รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การติดตั้งอินเวอร์เตอร์ควบคุมมอเตอร์ ร่วมกับ บริษัทอินเวอร์เตอร์ โซลูชั่น จำกัด

The Installation of Inverter for Control Motors with Inverter Solution Co., Ltd.

โดย

นายณัทพงศ์ โสภาสาย 6503200002

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 152-497 สหกิจศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า 1

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2567

หัวข้อโครงงาน	การติดตั้งอินเวอร์เตอร์ควบคุมมอเตอร์ ร่วมกับ บริษัทอินเวอร์เตอร์โซลูชั่น จำกัด The installation of inverter for control motors with Inverter Solution Co., Ltd.
รายชื่อผู้จัดทำ	นายณัทพงศ์ โสภาสาย 6503200002
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไวยพจน์ ศุภบวรเสถียร

อนุมัติให้โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2567

คณะกรรมการสอบโครงงาน

..... **อาจารย์ที่ปรึกษา**
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไวยพจน์ ศุภบวรเสถียร)

..... **พนักงานที่ปรึกษา**
(นายอภิชาติ ทรัพย์อนันต์)

..... **กรรมการกลาง**
(อาจารย์สันติสุข สว่างกล้า)

..... **กรรมการกลาง**
(อาจารย์จุระ ย่านต่ำ)

..... **ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา**
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารุจ ลิมปะวัฒนะ)

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 6 ธันวาคม พ.ศ. 2567

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไวยพจน์ ศุภบวรเสถียร

ตามที่ผู้จัดทำ นายณัทพงศ์ โสภาสาย นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ได้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน ระหว่างวันที่ 19 สิงหาคม พ.ศ. 2567 ถึงวันที่ 6 ธันวาคม พ.ศ. 2567 ในตำแหน่งพนักงาน Engineering ณ บริษัทอินเวอร์เตอร์ โซลูชั่น จำกัด และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง “การติดตั้งอินเวอร์เตอร์ควบคุมมอเตอร์ ร่วมกับบริษัท อินเวอร์เตอร์ โซลูชั่น จำกัด”

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานได้สิ้นสุดลงแล้ว นายณัทพงศ์ โสภาสาย ผู้จัดทำ จึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

ลงชื่อ นายณัทพงศ์ โสภาสาย

นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

กิตติกรรมประกาศ
(Acknowledgement)

การที่ผู้จัดทำได้มาปฏิบัติสหกิจศึกษา ในตำแหน่ง Engineering ณ บริษัทอินเวอร์เตอร์โซลูชั่น จำกัด ตั้งแต่ วันที่ 19 สิงหาคม พ.ศ. 2567 ถึงวันที่ 6 ธันวาคม พ.ศ. 2567 ได้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ด้วยดีส่งผลให้ ผู้จัดทำ ได้รับความรู้ ประสบการณ์การทำงานต่างๆ และความเข้าใจในชีวิตการทำงานจริง ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนและสามารถนำความรู้ประสบการณ์ที่ได้ไปใช้ในการประกอบอาชีพในอนาคต ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก บริษัทอินเวอร์เตอร์โซลูชั่น จำกัด ที่ให้โอกาส ผู้จัดทำ เข้ามาปฏิบัติสหกิจศึกษา กรุณาเสียสละเวลาอบรม สอนงาน และช่วยเหลือด้านต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาใน การปฏิบัติสหกิจในครั้งนี้ จึงขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้ จากการสนับสนุนหลายฝ่าย ดังนี้

1) นายอภิชาติ ทรัพย์อนันต์ (พนักงานที่ปรึกษา)

2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไวยพจน์ ศุภบวรเสถียร (อาจารย์ที่ปรึกษา)

และบุคคลที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำในการจัดทำรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ผู้จัดทำ หวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อ บริษัทอินเวอร์เตอร์โซลูชั่น จำกัด และผู้สนใจปฏิบัติสหกิจศึกษาของบริษัทเพื่อเป็นแนวทางเบื้องต้นในการทำความเข้าใจและพัฒนาโครงงานต่อไป รวมทั้งในการค้นคว้าของผู้สนใจทั่วไปด้วย หากรายงานฉบับนี้มีข้อผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำ ก็ขออภัยมา ณ ที่นี้

นายณัทพงศ์ โสภาสาย

ผู้จัดทำ

6 / ธันวาคม / 2567

ชื่อโครงงาน :	การติดตั้งอินเวอร์เตอร์ควบคุมมอเตอร์ ร่วมกับ บริษัทอินเวอร์เตอร์ โซลูชั่น จำกัด
หน่วยกิต :	5 หน่วยกิต
ผู้จัดทำ :	นายณัทพงศ์ โสภาสาย รหัส 6503200002
อาจารย์ที่ปรึกษา :	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไวยพจน์ ศุภบวรเสถียร
ระดับการศึกษา :	ปริญญาตรี (วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต)
สาขาวิชา :	วิศวกรรมไฟฟ้า
คณะ :	วิศวกรรมศาสตร์
ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา	1/2567

