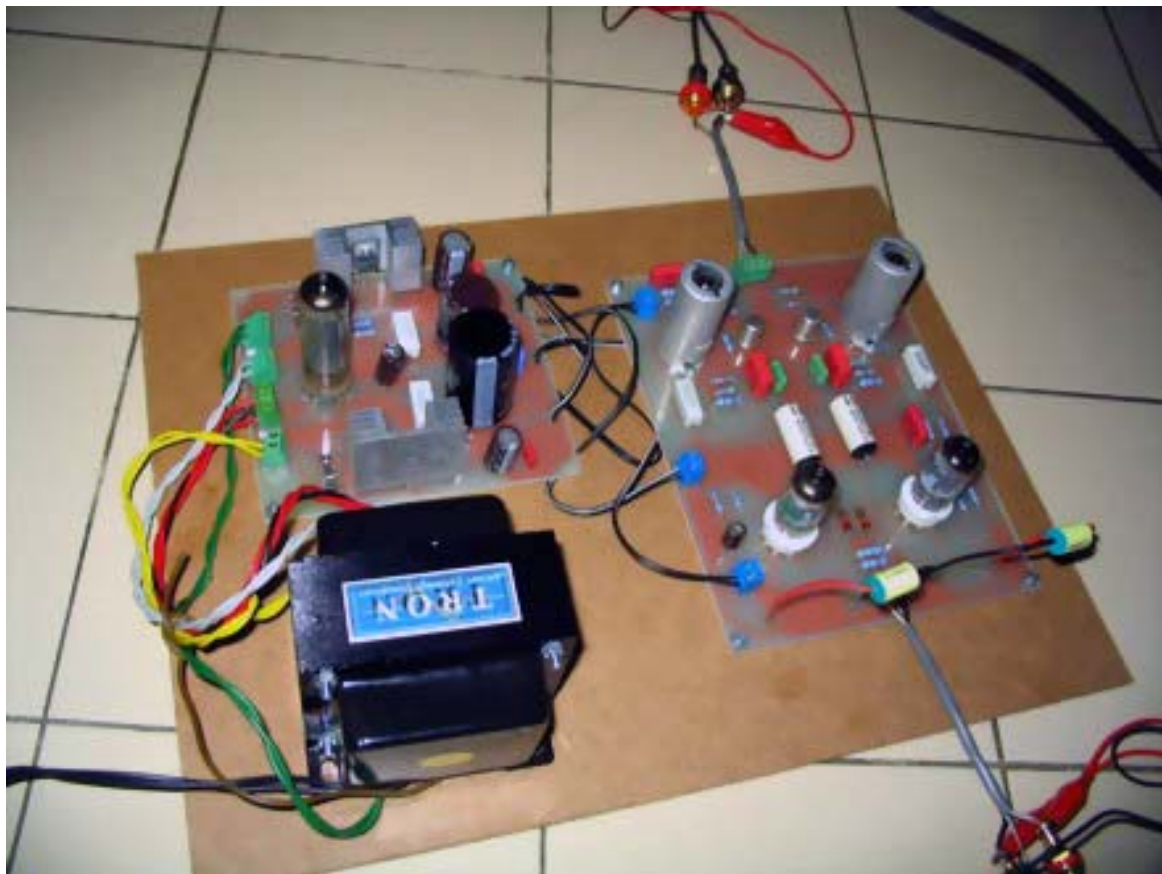
ปัญหา

ในการออกแบบและสร้างแอมป์หลอด SE 845 ที่สร้างปัญหากับผมมากๆ ก็คือเรื่องหม้อแปลงไฟแรงดันสูง ดังนั้นถ้าท่านคิดจะสร้างแอมป์หลอด 845 ขอให้พิจารณาเรื่องหม้อแปลงไฟแรงดันสูงๆ ต้องจ่ายกระแสได้คงเส้นคงวา ก่อนเป็นอันดับแรก ไม่งั้นนั่น หลอด 845 คงสร้างปัญหาให้กับผู้สร้างต้องปวดหัวเป็นอย่างยิ่งครับ

โครงการนี้ต้องทำงานกับแรงดันสูง (750V) ซึ่งเป็นอันตรายถึงชีวิต เหมาะกับผู้ที่มีประสบการณ์มากแล้วเท่านั้น

TERMITE PHONO STAGE

ผู้เขียน : พานพพล โสภา
(pridehuhu@hotmail.com)



Termite Phono Stage

สวัสดีครับพี่ๆทั้งหลายครับ (ผมไม่ยอมแก่ครับ ดังนั้นเรียกพี่ไว้ก่อน) ก่อนอื่นออกตัวก่อนว่าผมไม่ได้จบทางด้านนี้มาแม้แต่ทางอ้อม แล้วทางตรงก็ไม่ต้องพูดถึง อาศัยใจรักกะขยันอ่านขยันถามก็เลยดูๆ ไถๆ ไปได้บ้าง หากเกิดข้อผิดพลาดประการใด โปรดขอร้องไว้ก่อนนะ ครับ หลังจากอ่านๆ อย่างเดียวมาได้ป็นึง จากตอนแรกที่ไม่เคยจับหลอดเลย ก็ได้พี่ๆทั้งหลายสอนสั่งให้ความรู้ทั้งหลายกะเรามาก็ป็นึงเข้าไปแล้ว ครั้นจะแอบอ่านต่อไป ก็ดันไปรู้จักกะทีมงาน DIY Journal เข้า ก็เลย (จำต้อง) ทำประโยชน์กะเค้าบ้าง ครั้นตอนแรกว่าจะเขียน

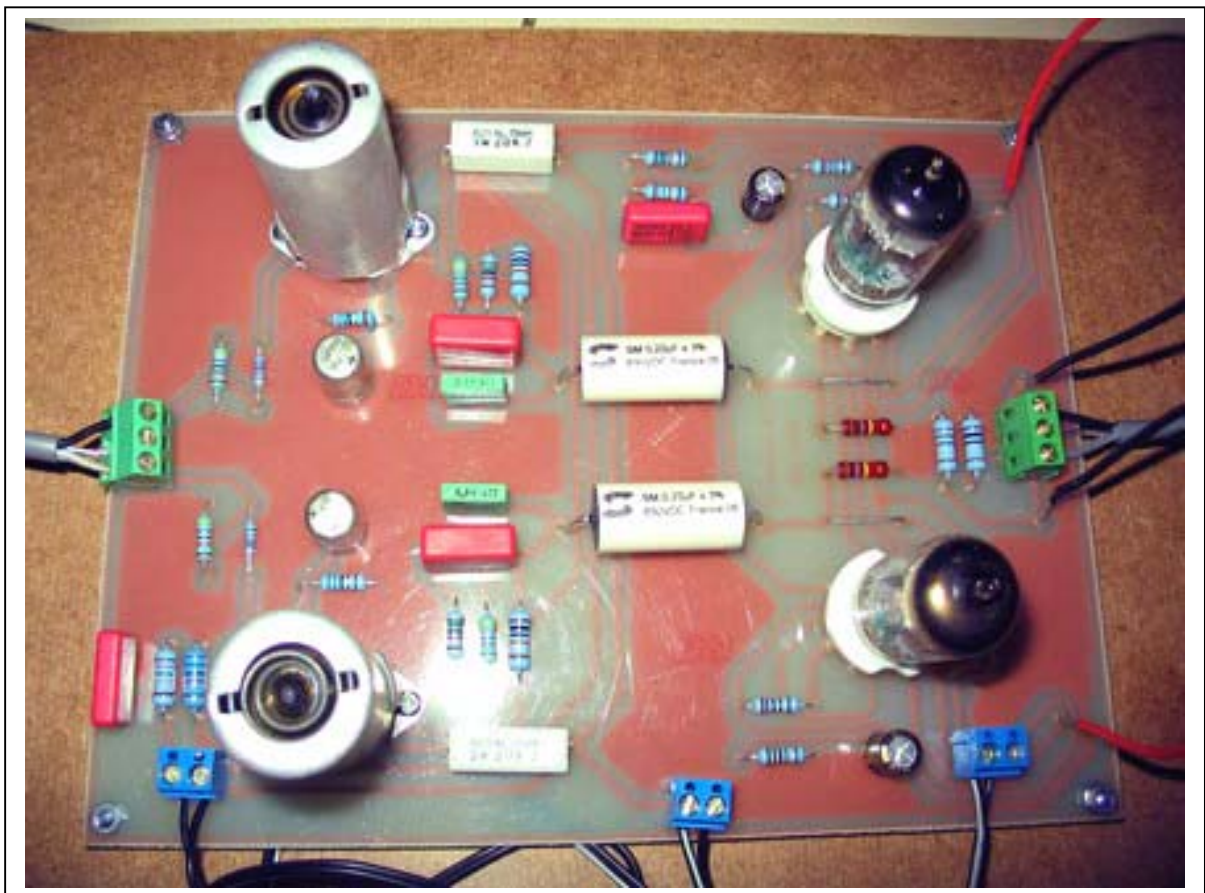
เรื่องทำ SE เคย I/V Conversion Stage เคย แต่มีคนตะโกนมาว่า ไหนๆ ก็ไหนๆ พี่ก็เล่น Turntable กะเค้าแล้ว (เอ.. ใครหว่าเรียกเราพี่!!) แกมเรื่อง Pre Phono ก็ยังไม่มีใครเขียนลง DIY Journal เลย ไหนๆ ก็ไหนแล้ว (อีกที) ผมก็ต้องเอาเรื่องนี้มาเขียน จริงๆ คนที่เชี่ยวชาญ Phono มีอีกหลายคนครับ ความรู้เรื่องนี้ของผมแค่จุดบนทางช้างเผือกนั่นเองครับ แต่เอาก็เอา ด้วยว่าอยากเขียนนะ

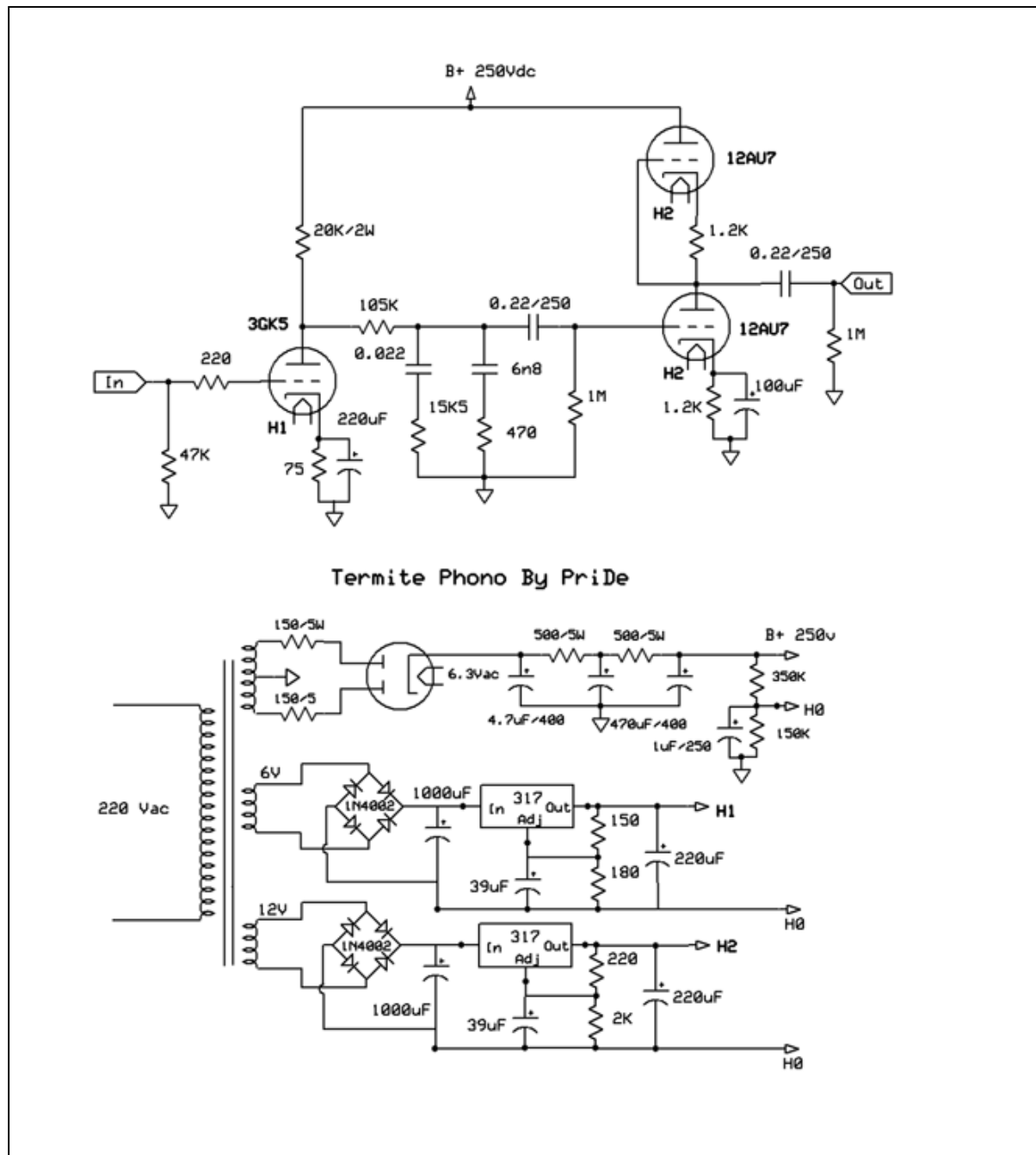
แผ่นเสียงนี้เป็นอะไรที่ผมอยากให้คนที่ไม่เคยฟังหรือว่าเคยเล่นได้เข้ามาลองจริงๆ ครับ ผมเองนี่ติดหนึบเลยครับเรื่องเสียง ผมว่าเสียงจากแผ่นเสียงนี้

เหมือนมีคนมาร้องให้ฟังครับ นี่คือเสน่ห์ของมันครับ คือ 'ได้อารมณ์กว่าว่าจ้างแกะ ขนาดเครื่อง Turntable ของผมเองนั้นราคาถูกมาก 3,000 กว่าๆ เองครับ (ไม่รวมค่าหัวเข็มนาครับ) ยังให้เสียงได้ขนาดนี้ มิน่า แผ่นเสียง Never Die (แต่คนเขียนยังงี้ก็ต้องตาย แน่ๆ) แต่อีกอันที่แถมมาให้โดยที่ไม่อยากได้เลยคือเสียงก๊อบๆ แก๊บบๆ เหมือนฟังเพลงตอนฝนตกภายใต้หลังคามุงสังกะสี หรือมีคนมาคว่ำข้าวโพดข้างๆ แต่ฟังๆ ไปมันก็ลืมไปได้เหมือนกันนะครับ หลังๆ มานี้ผมไม่ค่อยใส่ใจจะเสียงก๊อบๆ แก๊บบๆ เท่าไหร่เลย ตอนหลังผมได้เครื่องเล่นแผ่นเสียงที่ดีๆ ขึ้นมา ได้โทนอาร์มดีๆ ผมพบว่าเซตดีๆ แล้ว เสียงพวกนี้หายไปเยอะเลยครับ

คราวนี้มาถึง Phono ตัวแรกของผมละกัน นะครับหลังจากผมเที่ยวละไม่ไปทะเลซะเยอะ มองดีๆ แล้วก็คือภาคขยายเหมือน Pre ธรรมดาๆ นี่แหละครับ วงจรมันตั้งแต่ต้นเลย ผมคิดเองเออเองว่ามันน่าจะดี ตัวแรกก็ซ่าเลยครับ หาหลอดได้ครบก็ลุยเลย อย่างแรกก็คือได้

Turntable มาแล้วนี่ อยากฟังเสียงมันใจจะขาดไม่สนอะไรแล้วเอาตัวไว้อีกก่อน ภาคแรก ก็ 3GK5 ครับเนื่องจากเป็น 12AX7 มากๆ ก็วังจรรย์ พี่แกมีแต่หลอดเบอร์นี้ แกผมไม่ชอบเสียงมันเป็นพิเศษด้วย เลยมาลอง 3GK5 ดู หลอดเบอร์นี้ได้เกนสูงพอสมควร Amplification factor หรือ $\mu = 81$ โดยประมาณ ต่อแบบ Anode Follower กระแสประมาณ 8mA ผมเป็นคนชอบอัดกระแสเยอะๆ ไว้อีกก่อน จะชั่วจะดีลดลงมานั้นจะง่ายกว่า เกิดทำน้อยแล้วไม่ชอบใจ จะเพิ่มทีหลังนี้เกิดห่อแปลงจ่ายไม่พอ ขึ้นมาก็เหนื่อยอีก ออกจากขยายภาคแรกขึ้นมาได้หน่อยนึง ผ่านภาค RIAA ไปที่ ภาคขยายสุดท้ายหลอดสุดโปรด 12AU7 ครับ ก็ง่ายๆ อีกละครับ SRPP ทำไมผมใช้ SRPP ถ้าไม่นับความชอบส่วนตัวแล้ว ก็เนื่องมาจากว่าผมต้องการเกนขยายเยอะๆ หน่อยแล้วหลอดเบอร์นี้ μ แค่ 18 เท่านั้นเอง ตอนนั้นผมยังไม่ได้คิดถึงวงจรแบบ Cascode ประกอบกับความดีของผมที่ต้องการ เสียงของ 12AU7 ก็เลยต้องใช้แบบนี้ ใครจะใช้ μ -follower





ก็ได้ครับ หรือไม่ก็ทำ CCS ให้ ก็จะได้เกนที่มากเกือบๆ Mu ของหลอด ที่นี้เนื่องจากผมคิดไว้แล้วว่า ยังไง ตัวนี้ ก็ไม่ใช่ตัวสุดท้ายของผมแน่ๆ ตามประสา DIY ผมก็เลย มักง่าย SRPP ไปก่อน ส่วนภาคจ่ายไฟนั้นก็ง่าย ๆ เลย ครับ หลอด Rectify สุดโปรด EZ81 ผ่าน Filter CRCRC ได้ไฟออกมา 250Vdc เรียบๆ ไม่มีฮัม ใครจะดัดแปลงไป ใช้แบบไหนก็ตามใจเลยครับ จะเปลี่ยนไปใช้เบอร์อื่น หรือว่าจะใช้ Diode แล้ว Regulate อีกทีก็ได้ ทำแล้วแจ้ง

ข่าวด้วยนะครับ จะเห็นว่าไม่มีอะไรซับซ้อนมากมายเลย ครับ ยกเว้นจะเห็นว่าผมเอา ไฟต่ำของไฟจุด Heater ไป ผูกไว้กับไฟประมาณ 75V ตรงนี้เพื่อยกระดับแรงดันอ้างอิงของ Heater ของ 12AU7 ไม่ให้เกิน Heater to Cathode Limit ของมัน กับผูกไฟ Heater 3GK5 ไว้กับ จุดอ้างอิงแค่นั้นแหละครับ ผมมักจะไม่ต้องคอยไขว่คว้า จะเห็นว่าผมใส่ Grid Stopper ไว้ด้วยเนื่องจากครั้งแรก ผมใช้หลอดญี่ปุ่น เกิดออสซิลเลชั่นขึ้นมาซะงั้นแหละ เลย

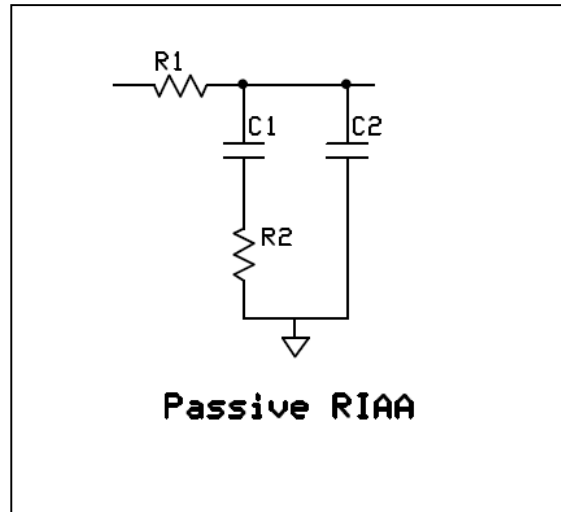
ต้องใส่ไว้ แต่พอผมได้หลอด RCA มาดันไม่มีอะไร ไม่
ต้องใส่ก็ได้ ตรงนี้ก็อยู่กับดวงของท่านที่จะทำแล้วละ
ครับว่าจะมีหรือไม่มี ตัวของผมตัวนี้ที่ทำก็น่าสงสารมัน
จริงๆ เลยนะครับ กล่องก็ยังไม่ใส่ วางๆ ไว้ในแผ่นไม้ไป
ก่อนแก้ซัด คือถ้าใครเคยมาที่บ้านผม (อันที่จริงเป็น
คอนโด) จะรู้ว่ามันไม่มีที่วางจริงๆ ทุกวันนี้เวลาจะฟัง
หลอดเบอร์อื่นๆ ยังต้องอาศัยเอาปากคิ๊บคิ๊บฟังเอาเลย
พอเมื่อยมาจะนอน ก็เก็บเข้าที่จะฟังอีกทีก็เอามาต่อใหม่
โดยโยงสายออกมาจากแอมป์ตัวเก่งมาหนีบกะหลอดที่
อยากลองฟัง ดังนั้นผมขาดสายคิ๊บปากจะเข้ไม่ได้เลย
ครับ (เอ ...ชอบนอกเรื่องจริงๆ เลยนี่ผม)

มาเข้าเรื่องกันต่อดีกว่า ก็ดูเหมือนว่าใครทำ
Pre ขยายเสียง Gain เยอะๆ หน่อย เอาไปต่อกับเครื่อง
เล่นแผ่นเสียงรับรองครับว่าเสียงดังแน่ๆ ครับ แต่.... มีแต่
ครับ คุณท่านทั้งหลายจะได้ยินแต่เสียงย่านความถี่สูง
ครับ ย่านต่ำๆ นี่ต่อให้เอาไฟสปอर्टไลท์ส่องหาก็ไม่เจอ
เพราะอะไรหรือครับ? เพราะว่าแผ่นเสียงนี้ลักษณะมัน
จะเป็นร่องๆ แล้วที่นี้ความถี่ต่ำๆ นี่ ร่องมันจะต้องใหญ่ๆ
ส่วนความถี่สูงๆ นี่ไม่เป็นปัญหาครับ ร่องนิดเดียวก็เหลือ
แหล่ ใช้อักรันจะทำร่องใหญ่ๆ รับรองครับ แผ่นเสียงใหญ่
เท่ากะละมังแน่ๆ ครับ กว่าจะได้ครบทุกเพลง เอาละ
วา... ดังนั้น ทาง RIAA ย่อมาจาก The Recording
Industry Association of America ก็เลยบอกว่า ทำ
แบบนี้แล้วกัน โดยการลดย่านความถี่ต่ำลงมาแล้วก็เพิ่ม
ย่านความถี่สูงเข้าไปตอนเวลากัดร่องแผ่นเสียง แล้ว
เวลา Play Back ก็ให้เพิ่ม ย่านความถี่ต่ำแล้วลดความถี่
สูงลงมา ฉะนั้นและฉะนี้แล้วเสียงที่ออกมาก็จะ Flat
เหมือนที่ไปอัดมา แล้วอะไรละครับ ที่จะทำให้เช่นนั้นเวลา
Play Back เพราะตอนกัดร่องแผ่นเสียง ปล่อยโรงงาน
เค้าทำไปเหอะ ตัวนี้แหละครับ Phono คุณจะเสียงดีไม่ดี
ก็อยู่ที่ตัวนี้แหละครับ พระเอกของเราก็คือ RIAA
Equalization ไงครับ

ตัว RIAA จะมี 2 รูปแบบครับ

- Composite Network or Passive RIAA
- Split Network or Split Load RIAA

ในวงจรที่ผมทำนี้ ผมใช้ Composite Network or
Passive RIAA ครับ ส่วนใหญ่แล้วทุกคนจะอ้างอิงจาก
อีตา Stanley Lipshitz ทั้งนั้นครับ แกลงในหนังสือไว้ตั้ง
กะปี 1979 แล้วครับ หนังสือชื่อ The Journal of AES
แกลง Topology พร้อมสมการคำนวณให้ไว้เลย



$$R_1 \times C_1 = 2187 \mu\text{Sec}$$

$$R_1 \times C_2 = 750 \mu\text{Sec}$$

$$R_2 \times C_2 = 318 \mu\text{Sec}$$

$$\frac{C_1}{C_2} = 2.916$$

แล้วจะกำหนดค่าต่างๆ ยังไงละครับ จะเห็นได้
ว่าถ้าเราได้ตัวใดตัวหนึ่งแล้ว ตัวต่อไปก็จะไหลมาเทมา
ตรงนี้อ่าง่ายๆ เป็นของนาย Kurt Strain แกเขียนไว้
นานแล้ว ผมไปเจอตอนที่ค้นๆ หาวิธีทำ RIAA นี่แหละ
ครับ หลายๆ คนจะทำแบบยากๆ ส่วนอีตานี้ ทำแบบ
ง่ายๆ ให้อีกก็คนมักง่ายอยู่แล้ว จะทำยากไปทำไม ไว้ที่
หลังละกัน ตรงนี้เนื่องจากผมไม่สามารถติดต่อคนเขียน
บทความได้ ผมก็เลยขออนุญาตผ่านหน้าหนังสือนี้แหละ
เผื่อแกจะอ่านภาษาไทยออก ว่าผมขออนุญาตเอาบาง
ส่วนของบทความของแกมาเผยแพร่ จากตอนแรกผมว่า
จะให้ทุกท่านไปหาอ่านเอาเอง แต่ทางผู้จัดทำ DIY
Journal ขอให้ผมไหนๆ ก็เขียนแล้วก็เอาๆ มาเถอะ
เนื้อหาจะได้สมบูรณ์ ยังไงๆ เราก็ให้ Credit เค้าอยู่แล้ว
แล้วอีกอย่างผมเองก็ไม่ได้แปลบทความของเค้ามาใช้ใน
เชิงค้าขายซักกะหน่อย ผมเอามาเผยแพร่เป็นวิทยาทาน

คนอื่นทั้งแปดทั้งลอกมาค้ามาขายกันเยอะแยะ คงไม่เป็นไร ก็เลยต้องร่ายยาวกันต่อครับ

มาว่ากันต่อเรื่อง RIAA ดีกว่าครับ สิ่งแรกที่ต้องรู้ Parameter ต่างๆ ของหลอดและวงจรที่เราจะหาได้จาก Datasheet และวงจรของคุณเอง อย่างแรกก็ต้องหา R_p (Plate Resistance) ในขณะทำงานจริงๆ ของหลอดขยายภาคแรกกันก่อน ตามสูตรครับ งานนี้สูตรอย่างเดียวนะครับ อีตาคนเขียนกับออกยามาถามที่มา ใช้สูตรอย่างเดียวนะ

$$R_p = R_{PO} \times \left[\left(\frac{I_{PO}}{I_p} \right) \times \left(\frac{1}{3} \right) \right]$$

I_{PO} คือ Published Operating Current (ดูง่ายๆ จากกระแส Typical or Characteristic Operating) และ R_{PO} ก็คือ Published Plate Resistance ดูได้จาก Datasheet ครับ ในขณะที่ I_p คือกระแสเพลท (Plate Current) ที่จ่ายให้หลอดในวงจรใช้งานจริงๆ ต่อจากนั้นก็ต้องหา Output Resistance ตัวย่อ R_o

$$R_o = \frac{(R_p \times R_{PO})}{(R_p + R_{PO})}$$

ต้องบอกก่อนนะครับว่าอีตานิแกไม่อ้างไม่บอกที่มาที่ไปของสูตรเลย แกบอกว่า "I'm not going to derive the complete transfer function here because you don't need to know. You want to plug and chug and get a real good passive RIAA going." เขาเป็นว่าถ้าเชื่อว่าจะดีก็ลุยเลย..... เราต้องหา C_1 ก่อนนะครับ ค่าที่ได้แะแนะนำมาก็คือควรที่จะมากกว่า

$$C_1 > [3 \times C_{GP} \times (\mu + 1)] + (20 pF)$$

ตรงนี้ต้องใช้ C_{GP} ของหลอดภาคต่อไปนะครับ ไม่ใช่หลอดภาคแรก ค้าว่ามากกว่าของแกนี่คือ 50 เท่าขึ้นไปอาจจะใช้ถึง 200 เท่าเลย คือขอให้มันยาวขึ้นเถอะ โดยให้ Error ได้ 2% ของค่าที่ได้ ในวงจรของผมก็ใช้ที่ 200 เท่าครับ จะได้ 0.21uF แต่ค่าที่มีขายคือ 0.22uF แบบนี้แหละครับ พอได้ C_1 คราวนี้ก็ไปต่อกันที่ R_2 ต่อไป R_2 ตรงนี้มาจากสูตรของ Lipshitz เลยครับ ตามนี้เลย

$$R_2 = \frac{318 \mu Sec}{C_1}$$

จะได้หน่วยเป็น Ohm

เอาละครับ เหลืออีก 2 ค่าที่ต้องหากันไป ที่หลอดภาคแรกจะมี R_{Series} กัน แกให้ค่าคงที่มาเลยแกบอกว่าใช้ได้เลย

$$R_s = 6.87736 \times R_2$$

ต่อจากนั้นก็มาหา R_1 ค่า R_o ก็อยู่บนๆ ที่หามาแล้วตอนแรกๆ นะครับ

$$R_1 = R_s - R_o$$

ตรงนี้ต้อง Check ค่า R_1 เพื่อกันไม่ให้ Input ของหลอดภาคต่อไป แยกจากกันโดยสิ้นเชิงจากการขับของหลอดภาคแรก พุดง่ายๆ กลัวว่าหลอดแรกจะขับไม่ไหวมันแหละครับ พร้อมกับแก R_g ไม่ให้มายุ่งกับภาคแรกมากนัก โดยให้ $R_o < R_1 < 500K$ แล้วก็ควรที่จะได้ประมาณ 25 เท่าของ R_o ต่อไปก็หาค่า C_2 ตามสูตรกันต่อไปครับ

$$C_2 = \frac{C_1}{2.91600}$$

สุดท้ายก็จะได้ค่าที่เราอยากจะได้แล้วละครับ

ตามค่า Standard RIAA +/-0.5dB แต่จากวงจรผมจะเห็นว่า R มา Series กับ C_2 อีกตัวหนึ่งนะครับ ตรงนี้เป็น Option พิเศษ สำหรับผู้ที่ต้องการเพิ่มเสียงเบสขึ้นมาอีกนิดหน่อยประมาณ 0.6dB ที่ 20kHz จะใส่หรือไม่ใส่ก็ตามใจนะครับ ตรงนี้สูตรการหา ก็คือ

$$C_2 \times R_x = 3.18 \mu Sec$$

ร่ายมาซะเยอะเรื่องเสียงของมันหรือครับ ผมไม่ถนัดที่จะบอกเล่าเรื่องแบบนี้เลย แล้วอีกอย่างเรื่องพวกนี้เป็นความชอบส่วนตัวของแต่ละคน อีกทั้งเครื่องเคราที่ใช้ก็ไม่เหมือนกันแล้ว เขาเป็นว่าที่ตามมาต้องบอกว่า ไม่เสียแรงกายแรงใจที่ทำครับ ตอนแรกกลัวว่าเสียงจะบางไปซะด้วยซ้ำ แต่ก็ออกมาพอดีๆ แบบที่ผมต้องการ ผมเป็นคนชอบเสียงหนาๆ น้อย น้ำเสียงจะเทมาที่หลอดหลังมากกว่าหลอดหน้าครับ คราวนี้มาถึงเรื่องชื่อของมันที่ทุกคนคงจะงงว่าตั้งชื่อว่าปลวกทำไม

พะ??? เสียงไม่ดีหรือไม่ใช่ครับ มันมาจากครั้งแรกที่ผมเปิดฟังเสียงของมัน มันเบาจากที่ตั้งใจไว้ครับ ถ้าหากว่าฟังโดยไม่ต่อผ่าน Pre-amp เสียงมันเหมือนจะเบาไปหน่อย ผมเลยเปรียบเทียบกับเสียงปลวกมันแอบแตะไม้ อันนี้ผมเองแหละครับคำนวณผิด คือดูจากที่เค้าทำๆ กันมาแล้วมักจะขยายประมาณ 35-40dB กัน แต่ผมดันไปจำผิดเป็น $10 \times \log(V_{out}/V_{in})$ ซึ่งที่ถูกเป็น $20 \times \log(V_{out}/V_{in})$ ดังนั้น Gain เลยหายไปซะเกือบครึ่ง วิธีแก้ก็เลยต้องไปรี้อๆ Pre-amp เก่าๆ ที่เคยขอร้องจระพืดมาหัดทำตอนหัดเล่นหลอดใหม่ๆ ที่กองๆ ไว้กลับมาต่อฟังใหม่ ทำให้เสียงที่ได้ดังเป็นปกติดี ตอนหลังมาถามพี่มดเองก็บอกต้องผ่าน Pre-amp อยู่แล้วสำหรับ Phono เลยถือว่าไม่พลาดมากมายนัก จากเดิมกะขยายให้สุดๆ ได้ทั้ง MC และ MM เลยกลายเป็นปกติไปซะได้ ดังนั้น สำหรับคนที่ฟังเพลงโดยผ่าน Pre-amp ขยายภาคหน้าก่อนเข้า Power คงไม่มีปัญหาฟังได้ตามปกติครับ แต่ผมเองไม่มี Pre ครัว แคม SE ที่ใช้ก็ขยายภาคหน้าแค่คนเดียว กำลังวัตต์ก็น้อยกว่า 3 Watts อีกครับ เลยเบาไปหน่อยถ้าจะใช้กับ SE อย่างเดียว ก็มีข้อเสียข้อเดียวสำหรับไอ้เจ้าปลวกตัวนี้ สำหรับท่านใดที่คิดจะทำแล้วไม่เข้าใจหรือติดขัดปัญหาตรงไหนสอบถามผมได้ครับที่ pridehuhu@hotmail.com ผมยินดีตอบทุกคำถามครับ

อ่าว แล้วแบบที่ 2 หละครับ งานนี้ถ้ามีเวลาก็ต้องปีหน้าแล้วครับ ไม่งั้นผมไม่มีอะไรหากินอีกนะสิ (ฮึๆๆๆๆ จาโดนตีบไหมนี่)

THE BEST

แบบเรียนสั้นบนหนทางยาวไกล

ผู้เขียน : มนต์สรรค์ ไสธวิทย์



The Best (at a time) 300B Single-Ended Amp

ผมเชื่อว่าถ้ามีการ Vote หาหลอด Power Output ที่อยากเอามาทำแอมป์ที่สุดจาก DIYer เครื่องหลอดทั้งโลก 1 ใน 3 อันดับที่ได้คะแนนสูงสุดจะต้องมีหลอด 300B อยู่ด้วยแน่ๆ ผมเองก็เคยมีความฝันว่าอยากลองทำสักครั้ง แต่.... ด้วยราคามหาศาลของมัน ผมก็เลยมักจะผ่านไปเล่นหลอดอื่นๆ ซะทุกที แต่ในที่สุดโอกาสมาก็มาถึง ซึ่งน่าจะเป็นแอมป์ที่ผมทำนานที่สุดในชีวิตแล้ว คือตั้งแต่คิดการณใหญ่มากกว่าจะสำเร็จก็เกือบ 3 ปีครับ ด้วยความที่ผมไล่ไปไล่เลามา ก็เลยออกแบบ Input และ Driver ใหม่ซะ 3 รอบ เปลี่ยนจุดทำงาน Power Tube อีก 3 รอบ และทำแท่นใหม่ 2 รอบ เพราะรอบแรกกะน้ำหนักผิด กว่าจจะร้องเพลงได้ก็เฮ้อ...

ทำไมต้อง 300B?

ก็เพราะมันคือ 300B ใจครับ กำปั้นทุบดิน เบรียง!!! เลย มีหลอดอื่นที่เสียงดีกว่า มีหลอดอื่นที่ให้กำลังมากกว่า มีหลอดอื่นที่ถูกกว่าหรือหาง่ายกว่า แต่มันไม่ใช่ 300B (เบรียง!!! อีกที 555) สรุปคือ ก็เล่น 300B อะ มีไรอะ?

เพื่อให้การเล่นหลอดได้รสชาติมากยิ่งขึ้น สิ่งหนึ่งที่ขาดไม่ได้ก็คือประวัติศาสตร์-ความเป็นมาของหลอดที่เราจะเล่นครับ หลอด 300B ที่เรารู้จักกันแพร่หลายนั้น เป็นพัฒนาการต่อมาจากหลอด 300A ซึ่งออกแบบมาใช้งานเป็น Power Triode เริ่มวางตลาดในปี 1933 โดย Western Electric เป็นผู้ออกแบบและผลิต ต่อมาจึงพัฒนาเป็น 300B ในปี 1938 หลอดเบอร์นี้ถูกนำไปใช้ใน Theater



Amp เป็นส่วนใหญ่ ที่ดังมากที่สุดก็คือ WE86A/B และ WE91A Theater Amp ซึ่งเป็นที่แพร่หลายในอเมริกามากในยุคหนึ่ง จนถึงวันที่ Power Pentode เข้ามาทำหน้าที่แทน แอมป์เหล่านี้ก็ทยอยถูกไล่ไปเป็นขยะทีละน้อย จนในที่สุดเมื่อยุค Transistor มาถึง ก็แทบไม่มีโรงงานใด ที่ใช้แอมป์เหล่านี้อีกในอเมริกา และ Western Electric ก็ต้องปิดโรงงานผลิตหลอดไป แต่ขยะเหล่านี้กลับเป็นของมีค่าของนักเล่นในอีกซีกโลกหนึ่งก็คือประเทศญี่ปุ่น ซึ่งนำแอมป์ของ WE เหล่านี้มาซ่อมแซมและใช้เป็นระบบเสียงในบ้านกันอย่างแพร่หลาย โดยหลอดเบอร์ที่ได้รับความนิยมสูงสุดก็คือ 300B นี้เอง ในที่สุดรูป

แบบการเล่นเครื่องเสียง Single-Ended Amp + Horn Speaker Style ญี่ปุ่น ก็แพร่หลายไปทั่วโลก ความต้องการใช้หลอด 300B พุ่งสูงอย่างต่อเนื่อง หลอด NOS ที่ WE ผลิตทิ้งทวนไว้ก่อนปิดโรงงานก็หายากขึ้นเรื่อยๆ ถึงแม้จะมีโรงงานในรัสเซียและจีนผลิตหลอด 300B ออกมาใหม่ โดยเลียนแบบโครงสร้างและคุณสมบัติทางไฟฟ้าของหลอดต้นแบบมาอย่างดี แต่ก็ทดแทนไม่ได้ในแง่คุณค่า จนในที่สุด Western Electric ก็เปิดโรงงานผลิตหลอด 300B ขึ้นมาอีกครั้ง โดยมุ่งให้ได้คุณภาพระดับเดิม และหลอด 300B ก็กลับมาเป็นที่นิยมใช้กันแพร่หลายอีกยุคหนึ่ง ซึ่งปัจจุบันมีหลอด 300B ให้เลือกเล่นในตลาดราว 5-6 Brands นับได้หลาย 10 รุ่นแล้วแต่ความพอใจและกระเป๋านักพอร์เปล่า?

นอกจากประวัติศาสตร์มีส่วนทำให้หลอดเบอร์นี้เป็นที่แพร่หลายแล้ว ในทางเทคนิคก็นับเป็นหลอดที่น่าสนใจมากเช่นกัน เช่น สามารถให้กำลังขับประมาณ 8.0Wrms (450V Plate) ในขณะที่ Heater Filament เพียงแค่ 6W เท่านั้นเอง ซึ่งกำลังขับขนาดนี้ สามารถนำไปใช้ได้กับลำโพงความไวสูงยุคปัจจุบัน (89-92dB/1W/1m) สำหรับการฟังในที่พักอาศัย และเหลือเฟือสำหรับลำโพงโบราณที่มักจะมีควมไวสูงมากอยู่แล้ว (>93dB/1W/1m) ทั้งยังสามารถออกแบบภาค Driver ได้ง่าย หลอดทำงานใน Class A1 ไม่ต้องกังวลมากเรื่อง Output Imp ของตัวขับ ใช้ได้กับ Output Transformer ค่าประมาณ 2.5-3.5k 90mA SE 10W ซึ่งพันได้ง่ายเนื่องจาก Primary Inductance ไม่มากนัก และระดับแรงดันทำงานไม่เกิน 500V ก็หาอุปกรณ์ประกอบได้ง่ายด้วย

การเลือกใช้หลอดและแนวทางการออกแบบ

ตอนแรกเริ่มที่คิดว่าจะทำ 300B SE ผมตั้งใจว่าจะออกแบบ Driver Stage เดียวจบเลยเพื่อขับ 300B ให้ได้ Power Output 8.0Wrms ก็เลยออกแบบวงจรให้ใช้ WE417A Choke Load

เป็น Driver แต่ปัญหาคือ Input Sensitivity ที่ค่อนข้างต่ำ (มากกว่า 2.0Vrms for Full Power) ในขณะที่มีผมตั้งใจให้มันเป็น Integrated Amp ก็เป็นอันล้มเลิกความคิดนี้ไป

ช่วงที่ผมเริ่มออกแบบแอมป์ตัวนี้ ตอนนั้นผมกำลังบ้า Signal Pentode ก็เลยคิดใหม่ ปักหมุดไว้เลย 1 ตัวว่าหลอด Input จะต้องเป็น Signal Pentode ซึ่งหลอด Signal Pentode ที่ผมว่าเสียงดีและไม่มีข้อเสียเรื่อง Dynamic มากนักก็คือ 5693, VT-269, EF12 และ EF804S แต่ลำพังหลอดพวกนี้หลอดเดียวก็ยังไม่พอสำหรับระดับ Sensitivity ที่ผมต้องการ ก็เลยสรุปว่า Stage เดียวไม่มากพอสำหรับความต้องการของผม



หลอด 5693 ของ RCA (Special 6SJ7)

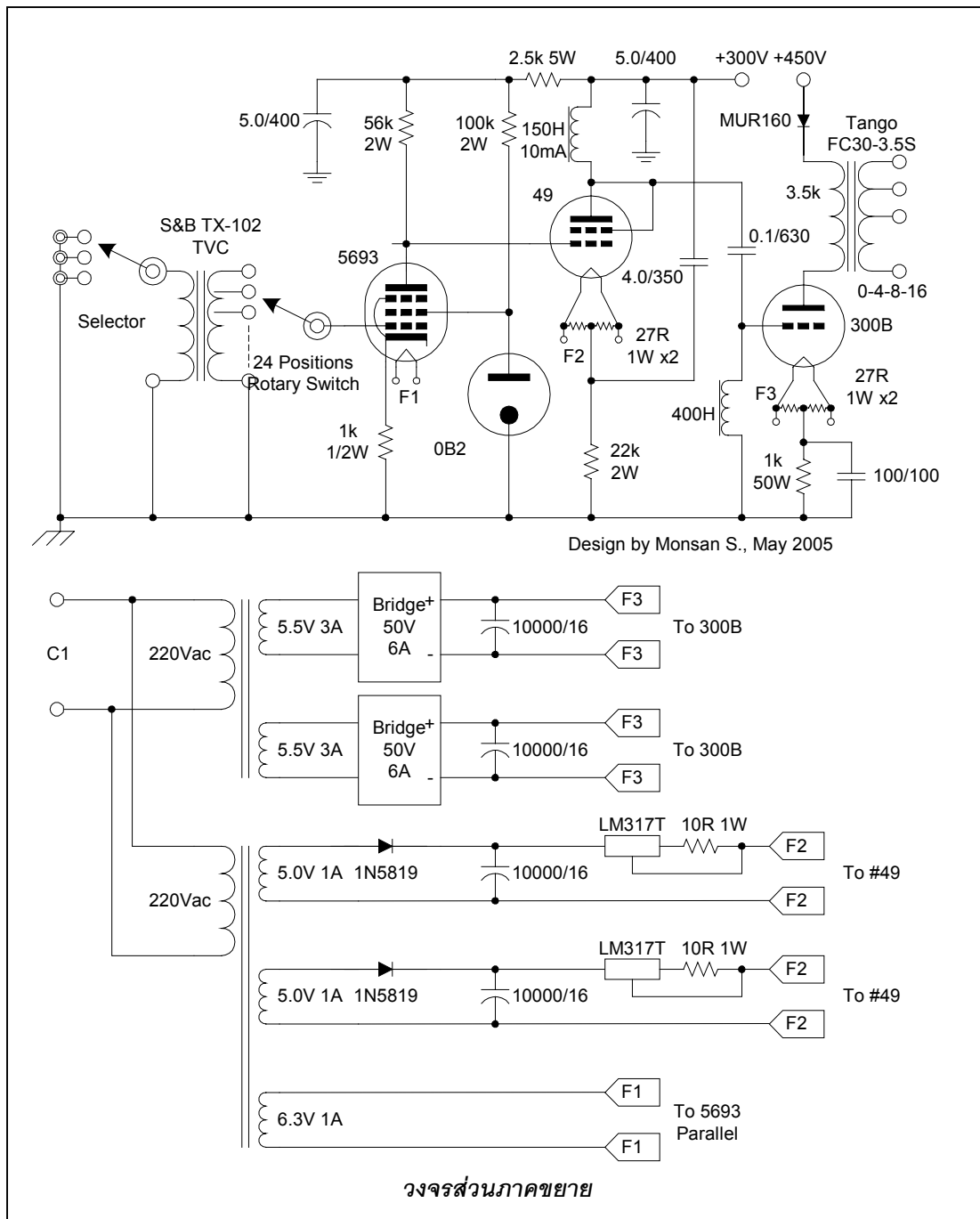
ผมเลือกใช้หลอด 5693 ในภาค Input และไปหาหลอด Driver อีกซักหลอดมา Drive 300B ก็เลือกได้มา 2 หลอดที่คุณสมบัติเหมาะกับการเป็น Driver มากคือ 49 และ 1626 ด้วยความที่ผมเคยเล่นหลอด 1626 มาแล้ว ผมก็เลยเลือก 49 ชะเลย สรุปใช้ 5693 (Premium 6SJ7) เป็นหลอด Input ต่อแบบ Pentode และใช้ 0B2 (105V) เป็นตัวคุมแรงดัน Screen Grid Output ที่ได้ Direct Coupling ไปที่หลอด 49 แล้วจึง C Coupling ไปที่หลอด 300B ด้วยวงจรนี้ผมได้ Input Sensitivity ประมาณ 0.85Vrms for 8.0Wrms Power Output เย้!! จบชะที...

หลอด 5693 ออกแบบโดย RCA โดยมีคุณสมบัติเหมือนกับ 6SJ7 ทุกประการ แต่มีความคงทนที่ดีกว่า, อายุการใช้งานมากกว่า, ทนความสั่นสะเทือนได้ดีกว่า และ Microphonic น้อยกว่า ซึ่ง RCA เรียกหลอดกลุ่มนี้ว่า Special Red Tube ประกอบด้วยหลอด 4 เบอร์คือ

เบอร์มาตรฐาน	Special Red Tube	Tube Category
6SL7	5691	High-mu Twin Triode
6SN7	5692	Medium-mu Twin Triode
6SJ7	5693	Sharp-cutoff Pentode
-	5690	Indirectly-heat Rectifier

หลอด 5693 กับหลอด 6SJ7 โดยทั่วไปสามารถใช้งานแทนกันได้เลย โดยไม่ต้องแก้ไขวงจรใดๆ เช่นเดียวกับหลอด 5691 และ 5692 ที่ใช้งานแทน 6SL7 / 6SN7 ได้เลย ตามลำดับ เนื่องจากพวกมันใช้ฐานหลอดเป็นสีแดง จึงมักจะเรียกกันทั่วไปว่า Red-base Tube ครับ ซึ่ง 5693 คงไม่เข้าพวกด้วยเพราะมันแดงทั้งตัวเลย ไม่ได้แดงเฉพาะฐานหลอด เป็น Red-body Tube ครับ ฮา....

