



SUBWOOFER REFERENCE LEVEL

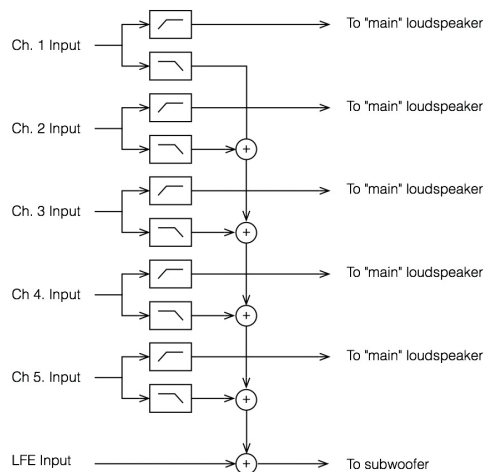


■ เรื่องของความดังของ Subwoofer ในห้อง Home Theater เป็นอะไรที่มีคนสงสัยบ่อย และมักจะมีคำถามเข้ามาในหน้า Internet อยู่เรื่อยๆ ผมก็ถูกถามเข้ามาทั้งทางส่วนตัว และทาง Webboard ต่างๆ ในเรื่องนี้อยู่หลายครั้ง คำถามก็ประมาณว่า จะปรับ Volume ของ Subwoofer ไปที่เท่าไรดี? ผมไปฟังบ้านเพื่อนมาหลายบ้าน บางบ้านเบสเยอะมาก บางบ้านเบสน้อยมาก อันไหนคือความดังของความถี่ต่ำที่ถูกต้อง? เสียงเบสในห้องสตูดิโอมาตรฐานที่บอกว่า ผู้กำกับอยากให้คนฟังได้ยินนี่มันดังเท่าไร? ต้องปรับความดังที่ AVR เท่าไร? เสียงจึงจะดังเท่าในห้อง Studio ที่เขา mix กัน? จะ calibrate เสียงในห้อง Home Theater ยังไงให้มีเสียงความถี่ต่ำตามมาตรฐาน? และอีกหลายๆ คำถามที่เกี่ยวกับการปรับความดังของ Subwoofer



ความจริงผมเคยตอบไปหลายครั้งแล้วใน Webboard ต่างๆ แต่ยังไม่ได้อธิบายลึกมาก ฉบับนี้ ผมเลยจะมาเล่าแบบเจาะลึกให้ฟังว่า ความถี่ที่บอกว่าเป็น Reference Level มันคืออะไรในห้อง Home Theater แล้วจะปรับให้ได้แบบนั้นได้ไหม และจะปรับยังไง

ก่อนเริ่มขอพูดถึงสองคำนี้ก่อน เพราะเป็นคำที่เราได้ยินกันบ่อยๆ ในงาน Home Theater แต่บางทีก็สับสนกันว่า คือสิ่งเดียวกันหรือเปล่า คำแรกคือคำว่า LFE (Low Frequency Effects) channel และอีกคำคือ Subwoofer เป็นสองคำที่ผมมักจะเห็นหลายท่านใช้สลับกันไปมาอยู่บ่อยๆ LFE channel มันคือช่อง .1 ของระบบที่เรียกกันทั่วไปว่าเป็น 5.1, 7.1 หรือ 9.1 โดยที่เรียกว่าเป็น .1 ก็เพราะมันมีเฉพาะเสียงความถี่ต่ำประมาณหนึ่งในสิบของเสียงทั้งหมดในช่องเสียงหลักอื่นๆ LFE เป็นช่องเสียงช่องหนึ่งที่มีมาตั้งแต่สมัยยุคหนัง 70mm จะใส่ข้อมูลความถี่ต่ำอย่างเดียว (<120Hz) แยกแชนเนลต่างหากเสริมเข้าไปในแชนเนลหลักอื่นๆ ทำให้ภาพยนตร์สามารถผลิตความถี่ต่ำที่ลึก โดยไม่ไปกินแรงของแอมพลิฟายเออร์หรือลำโพงตัวอื่นๆ ที่มีอยู่แล้วในระบบ และเมื่อนำหนังมาลงแผ่นสำหรับใช้ในบ้านช่องนี้ก็จะใส่ลงมาเป็นช่องแยกต่างหากเหมือนในโรงภาพยนตร์ ทำให้สะดวกในการนำข้อมูลลงแผ่นด้วย ส่วนใน Post Production ช่องเสียงนี้ก็จะใส่เสียงความถี่ต่ำมากๆ เช่น เสียงอัม เสียงก้องในระเบิด ในเพลงก็อาจจะเป็นเสียงความถี่ต่ำมากๆ ของ Kick drums หรือเบส หรือบางทีอาจจะมีเสียงที่ไม่มีเลยก็ได้ แต่ LFE ไม่ได้หมายถึง Subwoofer output ทั้งหมด เพราะถ้ามีการตัดความถี่ต่ำบางส่วนจากแชนเนลหลักมาลงที่ Subwoofer แทน เช่น การใช้ Bass management หรือปรับ Speaker Configuration เป็น Small มีการตัด High pass & Low pass filter ที่ Crossover point เหล่านี้ก็จะทำให้ Subwoofer output นอกจากจะมี LFE แล้วก็ยังมีความถี่ต่ำจากลำโพงอื่นๆ รวมกันอยู่ด้วย



