

การออกแบบและสร้างเครื่องมือวัดไฟฟ้าโดยใช้โปรแกรม LabVIEW

DESIGN AND CONSTRUCTION OF ELECTRICAL MEASUREMENT USING
LABVIEW PROGRAM

นายภาณุพงศ์	คงประเสริฐ
นางสาวพิชามณูชู่	บุญประคอง
นายศุภลักษณ์	ศรีสมบัติ
นายพรเทพ	เจ็กคำ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสยาม
พุทธศักราช 2556

การออกแบบและสร้างเครื่องมือวัดไฟฟ้าโดยใช้โปรแกรม LabVIEW
DESIGN AND CONSTRUCTION OF ELECTRICAL MEASUREMENT USING
LABVIEW PROGRAM

นายภาณุพงศ์	คงประเสริฐ
นางสาวพิชามณูชู่	บุญประคอง
นายศุภลักษณ์	ศรีสมบัติ
นายพรเทพ	เจ็กคำ

ปฏิญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสยาม

พุทธศักราช 2556

คณะกรรมการสอบปฏิญานิพนธ์

.....

(อาจารย์ปดิกันต์ รักราชการ)

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไวยพจน์ สุภบวรเสถียร)

.....

(นายเสาร์สวัสดิ์ ศรีจันทร์ฮอด)

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ นาราชภูร์)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ประธานกรรมการสอบปฏิญานิพนธ์

กรรมการ

กรรมการ

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สราวุธ วรรณันต์)

คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การออกแบบและสร้างเครื่องมือวัดไฟฟ้าโดยใช้โปรแกรม LabVIEW		
หน่วยกิต	3 หน่วยกิต		
โดย	นายภาณุพงศ์	คงประเสริฐ	5301200001
	นางสาวพิชามญช์	บุญประคอง	5301200002
	นายสุภลักษณ์	ศรีสมบัติ	5301200003
	นาย พรเทพ	แจ็กคำ	5301200004
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ปิติกันต์ รักราชการ		
ระดับการศึกษา	อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต		
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า		
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์		
พุทธศักราช	2556		

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้นำเสนอการสร้างเครื่องมือวัดไฟฟ้าเสมือนโดยใช้โปรแกรม LabVIEW ซึ่งประกอบขึ้นด้วยสามส่วน ส่วนแรกเป็นสัญญาณอินพุตที่ต้องการนำมาวัดและแสดงผล ส่วนที่สองเป็นวงจรคำนวณวิธีสัญญาณที่แปลงสัญญาณอินพุตแบบอนาลอกเป็นสัญญาณแบบดิจิทัลและเชื่อมประสานสัญญาณเข้ากับคอมพิวเตอร์ผ่านการเชื่อมต่อแบบยูเอสบี ส่วนที่สามเป็นคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งโปรแกรม LabVIEW ซึ่งรับสัญญาณแบบดิจิทัลเพื่อแสดงผลบนจอแสดงผล รหัสของโปรแกรม LabVIEW ถูกเขียนขึ้นเพื่อจำลองแบบเครื่องมือวัดและเครื่องมือผลิตสัญญาณไฟฟ้าแบบอนาลอก ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าเครื่องมือที่นำเสนอนี้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่นเดียวกับเครื่องมือวัดทั่วไป

คำสำคัญ : เครื่องมือวัด/ โปรแกรม LabVIEW /พอร์ตยูเอสบี

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(อาจารย์ปิติกันต์ รักราชการ)

...../...../.....

Thesis Title	Labview Design and Construction of Electrical Measurement Using labview Program		
Credits	3 Units		
By	Mr. Panupong	Kongprasert	5301200001
	Mr. Pichamon	Boonprakong	5301200002
	Mr. Supalak	Seesombat	5301200003
	Mr. Pornthep	Jakham	5301200004
Advisor	Mr.Pitikan Rugrachagarn		
Degree	Bachelor of Industrial Technology		
Major	Electrical Engineering		
Faculty of	Engineering		
Year	2013		

Abstract

This thesis presents the construction of electrical virtual instrument using LabVIEW program which consists of three parts. First part is the input signal needed for measurement and display. Second part is the signal processing circuit, which converts analog input signals to digital signals and interfaces with a computer via USB ports. Third part is the LabVIEW installed computer, which take the digital signal to display on the monitor. The LabVIEW codes are written to simulate electrical measuring devices and analog signal generator. Test results have shown that the proposed tool can operate as effectively as the read measuring one.