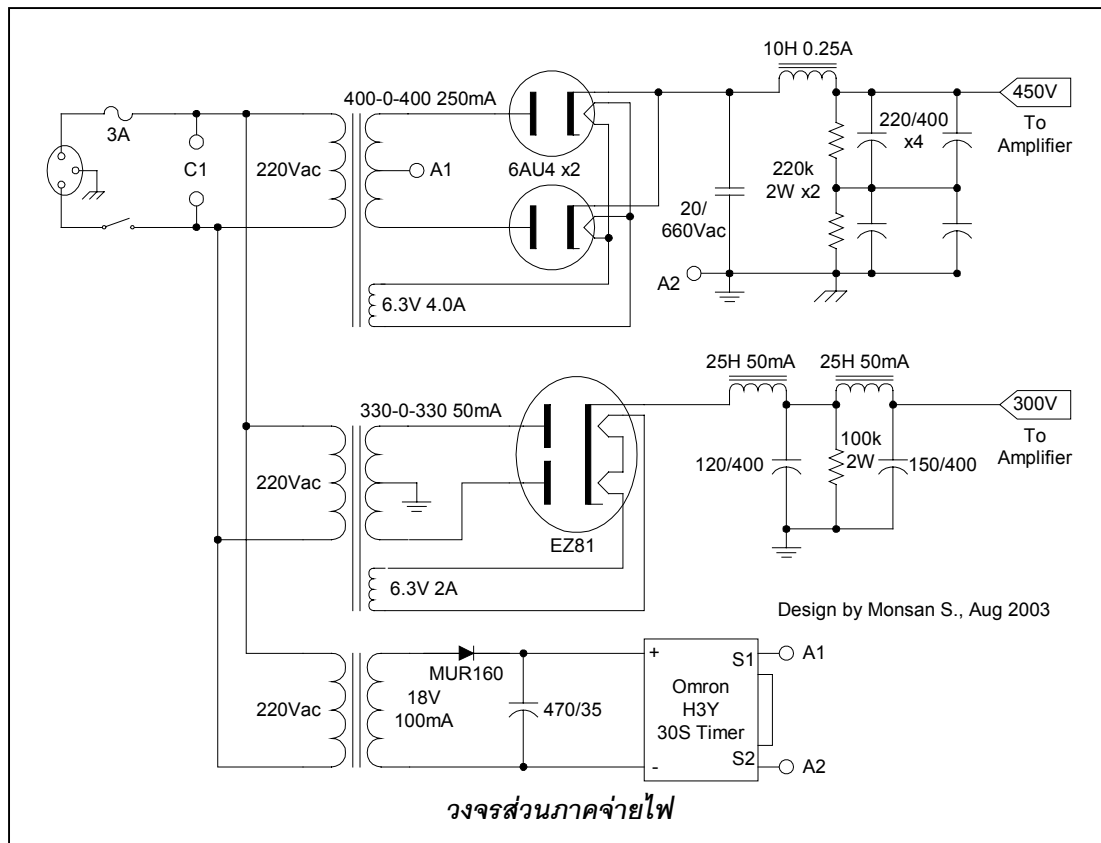
หลอดเบอร์ 49 นั้นเป็นหลอด Dual Grid เหมือนกับหลอดเบอร์ 46 แต่อัตรากำลังน้อยกว่ามาก อันที่จริงแล้วโครงสร้างมันเหมือนหลอด Tetrode แต่คู่มือเรียกมันว่า Dual Grid หลอด 49 เป็น Directly-heat Tube ถูกออกแบบมาใช้งานเป็น Driver โดยเฉพาะ และสามารถนำไปทำ Class B PP Amp แบบเดียวกับ 46 ได้ด้วย แต่ได้กำลังขับไม่ค่อยจะคุ้มเท่าไรนัก หลอดนี้ไม่ค่อยเป็นที่พบเห็นเท่าไรเนื่องจากมีการผลิตน้อยและการใช้งานไม่ค่อยแพร่หลายนัก ผมเคยนำมาทำ SE Amp ฟังพักหนึ่ง (0.1W) และเสียงมันใช้ได้ทีเดียวครับ ก็เลยเอามาลงโครงงานนี้ซะเลย



ส่วนภาคจ่ายไฟ

ผมตั้งใจจะออกแบบ Power Supply แยกเป็น 2 ชุด โดยชุดแรกสำหรับจ่ายให้กับชุด Input และ Driver Stage และอีกชุดสำหรับจ่ายให้กับ Power Stage ซึ่งเท่าที่ผมทดลองมา ผมว่าให้ผลดีกว่าการทำภาคจ่ายไฟแบบ Mono-block แยกข้างละชุดครับ เหตุที่คิดว่าผมคิดว่าเป็นเพราะการใช้ภาคจ่ายไฟแบบ Mono-block นั้น ภาคจ่ายไฟต้องทำงานที่หลายระดับความต้องการกระแส ซึ่ง

แน่นอนว่า Power Tube มักจะต้องการกระแสมากกว่า Driver Tube เสมอ การ Decoupling ก็เพียงแต่ลดปัญหาแต่ไม่ได้แก้ปัญหาก็ประการหนึ่งคือในวงจรนี้ ถ้าใช้ภาคจ่ายไฟรวม ผมต้องใช้ R มาลดแรงดันลงรวมๆ 200V สำหรับ Input & Driver ผมจึงได้แยกภาคจ่ายไฟออกจากกัน ในลักษณะที่กล่าวมาครับ และพยายามออกแบบภาคจ่ายไฟในระดับกระแสที่วงจรต้องการ



ภาคจ่ายไฟชุดสำหรับ Driver Stage ใช้หลอด EZ81 ต่อแบบ Full-wave Rectify + Choke Input ผลพลอยได้อย่างหนึ่งจากการใช้ Choke Input คือแรงดันจะขึ้นอย่างช้าๆ ซึ่งจะมีเวลามากพอให้หลอดในวงจร Driver นำกระแสได้แล้ว จึงไม่ได้ใส่ Switch Standby ไว้เพื่อเปิดไฟสูง ส่วนภาคจ่ายไฟชุดสำหรับ Power Tube ใช้หลอด 6AU4 2 หลอดต่อเป็น Full-wave Rectifier + Capacitor Input ซึ่งแรงดันจะขึ้นเร็วมาก ในขณะที่หลอด 300B ต้องใช้เวลาราว 20-25 วินาทีจึงจะนำกระแสได้ตามปกติ ผมจึงใส่ Timer 30 วินาที ไว้เพื่อหน่วงเวลาการต่อไฟสูงเข้าวงจร Power Tube โดยสร้างภาคจ่ายไฟ 24V 100mA ขึ้นมาจ่ายชุด Timer

การกำหนดจุดทำงานส่วนวงจรขยาย

จุดทำงานของหลอด 300B ถูกตั้งไว้ที่ B+ 430V, Cathode Bias +75V และ Plate Current 75mA คิดเป็น Plate Dissipation 26.63W ก็ถือว่าใกล้เคียงกับอัตราสูงสุดของหลอดมากที่สุดทีเดียว R

Cathode ค่า 1k พอดี Dissipation ประมาณ 5.6W
C Cathode ค่า 100uF 100V คำนวณ Cut-off ได้ 1.6Hz ส่วน Output transformer ค่า 3.5k Primary เป็น Tango FC-30-3.5S เมื่อนำมาวัด Load Line ดู ก็จะพอเห็นว่า Power Tube ต้องการสัญญาณประมาณ 100V p-p สำหรับ Full Power Output โดยที่ค่า %THD ไม่มากจนเกินไป ถ้าคุณเอา Condition นี้ไปวาดใน Plate Curve WE300B ดูก็อย่าเพิ่งงั้นนะครับ หลอดที่ใช้ในโครงงานนี้คือ Full Music 300B Globe Tube Mesh plate Ceramic Base ซึ่งหลอด 300B Mesh plate ของ Full Music มี Plate Curve ที่แตกต่างกับ Western Electric 300B พอสมควร และ Plate Dissipation ก็ต่ำกว่าด้วย จุดออกแบบต่างๆ ในแอมป์ตัวนี้จึงต่างไปจากวงจร 300B ทั่วไปครับ แต่ถ้าคุณจะนำไปใช้กับ 300B มาตรฐานก็ย่อมได้ครับ

วงจร Input & Driver ทั้งชุดต้องมีอัตราขยายแรงดันประมาณ 70 เท่าเป็นอย่างน้อย เพื่อ

ให้ได้สัญญาณที่ Grid ของ 300B ตามที่ต้องการ
ลำพัง 5693 Pentode Mode เอง ก็มีอัตราขยาย
แรงดันระหว่าง 80-120 เท่าอยู่แล้วในช่วงการ
ทำงานปกติของหลอด ผมจึงกำหนดจุดทำงานไว้ที่

B+ 280V, Screen Voltage +105V, Cathode
Bias +3.2V Plate Current 2.7mA และ Screen
Current 0.5mA โดยประมาณ ซึ่งจะได้อัตราขยาย
ประมาณ 90 เท่า ถ้าใส่ Cathode Bypass แต่ผม



การจัดวางอุปกรณ์และเดินสายภายในแท่น Amplifier

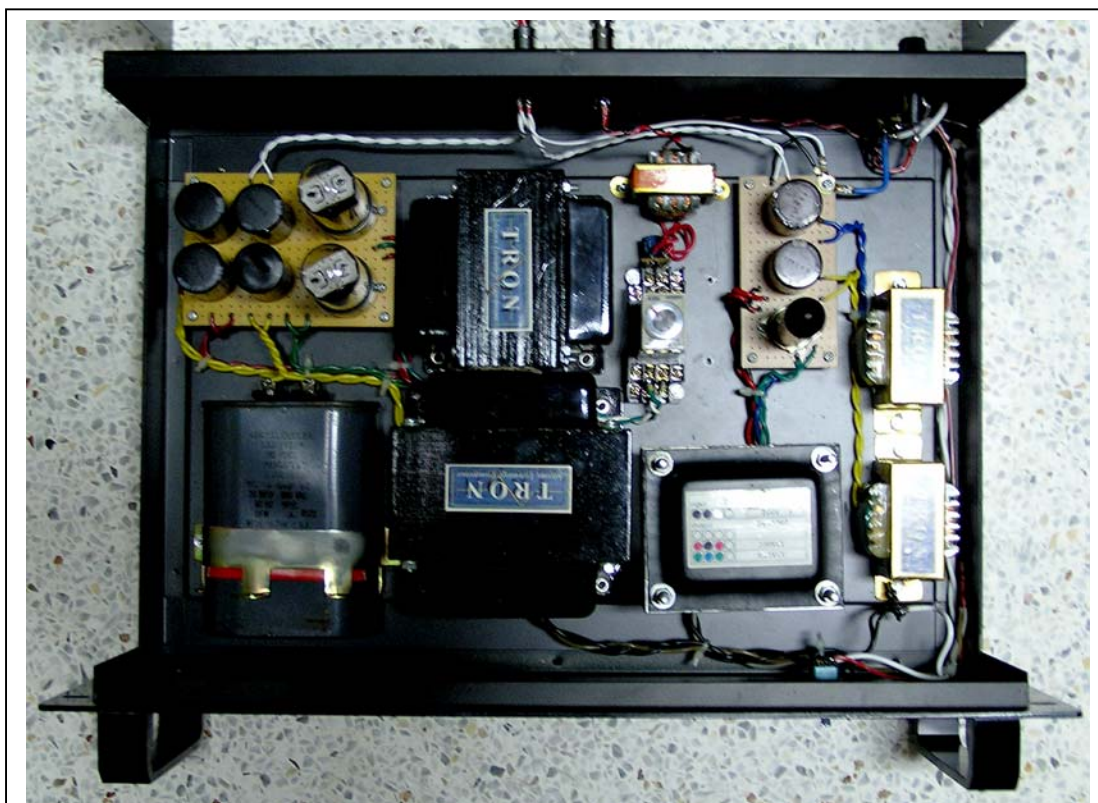
ไม่ใช่ ก็กะเอาไว้คงเหลืออัตราขยายแค่ประมาณ 60 ได้ แล้วจึง Direct Coupling จาก Plate ไปที่หลอด #49 ซึ่งต่อใน Triode Mode กำหนดจุดทำงานไว้ที่ B+ 290V, Cathode Bias 135V, Plate Current ประมาณ 6.0mA และเช่นเดิมไม่มี Cathode Bypass อัตราขยายของวงจรส่วนนี้จึงแค่ประมาณ 2-2.5 เท่า เมื่อรวมอัตราขยายแรงดันทั้งวงจร ก็จะได้ประมาณ 120-150 เท่า ถือว่าได้ตามที่ต้องการแล้ว

การสร้างเครื่อง

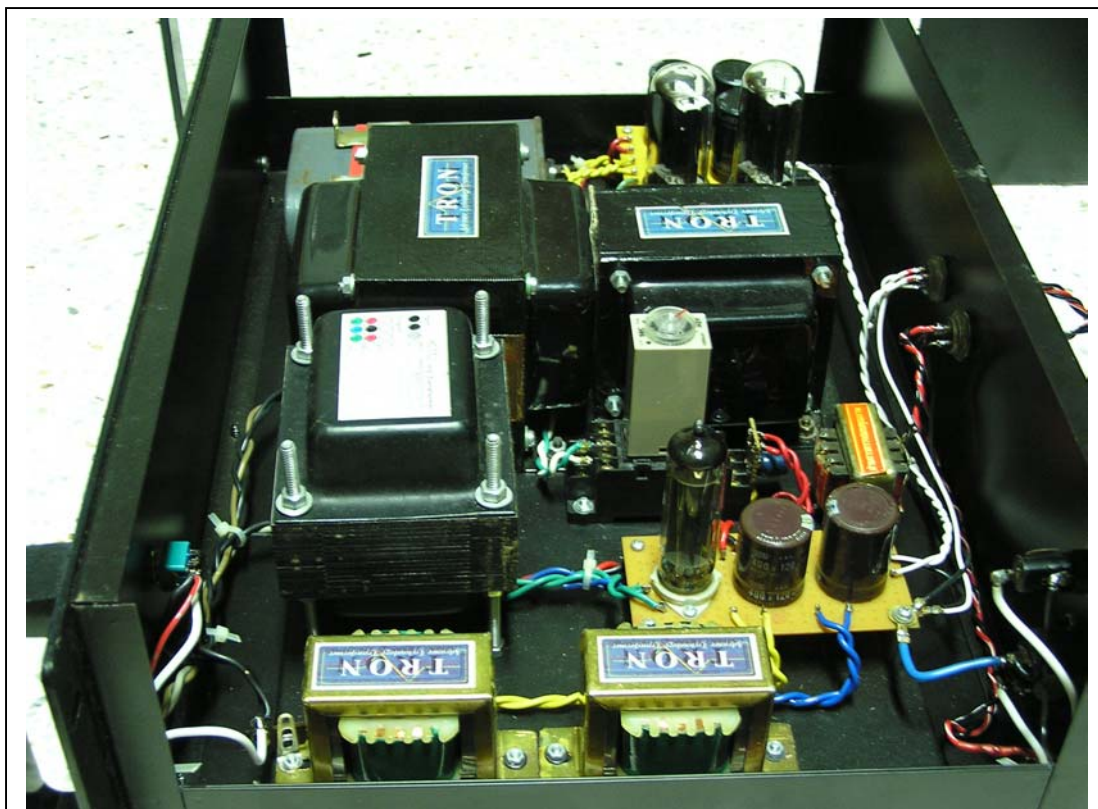
หลังจากผมไปสั่งหม้อแปลงแล้วก็พบว่า มันหนักและใหญ่เกินกว่าจะลงในแท่นเดียวกัน หรือถึงลงได้ก็ใหญ่และหนักจนยกไม่ขึ้นแน่ๆ ผมจึงแยก Power Supply มาทำบนกล่องอเนกประสงค์สูง 5 นิ้วก่อน ซึ่ง Supply ชุดนี้เสร็จก่อนหน้านี้แอมป์ถึง 2 ปีทีเดียว คงไว้ให้ได้สักก่อน 555

หม้อแปลง Power และ Power Supply Choke เกือบทั้งหมด ผมสั่งเผื่อจากปริมาณการใช้

จริงไปอีกเกือบๆ 100% มันก็เลยใหญ่และหนักขึ้นไปอีก แต่แลกมาด้วยความสบายใจตอนใช้งานครับ ขนาดเปิดต่อเนื่อง 30 ชั่วโมง (อันที่จริงลืมนิดนะครับ) หม้อแปลงก็แค่อุ่นๆ เท่านั้น ตอนแรกผมพยายามสร้าง Timer เอง โดยใช้ IC 555 ยอดนิยม แต่พอเทียบราคาระหว่าง Relay กับ Timer ใช้แล้วของ Omron ผมก็เลยเปลี่ยนมาซื้อ Timer สำเร็จรูปดีกว่า ใช้งานง่ายและกะทัดรัดกว่ามากทีเดียว อันที่จริงผมกะจะใช้ Timer ไฟ 220VAC ไปเลย แต่หาซื้อ (ถูกๆ) ไม่ได้เลย ใหม่แกะกล่องก็ร่วม 800 บาท ก็เลยได้ Timer ไฟ 24VDC มาแทน เป็นของ Omron รุ่น H3Y ตั้งเวลาได้ 0-30 วินาที มีทั้งหมด 4 Contacts ในตัวเดียว ซึ่งก็ต้องทำภาคจ่ายไฟเล็กๆ ให้มัน ในช่วงที่ Switch-On แล้วจะต้องการกระแสประมาณ 50-60mA ครับ ซึ่งก็ใช้งานได้ดีทีเดียวครับ แต่ก็มีจุดที่ผมเสี่ยงใช้งานมันอย่างไม่ปลอดภัยอยู่จุดหนึ่ง คือว่า Spec Contact ทั้ง 4 นั้นระบุไว้แค่ 250VAC เท่านั้น แต่ผมต้องใช้กับแรงดันเกือบ 500V ผมจึงลองอนุกรม 2 Contacts เข้า



การจัดวางอุปกรณ์และเดินสายภายในแท่น Power Supply

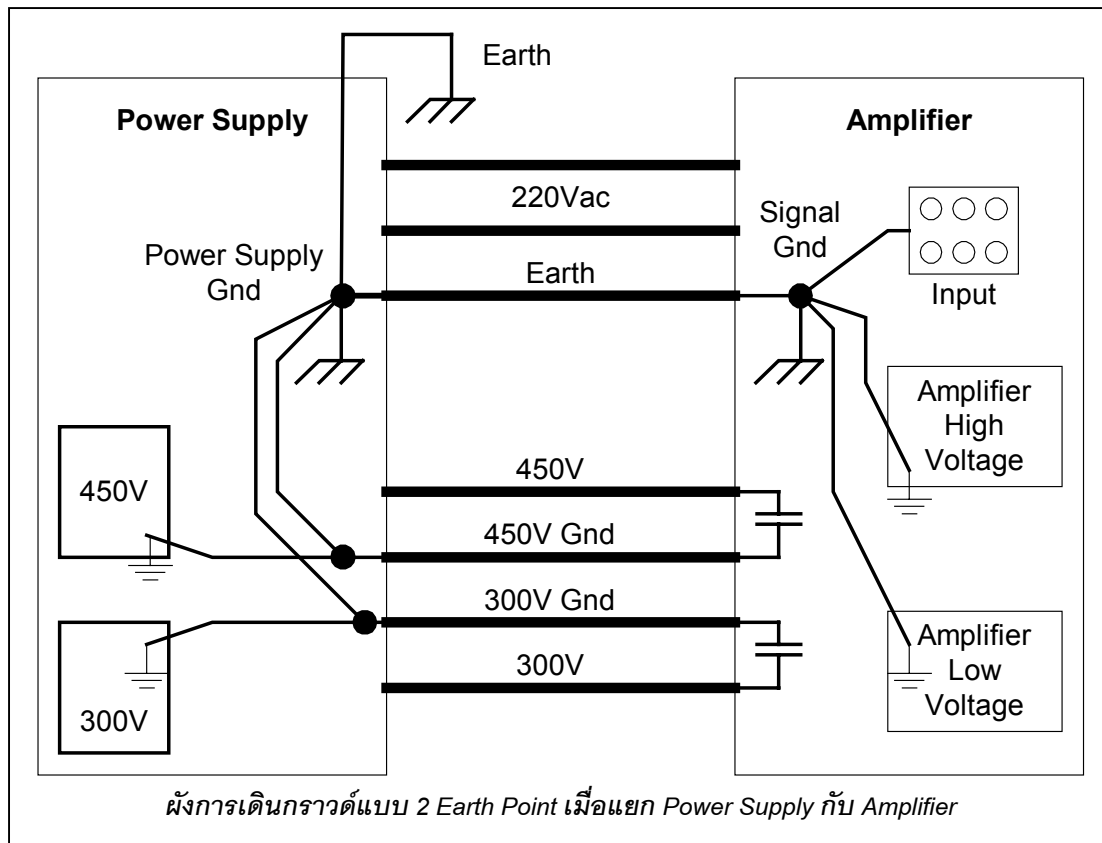


ภาคจ่ายไฟส่วนแรงดันต่ำ และ Timer H3Y ตั้งเวลา 30 วินาทีก่อนปล่อยไฟ 450V เข้า 300B

ด้วยกัน ซึ่งอันที่จริงมันผิดหลักความปลอดภัยครับ แต่ปรากฏว่ามันทำงานได้ดีครับ ช่วงแรกก็ปอดๆ ต้องคอยทดสอบและเฝ้าดูมันอยู่หลายวัน สังเกตไม่พบความร้อนผิดปกติและการ Spark ของ Contact และจุดเชื่อมต่อ ก็เลยใช้ไปทั้งอย่างนั้นครับ พอทำเสร็จก็ทดสอบ Power Supply ในสภาพ No-load ก็ได้แรงดันตามที่คำนวณทุกจุด ก็เก็บเข้าตู้เลย รอคู่ชีวิตมันมาเกิดในอีก 2 ปีถัดไป

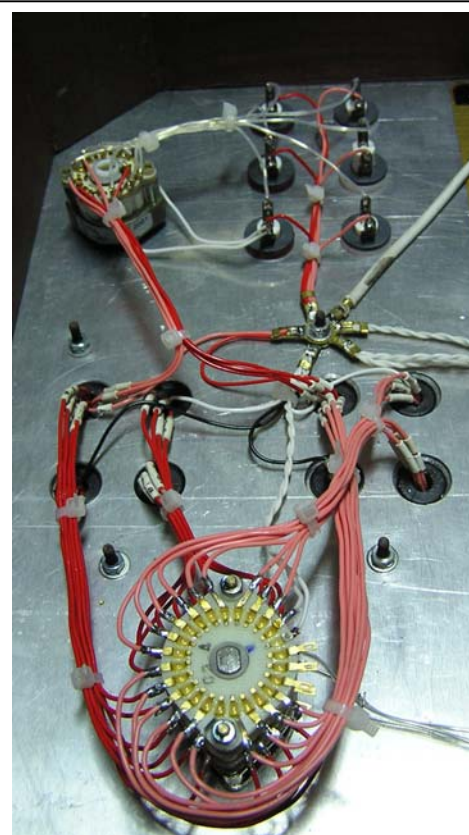
ราวๆ ต้นปี ผมได้แท่นไม้สัก อนุเคราะห์โดยคุณวิวัฒน์จากเชียงใหม่มา 2 ชุด รูปสวยทีเดียวครับ อย่างน้อยผมก็ไม่เคยมีแท่นสวยขนาดนี้มาก่อน ผมจึงเริ่มไปหาซื้อแผ่น Aluminium 4.0mm มาตัดเจาะ ออกแบบเป็นแท่นส่วน Audio Circuit อย่างที่เห็นในรูปแหละครับ ทางด้านซ้ายเป็นวงจรหลอด ส่วนด้านขวาเป็น Transformer Volume Control, Selector และ Input RCA ครับ ใช้สายทนแรงดันสูง 7 เส้นในการเชื่อมต่อจาก Power

Supply มาที่แท่นแอมป์ครับ พวกหม้อแปลงจ่ายไฟหลอดทั้งหลายผมแยกมาไว้ที่แท่นแอมป์ครับ ส่วนจุดได้หลอด Rectifier ก็รวมอยู่ในแท่น Power Supply เพราะถ้าให้ขาดจ่ายไฟให้หลอดรวมอยู่ใน Power Supply จะต้องเดินสายอีกหลายเส้น และ DCR ของสายจะทำให้แรงดันได้หลอดตกลงมากจนเกินไปได้ครับ ผมก็เลยเดินไฟ 220VAC มาคู่เดียว แล้วค่อยมาเข้าหม้อแปลงให้หลอด 2 ลูกในแท่นแอมป์ครับ การเชื่อมต่อระหว่างแท่นผมเลือกใช้ Connector 4 ขั้วและ 3 ขั้วครับ ที่เลือกให้ต่างกันก็เพื่อป้องกันการเสียบผิดครับ และเลือกใช้เป็นขันเกลียวเพื่อ Lock ได้ โดย Connector 4 ขาใช้เชื่อมไฟ +450V / +300V และกราวด์ของแหล่งจ่ายแต่ละชุดไปที่แท่น Amplifier ส่วน Connector 3 ขาใช้เชื่อมไฟ 220VAC สำหรับหม้อแปลงจุดได้หลอดและเชื่อม Power Supply Ground และ Signal Ground เข้าด้วยกัน



ปัญหาต่อมาที่พบก็คือ เรื่องการระบายความร้อนครับ ตัวที่เป็นปัญหามากก็คือ R Cathode ของ 300B ครับ ซึ่งถึงผมจะเลือกใช้ R 50W หุ้ม Sink ระบายความร้อนแล้ว แต่ก็ยังไม่เพียงพอครับ ถ้าติดเข้าไปที่แท่นเพื่อใช้แผ่นบนช่วยระบาย ก็จะทำให้แอมป์ร้อนไปทั้งตัวได้ ผมจึงติดแผ่นอลูมิเนียมเข้าไปในแท่นอีกแผ่นหนึ่ง โดยยึดให้ลอยจากแผ่นบน เพื่อใช้ยึด R 2 ตัวนี้และใช้ระบายความร้อนไปด้วยในตัว ซึ่งนอกจากจุดประสงค์ข้อนี้แล้ว ยังมีผลพลอยได้ในภายหลังอีกข้อหนึ่งครับ นอกนั้นก็เป็นการลงอุปกรณ์และเดินสายตามวงจร

ระบบกราวด์ก็เป็นอีกจุดหนึ่งที่สำคัญมาก โดยเฉพาะเมื่อแยกเป็น 2 แท่นลักษณะนี้ ผมนำ Two-Earth Ground Method ของ Sakuma san มาประยุกต์ใช้ครับ ดูตามผังจะชัดเจนกว่าครับ ผมลากสาย Signal Ground ทั้งหมดในวงจร มาลงกราวด์จุดเดียวข้างๆ S&B Transformer Volume Control และเป็นจุดที่แท่นเครื่องลงกราวด์ด้วย



Signal Ground ลงแท่นใกล้ชุด Input

ส่วน Supply Ground ทั้ง 2 ชุด ลากมาลงจุดเดียว ใกล้เคียงกับ Earth ของ IEC Plug และเป็นจุดที่แท่นเครื่องลงกราวด์ด้วย กราวด์ของทั้ง 2 แท่นเชื่อมต่อกันด้วยสายเส้นหนึ่ง ซึ่งรวมไว้ในชุด Connector 3 ขา ซึ่งก็ใช้งานได้ดี ไม่จี้ไม่ฮัมจากระบบกราวด์ครับ

เริ่มคบไม่ได้

โดยปกติแล้ว ผมจะพยายามใช้ไฟ AC กับหลอด Directly-heat ก่อน ถ้าฟังแล้วยอมรับระดับฮัมได้ ก็จะไม่ต้องยุ่งยากกับการทำ DC Filament ซึ่งในระหว่างที่ผมทำแอมป์ตัวนี้ ลำโพงผมความไวประมาณ 95dB/W/m ผมก็ยังพอรับกับระดับ Hum ได้อยู่ หลังจากแอมป์ตัวนี้เสร็จไม่นาน ผมก็เปลี่ยนลำโพงใหม่ ซึ่งไวกว่ามาก ประมาณ 101dB/W/m น่าจะได้ ที่นี้ปัญหาที่หมกเอาไว้ก็โผล่สิครับ ผมก็ลองพยายามปรับ Hum Pot อย่างละเอียด แต่ความนี้ไม่รอดครับ รู้สึกคล้ายกับมันกำลังยื่นคำขาดให้ผมว่า ถ้าผมยังคิดจะคบหากับหลอด Directly-heat อย่างมันอยู่ ผมต้องเลิก AC Filament ให้หมด ก็เป็นเรื่องที่ต้องทำภาคจ่ายไฟอีก 4 ชุดเล็กๆ สำหรับหลอด 300B และ #49 ครับ ที่โชคดีก็คือแผ่นอลูมิเนียมที่ผมทำไว้ระบายความร้อนให้ R 50W ยังมีที่ว่างพอที่จะติด Bridge Rectifier เข้าไปได้ และยังช่วยระบายความร้อนให้กับ Bridge Rectifier ไปด้วยในตัว สำหรับชุดของ 300B เป็น Bridge Rectifier ขนาด 50V 6A กับ C 10000uF และสำหรับ #49 เป็น Half-wave Diode กับ C 10000uF ที่ทำเช่นนี้เพื่อให้ Hum 300B กับ #49 เป็นคนละความถี่กัน (100Hz กับ 50Hz ตามลำดับ) ถ้ายังมีปัญหาฮัมอีก จะได้รู้วามจากหลอดไหนกันแน่ และใส่ Regulator เพิ่มให้ได้เลย แต่ปรากฏว่าความนี้ไม่รอดครับ ระดับฮัมเหลือน้อยมากก็ไม่ถึงขนาดเจียบสนิท ถ้าเข้าไปฟังใกล้ๆ ลำโพงก็ยัง

ได้ยินอยู่นิดหน่อยครับ แต่คิดว่ารับได้แล้วครับ ก็เลยหยุดแค่นี้

บทสรุปของโครงการนี้

ผมไม่ได้จะมาบรรยายเรื่องคุณภาพเสียงหรอกครับ คิดว่าคงไม่มีใครนำไปสร้างเป็นตัวที่ 2 นะครับ ถ้าอยากรู้ก็ขอนัดมาฟังจะง่ายกว่า ชัดเจนกว่าบรรยายให้อ่านครับ ที่ผมคิดอยู่ก็คือแอมป์ตัวนี้ผมใช้เวลาในการสร้างนานที่สุด ปรารถนาที่สุดเท่าที่ผมจะสามารถทำได้ (แต่ก็ยังขี้เหลเหมือนเดิม 555) หุ่่มประสบการณ์-ความรู้ทั้งหมดลงไป และใช้งบประมาณในการสร้างมากที่สุดเท่าที่เคยทำมาเลย นัยว่าจะทำ The best of my life แต่จากที่ใช้เวลาในการสร้างนานมาก ผมพบว่าก็จะถึงวันที่มันเริ่มร้องเพลงให้ผมฟัง ผมได้เปลี่ยนแบบ-เปลี่ยนความคิดนับครั้งไม่ถ้วน ซึ่งเกิดจากการที่ได้พบสิ่งใหม่ๆ ความรู้ใหม่ๆ ในงาน DIY อยู่เสมอ จะด้วยความอยากให้มันเป็น The best หรือความอยากลอง-อยากรู้ก็แล้วแต่ แต่มันก็ทยอยเพิ่มเข้าไปในแอมป์ตัวนี้เรื่อยๆ แต่สุดท้ายมันก็ไม่ใช่ The best of all time อยู่ดี มันเป็นได้แค่ The best at a time ยิ่งเมื่อนำไปแลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนๆ ที่เล่นด้วยกันมานาน ก็ยิ่งเห็นว่าแต่ละคนก็มีเส้นทางต่างกันไป ได้พบเจอประสบการณ์หลายๆ แบบ ในอันที่จะนำมาบอกว่า The best คืออะไร ซึ่งก็เปลี่ยนไปเรื่อยๆ ตามการไหลของเวลา สูดยอดหลอดในเวลาช่วงหนึ่งของผมคือ EL84 ในอีกช่วงเวลาหนึ่งเปลี่ยนไปเป็น 2A3 และเปลี่ยนไปเรื่อยๆ ไม่มีวันจบสิ้น เช่นเดียวกับแบบเรียนสั้นๆ ในการทำแอมป์ตัวนี้ของผม ตราบใดเท่าที่ผมยังรักที่จะทำงานอดิเรกพวกนี้ไปเรื่อยๆ ผมก็คงยังไม่สามารถตอบได้ว่า....

What is THE BEST?

Do it Your Mind¹



ผู้เขียน : สันติ

เมื่อครั้งเริ่มดีโวยวายแอมป์หลอด ผมไม่มีความรู้อะไรมากไปกว่า ความรู้สึกอยากดีโวยวายอยากทดลอง ด้วยความเชื่อที่ว่าอะไรก็ตามที่เราสามารถทำได้กับแอมป์หลอดจินราคาถูก คงจะทำให้มันดีขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ได้บ้าง ผมใช้เวลาแทบทั้งคืนกับการลองผิดลองถูก และเรื่องราวการดีโวยวายก็ไม่ได้จบลงเพียงคืนเดียว การเริ่มต้นด้วยความไม่รู้ได้กลายเป็นความท้าทายให้อยากทดลองทำเรื่อยไป

ความทรงจำในวันที่ผ่านพ้นไป ทำให้ुकคิดถึงคำพูดที่กล่าวกัน Life is too short. ใครๆ ก็คงเคยได้ยินและรู้จักเข้าใจความหมายดี แต่เราอาจลืมความหมายที่ดีของมันไปด้วยภาระเรื่องราว

**เป็นไปได้หรือที่เราจะ
ประกอบชุดเครื่องเสียงที่
สามารถให้เสียงอลังการ
ของกลอง Taiko ได้ เป็น
ไปได้หรือที่เราจะนำเอา
ความมีชีวิตชีวาของ
Scottish Bagpipe ให้
ได้มาโลดแล่นในห้องฟัง**

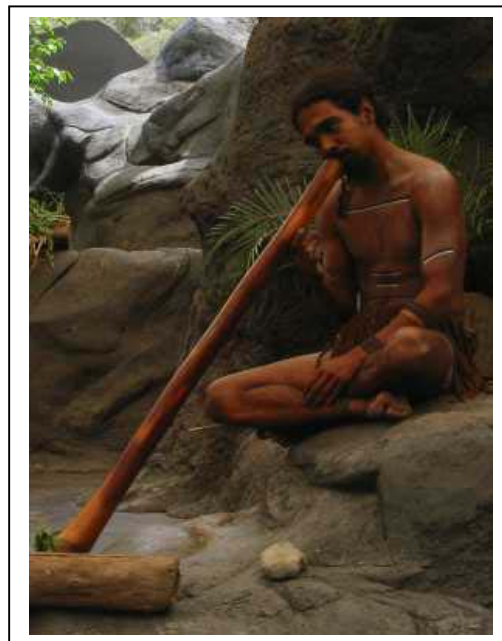
มากมายในแต่ละวัน จนเราอาจลืมไปว่าเราได้ใช้ชีวิตผ่านพ้นความสุขและความทุกข์ไปอย่างไร หลายปีที่ผ่านมาผ่านไปกับการดีโวยวายก็เช่นกัน เราได้สั่งสมความรู้ความเข้าใจมากมาย และนั่นก็เป็นเรื่องยากที่เราจะบอกตัวเองว่า มันควรจะจบลงที่ตรงไหน หากเมื่อเราได้มองย้อนกลับไปถึงวันเวลาที่ผ่านมา วันเวลาที่เราได้ทุ่มเทลงไปไม่ว่ามันจะมากมายเพียงใด เราอาจรู้สึกแปลกใจว่าทำไมเวลาช่วงรวดเร็วเช่นนั้นะ อย่างไรก็ตามการค้นคว้าทดลองเพื่อแสวงหาเครื่องเสียงในแบบอุดมคติ ก็ยังคงคุกรุ่นอยู่ในใจเสมอ แต่ประสบการณ์ที่ผ่านมา ก็สอนให้รู้ว่าเราอาจทำสิ่งที่ดีที่สุดเพียงเท่าที่เราเข้าใจโลกอันเป็นจริง เป็นไปได้หรือที่เราจะประกอบชุดเครื่องเสียงที่สามารถให้เสียงอลังการของกลอง Taiko² ได้ เป็นไปได้หรือที่เราจะนำเอาความมีชีวิตชีวาของScottish Bagpipe³ ให้ได้มาโลดแล่นในห้องฟังเพลง 3X5 เมตร มีเรื่องที่จะต้องขบคิดมากมาย หากใครสักคนหนึ่งประสงค์จะทำให้เสียงดนตรีที่เล่นผ่านเครื่องเสียงมีความสมจริงในห้องฟังเพลงของเขา ไม่ว่าจะเป็นขนาด Wave Length ของเครื่องดนตรี, Dynamic level, ระยะเวลาฟังที่เหมาะสม และอื่นๆ อีกมากมาย

ในที่สุดแล้วผลพวงแห่งความคร่ำเคร่งในการดีโวยวายอาจไม่มีอะไรมากไปกว่า การได้ฟังเพลงในแบบที่เราอยากฟัง แต่ทำไมเราจะต้องฟังเพลงกันบ่อยๆ หรือฟังกันทุกวัน? มันไม่ใช่เรื่องที่

ต้องมาขบคิดให้เสียเวลาไม่ใช่หรือ หากใครสักคน กำลังขมกขมขื่นลุ่มซึมที่มฟุตบอลอยู่น้ำจอกทีวี และเมื่อเวลาแห่งความเร้าใจนั้นผ่านไป ใครคนนั้น อาจไม่มีอะไรเหลือให้ทำได้ดีไปกว่าการฟังเพลง แล้วปลงใจเพื่อฝันไปกับความหวังลมๆ แล้งๆ หรือจินตนาการที่แสนจะบรรเจิด บางทีมันอาจดีกว่าการคุยโทรศัพท์กับเพื่อนด้วยเรื่องไม่เป็นสาระ ในยามค่ำคืน เพียงเพื่อให้ความเจียบเหงาหายไป การปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นในฐานะตัวละครหนึ่ง ในสังคม บ่อยครั้งเป็นเรื่องน่าเบื่อหน่ายอัดอั้นกับบทบาทหน้าที่ซึ่งดำเนินไป การได้ฟังเพลงอาจช่วยให้จิตใจได้ผ่อนคลายได้บ้าง แต่นั่นก็ไม่ได้เป็นความจริงเสมอไปสำหรับทุกคน บางคนอาจฟังเพลงเพราะมันเข้ากันได้กับความปรารถนาบางอย่างในใจตน หรือบางทีดนตรีอาจเป็นเพียงสิ่งปลอบประโลมใจ ให้แก่ผู้คนที่กำลังรู้สึกทว่าตัวเองเป็นผู้แพ้อยู่ก็ได้ ไม่ว่าผู้ประพันธ์ดนตรีเหล่านั้นจะได้บรรจงเรียบเรียงบทเพลงเหล่านั้นขึ้นมาด้วยจุดมุ่งหมายใดในอารมณ์เช่นใดก็ตามแต่ ผู้รับฟังแต่ละคนอาจรับรู้ได้บ้างไม่ได้บ้างถึงความประสงค์ของผู้ประพันธ์ อย่างไรก็ตามแนวทางบทเพลงดนตรีที่แต่ละคนนิยมชมชอบฟัง ก็เป็นสิ่งบ่งชี้ถึงภาพลักษณ์บางประการของแต่ละคน จนบางครั้งใครหลายๆ คนอาจลืมนึกไปว่าบทเพลงที่ตนเองชื่นชอบก็เป็นเพียงสิ่งที่เขาชื่นชอบเท่านั้นเอง หากได้เป็นตัวตนของเขาไม่ ทั้งตัวเขาเองก็ไม่ใช่ผู้สรรค์สร้างงานดนตรีเหล่านั้นขึ้นมา หรืออาจเป็นไปได้ว่า การที่คนเราหลงใหลดนตรีอย่างคลั่งไคล้ราวกับเป็นทุกสิ่งทุกอย่างในชีวิตจะเป็นการแสวงหาความเป็นตัวตนแนวทางหนึ่งเท่านั้น เพราะโดยทางธรรมชาติแล้วมนุษย์ก็เป็นเพียงสัตว์โลกชนิดหนึ่งที่เกิดขึ้นมาใช้ชีวิตไปตามเหตุปัจจัย แล้วก็จากโลกนี้ไปในที่สุด ไม่ว่าสังคมนี้จะหนาแน่นไปด้วยผู้คนมากมายเช่นใด ผู้คนต่างก็ยังอ้างว้างอยู่ในความวุ่นวายนั้นเอง บางทีเพื่อนที่ดีที่สุดในยามค่ำคืนหลังจาก

การทำงานอันเหน็ดเหนื่อยล้าภาระครอบครัวอันเหน็ดเหนื่อย การได้ฟังเพลงอาจเป็นเพื่อนที่ดีที่สุดของใครหลายๆ คน

ไม่ว่าดนตรีที่แต่ละคนนิยมชมชอบจะเป็นเช่นใดนั้นก็ไม่ได้สำคัญแต่อย่างใด เพราะแต่ละบทเพลงย่อมมีความสมบูรณ์แบบอยู่ในตัวเอง ผู้ฟังแต่ละคน อาจมีความรู้สึกนึกคิดจากการได้รับฟังต่างกันไป และไม่ว่าใครจะชอบฟังเพลงแบบใดก็ตาม ความซับซ้อนหรือเรียบง่ายของดนตรีอาจเป็นเพียงสิ่งที่บ่งบอกถึงความแตกต่าง แต่อาจไม่ใช่สิ่งบ่งชี้ชี้ชัดขึ้นความสมบูรณ์แบบหรือไม่สมบูรณ์แบบแต่อย่างใด เราอาจเปรียบเทียบได้ถึงระดับความแตกต่างของความซับซ้อนของดนตรี เช่น การเป่า Didjeridu⁴ ระดับเสียงและน้ำหนักเสียงสามารถถ่ายทอดออกมาจากปากท่อได้อย่างมีชีวิตชีวา มีความเป็นท่วงทำนองดนตรีในแบบฉบับของมันเองได้ และมันก็เป็นเครื่องดนตรีที่ผู้เล่นอาจจะ Improvising บทเพลงของเขาอย่างเป็นอิสระ ผู้เสพดนตรีทั้งหลายอาจรับรู้ได้ถึงความแตกต่างมากมายระหว่าง การเป่า Didjeridu กับดนตรีซิมโฟนีที่ซับซ้อนไปด้วยเครื่องดนตรีประเภทต่างๆ ที่เล่นสอดประสานหรือแม้กระทั่งบรรเลงขัดแย้งกันในบท



เพลงเดียวกัน หากแต่ความแตกต่างกันในความซับซ้อนก็ไม่ว่าจะเป็นสิ่งที่ถึงถึงความสมบูรณ์แบบหรือไม่สมบูรณ์แบบของดนตรีได้เลย ใครบางคนอาจไม่เห็นด้วย ด้วยความคิดที่ว่าความเป็นดนตรีนั้นย่อมสมบูรณ์แบบในองค์ประกอบโดยรวมเป็นท่วงทำนองและจังหวะจึงจะเป็นดนตรีที่มีความเป็นแบบฉบับอันถูกต้องสมบูรณ์ แต่สิ่งเหล่านั้นเป็นขนบธรรมเนียมในการประพันธ์บทเพลงในภายหลังมิใช่หรือไม่ว่าความคิดที่ถูกต้องสมบูรณ์แบบในเรื่องดนตรีและความเป็นมนุษย์จะเป็นเช่นใด แท้ที่จริงแล้วมันอาจจะเพียงความคิดในทางอุดมคติเท่านั้นโดยในสภาพการณ์ที่เป็นจริง ทุกสิ่งยังเคลื่อนไหวไปในกรอบของเวลาอันไม่หยุดนิ่ง สิ่งที่เราเป็นอยู่อาจไม่ได้มีอะไรมาไปกว่าความยึดถือยึดมั่นในการรับรู้ด้วยสัมผัสต่างๆ ด้วยความคิด ด้วยความทรงจำหมายมั่นในสิ่งที่เราได้สัมผัสในช่วงขณะนั้นๆ ดนตรีบทหนึ่งอาจเป็นที่ประทับใจอย่างเป็นที่สุดในสถานการณ์หนึ่ง แต่กลับอาจเป็นสิ่งที่น่าเบื่อหน่ายในการรับฟังเมื่อสภาพการณ์เปลี่ยนไป ทั้งในทางสิ่งแวดล้อม ทางกายภาพของบุคคล และรวมทั้งสภาวะจิตของคนเรา สิ่งที่เราสัมผัสผ่านสัมผัสสัมผัสในบางคนอาจมีความเป็นดนตรีอย่างหาที่เปรียบมิได้ ในขณะที่บางคนอาจรับรู้เพียงแต่ว่ามันเป็นเพียงเสียงที่ได้ยิน

**แท้จริงแล้วดนตรีก็คือ
การแปลความหมายธรรมชาติ
ด้วยจิตใจและความติด
ของพู่ประพันธ์นั่นเอง**

หน้าที่ของความเป็นดนตรีคืออะไรกัน หากไม่ใช่นำพาความรื่นรมย์มาสู่จิตใจของผู้รับฟัง แต่ในยุคสมัยที่เปลี่ยนไป เราได้รับรู้ถึงความเป็นดนตรีที่หลากหลายออกไป ดนตรีเป็นการสื่อสารชนิดหนึ่งไปยังผู้ฟัง เราอาจได้ฟังเพลงประกอบใน

ภาพยนตร์แนวสยองขวัญ ที่ชวนให้ขนหัวลุก เราอาจได้ฟังดนตรีประกอบสารคดีที่บรรยายถึงความยิ่งใหญ่ของน้ำตกที่ใหญ่ที่สุดในโลก ด้วยบรรยากาศแสนจะอลังการ แท้ที่จริงแล้วดนตรีก็คือการแปลความหมายธรรมชาติด้วยจิตใจและความคิดของผู้ประพันธ์นั่นเอง หากเราจะนิยามว่าธรรมชาติคือ สรรพสิ่งที่ดำเนินไปทั้งในทางรูปธรรมและนามธรรมทั้งรอบตัวเราและภายในจิตใจของเรา



บางครั้งบทเพลงอาจมีที่มาจากความฝัน บางครั้งบทเพลงอันไพเราะอาจมีแรงดลใจมาจากภาพเขียนหนึ่งภาพ ทุกครั้งที่ได้รับฟังดนตรี ฟังสำเนียงไว้อึงเกิดว่าจิตใจของท่านผู้รับฟังเป็นเช่นใด ภายใต้ขอบเขตและขีดจำกัดแห่งสัมผัสสัมผัสของแต่ละบุคคลนั้นมีความแตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นในเชิงกายภาพ หรือแม้กระทั่งในเชิงจิตวิทยา นั่นจึงเป็นสมมติฐานประการหนึ่งที่ว่าทำไมเครื่องเสียงที่สร้างเสียงออกมาได้ดีในการรับรู้ของแต่ละบุคคลจึงมีความแตกต่างกัน