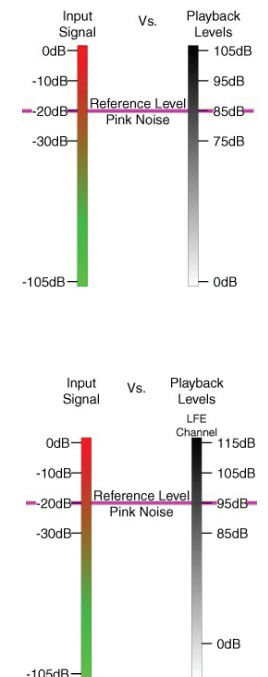
มาถึงคำว่า Reference level ในที่นี้มันก็คือ การปรับความดังของเสียงที่ใช้สำหรับงาน Movie Production เช่น ในห้อง Dubbing stages หรือใน Post Production Houses ต่างๆ เพราะเนื่องจากกระบวนการรับรู้เสียงของคนเรามีความสัมพันธ์กันแบบไม่ใช่เส้นตรง (non linear) โดยเฉพาะเสียงในย่านความถี่ต่ำ ดังนั้น การกำหนดมาตรฐานระดับความดังให้เหมือนกันจึงมีความจำเป็นมาก ถ้าต้องมีการส่งต่อการมิกซ์เสียงในหลาย Production House เพื่อให้ในแต่ละที่มีความดังที่มีระดับเหมือนกัน มีความสมดุลของเสียงเบส เสียงกลาง เสียงสูง ในภาพยนตร์ไม่ว่าจะเป็นเสียงพูด เสียงเอฟเฟกต์ เสียงที่สร้างบรรยากาศล้อมรอบตัวผู้ฟังตามที่ผู้กำกับหรือคนทำหนังต้องการให้ได้ยิน ดังนั้น ในแต่ละ Production House จึงต้องทำให้เสียงออกมามีระดับเสียงต่างๆ เหมือน หรือใกล้เคียงกันมากที่สุด การมิกซ์เสียงจึงจะมีประสิทธิภาพ เกิดความผิดพลาดได้น้อย

โดยในบทความนี้จะใช้มาตรฐานของ Dolby และ THX Reference Level เป็นแนวทาง เพราะว่าเป็นอะไรที่คนเล่น Home Theater มักจะคุ้นเคย และเป็นมาตรฐานที่พบได้ทั่วไปทั้งอยู่ภายในบ้าน (Consumer Electronics Certification), ในโรงภาพยนตร์ (Cinema Certification) และมาตรฐานในสตูดิโอทำภาพยนตร์ต่างๆ (Studio Certification)

