

ทรานส์ควอเตอร์กำลังไฟฟ้าชนิดซอลล์เอฟเฟ็ค



นายวิชัย ผดุงศิลป์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2528

ISBN 974-564-253-3

008755

17533570

HALL-EFFECT WATT TRANSDUCER

Mr. Wichai Phadungsilp

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering

Department of Electrical Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

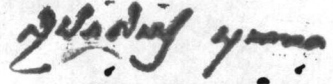
1985

ISBN 974-564-253-3




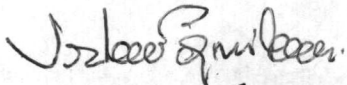
หัวข้อวิทยานิพนธ์ ทรานสดิวเซอร์กำลังไฟฟ้าชนิดซอลล์เอฟเฟ็ค
โดย นายวิชัย ผดุงศิลป์
ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ประโมทย์ อนต์ไวทยะ
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพบูลย์ ไชยนิล

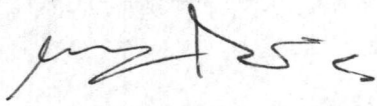
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

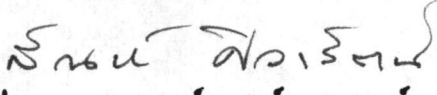
 คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.ส.ประคชรุ บุนนาค)

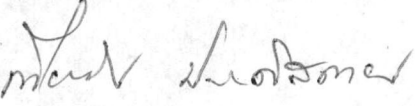
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

 ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จมพล พรหมมัททกษ)

 กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประโมทย์ อนต์ไวทยะ)

 กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพบูลย์ ไชยนิล)

 กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมเด็จพระ สวรรค์ตัน)

 กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.เทียนชัย ประคิตถายน)

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ทรานส์ทิวเซอร์กำลังไฟฟ้าชนิดฮอลล์เอฟเฟ็ค

ผู้สมัคร

นายวิชัย ผดุงศิลป์



ภาควิชา

วิศวกรรมไฟฟ้า

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.ประโมทย์ อุตทวิทยะ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไบบอย ไชยนิล

ปีการศึกษา

2527

บทกถย

วิทยานิพนธ์นี้แสดงการออกแบบและสร้างวัดทรานส์ทิวเซอร์ โดยใช้อุปกรณ์ฮอลล์เอฟเฟ็ค เป็นอุปกรณ์หลัก ด้วยการวางฮอลล์เซ็นเซอร์ไวไฟของอากาศ ของวงจรสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ที่มีโพธิ์กระแสสลับในสายไหลผ่านขดลวดสนามแม่เหล็กทำให้เกิดสนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำ เป็นปฏิกิริยากับกระแสในสายนั้น และโพธิ์กระแสไหลผ่านฮอลล์เซ็นเซอร์ เป็นปฏิกิริยาโดยตรงกับแรงดันกระแสสลับ จะได้แรงดันเอาพุตของฮอลล์เซ็นเซอร์ที่ประกอบด้วยส่วนประกอบ สองส่วน ส่วนแรกเป็นส่วนประกอบของกระแสตรงที่สามารถปรับเทียบเป็นวัตต์ได้โดยตรง และส่วนที่สองจะเป็นส่วนประกอบกระแสสลับ ที่มีค่าเป็นสอง เท่าของกระแสสลับในสายและเป็นปฏิกิริยากับโวลท์แอมแปร์ (VOLTAmpERE) ในการออกแบบได้ทำการแก้ความคลาดเคลื่อน เนื่องจากผลของอุณหภูมิของฮอลล์เซ็นเซอร์ และความคลาดเคลื่อนจากผลของฮิสเตอรีซิสของแกนแม่เหล็ก การทดสอบความเที่ยงตรง ได้กระทำทั้งการวัดกำลังงานไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ ในภาวะโวลต์คงที่ (STEADY STATE) และภาวะทรานเซียนท์ (TRANSIENT) นอกจากนี้ยังได้นำวัดทรานส์ทิวเซอร์ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ร่วมกับไมโครโปรเซสเซอร์ Z-80 วัดค่ากำลังงานไฟฟ้า ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางการใช้งานควบคุมในระบบข้อมูลเชิงเลข (DIGITAL DATA PROCESSING) ตัวอย่างเช่นในระบบการจัดสรรพลังงาน (ENERGY MANAGEMENT) สำหรับอาคารขนาดใหญ่