เสียงที่ฟังแล้วแข็งแกร่งสำหรับบางคน อาจเป็นเสียงที่ยอดเยียมของอีกหลายๆ คน เสียงที่อ่อนหวานนุ่มนวลอาจเป็นเสียงที่ชื่นชอบของนักฟังกลุ่มหนึ่ง แต่อาจเป็นสิ่งที่ไม่ปรารถนาของนักเล่นเครื่องเสียงอื่นๆ คงไม่ใช่เรื่องง่ายนักที่จะชี้ถูกผิดว่าเสียงแบบไหนกันแน่คือเสียงที่ดีที่สุด แม้กระทั่งกับคำว่า ให้น้ำเสียงที่สมจริงที่สุดก็ยังเป็นประเด็นที่น่ากังขา จะมีใครสักกี่คนที่อาจสามารถฟังดนตรีแจ๊ซที่สมจริงอย่างการแสดงสดวันละหลายชั่วโมงได้ทุกวัน หากเป็นไปได้นักฟังท่านนั้นอาจสูญเสีย

สัมผัสของตนเองไป ด้วยแรงปะทะของเครื่องดนตรี ทั้งเครื่องตีเครื่องเคาะและเครื่องเป่าโลหะชนิดต่างๆ ที่ส่งผ่านอากาศมาในรูปพลังงานนั้น สร้างความตึงเครียดแก่อวัยวะในช่องหูเป็นอย่างยิ่ง การรับฟังในลักษณะที่เหมือนจริงนานวันเข้า จะทำให้ประสาทหูเสื่อมก่อนเวลาอันควรได้ แหล่งกำเนิดเสียงในการแสดงดนตรีจริงๆ แต่ละเสียงมีที่มาจากเครื่องดนตรีแต่ละชิ้นแยกจากกัน เครื่องดนตรีเหล่านั้นก็ถูกเล่นบรรเลงในท่วงทำนอง และจังหวะอันสอดคล้องกัน เมื่อการแสดงสดนั้นถูกบันทึกไว้และนำมาจัดทำเป็นต้นฉบับที่มีการปรับแต่งเสียงแล้ว ไปตลอดจนถูกผลิตทำซ้ำ เพื่อการเผยแพร่และจัดจำหน่าย ย่อมเป็นที่สันนิษฐานได้ว่ารูปลักษณะสัญญาณย่อมถูกกระทำให้เปลี่ยนไปในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เมื่อบทเพลงเหล่านั้นได้ถูกเล่นผ่านเครื่องเสียงจนออกสู่ลำโพงสู่โสตสัมผัสของผู้ฟังในที่สุดนั้น มีข้อควรพิจารณาอยู่ 2 ประการ

ประการแรก การที่รูปสัญญาณเสียงในสื่อ ถูกขยายจนออกสู่ลำโพงในขั้นตอนสุดท้ายนั้น อาจกล่าวได้ว่า กระบวนการนั้นเป็นการสร้างเสียงขึ้นมาใหม่ (Reproduction) ด้วยการที่รูปสัญญาณถูกส่งผ่านไปยังอุปกรณ์ขยายที่อาศัยแรงดันไฟฟ้า และ / หรือกระแสไฟฟ้าทำให้สัญญาณเหล่านั้นถูก



ขยายใหญ่ขึ้นเป็นลำดับ ดังนั้นสัญญาณที่บันทึกในสื่อรูปแบบต่างๆ ที่ถูกถอดรหัสโดย Source นั้นๆ ไปสู่ลำโพงจึงมีเส้นทางที่ประกอบไปด้วยอุปกรณ์นานาชนิด ซึ่งนอกจากจะมีผลทำให้สัญญาณถูกขยายใหญ่ขึ้นแล้ว ยังทำให้สัญญาณเหล่านั้นย่อมมีความเปลี่ยนแปลงไปด้วยเช่นกัน ประการที่สอง

ลำโพง ซึ่งกล่าวได้ว่าเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญที่สุดที่แปลงสัญญาณเสียงในขั้นสุดท้ายจากแรงดันและกระแสไฟฟ้าให้เป็นสัญญาณเสียง ผ่านกรวย, โคน หรือแผ่นลำโพง ซึ่งเราอาจเรียกโดยรวมว่า Transducer นั้น ก็มีข้อจำกัดอยู่เช่นกัน เพราะพื้นที่ซึ่ง Transducer มีการสั่นทำให้เกิดคลื่นเสียงผ่าน

เพราะในความเป็นจริงแล้ว การรับรู้ในอรรถรสแห่งดนตรีนั้น ไม่ใช่เพียงด้วยการฟัง แต่ยังรวมถึงการได้เห็น การได้รับรู้ด้วยประสาทสัมผัสในทางกาย ตลอดจนการได้มีส่วนร่วมในบรรยากาศแห่งดนตรีที่อาจต้องกล่าวว่าเป็นสิ่งที่มีชีวิตชีวาอย่างแท้จริง

อากาศมานั้นมีขนาดที่จำกัด หากเปรียบเทียบกับดนตรีที่แสดงสดแล้ว จะเห็นว่าเครื่องดนตรีแต่ละชิ้นมีความเป็นเอกเทศออกจากกัน แต่สิ่งที่ลำโพงทำให้เราได้ก็คือ เสียงที่เสมือนจริงในภาพรวม เพื่อให้ได้ความรู้สึกในการรับรู้ที่ใกล้เคียงกับการแสดงสดมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

บางทีการได้ไปชมคอนเสิร์ตเดือนละครั้ง อาจมีคุณค่ามากกว่าชุดเครื่องเสียงราคาเรือนล้าน ในห้องฟังสุดหรูหากก็เป็นได้ เพราะในความเป็นจริงแล้วการรับรู้ในอรรถรสแห่งดนตรีนั้น ไม่ใช่เพียงด้วยการฟัง แต่ยังรวมถึงการได้เห็น การได้รับรู้ด้วยประสาทสัมผัสในทางกาย ตลอดจนการได้มีส่วนร่วมในบรรยากาศแห่งดนตรีที่อาจต้องกล่าวว่าเป็นสิ่งที่มีชีวิตชีวาอย่างแท้จริง อย่างไรก็ตามการเล่นเครื่องเสียงก็ช่วยให้เราสามารถรับฟังบทเพลงอันทรงคุณค่าได้อย่างไม่จำกัดเวลาและสถานที่ แต่มันก็มีขีดจำกัดแห่งความสามารถของเครื่องเสียงอยู่ดี

นักฟังหลายท่านจึงเริ่มต้นการเป็นนักดีโวยวายเพื่อแสวงหา “เสียง” ในแบบที่ตรงตามความ

ต้องการของตนมากที่สุด โลกของนักดีไอวาย จำพวกหนึ่งจึงมุ่งมั่นอยู่กับการตามหา “เสียง” ที่ดีที่สุด และเมื่อความมุ่งมั่นได้เป็นแรงผลักดันในการค้นคว้าทดลองอย่างเต็มกำลังสติปัญญาแล้ว เขาลเหล่านั้นก็อาจล้มเลิกไปว่าเสียงที่ดีที่สุดอาจไม่ใช่

**เครื่องเสียงที่เราทำมันเป็น
เพียงการประนีประนอม
ให้ได้แนวทางเสียงที่เรา
อาจสามารถรับฟังด้วย
ความชื่นชอบ
และอยู่กับมันได้นาน
มากกว่าที่จะเป็นเครื่อง
เสียงที่สมบูรณ์แบบอย่าง
ไม่มีที่ติ**

ความเป็นคนตรีที่เขาเคยชื่นชมอีกต่อไป การดีไอวายของเหล่าผู้แสวงหา นั้น ถึงกับขนานนามให้แก่แนวทางของตนเองว่าเป็น Ultra-Fi ซึ่งมีขีดชั้นของระดับคุณภาพเสียงที่ยอดเยี่ยยิ่งกว่า เครื่องเสียง Hi-Fi Brand Name ต่างๆ ที่จำหน่ายในท้องตลาด ถึงแม้ว่าจะเป็นการอุปโลกน์ตนเองแบบ Egocentric⁵ แล้วก็ตาม มีข้อควรสังเกตว่า การดีไอวายในแบบ Ultra-Fi นั้น อย่างน้อยที่สุดก็สะท้อนให้เห็นว่า “เสียง” ในแบบที่แต่ละคนต้องการนั้น ต่างกันและเครื่องไฮไฟในท้องตลาด ไม่อาจตอบสนองความต้องการที่แตกต่างอย่างไม่จำกัดได้ นักดีไอวายแต่ละคนจึงอยู่ในวิสัยที่สร้างเครื่องเสียงที่ดีที่สุดให้แก่ตนเอง

หากแต่ข้อขัดแย้งที่ดูจะเป็นประเด็นสำคัญมากประการหนึ่ง ซึ่งสมควรนำมากล่าวไว้ใน

ที่นั่นนั่นคือ ตัวเลขความผิดเพี้ยนของสัญญาณที่ต่ำของเครื่องไฮไฟแบรนด์เนมทั้งหลายนั้น ก็เป็นเรื่องชวนให้คิดว่า นักดีไอวายสมควรให้ความสำคัญกับเรื่องนี้อย่างไร เป็นไปได้หรือไม่กับการที่ตัวเลขความผิดเพี้ยนของสัญญาณที่ต่ำของเครื่องไฮไฟแบรนด์เนมนั้น ทำให้มันขาดความมีเสน่ห์ในตัวเอง ในขณะที่เดียวกัน ใช่หรือไม่ที่เครื่องเสียงดีไอวายส่วนใหญ่มีค่าความผิดเพี้ยนของสัญญาณที่สูง และบางทีนั้นก็อาจเป็นเสน่ห์ของเครื่องเสียงดีไอวาย โดยเฉพาะกับเครื่องเสียงหลอดสุญญากาศ คงปฏิเสธไม่ได้ถึงตัวเลขความผิดเพี้ยน ในระดับที่ค่อนข้างสูงในฮาร์โมนิคลำดับเลขคู่ บ่อยครั้งที่เรามักจะได้ยินเรื่องราวในแวดวงของนักดีไอวาย ถึงเรื่องเครื่องดีไอวายที่ดีที่สุดในโลกของเขา ซึ่งเป็นไปได้อย่างยิ่งว่าในความเป็นจริงแล้วโลกของคนๆ นั้น อาจเป็นเพียงโลกใบเล็กที่มีความกว้างคุณยาวคุณสูงเพียงไม่กี่เมตร

Jon Marsh⁶ นักดีไอวายอาวุโสท่านหนึ่งกล่าวว่า “ในโลกแห่งความเป็นจริง เราไม่ได้อยู่ในโลกที่สมบูรณ์แบบ แต่เราก็คอดไม่ได้ที่จะคาดหวังถึงความสมบูรณ์แบบในสิ่งที่เราปรารถนา สภาพการณ์ที่เป็นจริงของเหล่านักเล่นเครื่องเสียงและนักดีไอวายที่เป็นอยู่นั้นก็คือว่า เครื่องเสียงที่เราเลือกเล่น และเครื่องเสียงที่เราทำมันเป็นเพียงการประนีประนอมให้ได้แนวทางเสียงที่เราอาจสามารถรับฟังด้วยความชื่นชอบและอยู่กับมันได้นาน มากกว่าที่จะเป็นเครื่องเสียงที่สมบูรณ์แบบอย่างไม่มีที่ติ” แต่ก็ไม่ใช่เรื่องง่ายที่ใครๆ จะพากันตระหนักถึงความจริงประการนี้ นักดีไอวายและนักเล่นเครื่องเสียงไม่น้อยที่หลงใหลได้ปลื้มกับสิ่งที่ตนเองมี ยิ่งเป็นสิ่งที่ได้สร้างมากับมือตนเองด้วยแล้ว ก็นับเป็นความภาคภูมิใจประการหนึ่งทีเดียว

อีกทั้งเราต่างมีความเชื่อมั่นว่าเทคโนโลยีวิทยาการที่ก้าวหน้าขึ้นในทุกๆ วัน จะทำให้เราได้สิ่งที่สมบูรณ์แบบในสักวันหนึ่งข้างหน้า หากแต่ใน

ความเป็นจริงก็มีสิ่งดำเนินไปในทางกลับกันอยู่ ข้อที่น่าสังเกตประการหนึ่งก็คือว่า อุปกรณ์ที่เป็นองค์ประกอบของเครื่องเสียงไม่ว่าจะแบบหลอดสุญญากาศหรือแบบโซลิดสเตต ต่างก็มีคุณลักษณะเฉพาะตัวด้วยกันทั้งสิ้น ยิ่งมีการแข่งขันทางการตลาดของผู้ผลิตอุปกรณ์ประกอบมากขึ้นเท่าใด ต่างก็ยิ่งต้องขวนขวายสร้างเอกลักษณ์ในทางเสียงที่เป็นแบบเฉพาะของตนขึ้นมาให้ได้ เอกลักษณ์เฉพาะตัวเหล่านั้นคือสิ่งที่ขายได้ และอาจเป็นสิ่งที่เติมเต็มความต้องการของนักดีไอวายได้ แม้จะเป็นเพียงช่วงเวลาระยะหนึ่งก็ตาม มันก็เป็นเรื่องของการค้าที่หวังในผลกำไร หาใช่ความมุ่งหวังในสิ่งที่สมบูรณ์แบบไม่ นักดีไอวายพึงพิจารณาในความคิดนี้ดู

Non-oversampling Digital to analog converter⁸ เป็นต้น

โลกของนักดีไอวายแต่ละคนกลับไม่ได้กว้างไกลไปกว่าอัตราของตนเองสักเท่าใดนัก ยากนักที่เขาเหล่านั้นจักล้มเลิกงานที่ค้างคาอยู่กลางคัน ดึกดื่นเช่นใดก็ไม่ใช่เรื่องสำคัญ ยิ่งมีความไม่รู้ไม่เข้าใจ ก็ยิ่งต้องพยายามเพื่อให้เกิดความแจ่มแจ้งเสียให้ได้ เพื่อจักได้ผลในทางเสียงอย่างที่ปรารถนา แต่เรื่องราวก็ไม่ได้เป็นอย่างที่ควรจะเป็นเสมอไป หากในเมื่อวันหนึ่งนักดีไอวายได้ตื่นขึ้นมาในยามตะวันสายโດง พลันที่เปิดเครื่องเสียงที่ปรับแต่งไว้อย่างดีเมื่อคอนรุ่งที่ผ่านมา เขาอาจต้องพบว่าเสียงที่มันเคย “ใช่” ก่อนหน้านี้ มันกลับ “ไม่ใช่” ไปเสียแล้ว อะไรกันนะที่ทำให้ไฮตส์สัมผัสคลาดเคลื่อนไป

**ดังนั้นความเห็นพ้องกันของเหล่านักฟัง ว่าเครื่องเสียงที่ดีเป็นอย่างไร
จึงอาจเป็นเพียงความเข้าใจร่วมกันที่เป็นภาพกว้างๆ เท่านั้น
หรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า เป็นกระแสดความคิดที่สอดคล้องกัน
ซึ่งอาจมีความแตกต่างในรายละเอียด**

แม้กระทั่งเรานักดีไอวายซึ่งเป็นผู้สร้างเครื่องเสียงของตนเองขึ้นมา ในฐานะผู้ฟัง ความสามารถในการฟังนั้น ก็ไม่ใช่สิ่งที่สมบูรณ์แบบเช่นกัน ในทางทฤษฎี Psychoacoustics⁷ ความแตกต่างทางด้านสรีระภาพ ตลอดจนพฤติกรรมและความถนัดของบุคคลที่หลากหลายแตกต่างกันออกไป ทำให้การรับรู้ในทางไฮตส์สัมผัสในแต่ละบุคคลอาจมีความแตกต่างกันในเพียงระดับเล็กน้อยไปจนถึงระดับที่อาจจะมีความแตกต่างกันมากได้ ดังนั้นความเห็นพ้องกันของเหล่านักฟัง ว่าเครื่องเสียงที่ดีเป็นอย่างไร จึงอาจเป็นเพียงความเข้าใจร่วมกันที่เป็นภาพกว้างๆ เท่านั้น หรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าเป็นกระแสดความคิดที่สอดคล้องกัน ซึ่งอาจมีความแตกต่างในรายละเอียดอันไม่มีขอบเขตระหว่างบุคคล อย่างไรก็ตาม Psychoacoustics ก็ถูกนำมาประยุกต์ใช้ได้อย่างน่าสนใจแม้กับการดีไอวาย เช่น

ได้เช่นนี้ ก็ในเมื่ออุปกรณ์ประกอบเครื่องเสียง ล้วนแต่เป็นสิ่งที่คัดสรรมาแล้วมิใช่หรือ สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นองค์ประกอบที่อยู่ในวิสัยของการควบคุมด้วยการเลือกสรรอย่างระมัดระวัง ไปถึงความบรรจงจัดวางองค์ประกอบต่างๆ เข้าเป็นวงจรที่มีการออกแบบได้สมบูรณ์ถูกต้องในทุกรายละเอียด แต่อาจมีบางสิ่งที่ถูกมองข้ามไป

นักดีไอวายในฐานะผู้ประกอบเครื่องเสียงหรือสร้างเครื่องเสียงขึ้นมา ย่อมเป็นองค์ประกอบ



ส่วนหนึ่งของผลลัพธ์ ซึ่งอาจเป็นไปได้ทั้งความสำเร็จและหรือความล้มเหลวก็ตามแต่ การรับรู้ การตีความ ตลอดจนความเข้าใจที่มีต่อทุกๆ องค์ประกอบของเครื่องเสียงนั่นเอง ที่จะเป็นตัวกำหนดแนวทางเครื่องเสียงนั้นๆ หากแต่กรอบความคิดแบบวิทยาศาสตร์เช่นนี้อาจยังไม่เพียงพอที่จะทำให้นักดีไอวายสร้างเครื่องเสียงที่ดีที่สุดขึ้นมาได้ หรืออาจมีความเป็นไปได้ว่าเราไม่ได้เคารพในกฎเกณฑ์ที่เป็นวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง ก็เพราะจิตใจของมนุษย์นั่นเองที่เป็นปัจจัยอันซับซ้อนที่สุด และเป็นผู้ตัดสินใจในแต่ละห้วงขณะแห่งการรับรู้เสียงที่ได้ยินได้ฟังนั้นเป็นที่พอใจหรือไม่

แม้ในทุกวันนี้จะได้มีวิทยาศาสตร์สาขา Psychoacoustics ก็ตาม แต่มันก็ยังเป็นเพียงการ



เริ่มต้นบนหนทางที่ยาวไกลเท่านั้นเอง บ่อยครั้งที่เราไม่อาจชื่นชมกับเครื่องเสียงที่มีตัวเลขค่าดีสทอร์ชันที่ต่ำ ซึ่งมันเป็นการรับรองด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแขนงวิชาการวัด แต่เราอาจกลับชอบเครื่องเสียงหลอดโบราณสักเครื่องโดยที่เราไม่ต้องสนใจด้วยซ้ำไปว่า มันจะมีค่าความผิดเพี้ยนมากน้อยสักเพียงใด บ่อยครั้งที่เราจะได้ตระหนักว่าเราไม่อาจเชื่อในความเป็นเหตุเป็นผลที่ประจักษ์ต่อเบื้องหน้าเราได้ ในที่สุดเราอาจตัดสินใจกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งเพียงเพราะอารมณ์ที่ครอบงำอยู่ หรืออาจเพียงเพราะเราเชื่อมั่นความรู้สึกดีๆ ในใจ สิ่งที่เราพอจะเข้าใจได้ในทุกวันนี้ก็คือว่ามนุษย์ไม่ได้เป็นสัตว์ที่มีเหตุผลอย่างสมบูรณ์ มนุษย์ใช้การคิด

อย่างมีตรรกะจากเหตุไปหาผลเป็นเพียงเครื่องมือสิ่งหนึ่งในการดำเนินชีวิต

หากทุกคนใช้เหตุผลอย่างที่สุดแล้วความแตกต่างระหว่างบุคคลย่อมลดน้อยลงไป ความสมบูรณ์แบบอันเป็นหนึ่งเดียวอาจปรากฏเป็นจริงตั้งมั่นอยู่ได้ และเราคงไม่ต้องมาถกเถียงกันอีกต่อไปว่าเครื่องเสียงโซลิดสเตท หรือ เครื่องเสียงหลอดสูญญากาศ ใครจะเสียงดีกว่ากัน ความจริงอันสมบูรณ์นั้นไม่เคยเกิดขึ้นได้เลย ก็ในเมื่อปรัชญาวิทยาศาสตร์เองกลับบอกว่า เหล่าทฤษฎีที่สร้างขึ้นด้วยกระบวนการเหตุผลนั้น สามารถที่จะถูกหักล้างไป หากในสักวันหนึ่งจะมีทฤษฎีที่ถูกต้องกว่า มันไม่ใช่เรื่องน่าขำที่จะได้รับรู้กันว่า ทุกวันนี้ยังมีกลุ่มคนที่เชื่อว่าโลกแบน (Flatlanders) อยู่ เขาต้องเชื่อว่าโลกแบนเพราะเขาเหล่านั้นเชื่อมั่นในพลังอำนาจที่อยู่เหนือโลกและสร้างโลกขึ้นมาว่ามีอยู่จริง สิ่งนี้ก็ไม่ต่างไปจากนักเล่นเครื่องเสียงสักคนหนึ่งที่มี

ความเชื่อมั่นเม็ดเงินหลอดสูญญากาศเล็กๆ สักคู่หนึ่งที่เขาได้ครอบครองมันไว้ และเขาอาจประกาศด้วยความภาคภูมิใจว่านี่คือสิ่งที่ดีที่สุด ที่ไม่อาจหาได้อีกแล้ว เขาเพียงผู้เดียวที่ได้ครอบครองสิ่งล้ำค่านี้ไว้ บางทีอาจเพราะความเชื่อมั่นอย่างไม่ลืมหูลืมตาเช่นนี้เองที่ทำให้คนเรามีความสุข ด้วยความเชื่อว่าตนเองมีสิ่งที่ยึดมั่นอันประเสริฐกว่าผู้อื่น เขาจึงอาจอยู่ในฐานะที่เหนือชั้นกว่าผู้อื่นในสังคมได้

แต่มนุษย์เราอยู่ในโลกแห่งสัมพัทธภาพที่เหตุปัจจัยเคลื่อนไหวไปในกรอบเวลาเดียวกันอย่างสัมพันธ์กันบ้างและไม่สัมพันธ์กันบ้าง เครื่องเสียงที่ดีที่สุดในการรับรู้ของแต่ละบุคคลจึงมีความแตกต่างคลาดเคลื่อนกันไป ควรแล้วหรือที่เราจะยึดถือเอาการรับรู้ของเราเป็นที่สุดของการตัดสินใจว่านี่คือสิ่งที่ดีที่สุด หากในวันพรุ่งนี้ หรืออีกเดือน อีกปีถัดไปเราไม่ได้เปลี่ยนแปลงความคิดที่เคยมีเคยเป็น ความคิดว่าสิ่งนี้คือสิ่งที่ดีที่สุดก็คงจะเป็นจริงในโลกของบุคคลนั่นเองแต่เพียงผู้เดียว และอาจมีความ

เป็นไปได้มากทีเดียวที่นักเล่นเครื่องเสียงและนักดีไววายคนอื่นๆ อาจไม่เห็นด้วยกับแนวทางเสียงในแบบเฉพาะเจาะจงที่ผู้ใดผู้หนึ่งให้ความชื่นชมเป็นหนักหนา

นักดีไววายแต่ละคนล้วนมีสิทธิเสรีภาพในการเลือกที่จะเชื่อมั่นในสิ่งใด และมีเจตจำนงอันเป็นเอกเทศในการเลือกจะสรรค์สร้างเครื่องเสียงในแบบของตนเอง และสิ่งที่เราได้เลือกแล้วนั่นเองที่ได้กลายมาเป็นความหมายสำคัญต่อชีวิตของเรา ถึงแม้ว่ามันจะเป็นเพียงความหมายพิเศษเสียเล็กน้อย ในชีวิตโดยภาพรวมทั้งหมดของเรา แต่มันก็มีความสำคัญที่เราจำเป็นต้องยึดมั่นความเชื่อในแนวทางที่เราได้เลือกไว้แล้ว เพื่อที่เราจะได้มีตัวตนอันแน่วชัดต่อแวดวงนักดีไววาย เครื่องเสียงที่เราได้สร้างขึ้นมาจึงเป็นผลผลิตที่สะท้อนอัตตาของปัจเจกบุคคลโดยแท้

บ่อยครั้งที่เดียวที่เราได้เคยรับฟังการบอกกล่าวจากนักเล่นเครื่องเสียงและนักดีไววายทั้งผู้มากประสบการณ์ ตลอดจนผู้เริ่มต้นแสวงหาในหนทางเครื่องเสียง ต่างคนต่างพากันกล่าวไปในทางต่างๆ กัน บ้างก็ว่าหลอดเบอร์นี่ดีที่สุด บ้างก็ว่าต้องหลอดเบอร์โน้ดลิ แต่ต้องเป็นยี่ห้อนี้เท่านั้นนะ บางคนก็กล่าวว่าต้องซอร์สต้นทางสิ จึงจะสำคัญที่สุดในขณะที่บางคนกลับเห็นต่างไปว่า ต้องลำโพงเท่านั้นจึงจะชี้ขาดคุณภาพเสียง คงไม่อาจโต้แย้งใดๆ ได้ ทุกท่านล้วนพูดกล่าวสิ่งที่ถูกต้องในกรอบแห่งทัศนะนั้นเป็นผลจากการถกเถียงประสบการณ์ในแต่ละเวลา, สถานการณ์ ออกมาเป็นความคิดเห็นของตน ทุกเรื่องราวเป็นเรื่องที่น่ารับฟังเพื่อการใคร่ครวญ หากเราจะยอมรับว่าแนวทางการเล่นเครื่องเสียงและการสร้างประกอบเครื่องเสียงเป็นเรื่องรสนิยมของแต่ละบุคคล มันอาจเป็นข้อสรุปที่ประนีประนอมตรงใจกับนักเล่นและนักดีไววายหลายท่าน

แต่มันก็ดูง่ายเกินไปหากเราจะเลยที่จะตรวจสอบถึงความไม่สมบูรณ์แบบของหลอดที่เราชอบไปจนกระทั่งชุดเครื่องเสียงที่เราได้ใช้งานอยู่ทุกวี่วัน ย่อมเป็นความจริงที่ว่าเมื่อมีข้อดีก็ย่อมมีข้อด้อยอยู่เช่นกัน ดังนั้นประเด็นที่ว่าจะต้องดีที่สุดหรือนี่คือสิ่งที่แย่ที่สุด ก็อาจไม่ใช่เรื่องสำคัญอีกต่อไป หากในเมื่อเราจะให้ความสำคัญในประเด็นที่ว่าทำอะไรเพื่อให้ข้อดีนั้น ทำงานได้เต็มประสิทธิภาพมากที่สุด ในขณะที่เดียวกันทำอะไรให้ข้อด้อยส่งผลกระทบต่อภาพรวมน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ สิ่งที่เราได้มานี้มิใช่เป็นเรื่องเลื่อนลอย แต่เป็นกระบวนการเรียนรู้และสั่งสมประสบการณ์ผ่านช่วงเวลาที่เหมาะสมจึงค่อยๆ เข้าใจถึงคุณลักษณะแท้จริงของหลอดที่ตัวเองชื่นชมหรือชุดเครื่องเสียงที่โปรดปราน ในทางกลับกันหากเรามีได้ใส่ใจมากกับการพิจารณาวิเคราะห์ เราอาจไม่เข้าใจอะไรเลย

ไม่ว่าอย่างไรก็ตามเครื่องเสียงก็เป็นเพียงอุปกรณ์ที่ถ่ายทอดเสียงมาสู่การรับรู้ของคนเรา ในที่สุดแล้วสิ่งที่ตัดสินชี้ขาดเป็นความชอบหรือชังก็คือจิตใจของผู้ฟังนั่นเอง เป็นเรื่องยากเหลือเกินที่บุคคลจะสามารถควบคุมจิตใจตนเองได้ เราอาจรับรู้ข้อดีของหลอดเบอร์ที่เราชื่นชมเป็นที่สุด แต่เมื่อเวลาผ่านไปประสาทสัมผัสของเราจะเริ่มชินชากับคุณลักษณะเสียงเช่นนั้น และบางทีอาจมีความเป็นไปได้ที่เราอาจเริ่มรับรู้ถึงข้อไม่ดีได้มากขึ้น จิตใจที่เคยลุ่มหลงเมื่อคลอนคลายออกจากความหลงก็เริ่มได้เห็นความจริงบ้าง แต่ชีวิตจิตใจเราในฐานะปุถุชนไม่ตรงไปตรงมาเพื่อความตั้งมั่นอันเป็นกลางจากความชอบอาจกลายเป็นความชังหรืออย่างน้อยก็เป็นความน่าเบื่อหน่าย ยามใดที่เกิดความเบื่อหน่ายในสิ่งที่เราได้ครอบครองอยู่ ได้เสพในอรรถรสเช่นนั้นจนชินชาก็จะมีความคิดหนึ่งแวบขึ้นมาในหัวสำนึกอันสับสนของเราเสมอว่า “มันจะต้องมีอะไรสักอย่างหนึ่งที่ดีกว่าความซ้ำซากจำเจอย่างนี้แน่ ไข่! มันกำลังรอให้เราไปแสวงหา

ไขว่คว้ามา” วัฏจักรของความปรารถนาและความไม่น่าปรารถนามักเป็นไปเช่นนี้เสมอ

กระนั้นก็ตามหากเรายังเชื่อมั่นในสิ่งที่ดีที่สุดแล้ว ซึ่งมันอาจมีอยู่อย่างแท้จริงก็ได้ แต่ก็ยังเป็นเพียงความดีที่สุดในแบบสัมพัทธ์ภายในกรอบของเวลา, สถานที่, การรับรู้จำกัดของบุคคล ตลอดจนเหตุการณ์แวดล้อม คำว่าดีที่สุดในความเป็นเพียงคำที่มีความหมายเพื่อแสดงออกซึ่งความคิดที่เราเข้าใจต่อสิ่งที่ได้รับรู้เท่านั้นเอง สิ่งนี้นักเล่นเครื่องเสียงและนักดีไอวายได้ยึดถือกันอยู่ว่าดีที่สุดคืออะไรกันแน่ระหว่าง ความคิดที่ว่าเครื่องเสียงของตนเองดีที่สุด หรือเพียงความรู้สึกอันพึงพอใจจากการได้เสพวรรณกรรมแห่งดนตรีโดยมิได้สนใจเลยว่าสิ่งที่ตนเองกำลังฟังอยู่นั้นดีที่สุดในหรือไม่

สิ่งที่นักเล่นเครื่องเสียงและนักดีไอวายได้ยึดถือกันอยู่ว่าดีที่สุดคืออะไรกันแน่ระหว่าง ความคิดที่ว่าเครื่องเสียงของตนเองดีที่สุด หรือเพียงความรู้สึกอันพึงพอใจจากการได้เสพวรรณกรรมแห่งดนตรีโดยมิได้สนใจเลยว่าสิ่งที่ตนเองกำลังฟังอยู่นั้นดีที่สุดในหรือไม่

แต่ก็เพราะความทะเยอทะยานในการสร้างสิ่งที่ดีที่สุดในตัวเอง ที่ทำให้เหล่านักดีไอวายต้องก้าวไปข้างหน้าอย่างไม่จบสิ้น การที่ใครสักคนหนึ่งได้สร้างเครื่องเสียงที่ดีที่สุดขึ้นมา ทั้งยังได้ครอบครองสิ่งนั้นไว้กับตน ย่อมเป็นการแสดงออกซึ่งความมีอำนาจสถานะที่เหนือกว่าผู้อื่นโดยแท้ อัตราของเขาอย่างมีความสุขยามที่ได้เห็นเงาสะท้อนความเก่งกาจของตนผ่านแววตาอันชื่นชมของผู้อื่น เรื่องราวเหล่านี้ไม่ใช่เป็นเรื่องใหม่ แต่สำคัญที่เราจะเข้าใจต่อตนเองและความมุ่งหวังของตนเองอย่างไร ตลอดจนเราควรปฏิบัติเช่นใดต่อผู้อื่นทั้งผู้

ที่มีความสำนึกแฉะชัดในตนเอง และผู้ไร้ซึ่งสติในการกระทำของเขา โลกทุกวันนี้ยังหมุนรอบตัวเองต่อไป ชีวิตคนเราก็ไม่ต่างกันเราได้หมุนไปในทิศต่างๆ โดยมีอัตราเป็นศูนย์กลาง เทคโนโลยียังพัฒนาต่อไป คนตรียังคงแตกแขนงแตกต่างไปจากต้นตออย่างมีเสน่ห์ของยุคสมัย มีเรื่องราวมากมายในชีวิตที่เราชื่นชอบเป็นที่สุด และในขณะเดียวกันมีเรื่องราวอีกมากมายที่เราไม่อาจจดทนต่อมันได้นัก การได้ฟังดนตรี, บทเพลง อาจช่วยกล่อมเกล่าจิตใจให้ผ่านวันอันร้อนรุ่มคืนอันกระสับกระส่ายได้บ้าง หลายปีมาแล้วที่เราไล่ตามเงาของภาพลักษณ์เครื่องเสียงที่ดีที่สุดในหลายคนอาจรู้สึกเมื่อยล้าหุ้เต็มทีกับการจะต้องปรับแต่งเสียงให้ดีที่สุด วันนี้ขอเพียงความพึงใจเล็กน้อยในคำคืนไร้สรรพคำเนียงหัวใจเจียบสงบไร้ความว้าวุ่น นี่จึงอาจเป็นดีที่สุด

Addendum

1.)Mind \ n. 1: MEMORY 2: the part of an individual that feels, perceives, thinks, wills and esp. reasons. 3 : INTENTION, DESIRE 4 : normal mental condition 5 : opinion, view 6 : mental qualities of a person or group 7 : intellectual ability

The New Merriam-Webster Dictionary, 1989

2.)Taiko The word taiko means simply "great drum" in [Japanese](#). Outside Japan, the word is often used to refer to any of the various Japanese drums ('wa-daiko', "Japanese drum", in Japanese) and to the relatively recent art-form of ensemble taiko drumming (sometimes called more specifically, "kumi-daiko"), from Wikipedia

3.)Scottish Bagpipe, musical instrument in which wind is supplied to one or more reed-sounded pipes from a bag inflated by the performer, either through a blowpipe or by a bellows. Because the wind supply is continuous, the sounding pipes normally cannot be silent, and repeated melody notes must be articulated by inserting grace notes (notes of extremely short duration) between them. The simplest bagpipes have a cane pipe with a single reed cut in the side; often two parallel pipes are present, one a chanter (melody pipe) and the other a drone (harmony pipe). Bagpipes were generally known in Europe and western Asia by the time of the Roman Empire (from about the 1st century BC to the 5th century AD), often as shepherds' instruments. Single-reed cylindrical chanters and drones remain typical of western Asian and North African bagpipes and of such Eastern European bagpipes as the Bulgarian gaida. Western European bagpipes, such as the Spanish gaita gallega and the Breton biniou, developed as double-reed chanters of conical bore, but typically retained cylindrical, single-reed drones. Most can play a scale of nine notes

? 1993-2003 Microsoft Corporation. All rights reserved.

Encarta Encyclopedia Deluxe 2004

4.)Didjeridu : musical instrument, a trumpet used by the Aboriginal people of northern Australia to accompany singing and dancing in rituals and entertainment. In use for about

the past 1000 years, the didjeridu is made from an irregular eucalyptus branch about 1 to 1.5 m (about 3.25 to 5 ft) long and has a conical bore that is hollowed by termites. The entire length of the tube is often decorated with totemic designs. At the smaller end there is a mouthpiece fashioned of pliable beeswax. Players produce the fundamental note by loosely vibrating their lips against the mouthpiece. To avoid pausing for breath, players inhale through the nose and store air in their cheeks, a technique known as circular breathing. This technique permits the production of a continuous drone that can be altered by the lips, by the tongue, and by diaphragm pressure to vary the pitch and texture of the instrument's sound. Vocal sounds are integrated to create buzzing, growling, humming, and croaking effects that imitate birds and animals. In recent years the didjeridu has been adopted by non-Aboriginal musicians.

? 1993-2003 Microsoft Corporation. All rights reserved.

Encarta Encyclopedia Deluxe 2004

5.)egocentric \ adj. : concerned or overly concerned with the self; esp : self-centered
The New Merriam-Webster Dictionary, 1989

6.)Jon Marsh, <http://www.htguide.com/forum> :
Mission Possible DIY,
ผู้ให้กำเนิดลำโพง Avalon ปัจจุบันทำงานที่
Infeneon

7.)Psychoacoustics is the study of subjective human perception of sounds. Effectively, it is the study of psychology of acoustical perception.

In many applications of acoustics and audio signal processing it is necessary to know what humans actually hear. Sound, which consists of air pressure waves, can be accurately measured with sophisticated equipment. However, understanding how these waves are received and mapped into thoughts in the brain is not trivial. Sound is a continuous analog signal which (assuming infinitely small air molecules) can theoretically contain an infinite amount of information (there being an infinite number of frequencies, each containing both magnitude and phase information.)Recognizing features important to perception enables scientists and engineers to concentrate on audible features and ignore less important features of the involved system. It is important to note that the question of what humans hear is not only a physiological question of features of the ear but very much also a psychological issue., From Wikipedia

8.) Non-oversampling Digital to analog converter (NON-OS DAC)

TNT-AUDIO >

You are generally recognized as the initiator of the zero-oversampling theory. How did you make up that kind of idea?

KUSUNOKI SAN >

Non-oversampling was a popular technique

on early CD players, usually came equipped with a high-order Chebychev filter. My method substitutes the Chebychev filter with human ear's intrinsic "filter function," and this is the method's distinctive aim. I believe that audio components should not conclude by themselves; instead, they must be designed with how the user actually listens in mind. I have been strongly interested in this particular aspect, so the idea of my non-oversampling design was a sort of inevitable consequence.

"An Interview with Kusunoki San, initiator of non-oversampling DACs theory" , TNT Audio Magazine. <http://www.tnt-audio.com/>

9.)"คาร์ล ปอปเปอร์ (Karl Popper) นักปรัชญาทางวิทยาศาสตร์กล่าวว่า ทฤษฎีที่ดีจะต้องพยากรณ์ไว้หลายอย่างซึ่งพิสูจน์ได้โดยการสังเกต เป็นไปตามที่คำนวณ หรือพยากรณ์ไว้ในทฤษฎี ทฤษฎีนั้นก็จะยังคงอยู่ และผู้สังเกตมีความมั่นใจมากขึ้น แต่ถ้าการสังเกตไม่เป็นไปตามทฤษฎี ทฤษฎีนั้นก็จะได้รับการเปลี่ยนแปลง ตั้งทฤษฎีใหม่ขึ้นมา นี่คือนั่นที่เกิดขึ้น แต่การสังเกตหรือผู้ทดลองก็จะถูกตรวจสอบได้เสมอ"

The Brief History of Time, Stephen Hawking แปลโดย นิพนธ์ ทราวยเพชร 2534, บริษัท นานมี จำกัด



Single Ended R120 ของ DIYer มือใหม่

Author : Kriengsak Chawamatee



R120 Single-ended Amplifier, drive by CV1988

สวัสดีครับ ก่อนอื่นต้องขอขอบคุณ คุณอาร์ต, คุณแมพ และคุณป๊อ 3 ทหารเสือ ผู้เป็นอาจารย์อบรมในหัวข้อ การออกแบบวงจรหลอดเบื้องต้น เมื่อวันอาทิตย์ต้นเดือนตุลาคมที่ผ่านมา ซึ่งหนึ่งในผู้เข้าเรียนก็คือผม ซึ่งเป็นนัก DIY มือใหม่ที่ไม่มีความรู้พื้นฐานด้าน Electronics แต่ด้วยอาศัยที่ชอบฟังเพลงและเล่นเครื่องเสียง จึงมีความสนใจในเรื่องการ DIY เครื่องเสียงหลอด

เดิมทีเมื่อ 2 ปีก่อนผมเริ่ม DIY Project แรกด้วยการทำ Non-OS DAC โดยได้นำวงจรของ Mr. Torben Kristensen มาทำ ด้วยความที่ไม่รู้เรื่องการออกแบบเลย จึงเอามาทั้งดุ้น และอุปกรณ์บางตัวก็หาซื้อไม่ได้ จึงต้องดัดแปลงวงจรตัดอุปกรณ์บางส่วนออกไป โดยอาศัยเพื่อนที่ทำงาน

ซึ่งมีความรู้ด้านนี้บ้าง ช่วยกันมั่วจนออกมาได้เสียงได้ ทำให้มีความมั่นใจที่จะทำ Project อื่นๆ ต่อไป ต่อมาผมได้ทำ Pre amp เบอร์ 26 และ Power amp SE ด้วยหลอด 6C33C-B โดยยังเป็นการอาศัยลอกจากวงจรของผู้อื่นใน Website มาตลอด แต่ก็ตะลุยทำ ซึ่งจะเห็นว่าแต่ละ Project ยุ่งยาก ไม่เหมาะสำหรับมือใหม่ทั้งสิ้น

มือใหม่เริ่มออกแบบเองแล้วครับ

R120 SE ตัวนี้เป็นตัวแรกที่ผมเริ่มออกแบบด้วยตัวเอง หลังจากที่ได้เรียนรู้จากการอบรมหลักสูตรข้างต้น ประกอบกับการขอคำแนะนำจากคุณแมพ ที่แนะนำหลอดเบอร์ R120 ให้ผมรู้จัก โดยบอกว่าที่ร้าน SAC Thailand มีประกาศขายอยู่ เป็นหลอดที่นำสน

ใจมาก ลักษณะโครงสร้างคล้าย 2A3 แต่เป็น IDHT (Indirectly-heat Triode) แต่ที่น่าสนใจคือ เป็นหลอดเก่าที่หายากพอสมควร น่าเก็บสะสม พอผมเห็นหลอดตัวจริงก็ OK เลย หน้าตาถูกใจอย่างยิ่ง เป็นทรง Coke สูง ตามสไตล์หลอดทางยุโรป ผลิตโดยบริษัท La Radiotechnique ประเทศฝรั่งเศส พอได้หลอดมาก็เริ่มต้นร่นอยากทำดูว่าแนวเสียงจะเป็นอย่างไร

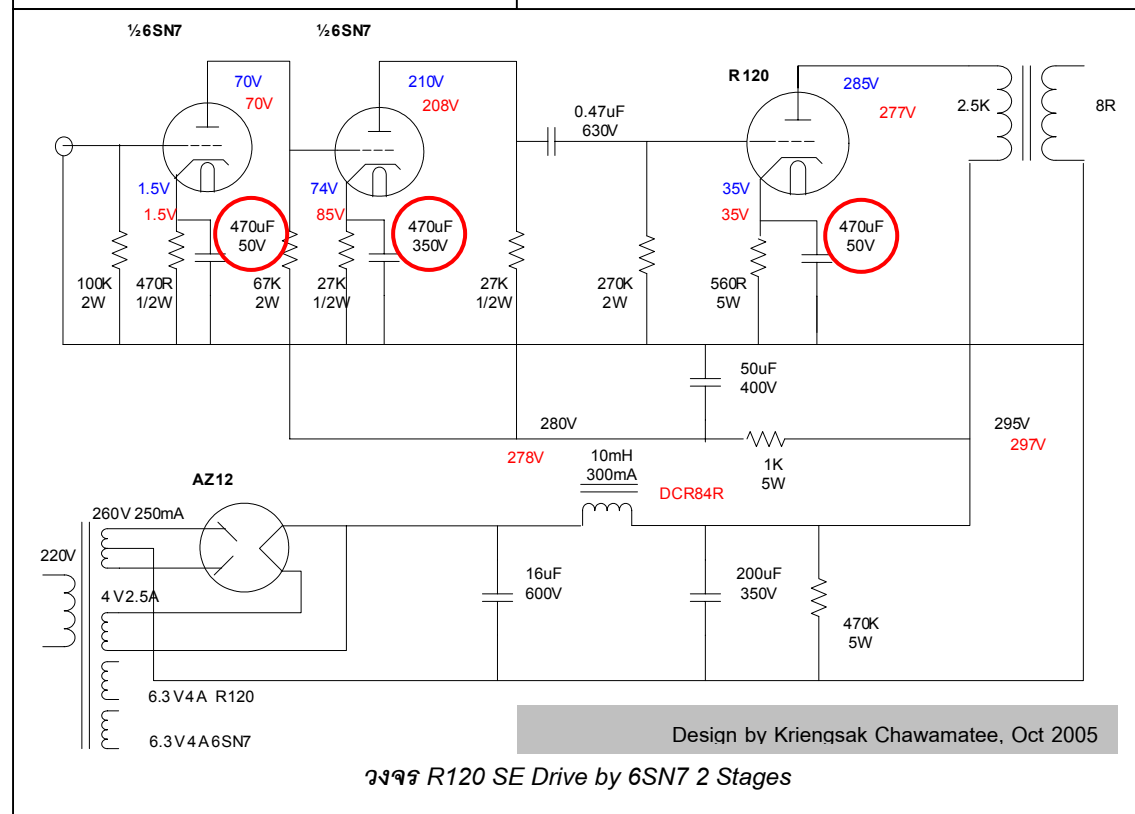


La Radiotechnique R120

ในตอนแรกผมทดลองออกแบบ โดยใช้หลอด 6SN7 เป็นหลอด Drive โดยต่อ 2 Stages Stage แรกเป็นแบบ Direct Coupling และต่อไปยังภาค Output โดยใช้ RC Coupling ธรรมดา จากนั้นก็เริ่ม Shopping หาอุปกรณ์

Shopping ความสุขส่วนหนึ่งของนัก DIY

ในการ Shopping หาอุปกรณ์ ผมขอเล่ารายละเอียดเล็กน้อย เผื่ออาจเป็นประโยชน์ต่อนัก DIY มือใหม่เช่นเดียวกับผม และเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์กัน ผมเป็นนัก DIY ที่มีความสุขในการ Shopping หาอุปกรณ์มาก ซึ่งอาจแปลกประหลาด เพราะบางคนอาจจะเบื่อในการหาอุปกรณ์ อุปกรณ์ส่วนใหญ่หลักๆ คือ หลอด Power จากร้าน SAC Thailand ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว, หลอด Drive เป็นหลอด 6SN7GTB ของ GE ซึ่งซื้อต่อมาจากเพื่อนคนหนึ่ง และหลอด Rectify ใช้ AZ12 ของ Telefunken จากร้านเฮียปึก ส่วนหลักที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งคือหม้อแปลงทั้ง Power, Output และ Filter Choke ผมใช้บริการคุณสมชายเป็นคนพันให้ ส่วนที่