สำหรับ Reference Level ลำโพงแชนเนลอื่นๆ ที่ไม่ใช่ .1 ของ LFE (Low Frequency Effects) จะปรับได้จากการนำ pink noise ที่ถูกอัดมาในระดับความดัง -20dB (เทียบกับ scale สูงสุด หรือ full scale ที่เป็น 0dB) เมื่อเอา pink noise ตัวนี้มาเล่นก็จะต้องปรับให้ตรงตำแหน่งนั่งฟังมีความดัง (Sound Pressure Level) อยู่ที่ 85dB ใน Mode ของ SPL Meter ที่เป็น C weighted หลังจากนั้นก็ทำการปรับทุกแชนเนลที่เหลือให้มีเสียงดังเท่ากันที่ 85dB ที่ต้องตั้งความดังไว้แบบนี้ก็เพราะว่า Sound Engineer และ Producer โดยทั่วๆ ไปทำงานที่ระดับความดังเฉลี่ยทั้งเรื่อง หรือความดังปกติที่เป็นบทสนทนาจะถูกอัดมาอยู่ที่ -20dB ทำให้ในช่วงความดังสูงขึ้นจากจุดนี้ไปยังจุดที่ดังมากที่สุดคือ 105dB (Dynamic Range) อยู่ 20dB ส่วน LFE จะปรับให้มีความดังที่มากกว่า เนื่องจากความจริงที่ว่า การรับรู้เสียงความถี่ต่ำของคนเราจะรับรู้ได้น้อยกว่าความถี่สูง ทำให้ระดับความดังสูงสุดของ LFE จึงถูกกำหนดเป็น 115dB ดังนั้น -20dB ความดังของ LFE ในตำแหน่งนั่งฟังก็จะขึ้นเป็น 95dB

แต่ในห้อง Home Theater จะต่างออกไปบ้างเล็กน้อย เพราะ pink noise ที่ฟังอยู่ในเครื่อง Pre-Processor, AVR จะอัดมาอยู่ที่ระดับความดัง -30dB (เทียบกับ full scale) ความดังของลำโพงแต่ละแชนเนล เมื่อวัดด้วย SPL Meter จึงต้องมีความดังอยู่ที่ 75dB ในตำแหน่งนั่งฟัง ส่วน LFE จะถูกอัดมาในเครื่องให้มีความดังมากกว่าลำโพงในแชนเนลอื่นๆ 10dB อยู่แล้ว ไม่จำเป็นต้องชดเชยเพิ่มให้เป็น 85dB ปรับให้เป็น 75dB เหมือนแชนเนลอื่นๆ ได้เลย ที่ทำมาแบบนี้ก็เพราะจะได้ไม่สับสนว่าอันหนึ่งต้อง 75dB อีกอันต้อง 85dB เอาให้เหมือนกันหมดทุกแชนเนลเลยที่ 75dB ก็สะดวกดี

และการที่ไม่ให้ไปปรับความดังของ pink noise ที่ระดับ peak level 105dB เพราะเวลา calibrate จะมีเสียงที่ดังเกินไป ซึ่งเป็นอันตรายต่อหู ทั้งบางซิสเต็ม อุปกรณ์อาจจะไม่สามารถทำเสียงดังได้ถึงระดับ



DREAM(HOME)THEATER

105dB ได้ หรือมีความเพี้ยนมาก ถ้าเปิดถึงระดับนั้น THX จึงแนะนำให้ปรับที่ 75dB เลยละกัน โดยเครื่อง AVR หรือ Processor ที่ได้ THX certified เหล่านี้ได้ทำการตรวจสอบแล้วว่า ถ้าปรับให้แต่ละแชนเนลมีความดังเท่ากันที่ 75dB แล้วเมื่อเร่งความดังจนถึงระดับความดังสูงสุด 105dB บนเครื่อง THX certified AVR เสียงแต่ละแชนเนลก็ยังมีระดับความดังที่เท่ากันอยู่ ซึ่งหลักการเรื่องของการ Reference Level ก็เพื่อให้มั่นใจว่า หนึ่งที่เราสร้างขึ้น เมื่อนำไปฉายหรือนำไปเปิดดูโดย AVR ของ THX ในขนาดห้องที่แนะนำ และปรับ Volume ไปที่ “0” ผู้ชมก็ยังได้รับระดับความดังของเสียงเหมือนกับอยู่ใน Post Production House ที่ certified by THX หรือในโรงภาพยนตร์ THX ส่วนเครื่อง Pre-Processor ตัวอื่นๆ ที่ไม่ได้ certified ของ THX จะเป็นแบบนี้หรือเปล่า อันนี้ก็คงต้องไปศึกษาดูในแต่ละยี่ห้อ ว่าใช้คอนเซ็ปต์เดียวกันไหม แต่โดยส่วนมากก็จะใช้หลักการคล้ายๆ กัน