Thesis Title Hall-Effect Watt Transducer

Name Mr. Wichai Phadungsilp

Department Electrical Engineering

Thesis Adviser Associate Professor Pramohit UNHAVAITHAYA, Ph.D
Assistant Professor Paibul CHAIYANIL

ABSTRACT

This thesis presents a design and construction of a watt transducer using the Hall-effect element as principal component. The Hall generator is located in an air gap of a magnetic circuit. The AC line current flows through a coil of this circuit and consequently sets up a magnetic field in the core which is proportional to the input current. The line voltage supplies a control current to the Hall generator. Since the output of the Hall device is a product function, the output voltage therefore contains both DC and AC components. The first term is a DC term that can directly be calibrated in watts and the second term is a double frequency AC term which is proportional to voltampere input. In this design, the phase shift error of magnetic field due to the hysteresis of the magnetic core and the temperature dependence of Hall-effect device were compensated. The accuracy test was made in DC and AC both in steady state and transient conditions. Furthermore, this watt transducer was also interfaced with a Z-80 microprocessor. The objective is to measure and read the power in watts and propose it as an approach to the application in a digital data processing control such as an energy management in large buildings.



ผู้ท้าวทยานพนธ์ขอขอบพระคุณท่านรองศาสตราจารย์ ดร. ประโมทย์ อนต์ไวยะ อาจารย์
ที่ปรึกษาวิทยานพนธ์ท่านแรก ที่แนะนำแนวทาง และขอบเขตของการวิจัยที่เป็นประโยชน์หลายอย่าง
ขอขอบพระคุณท่านผช่วยศาสตราจารย์ ไพบลัย ไชยนิล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานพนธ์อีกท่าน ที่กรุณาให้
คำแนะนำและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นมาโดยตลอด และกระตุ้นให้ท้าวทยานพนธ์เห็นถึงความสำคัญของวิทยา
นพนธ์ ทั้งยังช่วยกรุณาอ่านบททวน แกไขวิทยานพนธ์หลายอย่างจนวิทยานพนธ์สำเร็จลุล่วงลงได้

ท้ายนี้ขอขอบพระคุณท่านรองศาสตราจารย์ ดร. เทียนชัย ประดิศถายน ที่กรุณาแนะนำ
หลายประการที่เป็นประโยชน์แก่วทยานพนธ์



บทคัดย่อภาษาไทย.....	หน้า
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ม
กิตติกรรมประกาศ.....	ง
รายการรูปและกราฟ.....	จ
รายการตาราง.....	ฎ
สัญลักษณ์.....	ก
	ค

บท

1. บทนำ	
1.1 คำนำ.....	1
1.2 ความเป็นมาของซอลล์เอฟไฟฟ์ควัตตธานส์คว เซอร์.....	2
1.3 จุดมุ่งหมายของวิทยานิพนธ์และประโยชน์ที่จะได้.....	2
1.4 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย.....	3
1.4.1 บทที่ 2.....	3
1.4.2 บทที่ 3.....	3
1.4.3 บทที่ 4.....	3
1.4.4 บทที่ 5.....	4
1.4.5 บทที่ 6.....	4
1.4.6 บทที่ 7.....	4
1.4.7 ผลการทดสอบ.....	4