Keywords : Virtual Instrument / LabVIEW / USB port

Advisor

.....
(Mr.Pitikan Rugrachagarn)

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำปฏิญานิพนธ์ การสร้างเครื่องมือวัดไฟฟ้าและชุดทดลอง โดยใช้โปรแกรม LabVIEW ถึงจะมีปัญหามากมายในหลายๆ ด้านก็ตาม ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรม LabVIEW และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง แต่ปัญหาต่างๆ ก็สามารถบรรลุผลไปได้ด้วยดี ทั้งนี้เนื่องจากคณะผู้จัดทำได้รับการแนะนำและอนุเคราะห์ช่วยเหลือจาก อาจารย์ปิติกันต์ รักราชการ รวมทั้งคณาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าที่ให้ความสะดวกในการทำงาน พร้อมทั้งให้กำลังใจ และคำปรึกษาที่ดี ซึ่งมีผลทำให้ปฏิญานิพนธ์นี้จัดทำขึ้นเป็นไปอย่างมีลำดับขั้นตอน ตามวัตถุประสงค์และขอบเขตที่ตั้งไว้ทุกประการ ดังนั้นคณะผู้จัดทำใคร่ขอขอบคุณบุคคลที่ได้กล่าวมาข้างต้นและบุคคลอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวนามที่ให้การอนุเคราะห์ช่วยเหลือในด้านต่างๆ จนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามต้องการ

นายภาณุพงศ์	คงประเสริฐ
นางพิชามณูช	บุญประคอง
นายศุภลักษณ์	ศรีสมบัติ
นายพรเทพ	เจ็กคำ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ(ภาษาไทย)	I
บทคัดย่อ(ภาษาอังกฤษ)	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญรูป	VI
สารบัญตาราง	X
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ในการทำโครงการ	2
1.3 ขอบเขตความสามารถของโครงการ	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 ระยะเวลาในการดำเนินงาน	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	3
2.1 โปรแกรม LabVIEW	3
2.2 DATA FLOW and G PROGRAMING	7
2.3 ส่วนประกอบต่างๆ ใน LabVIEW	8
2.4Block Diagram	11
2.5ประเภทของข้อมูล	15
2.6หลักการทำงานของ Dataflow Programming	17
2.7ภาพรวมของระบบ DAQ บน	18
2.8 Micro USB-DAQ Acquisition	29
บทที่ 3 การออกแบบและดำเนินการสร้าง	30
3.1 คุณสมบัติของบอร์ด	30
3.2รายละเอียดของMicro USB-DAQ ToolkidFor Lab VIEW	32
3.3โครงสร้างของการทำงาน	38
3.4 หลักการทำงานของโปรแกรม และขั้นตอนการเขียนโปรแกรม	39
3.5 การออกแบบวงจร การเขียนอักขระผ่าน Micro USB-DAQ	40

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.6 การออกแบบวงจรส่งสัญญาณออกจาก Micro USB-DAQ ผ่านพอร์ตดิจิทัลของI/O USB-DAQ	41
3.7 การออกแบบวงจร รับสัญญาณเข้าสู่ Micro USB-DAQผ่านพอร์ตดิจิทัล ของ I/OUSB-DAQ	43
3.8การออกแบบวงจร การอ่านสัญญาณอนาล็อกผ่าน Micro USB-DAQ แบบช่องต่อ	45
3.9การออกแบบวงจรThermo Recorder ผ่านการ์ดMicro USB-DAQ	46
3.10การออกแบบวงจรStep MOTER ผ่านการ์ด Micro USB-DAQ	50
3.11การออกแบบวงจร การควบคุมสัญญาณไฟจราจรผ่าน การ์ด Micro USB-DAQ	54
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	
4.1 การทดลองที่ 1 เขียนอักขระผ่านพอร์ต	56
4.2การทดลองที่ 2 ส่งสัญญาณออกจากพอร์ต USB ผ่านทางพอร์ตดิจิทัลI/O ของ Micro-DAQ	60
4.3 การทดลองที่ 3 รับสัญญาณเข้าสู่พอร์ต USB ผ่านทางพอร์ตดิจิทัลI/O ของMicro-DAQ	63
4.4 การทดลองที่ 4 อ่านสัญญาณอนาล็อกผ่านพอร์ต USB แบบช่องต่อ	66
4.5 การทดลองที่ 5 สร้างชุด Thermo Recorder	69
4.6การทดลองที่ 6 สร้างชุดทดลอง STEP MOTOR ผ่านพอร์ต USB-DAQ	73
4.7การทดลองที่ 7 การควบคุม สัญญาณไฟสัญญาณจราจรผ่านพอร์ต USB	76
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	
5.1สรุปผลของโครงการ	80
5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นในโครงการ	80
5.3 วิธีการและข้อเสนอแนะ	80
อ้างอิง	81