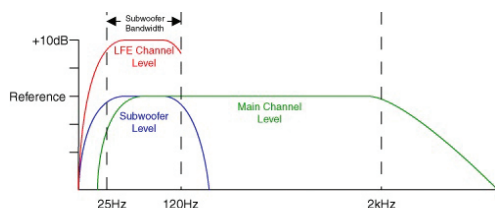


Fig. 2 - Sample RTA readings for Cinema Set-up (not to scale)



องค์ประกอบสำคัญสองส่วนของ Reference Level ในห้อง Home Theater ก็คือ อย่างแรกลำโพงรวมถึง Power Amplifier จะต้องสามารถเปิดดังในตำแหน่งความดังสูงสุด 105dB ได้ เพราะถ้า calibrate ให้สัญญาณ pink noise -20dB มีความดัง 85dB เมื่อสัญญาณที่มีความดังสูงสุดคือ 0dB เข้ามา ความดังที่ลำโพงก็ควรจะต้องเป็น 105dB โดยไม่มีความเพี้ยน ซึ่งนับว่าเป็นเรื่องยากเหมือนกันในระบบห้อง Home Theater ที่สามารถทำความดังได้สูงขนาดนั้น ยิ่งถ้าเป็นห้องขนาดใหญ่ก็จะต้องเลือกใช้ลำโพงตัวใหญ่ที่มีความไวของลำโพงสูง (high sensitivity)

รองรับ Power Amplifier แรงสูงส่งให้มีพลังของเสียงมากขึ้น ส่วนกำลังของ Power Amplifier ก็ต้องสูงพอ ยิ่งไงก็คงต้องดูอุปกรณ์เป็นตัวยุ ไปว่าตัวไหนจะเหมาะสมกับห้อง Home Theater ของเราบ้าง

องค์ประกอบที่สองก็คือ Subwoofer ต้องเปิดดังถึง 115dB ได้เช่นกัน เพราะอย่างที่บอกไว้ว่า LFE Channel จะมีความแตกต่างเล็กน้อยที่จะต้องดังกว่าลำโพงอื่นๆ 10dB ซึ่งก็คือ เมื่อวัดด้วย SPL Meter จะได้ 115dB ที่ตำแหน่งนั่งฟัง ยิ่งกว่านั้นในความเป็นจริง Subwoofer อาจจะต้องทำงานมากกว่านั้นอีก ถ้ามีการใช้ Bass Management กับลำโพงทั้งระบบ Subwoofer ก็ต้องเอาความถี่ต่ำจากลำโพงทุกๆ ตัวมารวมอยู่ด้วย ดังนั้น ข้อดีของการใช้ Subwoofer หลายตัว นอกจากจะทำให้เสียงความถี่ต่ำภายในห้องมี Frequency Response ที่เรียบแล้ว การมี Subwoofer หลายตัวยังช่วยกันจัดการให้เสียงมีพลังสูงมากขึ้นจนถึงระดับ Reference Level ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นด้วย

มาถึงตรงนี้เพื่อไม่ให้สับสน จึงขออธิบายเพิ่มเติมนิดหน่อยในเรื่องของ Bass Management ซึ่งหมายถึงการจัดการกับความถี่ต่ำภายในห้อง Home Theater โดยการตัดเอาสัญญาณความถี่ต่ำทั้งหมดที่ต่ำกว่า crossover point ที่กำหนดไว้ลงไปยัง Subwoofer ใน AVR หรือ Pre-Processor ก็คือ การที่ตั้งลำโพงเป็น Small ในเมนูของการกำหนดลำโพง และมีการกำหนดจุดตัด crossover การทำเช่นนี้ก็เพื่อให้สามารถจัดการกับความถี่ต่ำในห้อง Home Theater ได้ง่ายและมีประสิทธิภาพ