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2. ทฤษฎีในการวัดกำลังไฟฟ้าประสิทธิภาพ	
2.1 คำนวณ.....	5
2.2 กำลังไฟฟ้าในวงจร AC.....	5
2.3 การวิเคราะห์หาสัญญาณของกำลังไฟฟ้าชั่วขณะ.....	13
3. ทฤษฎีและการวิเคราะห์เพื่อออกแบบสร้างฮอลล์เอฟเฟ็คต์ วัดอัตราการสควเซอร์	
3.1 คำนวณ.....	17
3.2 ทฤษฎีและโครงสร้างของฮอลล์-เอฟเฟ็คต์.....	17
3.3 คุณสมบัติของแผ่นสารของฮอลล์.....	21
3.3.1 ผลของอุณหภูมิต่อการแผ่ฮอลล์เอฟเฟ็คต์.....	23
3.3.2 ผลของสนามแม่เหล็กต่อค่าความต้านทาน ภายในของ ฮอลล์เซ็นเซอร์เทอร์.....	25
3.3.3 ค่าความต้านทาน โพลติกที่เหมาะสมของวัสดุ เอทานพท์เป็นเชิงเส้นในย่านสนามแม่เหล็ก B ใด ๆ.....	27
3.3.4 ความต้านทานซีโรคอมโปเนนท์.....	30
3.3.5 ซีโรคอมโปเนนท์คิตแดนซ์.....	31
3.4 หลักการของฮอลล์เอฟเฟ็คต์วัดอัตราการสควเซอร์.....	32
4. การออกแบบสร้างฮอลล์เอฟเฟ็คต์วัดอัตราการสควเซอร์	
4.1 คำนวณ.....	37
4.2 การออกแบบตัวคูณสัญญาณแบบฮอลล์.....	38
4.2.1 การออกแบบวงจรชุดขยายค่าแรงดันความต้านทาน ทานซีโรคอมโปเนนท์.....	39

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2.2 การวิเคราะห์หาขนาดกระแสความถี่ที่เหมาะสม.	41
4.2.3 การวิเคราะห์หาความต้านทาน โหลดและขนาด สนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำที่เหมาะสม.....	42
4.2.4 วงจรสนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำ.....	44
4.3 วงจรกระแสความถี่ของฮอลล์เอฟเฟกต์.....	48
4.4 วงจรป้องกันฮอลล์เอฟเฟกต์.....	55
4.4.1 วงจรตรวจจับแรงดันสวิตชิ่ง.....	56
4.4.2 วงจรเปรียบเทียบแรงดันและขั้วขั้ว.....	57
4.5 การออกแบบวงจรแรงดันอินพุท.....	59
4.5.1 การออกแบบวงจรอินพุทของแรงดัน AC.....	59
4.5.2 การออกแบบวงจรอินพุทของแรงดัน DC.....	60
4.6 การออกแบบวงจรขยายสัญญาณ.....	62
4.7 การออกแบบวงจรตัวกรองแอกติฟที่ลดความถี่ต่ำ.....	64
5. การปรับเทียบและทดสอบฮอลล์เอฟเฟกต์ควอดรันทดสอบ	
5.1 คำนำ.....	70
5.2 การทดสอบตัวคูณสัญญาณของฮอลล์.....	70
5.2.1 การทดสอบความเป็นเชิงเส้น.....	70
5.2.2 การทดสอบผลของอุณหภูมิ.....	71
5.2.3 การทดสอบหาค่าเพี้ยน.....	71
5.3 การทดสอบวงจรขยายสัญญาณ.....	72