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงตัวอย่างเครื่องมือวัดเสมือนที่สร้างจาก LabVIEW	3
2.2 แสดงการเข้าสู่โปรแกรม LabVIEW 2010	4
2.3 แสดงหน้าจอการเขียนโปรแกรมและหน้าจอแสดงผล	6
2.4 แสดง Block Diagram ของ LabVIEW	7
2.5 Block diagram เครื่องมือวัดที่สร้างจาก LabVIEW	8
2.6 Front Panel ของ LabVIEW	9
2.7 Object ที่อยู่บน Front Panel ของ LabVIEW	10
2.8 Controls Palette ที่ใช้ในการออกแบบ Front Panel	10
2.9 Tools Palette ที่ใช้ในการออกแบบ Front Panel	11
2.10 ตัวอย่าง Block Diagram	11
2.11 ตัวอย่าง Block Diagram Node	12
2.12 เครื่องมือสำหรับ DAM – Data Acquisition	13
2.13 เครื่องมือ Tools Palette	13
2.14 แสดงลักษณะทั่วไปของ Icon และ Connector	14
2.15 แสดงข้อมูลประเภท Numeric	16
2.16 แสดงข้อมูลประเภท Boolean	17
2.17 (a) แสดงโปรแกรมที่เขียนขึ้น (b) จอแสดงผลที่ต้องการ	18
2.18 ส่วนประกอบของระบบ DAQ	18
2.19 Ground Source	19
2.20 Floating Source	20
2.21 Sampling	21
2.22 Sampling rate 10 Hz ถึง 25 Hz	22
2.23 Sampling rate 10 Hz ถึง 100 Hz	22
2.24 Sampling rate 10 Hz ถึง 11 Hz	23
2.25 กราฟสัญญาณโดยใช้ ADC 3 บิต	
2.26 กราฟสัญญาณโดยใช้ ADC 6 บิต	24

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.27 กราฟสัญญาณ	25
2.28 Multiplexed Sampling Architecture	25
2.29 Multiplexed& Simultaneous Sampling	26
2.30 Simultaneous Sampling Architecture	27
2.31 Differential	27
2.32 Referenced Single –Ended	28
2.33 On-Referenced Single –Ended	28
2.34 วงจร Micro USB-DATA Acquisition	29
3.1 Micro USB-DAQ	30
3.2 การจัดเรียงขาสัญญาณของพอร์ตดิจิทัล I/O	31
3.3 การจัดเรียงขาสัญญาณของพอร์ตอนาลอกอินพุต	31
3.4 แผนผังของโครงการ	38
3.5 แสดงอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการทดสอบจริง	39
3.6แสดงถึงส่วนของโปรแกรม LABVIEW	39
3.7 Block Diagram การเขียนอักขระผ่าน Micro USB-DAQ	40
3.8 ส่งสัญญาณออกจากพอร์ต USB ผ่านทางพอร์ตดิจิทัล I/O ของ Micro USB-DAQ	41
3.9 Block Diagram ส่งสัญญาณออกจากพอร์ต USB ผ่านทางพอร์ตดิจิทัล I/O ของ Micro USB-DAQ	42
3.10 รับสัญญาณเข้าสู่พอร์ต Micro USB-DAQ ผ่าน ทางพอร์ตดิจิทัล I/O ของ Micro USB-DAQ	43
3.11 Block Diagram รับสัญญาณเข้าสู่พอร์ต Micro USB-DAQ ผ่านทางพอร์ตดิจิทัล I/O ของ Micro USB-DAQ	43
3.12 การออกแบบวงจรอ่านสัญญาณอนาลอกผ่านพอร์ต USB แบบช่องต่อ	45
3.13Block Diagram อ่านสัญญาณอนาลอกผ่านพอร์ต USB ผ่านแบบช่องต่อ	45
3.14 การออกแบบวงจร Thermo Recorder	46

