# บทที่ 1

# บทนำทั่วไป

## 1.1 บทนำ

ในระบบการส่งจ่ายไฟฟ้าแรงสูง อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้อาจก่อให้เกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแผ่กระจาย หรือเคลื่อนที่ไปตามสายส่งไฟฟ้าได้ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้จะก่อความรบกวนให้กับระบบสื่อสาร กล่าวคือ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้านี้สามารถรวมตัวกับสัญญาณต่างๆ ทำให้การแปลสัญญาณผิดเพี้ยนไป หรือหากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีขนาดสูงกว่าสัญญาณมากๆ การแปลสัญญาณก็ไม่อาจตีความหมายได้เลย เช่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเมื่อเข้ารวมกับสัญญาณวิทยุ (500 กิโลแฮร์ตซ์ ถึง 1600 กิโลแฮร์ตซ์) ก็ทำให้การแปลสัญญาณวิทยุมีเสียงอื่นแทรกๆ ปรากฏออกมาด้วย ซึ่งอาจจะยังรับสัญญาณได้รู้เรื่อง หรือไม่รู้เรื่องเลย หรือเมื่อรวมกับสัญญาณภาพโทรทัศน์ (54 เม็กกะแฮร์ตซ์ ถึง 216 เม็กกะแฮร์ตซ์) อาจทำให้ภาพที่ปรากฏบนจอโทรทัศน์บิดเบี้ยว หรือขาดตอนได้ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้านี้เรียกกันว่า คลื่นรบกวนเนื่องจากก่อความรบกวนต่อสัญญาณอื่นๆ ได้ดังที่กล่าวแล้ว และยังมีชื่อเรียกกันแตกต่างกันออกไปอีกตามลักษณะการรบกวนต่อระบบอะไร หากก่อการรบกวนกับการรับสัญญาณวิทยุก็เรียกว่า คลื่นรบกวนวิทยุ หรือก่อการรบกวนกับการส่งสัญญาณโทรทัศน์เรียกเป็น คลื่นรบกวนโทรทัศน์ ซึ่งต่อไปจะกล่าวถึงเฉพาะคลื่นรบกวนวิทยุเท่านั้น จึงสรุปได้ว่าการใช้งานของอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้าแรงสูง อาจก่อความรบกวนต่อระบบสื่อสารได้ ฉะนั้นข้อกำหนดที่สำคัญประการหนึ่งตามมาตรฐานสากลเกี่ยวกับลักษณะสมบัติของอุปกรณ์ก็คือ การกำหนดขนาดสูงสุดของคลื่นรบกวนวิทยุที่ระดับแรงดันไฟฟ้าใช้งานของวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงนั้น เช่น มาตรฐานของประเทศไทย [1] กำหนดค่าคลื่นรบกวนวิทยุที่เกิดจากลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้าแบบก้านตรง ผิวเคลือบมันและฉาบสารกึ่งตัวนำ ขนาด 56-3 ซึ่งใช้งานที่แรงดันไฟฟ้า 33 กิโลโวลต์ ว่าต้องมีค่าคลื่นรบกวนวิทยุวัดที่ความถี่ 1 เม็กกะแฮร์ตซ์ สูงสุดไม่เกิน 200 ไมโครโวลต์ เป็นต้น

## 1.2 ปัญหาและวัตถุประสงค์

จากการที่มาตรฐานสากลได้กำหนดค่าคลื่นรบกวนวิทยุสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงไว้ ฉะนั้นเพื่อให้การออกแบบและสร้างวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบส่ง และสายส่ง เป็นไปตามมาตรฐาน คือ มีค่าคลื่น