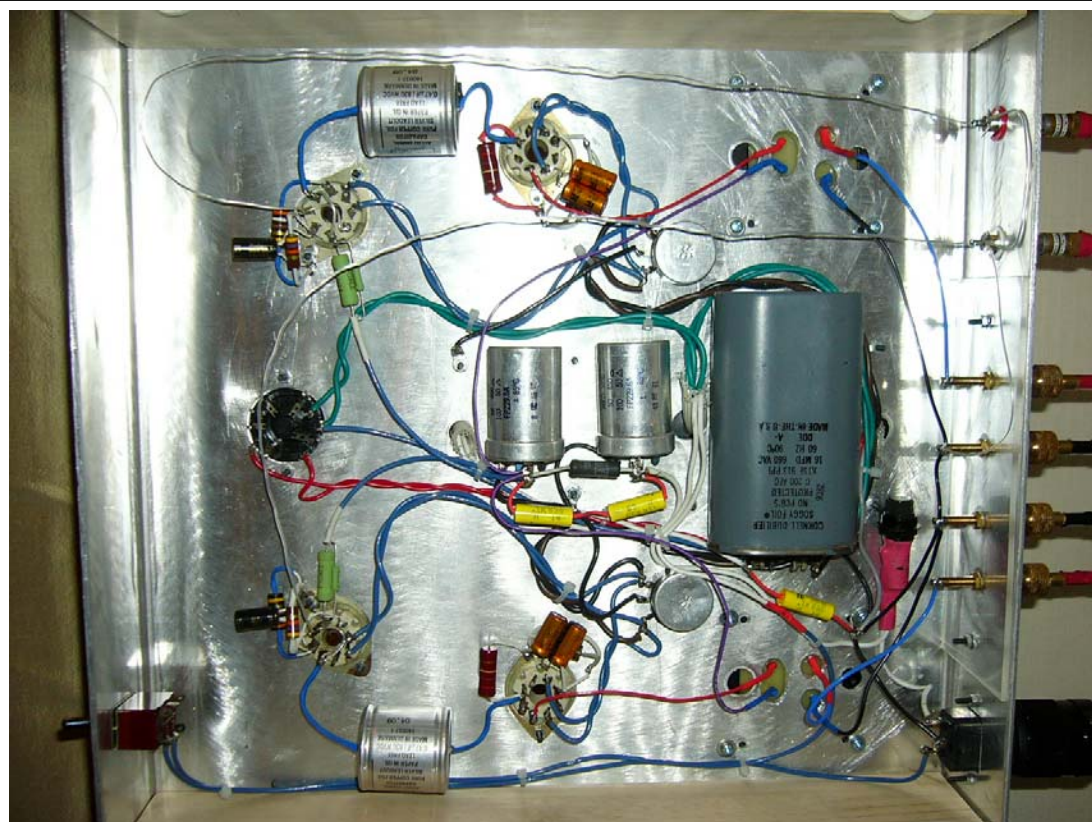
สนุกคืออุปกรณ์ย่อยๆ ทั้งหลาย เช่น R จากร้าน Empire, SAC Thailand และขอแบ่งจากเพื่อนโดยเฉพาะ R Carbon ที่ใช้เป็น R Cathode , C Paper in oil ตัวแรกจากคลองถม ซึ่งราคาถูกกว่าบ้านหม้อมาก แต่เดินเมื่อยเลยแถมแบกมาหนักอีกต่างหาก, Socket จากร้านเสียบัก อุปกรณ์อื่นๆ ได้จากร้านต่างๆ ในบ้านหม้อ ยกเว้น C Coupling ของ Jensen ซื้อจาก eBay และสายสัญญาณ แกะจากสาย Super Silver ของ Homegrown จากพี่ KJ มา Wiring ครับ

พอเริ่มทำก็เริ่มเจอปัญหา

เริ่มแรกเลยผมเป็นนัก DIY ที่นิสัยไม่ค่อยดี คือพอออกแบบเสร็จปั๊บ ก็อยากจะทำออกมา

ปั๊บเลย ไม่มีการ Proof of Concept คือไม่ทดลองต่อเลยๆ แบบกระสือเพื่อลองฟังก่อน พอออกแบบเสร็จก็คิดว่าน่าจะใช้ได้ ก็จะทำแท่นแอมป์เลย แต่ถ้ามาแล้วไม่ Work ก็ทิ้งลูกเดียว ประสบการณ์แรกที่ยากเล่าคือ พอผมไปตัดแผ่นอลูมิเนียมมาเพื่อทำแท่น ผมก็พับมาด้วยเลย เสร็จแล้วก็เจาะรูใส่ Socket แล้วก็เอาไปซูปโนโดซ์ซะหน่อย พอเอาไปทำก็พบว่าร้านไม่สามารถขัดตัวถึงก่อนซูปได้เนื่องจากผมดันไปพับซะก่อนแล้ว ดังนั้นหากอยากจะทำโนโดซ์ก็อย่าพับมานะครับ เอามาเป็นแผ่นแบนก่อนแล้วเจาะให้เรียบร้อยก่อนนำไปให้ร้านขัด, พับ และซูปให้เลย

Bug แปลกๆ ที่เหลือเชื่อคือ พอผมต่อเสร็จลองวัดไฟต่างๆ แล้วก็ต่อหลอดเพื่อฟังและวัดไฟในจุดต่างๆ ตอนมีโหนด ผมก็เจอปัญหาครับคือ เสียงจะ



การเดินสายและอุปกรณ์ภายในแท่นเครื่อง โลงๆ สบายตา ในรูปจะเห็น C สีเหลืองๆ ตัวเล็กๆ ต่อ Bypass C filter ของภาค PSU ไว้เล่นๆ มี Hum pot และสายสัญญาณซึ่งไม่ได้ Shield ไว้ซึ่งไม่ค่อยดีนัก แต่ไม่ Hum และมีเสียง Noise ไม่มากนัก จึงไม่ได้ Shield หรือตีเกลียวไว้ ส่วน Ground ผมก็ลงที่ตัวถังข้างๆ Socket เลย โดยหลายจุดไม่ได้ใช้ Ground rod ก็ไม่ Hum เลยยังไม่ได้ลองแบบใช้ Ground rod และสายไฟ AC ก็ยังตีเกลียวไม่ดี คงต้องฝึกฝนกันไปครับ

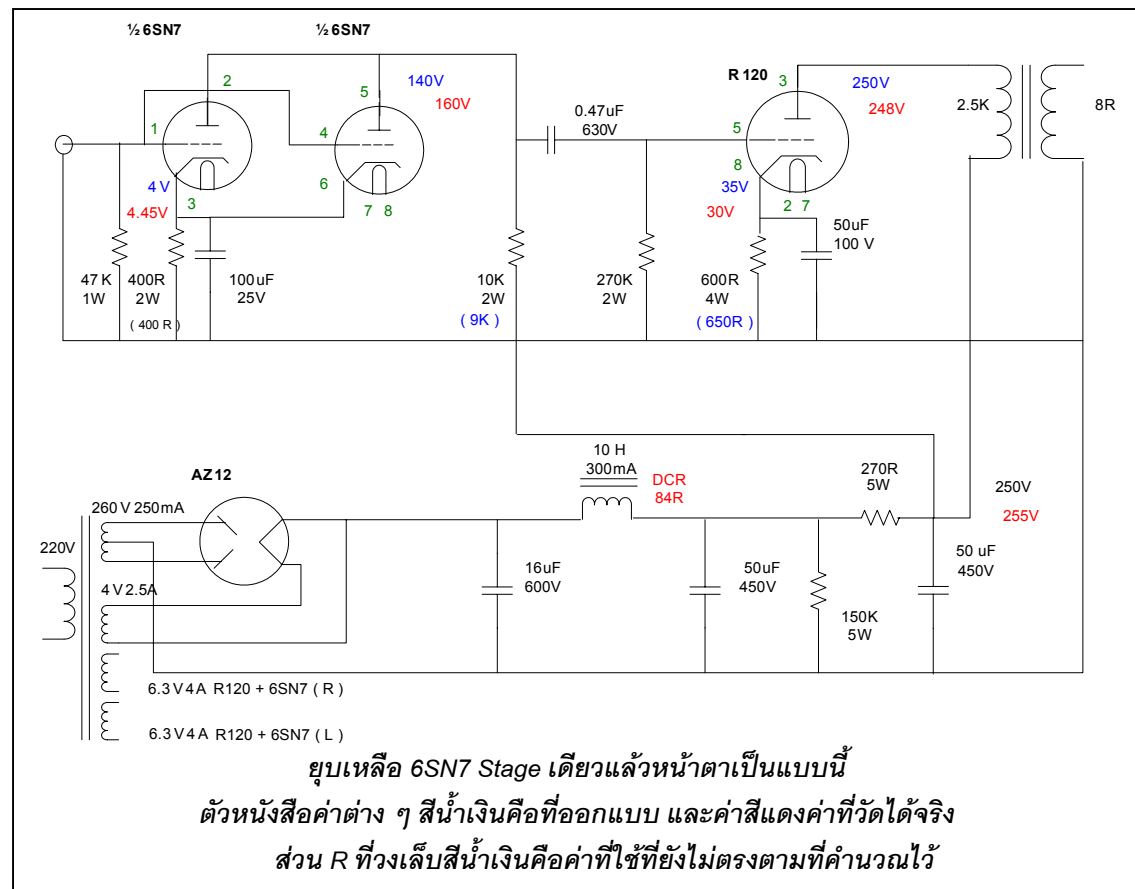
ดังๆ เมาๆ ทั้ง 2 ข้างเมื่อวัดไฟก็พบว่าไฟที่ B+ Swing ขึ้นลงอย่างมาก ที่หลอด Output ไฟที่ได้หลอดก็กระพริบเป็นจังหวะสม่ำเสมอ แต่เมื่อถอดหลอดออกไป 1 หลอด ไม่ว่าจะเปลี่ยนหลอดไหนอาการก็หาย วัดไฟได้แรงดันคงที่ปกติ เมื่อใส่หลอดครบ 4 หลอดก็เป็นอีก ผมก็ไล่หาสาเหตุต่างๆ อยู่นาน ต่อก็ต่อถูก อุปกรณ์ก็ลองเปลี่ยนแทบทุกตัวในภาคจ่ายไฟ แต่ก็ไม่เจอสาเหตุ ปรีक्षाเพื่อนๆ ก็แนะนำว่ามันน่าจะมาจากภาคจ่ายไฟเป็นแน่ สุดท้ายก็เจอเรื่องเหลือเชื่อคือ ปัญหามาจาก C Cathode ครับ ในวงจรมี C cathode อยู่ 6 ตัว ผมก็ใช้ค่า 470uF ทุกตัว (ตามตำแหน่งที่วงสีแดงไว้ในวงจร) เพราะมีอยู่แล้ว ประกอบกับคิดว่าค่าเยอะไว้ก่อนน่าจะดี ปรากฏว่ามั่วครับ พอลองเปลี่ยนเพียงตัวเดียวเป็นค่าน้อยลงเหลือ 47uF หรือ 100uF ไม่ว่าจะตำแหน่งไหนในวงจร อาการรบกวนก็หายเป็นปลิดทิ้ง มาถึงตอนนี้ก็เริ่มคิดว่าคงต้องคำนวณและลองเปลี่ยนค่าเพื่อฟังดูว่าชอบแนวไหน เลยเปลี่ยน

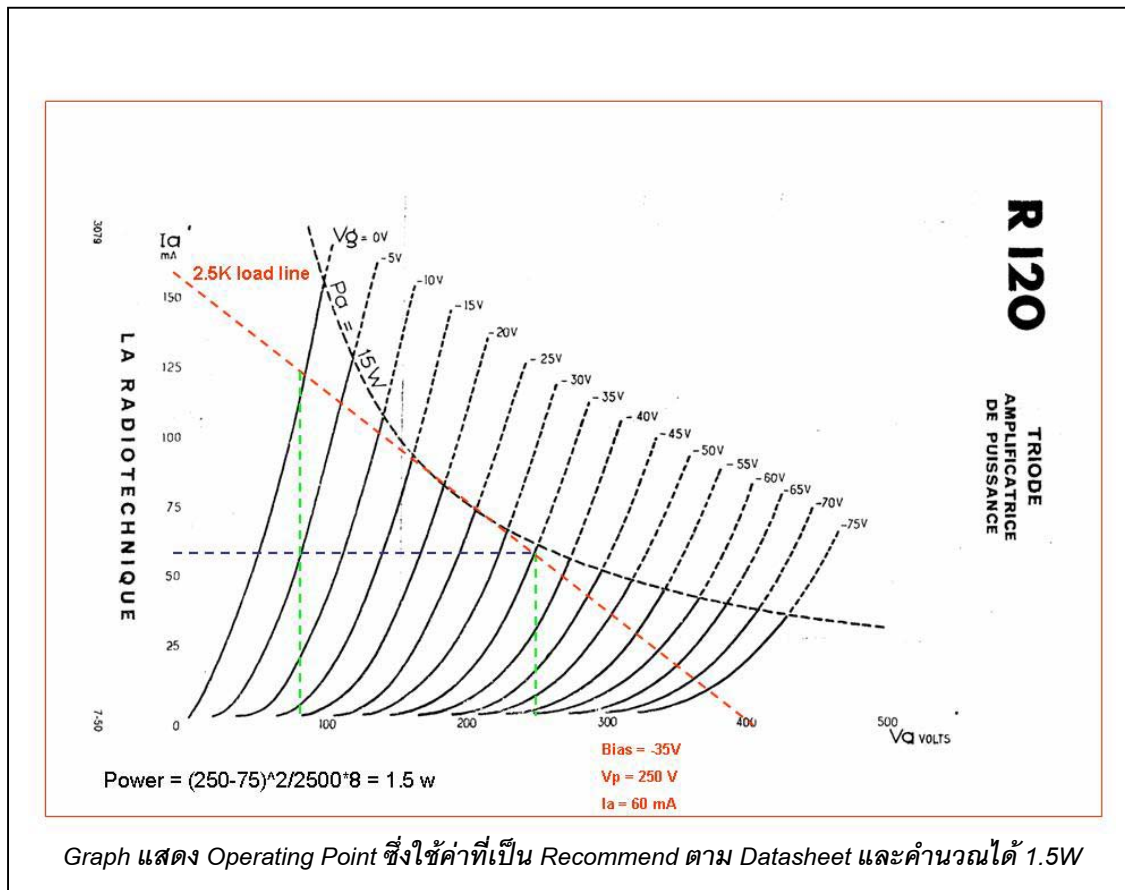
ไปทุกจุดเลย ซึ่งปัญหาในจุดนี้ ผู้รู้ทุกท่านเป็นนงคริบว่ามันเป็นไปได้อย่างไร บางคนใส่ค่ามากกว่าผมก็ไม่เห็นเป็นไร แต่ผมยืนยันครับว่าพอผมใส่กลับก็เป็นอีก พอเปลี่ยนค่าน้อยลงก็หาย

ปัญหาต่อมาคือพออาการแรงดัน B+ Swing หายก็มีเสียงซ่าดังมาก ปรีक्षाคุณหมณก็ได้คำแนะนำมาว่า Gain ขยายของทั้งระบบมันคงมากไป เสียงซ่าจึงถูกขยายออกมาเยอะเพราะเนื่องจากผมต่อกับ Pre เบอร์ 26 ที่เป็น Choke Load และลำโพงก็เป็น Vintage Coaxial ที่มีความไวค่อนข้างสูง

ในที่สุดก็พบจุดหมายปลายทาง

เมื่อเกิดปัญหาดังกล่าว ผมจึงเปลี่ยนการออกแบบ ด้วยการใส่หลอด 6SN7 Drive เพียง Stage เดียว แต่เนื่องจากผมชอบทำแอมป์แบบสมมาตร เพื่อความสวยงามจึงใช้ 6SN7 2 หลอดต่อแบบขนานภายในหลอด Bingo! ครับเสียงซ่าหายสนิท ใ้ดตอนนี้เสียงก็ OK ใช้งานได้อย่างไม่มีปัญหาแล้ว แสบปี่มาก





แนวเสียงครับ เนื่องจากผมนั้นไม่เคยทำหลอดเบอร์ 2A3 จึงไม่สามารถเปรียบเทียบได้ แอมป์ที่มีอยู่ก็เป็น 6C33C-B ซึ่งคนละแนวกันเลย แต่พอจะบรรยายได้ว่าเสียงนั้นมีความโดดเด่นในย่านเสียงกลางและสูงเป็นอย่างมาก มีทั้งรายละเอียดและความต่อเนื่องของดนตรี และมีบรรยากาศของแอมป์หลอด มากกว่า 6C33C-B โดยเฉพาะการฟังเพลงร้องจะฟังได้ดีกว่า (ตามความชอบส่วนตัว) แต่ตัว 6C33C-B นั้นได้เสียงหนักแน่นกว่า โดยเฉพาะเสียงเบสมีน้ำหนักกว่า และฟังดีกว่า ซึ่งคงเป็นเพราะกำลังที่มากกว่ากันหลายเท่า ฟังเพลงได้หลายแนวกว่า แต่โดยรวมผมกลับชอบ R120 ตัวนี้มากกว่าครับ

สุดท้ายผมไปประมูลหลอด CV1988 ซึ่งเป็น Military Version ทางยุโรปของ 6SN7 ทั้งของ STC และ Mullard มาได้ จึงเอามาลองเปลี่ยนฟังและพบว่าเสียงที่ได้ดีขึ้นไปอีกขั้นหนึ่งอย่างฟังออกง่าย ๆ ไม่ต้องนั่งฟังอย่างจับผิด เปลี่ยนปั๊บกี้ฟังออก

ปั๊บบ โดยแนวเสียงของ Mullard นั้นจะมีรายละเอียดมากและเสียงสดใส คล้ายๆ การแสดงสดมาก ซึ่งผมก็ไม่คิดว่าการเปลี่ยนหลอดซึ่งมีโครงสร้างต่างกัน แม้จะเป็นเบอร์เดียวกันจะมีเสียงต่างกันได้ถึงขนาดนี้ มีนาหลอดพวก Mullard, Telefunken จึงได้มีราคาแพงมาก แต่เมื่อฟังของ STC (คนขายบอกว่าเป็น Mullard บางคนก็ว่า Brimar แต่ดูจาก Code การผลิต น่าจะเป็น STC) เสียงก็ลดรายละเอียดและบรรยากาศลง แต่ที่ดีขึ้นคือนุ่มนวล ฟังได้สบายขึ้น ซึ่งผมชอบมากกว่าจึงใช้หลอดนี้เป็นหลักครับ

ในอนาคตก็คิดอยู่ว่าจะลอง Bias หลอด Drive ด้วย Battery แต่คงต้องเปลี่ยนจุด Bias ให้เหลือที่ 1.5V จะได้หา Battery ได้ง่าย ซึ่งคงจะได้ลองในโอกาสต่อไปครับ

ในท้ายที่สุด แอมป์ตัวนี้ก็สร้างประสบการณ์ให้ผมได้มากทั้งแนวทางการออกแบบ การทำแท่นและการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งจะเป็นรากฐานให้สามารถออกแบบและทำโครงการอื่นๆ ที่ยากขึ้นได้ใน



Rectifier AZ12



STC CV1988 (6SN7)

อนาคต ขอขอบคุณอาจารย์และเพื่อนๆ ทั้งหลาย
อีกครั้งครับ

รายละเอียดการออกแบบและอุปกรณ์ที่ใช้ในชุด
เครื่องเสียง

Output tube: R120	Driver tube: CV1988
Bias: -35V	Bias: -2V
Ia: 60mA	Ia: 5mA
Vp: 285V	Vp: 70V



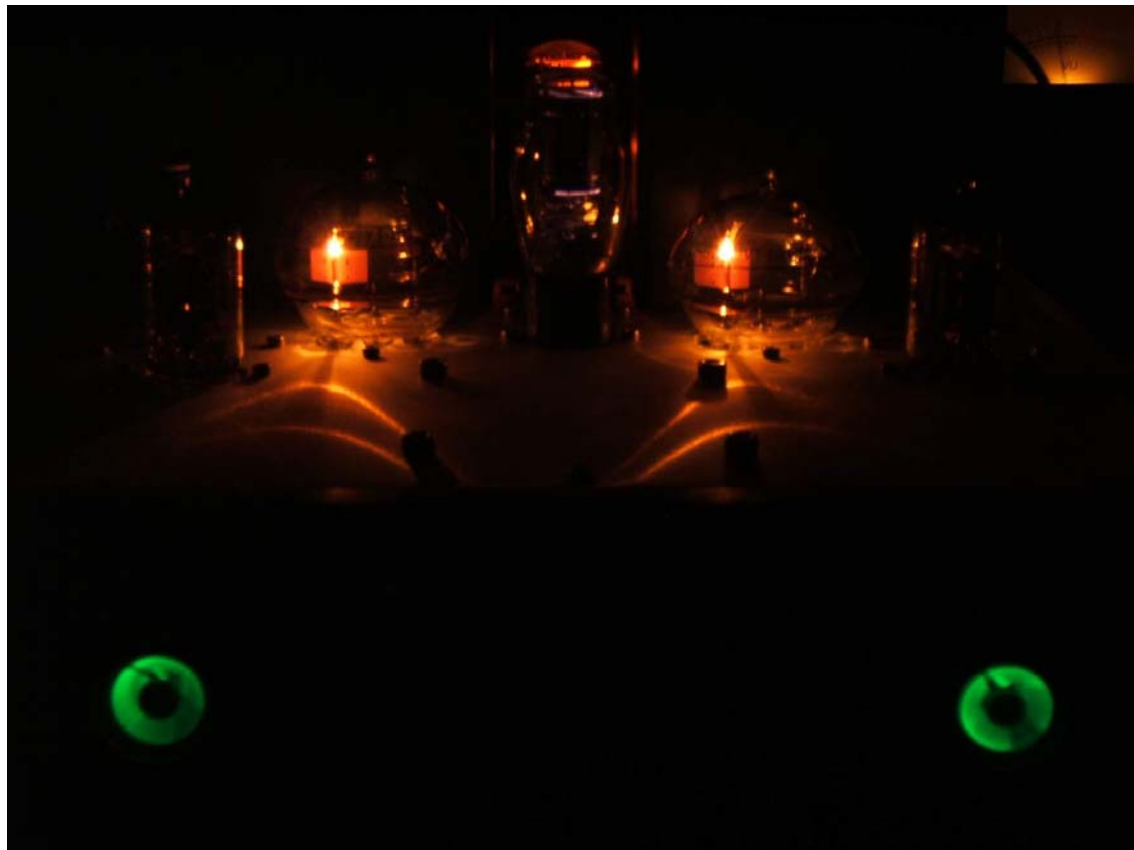
Coral 10CX-501 10" Coaxial Driver

ชุดเครื่องเสียง:

- CD Meracus Tanto
- NOS DAC dual TDA1541 6C45P11 วงจรโดย Mr.Torben
- ปรับปรุงภาคจ่ายไฟเป็นหลอด Rectify และใช้ Plate Choke
- Pre amplifier #26 choke load วงจรจาก www.VT52.com
- ลำโพง Coral 10CX-501

"UFO" - UnFashionable Object

Author: Nattawoot Aumkrue



UFO in the dark

Prologue:

ในที่สุดก็คลอดออกมาจนได้รับ สำหรับบทความชิ้นนี้ ตั้งแต่เริ่มออกแบบวงจร ชื่ออุปกรณ์ รวมทั้งวางตำแหน่ง ที่สำคัญและลำบากที่สุดก็คือแท่นนั่นเองครับ ซึ่งกว่าจะได้มาแต่ละอย่างนั้น ใช้ทั้งความอดทนและความพยายามจริงๆ ครับ

สำหรับงานนี้ แรงบันดาลใจก็มาจากการที่ได้ไปเห็นในเว็บไซต์ของทางญี่ปุ่น ก็สะดุดตากับความแปลกและความน่ารักของหลอดเบอร์ 316A ที่รูปร่างเหมือนจานบิน แถมยังเป็น Direct-heated Triode และมีไส้หลอดเป็น Thoriated Tungsten อีกต่างหาก ยิ่งทำให้มีความรู้สึกอยากเป็นเจ้าของกับเขาบ้าง ก็เลยเริ่มหาข้อมูลเพิ่มเติม เจอทีละนิด

ทีละหน่อย โดยมีวงจรของญี่ปุ่นที่เห็นนั้นเป็นแนวทางสำหรับของญี่ปุ่นจะใช้หลอด 717A นำมาต่อเป็นแบบ Pentode แล้ว RC Coupling เข้าหลอด 2C51 และใช้ Cathode follower Direct-coupling เข้าหลอด 316A โดยที่ภาคจ่ายไฟนั้นใช้ซิลิคอนไดโอดทั้งหมด

ผมมีโอกาสได้รู้จักกับคนอิตาลีที่ใช้หลอดเบอร์นี้เหมือนกัน เห็นเขาบอกว่าเสียงนุ่ม หวาน และน่าฟัง เลยทำให้อยากจะรีบทำของตัวเองให้เสร็จเร็วๆ พอวงจรก็ปรากฏว่าเกือบจะเหมือนของญี่ปุ่นแทบทุกประการ ต่างกันแค่ภาคจ่ายไฟสูงที่ใช้เป็นหลอดเบอร์ #83 แต่เขาก็แนะนำว่าภาคหน้าก่อนที่จะเข้าหลอด 316A นั้นควรมี Output Impedance ต่ำๆ เลยเข้าใจว่าทำไมถึงต้องใช้ Cathode follower กัน

แต่นั้นก็ยังตั้งใจที่จะต่อภาคหน้าให้เป็นแบบ Anode follower อยู่ดีครับ ก็เลยลองคิดใหม่ทำใหม่ แต่เป็นแบบเกาตุสั๊กหน่อย จะได้ไม่ซ้ำกันไปกันมา อยู่ไม่กี่แบบ



รูปหลอด E55L เป็น High Gm Pentode

เนื่องจากเมื่อก่อนผมได้ศึกษาหาข้อมูล เรื่องหลอดที่มีค่า Transconductance (Gm) สูงๆ ทำให้ค่อนข้างมีหลอดประเภทนี้เก็บไว้พอสมควร แล้วหลอดประเภทนี้มักจะมีค่า Plate Resistance (Rp) ต่ำ ยิ่งค่า Gm สูง ค่า Rp ก็ยิ่งต่ำ มาจากสูตร $\mu = Gm * Rp$ (Triode mode) ดูน่าจะเหมาะกับการนำมาขับ 316A อย่างที่ต้องการ โดยใช้แค่ภาคเดียวก็มีอัตราขยายที่เพียงพอ

ในบรรดาลูกหลอดที่มีค่า Gm สูงมากๆ อย่างเช่น WE437A, 3A/167M, E810F (7788), E55L (8233), EC8020, etc. ก็มีหลอด E810F กับ E55L ที่พอจะมีสิทธิ์จับจองเป็นเจ้าของได้ แต่พอได้ดูหน้าตาและข้อมูลใน Datasheet แล้วเนื่องจาก Plate Dissipation ที่ค่อนข้างสูง และความเป็นเชิงเส้นของ Plate Curve ก็ตกลงใจเลือกใช้ E55L ต่อแบบ Triode-connection มาใช้ขับหลอด 316A

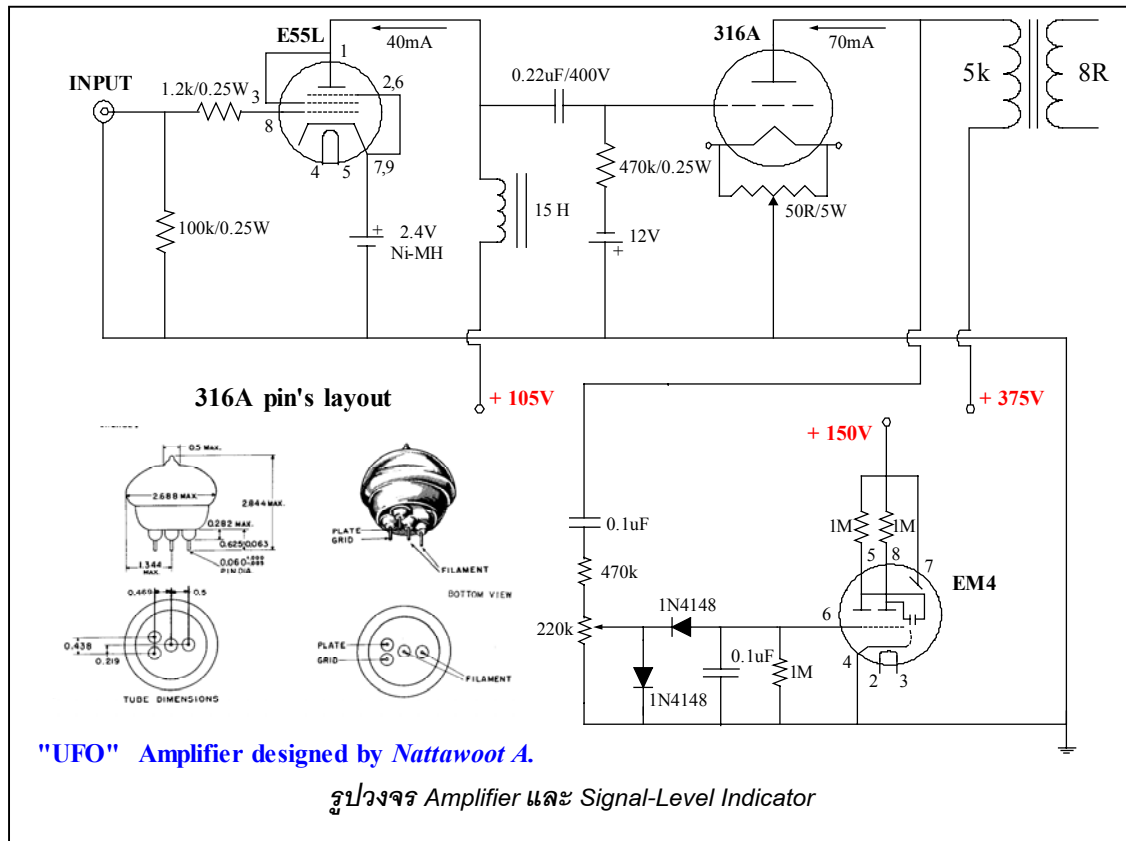
Circuit:



หลอด 316A เป็น UHF DHT ซึ่งเดิมออกแบบมาใช้ในเครื่องส่ง Radar

เนื่องจากผมชอบวิธีการ Fixed-bias โดยใช้ Battery ก็เลยจัดการใช้มันในภาคขยาย โดยต่อไว้ที่ Grid เทียบกับ Ground ส่วนนี้ใช้ Battery แบบใดก็ได้ เพราะแทบไม่มีกระแสไหลผ่านหรือมีก็น้อยมากเป็นหลัก μA ผมเลยใช้ถ่านกระดุมแบบ 3.0V มาต่ออนุกรมกัน ส่วนภาคแรกนั้นตอนแรกตั้งใจที่จะใช้เป็น Fixes-bias แบบ Battery เหมือนกัน แต่พอลองต่อใช้งานไปได้สักระยะประมาณครึ่งชั่วโมง ก็มีเสียงแปลกๆ ออกมาจากลำโพง แล้วทำให้เสียงเพี้ยนหายไปด้วย ต้องปิดเครื่องแล้วเปิดใหม่ถึงจะกลับมาฟังได้อีกครับ ตอนนั้นก็เลยใช้ตัวต้านทานมาต่อที่ Cathode ก็ไม่เจอปัญหาอีกครับ ส่วนการเชื่อมต่อระหว่างทั้ง 2 ภาค ใช้ RC Coupling เพราะยังชอบเสียง Oil Cap. อยู่ครับ แล้วก็ออกแบบให้ทุกหลอดนั้นมี Inductive Load ทั้งหมด เพราะอยากลองที่เดียวไปเลยว่า ถ้าใส่ทั้ง Battery Bias กับ Inductive Load แล้ว ผลจะเป็นอย่างไรบ้าง เพราะถ้าเอามาใส่เข้าไปที่หลังแล้ว เนื้อที่ภายในแทนอาจจะไม่พอ

ส่วนภาคจ่ายไฟ ผมออกแบบเป็น 2 ชุด คือ จ่ายให้หลอด 316A 2 หลอด 1 ชุด และหลอด E55L 2 หลอดอีก 1 ชุด เพื่อให้ภาคจ่ายไฟทำงานได้เต็มที่ และเป็นอิสระต่อกัน อีกทั้งทำให้ง่ายต่อการออกแบบ



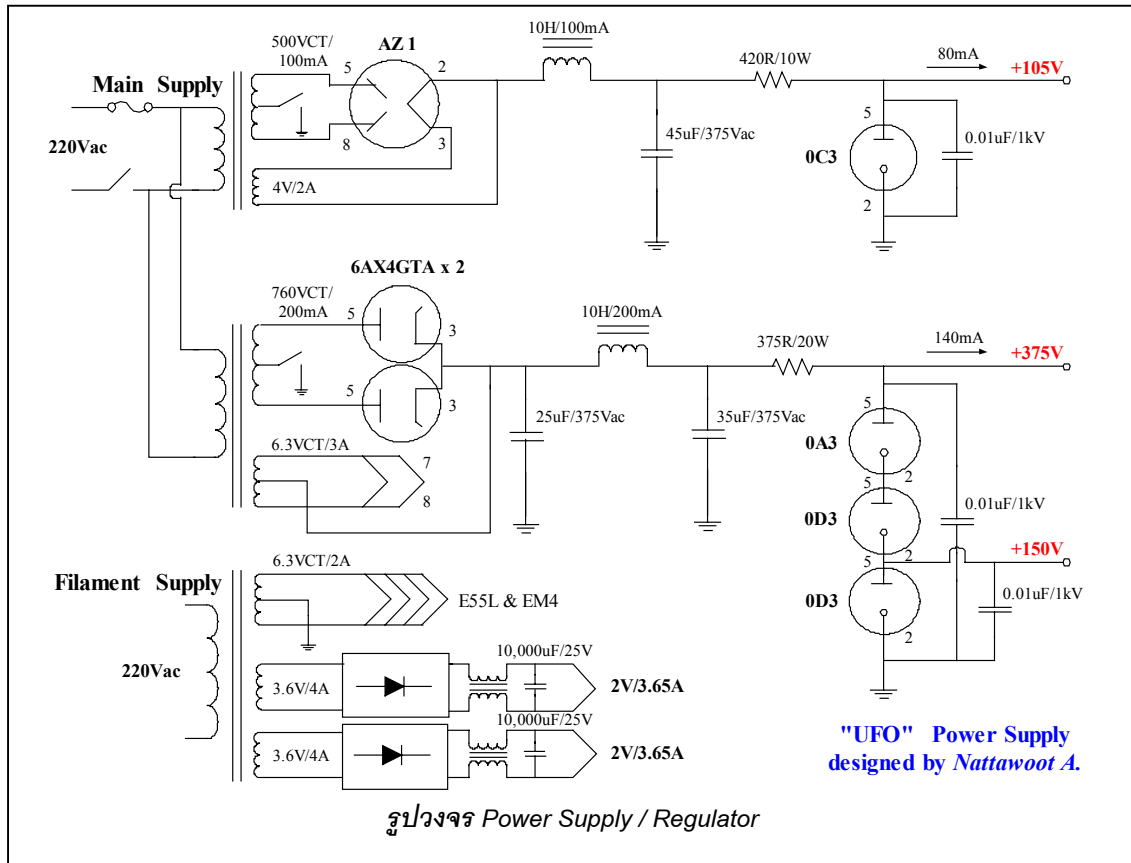
โดยทั้ง 2 ชุดนั้น แยกเอาลงไว้ในแท่นอเนกประสงค์ต่างหาก โดยเชื่อมผ่าน Connector เข้ามายังชุด Amplifier ในส่วนชุดแรกที่ย้ายให้ 316A ใช้หลอด 6AX4GTA 2 หลอด ซึ่งเป็น Half-wave Diode มาต่อให้เป็น Full-wave Rectifier แล้วเข้า CLC Filter โดยมีหลอด Voltage Regulator (VR) เบอร์ 0A3 (75V) 1 หลอด และ 0D3 (150V) 2 หลอด ต่ออนุกรมกันอยู่ เพื่อให้ได้แรงดัน 375V ตามที่ได้ออกแบบไว้ ชุดที่สองก็เช่นกัน ใช้หลอด AZ1 ซึ่งเป็น Full-wave Rectifier มาต่อเข้า LC Filter พร้อมกับใช้หลอด VR เบอร์ 0C3 (105V) เพื่อให้ได้แรงดัน 105V ตามต้องการครับ

Feature:

Power amp ตัวนี้พยายามที่จะเน้นแสง-สี-เสียงเป็นพิเศษ ผมก็เลยออกแบบให้มีทั้งหลอด VR และหลอด Indicator เพื่อให้มีแสงจากหลอดหลายๆ สี จะได้ดูมีสีสันเวลาเครื่องทำงาน อีกทั้งยังบอกสภาวะ “ON” ของไฟสูงอีกด้วย โดยเฉพาะ

หลอด Indicator หรือที่เรียกกันว่าหลอดตาแมว นั้นไม่มีไม่ได้เลยครับ เพราะผมชอบสีสันของหลอดเวลา มันทำงาน และสามารถบอกระดับสัญญาณที่ต่างกัน ของข้างซ้ายกับขวา เพื่อเอาไว้เวลาที่สัญญาณทั้งสองข้างมีขนาดเท่ากัน แต่แถบความสว่างบนหลอดตาแมวไม่เท่ากัน เอาไว้ตรวจสอบความผิดพลาดภายในได้เป็นของแถม





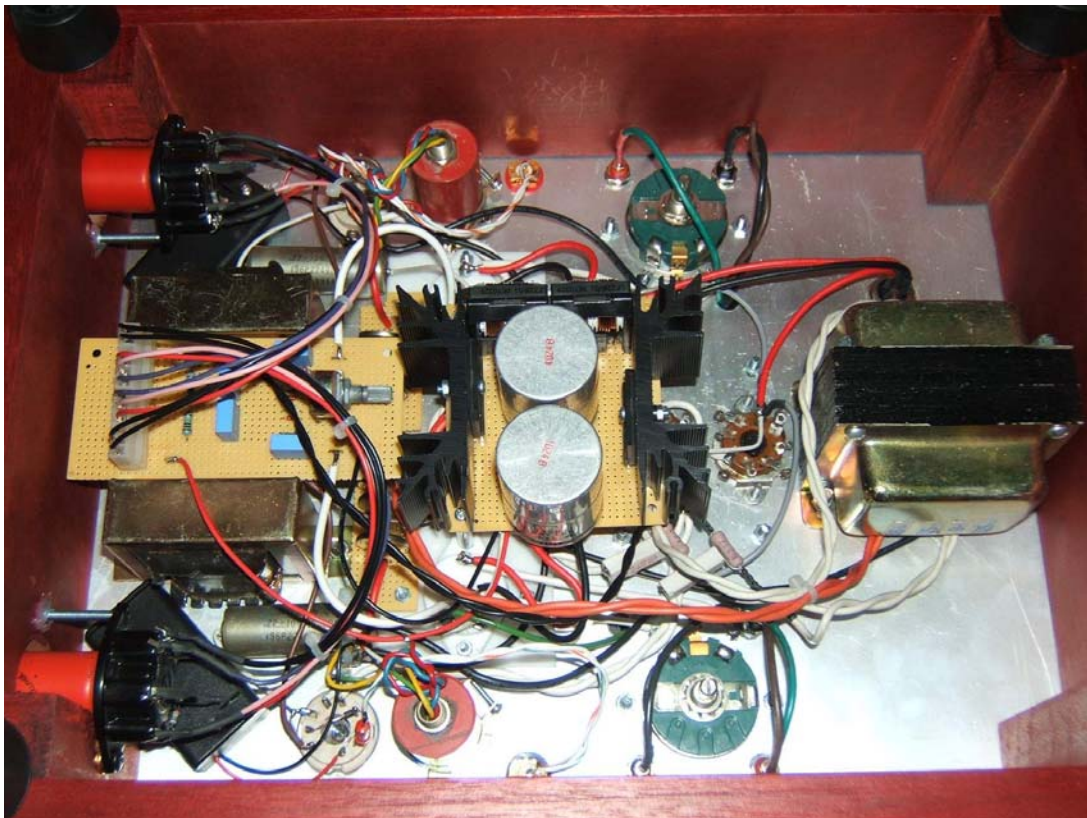
Test result:

แค่เริ่มเปิดเครื่องก็สว่างแล้วครับ อาจเป็นเพราะใส่หลอด 316A เป็น Thoriated Tungsten นั่นเอง ทั้งเอาไว้ให้หลอดร้อนสักพัก พอจ่ายไฟสูงเข้าวงจร Plate ก็จะมีแสง ตอนที่ทำเสร็จใหม่ๆ รายละเอียดของเสียงยังไม่ค่อยดีเท่าที่ควร แต่เสียงโดยรวมก็มีแวตให้เห็นแล้ว ฟังไปเรื่อยๆ วันละนิดละหน่อยประมาณ 1 สัปดาห์ ค่อยเริ่มเข้าที่เข้าทาง เสียงนุ่มนวลคาคครับ ปลายเสียงสูงชัดแต่ไม่จัดจ้าน ฟังสบาย เสียงกลางต่ำมีแรงปะทะและชัดเจนครับ ได้ยินรายละเอียดเล็กๆ น้อยๆ อย่างที่น่าจะได้จากการใช้หลอดที่มีค่า Gm สูงๆ แบบ E55L ส่วนตอนนี้ก็ฟังไปอย่างต่อเนื่องครับ เสียงก็เริ่มจะเปิดเผยมากขึ้น ค่อยๆ ดีขึ้นเนื่องจากตอนแรกหลอดยังใหม่ทั้งหมด โดยรวมแล้วผมชอบมากกว่าตัวก่อนๆ ที่ทำมาครับ หายเหนื่อยไปเลย ฟังเพลงดีๆ เดิมๆ ได้เพราะขึ้น มีกำลังใจทำงานขึ้นต่อไปครับ

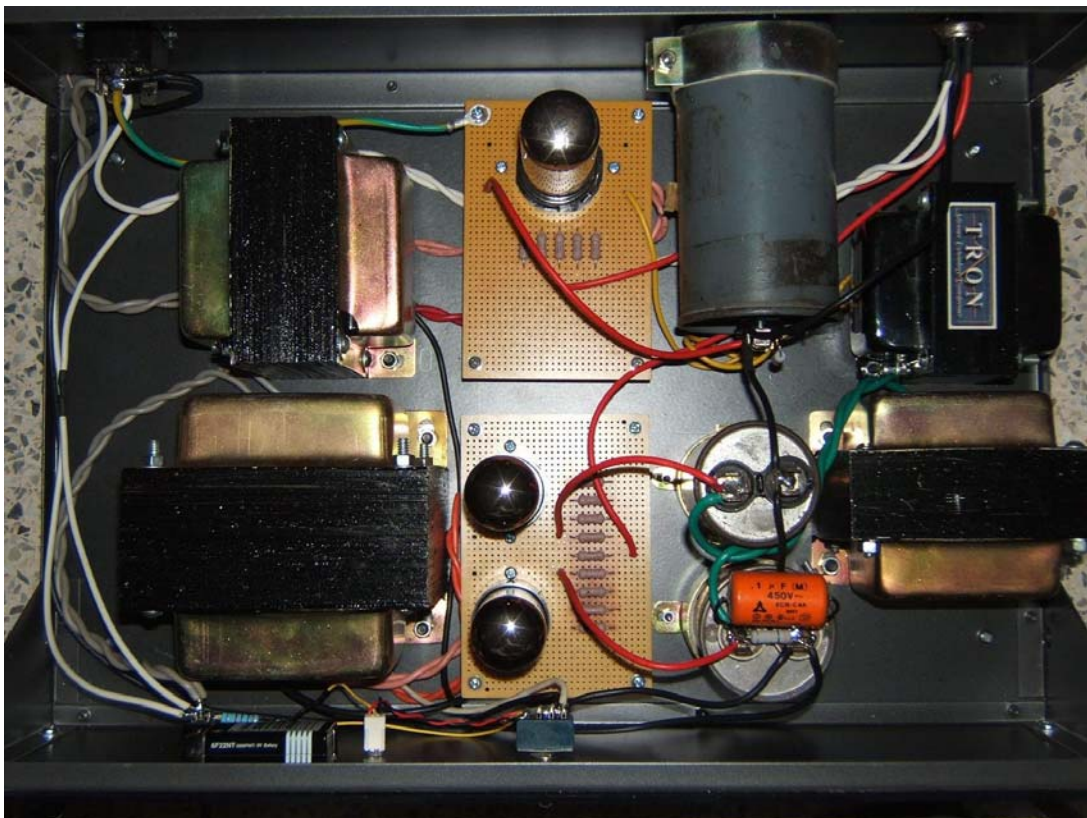
Conclusion:

มาถึงตอนนี้ก็อยากจะบอกว่า ความสนุกของงาน DIY ก็คือการลงมือ DIY นี่แหละครับ ได้เจอทั้งปัญหา การแก้ปัญหา ดัดแปลง วิเคราะห์ แล้วก็ลงมือทำ สิ่งเหล่านี้จะกระตุ้นให้หลายๆ คนชื่นชอบเหมือนทุกครั้งที่ได้เจอ ได้ของเล่นชิ้นใหม่ และผมก็เชื่อว่าจุดประสงค์ในการ DIY ของทุกคน น่าจะคล้ายกัน คือความภูมิใจ รวมทั้งความสุขและมิตรภาพจากกลุ่มคนที่ชื่นชอบอะไรคล้ายๆ กัน

ลุยเลยครับ สำหรับคนที่ยังลังเลอยู่ ทำอะไรก็ได้ครับที่มันมาจากมือของเรา ถ้าเป็นเครื่องเสียงโดยเฉพาะหลอด ก็ไม่ต้องกังวลครับว่าเสียงมันจะไม่เท่าหรือแย่เสียจนรับไม่ได้ ทุกปัญหามีทางแก้ไขครับ อย่างที่มีคนกล่าวไว้ว่า ไม่มีหลอดเบอร์ไหนให้เสียงที่ไม่ดีหรอกครับ อยู่ที่เราจะชอบเสียงของหลอดเบอร์นั้นหรือเปล่า ซึ่งแต่ละคนมีความชอบแตกต่างกันไปอยู่แล้วครับ ยังมีเรื่องอื่นๆ ที่น่าสนใจนอกจากหลอด ยี่ห้อหลอด อีกมากมายครับ ลองศึกษาดูครับ



การจัดวางอุปกรณ์และเดินสายภายในแท่นแอมป์



การจัดวางอุปกรณ์และเดินสายภายในภาคจ่ายไฟ



เมื่อหลอดทำงานพร้อมๆ กัน ยังกะงานแสดงแสง-สี เลย มองไม่เห็นเสียงอย่างเดียว 555



หลอด 316A ขณะทำงาน เพลทแดงดูแปลกตา



ขออีกซักรูปละกันครับ

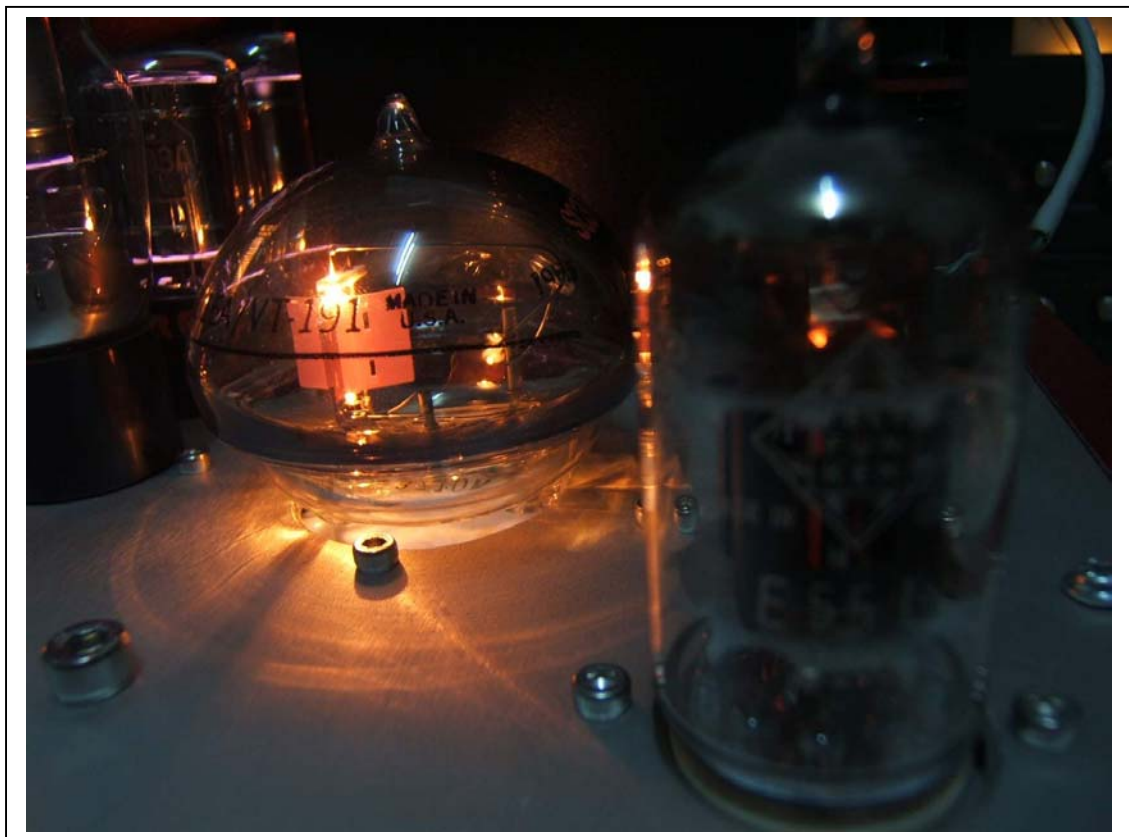


ขณะประจำการใน System ของผม กล้องดำๆ ด้านซ้ายนั้นเป็น Power Supply ครับ

ผมคิดว่าสิ่งที่เราทำอะไรต่างไปจากคนอื่น ๆ ไม่จำเป็นว่าจะต้องมีจุดประสงค์เพื่อให้คนอื่นมองว่าเท่หรือดูมีความคิดสร้างสรรค์หรือครับ มันเป็นความสุขใจที่ได้ทำตามที่เราต้องการและทำมันจนสำเร็จมากกว่าครับ แต่ไม่จำเป็นว่าจะต้องทำหลุดแปลกๆ หรืออะไรที่มันพิสดารเสมอไปนะครับ แค่อยากจะบอกให้หยิบอะไรใกล้ๆ ตัวมาก่อนครับ ส่วนพวกของแปลกๆ นั้น เอาไว้มีเวลา มีอุปกรณ์เหลือๆ ค่อยเอามาทดลองหยิบต่อฟังเล่นๆ ดูว่ามีแว่ แล้วค่อยประกอบลงแท่นก็ได้ครับ

Thanks:

สุดท้ายนี้ต้องขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ ทุกคนที่เป็นกำลังใจและคอยช่วยเหลือเสมอมาครับ โดยเฉพาะเจ้าป๊อบ สำหรับความช่วยเหลือในเรื่องจิตปาละแต่สำคัญเกือบทั้งหมด พี่อาร์ตสำหรับคำปรึกษาดีๆ และความช่วยเหลือแบบไม่คิดมูลค่า พี่สมชายสำหรับหม้อแปลง Output และคำแนะนำต่างๆ พี่เล็กที่คอยเป็นธุระให้ในหลายๆ เรื่อง รวมทั้งอีกหลายๆ ท่านที่ทำให้เกิดงานและบทความชิ้นนี้ครับ ขอขอบคุณครับผม



Imagination is more important than knowledge

Albert Einstein (1879 - 1955)

Just my latest or last, it will be? OUTPUT TRANSFORMER

Author: Pannawat W.