บทคัดย่อ

โครงงานสหกิจศึกษาเล่มนี้นำเสนอเกี่ยวกับการติดตั้งอินเวอร์เตอร์ควบคุมมอเตอร์ โดยเข้าไปปฏิบัติงานในบริษัทอินเวอร์เตอร์ โซลูชั่น จำกัด ตั้งแต่วันที่ 19 สิงหาคม พ.ศ. 2567 ถึงวันที่ 6 ธันวาคม พ.ศ. 2567 ซึ่งทางบริษัทได้มอบหมายให้ปฏิบัติงานในแผนกช่างติดตั้งอินเวอร์เตอร์ควบคุมมอเตอร์ การเลือกใช้อุปกรณ์ และการตรวจสอบมาตรฐานในการทำงานของอินเวอร์เตอร์ การปฏิบัติงานครั้งนี้ได้รับการถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับงานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดี และวิธีแก้ปัญหาต่าง ๆ ในระหว่างการปฏิบัติงาน โดยได้รับคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญในแผนก ทำให้มีความรู้ความเข้าใจและสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างเป็นระบบ จึงทำให้สามารถปฏิบัติงานการติดตั้งอินเวอร์เตอร์ควบคุมมอเตอร์ได้อย่างราบรื่น

คำสำคัญ: การติดตั้ง, อินเวอร์เตอร์, มอเตอร์ไฟฟ้า

Project Title : The Installation of an Inverter for Control Motors with Inverter Solution Co., Ltd.

Credits : 5 Units

By : Mr. Natthapong Sophasai 6503200002

Advisor : Asst. Prof. Vyapote Supabowornsathian

Degree : Bachelor of Engineering

Major : Electrical Engineering

Faculty : Engineering

Semester/Year : 1/2024

Abstract

This cooperative education project presents the installation of an inverter for control motors with Inverter Solution Co., Ltd. from Aug 19, 2024 to Dec 6, 2024. The company was assigned to work on the installation, equipment selection, and inspection of an inverter for control motors. Knowledge of the procedures and methods of the installation was gained and many problems were encountered during the training, but the problems were solved by consulting experts in the department. Through knowledge, understanding, and being able to solve problems systematically the installation of an inverter for control motors can be carried out smoothly.

Keywords: installation, inverter, electric motor

Cooperative Advisor

.....

Approved by

.....

สารบัญ

หน้า

จดหมายนำส่งรายงาน ก

กิตติกรรมประกาศ ข

บทคัดย่อ ค

Abstract ง

สารบัญตาราง จ

สารบัญภาพ ฉ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ประวัติความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 2

1.3 ขอบเขตการวิจัย 2

บทที่ 2 การทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 เทคโนโลยีInverter 3

2.2 ลักษณะการใช้งานของInverter 4

2.3 ชนิดของInverter 7

2.4 ส่วนประกอบของระบบInverter 11

2.5 ระบบไฟฟ้า 18

2.6 หน่วยของไฟฟ้า 19

2.7 การติดตั้งระบบInverter 21

2.8 เทคโนโลยีการติดตั้งInverter 24

2.9 การประเมินประสิทธิภาพระบบInverter 26

2.10 การบำรุงรักษาและการแก้ไขปัญหา 27

2.11 ความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน 29

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ 32

3.2 ลักษณะการประกอบการ 32

3.3 รูปแบบการจัดองค์การและการบริหารงานขององค์กร 32

3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย 36

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา 36

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน 36

3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน 36

3.8 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล 37

บทที่ 4 ผลการปฏิบัติตามโครงการ

4.1 การปฏิบัติงาน 38

4.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน 38

4.3 ผลการปฏิบัติงาน 48

4.4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ 48

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 ผลลัพธ์สุดท้ายที่จะได้รับ 50

5.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 50

5.3 ข้อดีของการปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษา 51

5.4 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน 52

5.5 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน 52

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บรรณานุกรม 53

ภาคผนวก ก 54

ภาคผนวก ข 56

ประวัติผู้จัดทำ 68

ลิงค์ และ QR Code ไฟล์รูปเล่มรายงาน 69

แบบสรุปโครงงานสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (CWIE) มหาวิทยาลัยสยาม