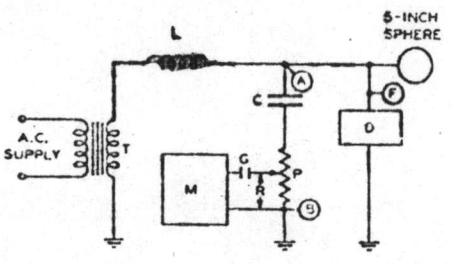
รบกวนวิทยุไม่เกินค่าที่กำหนด จึงต้องมีการวัดคลื่นรบกวนวิทยุที่เกิดจากอุปกรณ์นั้นๆ ก่อนที่จะนำไปใช้งานด้วยเครื่องวัดพิเศษ เรียกว่า Corona Meter หรือ High-frequency Field-strength Meter เช่น HFM Corna Meter ของบริษัท MESSWANDLER-BAU GMBH, BAMBERG. WEST GERMANY ซึ่งสามารถวัดคลื่นรบกวนวิทยุได้ที่ความถี่ 1 เม็กกะแฮร์ตซ์ และสามารถวัดค่าคลื่นรบกวนวิทยุได้ต่ำถึง 1 ไมโครโวลต์ เป็นต้น แต่เนื่องจากเครื่องวัดพิเศษนี้จำเป็นต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศด้วยราคาที่แพงมาก ทางภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าจึงได้วางโครงการศึกษาค้นคว้าวิจัยเพื่อที่จะสร้างเครื่องวัดคลื่นรบกวนวิทยุขึ้น โดยยึดแนวการออกแบบตามมาตรฐานของวงจรและเครื่องวัดของต่างประเทศ และจากโครงการของภาควิชาฯ นี้เองเป็นที่มาของการศึกษาวิจัยวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นพื้นฐานของการศึกษาและสร้างเครื่องวัดคลื่นรบกวนวิทยุใช้ในประเทศต่อไป เครื่องวัดคลื่นรบกวนวิทยุที่จะออกแบบสร้างนี้ได้กำหนดความสามารถวัดคลื่นรบกวนวิทยุได้ในย่านความถี่ 0.1 เม็กกะแฮร์ตซ์ ถึง 30 เม็กกะแฮร์ตซ์ (เมื่อออกแบบแล้วประสบปัญหาการจัดหาอุปกรณ์ จึงได้สร้างเครื่องวัดที่ความถี่ 1.0 เม็กกะแฮร์ตซ์ ตามที่มาตรฐานสากล [1, 3, 4, 5] กำหนดไว้) วัดคลื่นรบกวนวิทยุต่ำสุดได้ 1.0 ไมโครโวลต์ โดยวัดแรงดันคลื่นรบกวนวิทยุที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าความถี่สูงไหลผ่านตัวความต้านทาน ซึ่งอาจประกอบด้วยความต้านทานอย่างเดียว หรือ ประกอบด้วยคะแปซิเตอร์และอินดัคเตอร์ด้วยก็ได้

1.3 ประวัติการศึกษาวิจัยการวัดคลื่นรบกวนวิทยุ

กล่าวได้ว่า คลื่นรบกวนวิทยุมีประวัติและเป็นที่รู้จักกันมาพร้อมกับวิทยุ หรือตั้งแต่มีการสื่อสารด้วยระบบวิทยุเลยทีเดียว ซึ่งจากการค้นคว้ารวบรวมเรื่องเกี่ยวกับคลื่นรบกวนวิทยุพอสรุปที่สำคัญๆ เป็นลำดับได้ดังนี้

ในปี คศ.1901 ระหว่างการแข่งขัน The International Yacht Race ได้ประสบกับคลื่นรบกวนวิทยุอย่างรุนแรงในการสื่อสารของการแข่งขันนั้น [6] ปี คศ.1902 Dr.A. Hoyt Taylor ได้บันทึกใน Reminiseinus ว่าได้ยินคลื่นรบกวนจาก a two-cylinder automobile ซึ่งขับโดย R.E. Olds ใน Lansiny, Michigan [6] ปี คศ.1903 มีการลงนามร่วมมือกันระหว่างประเทศที่ Berlin วัตถุประสงค์คือ การตั้งกฎเกณฑ์เกี่ยวกับการขจัด หรือควบคุมและการป้องกันคลื่นรบกวนวิทยุ [7] ปี คศ.1910 ได้มีกฎหมายกล่าวถึงวิทยุเป็นฉบับแรกโดย The U.S.,