กลับมาอีกครั้งแล้วครับไม่ว่าจะมีคำเรียกร้องหรือไม่ ก็เอามาฝากกันเช่นเดิม สำหรับท่านที่สนใจในเรื่องของ DIY OPT คราวนี้จะมาในแนววิเคราะห์ และตัวอย่างของจริงให้ดูกันด้วยครับ (คุณป๋นณวัฒน์เคยเขียนเรื่อง OPT ลง DIY Journal แล้วครั้งหนึ่งใน YB2003 ครับ : DIY Journal)

คำถามที่เหล่าเราท่านมักจะถามกันว่าทำไมสุดยอด OPT ต้องของญี่ปุ่นเท่านั้น ทำไมนัก DIY ระดับเซียน (มีศักดิ์ด้วย) ต้องใช้ ไม่เป็น TANGO ก็ต้อง TAMURA มีเทคนิคอะไรอยู่ในนั้นหรือ ญี่ปุ่นผลิตออกมาได้อย่างไรทั้งๆ ที่อเมริกาเองก็ทำมานานแต่ไม่สามารถทำให้เสียงเหมือนของพี่

ย่นเราได้ เสียงกลางเป็นตัวเสียงหลักที่โดดเด่นที่สุดของ OPT จากแดนอาทิตย์อุทัย ที่ไม่มีใครสามารถทำเลียนแบบได้ (จริงหรือ?)



OPT จาก Hashimoto, Japan



ต้นมาแค่ลูกเดียว แกะซะเลย

ตัวผมเองก็สงสัยเช่นกัน เคยซื้อ OPT ของญี่ปุ่นมาข้างเดียว เพื่อที่จะลองฟังและแกะดูเอาความรู้ แต่ไอ้ตัวที่ซื้อมาก็ไม่สามารถแกะได้เพราะหล่อไว้ด้วยยางอะไรสักอย่างคล้ายยางมะตอยผ่าออกไม่ได้ เมื่อไม่มีตัวอย่างผมก็ทำเองไปในแบบที่เข้าใจจนออกมาเป็น OPT ใน Yearbook ปีก่อนๆ นั้นแหละครับ หลังจากนั้นผมทำเองอีก 2-3 ข้างเป็นข้างนะครับ ทำเสร็จต่อฟังไม่พอใจก็หยุด ทำแค่ข้างเดียวพอแล้วพันรูปแบบใหม่ไปเลย



วางแกนแบบปีกรวม 4 ปีกสลับกันไปมา

จนเมื่อเดือนที่แล้ว (ตุลาคม 2548) ผมได้มีโอกาสเป็นเจ้าของ OPT Push-pull 1 คู่ ของ SANSUI หลายท่านคงพอทราบนะครับว่า ชันซุย นั้นเดิมเป็นบริษัทผลิตหม้อแปลง มีประสบการณ์ในการทำหม้อแปลงมากกว่า 60 ปี จนเมื่อบริษัทหันมาเอาดีในการผลิตสินค้าสำเร็จรูป ใน Brand SANSUI จึงได้ถ่ายทอดประสบการณ์ทั้งหมด รวมทั้งรูปแบบการทำหม้อแปลงทั้งหลายไป

ให้กับบริษัท HASHIMOTO ซึ่งปัจจุบันได้เริ่มผลิตทั้ง OPT และ หม้อแปลงเพาเวอร์ออกมาในตลาดใน Brand ของตนเองแล้ว



จุดเชื่อม Pri 5 จุด

คราวนี้ผมจะเอารูปหม้อแปลงของชันซุย มาผ่าเฉพาะภายนอกให้ดู(เสียตายครับไม่กล้าแกะหรือลวดออกมา) และวิเคราะห์ตามความเข้าใจของผมเอง ท่านใดมีข้อสงสัยเกิดอื่นนอกเหนือจากที่ผมเขียนมานี้รบกวนแจ้งที่ผม watchal@yahoo.com เพื่อช่วยกันพัฒนางาน DIY OPT ของเรานะครับ

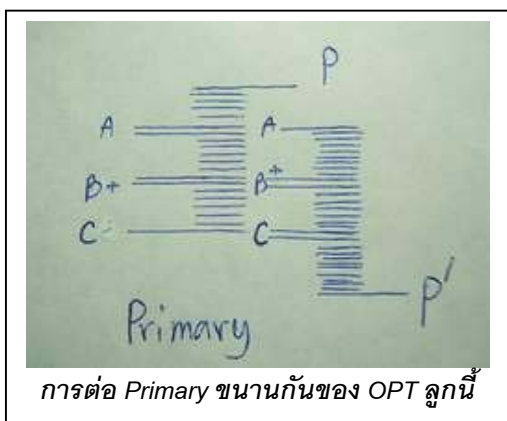
เริ่มจากภายนอกก็เป็นหม้อแปลง Push-pull OPT ค่า 6.6k plate to plate ขนาด 35 วัตต์ เหมือนที่พวกเราทำกัน แต่ตัวฝาครอบเป็นแบบมีเกลียวในตัว สะดวกในการถอดเข้าถอดออกมาก ตัวแกน EI ใช้ขนาด 25x40 มม. ถูกเรียงเป็นปีกสลับกันไปมา(ดูในรูปครับ) เมื่อเปิดฝาครอบออกมาฝั่ง Primary มีจุดเชื่อมอยู่ 5 จุด 3 จุดมีสายต่อออกมา เป็นเซ็นเตอร์แทป (B+สี่ลิ่ม) 1 จุด อีกสองฝั่งเป็น P สี่ฟ้าและ P' สี่เหลือง ยังมีจุดเชื่อมต่างหากอีกสองจุด ซึ่งผมจะอธิบายต่อไป

ลวดที่ใช้เป็นเบอร์ประมาณ 31-32 SWG ครับ ผมลองนับชั้น Interleaving ได้ทั้งหมด 24 ชั้น (Pri+Sec) พระเจ้าจอร์จ มันเยอะมาก มีนาราคาแต่ละลูกแพงเหลือเกิน ลองคิดดูสิครับเราทำกันที่ 9-10 ชั้น (Pri 5 ชั้น / Sec 4 ชั้น) แต่ละลูกก็ปาเข้าไป 3-4 วันแล้ว ไม่มีการทำ Section ด้วย ซึ่งหลังจากที่ผมเคยทำ Section มา 3-4 ลูกนั้น ขอสรุปว่า

การทำ Section ไม่ใช่สิ่งที่จำเป็นสำหรับ OPT ครับ นอกจากทำให้เราเสียเวลาขึ้นเป็นสองเท่า ยังทำให้การพันไม่ประณีตอีกด้วย มาที่ขด Pri อีกที ชันหุ้ยลูกนี้แบ่ง Pri ออกเป็น 2 กรุป เหมือนกับการพัน OPT 2 ขดแล้วเอามาขานกัน แต่ทั้ง 2 ขดนี้ไม่ได้ขานแบบเต็มรูปแบบ (ดูรูปที่ผมเขียน) จึงมีจุดเชื่อมเพิ่มขึ้นมา 2 จุดนี้ครับ คือจุด A และ C การขานกันของ Pri นี้ผมวิเคราะห์ว่า



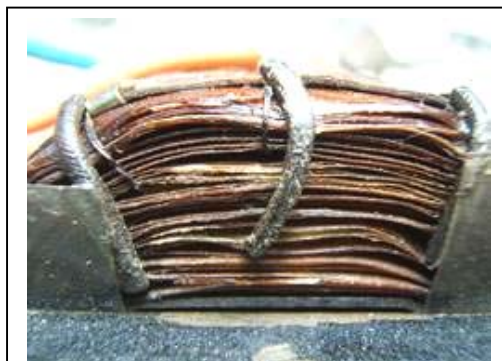
ลวด Pri เบอร์ 31-32 SWG



การต่อ Primary ขานกันของ OPT ลูกนี้

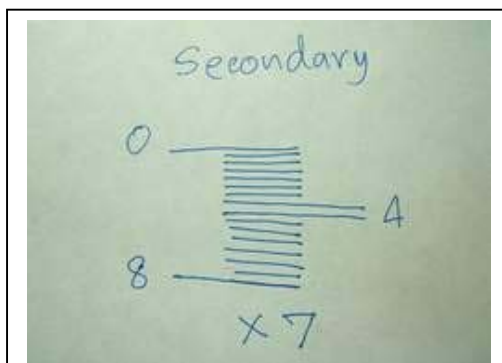
ประการแรก ต้องการจำนวนรอบที่เท่าเดิม แต่ต้องการกระจายจำนวนชั้นออกไปเพื่อให้สนามแม่เหล็กกระจายออกไปทั่วถึงขด Sec มากที่สุด ถ้ามัวทำไม่ต้องกระจายให้มากที่สุด ในความคิดของผมคือ OPT นั้นทำงานด้วยกระแสที่น้อยมาก ตั้งแต่ 10-80 mA (ส่วนใหญ่) เท่านั้นสนามแม่เหล็กที่เกิดจากการเหนี่ยวนำ จึงเกิดขึ้นไม่แรงมากนัก การพยายามกระจายสนามแม่เหล็กให้ทั่วถึงจึงสำคัญมาก เมื่อการเข้าถึงของเส้นแรงแม่เหล็กมี

อย่างทั่วถึง ก็จะทำให้รายละเอียดของสัญญาณเสียงมีมากตามไปด้วย และน่าจะมีผลเรื่องของเฟสของขด Sec ด้วยครับ



24 ชั้น Interleaving และ Double Primary

ผลพลอยได้อันดับที่ 2 คือได้ DCR ลดลง วัดได้ B+ ถึง P = 127 โอห์ม และ B+ ถึง P' = 135 โอห์ม อันนี้ผมไม่สามารถวิเคราะห์หาเหตุผลได้ว่า มีผลดีอย่างไร ช่วยกันคิดหน่อยครับ อาจช่วยให้ Lost ของเพาเวอร์ลดลงก็เป็นได้ (การที่ค่า DCR ลดลง ทำให้ Primary เข้าใกล้กับความเป็น Ideal Inductor มากขึ้นครับ มุมการเลื่อนเฟสที่ความถี่ต่ำจะน้อยลง : ความเห็นเพิ่มเติม / อาร์ต)



มี Secondary แบบนี้ 7 ขดครับ

มาดูจุดที่ผมว่าสำคัญมาก คือด้าน Secondary มีจุดเชื่อมอยู่ 3 จุด ใช้ลวดขนาดประมาณเบอร์ 28-29 SWG เป็นขั้วต่อ 0-4 โอห์ม และ 0-8 โอห์ม สายสีดำเป็น 0 สายสีฟ้าเป็น 4 โอห์ม และสายสีเหลืองเป็น 8 โอห์ม ทุกท่านจะสังเกตเห็นว่าด้าน Sec นี้มีจำนวนขดลวดมากกว่า

ด้าน Pri เสียอีก เป็นการ ขนานขดลวด Sec ทั้งหมด 7 ชุด จุด 0 หรือขั้วลวดมีลวด 7 เส้น ที่ 4 โอห์ม มี 14 เส้น และที่ 8 โอห์ม มี 7 เส้น ผมจึง Imagine ออกมาดังนี้ OPT ลูกนี้ พัน Sec ทั้งหมดจำนวน 14 ชั้น แบ่งเป็นชุด 4 โอห์มและ 8 โอห์ม อย่างละ 7 ชั้น



Sec จุดเชื่อม 0 (สีดำ), 8 โอห์ม (สีเหลือง)

โดยชุด 8 โอห์มมาต่ออยู่กับชุด 4 โอห์ม ทำให้จุดเชื่อมของชุด 4 โอห์มมีลวดโผล่มาถึง 14 เส้น ทำไมต้องมีถึง 7 ชุด เราทำแค่ 4-5 ชุดไม่ได้หรือ ตอบว่า ผมไม่ทราบครับ ต้องทดลองดูเอง เดาเอาว่าจำนวน 7 ชุดอาจให้เสียงที่กำลังดีทั้งรายละเอียดและเนื้อเสียงครับ ทำให้ต้องขนานชุด Sec หลายๆ ชุดอันนี้ หาคำตอบได้จากการทดสอบตัวที่ผมทำขึ้นมาข้าง



Sec จุดเชื่อม 4 โอห์ม
ลวด 14 เส้น (สีน้ำเงิน)

ล่างครับ การขนานชุด Sec นั้นทำให้ค่า DCR ของชุด Sec 0-4 มีค่า 0.3 โอห์ม และชุด 4-8 (ไม่ใช่ 0-8 นะครับ) มีค่าแค่ 0.1 โอห์มเท่านั้น อ้อ! คิดได้อีกเรื่องหนึ่งคือ ผลกระทบกับอิมพีแดนซ์ของลำโพงของ

การขนาน Sec สมมุติว่าใช้ลำโพง 8 โอห์ม ถ้าชุด Sec มีความต้านทาน 3 โอห์ม ก็จะกลายเป็น 11 โอห์ม ดังนั้นตัวหม้อแปลงก็จะกระทำกับ LOAD ที่ไม่ใช่ 8 โอห์ม ตามที่ควรจะเป็น



Coil Winding ของ Hashimoto

ผมมีรูปอีกรูปหนึ่งมาจากเว็บของบริษัท HASHIMOTO เป็น PP OPT เช่นกันแต่ตัวนี้ไม่มีการทำ Double Primary ลองดูจากรูปนะครับ จะเห็นว่าชุด Pri มีชุดสำหรับ B+ (ลวด 2 เส้นตรงกลางด้านบน), P, P' (ลวด 1 เส้นด้านบน) และ SG, SG' (ลวด 2 เส้นด้านติดพื้น) ด้วย ชุด Sec ก็เหมือนที่ผมเห็นจากของชั้นซุ่ยมีหลายเส้นมาก และตัวนี้มีชุด 16 โอห์มด้วย



ส่วนอันนี้ของผมเอง

และแล้วก็มาถึงคราวของผมบ้างจากที่ได้ดูของชั้นซุ่ยมา ผมก็เอามาดัดแปลงเล็กน้อยสำหรับทำเป็น SE 5k OPT ขนาดแกน 32x50 มม. ใช้กับหลอด 845 ที่รันไฟที่ 500V 70mA เรื่องการคำนวณ คิดว่าหลายท่านคงมีวิธีการคำนวณกัน

แล้ว จะไม่อธิบายเพิ่มนะครับ จัดรูปแบบตามนี้ครับ
 ชั้น Pri จำนวน 7 ชุด ชั้น Sec จำนวน 6 ชุด ชุด Pri
 แต่ละชุดจะพันทับกัน 3 ชั้น แต่ละชั้นมีจำนวนรอบ
 145 รอบ รวม 3 ชั้นเป็น 435 รอบ จากนั้นก็รอง
 กระดาษ และพันทับด้วยชุด 4 โอห์ม 90 รอบ 1 ชั้น
 และพันทับอีกชั้นด้วยชุด 8-16 โอห์ม อีก 45 รอบ
 โดยไม่ได้รองกระดาษแทรกระหว่างชุด (เอาไว้คราว
 หน้าจะรองครับ คราวนี้กลัวล้นแกน) Sec ชั้น 8-16
 โอห์มนี้ พันไปด้วยกันแบบ Bi-filar แล้วแยก 1 เส้น
 เป็น 8 โอห์ม อีกเส้นเป็น 16 โอห์ม ทำแบบนี้ทั้ง
 หมด 6 ชุดและปิดท้ายด้วย Pri อีก 1 ชุด รวมชุด
 Pri 3045 รอบ อ้อ! ไม่ลืมที่จะทำ 43% แทปไว้ เพื่อ
 ทำ Ultra-linear SE ด้วย และเพื่อป้องกันการความผิด
 พลาดในการต่อขดลวด Pri ซึ่งถ้าตัดลวดแล้วมาต่อ
 หลายๆ ชั้นแบบนี้ ความผิดพลาดอาจจะเกิดขึ้นใน
 การต่อได้คืออาจจะสลับขดลวด ผมจึงไม่ได้ตัดลวด
 Pri เลยตลอดการพัน ยกเว้นจุดที่ผมทำแทป 43%
 เท่านั้น ลวดผมใช้ลวดเยอรมัน Pri ใช้เบอร์ 32
 SWG (100mA) ส่วนลวด Sec ใช้เบอร์ 27 SWG
 เมื่อวัดค่า DCR ออกมาชุด Pri ได้ 207 โอห์ม ส่วน
 ชุด Sec 6 เส้นขนานกันได้ $0.4 = 0.3$ โอห์ม (ถ้า 1
 เส้นจะมีค่า 1.5 โอห์ม), $4.8 = 0.2$ โอห์ม (ถ้า 1
 เส้นจะมีค่า 1.2 โอห์ม) ใช้เวลาในการพัน 10 วัน
 ค่าใช้จ่ายก็มี ลวดใช้ข้างละประมาณ 600 กรัม รวม
 2 ข้าง เท่ากับ 1.2 กก. @ 400 บาท / กก. คิดเป็น
 480 บาท ค่าแกนเหล็กประมาณ 500 บาท บวกกับ



เอาบ๊อบบี้พลาสติกมาตัดเป็นแกน

ค่าแรงของตัวเองเข้าไป ทุกท่านคิดว่าคุ้มค่าไหม
 ครับ เทียบกับ OPT ที่แม้ว่าจะทำในไทย อย่างน้อย
 ก็คู่ละ 1500 บาทเข้าไปแล้ว ที่สำคัญเสียงดีกว่า
 เยอะครับ ลวดที่เหลือยังใช้ทำอย่างอื่นได้อีก



ประกบข้างด้วยแผ่น PCB เก่า

บ๊อบบี้บั้นนั้น ผมลองคาดคะเนว่าถ้าทำ
 Pri 7 Sec 6 ชั้น บ๊อบบี้พลาสติกขนาด 32x50
 มม. ต้องล้นแกนแน่ๆ เพราะเราต้องสูญเสียความ
 หนาไปให้กับตัวบ๊อบบี้บั้นถึงข้างละ 2 มม. ปกติที่ผม
 เคยทำ Pri 5, Sec 4 ก็เกือบเต็มอยู่แล้ว ผมก็เลย
 ทำเองครับ โดยตัดตัวบ๊อบบี้บั้นพลาสติกให้เป็นสี่ใน
 ตัดบางส่วนของบ๊อบบี้บั้นออกเพื่อให้ได้ขนาดที่
 ต้องการและเอาแผ่น PCB เก่าๆ มาประกบด้าน
 ข้างเป็นตัวกันลวดหลุด (ดูจากรูป) ส่วนตัวบ๊อบบี้บั้น
 ผมทำจากกระดาษเคลือบพลาสติกความหนา 0.4
 มม. ตัดเข้ารูป และมีขอบตั้งด้านข้างกันข้อต่อกับ
 แกนเหล็กด้วย ทำให้ได้พื้นที่เพิ่มขึ้นอีกพอสมควร
 เลยทีเดียว (ขออภัยผมไม่ได้ถ่ายรูปบ๊อบบี้บั้นกระ
 ดาศก่อนพันเอาไว้) เมื่อทำเสร็จออกมาก็พิพอดดี
 แกนเลยครับแหมโชคดียิ่งๆ ถ้าไม่ทำบ๊อบบี้บั้นเองมี
 หวังเสียแรงพันเปล่าๆ แน่ เมื่อพันเสร็จออกมาได้
 สวยงามดี ลองเทียบกับรูปของ HASHIMOTO แล้ว
 ก็ไม่ต่างกันเท่าไร (ต้องชมตัวเองเอาไว้ก่อน)

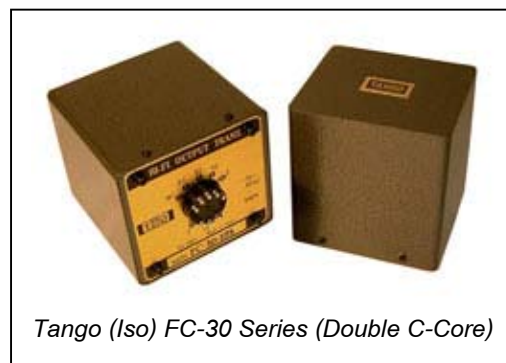
มาเรื่องเสียงกันดีกว่า คราวนี้ผมมีโอกาส
 ได้ทดลองฟังเทียบกับ Brand Name ญีปุ่นทั้ง 3
 ยี่ห้อเลยทีเดียวนะ มี SANSUI, TAMURA, TANGO
 ช่วงแรกผมลองฟังเทียบกับชั้นชุดที่ผมมีอยู่ อันดับ

แรกเลยคือเกนของชั้นซุ่ยมากกว่าของที่ผมทำอยู่ถึง 2 แก๊กของโวลุ่มเลยทีเดียวนะ ไม่ทราบว่าเป็นเพราะอะไร อาจจะมาจากการขนาน Pri ก็เป็นได้เพราะชั้นซุ่ยนั้นค่า 6.6k ของผม 5k ซึ่งอัตราส่วนจำนวนรอบน่าจะใกล้เคียงกัน ทดลองฟังด้วยแผ่นนักร้องสาวของ Susan Wong อัลบั้ม Close to you แทรคที่ 2 เพลง I'm easy (แผ่นนี้เสียงดี เพลงเพราะฟังง่าย) ขึ้น Intro เพลงจะมีเสียง Triangle (ใช้หรือเปล่าหว่า) ทางลำโพงซ้ายที่เวลาประมาณวินาทีที่ 7 ที่ผมทดลองเสียงแหลมก่อนเนื่องจากว่าเกรงเรื่องของการขนานหลายๆ ขดของ Sec แบบนี้จะทำให้มีค่า C ในขดลวดมากเกินไป และจะทำให้เสียงแหลมขาดประกายและความกังวานไป ซึ่งเมื่อทดลองฟังแล้ว ของชั้นซุ่ยจะให้บอดี้ของตัว Triangle ได้หนา แต่ความกังวานโรลออฟลงมากกว่าของผมนิดหน่อย ปลายแหลมของผมไปได้ไกลกว่า การติดตัวและโฟกัสพอกัน ต้องฟังสลับกันหลายเที่ยวเลย ส่วนเสียงกลางนั้นใกล้เคียงกัน (ก็ลอกกันมานี้) เพียงแต่ชั้นซุ่ยจะสดกว่า ของผมรู้สึกบางกว่านิดหน่อย ขึ้นต่อมาผมได้ทดลองต่อที่ขด Sec (เช่น 0-16 โอห์ม) แบบเส้นเดียวกับหลายเส้น (มี 6 เส้น) ในตัว OPT ที่ผมทำขึ้นเพื่อเทียบเสียงกัน สิ่งแรกคือเกนครับที่ต่อหลายขดได้เกินมากกว่า อันนี้น่าจะเนื่องมาจากการขนานหลายขด ทำให้เป็นการรวมสนามแม่เหล็กที่ได้รับเข้าด้วยกัน และตัวขดลวดเองก็มีค่า DCR รวมลดลงด้วย

ขดเดียวให้เสียงที่เบลอ ไม่ชัดเจนตลอด ยานฟังแล้วไม่ได้อารมณ์ การต่อหลายขดให้เสียงเนียนกังวาน โฟกัสและได้อารมณ์นักร้องมากกว่า ส่วนเสียงเบสก็ไม่มีอะไรโดดเด่น ของผมลงได้ลึกกว่าของชั้นซุ่ยนิดหน่อย แต่ดีกว่าชุดเก่าๆ ที่ผมทำมาก เป็นไปได้ว่าการต่อขนานหลายๆ ขดช่วยให้การรับสนามแม่เหล็กจากขด Pri เต็มที่มากขึ้น ชุดเก้านั้นเบสจะลงได้ไม่สุด (ผมใช้แกนเล็กไปแค่ 32x32 มม.) และมีอาการเบสไม่กระชับร่วมด้วย ใน

ชุดนี้จึงได้เพิ่มขนาดแกนเป็น 32x50 มม. ซึ่งน่าจะให้ผลที่ดีกว่า

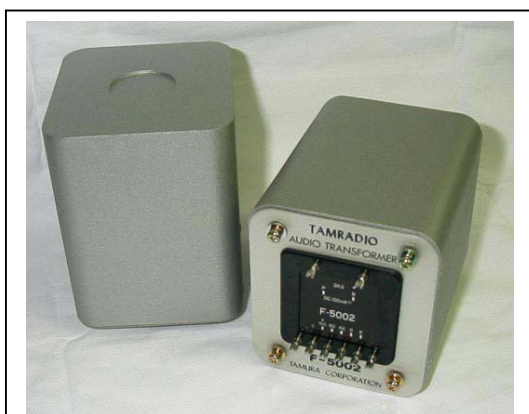
ยกถัดมาลองเทียบกับ TAMURA และ TANGO โดยได้รับความอนุเคราะห์จากคุณอาร์ตที่ให้โอกาสผมยกไปเทียบกับ ตัวแอมป์เป็น 300B Mesh plate ของ Full Music ซึ่งลงเป็นโครงงานอยู่ใน DIY Journal ฉบับนี้ด้วย



ทดสอบรอบแรกเทียบกับ Tango (Iso) รุ่น FC-30-3.5S (30W SE OPT 3.5k Primary 170mA Max, 0-4-6-8-16 Ohm Secondary) ซึ่งเป็นรุ่นระดับราคากลางๆ ประมาณคู่ละ 600 เหรียญ (USD) เริ่มแรกสิ่งที่โดดเด่นมากของ Tango ตัวนี้คือเบสครับ มันให้ทั้งปริมาณ ความลึก ความกระชับหนักแน่นและโฟกัสที่ดีกว่าของผม ส่วนเสียงกลางผมยังดูว่าสู้กันครับ Tango เสียงกลางไม่โดดเด่นอะไร ฟังแล้วรู้สึกธรรมดาไม่ติดหู ของที่ผมทำเสียงบางกว่าเล็กน้อยไม่มาก ปลายเสียงแหลมไปได้ไกลพอๆ โดยรวมผมว่า Tango รุ่นนี้จะโดดเด่นที่โทนกลางต่ำมากกว่า กลางแหลมสู้กับที่ผมทำมากที่สุดทีเดียว ถ้าเทียบกับโทนบาลานซ์ ผมยังชอบของตัวเองมากกว่าครับ (เข้าข้างตัวเองแล้ว อี อี)

รอบต่อมาเทียบกับ Tamura รุ่น F-5002 (8W SE OPT 3.0k Primary 100mA Max, 0-4-8-16 Ohm Secondary) รุ่นนี้เป็นรุ่น TOP ของ Tamura ราคาประมาณ 1000 เหรียญ (USD) เมื่อเปิดเพลงตัวโน้ตแรกออกมา รู้ได้เลยครับว่าราย

ละเอียดของเสียงกลาง ความอึดแน่นกังวาน ดีกว่าที่
ผมทำอย่างชัดเจน Susan Wong แทรคเดิม I'm
easy เสียง Triangle อึด แน่ กังวานน่าจับต้องเลย
เขียว เสียงร้องนวลเนียนกำลังดี รายละเอียดดีมาก
แต่... ยังมีแต่อยู่ครับ เสียงของ Tamura รุ่นนี้ตอบ
สนองไม่ได้เต็มย่าน เสียงเบสลงได้ไม่ลึกสุด มีการ
โรลออฟที่ความถี่ต่ำลึกๆ เร็วกว่าที่ควรจะเป็น ได้
อย่างเสียอย่างนี้ ถ้าใครทำ Tango+Tamura ได้ละ
ก็เยี่ยม



Tamura F-5000 Series (Amorphous Core)

ยังมีอีกส่วนหนึ่ง ที่รู้สึกได้เกี่ยวกับเบสของ
OPT ลูกที่ผมทำคือบอดี้ของเบสไม่ชัดเจน คือมี
เสียงได้ครบแต่มีอาการคลุมเครือ ไม่โฟกัสอย่างชัด
เจนเหมือนของ Tango อันนี้ได้ข้อวิเคราะห์จากคุณ
อาร์ตว่า ประการแรก อาจเนื่องจากการเลื่อนเฟส
ของหม้อแปลง มองได้จากการเข้าถึงของขด Pri ไป
ยังขด Sec ไม่รวดเร็วพร้อมเพรียงกัน แต่ละขดรับ
สัญญาณไม่พร้อมเพรียงกัน ทำให้สัญญาณโดยรวม
ออกมาไม่คมโดยเฉพาะเสียงเบส ซึ่งกรณีนี้การ
ขนาน Pri (Double Primary) น่าจะช่วยให้การ
เลื่อนเฟสลดลงได้ ประการที่ 2 อาจจะเป็นที่ค่า
DCR ของไพรมารีมีค่ามากเกินไป ซึ่งของ Tamura
และ Tango จะอยู่ที่ประมาณ 100 กว่าโอห์ม เท่า
นั้น ของผมออกมาที่ 207 โอห์ม ตามที่เขียนไว้ข้าง
ต้น (ผมได้เคยทดลองทำ OPT 3 ชุดที่มีค่า Primary
DCR ต่างกัน แต่ค่า Inductance ใกล้เคียงกัน โดย

ใช้การ Offset Air-gap ก็คิดว่าค่า DCR มีผลต่อ
ความชัดเจนและ Gain ของเสียงเบสโดยตรงครับ
โดยเมื่อค่า DCR ลดลงจะได้ Gain และความชัด
เจนเพิ่มขึ้น (More Punchy) เมื่อค่า Inductance
เท่าเดิม : ความเห็นเพิ่มเติม / อาร์ต)

นี่เป็นการทดลองฟัง เมื่อใช้งานไปแล้ว
ประมาณ 15 ชั่วโมง ซึ่งปกติแล้วน่าจะเบิร์นให้ได้
ซัก 50 ชั่วโมงก่อน แต่เวลาไม่มากเดี๋ยวดันฉบับ
ไม่ทันส่ง จะอดลง YB2005 กันพอดี ถ้าหาลำโพงที่
เสียงอึดหนาเล็กน้อยมาเข้าคู่กับ OPT ชุดนี้ ผมว่า
ไม่จำเป็นต้องซื้อ Tango รุ่นธรรมดา หรือรุ่นกลางๆ
เลย ทำเองมันส์กว่าเยอะ (ถูกกว่าเยอะด้วย)

มาถึงตอนนี้กำลังนึกอยู่ว่า OPT ลูกนี้ น่า
จะแค่ Latest ดี หรือว่าจะเป็น Last ไปเลย เพราะ
มาถึงตอนนี้ ปัญหาของพวกเราน่าจะเป็นเรื่องของ
วัสดุ ซึ่งเราไม่อาจหาได้เหมือนของญี่ปุ่น ความรู้ใน
เรื่องการใช้วัสดุอะไร การเคลือบเส้นลวดอย่างไรทำ
ให้เสียงดีนั้น ของเรายังแทบไม่มีใครทดลองเลย
ส่วนในเรื่องเทคนิคการพันลวด ของเราไม่น่าจะแพ้
หรือผดผื่นไปจากของญี่ปุ่นมากนัก อาจจะมี
เทคนิคเล็กๆ น้อยๆ ที่เรายังไม่ค้นพบบ้างเท่านั้น



*C-Core ที่ได้นี้ ทำให้ OPT
ในบทความนี้ไม่เป็น Last*

อัปเดตล่าสุดด้วยความซึ้งใจทำให้บทความนี้ล้ำเข้ามาจนถึงปีใหม่แต่ก่อนปีใหม่ผมไปได้ อันนี้ครับ C-Core จากญี่ปุ่นมา 4 ลูก ขนาดใหญ่มากเทียบกับแผ่นซีดีแล้วมึนมาเลยครับ ก็เลยเอามาลองต่อดูตามภาพ เทียบเสียงกันกับตัวที่ผมทำเองเป็นการเปรียบเทียบด้านวัสดุ ปรากฏว่าเสียงไม่เหมือนกัน ตัว C-Core นี้ จะให้เกนที่มากกว่าเล็กน้อย (ค่า Permeability มากกว่า) เบสลงได้ลึกกว่าทั้งที่แกนเล็กกว่า (22x50) ให้เสียงกลางต่ำแน่นมากกว่าแกน EI ที่ผมใช้อยู่เดิม ทำให้รู้สึกเหมือนปลายแหลมลดลงเล็กน้อย ตัวเสียงใกล้เคียงกับของ

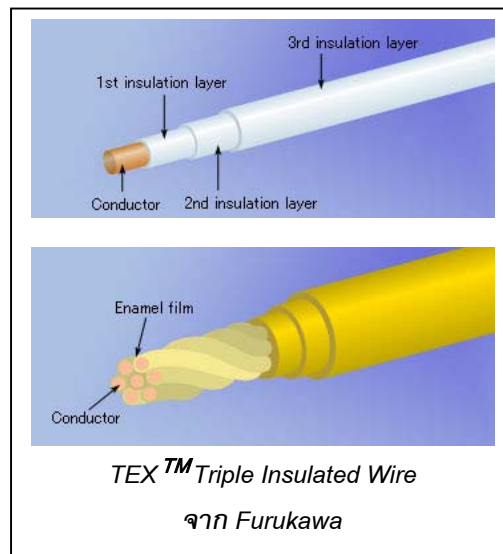


ทดลองใส่แทนแกน EI เดิม

Tango รุ่น FC-30-3.5S (รุ่นนี้ใช้ Double C-Core เป็นแกน) ที่เด่นอีกอย่างคือ น้ำหนักเสียงที่ชัดเจนขึ้นเหมือนนักดนตรีได้ยาได้ป เล่นกันกระฉับกระเฉงขึ้น เพียงแต่เบสยังไม่โฟกัสเท่า และไม่แน่นมากเหมือนของ Tango แต่โดยรวม ถ้าเอาบาลานซ์เสียงในแบบที่ผมชอบ ผมกลับชอบที่ใส่กับแกน EI มากกว่า ให้ความโปร่งใสดังนั้น OPT อันนี้คงไม่ใช่ Last เสียแล้ว



กะว่าจะเอาไว้ทำ Double C-Core แบบนี้



TEX™ Triple Insulated Wire
จาก Furukawa



Supermalloy (Permalloy)
78% Ni 2% Co C-Core

เป้าหมายต่อไปของผม คงเป็นการทำ OPT เพื่อเทียบชั้น Tango X Series ครับ ซึ่งเป็น Top Series ของ Tango (ไม้จิงฮะ) เพราะได้แกน Double C-Core มาแล้ว ลองเอามาต่อแบบ Double C-Core แล้วขนาดใหญ่เท่ากับแผ่นซีดีเลยหนักมากขอบอก ต่อไปก็เป็นการพัน พัน และพัน ลองดูครับ ถ้าคุณมีเวลาและความพยายามแบบสุดๆ ผลที่ได้รับคุ้มค่าแน่นอน สรุปว่า

**JUST A LATEST
NOT LAST**

อีกซักกรอบกับ **EL38** **PUSH PULL VERSION**

Author: Kris Horpaopoun

สวัสดีครับ หลังจากที่ผมย้ายมาอเมริกาได้ ซักพักก็เกิดความอยากหาแอมป์ฟังอีก แถมอยู่กลาง แหล่ง ที่ Ebay หาให้ได้หมดอย่างนี้ ยิ่งทำให้ตบะแตก ครับ แอ้ๆ จึงค่อยเก็บหลอดประเภทราคาถูกมา ผล ปรากฏว่า หลอดดองเต็มบ้านไม่ต่างจากไทยเลย จาก ที่เคยเขียนลงใน ThaiAVClub แล้ว คิดว่าคงจะไม่ลง YB ของปีนี้ แต่ไปๆ มาๆ เห็นว่า YB ปีนี้หนาไม่ได้ ขนาด (เป็นอาการแบบตอนส่ง Thesis เลย จะเอา

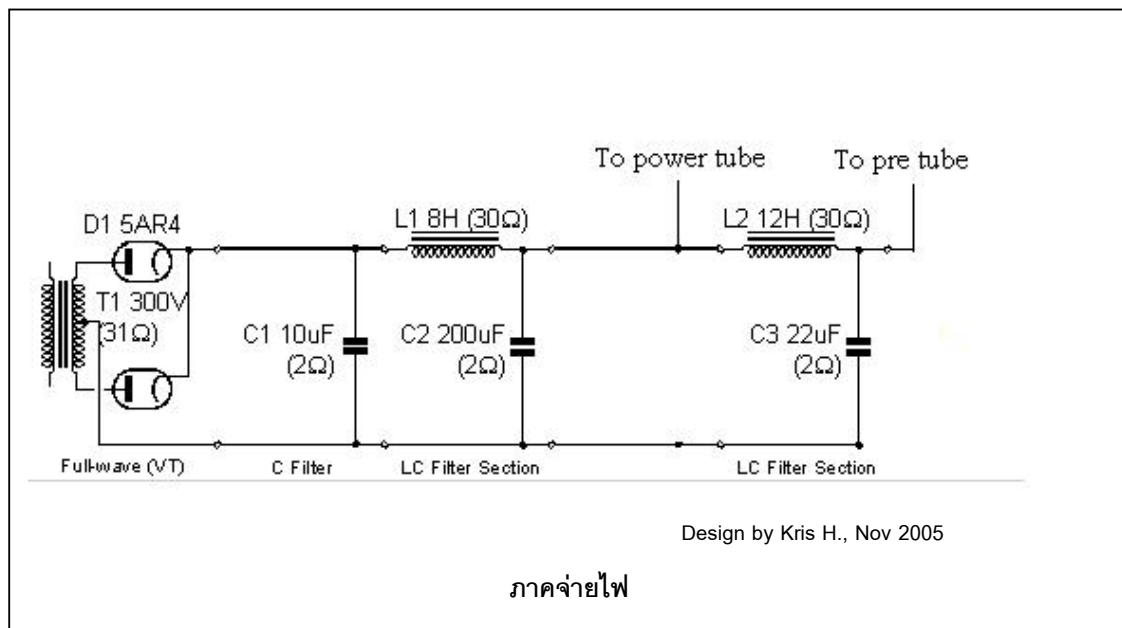
Datasheet ยัดลงไปให้หนาๆ ก็คงดูน่าเกลียด) จึงขอ ลงไว้ด้วยละกันครับ

หลอด Power ที่เลือกมาคราวนี้เป็น EL38 ซึ่งผมได้เคยทำเป็น SE ที่ลง YB ปีที่แล้ว และรู้สึกว่าเป็นหลอดที่ให้รายละเอียดดีมาก มีความเป็น Audiophile สูง จึงจับมาทำเป็น PP ซะเลย ใจจริง แล้วอยากทำ 10Y แต่ตอนนั้นหาหลอดไม่ได้เลยมา ทำตัวนี้ก่อนครับ

หม้อแปลง Power Supply นั้นผมใช้ของ Hammond 372BX ซึ่งเค้าบอกว่าเป็นหม้อแปลงแบบ Low Noise ผมก็เลยอยากลองขึ้นมาโดยที่หม้อแปลง Output นั้น ใช้เป็น Hammond 1650F 7600PP เพราะว่า Angela กำลังลดราคา



EL38 Push Pull Version



ทำไมผมถึงใช้ 7600 Ohm PP? ปกติเขาใช้ 5.5k คือ มันถูกครับ ผมมกตั้งค้ (ฮา) ก็ผมคิดว่า k มาก Damping factor ก็มากไปด้วย เลยลองเล่นดูครับ ซึ่งเมื่อ Damping factor มาก ย่อมทำให้ความขยับของกรวยลำโพงได้มากขึ้น แต่ว่าเสียงนั้นอาจจะดูแข็งๆ ไป นอกจากนั้น ยังทำให้ Maximum power output ลดลงไปด้วย

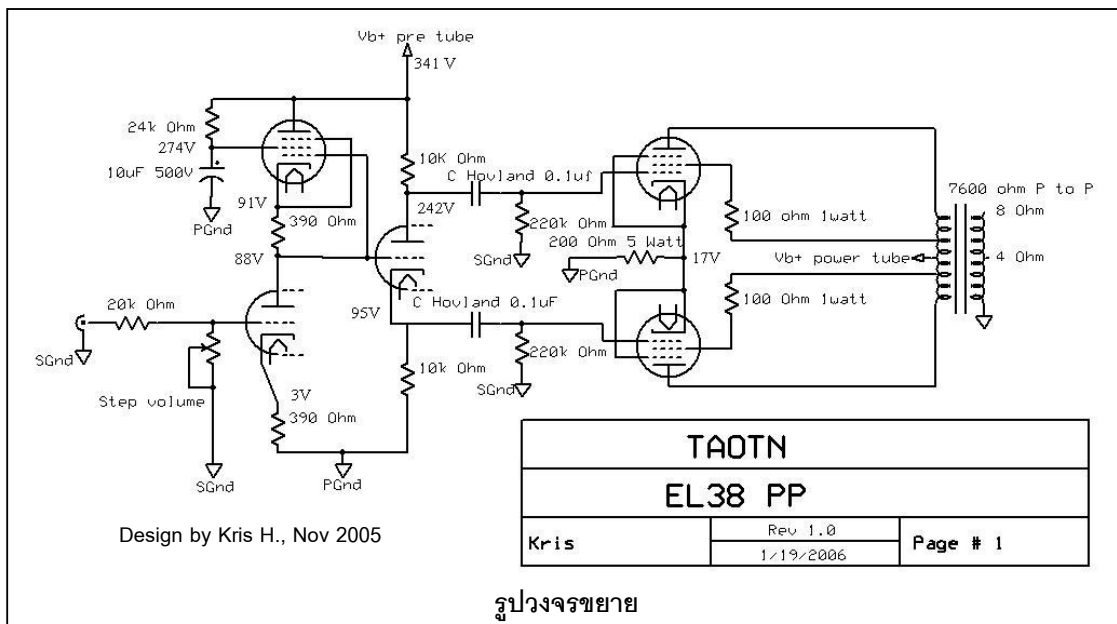
Choke ที่เห็นตัวใหญ่ๆ นั้น เป็นของ UTC Choke Pot 350mA 8Hy WV ถ้าจำไม่ผิดน่าจะ 2500V ครับ Capacitor ที่เห็นฟ้าๆ นั้น เป็น Sprague Atom ครับ ขาวสุดโกลๆ เป็น Blackgate ซึ่งสั่งมาผิดครับ เลยได้ใช้งานเลย R เป็น Carbon Composite เกือบหมด ยกเว้น R Cathode EL38 ที่เป็น 5W ของ WE. และ Rg เป็น Riken ครับ เห็นฟิอาร์ทสั่งเลยเอาซักหน่อย แต่ราคานี้....เศร้าใจครับ ทำไปมานึกถึง R Carbon Film ที่บ้านหม้อ เพราะจะลองอะไรก็ไม่ก็บาท แต่ที่นี้ R ตัวละเกือบร้อยบาทก็ทำใจครับ ส่วน Capacitor Coupling นั้น ผมลอง Hovland, Jensen Copper foil, SCR Tin type และ R ของ Italy อีกอัน ส่วนตัว Hovland คือตัวที่ชอบ เลยจับใส่ครับ Jensen

ใส่ไปแล้วรู้สึกเสียดาย รู้สึกว่ามันต้อง SE จึงจะเหมาะกับ Jensen หรือ Oil ต่างๆ นะครับ เพราะ Jensen นั้น เสียงมันฟังๆ Harmonic เยอะไปหน่อย รู้สึกผิด Concept ที่วางจึงเปลี่ยนออกครับ

มาดูวงจรกันครับ ผมวัด Vb+ ไฟ 341V ครับ แล้วป้อนให้ Ultra-liner EL38 ภาค Filter เป็น CLC C 10uF L 8H C 200uF แล้วจึงมี LC กรองอีกชุด L 12H กับ C 22uF ส่งต่อไปภาคปริ๊นครับ ซึ่งตอนแรกไม่มี LC ชุดที่สอง ปรากฏว่าฮัมแหลก ทั้งที่ใช้ 6AU6 ในการทำเป็น Current Sink ให้ 5687 แล้ว

ภาคแรกสัญญาณเข้ามาผ่าน R 20k แล้ว Shunt ด้วย Step ลง Gnd แล้วจึงเข้า 5687 ซีกแรก ที่มี 6AU6 ซี่อยู่ข้างบนแบบ SRPP (คนละอันกับ SRPP ที่ผมเขียนไว้ใน YB2004 ครับ) เพื่อลดการฮัมโดยเอาสัญญาณออกที่ Plate 5687