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.15 IC AD595	47
3.16 Block Diagram Thermo Recorder	48
3.17 การออกแบบวงจร STEP MOTER	50
3.18 IC ULN2802	51
3.19 Block Diagram STEP MOTER	51
3.20 การออกแบบวงจร Traffic Light Control	54
3.21 Block Diagram Traffic Light Control	55
4.1 การเชื่อมต่อบอร์ด Micro USB-DAQ เข้ากับพอร์ต USB ของคอมพิวเตอร์	56
4.2 การสร้างBlock Diagramวงจรเขียน อักขระผ่านพอร์ต USB	57
4.3 การแสดงผลของLCDMicro USB-DAQขณะที่ยังไม่ได้ Run Program	57
4.4 ป้อนอักขระใน Write buffer	58
4.5 การแสดงผลของLCDMicro USB-DAQ ขณะที่ Run Program	58
4.6 ปรับเปลี่ยนตัวบรรทัดWrite Buffer ให้เป็น 2	59
4.7 Run Program อักขระใน Write Buffer จะแสดงผลใน LCD	59
4.8 การเชื่อมต่อบอร์ด Micro USB-DAQ เข้ากับพอร์ต USB ของ Computer	60
4.9 การต่อ Block Diagram	61
4.10 Run โปรแกรม Labview	61
4.11 Block Diagram ขณะเปลี่ยนค่า	62
4.12 ขณะRun โปรแกรม Labview แล้วเปลี่ยนค่าจากBlock Diagram เป็น 1010	62
4.13 การเชื่อมต่อบอร์ด Micro USB-DAQ เข้ากับพอร์ต USB	63
4.14 การต่อ Block Diagram	64
4.15 Front panel Read_Digital ขณะยังไม่ได้ Run	64
4.16 Front panel Read_Digital ขณะRun โปรแกรม	65
4.17 ทำการกดสวิทช์ค้างไว้	65
4.18 ขณะ กดสวิทช์ค้างไว้แล้ว รันโปรแกรม	66
4.19 การเชื่อมต่อบอร์ด Micro USB-DAQ เข้ากับพอร์ต USB	67
4.20 การต่อ Block Diagram	68
4.21 Front Panel Read _Analog_Signal ขณะ ยังไม่ได้ Run	68
4.22 ปรับ VR 10 K	69

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.23 Front panel Analog_Digital ขณะRun โปรแกรม	69
4.24 การต่อวงจรชุด Thermo Recorder	70
4.25 การเชื่อมต่อ Block Diagram	70
4.26 หน้าจอFront Panelขณะยังไม่ได้ Run	71
4.27 ขณะทำการจุดไฟ บริเวณปลายตัวเทอร์โมคัปเปิล	71
4.28 ขณะRun โปรแกรม Thermo Recorder	72
4.29 Thermo Recorder	72
4.30 การต่อวงจรขับStepping Moter	73
4.31 Block Diagramวงจร Strpping Moter	74
4.32 Front Panel ของ สเต็ปป์มอเตอร์	74
4.33 Front Panel ของ สเต็ปป์มอเตอร์ ขณะ Run	75
4.34 ขณะมอเตอร์หมุน	75
4.35 การต่อบอร์ดเข้ากับ USB	76
4.36 Block Diagram ไฟจราจร	77
4.37 ขณะยังไม่ได้ Run โปรแกรม Traffic Light Control	78
4.38 ขณะ Run โปรแกรม Traffic Light Control	78
4.39 ขณะ Run โปรแกรมไฟจราจร	79