The Wireless Ship Act. ซึ่งเพียงแต่กำหนดว่าในการเดินเรือจะต้องมีระบบสื่อสารด้วยวิทยุในสภาพใช้งานได้ดี พร้อมทั้งมีบุคคลที่มีความชำนาญในการใช้เครื่องมือนี้ด้วย และปี คศ.1912 ได้มีการกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับคุณสมบัติทางเทคนิคของสถานีและมีการออกใบอนุญาตให้กับสถานีส่งวิทยุและผู้ดำเนินการวิทยุ คือ An Act to Regulate Radio Communications [7] ปี คศ.1917 C.J. deGroot เขียนบทความเกี่ยวกับการขจัดคลื่นรบกวนวิทยุ และในปี คศ.1921 A.M. Curtis เสนอบทความเกี่ยวกับระบบการวัดคลื่นรบกวนวิทยุ [6] ปี คศ.1924 NELA (National Electric Light Association) ได้ตั้งคณะกรรมการเพื่อศึกษาปัญหาคลื่นรบกวนวิทยุในเครื่องใช้ไฟฟ้า [8] ปี คศ.1930 NEMA (National Electrical Manufacturers Association) ซึ่งเป็นผู้ผลิตเครื่องมือทางไฟฟ้าแรงสูงได้ตั้งคณะกรรมการเพื่อศึกษาปัญหาคลื่นรบกวนวิทยุในสถานีด้วย และในปีต่อมามีการร่วมมือกันระหว่าง EEI, NEMA และ RMA ตั้ง Joint Coordination Committee on Radio - Reception [8] ในปี คศ.1933 คณะกรรมการของ EEI, NEMA และ RMA ได้พิมพ์บทความเกี่ยวกับการวัดคลื่นรบกวนวิทยุใน NELA Pub.No.32 เรื่อง "Radio Noise Measuring Set" ซึ่งถือเป็นบทความแรกเกี่ยวกับคุณลักษณะของเครื่องวัดคลื่นรบกวนวิทยุ เดือนเมษายน 1933 C.R. Barhydt สร้างเครื่องวัดคลื่นรบกวนวิทยุเครื่องแรกขึ้นแต่ไม่เหมาะสมที่จะใช้วัดคลื่นรบกวนแบบอิมพัลส์ [6] และในปลายปี คศ.1933 C.V. Aggers และ W.E. Pakala ได้ใช้วงจรการวัดซึ่งแนะนำไว้โดย Joint Coordination Committee on Radio Reception ดังแสดงในรูป 1.1 การวัดคลื่นรบกวนวิทยุจากอุปกรณ์ทางไฟฟ้าแรงสูง (ลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้า) ด้วยเครื่องวัดคลื่นรบกวนวิทยุ 3 เครื่อง โดยมี 2 เครื่องเป็นแบบ Tuned-radio-frequency อีก 1 เครื่องเป็นแบบ Super heterodyne ซึ่งสรุปได้ว่า การวัดด้วยเครื่องวัดแบบ Superheterodyne ได้ค่าอยู่ระหว่าง ค่าคลื่นรบกวนวิทยุที่วัดได้จากเครื่องวัดแบบ Tuned-radio-frequency [9]




*T*—Testing transformer
*L*—Radio-frequency choke, shielded, not less than 6,000 ohms reactance at broadcast frequencies
*M*—Radio noise meter
*C*—Coupling capacitor, not more than 60 ohms reactance at broadcast frequencies
*G*—Dummy antenna capacitor (21 micro-microfarads)
*D*—Device under test
*P*—Potentiometer or tapped resistor, 600 ohms resistance, nonreactive