ในห้องขนาดเล็กมากกว่าการที่ปล่อยให้ลำโพงทุกๆ ตัวในระบบสามารถปล่อยเสียงทั้งหมดตั้งแต่ 20Hz จนถึง 20,000Hz ซึ่งบางทีลำโพงขนาดเล็กมากไม่สามารถทำได้ อีกทั้งตำแหน่งการวางลำโพงที่ผลิตความถี่ต่ำเพื่อแก้ไข room mode ในห้องขนาดเล็กก็อาจจะไม่ใช่ตำแหน่งเดียวกันกับตำแหน่งลำโพงที่วางแล้วเกิดสนามเสียงโอบล้อมที่เหมาะสมในระบบ Multi-channel ดังนั้น เมื่อเราใช้ Bass Management ความถี่ที่ต่ำกว่า crossover เช่น THX แนะนำไว้ 80Hz ก็จะลงไปยัง Subwoofer ทำให้ Subwoofer รับหน้าที่ทั้งจาก LFE และเสียงต่ำจากลำโพงอื่นๆ รวมด้วย จึงต้องเพิ่มระดับความดังของ Subwoofer ลงไปด้วย เช่น ในระบบ 5.1 หรือ 7.1 ก็ต้องมีการเพิ่มความดัง Subwoofer เข้าไปอีกเป็น 6-8dB (Dolby แนะนำไว้ที่ 1-6dB) เพราะตอนนี้ Subwoofer ไม่ได้เป็นแค่ LFE อย่างเดียว แต่มีความถี่ต่ำของลำโพงแชนเนลอื่นๆ รวมเข้ามาแล้วด้วย ส่วนการ calibrate ของ THX, HAA, CEDIA certified Calibrator หลักการในการปรับความดังของ Subwoofer ก็จะใช้หลักการเดียวกัน เพียงแต่จะใช้เครื่องมือพวก Signal Generator ต่างๆ ร่วมกับเทคนิคต่างออกไปเล็กน้อย ทำให้ค่าที่ได้มีความแม่นยำและละเอียดกว่าการปรับแบบวิธีทั่วๆ ไป ใครสนใจก็สามารถหาความรู้เพิ่มเติม หรือสามารถถามช่างปรับเสียงที่จบ THX, CEDIA หรือ HAA ได้

นอกเหนือจากนี้ สิ่งที่ต้องดูอีกอย่างหนึ่งก็คือ เรื่องของ Frequency Response เพราะการวัดความดังโดย SPL Meter เป็นการเฉลี่ย

ค่า level ในแต่ละความถี่ การวัดความดังของลำโพง ได้ 85dB ไม่ได้หมายถึงลำโพงตัวนั้นกำลังดังที่ 85dB จริงๆ ทุกย่านความถี่ บางที่ความถี่ 30Hz อาจจะพุ่งไปถึง 95dB ในขณะที่ความถี่ 50Hz เป็น 75dB แต่เวลาวัด SPL ออกมาแสดงเป็น 85dB เนื่องจากเป็นค่าเฉลี่ย เวลาวัดความดังของลำโพงบางทีก็อาจจะต้องใช้ดูกราฟ RTA ร่วมด้วย โดยเฉพาะในห้องขนาดเล็ก ความดังของเสียงเบสบางที่จะแตกต่างกันมากในแต่ละตำแหน่ง, แต่ละความถี่จากผลของ Room Mode หรือ Standing Wave ตัวเลข SPL เพียงอย่างเดียวไม่สามารถเป็นตัวแทนรูปแบบการตอบสนองของ level ได้ดีเท่า RTA ดังนั้นไม่ต้องแปลกใจที่ห้อง Home Theater สองห้องวัด SPL Meter ได้ Reference Level เท่ากัน แต่เสียงกลับแตกต่างกันอย่างมาก โดยเฉพาะเสียงเบส อีกอย่างหนึ่งที่ต้องระวังคือ เสียงที่ดังเกินไป มักจะทำอันตรายต่อหู ยังเป็นการฟังที่ Reference Level ในห้องที่มีการตอบสนองความถี่ต่ำที่ไม่สม่ำเสมอ บางที่ความดังที่เรากำลังอยู่อาจจะสวิงขึ้นไปถึง 120dB ทั้งๆ ที่วัดค่า SPL ได้ 105dB แต่บางคนก็อาจจะกลัวว่าหูหนวกไม่สนุก เพราะระดับมันไม่ถึง Reference Point ความจริงแล้วถ้าสามารถทำห้อง Home Theater ให้เงียบ หรือมีค่า NC (Noise Criterion) ต่ำๆ Dynamic Range ของเสียงก็ยังคงมีความกว้างอยู่ แม้ว่าไม่ได้เปิดดังถึงระดับ Reference Level