ที่เหลือ 6AU6 ใช้ R ค่า 24k ต่อจาก B+ เข้า G2 ทำ Pentode mode แล้วเอา C 10uF ต่อจาก G2 จ้มลง Gnd ไป ที่ Cathode ใช้ R 390 Ohm ส่วน 5687 ที่ Cathode ใช้ R 390 Ohm เหมือนกันแล้วจึง Direct coupling ไป 5687 อีกซีก ที่ Split load 10k



ทั้งที่ Anode และ Cathode แล้วใช้ Hovland coupling ไปแต่ละหลอด EL38 ซึ่งมี Riken 220k ต่อเป็น Rg อยู่

โดยที่ Cathode EL38 จะใช้ R 1 ตัวต่อหลอด 2 ตัวต่อข้าง ใช้ R Wirewound ค่า 200 Ohm 5 Watt ตัวสี่มวงครับ

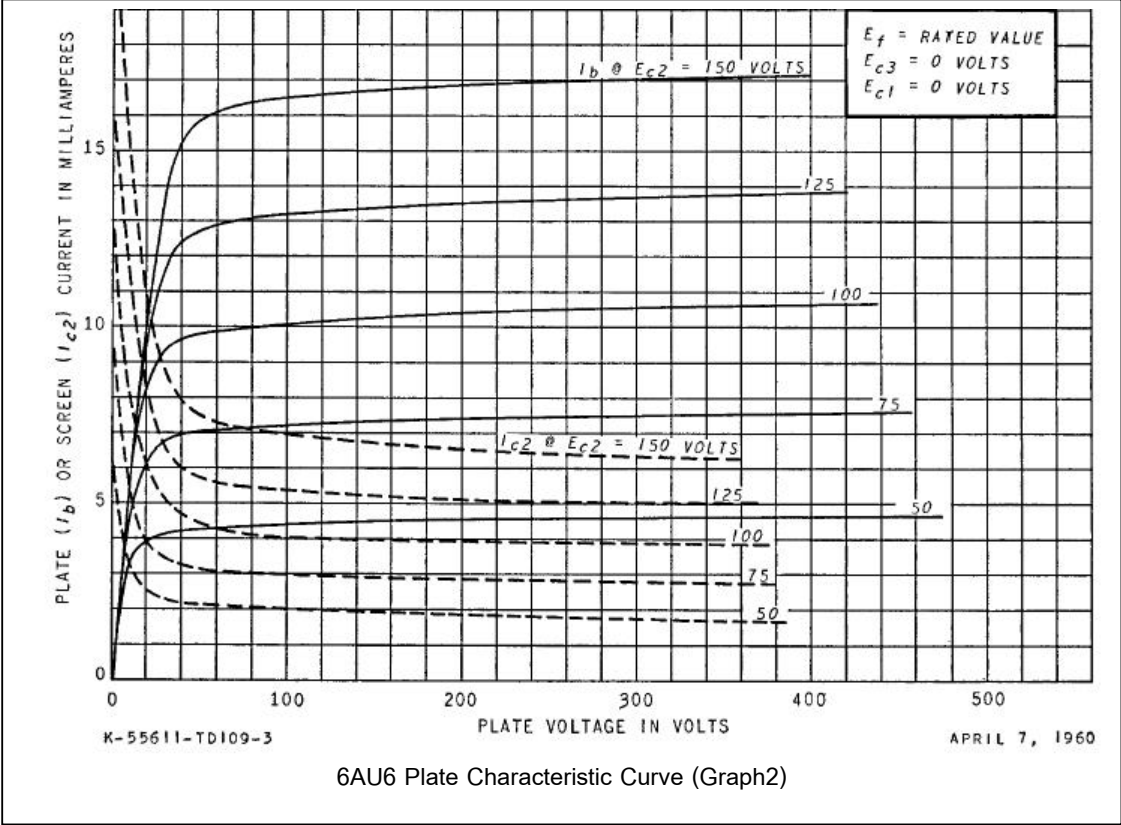
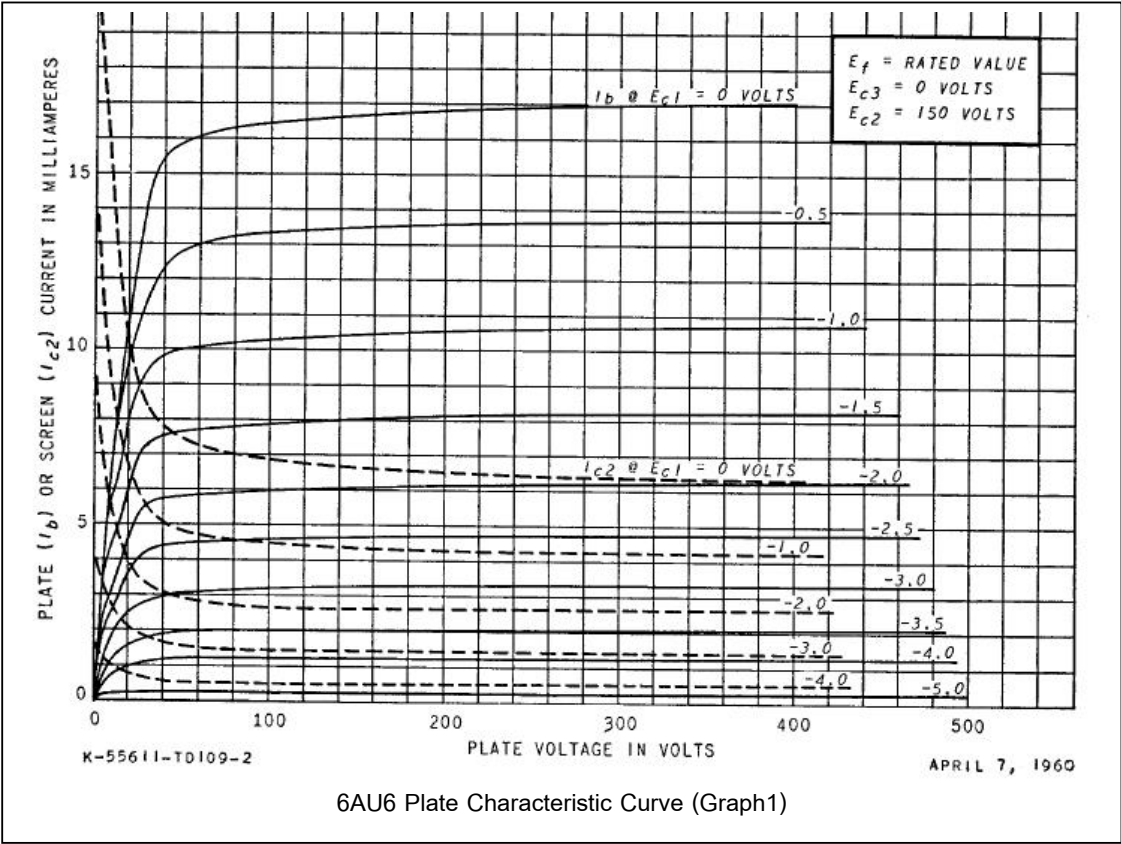
เอาละครับ มาลงรายละเอียดอีกนิดหนึ่ง ในส่วนแรกนั้น ที่ใช้หลอด 6AU6 ซี 5687 นั้น เนื่องจากการใช้ หลอด Pentode มาคุมกระแสนั้น จะสามารถคำนวณง่ายกว่าเนื่องจากอะไร เรามาดูกราฟกันครับ

จากกราฟนี้ (Graph1) จะแสดงให้เห็นว่าถ้า VC2 มีค่าคงที่แล้วไม่ว่า Vp จะมีค่าเท่าใด (ยกเว้นกรณีช่วงแรกๆ ที่ Vp มีค่าต่ำๆ ที่กราฟยังไม่เป็นเส้นตรง) กระแสที่ไหลผ่านหลอดนั้น จะมีค่าเกือบคงที่เสมอ โดยจะขึ้นอยู่กับ Vg และกระแสที่ไหลผ่าน G2 ก็มีค่าคงที่ด้วย แสดงให้เห็นว่าเราสามารถปรับค่ากระแสที่จุดหลังจาก Rk ในวงจรได้ โดยเมื่อไฟ Vb+ มีค่าตกลงมานั้น ก็ไม่ได้ทำให้กระแสเปลี่ยนแปลงไปเท่าใดนัก ที่นี้แล้ว Vg2 จะเป็นอย่างไรบ้าง

จะเห็นได้จากกราฟ (Graph2) ว่าหาก V2 คงที่แล้วไม่ว่า Vp จะเปลี่ยนไปเท่าใดก็ตาม กระแสที่ไหลผ่าน Plate และ G2 มีค่าเกือบคงที่ตลอด ดังนั้นเราอาจใช้จุดนี้มาควบคุมกระแสได้ กล่าวคือ ใช้ Rg เป็นตัวกำหนดควบคุมกระแสได้

ที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้นนั้น พูดถึงสภาวะกระแสลงอย่างเดียววนะครับ ยังไม่มีการสวิงของสัญญาณ เนื่องจากหากเกิดการสวิงสัญญาณของหลอดล่าง ก็จะทำให้ Vgk2 มีค่าเปลี่ยนไป ซึ่งทำให้กระแสเกิดการสวิงได้ มาถึงจุดนี้ผมคิดว่าผมไม่น่าจะเรียก CCS แต่น่าเรียกเป็น Pentode Load มากกว่า เอาเป็นว่าสรุปง่าย ๆ ละกันครับ เราสามารถกำหนดค่ากระแสวงจรได้สองทางคือ Rg2 หรือ Rk ของหลอด 6AU6 ได้ ถ้าอยากเพิ่มกระแส ก็ลดค่า Rk หรือ Rg2 ลง หรืออยากลดกระแส ก็เพิ่มค่า Rk หรือ Rg2 เอาครับ

ที่นี้มาพูดถึงแง่ของ Load จะถามว่าแล้วลักษณะความต้านทานจะเป็นอย่างไร จากที่กล่าวมาด้านบนจะเห็นว่า ถ้า V ที่ G2 เทียบกับ Cathode ของหลอด Pentode เปลี่ยนไป กระแสย่อมเปลี่ยนไป





EL38 Push Pull ขณะกำลังใช้งาน

ด้วย ดังนั้นถ้าเราต้องการให้เป็น CCS จริงๆ เท่าที่ผมเห็นคงมีแต่วงจร CCS เช่นของ Mr. Gary Pimm เท่านั้นครับ (<http://home.pacifier.com/~gpimm/>) ที่จะทำให้ได้ เพราะลักษณะวงจรของเขาจะทำให้ V_{g2} เทียบกับ Cathode มีค่าคงที่จริงๆ โดยไม่มีการเกี่ยวข้องกันทางกระแส ทำให้วงจรมีคุณลักษณะตามกราฟ Pentode ทุกประการครับ

ในส่วนของการออกแบบ Split Load นั้นขั้นแรกผมคำนวณกะให้ภาคหน้ามี V ที่ Plate 5687 ซีกรวม อยู่ประมาณ 100V และผมต้องการให้ V ตกรวมหลอด 5687 ซีกรวมอีก 100V โดยในเวลานั้นผมกะ V_{b+} ที่ 300V แสดงว่าผมต้องให้ V ตกรวมที่หลอดประมาณ 100V ที่ประมาณเพราะว่ายังไม่ได้คิดว่า V_k ต้องมากกว่า V_g อีกครับตามค่า Bias ซึ่งก็ค่าไม่มากนัก ประกอบกับอยากฟังเต็มแก๊ก็เลยตามเลย

ครับ เอาคร่าวๆ และ Split Load นั้น ค่าความต้านทานที่กระแสไหลผ่านนั้นมีค่าเท่ากัน ดังนั้น V ที่สวิตช์ย้อมมีค่าเท่ากันอยู่แล้ว จึงไม่น่าเป็นห่วงเท่าใดครับ

ส่วนภาค Power นั้นเป็นแบบธรรมดาที่คิดว่าเห็นกันทั่วไปอยู่แล้ว จึงขอรวบรัดนะครับ คือจะใช้ R Cathode ร่วมกัน เพื่อให้เกิดลักษณะเป็นวงจรแบบ Balance ซึ่งจะช่วยในการ Cancellation ของ Noise ออกไปได้อีกบ้าง และก็ตามสไตล์เช่นเดิมครับ หลอด Power สามารถเลือก EL34 6L6 KT88 มาเสียบได้ครับ เพียงแต่ต้องบัดกรีที่ขา 3 ของ Socket ไว้ นะครับ

ผมต้องขออภัยด้วย ที่เขียนโครงการนี้ได้ไม่ละเอียดนักครับ เพราะเวลา (และเงิน) มีค่อนข้างจำกัด อย่างไรก็ตาม หวังว่าพอจะเป็นประโยชน์กับเพื่อนๆ บ้างนะครับ มีข้อสงสัยใดๆ สามารถสอบถามได้ทาง Email : krishorpaopan@hotmail.com

วารสารชัยกระดังง์

300B PUSH PULL

ผู้เขียน : วิทยา ตั้งธนาพร

โครงสร้างหลอดคู่แข็งแรงสมกับที่ออกแบบมาให้ใช้ในเครื่องบินรบ แถมด้วยเพ็คติกรีที่ดี มีเครื่องระดับ Stereophile Class A อย่าง BAT VK51SE, Conrad Johnson ACT2 ใช้เป็นตัวหลักในปร๊อแอมป์ชั้นนำ

แอมป์พุชพูล
เป็นแอมป์ที่ไม่ค่อยมีคนพูดถึงนัก
ใน DIY Yearbook ผมก็เลยจะถือโอกาส
เขียนถึงมันไปเรื่อย ๆ
จนกว่าจะมีใครเบื่อกันไปข้างหนึ่ง
ไม่ผมก็คุณ!!

หวังว่าคงจำกันได้ว่า ผมปรับแอมป์พุชพูลจาก 300B Transformer Coupling (Lynn Olson's Amity) ไปเป็น Monkey Pentode Drive แล้ว ถ้าจำไม่ได้ก็กลับไปอ่านที่ DIY Journal Yearbook 2004 แล้วกันนะครับ

ปีนี้ผมก็เอาของเก่ามาบัดฝุ่นใหม่เหมือนเดิมครับ เริ่มจากการเปลี่ยนตัวถังจากของเดิมที่เป็นตัวถังอลูมิเนียมทรวง Tower มาเป็นตัวถังไม้ฝาทองเหลืองแบบมาตรฐาน เนื่องจากจะได้แก้ไขอะไรได้ง่าย เพราะจากหลายปีที่ผ่านมาที่ผมคิดว่าวงจรนี้จะจบแล้ว แต่มันก็มีอะไรใหม่ๆ ในหัวให้หาเรื่องเปิดแอมป์ออกมาปรับโน่น แก้นี้ได้ตลอดเวลา แต่ไม่ใช่แค่ปรับเปลี่ยนตัวถังเท่านั้นนะครับ วงจรก็ต้องแก้ด้วยแล้ว

ผมเริ่มวงจรจากภาคพาวเวอร์ที่เป็น 300B Output Transformer Tango ก่อน ว่าจะหาอะไรมาขับดี ผมกลับไปมองที่ Triode โดยเฉพาะหลอด 6H30PI ที่มี Transconductance และกระแสสูง Output Impedance ต่ำ เอาไปขับหลอดอะไรก็น่ามีปัญหา แค่มองหลอดด้วยตาเปล่าก็จะเห็นว่ามันเป็นหลอดที่สวยหลอดหนึ่ง มันเป็นหลอดที่สูงใหญ่กว่าหลอด 9 ขาทั่วไปพอควร โครงสร้างหลอดแข็งแรงมาก เพลทหลอดที่บอกว่าการออกแบบมาใช้ในงานทหารนะ แผ่นไมก้าที่รองรับ



6H30PI ส่งเข้าประกวดจาก Russia

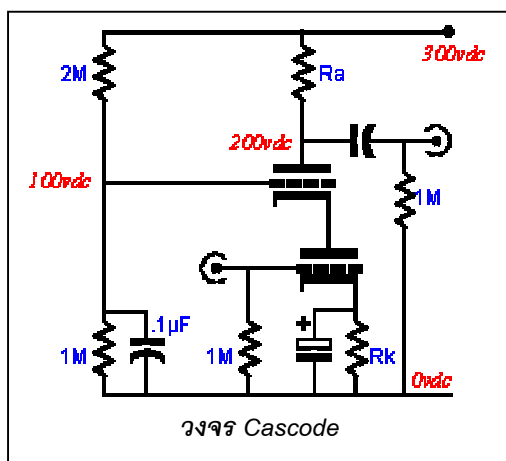
แต่ผมก็รู้ว่าหลอดนี้มีอัตราขยายต่ำ แค่ Plate Follower อย่างเดียวก็ได้เกินแค่ 15 ซึ่งไม่พอนะๆ แถมผมยังไม่อยากใช้ C Cathode Bypass อีก ก็จะทำให้เกนลดลงอีกต่างหาก ผมก็เลยคิดถึงวงจร Cascode

Cascode คือวงจร Plate Follower + Ground Grid ต่อยอดกันที่ข้างบน โดยเอาเข้าพุท



300B Push Pull Version บาลานซ์ยกกระดืบ

จากเพลทหลอดแรก เข้าตรงที่ Cathode ของหลอดบน และเอาเข้าพุทออกจากเพลทที่หลอดบน ทั้งสองหลอดอยู่ใน Current Path เดียวกัน



ข้อดีของวงจรนี้คือ เกนสูงและ Input Capacitance ต่ำ Input Impedance สูงและ High Transconductance ครับ ผมจะอธิบายเปรียบ

เทียบกับวงจรมาตรฐานอย่าง Plate Follower เพื่อให้เห็นภาพมากขึ้นนะครับ

เกนสูง

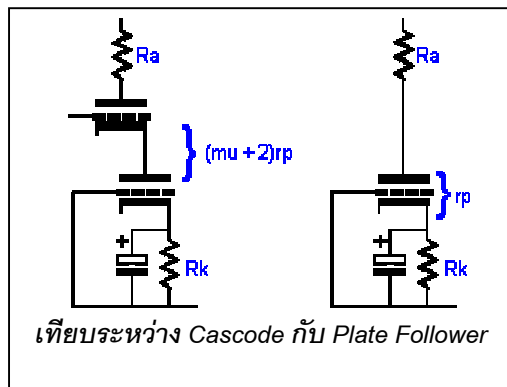
วงจร Cascode มันจะได้เกนสูงมาก เช่น หลอด 6H30 มีเกนขยายข้างละ 15 ต่อเป็น Cascode จะได้เกน

$Gain = \mu \times R_a / (r_p + (r_p + R_a)) / (\mu + 1)$
เท่ากับ 150 คุณสามารถ Download Excel Spreadsheet ที่ใช้คำนวณเกนของวงจร Cascode ได้จากเว็บไซต์ของ Steve Bench (แนะนำเว็บนี้อย่างยิ่ง ควรคู่กับการอ่านทุกๆ หน้า)

<http://members.aol.com/sbench101/>

แถม Input Capacitance ต่ำอีกต่างหาก ซึ่งการที่ Input Capacitance ต่ำก็ทำให้วงจรตอบสนองความถี่สูงได้ดีครับ ถ้าเทียบกับ วงจร Plate

Follower วงจร Plate Follower จะมี Input Capacitance สูง เพราะในวงจร Plate Follower $Input\ Capacitance = C_{grid-to-plate} \times gain$.
 เช่น ถ้าใช้หลอด 6SN7 $C_{grid-to-plate} = 4\ pF$
 $Gain = 20$ Input Capacitance = 80 pF แต่ถ้าต่อเป็นวงจร Cascode Input Capacitance ก็็อบจะเท่ากับ 4pF ตามหลอดเลยครับ เพราะโวลท์ที่เพลทหลอดล่างถูกบังคับให้คงที่ Input Impedance ของมันก็สูงครับ



High Transconductance

ในวงจร Plate Follower ปกติ ค่า Transconductance ของวงจรจะลดลงจากการที่มี R Load (R_a) ซึ่งเราหาค่ามันได้จากสูตร

$$G_m = \mu / (r_p + R_a)$$

$$G_m = \text{Transconductance}$$

$$\mu = \text{gain}$$

$$r_p = \text{Plate Resistance}$$

$$R_a = \text{Plate Load}$$

ซึ่งการที่ Transconductance ลดลง ก็ทำให้เกนลดลงตามไปด้วย เช่นหลอด 6H30

$$G_m = 18\text{mA/V}$$

$$\mu = 15$$

$$r_p = 830\ \text{ohm}$$

เอามาใช้ในวงจร Plate Follower ด้วย R Load = 25K G_m จะเท่ากับ $15 / (830 + 25000) = 0.58\text{mA/V}$

แต่ถ้าเอามาต่อในวงจร Cascode หลอดล่างมันจะมองหลอดบนเหมือนเป็น Load ที่มีค่าเท่ากับ R

$$R = (r_p + R_a) / \mu$$

จากตัวอย่าง 6H30 เราจะได้

$$R = (830 + 25000) / 15 = 1722$$

ฉะนั้นจะเห็นว่า G_m ของวงจรเราไม่ลดจาก G_m ของหลอดไปมากเท่ากับของวงจรอื่น

$$G_m = 15 / (830 + 1722)$$

$$G_m = 5.87\text{mA/V}$$

สรรเสริญข้อดีมาเยอะ แต่ไม่มีอะไรได้มาฟรีๆ หรือครับ ข้อดีของ Cascode แลกมากับ Output Impedance ที่สูง กับ PSRR (Power Supply Rejection Ratio) ที่ต่ำ

Output Impedance ของวงจร Plate Follower จะเท่ากับ R_a ขนาดกับ r_p จากตัวอย่างเรา 6H30 R Load 25000 จะได้ = 803 Ohm แต่ถ้าเป็นวงจร Cascode R_a จะเท่ากับ $(\mu+2)r_p$ ฉะนั้น ในตัวอย่างเดียวกันก็จะได้ Output Impedance ของ 6H30 Cascode = $25000 // (15+2)830 = 9019\ \text{ohm}$

PSRR ต่ำ เมื่อเทียบกับวงจร Plate Follower ซึ่งมี $PSRR = r_p / (r_p + R_a)$ เช่นตัวอย่าง

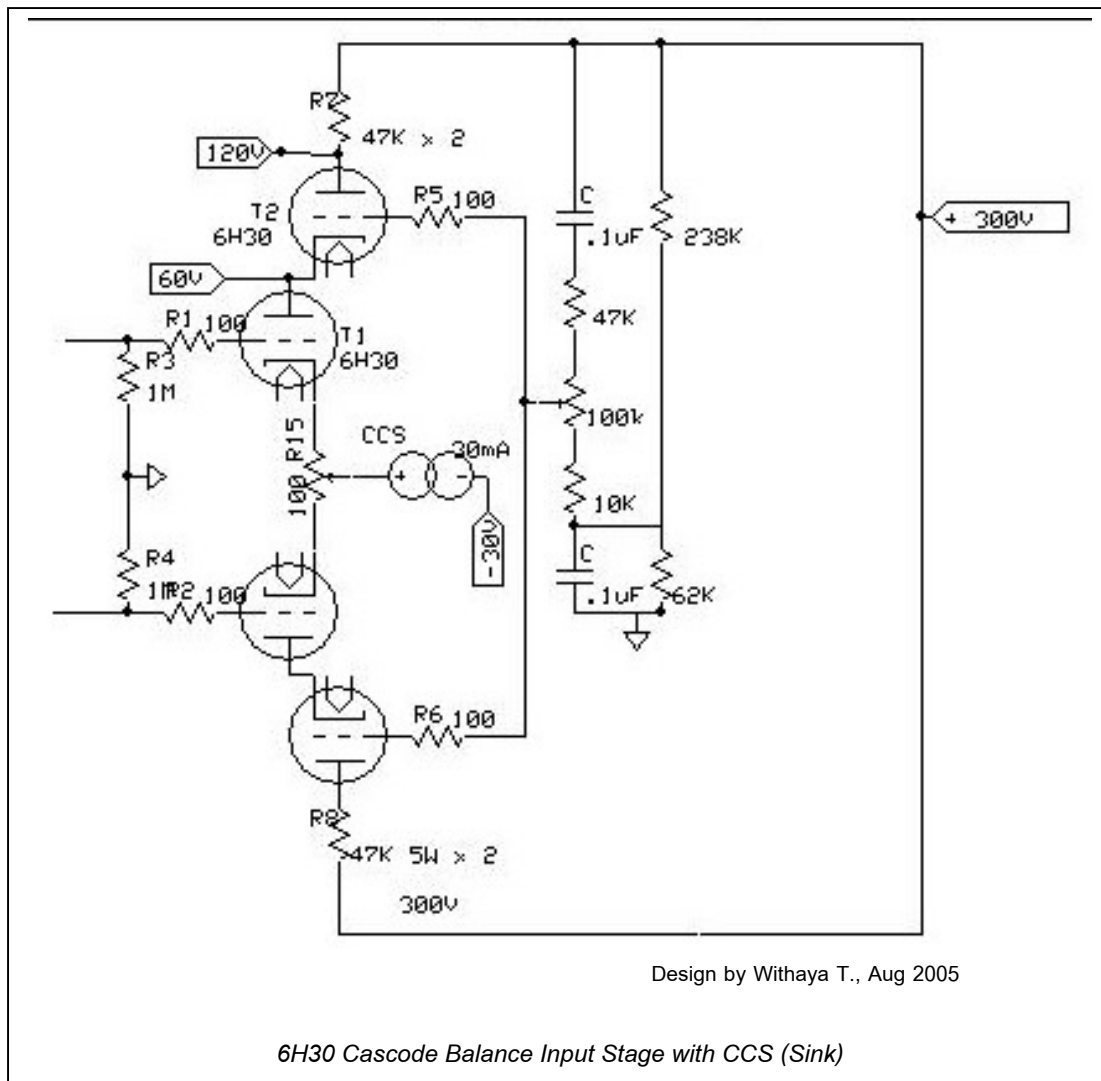
$$PSRR = 830 / (830 + 25000) = 0.03$$

ซึ่งหมายความว่า มันจะมี Noise จากภาคจ่ายไฟออกมาที่เข้าพุทแค่ 3% แต่ในวงจร Cascode

$$PSRR = (\mu+2)r_p / [(\mu+2)r_p + R_a]$$

$PSRR = (15+2)830 / [(15+2)830 + 25000] = 0.36$ ซึ่งหมายความว่า มันจะมี Noise จากภาคจ่ายไฟออกมาที่ Output 36%

อย่าเพิ่งตกใจไปครับ เราแก้ได้ ในวงจร Cascode ถ้าดูดีๆ มันจะมี Input สองอัน อันแรกคือที่กริดของหลอดล่าง อีกอันคือที่กริดของหลอดบน ธรรมดาเราก็จะหา Low Impedance Path ให้มันลงกราวด์ไป แต่เราสามารถเอา Noise ของภาคจ่ายไฟมาใส่มัน และให้ Noise มันลบล้างกันไปเอง เจ๋งไหมครับ เปล่าครับ ผมไม่ได้คิดเองนะครับ ผมอ่านเจอจาก Tube CAD Journal ของ John Broskie เป็นอีกเว็บที่แนะนำให้อ่านทุกๆ หน้า



อย่างน้อยสองหนขึ้นไปครับ ผมอ่านมากกว่านั้น
ครับ เพราะอ่านสองหนยังไม่เข้าใจเลยครับ ☺

<http://www.tubecad.com/>

แล้วเราจะรู้ได้อย่างไรว่าต้องใส่ Noise
เข้าไปเท่าไรมันถึงจะลบล้างกันหมด อย่างแรกก็
ต้องหาเกณฑ์ของหลอดบนที่เราจะเอา Noise ใส่มัน
ก่อน สูตรก็คือ

$$Gain = \mu R_a / [R_a + (\mu + 1) R_k]$$

Rk ในที่นี้คือ rp ของหลอดล่าง

แทนค่าตามตัวอย่างเราก็

$$Gain = 15 \times 23500 / [23500 + (15 + 1)830]$$

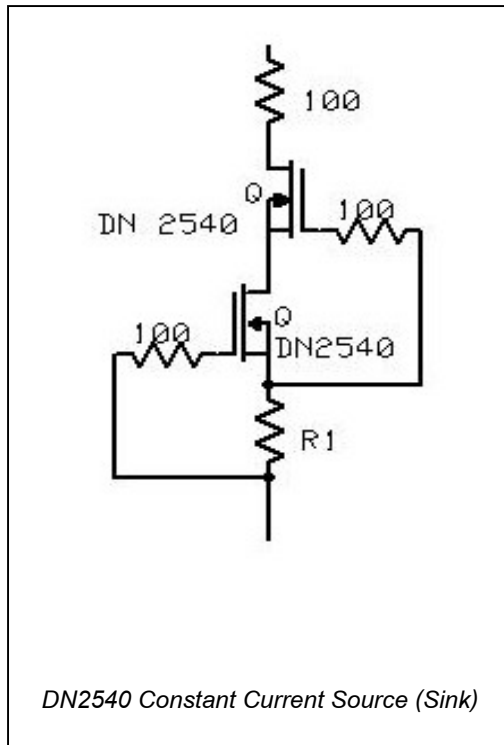
$$Gain = 9.58$$

ฉะนั้นเราก็ต้องหา Noise ใส่เข้าไปที่กริดหลอดบน
เพื่อให้มันขยาย 9.58 เท่าออกมากลับเฟสแล้วลบ

ล้างกับ Noise ของภาคจ่ายไฟไปเอง ซึ่งก็คือเอา
Noise ใส่ไปในสัดส่วน $1/9.58 = 0.1$ แต่ในความ
จริง เกณฑ์ของหลอดจะเปลี่ยนไปตามจุดที่ไบอัส และ
ไฟสูง และเปลี่ยนตามหลอดและอายุมัน ฉะนั้นเรา
ก็ควรทำให้มันปรับได้ ก็เป็นที่มาของการใช้ R_{47K}
+ pot 100K + R_{10K} ในการปรับตามวงจรที่เห็น

Cascode Differential

เนื่องจากแอมป์ผมเป็นวงจร Balance ทั้ง
หมด ผมจึงเลือกใช้วงจรนี้ โดยมี Current Sink เป็น
ตัวดึงกระแส ผมเลือกใช้ Depletion mode
MOSFET DN2540 เป็นตัวดึงกระแส โดยต่อแบบ
Cascode อีกเพื่อให้ Impedance มันสูงมาก
เปลี่ยนแค่ R1 ตัวเดียวก็เปลี่ยนกระแสได้แล้ว ตอน

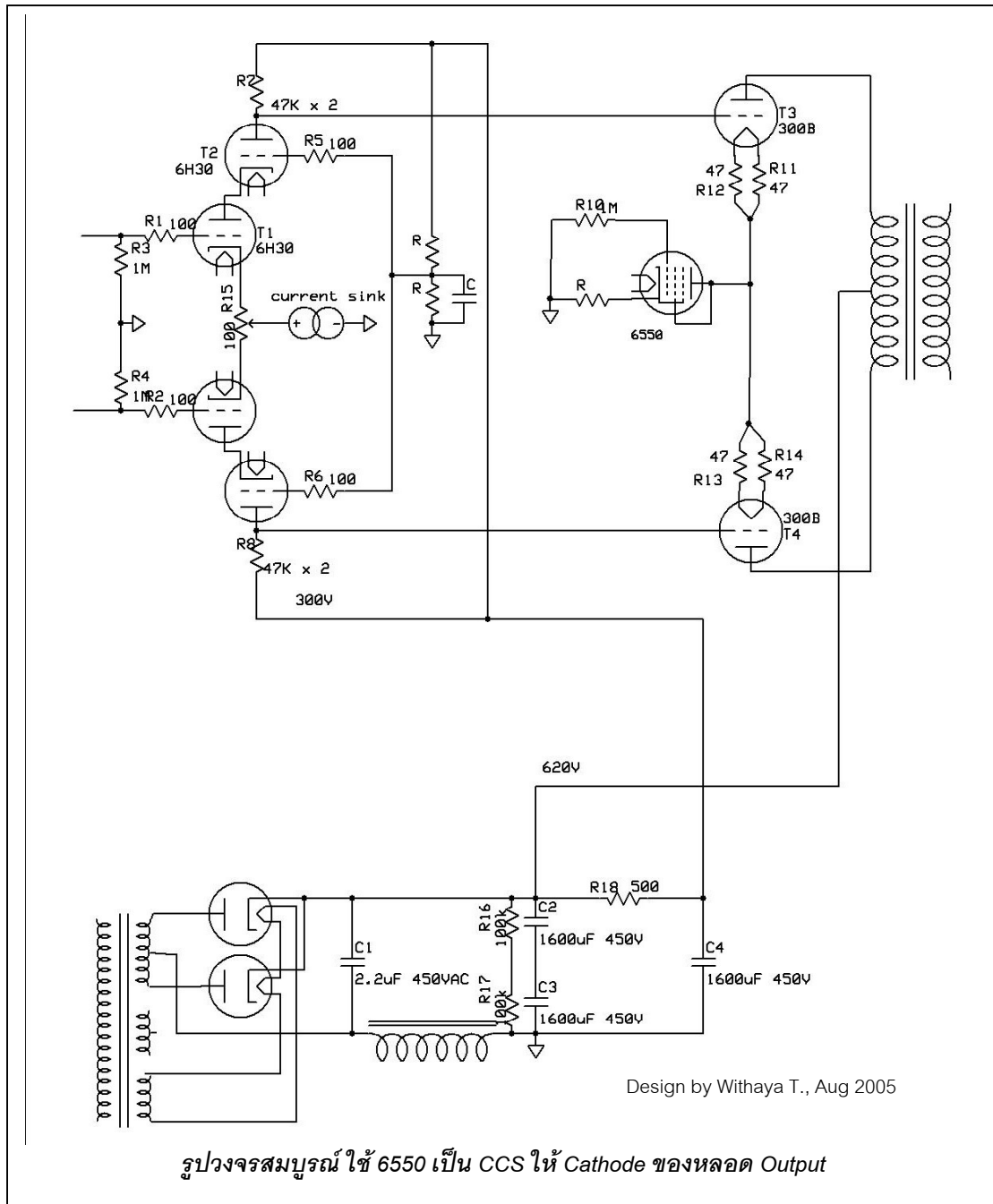


นี้ผมตั้งให้มันดึงกระแส 30mA ก็ตก 15mA ต่อข้างเวลาปรับกระแส คุณต้องใช้การเดาสุ่มพอสมควร ผมต่อมันกับแบตเตอรี่ 12V แล้ววัดโวลท์ที่ R100 Ohm ตัวบนสุดว่าได้โวลท์เท่าไร จากนั้นเปลี่ยน R1 จนได้โวลท์ตกคร่อม R 100 Ohm = 3.00

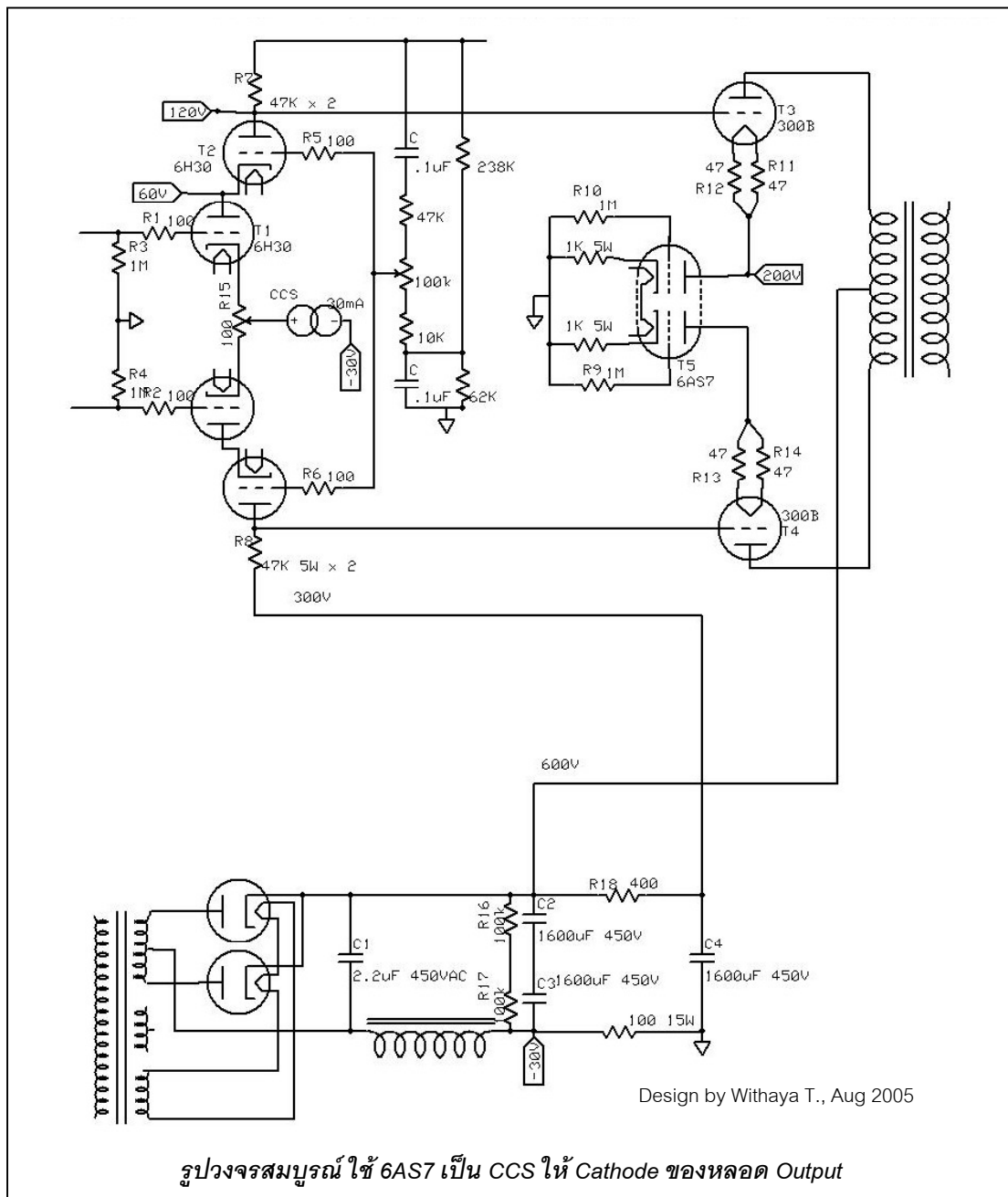
เอาหละเราได้วงจร Drive แล้ว แต่ผมอยากต่อมันตรงกับหลอดพาวเวอร์เลย ผมไม่อยากใช้ RC Coupling แล้ว ผมก็เลยต้องหาอะไรมายกให้โวลท์กริดของหลอดพาวเวอร์ 300B เท่ากับไฟของโวลท์เพลทภาคไดรฟ์ ถ้าจะเอา R มากไปไฟก็ต้องใช้ R Watt สูงมากๆ และคงร้อนน่าดูถ้าใส่ไว้ข้างในตัวถัง แต่ถ้าเอาออกมาข้างนอกก็ไม่สวย ผมเลยมองถึงหลอด

ตอนแรกผมใช้ 6550 มาทำเป็น Current Sink ตามรูปวงจร มันจะเป็นวงจร Differential แท้จริง มันให้เสียงที่ตืออย่างน่าสนใจ เสียงมันละเมียดละไมมากกว่าเดิม พร้อมรายละเอียดเหลือเฟือ คุณศานิตเสนอไอเดียออกมาว่า ทำไมไม่แยกคาโทดของหลอดพาวเวอร์ให้มันแยกออกจากกัน โดยใช้หลอดไตรโอดแทนเพนโทดที่ตำแหน่ง Current Sink ผมเลยเอา 6AS7 มาใช้แทน ผมรู้สึกว่ามันให้มิติ ตำแหน่งของซินด์นตรี ชัดเจนเป็นตัวตนมากขึ้น ตอนนี้ผมฟังมันในเวอร์ชันนี้มาหลายเดือนมากแล้ว โดยยังไม่ได้เปลี่ยนอะไรมัน จริงๆ ผมก็มีแผนจะเปลี่ยนไฟจุดให้หลุดจาก AC เป็น DC กับมีแผน





จะเปลี่ยน R Bias ตัวล่างของหลอด 6AS7 ให้เป็น Current mirror มันจะได้ Balance กระแสทั้งสองข้างไปพร้อมๆ กัน แต่ตอนนี้ขี้เกียจแล้วครับ เพื่อเอาไว้เขียนตอนปีหน้าแล้วกัน ติดตามตอนต่อไป...



Röhren Verstärker

EL156 SE Amplifier

Author: Kriengsak Chawamatee



EL156 Power Pentode drive by C3m SE Amp

เพื่อต้อนรับการที่เยอรมันจะเป็นเจ้าภาพฟุตบอลโลก 2006 นี้ ผมจึงได้ทำแอมป์ตัวนี้ ซึ่งหลอดที่ใช้ทั้งหมดเป็นหลอดเบอร์ที่ไม่ค่อยมีใครนำมาใช้ (หรือเปล่า?) และไม่เป็นที่คุ้นเคยจากเยอรมันทั้งหมด ลองมาดูกันครับ

ที่มา

ที่มาของการ DIY แอมป์ตัวนี้คือ หลังจากผมได้เริ่มศึกษาเรื่องหลอดมาระยะหนึ่ง และได้เริ่มคลุกคลีกับเพื่อนๆ ที่ DIY ด้วยกัน ผมพบว่าหลอดที่นัก DIY นิยมทำเล่นกันนั้นมี 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ กลุ่มแรก หลอดกลุ่มอเมริกาพวก RCA, GE, Sylvania,

etc. กลุ่มที่สอง หลอดกลุ่มยุโรปพวก Mullard, Telefunken, Siemens, etc. และกลุ่มสุดท้ายคือพวกหลอดสมัยใหม่จากจีนและรัสเซีย เช่นพวก Sovtek, Svetlana, Shuguang, etc. ผมสังเกตพบว่าเมื่อเริ่มเล่นใหม่ๆ ไม่มีประสบการณ์นัก เราก็มักจะเริ่มจากหลอดใหม่ในกลุ่มสุดท้าย อาจเป็นเพราะหาได้ง่ายและสามารถพบเห็นได้ทั่วไปในเครื่องเสียง Commercial หลังจากสะสมประสบการณ์ไปสักระยะก็จะเริ่มทำและสะสมหลอดใน 2 กลุ่มแรก แต่เนื่องจากในบ้านเรานั้น มักจะพบเห็นหลอดในกลุ่มอเมริกาเสียเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากพอหาได้และที่สำคัญมีวงจรที่ทำกันไว้ให้ศึกษาได้ง่าย ส่วนในกลุ่ม



EL156 Telefunken & Siemens

หลอดทางยุโรป โดยเฉพาะพวกหลอดเบอร์แปลกๆ สำหรับนัก DIY บ้านเรานั้น จะหาเล่นได้ยากทั้ง Socket และตัวหลอดเอง โดย Socket นั้นจะหายากกว่าหลอดมากเช่น Socket 10 Pin German (EL156) หรือ Side Contact Socket (EL3N) เป็นต้น บางครั้งยากกว่าหาหลอดด้วยซ้ำไป ส่วนพวก ECC82, ECC83 หรือ EL34 นั้นใช้ Socket ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายอยู่แล้ว แต่ในกลุ่มหลอดเบอร์แปลกๆ ที่โดยมากมีใช้กันแต่ในประเทศเยอรมันและประเทศข้างเคียง เช่น F2A, EL156, Aa, Ba, Ed, C3m, D3a, etc. กลับเป็นที่นิยมโดยนัก DIY ชาวญี่ปุ่นมาก อาจเพราะเป็นพวกมีความคิดสร้างสรรค์และชอบทดลอง รวมทั้งมีเงินเยอะพอที่จะหามาเล่นและทิ้งขว้างได้เมื่อมันไม่ดี ไม่ว่าจะทำออกมาแล้วมีปัญหาหรือเสียไม่ดี

เมื่อผมเริ่มศึกษาหลอดยุโรปกลุ่มนี้ ก็เริ่มมีความคิดว่าหลอดเหล่านี้ น่าจะต้องมีคุณภาพดีพอ

สมควร จากมาตรฐานการผลิตที่ดี และจากการที่มี Internet ทำให้โลกกว้างขึ้น เราสามารถหาซื้ออุปกรณ์ที่หาไม่ได้ในบ้านเรา หาข้อมูล Datasheet หรือตัวอย่างวงจร และเมื่อพอจะออกแบบวงจรได้แล้ว ผมก็เริ่มลองหามาทำดูบ้าง อยากรู้ว่าจะมีเสียงที่ดีและแตกต่างไปจากเบอร์ที่นิยมกันเช่นพวก 2A3, 300B หรือตระกูล 45, 46, 47 ซึ่งพอจะหาฟังจากเครื่องของเพื่อนได้ง่ายๆ แล้วผมก็มาบึ่งหลอดเบอร์ EL156 กับ F2A ซึ่งเพื่อนบอกว่ามันเป็นหลอด “ไฮโซ” ในกลุ่มหลอดนี้ จากนั้นผมก็เริ่มหาและไปได้หลอด Siemens EL156 มาคู่หนึ่งจากเพื่อน และประมูลได้ Telefunken มาอีกคู่หนึ่งจาก eBay

หลอด EL156 เป็นหลอด Power Pentode ที่ว่ากันว่าดีที่สุด (อันนี้เป็นโฆษณาใน Web ขายหลอด แต่ผมว่าคงแคะดีมาเกินไป ครับ) ราคาค่อนข้างแพงมาก โดยเฉพาะในญี่ปุ่นราคาหาโหดมาก เมื่อมีเข้ามา List ใน eBay ก็มักไม่พ้นพวกญี่ปุ่น

เกาหลี ฮ็องกง หรือร้านขายหลอดเอาไปกินหมด ไม่เคยมีฟลุ๊คแบบถูกๆ แต่ผมก็ชนะประมูลมาได้ไม่แพงมากอาจเป็นเพราะคนขายแก่ไม่รับ Paypal หรือบัตรเครดิตทำให้จ่ายเงินยุ่งยาก ลดคู่แข่งไปได้เยอะ เมื่อดูโครงสร้างการใช้งานดูจะคล้ายๆ กับ KT88 ซึ่งเป็นหลอดที่นิยมกันโดยเฉพาะการใช้ในแบบ Push-pull และเช่นกัน เมื่อไปหาดวงจรของแอมป์ที่ใช้หลอด EL156 ก็พบว่ามันเป็นแบบ PP มีพละกำลังมหาศาลที่ใช้ในโรงภาพยนตร์เป็นส่วนใหญ่ และหลอด Telefunken ที่ประมูลได้มา เจ้าของก็บอกว่าได้มาจาก Stock ของโรงภาพยนตร์เก่าที่เจ๊งไปแล้วในเยอรมัน ซึ่งผมเห็นหลอดครั้งแรกก็ไม่มั่นใจว่ามันจะเป็นของแท้หรือมันมาจากเส้นเงินกันแน่ เพราะมันดูแปลกๆ ทั้งกล่องที่เป็นแบบ Industrial และการ Screen ยี่ห้อที่หลอด แต่เมื่อนำมาเทียบกับหลอด Siemens ที่ได้มาอีกคู่ก็พบว่าเหมือนกันมาก มีส่วนต่างเล็กน้อย และพบว่าหลอดที่ผลิตใหม่โดยจีนนั้นจะเป็นขาแบบ Octal base เพื่อแก้ปัญหา Socket