รูป 1.1 วงจรการวัดคลื่นรบกวนวิทยุที่ Joint Coordination Committee on Radio Reception

ในปี คศ.1937 The Central Electrical Laboratory of Belgium ได้สร้างเครื่องวัดคลื่นรบกวนวิทยุ โดยอาศัยหลักวงจรตอบสนองถ่วงน้ำหนัก (weight response circuit) เครื่องแรกตามข้อกำหนดซึ่งจัดพิมพ์โดย CISPR ปี คศ.1938 เครื่องวัดแบบอเมริกันซึ่งผลิตตามข้อกำหนดของ CISPR ได้ออกวางจำหน่าย ปี คศ.1939-1940 U.S. ได้เปลี่ยนข้อกำหนดเพื่อให้เหมาะสมยิ่งขึ้น เช่น เปลี่ยน Time Constant ของดีเทคเตอร์ และในปี คศ.1940 คณะกรรมการซึ่งร่วมกันระหว่าง EEI, NEMA และ RMA ได้กำหนดวิธีการวัดคลื่นรบกวนวิทยุ และความเครียดของสนามในช่วงความถี่ 0.15-18 เม็กกะแฮร์ตซ์ ซึ่งได้แนะนำการวัดแรงดันคลื่นรบกวนวิทยุที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงต่ำและอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง และการวัดความเครียดของสนามคลื่นรบกวนวิทยุใกล้กับสายส่งไฟฟ้าแรงสูง [9] ในระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 กิจการส่วนใหญ่กำหนดขึ้นทางการทหาร ดังนั้นข้อกำหนดต่างๆ เกี่ยวกับคลื่นรบกวนวิทยุจึงมาจากทางการทหารด้วย ซึ่งได้แยกการวัดออกไปอย่างมากเพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์ เช่น กำหนดคลื่นรบกวนวิทยุสำหรับเครื่องมือในการเดินเรือ, เครื่องมือในเครื่องบิน เป็นต้น [6] นอกจากนั้นยังได้ขยายการศึกษาคลื่นรบกวนวิทยุไปในย่านความถี่ที่สูงและต่ำกว่าที่เคยศึกษา (14 กิโลแฮร์ตซ์ ถึง 1000 เม็กกะแฮร์ตซ์) ปี คศ.1952 H.L. Rordin และ R.S. Gens กล่าวว่าในสายส่งไฟฟ้าโคโรน่าดิสชาร์จจะให้ทั้งแรงดันคลื่นรบกวนและสนามคลื่นรบกวนวิทยุ ซึ่งหาความสัมพันธ์ระหว่างกันไม่ได้ [10] ปี คศ.1953 CSA ได้กำหนดมาตรฐานเครื่องวัดคลื่นรบกวนวิทยุในช่วงความถี่ 150 กิโลแฮร์ตซ์ ถึง 30 เม็กกะแฮร์ตซ์ สำหรับการวัดแรงดันคลื่นรบกวนวิทยุ และสำหรับการวัดสนามคลื่นรบกวนวิทยุในช่วงความถี่ 150 กิโลแฮร์ตซ์ ถึง 400 เม็กกะแฮร์ตซ์ [3] ในปี คศ.1954 BS ได้กำหนดขีดสำคัญสูงสุดของแรงดันคลื่นรบกวนวิทยุและความเครียดสนามคลื่นรบกวนวิทยุที่เกิดจากอุปกรณ์การใช้ไฟฟ้า ในช่วงความถี่ 200 กิโลแฮร์ตซ์ ถึง 1605 กิโลแฮร์ตซ์ และช่วง 40 เม็กกะแฮร์ตซ์ ถึง 70 เม็กกะแฮร์ตซ์ [4] ปี คศ.1959 C.H.W. Clarle ได้อธิบายถึง mechanism ของการเกิดคลื่นรบกวนวิทยุในลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้าแรงสูง ว่าลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้าเป็นแหล่งกำเนิดคลื่นรบกวนวิทยุแบบกระแสคงตัว (constant current radio interference - source) และการวัดกระแสของแหล่งกำเนิดนี้จะวัดเป็นค่าของศักย์ไฟฟ้าที่เกิดคร่อมตัวต้านทานที่กระแสไหลผ่าน [11] ปี คศ.1961 J. Reichman และ J.R. Leslie ได้ทำการศึกษาทดลองวัดคลื่นรบกวนวิทยุที่เกิดจากสายส่งไฟฟ้าแรงสูงขนาด 460 กิโลโวลต์ และได้สรุปจากผลการทดลองว่าขนาดคลื่นรบกวนวิทยุขึ้นกับขนาดของสายส่ง แต่ไม่ขึ้นกับความยาวของสายส่ง นอกจากนั้นยังแสดงว่าวัตถุที่อยู่ใกล้