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.4 การเปรียบเทียบและทดสอบวัดกำลังไฟฟ้า.....	72
5.4.1 การเปรียบเทียบวัตตทรานส์คิวเซอร์.....	72
5.4.2 การทดสอบวัดกำลังไฟฟ้า.....	73
5.5 การทดสอบผลของสภาพแวดล้อมต่อวัตตทรานส์คิวเซอร์	74
5.5.1 การทดสอบผลของอุณหภูมิ.....	74
5.5.2 การทดสอบผลของการเปลี่ยนแปลงแหล่งจ่าย กำลังไฟฟ้า.....	74
6 ตัวอย่างการใช้งานร่วมกับไมโคร โปร เซสเซอร์ Z-80	
6.1 คำนำ.....	91
6.2 ซอลล เอฟไฟเคตติจต่อลวัตตเมตร.....	91
6.2.1 วงจรอินเตอร์ เฟซของซอลล เอฟไฟเคตติจต่อล วัตตเมตร.....	93
6.2.2 โปรแกรมขอมูลคำสั่งของซอล เอฟไฟเคตติจต่อล วัตตเมตร.....	95
7. สรุปผลและขอเสนอแนะ	
7.1 คำนำ.....	107
7.2 วงจรตัวคูณสัญญาณของซอลล.....	107
7.3 วงจรขยายสัญญาณวัด.....	108
7.4 ค่าความเที่ยงตรงของซอลล เอฟไฟเคตติจต่อลวัตตเมตร.....	108
7.5 ปัญหาในการดำเนินการวิจัย.....	108
7.6 ขอเสนอแนะ.....	109

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เอกสารอ้างอิง.....	114
ภาคผนวก.....	
ก. ตำแหน่งหน้าที่ของ ส่วนควบคุมและขบวนการ.....	116
ข. วงจร, วงจรแผนพิมพ์และการวางอุปกรณ์.....	123
ค. รายการอุปกรณ์.....	131
ง. แกนแม่เหล็กและหม้อแปลงแรงดัน.....	137
จ. ตารางผลการทดลอง.....	141
ฉ. เครื่องมอวัดและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ.....	170
ช. คุณสมบัติและรายละเอียดของอุปกรณ์.....	172
ประวัติผู้เขียน.....	190

รายการรูปประกอบ

รูป	หน้า
2.1	5
2.2	8
2.3	10
2.4	10
2.5	12
2.6	15
2.7	16
3.1	17
3.2	22
3.3	24
3.4	25
3.5	26
3.6	27
3.7	28
3.8	29
3.9	30

รายการประกอบ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.10 แสดงการเกิดแรงดันซีโรคอมโปเนนทของฮอลล์เอฟเฟกต์ในเนื้อเรเตอร์ ที่ค่าความหนาแน่นสนามแม่เหล็ก $B=0$	31
3.11 หลักการของตัวคูณแบบฮอลล์.....	32
3.12 หลักการของฮอลล์เอฟเฟกต์ควัตตธานส์ควเซอร์.....	33
3.13 ฮอลล์เอฟเฟกต์ควัตตธานส์ควเซอร์ที่ใช้หม้อแปลงแรงดันขั้วเซย์ เฟสสัมพันธ์เนื่องจากฮัสเตอเรซิสของแม่เหล็ก.....	35
4.1 บล็อกไดอะแกรมของฮอลล์เอฟเฟกต์ควัตตธานส์ควเซอร์.....	38
4.2 แสดงวงจรทดสอบหาค่า r_0 ของฮอลล์เอฟเฟกต์ในเนื้อเรเตอร์.....	39
4.3 แสดงค่าความต้านทานซีโรคอมโปเนนทเทียบกับค่ากระแสควบคุม ของฮอลล์เอฟเฟกต์ในเนื้อเรเตอร์.....	40
4.4 วงจรภายนอกที่ใช้ปรับแรงดันเอาพุทให้เป็นศูนย์ $B=0$	40
4.5 แสดงค่าความไวสัญญาณ V_{ho}/B ในฟังก์ชันของกระแสควบคุม...	41
4.6 กราฟของแรงดันเอาพุทของฮอลล์เทียบกับความหนาแน่นสนาม แม่เหล็กที่ค่าต่างๆ.....	43
4.7 B-H เคอร์ฟของตัวอย่างแกนแม่เหล็กแผ่นซิลิกอน.....	44
4.8 MAGNETIZATION CURVE ของแกนแม่เหล็กที่ทำจาก SOFT-FERRITE	45
4.9 แสดงการติดตั้งฮอลล์เอฟเฟกต์ในเนื้อเรเตอร์.....	46
4.10 แสดงผลของอุณหภูมิที่มีต่อเอาพุทของฮอลล์.....	51
4.11 วงจรจ่ายกระแสควบคุม.....	52
4.12 วงจรกระแสควบคุมของฮอลล์เอฟเฟกต์ในเนื้อเรเตอร์.....	54
4.13 วงจรตรวจจับแรงดันสูงสุด.....	56