หรือบางคนอาจจะอยากได้ความดังเท่ากับในห้อง Post Production House ที่ Producer หรือ Recording Mixer ฟังที่ 85dB SPL ซึ่งในทางปฏิบัติแล้ว บางทีเขาก็ไม่ได้ฟังอยู่ที่ระดับนั้นจริงๆ เพราะเขาต้องทำงานแบบนี้ทั้งวันทั้งคืน การฟังในระดับนี้จะทำให้หูเกิดการล้ามากเกินไป ผมเคยเจอคำให้สัมภาษณ์ของ Tim Hoogenakker ที่ทำงานเป็น Re-recording Mixer ชื่อตั้งของ Formosa Group บริษัททำงานด้านเสียงทั้งงานด้าน Recording, Re-recording, Editing, Re-editing, Mixing, Remix, Mastering, Remastering รวมทั้งเป็น Sound Supervision ให้กับภาพยนตร์ชื่อดังๆ หรือภาพยนตร์รางวัลดีเด่นด้านเสียงมาหลายเรื่อง ผลงานที่คุ้นๆ กันก็เช่น Star Trek Beyond, The Conjuring 2, Batman V. Superman : Dawn of Justice, The Revenant, John Wick 1-2, Game of Thrones ทุก season หรือแม้กระทั่งหนัง 6 รางวัลออสการ์ที่เป็นรางวัลด้าน Sound Editing, Sound Mixing อย่าง Mad Max: Fury Road เหล่านี้ล้วนก็มีชื่อของ Formosa Group เข้ามาเกี่ยวข้อง

Tim Hoogenakker ได้ให้สัมภาษณ์ว่า ปกติเวลาเขา mix เสียงเพื่อใช้ในห้อง Home Theater หรือห้องในบ้านที่มีขนาดต่างจากโรงภาพยนตร์มาก เขาจะชอบ mix ที่ระดับ 80-81 dB SPL ที่เขาลดลงมาก็เพราะในการดูหนังจริงๆ ในบ้าน คนส่วนมากไม่มี



ใครฟังดังขนาดนั้น แลเมื่อดูนานๆ ในห้องที่มีขนาดเล็กจะทำให้รู้สึกอึดอัดไม่สบาย ยิ่งถ้าต้องนั่งฟังนานๆ ต่อเนื่องกันหลายชั่วโมง โดยเฉพาะตอนดึกๆ คงไม่มีใครอยากฟัง แล้วทำให้กรรยาหรือลูกๆ ตื่นขึ้นมาแฉะ และด้วยสภาพ Acoustics ในโรงภาพยนตร์กับในบ้าน ต่างมาก ปริมาณอากาศในห้องดูหนังมีมากกว่า ทำให้ลำโพงที่ออกแบบมาสำหรับในโรงภาพยนตร์เกิดการผลึกอากาศได้ความดันเยอะ เกิด impact ได้สูงกว่าในห้อง Home Theater ดังนั้น การ Re-recording mixing เพื่อใช้ฟังภายในห้อง Home Theater ที่ดีก็ต้องพยายามให้รายละเอียดต่างๆ หรือ เสียง impact, dynamic ที่สร้างบรรยากาศ อารมณ์ของหนังต่างๆ ยิ่งครบ ดูแล้วได้อารมณ์เช่นเดียวกับดูในโรงหนังอยู่ แม้จะเปิดเบากว่าความดังที่อยู่ในโรงภาพยนตร์ปกติก็ตาม ได้ฟังแบบนี้ก็ทำให้สบายใจได้ว่า ถึงแม้ไม่ได้ฟังดัง

ระดับ Reference Level เท่าในโรงภาพยนตร์ ความสนุก ความตื่นเต้นต่างๆ ในหนังก็ไม่ได้ลดลงไปอย่างมากมายนั่นเองที่เรากลัว

ทั้งหมดนี้ก็เป็นเรื่องราวของ Subwoofer Reference Level ที่มีหลายท่านสงสัยว่า จริงๆ แล้วมันเป็นอย่างไร ก็อย่างที่บอกไว้ว่า ทั้งหมดนี้มาจากคำแนะนำของทาง THX และทาง Dolby ที่ใช้เป็นมาตรฐานอยู่ แต่ก็อาจจะมีแตกต่างไปบ้างตาม Studio House หรือตาม Recording mixer แต่ละคน ซึ่งผมก็หวังว่าข้อมูลนี้คงพอจะเป็นประโยชน์ให้เราได้เข้าใจว่า จริงๆ แล้ว Reference Level มันสื่อถึงอะไรบ้าง แล้วจะสามารถเอาไปปรับใช้ในห้อง Home Theater ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมต่อไปครับ. **VDP**