สายส่งมีผลทำให้สนามของคลื่นรบกวนเปลี่ยนแปลง แม้แต่อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ในสายส่ง เช่น ชนิดลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้า ก็มีผลทำให้ระดับของคลื่นรบกวนวิทยุเปลี่ยนแปลงเหมือนกัน ตัวอย่างเช่น ลูกถ้วยฉนวนที่ใช้กับระบบชนิดเคลือบผิวจะมีระดับแรงดันคลื่นรบกวนน้อยกว่าชนิดไม่เคลือบผิว [12] ปี คศ.1964 NEMA ได้กำหนดมาตรฐานวิธีการวัดแรงดันคลื่นรบกวนวิทยุของอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในช่วงความถี่ 0.015 ถึง 30 เม็กกะแฮร์ตซ์ ซึ่งเป็นการปรับปรุงมาตรฐานที่กำหนดใช้ในปี คศ.1940 [13] ในปี คศ.1965 Paul Narbut ได้นำเอาวงจรการวัดแรงดันคลื่นรบกวนวิทยุของ NEMA Pub.107, 1964 มาดัดแปลงวัดโคโรน่าดีสชาร์จที่เกิดขึ้นภายในหม้อแปลงไฟฟ้า โดยใช้ค่าคะแปซิเตอร์ของบูสชิ่งแทนคับปลิ้งและมีความไวของการวัดดีกว่าเดิมด้วย [14] R.D. Brawn ได้ปรับปรุงวงจรของ Paul Narbut ให้วัดค่าได้ดียิ่งขึ้น โดยการใช้วงจรเรโซแนนซ์ (resonance circuit) [15] ปี คศ.1967 BS ได้กำหนดรายละเอียดของเครื่องวัดคลื่นรบกวนวิทยุที่เกิดจากอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดในช่วงความถี่ 0.015 ถึง 1000 เม็กกะแฮร์ตซ์ และการวัดแรงดันคลื่นรบกวนวิทยุ การวัดความเครียดของสนามคลื่นรบกวนวิทยุ ซึ่งเป็นการขยายย่านความถี่จากที่เคยกำหนดไว้ [16] ปี คศ.1968 E.M. Dembanski และ J.L. Douglas กล่าวถึงวิธีการปรับแต่งวงจรสำหรับการวัดแรงดันคลื่นรบกวนวิทยุ และวงจรสำหรับวัดดีสชาร์จเฉพาะส่วน และการปรับแต่งวงจรที่ดี คือ การป้อนสัญญาณที่ทราบค่าความถี่และขนาด ขนาดกับอุปกรณ์ที่จะทำการวัดแรงดันคลื่นรบกวนวิทยุและวงจรวัด พร้อมกันนั้นได้เปรียบเทียบค่าแรงดันคลื่นรบกวนวิทยุกับค่าดีสชาร์จบางส่วน (Partial Discharge) ไว้ด้วยว่า แรงดันคลื่นรบกวนวิทยุ 1.0 ไมโครโวลต์ จะเทียบเท่ากับค่าดีสชาร์จบางส่วนประมาณ 2.1-2.6 พิโคคูลอมบ์ [17] ปี คศ.1969 Kakoti, Salvage และ Turnee ได้ทำการวัดแรงดันคลื่นรบกวนวิทยุที่เกิดจากลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้าแบบยึดโยงและแบบก้านตรงในการใช้งานระบบไฟฟ้าแรงสูงกระแสตรง โดยใช้วงจรตามที่ NEMA Pub.107, 1967 กำหนดไว้ และได้นำค่าแรงดันคลื่นรบกวนวิทยุที่ได้เปรียบเทียบกับที่เกิดขึ้นในระบบไฟฟ้าแรงสูงกระแสสลับ ซึ่งพอสรุปได้ว่าแรงดันที่เริ่มเกิดคลื่นรบกวนวิทยุของระบบไฟฟ้าแรงสูงกระแสตรงสูงกว่าภายใต้ข้อกำหนดเดียวกัน [18] ปี คศ.1972 Study Committee No.36 ของ CIGRE ได้เปรียบเทียบการคำนวณสนามคลื่นรบกวนวิทยุจากสายส่งไฟฟ้าแรงสูงของประเทศต่างๆ เช่น ฝรั่งเศส, เยอรมัน, ญี่ปุ่น และสหรัฐ เป็นต้น ซึ่งในแต่ละประเทศมีตัวแปรที่จะนำมาคำนวณค่าสนามคลื่นรบกวนวิทยุไม่เหมือนกัน แต่มีตัวประกอบที่ใกล้เคียงกัน กล่าวคือ ค่าของสนามคลื่นรบกวนวิทยุจะคำนวณได้จากสนามไฟฟ้า, ขนาดของสายส่ง และจำนวนสายส่ง เป็นต้น [19] ปี คศ.1974 Sawada, Fukushima, Yasui,