รายการประกอบ (ต่อ)

รูป	หน้า
4.14 วงจรเปรียบเทียบแรงดันและขั้วรีเลย์.....	57
4.15 วงจรอินพุทของแรงดัน AC	60
4.16 วงจรแบ่งแรงดันของแรงดัน DC อินพุท.....	60
4.17 วงจรเปลี่ยนยานวัด 115/230 โวลท์ DC/AC ของแรงดันอินพุท.....	61
4.18 วงจรอินสตรูเมนต์แอมป์.....	62
4.19 วงจรตัวกรองแอกติฟความถี่แบบ SECOND-ORDER.....	64
4.20 คุณสมบัติการตอบสนองต่อความถี่ของตัวกรองแอกติฟความถี่ผ่าน แบบบัตเตอร์เวิร์ท.....	65
5.1 แรงดันเอาพุทของตัวคูณสัญญาณในฟังก์ชันของกระแสเหนี่ยวนำ สนามแม่เหล็ก.....	76
5.2 ผลของอณหภูมิต่อเอาพุทของตัวคูณสัญญาณ.....	77
5.3 ผลของความถี่ต่อแรงดันเอาพุทของตัวคูณสัญญาณ.....	78
5.4 แสดงค่าเฟสที่หาของแรงดันเอาพุทของตัวคูณสัญญาณในฟังก์ชัน ของความถี่.....	78
5.5 อัตราย้ายแบบดีพีเพื่อเร็นเซี่ยลของวงจรวงจรขยายสัญญาณวัด ในฟังก์ชันของความถี่.....	79
5.6 ผลของอณหภูมิต่อเอาพุทของวงจรวงจรขยายสัญญาณวัด.....	79
5.7 CALIBRATION CURVE ของวัดทรานส์ดิวเซอร์ ยานวัด 230 โวลท์.....	80
5.8 CALIBRATION CURVE ของวัดทรานส์ดิวเซอร์ ยานวัด 115 โวลท์.....	81

รายการรูปประกอบ (ต่อ)

รูปที่

หน้า

5.9 CALIBRATION CURVE ของวัดทรานส์ควิเซอร์ เมื่อหงท กระแสไฟฟ้า.....	82
5.10 CALIBRATION CURVE ของวัดทรานส์ควิเซอร์ ศักดาตัวประกอบกำลัง 0.8.....	83
5.11 CALIBRATION CURVE ของวัดทรานส์ควิเซอร์ ศักดาตัวประกอบกำลัง 0.5.....	84
5.12 ผลของอุณหภูมิหรือเอาทเททของทรานส์ควิเซอร์.....	85
5.13 ผลของการเปลี่ยนแปลงแรงดันอนพทของวงจรแหล่งจ่ายกำลัง ไฟฟ้าต่อเอาทเททของทรานส์ควิเซอร์.....	86
5.14 รูปคลื่นกำลังไฟฟ้าของ โหลดทมิทวประกอบกำลัง 100 %.....	87
5.15 รูปคลื่นกำลังไฟฟ้าของ โหลดทมิทวประกอบกำลัง 80 % ล้าหลัง..	87
5.16 รูปคลื่นกำลังไฟฟ้าของ โหลดทมิทวประกอบกำลัง 50 % ล้าหลัง..	88
5.17 รูปคลื่นกำลังไฟฟ้าอนคคตพีโหลด.....	88
5.18 รูปคลื่นกำลังไฟฟ้าของคาปาซิทีฟโหลด.....	89
5.19 รูปคลื่นกำลังไฟฟ้าของทรานเซียนทขณะเริ่มเดินมอเตอร.....	89
5.20 รูปคลื่นกำลังไฟฟ้าทรานเซียนทขณะท่วส์กำลังขาตออกจาทัน...	90
5.21 รูปคลื่นกำลังไฟฟ้าทรานเซียนทขณะท่วเซอร์กิตเบรคเกอร กำลังทางาน.....	90