แบบ F-10 ซึ่งหาได้ยากมาก ก็สบายใจไประดับหนึ่ง เมื่อผมได้มาก็เริ่มหาหลอด Rectifier เพราะอยากได้วงจรที่ใช้การ Rectify ด้วยหลอดและที่เข้าคู่กันก็คงไม่พ้น EZ150 หลอดคู่บารมี เพราะมีรูปทรงเหมือนกันเป๊ะ ใช้ Socket แบบเดียวกัน และที่สำคัญราคาก็เห่พอๆ กัน ซึ่งก็ต้องไปไล่ประมูลมาอีกเช่นเคย โดย EZ150 เป็นหลอด Indirect-heated Rectifier ที่จ่ายกระแสได้อย่างมหาศาลหลอดเดียวก็เพียงพอ

ส่วนหลอด Drive ใช้หลอดเบอร์ C3m ซึ่งเป็น Signal Pentode ที่มี Spec ที่ Linear มากๆ และเป็นเบอร์ที่ไม่คุ้นเคยอีกเช่นกัน เนื่องจากไหนๆ ก็ใช้หลอดเยอรมันแล้วก็ต้องว่ากันให้ครบสูตร เยอรมันไปเลย อย่างไรก็ตามก็ได้สอบถามจากผู้ที่เคยใช้หลอดเบอร์นี้ ต่างก็บอกว่าเป็นหลอดที่ดีมีเสียงที่เป็นกลางมากๆ หลอดหนึ่ง ผมจึงหามาลองดู แต่ข้อเสียคือ เป็นหลอดที่ต้องจุดไส้หลอดด้วยไฟ 20V ทำให้ไม่สามารถใช้หลอดอื่นมาแทนได้ แต่ก็มี



EZ 150 Telefunken



หลอดเบอร์ C3g ซึ่งเป็นหลอดในตระกูลเดียวกัน ซึ่งจุดได้หลอดด้วย 6.3V ทำให้ใช้หลอดอื่นแทนได้ง่ายเพียงแค่เปลี่ยน Socket เท่านั้น แต่เนื่องจากผมวางแผนไว้ว่าจะแกะเอา Tube Shield ออก เพื่อให้เห็นหลอดแก้วโครงสร้างเป็นตาข่ายสวยงามจึงใช้หลอด C3m

ในส่วนของวงจรผมออกแบบเป็น Single-Ended Triode ธรรมดา เพราะแค่ SE Triode ก็ได้ Power ถึง 10 Watt เข้าไปแล้ว ส่วน C3m ก็ Run เป็น Triode อีกเช่นกัน (เอ... แล้วผมใช้หลอด Pentode ทำไมละเนี่ย?) และเป็น RC Coupling

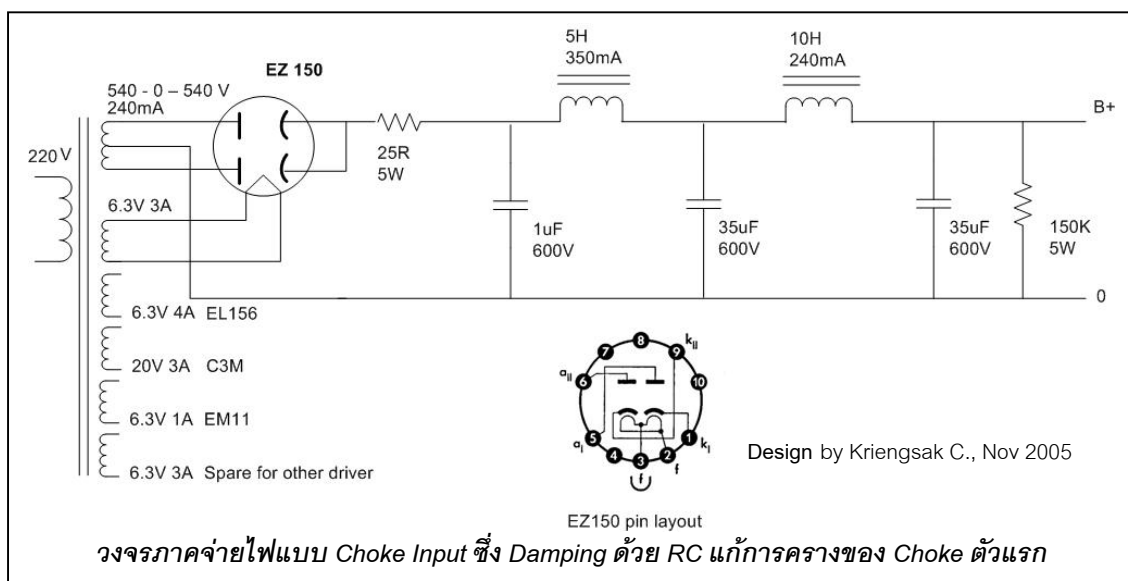
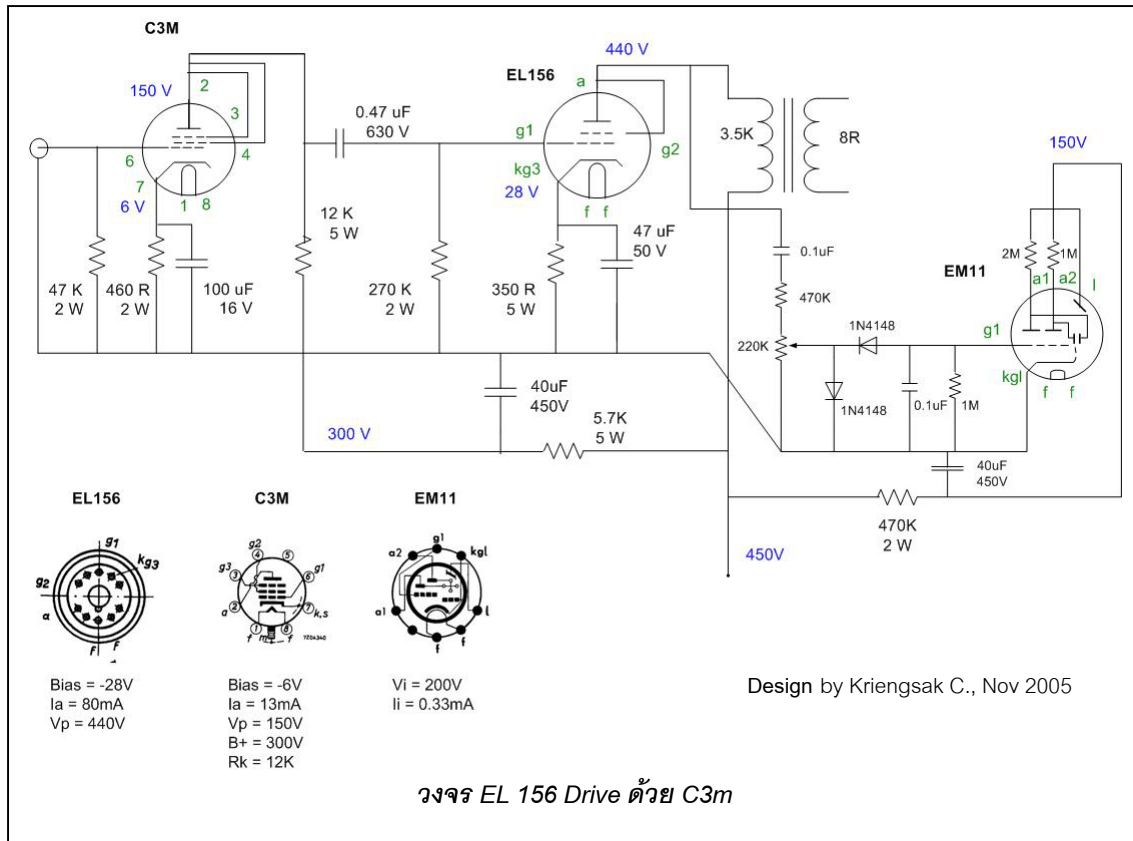
ธรรมดา ยังมือใหม่ก็เอาง่ายๆ ไปก่อนครับ เดี่ยวค่อยมาลองเล่นพวกเทคนิคพิสดารภายหลัง

เริ่มลงมือทำ

เริ่มจากอุปกรณ์ครั้งนี้ผมซื้อจาก Internet ซะเป็นส่วนใหญ่ เริ่มจากหลอด Telefunken EL156, EZ150 และ Siemens C3m พวก C ทั้ง Cathode bypass, Coupling และ Filter บางตัว รวมไปถึงสายไฟทั้งหมด แต่ R ผมได้จากเพื่อนคนที่แบ่ง Siemens EL156 มาให้, Socket ทั้งหมดก็ eBay อีกเช่นเคยเพราะหายากมากเช่นกัน ส่วน C Oil ตัวใหญ่นั้น ผมได้มาจากคลองถมในราคาถูกเหมือนได้เปล่า ส่วนอื่นๆ เล็กน้อย เช่น ปลั๊กไฟ, RCA และ ขั้วล้าไฟก็ซื้อจากบ้านหม้อแต่ใช้ของคุณภาพดีหน่อย เช่น ขั้วล้าไฟก็ใช้ของ J.A. Michelle ส่วน RCA ว่างๆ จะลองไปซื้อ RCA ของ Kimber มาใส่ ตอนนี้อยู่ไส่ของร้าน VP ไปก่อน ข้อเกือบลืมไป หม้อแปลงทั้งหมดในโครงงานนี้ พันโดยคุณสมชายครับ

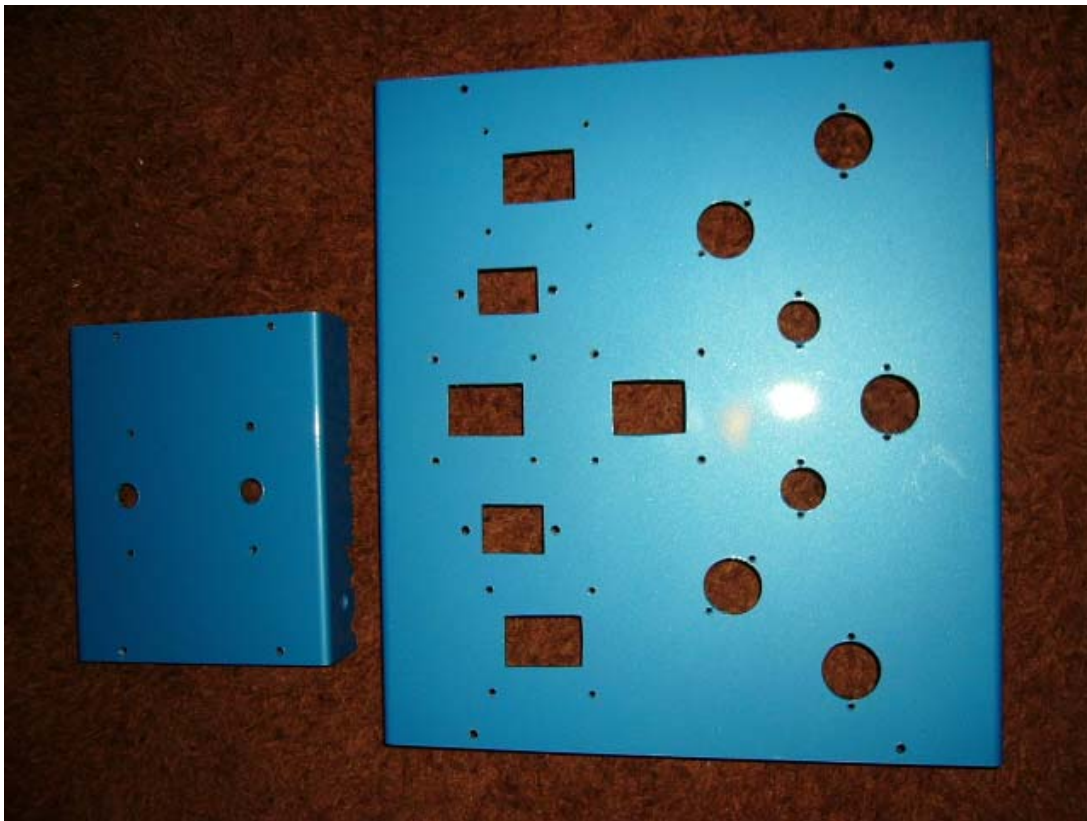
ในการทำแอมป์ตัวนี้ ผมได้ใส่หลอดตามาวเข้าไปด้วย เดิมตั้งใจว่าจะวางบนพื้นเลย ใช้หลอด EM11 ซึ่งมีทรงหลอดเหมือน EL156 แต่ขนาดเล็กลงมาจะได้ดูเข้ากัน ตอนแรกกะว่าจะติดหลอดว่าเป็นหลอด Drive แล้วเอาหลอด Drive ติดซ้อนไว้หลังหม้อแปลง แต่คิดไปคิดมามันจะมั่วไปหน่อย เดินสายยุ่งยากน่าดู เลยติดกันเป็นแถวๆ ธรรมดา โดยหลอด EM11 นี้ซื้อจากร้านเฮียปักไม้ต้องไปประมูลให้เมียหลอดดูหน้าตาสวยดีครับ แต่ถ้าเอาไปวางบนชั้นวางก็คงต้องให้จิ้งจกบนเพดานดู เพราะมันออกแบบมาให้วางแนวนอน แต่ผมดันไปติดในแนวตั้ง ตอนนี้อยู่ไส่ของร้าน VP ไปก่อน ข้อเกือบลืมไป หม้อแปลงทั้งหมดในโครงงานนี้ พันโดยคุณสมชายครับ

แท่นเครื่องคราวนี้ผมใช้วิธีพันสกรีนยนต์ซะเลย อันสืบเนื่องมาจากความเดิม ตอนทำแอมป์กับปริเด็ม ผมไปพับอลูมิเนียมมาก่อน ทำให้ร้านโน



ใคร่ที่ไม่สามารถขัดและชุบให้ผมได้ เลยคิดตั้งแต่ตอนนั้นว่ามันน่าจะพ่นสีได้ ครั้งนี้ผมเลยทดลองดูโดยใช้สีฟ้า Metallic (มีเพื่อนแซวว่าสีเหมือนกระโปรงรถ Honda Jazz) ให้ผู้รถยนต์พ่นมาให้ ด้านข้างกะว่าจะประกบด้วยไม้ครับ

ผมต้องแยกแท่นแอมป์กับหม้อแปลง เพราะมันหนักมาก ยกไม่ไหวครับลำบากในการทำและเคลื่อนย้าย ตอนแรกออกแบบเป็น Choke Input แต่เนื่องจากแรงดันสูงมากเพราะผม Run ที่ 440V ซึ่งจากหม้อแปลงใช้ไฟสูงถึง 540VCT ทำให้ Choke ตัวแรกสั้นคราง ขนาด Potted แล้วยังเอาไม่



แท่นเครื่องทำจากอลูมิเนียมหนา 3 มิลลิเมตร พื้นด้วยสี Metallic

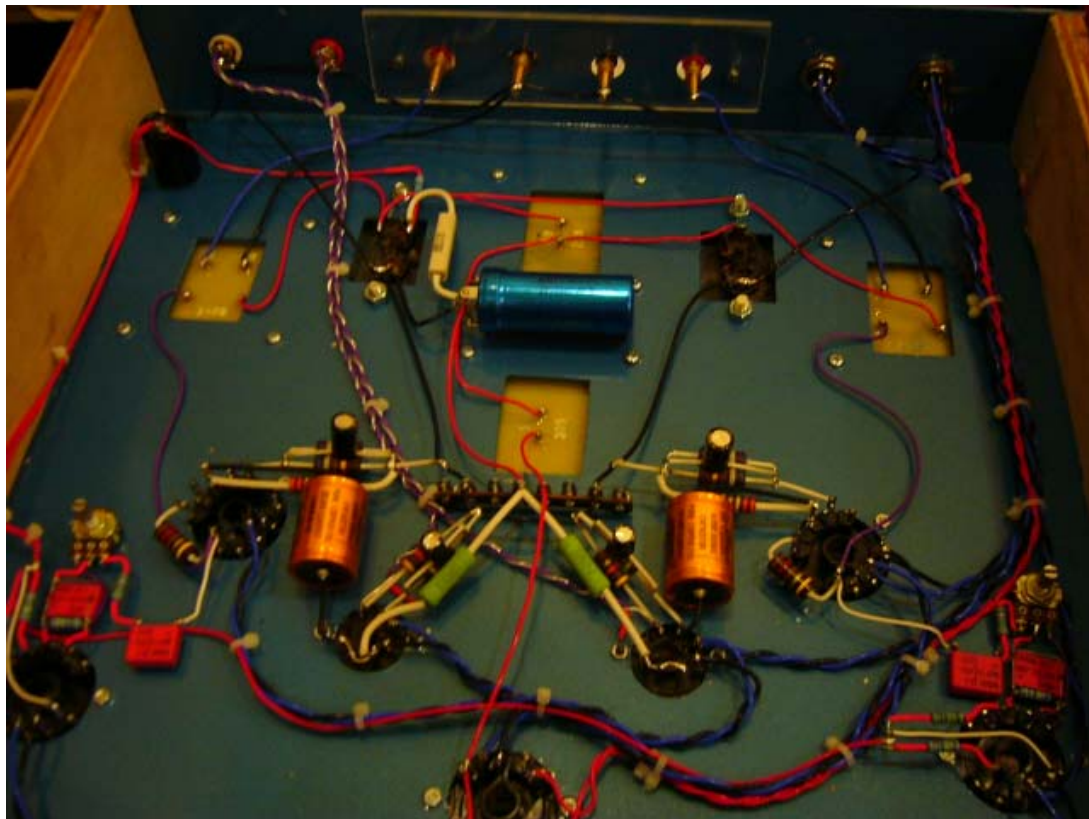
อยู่ จึงต้องลดพลังงานโดยคำแนะนำของคุณสมฤณ โดยใส่ RC เข้าไปซึ่ง C ต้องมีค่าน้อยมากไม่เช่นนั้น แรงดันออกมาจะสูงมากเกินไป โดยทดลองคำนวณ ค่า RC นี้ด้วยวงจร PSU Design li ทำให้แก้การสั่น ครางได้ ออกจาก Choke มากก็เข้า C Oil ขนาด 35uF ซึ่งผมพ่นสีดำให้เข้ากับ Choke และหม้อ แปลง Output ส่วนการยึดกับแท่นผมใช้วิธีติดน็อต ด้วยกาว Epoxy ก่อนยึดเข้ากับแท่นที่เจาะรูไว้ทำให้ ดูสวยงามไม่เห็นตัวยึด C แบบทั่วไป แต่ก็ติดกาว ยากน่าดูเพราะเมื่อขันน็อตแน่นเกินไปน็อตมันก็จะ หลุดต้องขันพอดีๆ มือ

สำหรับหลอด Drive C3m ปกติจะเป็น หลอดที่มี Tube Shield ผมเห็นใน Web Jacmusic แกะทำเทห์เลื่อยออกมา ทำให้กลายเป็นหลอดแก้วที่มีตาข่ายรอบหลอดคล้าย EF86 ผมลองเลื่อยดูบ้าง ผลออกมาก็สวยไปอีกแบบ แท่นที่จะเป็นหลอดหลัก ดูที่อื่นๆ แต่ก็เสียคุณสมบัติการ Shield ไป แต่ผมไม่

แน่ใจว่าจะมีผลต่อเสียงหรือไม่เพราะมีคู่เดียว รอ ประมูล Telefunken อยู่ จะได้เข้าพวกกันตอนใช้ Telefunken ทั้งหมด

ส่วนการเชื่อมต่อระหว่างแท่นแอมป์กับ แท่นหม้อแปลง ต้องเชื่อมต่อโดยใช้ปลั๊กชนิดหลาย ขั้ว ซึ่งต้องใช้ชนิดดีหน่อยครับเพราะไฟค่อนข้างสูง อันตรายครับถ้าไม่แน่นหนา สายไฟที่เป็น AC ผมก็ตีเกลียวทั้งหมด รวมไปถึงสายสัญญาณภายในก็ตีเกลียว แล้วปล่อยลอยปลายสายไว้กันสัญญาณรบกวน สายไฟทั้งหมดเป็น Silver Teflon Insulator ซื้อจาก eBay Shop ราคาไม่แพงมาก ซึ่งผมไม่เน้นเรื่องเสียงเพราะหูผมคงฟังไม่ออก แต่ที่ดีคือผมชอบตรง บัดกรีติดง่ายครับและทนความร้อนได้สูง ทำให้ใช้งานได้ง่ายและปลอดภัยครับ ยิ่งไงก็เน้นความปลอดภัยกันไว้ก่อนเป็นการดีครับ

Bleeder Resistor นี้จำเป็นเลยครับ ผม ลืมซื้อมาในตอนแรก ทำไปก็โดนไฟดูดจาก C อีก



ในรูปยังไม่ได้ใส่ Hum pot และ RC Filter ก่อน Choke Input

ตามฟอรัม ตอนหลังต้องเอาที่มีมาฟุ้งๆ กันให้ได้ค่าใกล้เคียงไปก่อนแล้วจึงไปซื้อมาติดเข้าไปภายหลัง และก็ซื้อตุ่นเพื่อไว้หลายๆ ตัวเลย ไม่ก็บาทแลกกับความปลอดภัยครับ

ประสบการณ์ที่ยากแหร่กัน

ในการทำแอมป์ตัวนี้ผมเจอปัญหาอยู่ 2 ปัญหา ปัญหาแรกเป็นปัญหาคาสสิก คือเสียงฮัม และเสียงจี้ดังมาก แก้อยู่นานครับ ในที่สุดก็หายโดยการแยกกราวด์ไฟสูงกับกราวด์สัญญาณออกจากกัน แล้วค่อยไปเชื่อมต่อกันที่ขั้วต่อ IEC และบัดกรีส่วนกราวด์ในจุดต่างๆ ให้แน่นหนา ปัญหาแรกก็หายไป ส่วนปัญหาที่สองเป็นปัญหาแปลกที่ไม่ทราบว่ามีใครเคยเจอหรือไม่ คือหลอด Rectifier EZ150 หลอดหนึ่งที่ใช้ เมื่อใส่เข้าไปมันทำงานผิดปกติวัดแรงดันได้สูงขึ้นไปเรื่อยสักระยะ จากนั้นขั้วต่อจุดได้หลอดก็จะ Spark และ Fuse ก็จะมีขาด ดังนั้นเรื่อง

Fuse นี่สำคัญมากนะครับ และที่ฮาเข้าไปใหญ่คือด้วยความไม่รอบคอบของผม เนื่องจากดันไปแยกแท่นแอมป์ทำให้ต้องใช้ขั้วต่อระหว่างแท่นและสับสวิตช์ดันไปมั่วใส่ Hum pot เข้าไปที่ขั้วจุดได้หลอดของหลอด Rectifier แทนที่จะเป็น C3m ดังนั้น พอใส่หลอดที่มีปัญหาเข้าไป ก็ควันขึ้นโขมงเลย ผมไม่เคยเห็นควันขนาดนี้มาก่อน เคยแต่ C ระเบิดกระจาย แต่ควันออกมาจาก Hum pot ยิ่งกับไฟไหม้แอมป์หมดทั้งตัว แต่ก็ทำให้รู้ว่าผมต่อผิด ไม่นั่นก็คงใช้แบบมั่วๆ แบบนี้ไปอีกนาน โชคดีที่ไม่ทำให้อุปกรณ์ในส่วนอื่นๆ เสียหายมากไปกว่านี้สังเวทเพียง Hum pot ไปหนึ่งอัน แต่ก็เสียตายหลอดมากไม่รู้ว่าจะตรวจเช็คหรือเอาไปใช้งานได้อย่างไร แพงชะด้วย

หลอดตาแมวก็เป็นครั้งแรกที่ผมลองต่อดูสวยดีครับ แต่คงต้องเลือกให้เหมาะกับการติดตั้งว่าจะแนวตั้งหรือแนวนอน ไม่นั่นเดียวได้ฮาเหมือน

ของผม ส่วน Trick ที่ใช้ในหลอดตาแมวคือ B+ ของหลอดตาแมวยิ่งสูงไฟก็ยิ่งสว่างครับ ส่วน Volume 220k เป็นตัวปรับความไวในการ Monitor สัญญาณ ให้กระพริบเร็วช้าตามความแรงของสัญญาณที่วัด โดยต่อเข้าไปที่ Plate ของหลอด Output ครับ ผมใช้หลอดเบอร์ EM11 ของ Telefunken ซึ่งมี Display Pattern เป็นก้างหั่นสี่แฉก ลองหารายละเอียดเกี่ยวกับหลอดตาแมวได้ที่

www.eyetubes.com ครับ



**Telefunken EM11 Indicator Tube ใช้กันมาก
ในวิทยุโบราณที่ผลิตจากเยอรมัน**

ในส่วนของหม้อแปลงไฟนั้น ผมได้พันขด Secondary เพื่อไว้ชาร์จชุด เป็น 6.3V เพื่อเหนียวไว้ในกรณีเสียงหลอด C3m ไม่ถูกใจ เพราะดันใช้ไฟจุดได้หลอด 20V ไม่เหมือนชาวบ้านเขา แถมหลอดก็ดันเหมือนกับว่าน่าจะผลิตจากโรงงานเดียวกันหมด ทั้ง Siemens, Telefunken, ITT เลยไม่มีให้เปลี่ยนเล่นเพื่อฟังเสียงในบุคลิกต่างๆ ของหลอดแต่ละยี่ห้อหรือแต่ละโครงสร้าง การวางแผนที่ดีก็มีชัยไปกว่าครึ่งแล้วครับ

ทดลองฟัง

หลังจากต่อเสร็จและไล่แก้ปัญหาลำบากแล้ว ผมก็ทดลองฟังดูโดยใช้หลอด Siemens EL156 ก่อนเนื่องจากเพิ่งเสร็จไม่นาน จึงกะว่าจะฟังไปสักระยะก่อนลองเปลี่ยนไปใช้ Telefunken เพื่อฟังดูความแตกต่าง แต่ผมคิดว่าเสียงเหมือนกันเพราะดูโครงสร้างแล้วเหมือนกันมากคิดว่าอาจจะผลิตจากที่เดียวกัน



EM11 แสดงผลเป็นรูปก้างหั่น 4 แฉก

เสียงที่ได้จะค่อนข้างเข้มข้นจริงจาง รายละเอียดมาก เสียงแต่ละเสียงขับออกมาอย่างชัดเจน แต่ไม่นุ่มนวลและหวานเท่า R120 ที่เคยทำ แต่อาจเป็นเพราะเพิ่งเสร็จและลองฟังไม่นานจึงยังดูแข็งๆ เกร็งๆ อยู่ แต่ที่ฟังออกได้ชัดคือ พลังเสียงที่มีน้ำหนักและมีพลังเนื่องจากกำลังขับที่สูง เกนขยายที่มีมากจนทำให้ได้ยินเสียงฮัมของปริเบอ 26 อย่างชัดเจนขึ้นเมื่อเทียบกับแอมป์ตัวเดิมที่ใช้อยู่ ซึ่งหากลองต่อจาก CD Player โดยตรง ก็จะได้ยินเสียงฮัมครับ และเมื่อบิด Volume เพียงนิดเดียวเสียงก็จะดังลั่นครับ เหมาะกับลำโพงที่ไม่ต้องมีความไวสูงมากนัก ผมอธิบายเรื่องเสียงไม่ค่อยเก่งครับ คงอธิบายได้เพียงเท่านี้ คงต้องรอเพื่อนๆ มาฟังและ Comment หรือฟังไประยะหนึ่ง ให้อุปกรณ์ต่างๆ Set ตัวให้คงที่ก่อนแล้วค่อยฟังจริงจางอีกครั้ง

ในอนาคตคงจะลองเปลี่ยน C coupling เป็น Jupiter Cap ดู เพราะเคยลองฟังแล้วชอบใน

แนวเสียง และคงจะ DIY ปรีที่ใช้หลอด Aa หรือ Ba มาเพื่อให้เข้าคู่กันครับ

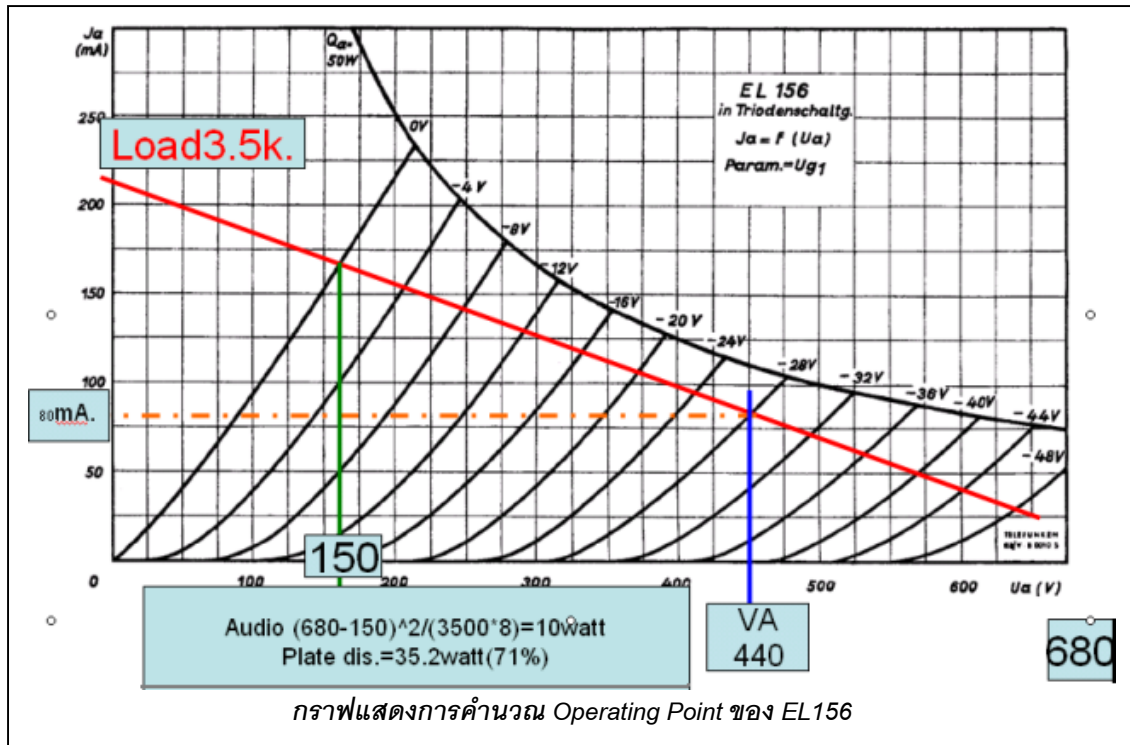
บทสรุป

โดยสรุป หลอดยุโรปเหล่านี้เป็นหลอดที่มีความน่าสนใจอย่างยิ่ง แม้ว่าอาจจะหาหลอดและ Socket รวมไปถึงข้อมูลต่างๆได้ยาก แต่การ DIY ก็มีความสนุกตรงนี้แหละครับ มันเหมือนการผจญภัย ต้องผ่านความยากลำบากต่างๆ จนเมื่อเสร็จแล้ว เราก็จะมีความภาคภูมิใจ การตั้งชื่อสังเกตว่าหลอดพวกนี้ไม่ค่อยมีใครใช้ คงเพราะเสียงไม่ดี ก็เป็นการเดาอย่างเป็นเหตุเป็นผลอยู่ แต่ไม่เสมอไปว่าจะถูกต้องครับ อย่างไรก็ตามหลอดก็เป็นแค่อุปกรณ์ตัวหนึ่งที่มีลักษณะการทำงานเฉพาะ จุดสำคัญคือผู้ใช้จะนำไปใช้อย่างไรให้เสียงดีมากกว่า มิใช่ว่ามันเกิดมาแล้วเสียงไม่ดีตั้งแต่ต้น ถ้ามีนัก DIY นำหลอดเหล่านี้มาค้นคว้าและทำให้มันออกมาดีได้อย่างยอดเยี่ยม หรือนิยามหรือดีกว่า ย่อมเป็นการสร้างสรรค์วงการให้

กว้างขวางขึ้น มีทางเลือกในการเล่นมากขึ้น ซึ่งหากเราจะเล่นกันแต่หลอดที่เป็นที่นิยมมัน มันก็ไม่ต่างจากไปซื้อของ Commercial แล้วมาเปลี่ยนอุปกรณ์และจุด Operating Point เท่านั้น เพราะไม่ว่าเราจะออกแบบด้วยวงจรเช่นไร มันก็แทบจะมีคนผลิตหรือทำเป็นชุด Kit ขายแทบทั้งสิ้น ผมเองคงทดลองไปเรื่อยๆ หลากๆ แบบ ทั้งหลอดที่เป็นที่นิยม เช่นพวกเบอร์ 2A3, 300B หรือเบอร์ 45 ซึ่งผมก็อาจจะไม่ถูกเด็ขาดว่าเป็นหลอดพื้นๆ น่าเบื่อเพราะถ้าไม่ได้จริง คงไม่นิยมกันทั่วโลก และคงทำหลอดเครื่องส่งกำลังสูง (หลังจากที่ผมมีประสบการณ์และความรอบคอบพอเพียง ที่จะเล่นกับอุปกรณ์แรงดันสูง) หรือหลอดแปลกๆ เช่นนี้อีกในโอกาสหน้า ไม่ใช่เพราะชอบเทห์หรือชอบทำตัวแตกต่างจากชาวบ้าน แต่เป็นเพราะผมเชื่อว่าหลอดทุกหลอดมีทั้งจุดเด่นและจุดด้อย ขึ้นอยู่กับความชอบและคนที่ทำมันขึ้นมาว่าจะใช้งานมันอย่างไรต่างหาก



Telefunken Aa และ Valvo Aa ในอนาคตจะลองนำมาทำ Pre เพื่อใช้กับแอมป์ EL156 เครื่องนี้



เ็ดในสิ่งที่เชื่อ เชื่อในสิ่งที่เ็ดคร์บ แต่
ก่อนเ็ดก็ศึกษาให้ดีกว่านคร์บ ไม่นั้นมีเสียงโง่งๆ ออก
มาจากแอมป์เดี่ยวฮาตรึมคร์บ

อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบในชุดเครื่องเสียง

Output tube: EL156	Driver tube: C3m
Bias: -28V	Bias: -6V
Ia: 80mA	Ia: 13mA
Vp: 440V	Vp: 150V

ชุดเครื่องเสียง:

- CD Meracus Tanto
- NOS DAC dual TDA1541 6C45P11 วงจรโดย Mr.Torben
- ปรับปรุงภาคจ่ายไฟเป็นหลอด Rectifier และใช้ Plate Choke
- Pre amplifier #26 Choke Load วงจรจาก www.VT52.com
- ลำโพง Coral 10CX-501

..... alexDIY@gmail.com



Author: Tanawat Atichat

ผมว่าใครๆ หลายคนคงชอบกินยานะครับ ไม่ว่าจะเป็น ยาใหญ่ ยาวันเส้น ยา (แต่คงไม่ชอบโดนยา) แต่บางคนคงมี ยาที่ตัวเองทำเองชอบเอง ซึ่งเป็นสูตรที่คิดขึ้นเอง ก็ได้ นะครับ ส่วนตัวผมชอบกินยามาма บางทีทำงาน DIY ดึกต้องออกมาหา อะไรงินตอนดึกๆ ก็ได้มามานี้แหละครับ เหมามาใส่โน่นใส่นี้ ส่วนใหญ่จะเป็นของที่อยู่ในตู้เย็น ออกมาก็อร่อยดีครับ พักหลังๆ นี่กินไป บัดกรีไป เริ่มๆ ได้รสของตะกั่ว ด้วยครับ ฮิฮิ

และมีอยู่วันหนึ่งผมก็ได้พบกับ นัก DIY คนหนึ่ง ซึ่งเค้าได้ทำ Power Amp ที่ตัวเค้าเองก็บอกว่า มันเปรียบเหมือนกับยามีว่ ซึ่งเค้าเอาหลอดและของต่างๆ ที่มีอยู่แล้วมายุบรวมๆ กัน โดยที่ DIYer คนนี้ชื่อว่า “ยาฆ่าแมลง” ด้วยความสงสัย ผมจึงได้ขอเค้าสัมภาษณ์ เพื่อนำแนวคิดและวงจรของ Power Amp ตัวนี้ มาบอกกล่าวแก่เพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ นัก DIY ทุกคนครับ



The power amp of Yam 5B/254M SE Amp

DIY Journal : สวัสดีครับ คุณยำยำแมน

ยำยำแมน : สวัสดีครับ

DIY Journal : ผมขอเรียกคุณ ยำยำแมน สั้นๆ ว่า ยำแมนแล้วกันนะครับ

ยำยำแมน : ได้ครับ

DIY Journal : คุณยำแมน เริ่ม DIY มานานแล้วยังครับ?

ยำยำแมน : อืม DIY หรือครับ คงตั้งแต่เด็กๆ แล้วครับ เพราะว่า ผมก็ทำอะไรเองมาตั้งแต่เด็กๆ แล้วครับ

DIY Journal : เออไม่ใช่ครับ DIY นี่ผมหมายถึง ทำพวกเครื่องเสียง อะไรพวกนั้นนะครับ?

ยำยำแมน : อ้อ. ก็เล่นมานานแล้วครับ

DIY Journal : แล้ว คุณยำแมนเคยอ่านหนังสือ DIY Journal บ้างหรือเปล่าครับ?

ยำยำแมน : ผมติดตามอ่านอย่างต่อเนื่องครับ

DIY Journal : ผมว่าเข้าเรื่องกันเลยดีกว่าครับ ไม่ทราบ ว่า ทำไมถึงคิดทำ Power Amp ตัวนี้ครับ?

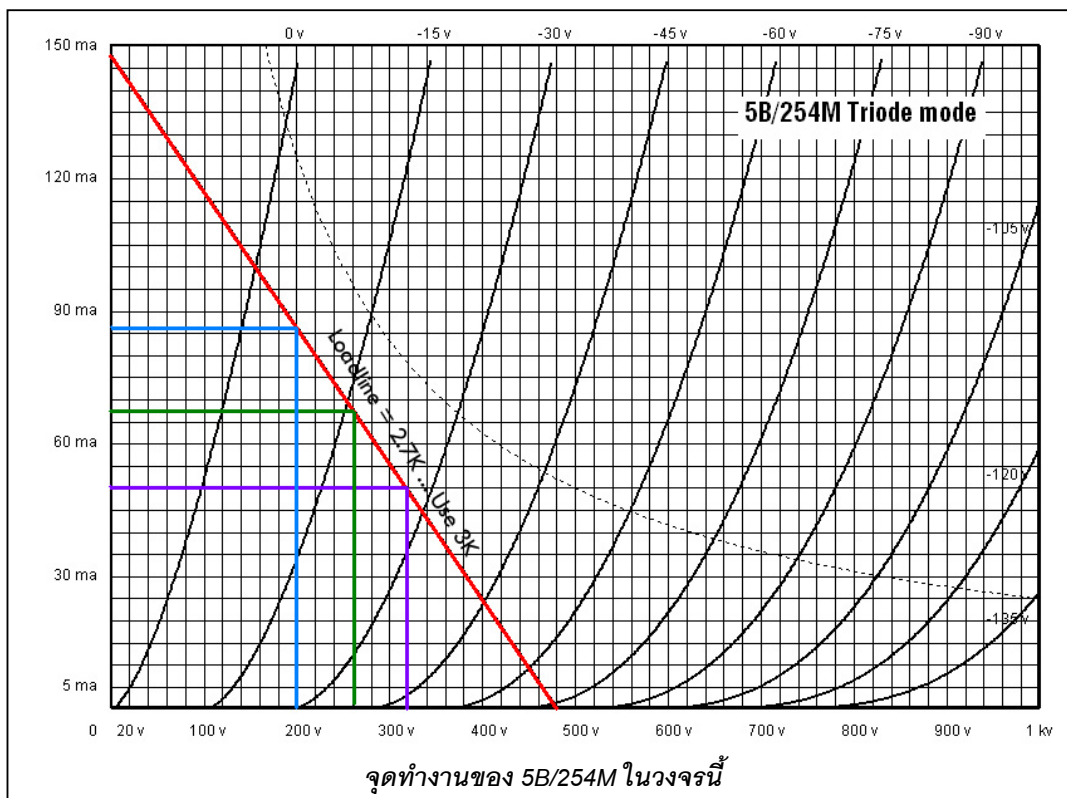
ยำยำแมน : คือว่าอยากทำนะครับ ไม่มีอะไรมากพอตีผมตื่นมากกลางดึกนั่งมองของในตู้ ซึ่งมีหลอดอยู่พอสมควร เป็นเบอร์ที่ไม่เคยเห็นใครใช้เลย ตัวผมเองก็อยากจะลองเอาหลอดพวกนี้มาเล่นดูบ้าง ผมว่าทำทายน่าครับ

DIY Journal : แล้วคุณยำแมนมั่นใจได้ยังไง ครับ ว่ามันจะเสียงดีครับ

ยำยำแมน : ให้อัยคุณ ทำไมถามอย่างนี้ล่ะครับ มันต้องดีสิครับ ถ้าเราไม่ลองของใหม่ๆ เราจะรู้ได้ยังไงล่ะครับว่ามันดีหรือไม่ดี อย่างในอดีต ผมว่าหลอดบางเบอร์มันก็ไม่ได้ สร้างมาเพื่องานทางด้าน Audio หรือกันนะครับ แต่มาถึงปัจจุบันมันกลับ



หลอด E83F Signal Pentode, 5B/254M Power Pentode and 0A2 Voltage Reference



กลายเป็นหลอด Audio ที่มีราคาแพง และมีคนนิยมใช้อย่างมาก เห็นไหมละครับ ถ้าเค้าไม่ได้ลองเค้าจะรู้ได้อย่างไรครับว่ามันเสียงดี

DIY Journal : แต่มันก็นานแล้วนะครับ คุณย่าแมนไม่คิดหรือครับว่า เค้าลองมาทั้งหมดแล้ว

ย่าย่าแมน : หลอดในโลกนี้มีหลายเบอร์มากครับ เยอะมากจนผมคิดว่า เค้าไม่สามารถลองได้หมดหรอก อีกอย่างหลอดพวกนี้ ราคาอยู่ในขั้นที่ผมสามารถ หาซื้อมาใช้งานได้

DIY Journal : จะว่าไปแล้วก็ยังไม่ได้อ่านเลยนะครับ ว่า Power Amp ตัวนี้ใช้หลอดอะไรบ้าง?

ย่าย่าแมน : ผมใช้ E83F Mode Pentode ในภาค Pre ครับ และใช้ 5B/254M Mode Triode ในภาค Power ครับ

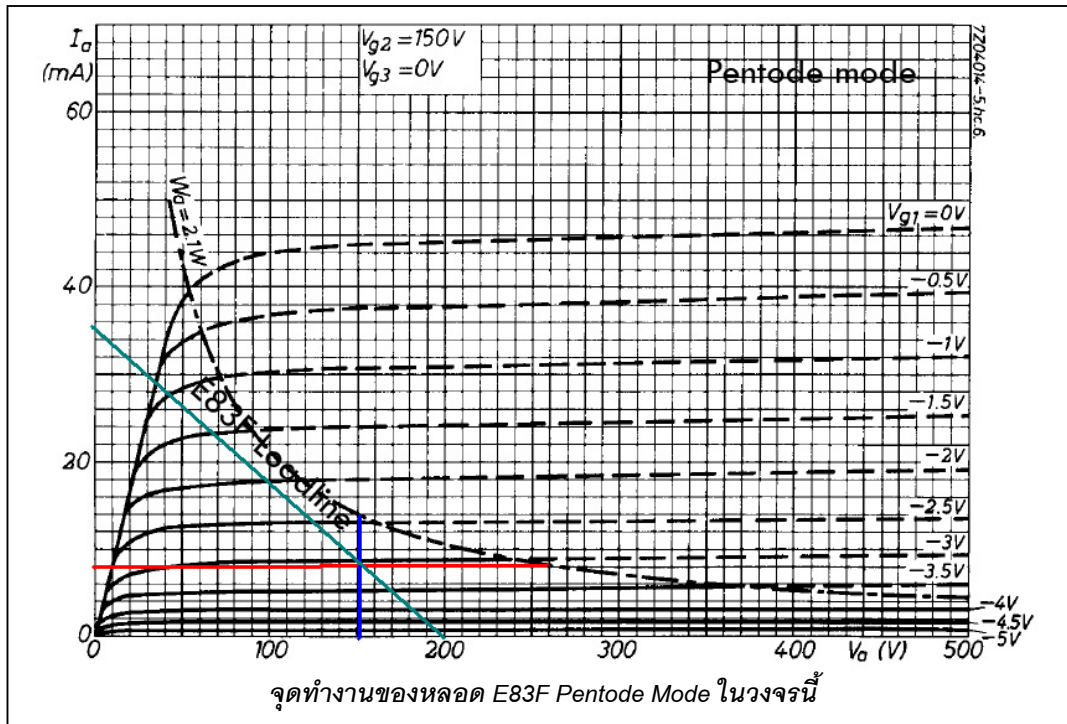
DIY Journal : อืม... หลอด E83F มันเป็น Pentode แล้วทางคุณย่าแมน ใช้มันใน Mode

Pentode เลยนี้ เสียงมันจะดีหรือครับ เท่าที่ผมทราบมา เพื่อนผมบอกมาว่า Pentode นั้นเสียงไม่ดีนะครับ!

ย่าย่าแมน : ผมว่าเท่าที่เคยลองมานะครับ เสียงของ Pentode ก็ OK นะ เอาใจวัยรุ่นอย่างผม (พูดซะคนอื่นแก่ไปเลยนะเนี่ย) ดีครับอาจจะไม่เนียนเท่ากับ Triode แต่มันก็คึกคักแบบที่ Triode ให้ไม่ได้นะครับ อย่างในวงจร Phono บางวงจร ยังใช้หลอด Pentode เลยครับ แล้วจะมาบอกว่ามันเสียงไม่ดีได้ไงละครับ?

DIY Journal : แล้วหลอด 5B/254M หรือครับ มันเป็นหลอดอะไรครับ?

ย่าย่าแมน : หลอด 5B/254M เป็นยี่ห้อ STC (Standard Telephones and Cables Co., Ltd.) หลายคนคงยังไม่รู้จักหลอดยี่ห้อนี้ ความจริงแล้วมันเป็นหลอดที่ผลิตในอังกฤษ โดยหลอดรหัสนี้มี



ลักษณะโครงสร้างและกราฟ เหมือนกับหลอด 807 ซึ่งใน Datasheet ของหลอดนั้น มันก็ได้บอกว่าเป็นหลอดที่ใช้แทน 807 ได้เลยครับ จะต่างกันก็ที่รูปร่างและ Socket เห็นใหม่ละครับ ว่าความจริงมันไม่ได้แปลกอะไรนักหนะครับ แต่ผมได้หลอดคู่นี้มาในราคาที่แพงมาก ซึ่งเมื่อทำออกมาเสียงก็ไม่ได้ซีแหล่อะไรเลย แถมยังสนุกเพราะว่าได้ลุ้นว่ามันจะออกมาอย่างไรครับ ผมก็คิดว่าใครๆ ที่มีหลอดอะไรอยู่แล้ว แต่หาวงจรใน Internet ไม่เจอก็น่าจะลองเอาหลอดพวกนั้นมาต่อใช้ดูนะครับ เพื่อคุณจะมี Power Amp หรือ Pre Amp ของคุณตัวแรกในโลก ไม่เหมือนใคร เป็นแนวทางให้กับ DIY รุ่นน้องที่เข้ามาวงการ จะได้มีทางเลือกมากขึ้นนะครับ (แหมพูดเหมือนวงการนักแสดงเลย) จะไปจดจ่ออยู่กับหลอดที่เป็นที่รู้จัก แต่ด้วยราคาที่ไม่สามารถหาซื้อได้ ทำไม่ละครับ?

DIY Journal : แล้วถ้ามันไม่มีวงจรใน Internet แล้วผมจะหาวงจรมาจากไหนละครับ?