Kinasto และ Naito ได้ทดลองวัดคลื่นรบกวนวิทยุ คลื่นรบกวนโทรทัศน์และเสียงรบกวนที่เกิดจากลูกถ้วยแขวนที่ใช้ยึดสายส่งไฟฟ้าแรงสูงระบบ 154, 275 และ 500 กิโลโวลต์ ภายใต้มลภาวะ (under-contaminated condition) และสรุปว่า คลื่นรบกวนทั้งหลายมีขนาดสูงกว่าการทดลองโดยลูกถ้วยที่สะอาด [20] ปี คศ.1977 IEEE Committee ได้รายงานเปรียบเทียบเครื่องมือวัดคลื่นรบกวนวิทยุและคลื่นรบกวนโทรทัศน์ว่า เครื่องมือวัดคลื่นรบกวนวิทยุของ ANSI จะได้ค่าสูงกว่าของ CISPR 2 dB ที่ความถี่เดียวกัน [21] ปี คศ.1980 IEEE Radio Noise and Corona Subcommittee ย้ำว่าคลื่นรบกวนวิทยุที่เกิดจากสายส่งไฟฟ้าแรงสูง และอุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้าย่อยนั้นจะเกิดได้ 2 ลักษณะ คือ โคโรน่าดีสชาร์จ (Corona Discharge) และการดีสชาร์จในช่องว่าง (Gap Discharge) และกล่าวถึงองค์ประกอบต่างๆ ที่จำเป็นในการกำหนดขีดของคลื่นรบกวนจากสายส่งและสถานีไฟฟ้าย่อย [22]