รายการประกอบ (ต่อ)

รูปที่

	หน้า
6.1	บล็อกไดอะแกรมของฮอลล์เอฟเฟคต์จตอลวตตมเตอร 92
6.2	แสดงวงจร A/D ของไอซีเบอร์ ADC 3711 CCN และตำแหน่ง การส่งผ่านขอมล 93
6.3	พลวขารทของ โปรแกรมยอลลเอฟเฟคต์จตอลวตตมเตอร 96
6.4	รูปแสดง A/D อินเตอรเฟซ 106
6.5	รูปแสดงฮอลล์เอฟเฟคต์จตอลวตตมเตอร ทางานรวมกับ Z-80 ไมโคร โปร เซส เซอร 106
7.1	วงจรถวมของฮอลล์ทไบแอสสนาเมเหล็กเพอแกความไมเป็น เชิงเส้นของสนาเมเหล็ก 110
7.2	วงจร VARIABLE PHASE SHIFT ซงมอดรการขยายคท 110
7.3	แสดง HALL EFFECT VAR-TRANSDUCER 2 แบบ 112
7.4	บล็อกไดอะแกรมแสดงการควบคุมกาลงไฟฟาควยวตตมทรานสดวเซอร์ 113
7.5	บล็อกไดอะแกรมแสดงการควบคุมทวประกอบกาลงควยวาร์ ทรานสดวเซอร์ 113

รายการตาราง

ตารางที่

หน้า

3.1	ค่า CARRIER MOBILITY ของสารกึ่งตัวนำ.....	23
4.1	ค่าคาปาซิเตอร์ก่อนกำหนดช่วงความถี่ของวงจรกรอง แอกต์ไฟความถี่ตามแบบ SENCOND-ORDER.....	66
5.1	แสดงการปรับค่าแรงดัน DC ออฟเซ็ทของออปแอมป์...	72
6.1	แสดงสถานะของสัญญาณการเลือกขอมูล.....	95

สัญลักษณ์

A	แอมแปร์
A/D	ตัวแปลงสัญญาณแอนาล็อกเป็นดิจิทัล (ANALOG-TO-DIGITAL CONVERTER)
Ah	ซีโรคอมโปเนนทอนคคแตงซ์ของฮอลล์
Av	อัตราขยายแรงดัน
β	สัมประสิทธิ์หรือคหณมของสัมประสิทธิ์ของฮอลล์
B	ความหนาแน่นของสนามแม่เหล็ก (MAGNETIC FIELD DENSITY)
Bair	ความหนาแน่นของสนามแม่เหล็กในช่องอากาศ
Bcore	ความหนาแน่นของสนามแม่เหล็กในแกนแม่เหล็ก
BCD	BINARY CODE DECIMAL
Bh	ความหนาแน่นสนามแม่เหล็กที่เหมาะสมสำหรับเอาทพุทของฮอลล์ที่เป็นเชิงเส้น
Bm	ความหนาแน่นสนามแม่เหล็กเหนยวนาเนื่องจากคาคกระแสเหนยวนาสูงสุด
Bmax	ความหนาแน่นสนามแม่เหล็กเชิงเส้นสูงสุด
CT	หมอแปลงกระแส
ζ	แดมปีงแฟคเตอร์ (DAMPING FACTOR)
δ_1	มมเฟสเนื่องจากฮิสเตอเรซิสของแกนแม่เหล็กของสนามแม่เหล็กเหนยวนา
δ_2	มมเฟสเนื่องจากหมอแปลงแรงดัน
ϵ	ความเบียงเบนเชิงเส้น
ϵ_{max}	ความเบียงเบนเชิงเส้นสูงสุด
Ex	สนามไฟฟ้าของฮอลล์ตามแนวแกน X
e	ประจุอิเล็กตรอน
eV	อิเล็กตรอน โวลท
F_L	แรงลอเรนซ์
Flin	ความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น