ย่าย้าแมน : อืม... ก็คำนวณขึ้นมาเองสิ ผมว่าถ้ามีความอยากรู้จริงๆ เรื่องนี้ไม่ใช่เรื่องยากหรอกครับ ไม่งั้นก็ลองปรึกษารุ่นพี่ๆ ที่เล่นมาก่อน ก็ได้ใน Internet มีผู้รู้มากมายครับ เพราะว่าถ้ารู้วิธีคำนวณแล้ว คุณก็สามารถ ทำ Power Amp โดยใช้หลอดไหนก็ได้

DIY Journal : งั้นผมขอความรู้หน่อยได้ไหมครับ?

ย่าย้าแมน : อ้อได้เลยครับ ตามรูปเลยครับ

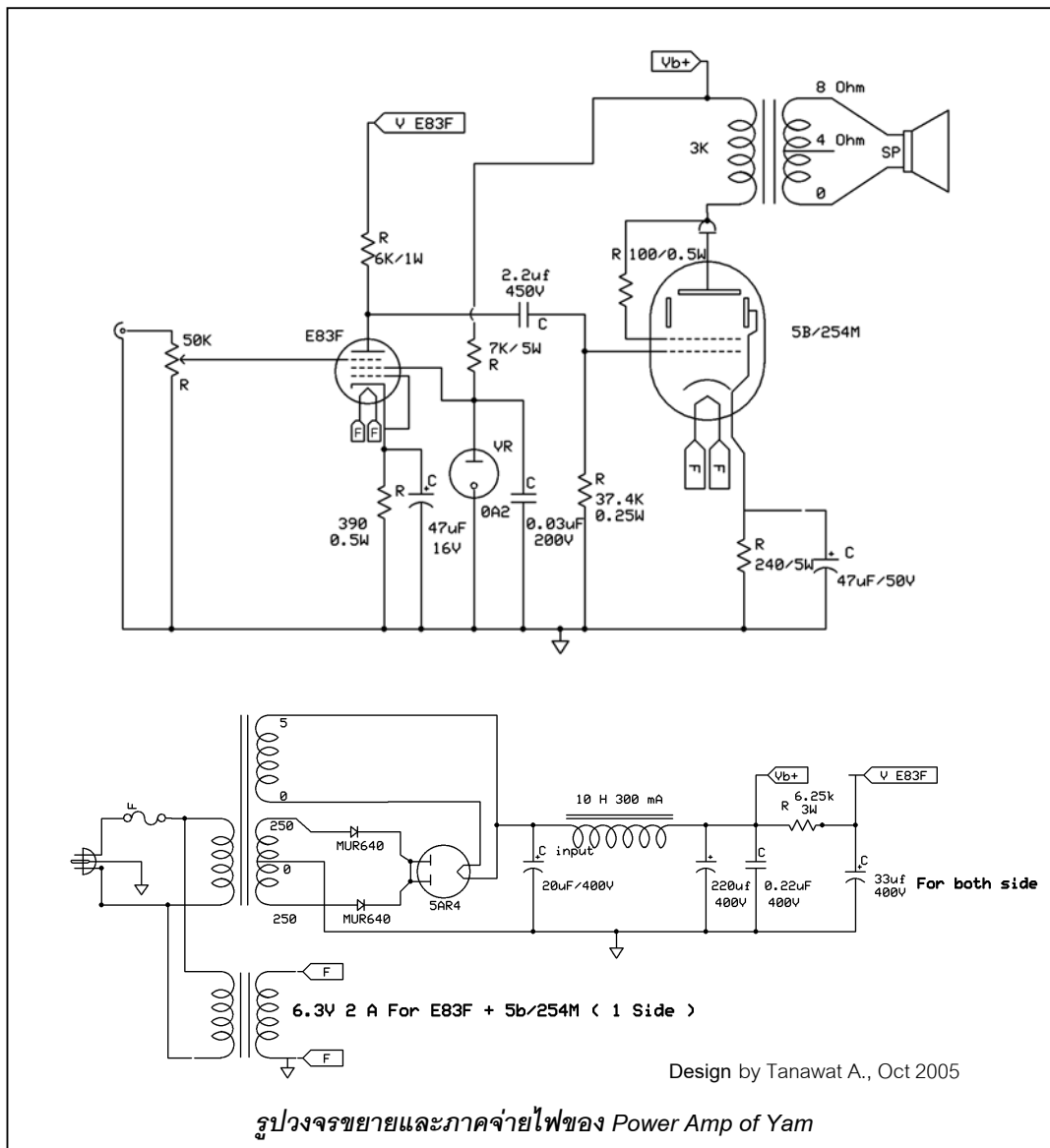
DIY Journal : ก่อนอื่น ผมขอถามข้อสงสัย

จากวงจรก่อนนะครับ

ย่าย้าแมน : ได้เลยครับ

DIY Journal : จากวงจรผมเห็นว่า มีหลอด 0A2 ด้วยนะครับ มันทำหน้าที่อะไรครับ?

ย่าย้าแมน : มันทำหน้าที่คล้ายๆ กับ Zener Diode นะครับ คือรักษาระดับแรงดันอยู่ที่ 150V คงที่เท่านั้นครับ ไม่ว่าแรงดันขาเข้าจะเท่าไรก็ตาม และถ้าเป็นเบอร์อื่นเช่น 0B2 แรงดันค่าคงที่ก็จะเปลี่ยนไปครับ โดยที่ผมเอาแรงดัน 150V ไปป้อน



ให้กับ E83F ที่ Grid2 เพื่อให้หลอด E83F
ประพฤติตัวเป็น Pentode ซึ่งมี Graph Operating
Point ตามรูปนี้เลยครับ

DIY Journal : อ้อครับ แล้วตรงส่วนของค่า RC

Coupling ที่ออกจากหลอด E83F ไปเข้า

5B/254M ทำไมค่ามันถึงไม่เหมือนทั่วไปเลยละ
ครับ

ย่าย้าแมน : ตรงจุดนี้ ผมมี C ค่า 2.2uF อยู่พอดี
เลยทำการลดค่า R เป็น 37.4k เพราะมี R ค่านี้อยู่

พอดีเช่นกันครับ แต่ก็สามารถเปลี่ยนได้ โดยค่าที่
เราใช้กันทั่วๆ ไปสำหรับวงจรแนวๆ นี้ ก็ประมาณ
0.1-0.47uF 400V ค่า R 220k ก็ใช้งานได้เหมือน
กันครับ ส่วนของหลอด 5B/254M ก็มี Graph
Operating Point ตามภาพนี้ครับ

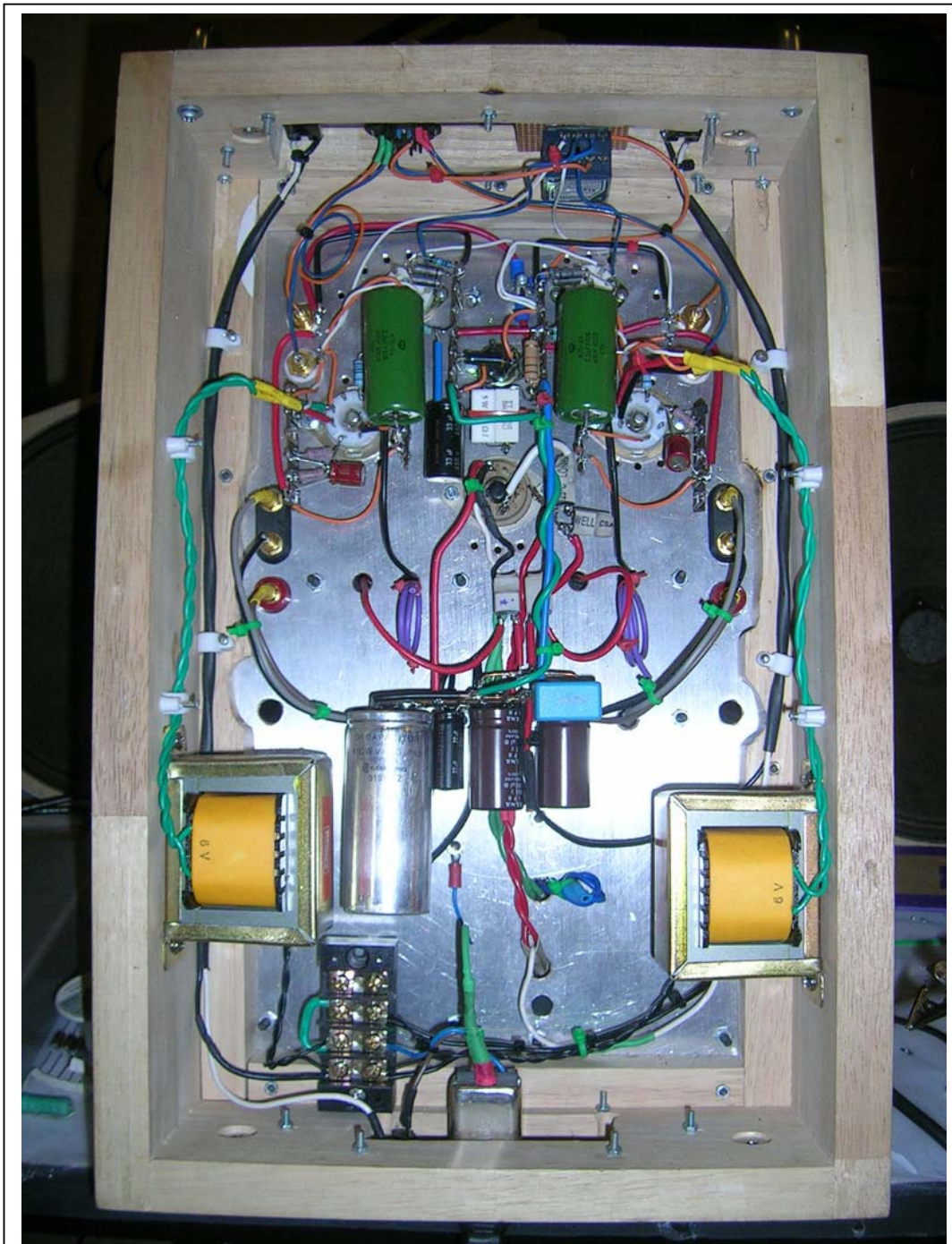
DIY Journal : อ้า.....ครับ Power amp ตัวนี้ ย่า
ของจริงฯ แบบว่าไม่ต้องไปซื้อของเลย ชูได้จากใน
บ้านหมดเลยนะครับเนี่ย สงสัยกรุจะมีหลอดเยอะ
ละสิครับ

ย่ายำแมน : ก็ไม่ขนาดนั้นครับ ผมก็มีแต่ R กับ C
 หอดก็ไม่ค่อยมีหรอกครับ (แหมพูดกันไว้เลยนะ
 สงสัยกลัวโดนคนขอมที่บ้าน แอบมาเอาหอดไป
 ละสิครับ)

DIY Journal : แล้วส่วนของวงจรภาคจ่ายไฟล่ะ
 เป็นยังไงครับ?

ย่ายำแมน : ก็ตามภาพเลยครับ

DIY Journal : จากภาพผมเห็นว่ามีการใช้ Diode



การเดินสายภายในเครื่อง

รวมในการเรียงกระแสด้วยเพราะอะไรครับ? ถึงได้ใช้วงจรแบบนี้

ย่ายำแมน : พอดีว่าหม้อแปลง Power ลูกนี้ ผมเอามาจาก Power Amp ตัวเก่านะครับ มีค่า 250-0-250 V 300mA ซึ่งถ้าไม่ใช่ Diode ร่วมในการแปลงไฟ ค่า Voltage ขาออกจะมีค่าประมาณ 255V ซึ่งผมอยากได้ค่า Voltage ที่มากกว่านี้ เลยได้ใช้วิธีนี้ แต่ที่ผมยังใส่หลอด Rectifier ลงไปในวงจรด้วยเพื่อจะยังคงแนวเสถียรที่เกิดจากการใช้หลอดในการเรียงกระแสครับ โดยที่ Voltage ที่ได้จะมีค่าประมาณ 293V ครับ สำหรับหลอด 5AR4

DIY Journal : หม้อแปลงนี้ก็เอาของเก่ามาyard ด้วยสินะครับ ดีครับอย่างถ้าเรามีหม้อแปลงเก่าที่ Voltage ไม่ถึงก็สามารถใช้วิธีนี้ได้สิครับ

ย่ายำแมน : ครับใช่ครับ

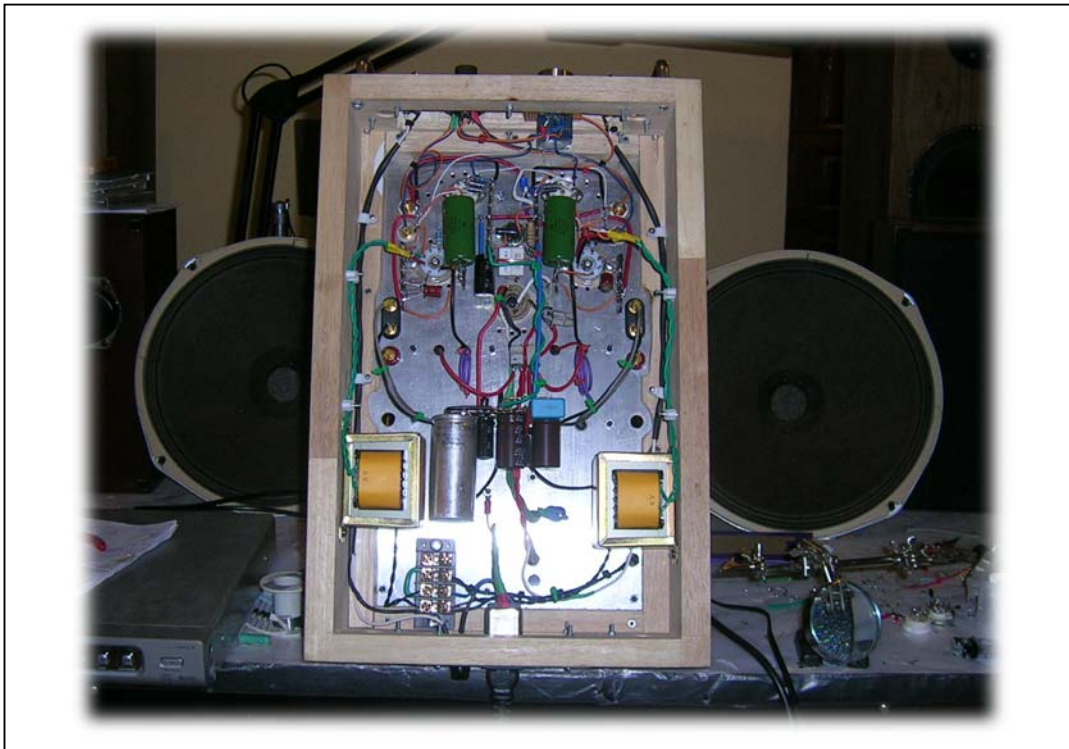
DIY Journal : แล้ว Power Amp ตัวนี้ได้กำลังขับประมาณเท่าไรครับ?

ย่ายำแมน : น่าจะ 1 Watt กว่าๆ นะครับ

DIY Journal : ครับ สุดท้ายนี้ผมอยากจะให้คุณยำแมน ฝากอะไรถึงเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ชาว DIY สักหน่อยครับ

ย่ายำแมน : ครับ ก็ไม่มีอะไรมาก ก่อนอื่นก็ขออวยพรให้ทุกคนประสบความสำเร็จในการ DIY นะครับ แล้วสำหรับเพื่อนๆ พี่ๆ ทุกท่าน รวมทั้งน้องๆ รุ่นใหม่ๆ ที่จะเข้ามาเดินในเส้นทางสายนี้ ก็ขอให้มีความมั่นใจในการจะทำอะไรสักอย่างขึ้นมา ในการ DIY นั้น เหมือนกับการเดินทางบนถนนไปสู่จุดหมาย อาจจะล้มลุกคลุกคลานบ้าง แต่มันก็เป็นประสบการณ์ให้เราได้เรียนรู้และสามารถทำงาน DIY ได้ดีขึ้นเรื่อยๆ ถ้าเราอยู่ดีๆ ก้าวข้ามไปในจุด





หมายเลยโดยใช้ทางลัด ซึ่งมาจากความคิดของเราเองหรือจากคนอื่นแนะนำก็ตาม เราอาจจะไม่ได้เรียนรู้ว่า จริงๆ แล้วสิ่งที่เรียกว่าดี กับสิ่งที่เรียกว่าแย่นั้นอยู่ตรงไหน มันอาจจะทำให้เราหลงทาง เช่นในตัวอุปกรณ์เอง ที่เราอาจจะคิดว่า เสียงแบบที่เราชอบ นั้นต้องมาจากอุปกรณ์ที่ดีที่สุดนั้น อาจจะไม่ถูกเสมอไป อุปกรณ์แต่ละชิ้นก็มีคุณสมบัติที่ดีของมัน ขึ้นอยู่กับเรานั้นแหละที่จะเป็นผู้ที่ตัดสินส่วนที่ดีของอุปกรณ์เหล่านั้นขึ้นมา ดังนั้น ผมอยากให้พวกเราทุกคนไม่ยึดติดกับตัวอุปกรณ์มากเกินไปนะครับ พวกเราเปรียบเสมือนพ่อครัวทำอาหาร ที่เอาของต่างๆ มารวมกัน ทำให้มันเป็นอาหารรสเลิศ ไม่ว่าจะเป็นสูตรอาหารนั้นจะดีอย่างไรก็ตาม ถ้าขาดฝีมือที่ดีในการปรุงไป อาหารนั้นก็ไม่มีทางจะอร่อยได้เลยครับ ดูจาก แดจังกึม ลีคังรับ ยังต้องใช้เวลาฝึกตั้งหลายปีเลย สุดท้ายนี้ผมก็หวังว่า พวกเราชาว DIY จะทำอะไรใหม่ๆ ออกมาประดับวงการต่อไปครับ

DIY Journal : ขอขอบคุณมากครับ คุณย่าแมน และนี่ก็คือ DIYer ท่านหนึ่ง ที่เฝ้าดูเป็นคนแปลกๆ แต่มีแนวคิดในการ DIY ที่เรียบง่ายและต้องการจะพัฒนา แนวคิดในการ DIY ของตนเองอยู่เสมอ ซึ่งผมคิดว่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่าน ทั้งผู้ที่เริ่มต้นและผู้ที่เริ่มมานานแล้วนะครับ

ข้อความจากผู้เขียน : ผมขอขอบคุณ พี่วิทยา สำหรับ Socket 5B/254M ที่คุณภาพดีกว่าของที่ผมใช้อยู่เดิม แม้ปี สำหรับการแนะนำหลอดที่ดี ที่พี Art สำหรับข้อแนะนำต่างๆ และแฟนผมที่ช่วยในการตรวจคำครับ และท้ายสุดนี้ ผมมีเรื่องจะบอกว่า ตัวละครและเรื่องที่น่าทึ่งในบทความนี้ เป็นเรื่องที่แต่งขึ้น เพื่อความแปลกใหม่ในการนำเสนอ การเขียน DIY Journal ไม่ได้เกี่ยวข้องกับบุคคล และเหตุการณ์ที่มีอยู่จริง ขอขอบคุณมากครับ

Tanawat Atichat

MORE DYNAMIC WITH VT-51 SE AMPLIFIER

ผู้เขียน : มนต์สรรค์ ไสธวิทย์

เมื่อหลายปีก่อนผมรวมหัวกับเพื่อนๆ ใน ThaiAOTN Mailing List ซื้อหลอด 10Y/VT51 จำนวน 6 คู่ มาแบ่งกันคนละคู่ ซึ่งในครั้งนั้นผู้ขายเค้าเสนอขายหลอด VT-51 มาด้วย 4 คู่ ซึ่งดูในรูปแล้วหลอดมันเหมือนกับ 10Y Hytron เปียบเลย ก็เลยได้มาในราคาแค่ครึ่งหนึ่งของ 10Y โดยที่ไม่รู้เลยว่าจุดทำงานของ VT-51 ต่างกับ 10Y มาก จนได้เห็น Datasheet เมื่อเอาของมาแบ่งกัน จึงสำนึกได้ว่า แล้วตูจะเอามันมาใช้ยังไงละเนี่ย? ตอนนั้นออกแบบเป็นแต่ Class A1 ครับ แกรมประสิทธิภาพของเพื่อนๆ กับ Class A2 ก็ดี ๆ กันทั้งนั้น บ้างก็กำลังขับของ Driver ไม่พอ, บ้างก็ Plate แดงโว์เป็นถ่าน, บ้างก็เสียงไม่มี Dynamic หรือไม่ก็เพี้ยนไปเลย อย่างเช่นถ้าจะขับ 845 Class A2 นี่ต้องหา Grid Current หลาย 10mA มาเพื่อบ้อนให้มัน ซึ่งต้องใช้พวก 6550 Cathode Follower หรือไม่ก็ต้องลงทุน IITC (Inverted Interstage Transformer Coupling) แบบ Shishido san โน่นเลย ถึงจะขับได้ดี ใ้ผมก็เลยปอดแหกซะ... แกรมตอนนั้นคุณ Steve Bench ยังไม่ได้ Upload 841 Curve ขึ้น Website ด้วย ข้อมูลของหลอดเบอร์นี้กับ Audio จึงหาไม่ได้เลย สรุป... เก็บไว้ดูเล่นละกัน

ผ่านไปอีกหลายปี ผมเริ่มเบื่อ Class A1 ก็เลยคิดว่าจะทำ Class A2 เล่นดูบ้าง อย่างน้อยจะได้มีปัญหาให้คิดบ้าง เดียวสมองฝ่อ ก็เล็งไปที่หลอดเบอร์ยั๊กๆ อย่าง 813, 833A แต่พอเริ่มลงมือออกแบบภาค Output ผมก็เริ่มเปลี่ยนใจอีกละ คือผมรู้สึกว่ามันไม่ค่อยคุ้มค่าเท่าไรครับ ยกตัวอย่างเช่นหลอด 813 ในบางสภาวะการทำงานใน Class



VT-51 / 841 Hytron ที่จะใช้ในโครงการนี้

A2 ต้องการกำลังขับ Grid ถึง 6W ซึ่งในขณะนั้นแอมป์ที่ผมใช้อยู่ ไม่มีตัวไหนกำลังขับเกิน 4W เลยเอ! งานนี้สงสัยข้าจ้างตัดักแตนซะแล้ว เกือบจะล้มโครงการซะแล้วครับ ก็พอดีกับว่าเข้าไป Update ตัวเองใน Web ของ Steve Bench ทำให้นึกถึงเจ้า VT-51 นี่ขึ้นมาอีก อ่านจาก Datasheet พอจะเห็นว่า Grid Current แค่ไม่กี่ mA ลำพังหลอด Signal High Current สะหน้อยอย่าง 417A หรือเอา 12AU7 ขนานกันทำเป็น Cathode Follower ก็น่าจะขับได้สบายๆ แล้ว ได้กำลังขับ Output สูงสุดประมาณ 4-6W ซึ่งก็ไม่มากจนเกินไปสำหรับผม แกรมหลอดทำงานในช่วง Positive Bias อีก เคยทำแต่ Class A2 ที่เป็น Negative Bias มันก็ดูน่าท้าทายดีครับ เพราะยังไม่เคยทำมาก่อนเลย

ออกแบบวงจร

แรงบันดาลใจในการออกแบบ มาจาก
เมื่อกลางปีที่ผ่านมา ผมได้ไปฟัง Concert Classic
ที่ศูนย์วัฒนธรรมฯ หลังจากที่ไม่ได้ไปฟังหลายปี ก็
เลยเกิดความรู้สึกว่า จะต้องทำยังไง System เราถึง
จะให้ Dynamic ได้อย่างนั้นบ้างนะ อยากฟังเพลง
กลุ่ม Symphony Orchestra ที่บ้านมันส์ๆ บ้าง ก็
เลยตั้งเป้าหมายในการออกแบบแอมป์ตัวนี้ เพื่อให้
ได้ Dynamic มากๆ สำหรับวงจร Output ผมเอาวง
จรของคุณ Steve Bench มาใช้เลยครับ โดยเลือก
วงจร Cathode Follower ที่มี Choke เป็น Load
มาเป็น Driver เนื่องจากผมชอบการใช้ Choke อยู่
แล้ว และไม่ต้องสร้างแหล่งจ่ายไฟลบขึ้นมารองรับ
เวลาสัญญาณ Swing เป็นค่าลบด้วย ซึ่งเดียวจะมี
ปัญหามาให้ปวดหัวในภายหลังอีกครับ หลอดที่ใช้
เป็น Driver คือ 7119/E182CC ครับ ส่วนหลอด
Input ผมเลือกใช้ WE717A / VT-269 เพราะว่าดู
น่ารักดี อีกอย่างคือมันเป็น Socket Octal และได้
หลอด 6.3V ครับ เพื่อให้วันหน้าจะได้เปลี่ยนเป็น
หลอดเบอร์อื่นบ้าง เวลาที่เบื่อเจ้า 717A ขึ้นมา



Philips Miniwatt AZ50 ที่ตั้งใจจะใช้แต่แรก

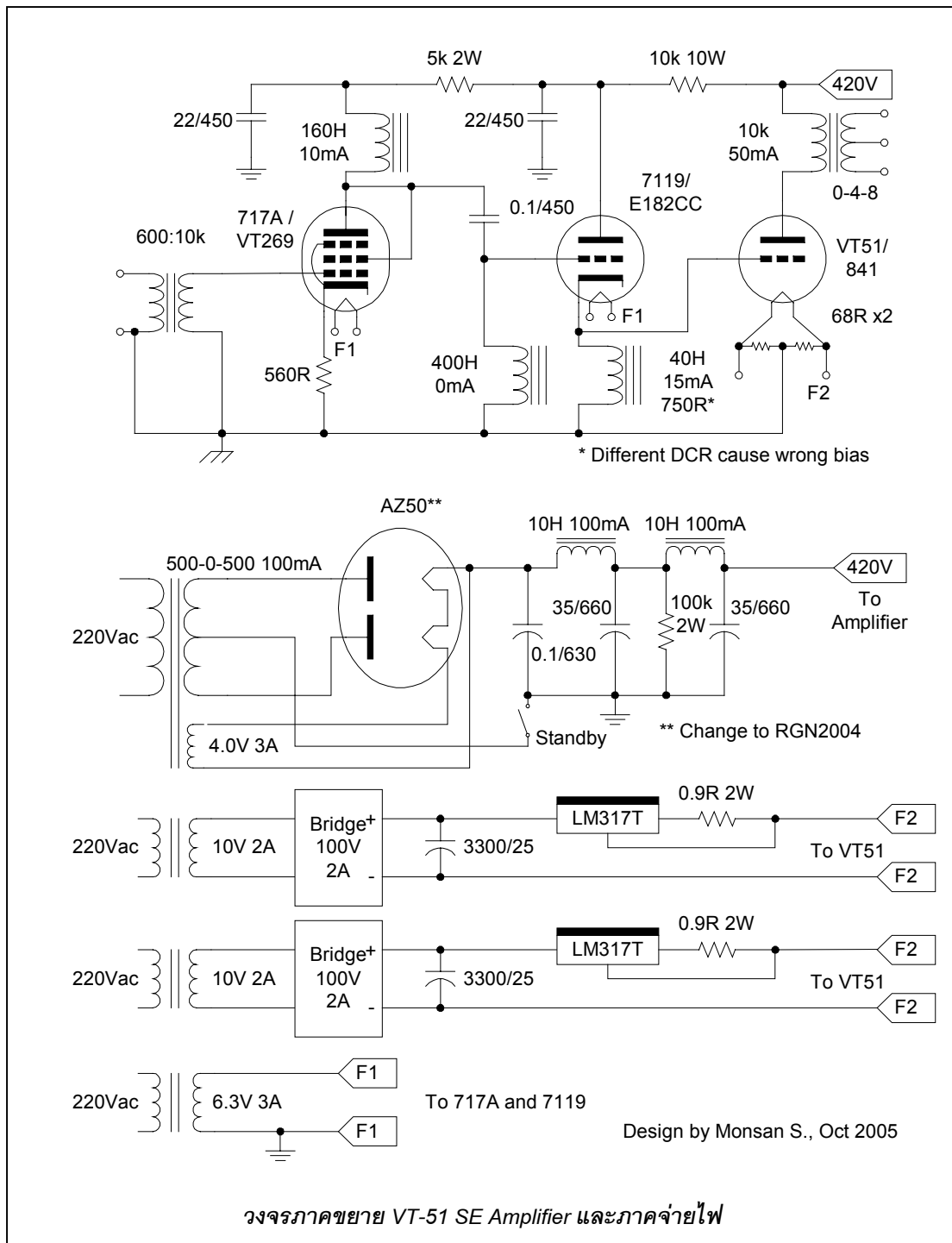


Amperex 7119 / E182CC หลอด Driver

ตอนแรกว่าจะออกแบบเป็น Pentode Mode ครับ
แต่สุดท้ายก็เปลี่ยนใจต่อเป็น Triode Mode กับ
Choke Load แทนครับ เพื่อให้มันเข้าชุดกับ Driver
ที่เป็น Choke Load เหมือนกัน

แอมป์ตัวนี้ไม่ได้ออกแบบไว้เป็น Int Amp
ตามสไตล์ปกติของผมครับ เพราะผมวางแผนทำ
Pre-amp ไว้เข้าชุดกับมันอีกตัวหนึ่ง เพื่อให้
Dynamic มันสุดๆ ไปเลย อย่างไรก็ตาม อัตรา
ขยายมันมากพอที่จะเป็น Int Amp ได้ครับ คุณ
เพียงใส่ Volume 10k ไว้หลัง Input Transformer
หรือไม่ก็ยก Input Transformer ออก แล้วใส่ Vol
100k เข้าไปก็ใช้ได้เลยครับ

ภาคจ่ายไฟ ตอนแรกสุดว่าจะเอา Philips
Miniwatt AZ50 ที่ดองไว้จนเค็มปีแล้วมาใช้ แต่พอ
ตีวันที่จะเจาะแท่น ดันได้รับ RGN2004 ที่เพื่อน
แบ่งมาให้พอดี หลอดก็พอๆ กัน ได้หลอดก็ 4.0V
เหมือนกัน เกมส์เลยเปลี่ยนทันทีครับ (โดยที่ผมไม่
ได้ดู Rating ของ RGN2004 ให้ดีซะก่อน เดียวจะ
เป็นเรื่องในภายหลังอีก....เร็ว) Filter เป็น Choke
Input และ Pi-filter อีก 1 ชุดครับ สำหรับป้อนให้
Power Tube แล้วค่อยเข้าวงจร Decoupling ลด
แรงดันเพื่อนำไปใช้กับ Driver & Input ต่อไปครับ



ที่นี้ปัญหาเกี่ยวกับ Choke ที่จะเล่าให้ฟัง ก็คือ Choke ที่อยู่ตรง Cathode ของ 7119 นั้น ค่า Inductance ต้องมากพอ และค่า DCR ต้องพอดี เบ๊ด้วย เพื่อให้เกิดแรงดันตกคร่อม Choke 7.5V โดยประมาณ สำหรับ Bias ทั้ง VT-51 และ 7119 เอง ถ้า DCR มากเกินไป กระแสจะไหลผ่าน 7119

น้อย ซึ่งอาจจะไม่พอขับ Grid ของ VT-51 ขณะเดียวกัน Grid Voltage ของ VT-51 ก็สูงเกินไป ทำให้กระแส Plate / กระแส Grid ของ VT-51 ไหลมากไปด้วย ถ้า DCR น้อยเกินไปก็จะตรงข้ามกัน สรุปว่าผมจะได้ Choke ที่ DCR พอดี และ Inductance สูงกว่าค่าที่ต้องการ ก็ต้องคูที่ 3 นั้น



ใส่หลอด VT-51 สว่างไสวดีทีเดียว

แหล่งครีป คู่แรก DCR สูงไป พันอีกทีลวดลั่นแกน เพราะเพิ่มแต่เบอร์ลวด สุดท้ายเพิ่มแกนอีก Size แล้วพันให้ค่า DCR พอดีกับที่ต้องการ ได้ Inductance สูงกว่าค่าที่ต้องการไป 10% ถือเป็นของแถมไปครับ สุดท้ายมาคิดได้ทีหลังว่าผมมุงม้นกับการทำ Choke ให้พอดีตามต้องการมากเกินไป มีวิธีแก้ปัญหาก็มีหลายวิธี เช่น ถ้า DCR มากไปก็นำแหล่งจ่ายไฟลบปรับค่าได้ซัก -10V มาต่อเข้าไปอีกปลายของ Choke แล้วก็ปรับแรงดันให้ได้ตามค่า Bias ก็ได้ หรือไม่ก็ใส่ R เข้าไปที่ Cathode ของ VT-51 เพื่อดันแรงดันขึ้นจนได้ Bias ตามต้องการก็ได้เหมือนกัน คุณคงคิดว่าแล้วถ้า DCR น้อยไป ก็ใส่ R อนุกรมเข้าไปก็จบ มันก็ใช้ได้ครับ แต่จะเกิด Insertion Loss มากขึ้นใน Choke ครับ ความสามารถในการขับ Load ก็ลดลง แต่ถ้าค่าไม่มากกว่า 5% ของ DCR เดิมของ Choke วิธีนี้ใช้ได้กับวงจรนี้ครับ ถ้ามากกว่า 5% คุณกำลังเจอเคราะห์กรรมแบบผมครับ นั่งพันใหม่ซะ 555

จุดทำงานของ 7119 กำหนดไว้ที่ 140V Plate 10mA ครับ อันที่จริงอยากจะใช้กระแส Plate

มากกว่านี้ด้วยซ้ำ เพื่อให้แน่ใจว่า Grid ของ VT-51 จะได้กินกระแสอย่างจุใจไม่แง เนื่องจากวงจรผมเป็น CF Choke Load ผมจึงประมาณว่ากระแส Plate มากกว่า Grid Current ซัก 5 เท่าก็น่าจะพอแล้ว ดูจาก Grid Current ของ VT-51 ใน Condition การทำงานนี้แล้วเห็นว่ามันจะดึงกระแสไปไม่เกิน 2mA ก็คิดว่า 10mA น่าจะใช้ได้ครับ เท่าที่ใช้มาตอนนี้ยังไม่พบปัญหา Clip หรือขับไม่ออกนะครับ ถึงแม้จะเปิดสุด Volume แล้วก็ตาม

จุดทำงานของภาค Input หลอด 717A Triode Mode กำหนดไว้ที่ Plate Voltage 120V Plate Current 10mA ครับ Load เป็น Choke ค่า 120H อัตราขยายโดยประมาณ 25 เท่าครับ

อุปกรณ์และการสร้าง

พอดีเพื่อนบ้านเค้าตกแต่งบ้านแล้ว MDF เหลือ ผมก็เลยขอให้ช่างช่วยทำกระบะไม้สี่เหลี่ยมผืนผ้าให้อันหนึ่ง ขนาด 15x19 นิ้ว สูง 4 นิ้ว แล้วก็ไปซื้อแผ่นอลูมิเนียม 2mm มาปิดข้างบน ตอกน๊อตขันน็อตเป็นอันเสร็จ R ที่ใช้ทั้งหมดเป็น Carbon Film ธรรมดา C Decoupling เป็น Elna 450V ที่หา



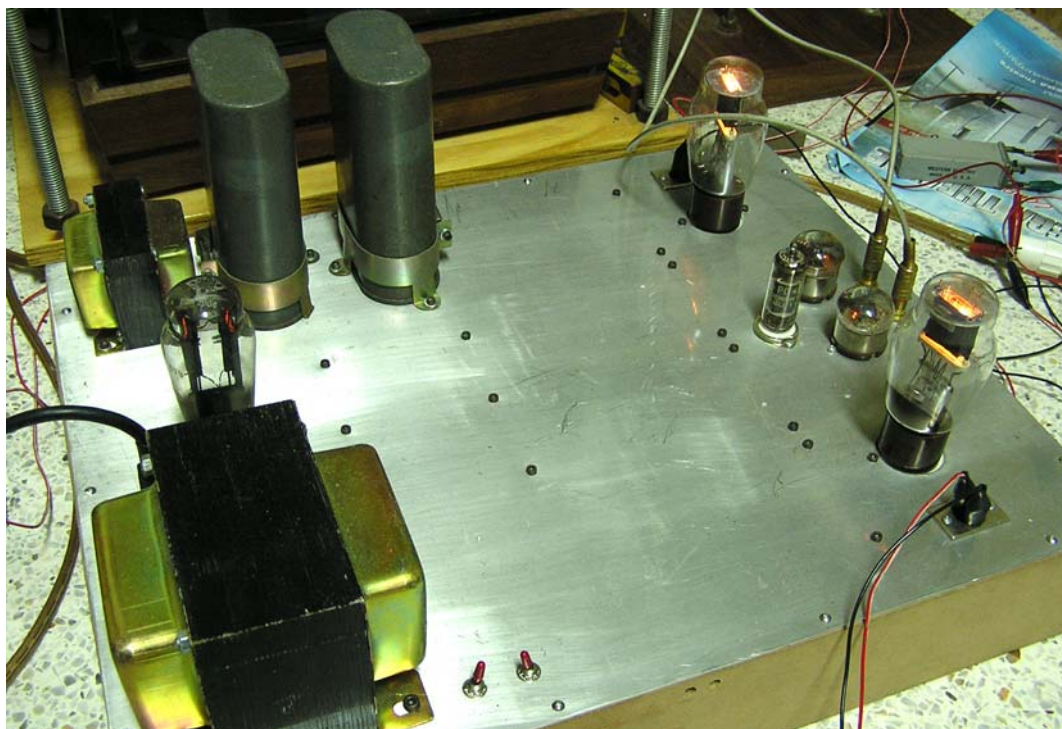
ตัวอย่าง (ที่ไม่ดี) ในการใช้หลอดโดยประมาณ (ฮา..)

ได้ทั่วไปครับ C ในภาคจ่ายไฟเป็น Aerovox Motor Run Cap 35uF/525Vac ครับ C Coupling ก็เป็น Paper in oil ของเก่าเก็บที่บ้าน ที่พอจะพิเศษกว่าเค้าเพื่อนก็ Grid Choke ที่เป็น UTC Ouncer Audio Unit O-13 ค่า 300H at 0mA ครับ ตอนแรกจะใส่ Choke 400H ที่พันไว้เข้าไป แต่ปรากฏว่ามันแน่นไปหน่อย เลยใส่ O-13 ที่กะทัดรัดกว่าเข้าไปแทน หม้อแปลงไส้หลอดถูกแยกออกมาจากหม้อแปลงไฟสูง ยกเว้นเฉพาะชุดไส้หลอดของ Rectifier ที่ติดอยู่กับหม้อแปลงไฟสูง ผมยังไม่ค่อยมั่นใจนักว่าวงจรจะทำงานได้ดีตามที่ออกแบบ ก็เลยเผื่อไว้ให้พอสำหรับใส่แหล่งจ่ายไฟลบได้อีกชุดหนึ่ง เผื่อถ้าวงจร Cathode Follower Choke Load ไม่เพียงพอสำหรับขับ VT-51 โชคดีที่ไม่ต้องทำเพิ่ม หม้อแปลง OPT ค่า 10k เป็นแบบ Portable ต่อสายผ่าน XLR Jack และสายทนแรงดัน 600V ออกไป

ไส้หลอด VT-51 จุดด้วย DC และไม่มี Hum Pot ครับ เนื่องจากลำโพงของผมความไวประมาณ 101dB/W/m จึงไม่สามารถใช้ AC

Filament ได้ครับ แต่ถ้าลำโพงของคุณมีความไวที่ระดับ 90-93dB/W/m ก็น่าจะใช้ AC ได้ไม่มีปัญหา แต่ต้องใส่ Hum Pot เอาไว้ปรับระดับ Hum ด้วยนะครับ ส่วนไส้หลอด 717A และ 7119 ก็จุดด้วย 6.3VAC ตามประกาศนียบัตรครับ เนื่องจาก Cathode ของทั้ง 2 หลอดมีศักย์แรงดันสูงจากกราวด์เพียงเล็กน้อยจึงไม่ต้องกังวลเรื่อง Heater to cathode voltage ด้วยครับ สามารถต่อไส้หลอดลงกราวด์ไฟสูงได้โดยตรงเลย

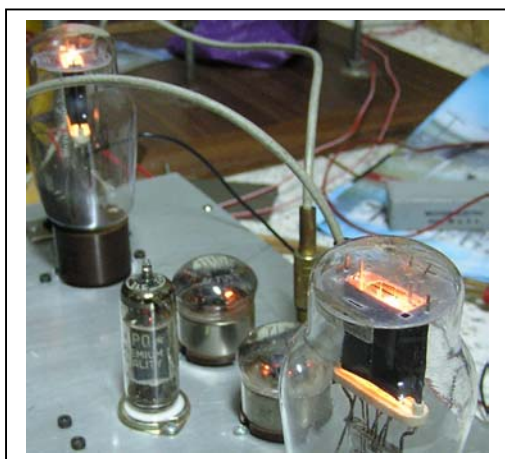
ปัญหาที่พบภายหลังก็คือ ผมออกแบบ Rectifier ผิดพลาดไปหน่อยครับ ผมประมาณว่า RGN2004 กับ AZ50 น่าจะทำงานใกล้เคียงกัน ก็เปลี่ยนเลยโดยไม่ได้คำนวณให้แน่ใจก่อน เมื่อเปิดใช้งานทั้งวงจร จะได้แรงดันน้อยกว่าที่คำนวณเอาไว้ ประมาณ 5% ผมจึงใส่ C Input ค่าเล็กๆ เข้าไปหลัง Rectifier เพื่อจูนให้ได้แรงดันตามที่ต้องการ เนื่องจาก Driver เป็นวงจร Direct Coupling ถ้าแรงดันบางจุดผิดจากที่ออกแบบไว้ ก็จะส่งผลให้ผิดไปได้ทั้งวงจร ต่างกับวงจรที่ใช้ C coupling หรือ



การจัดวางอุปกรณ์บนแท่น พยายามแยกส่วนให้ภาคขยายและภาคจ่ายไฟอยู่ห่างกัน

Transformer coupling ที่แก้ไขเป็นวงจรฯ ไปได้ ก็เลยต้องจำใจเปลี่ยนจาก Choke Input มาเป็น C Input ครับ ตอนนี้แหละครับที่ผมเพิ่งจะได้อ่าน Datasheet ของ RGN2004 เพื่อดูว่า Limit ของ C ที่จะนำมาต่อเป็น Input มีค่าเท่าไร ก็เลยได้เห็น Max Plate Voltage = 300V อ้าวที่ใช้นี่ตั้ง 170% ของ Rating เลยหรอเนี่ย? แต่ก็ปล่อยมันไปเรื่อยๆ ครับ ดูแล้วสภาพการทำงานต่างๆ ยังปกติดีอยู่ครับ แต่นี้เป็นตัวอย่างที่ไม่ดีนะครับ (อ้าว!!) ผมแค่อยากดูว่ามันจะไปได้ถึงไหนครับ แต่อันที่จริงกำลังเสี่ยงต่อความเสียหายอยู่ครับ จากประสบการณ์ ผมพอจะมั่นใจว่าหลอดรุ่นเก่าออกแบบเพื่อไว้พอสมควร Rating ที่ปรากฏอยู่ใน Datasheet นั้นเป็นค่ารับประกันว่าไม่มีการเสียหายแน่นอน แต่ถ้าเป็นหลอดผลิตปัจจุบันโดยเฉพาะที่ผลิตจากจีนแดง โอกาสจะเสียหายสูงมากครับ ไม่ควรใช้ Over Rating ในทุกกรณีครับ

โดยปกติแล้ว ทุกวงจรเมื่อประกอบเสร็จ และตรวจสอบทุกอย่างว่าเรียบร้อยถูกต้องแล้ว เมื่อป้อนไฟเข้าเครื่อง ก็ต้องวัดค่าแรงดันตามจุดต่างๆ ว่าถูกต้องตามที่ออกแบบไว้ โดยเฉพาะในวงจร Direct coupling ยังต้องตรวจสอบให้แน่ชัดและถูกต้อง เพราะความผิดพลาดเล็กน้อย อาจส่งผลให้เกิดความเสียหายแบบลูกโซ่ได้ ยกตัวอย่างเช่นวงจรนี้ จุดที่ต้องระวังก็คือแรงดันที่ Cathode ของ 7119 ซึ่งเป็นแรงดัน Bias ของ VT-51 ด้วย ถ้าค่า



แรงดันสูงไปซัก 10% ก็จะมีผลให้กระแสเพลทของ VT-51 ไหลเพิ่มอีกมาก และอาจจะเกิน Rating ของหลอดได้ นี่คือการณีแค่ 2 Stages เท่านั้น ถ้าเป็นวงจร Direct coupling 3 Stages ยิ่งต้องระวัง เพราะความผิดพลาดจะไปปรากฏที่ Stage ที่ 3 มากขึ้นไปอีก กรณีของผมทำออกมาแล้ววัดค่าได้ตามที่คำนวณทั้งหมด ก็ผ่านขั้นตอนนี้ไปได้ ที่นี้ก็ถึงเวลาฟังเสียงมันซะทีละ

Dynamic Dynamic Dynamic

เพื่อนๆ DIYer ที่รู้จักกับผมเป็นการส่วนตัวมานาน 3-4 ปีขึ้นไป จะรู้สไตล์เพลงที่ผมชอบดี จนถูกแซวบ่อยๆ ว่าชอบเพลงเฉื่อย (ฮา...) แต่ถ้าคุณได้มาฟังแอมป์ตัวนี้ อาจจะต้องบอกว่า เบี่ยนไป เบี่ยนไป แอมป์ตัวนี้เด่นที่ Dynamic อย่างที่ต้องการครับ มันอาจจะไม่สุดๆ แต่ที่ที่สุดเท่าที่เคยทำมาครับ จังหวะโหมของวง Orchestra จากบทเพลง Schubert Symphony No.8 (Unfinished) และ Beethoven Symphony No.5 ได้สรรพธรรม ฟังมากขึ้น ลองเอาแผ่น Round up : Favorite Western Themes มาเปิดบ้าง ซึ่งปกติผมไม่เคยฟังจนจบ Album เลย เพราะรู้สึกว่ามันช้าไม่ถึงบางเพลงก็ฟังได้จนจบแผ่น ส่วนแผ่นที่ชอบอยู่แล้วอย่าง Ein Straussfest : Music of the Strauss Family และ Dvorak Slavonic Dances (OP.46, 78) ก็ยิ่งฟังดีขึ้นไปอีก ลองเอาแผ่น Chinese Instrument Ensemble ของ Chesky มาเปิดบ้างก็ฟังสนุกจริงๆ ครับ ลองเอาแผ่น Rock มาดูอย่าง The Wall และ Brother In Arm มาเปิดดู เพิ่งรู้สึกว่ามันส์ดีเหมือนกันแฮะ เรื่องหวานก็มีอยู่บ้างแต่ถือว่าน้อยเมื่อเทียบกับแอมป์ตัวอื่นๆ ที่ผมเคยทำมา ซึ่งคงคิดมาจาก Coupling Cap ที่ผมยังใช้ Oil Cap ตัวสีส้มของ Matsushita อยู่ ผมก็พอใจที่ได้ตามเป้าหมายที่วางไว้ วันหน้าถ้าเบื่อฟัง Classic เมื่อไหร่ค่อยผ่าตัดแปลงร่างมันต่อไป ตอนนี้ขอสนุกกับการฟังเพลงไปก่อนละครับ

**DIY JOURNAL
YEARBOOK
2005**