ในประเทศไทยมีระบบไฟฟ้าแรงสูงที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน คือ 12, 24, 33, 69, 115 และสูงสุดคือ 230 กิโลโวลต์ แต่ยังไม่มีรายงานการศึกษาเรื่องคลื่นรบกวนที่เกิดจากอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง ถึงจะมีกล่าวถึงบ้างเกี่ยวกับคลื่นรบกวนวิทยุที่จะเน้นหนักไปทางด้านผลกระทบต่อระบบสื่อสาร หรือระบบอิเลคโทรนิคที่กล่าวถึงทางด้านไฟฟ้าแรงสูงเป็นเพียงบอกถึงวิธีการวัดคลื่นรบกวนวิทยุว่ามีการวัดได้ 2 แบบคือ การวัดแรงดันคลื่นรบกวนวิทยุ และการวัดสนามคลื่นรบกวนวิทยุโดยทั่วๆ ไปเท่านั้น [2] และแม้ว่าสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรมได้กำหนดขีดจำกัดสูงสุดของแรงดันคลื่นรบกวนวิทยุในมาตรฐานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงบางชนิด เช่น ในปี 2521 ได้กำหนดขีดจำกัดสูงสุดของแรงดันคลื่นรบกวนวิทยุไว้ในมาตรฐานของลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้าแรงสูงแบบก้านตรง [1] แต่ก็ยังไม่มีการทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงนั้นว่ามีแรงดันคลื่นรบกวนวิทยุอยู่ในมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่ เนื่องมาจากขาดเครื่องมือที่จะทำการทดสอบวัดค่าแรงดันคลื่นรบกวนวิทยุ แม้แต่บริษัท สยามอินซูเลเตอร์ จำกัด เป็นโรงงานแห่งแรกที่ได้ผลิตลูกถ้วยแรงสูงใช้กับระบบจำหน่าย คือ ลูกถ้วยก้านตรงก็ไม่มีอุปกรณ์วัดคลื่นรบกวนวิทยุ ในปี 2521 นั่นเองทางการไฟฟ้านครหลวงต้องการสั่งซื้อลูกถ้วยก้านตรงจาก บริษัท สยามอินซูเลเตอร์ จำกัด โดยกำหนดลักษณะสมบัติของลูกถ้วยตามมาตรฐาน ANSI ซึ่งได้กำหนดค่าคลื่นรบกวนวิทยุรวมไว้ด้วย เป็นเหตุให้ทางบริษัท สยามอินซูเลเตอร์ จำกัด ต้องส่งตัวอย่างลูกถ้วยไปทดสอบยังต่างประเทศ ที่สถาบันการทดสอบ Testing Laboratories, Swiss Electrotechnical Institution, Swiss Electrotechnical Association ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงมาก ต่อมาทางบริษัท สยามอินซูเลเตอร์ จำกัด ได้สั่งซื้อเครื่องวัดคลื่นรบกวนวิทยุจากบริษัท Messwandler-Bau Gmbh, Bamberg. West

Germany วัดเป็นไมโครโวลต์ แต่ทางบริษัทยังขาดอุปกรณ์ตัวจ่ายแรงดันกระแสสลับที่ทดสอบ คือ หม้อแปลงทดสอบ จึงให้ติดตั้งอุปกรณ์วัดคลื่นรบกวนวิทยุไว้ที่ ห้องทดลองไฟฟ้าแรงสูง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทำการวัดและทดสอบคลื่นรบกวนวิทยุเป็นการชั่วคราว ฉะนั้นการวัดคลื่นรบกวนวิทยุของอุปกรณ์แรงสูงจึงเริ่มขึ้นที่ห้องทดสอบไฟฟ้าแรงสูง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี 2522 เป็นต้นมา อุปกรณ์ที่สร้างขึ้นจะทำการวัดเปรียบเทียบกับเครื่องวัดมาตรฐานของ Messwandler-Bau Gmbh ,Bamberg. West Germany ซึ่งสร้างขึ้นตามมาตรฐานเครื่องวัดคลื่นรบกวนวิทยุแบบแสดงค่ากึ่งค่ายอด (Quasi Peak)