H	ความเข้มของสนามแม่เหล็ก
Ic	กระแสควมคมของฮอลล์
Icm	ค่ากระแสควมคมเนื่องจากค่าสูงสุดของแรงดันกระแสสลับ
Icmax	กระแสควมคมสูงสุดของฮอลล์ เชน เอน เร เตอร์
In	กระแสควมคมเชิง เส้นสูงสุด
IL	กระแสไหลด
Im	กระแสสูงสุด
Im	กระแสเหนยวนาสนามแม่เหล็ก
Jx	ความเข้มของกระแสตามแนวแกน X
K	หน่วยของอุณหภูมิสัมบูรณ์ (KELVIN)
Kb	ความไวสัญญาณของฮอลล์
Kbo	ความไวสัญญาณวงจร เปิดของฮอลล์
α	สัมประสิทธิ์อุณหภูมิของความต้านทานภายในของฮอลล์
lcore	ความยาว เส้นทาง เคินสนามแม่เหล็กของแกนแม่เหล็ก
μ core	ความซึมแม่เหล็กของแกนแม่เหล็ก
μ n	ELECTRON MOBILITY
μ o	ความซึมแม่เหล็กของอากาศ
μ r	ความซึมแม่เหล็กสัมพัทธ์
m	เมตร
mA	มิลลิแอมป์
mV	มิลลิ โวลท์
n	ความหนาแน่นของพาหะอิเล็กตรอน (ELECTRON CARRIER DENSITY)
p	กำลัง ไฟฟ้าขั้วณะ
P	กำลัง ไฟฟ้าเฉลี่ยหรือกำลัง ไฟฟ้าประสิทธิผล
PT	หม้อแปลง แรงดัน
ρ	ค่าความต้านทาน (RESISTIVITY)
Rh	สัมประสิทธิ์ ของฮอลล์

R_{LL}	ความต้านทานโหลดเอาทพุตเชิงเส้นของฮอลล์
r_0	ความต้านทานซีโรคอมโปเนนท์ของฮอลล์
r	ความต้านทานภายในของฮอลล์
r_1	ความต้านทานภายในคานอนพุทของฮอลล์
r_2	ความต้านทานภายในคานเอาทพุทของฮอลล์
r_{10}	ความต้านทานภายในคานอนพุทของฮอลล์ที่ $B = 0$
r_{20}	ความต้านทานภายในคานเอาทพุทของฮอลล์ที่ $B = 0$
sec	วินาที
T	จำนวนรอบ
T	หน่วยของความหนาแน่นสนามแม่เหล็ก (TESLA)
T	อุณหภูมิ
To	อุณหภูมิอ้างอิง
t	เวลา
U_x	ความเร็วของประจุอิเล็กตรอนตามแนวแกน X
V_h	ความต่างศักย์ไฟฟ้าของฮอลล์
V_{ho}	ความต่างศักย์ไฟฟ้าวงจรเปิดของฮอลล์
V_{h10}	ความต่างศักย์ไฟฟ้าของฮอลล์เนื่องจากซีโรคอมโปเนนท์อันดับคี่
V_{hro}	ความต่างศักย์ไฟฟ้าของฮอลล์เนื่องจากความต้านซีโรคอมโปเนนท์
V_m	แรงดันสูงสุด
V_L	แรงดันคร่อมโหลด
ω	ความเร็วเชิงมุม
∇	จุดต่อลงกราวด์