สารบัญตาราง

	หน้า
รูปที่ 2.6.1 ตารางหน่วย กระแสไฟฟ้า (Current)	19
รูปที่ 2.6.2 ตารางหน่วย แรงดันไฟฟ้า (Voltage)	20
รูปที่ 2.6.3 ตารางหน่วย ความต้านทานไฟฟ้า (Resistance)	20
รูปที่ 2.6.4 ตารางหน่วย กำลังไฟฟ้า (Power)	20
รูปที่ 4.3.1 ตารางแสดงถึงข้อมูลการดำเนินการ	48

มหาวิทยาลัยสยาม SIAM UNIVERSITY

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.3.1 Voltage Source Inverter (VSI)	7
รูปที่ 2.3.2 Current Source Inverter (CSI)	8
รูปที่ 2.3.3 Pulse Width Modulation (PWM) Inverter	9
รูปที่ 2.3.4 Direct Torque Control (DTC) Inverter	10
รูปที่ 2.4.1 แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง (DC Power Supply)	12
รูปที่ 2.4.2 วงจรเรียงกระแส (Rectifier Circuit)	13
รูปที่ 2.4.3 ตัวกรองแรงดัน DC (DC Link or Filter Circuit)	14
รูปที่ 2.4.4 วงจรInverterหลัก (Inverter Bridge Circuit)	15
รูปที่ 2.4.5 วงจรควบคุม (Control Circuit)	16
รูปที่ 2.4.6 วงจรป้องกัน (Protection Circuit)	17
รูปที่ 2.4.7 ระบบระบายความร้อน (Cooling System)	18
รูปที่ 2.5.1 ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current หรือ D.C	18
รูปที่ 2.5.3 ไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating Current หรือ A.C.)	19
รูปที่ 2.6.1 ตารางหน่วย กระแสไฟฟ้า (Current)	19
รูปที่ 2.6.2 ตารางหน่วย แรงดันไฟฟ้า (Voltage)	20
รูปที่ 2.6.3 ตารางหน่วย ความต้านทานไฟฟ้า (Resistance)	20
รูปที่ 2.6.4 ตารางหน่วย กำลังไฟฟ้า (Power)	20
รูปที่ 2.7.1 ขั้นตอนที่ 1 การเลือกสถานที่ติดตั้ง	21
รูปที่ 2.7.2 ขั้นตอนที่ 2 การเดินสายไฟ	22
รูปที่ 2.7.3 ขั้นตอนที่ 3 การเชื่อมต่อสายไฟ	23
รูปที่ 2.7.4 ขั้นตอนที่ 4 การตั้งค่าการทำงานของInverter	23
รูปที่ 2.7.5 ขั้นตอนที่ 5 การทดสอบการทำงาน	24
รูปที่ 4.2.1 เตรียมเครื่อง และตรวจเช็ค	38
รูปที่ 4.2.2 สำรวจพื้นที่ และประเมินหน้างาน	39
รูปที่ 4.2.3 เซพความปลอดภัย	39
รูปที่ 4.2.4 ทำการถอดและติดตั้งใหม่	40

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.2.5 เริ่มเอาเครื่องตัวใหม่ติดตั้ง 40

รูปที่ 4.2.6 วายริ่งสายเข้าInverter 41

รูปที่ 4.2.7 สายคอนโทรนใช้ควบคุมการทำงาน และคำสั่ง 41

รูปที่ 4.2.8 วัดความต้านทาน 42

รูปที่ 4.2.9 ตรวจเช็ค 42

รูปที่ 4.2.10 วงจร INVT GD350A 43

รูปที่ 4.2.11 ปุ่มการตั้งค่าแต่ละตัวทำหน้าที่แตกต่างกัน 44

รูปที่ 4.2.12 ข้อมูลจอแสดงสถานะ 45

รูปที่ 4.2.13 จอจริงที่แสดงสถานะ 46

รูปที่ 4.2.14 ตรวจเช็คหน้างาน ก่อนเปิดเครื่อง 46

รูปที่ 4.2.15 หน้างานเครื่องจักร 47

รูปที่ 4.2.16 เครื่องรีดผ้าดิบ และอบ 47

บทที่1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงงาน

มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์สำคัญในอุตสาหกรรมที่ใช้สำหรับขับเคลื่อนเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ระบบขับเคลื่อนมอเตอร์มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ลดการใช้พลังงาน และยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร

ในช่วงแรก มอเตอร์ไฟฟ้าส่วนใหญ่ถูกควบคุมด้วยวิธีทางกล เช่น การใช้เกียร์ (Gears) หรือพูลเลย์ (Pulleys) เพื่อเปลี่ยนความเร็วรอบ ซึ่งมีข้อจำกัดหลายประการ ได้แก่ ความแม่นยำต่ำ การสึกหรอของชิ้นส่วน และการใช้พลังงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ ต่อมา มีการนำเทคนิคการควบคุมทางไฟฟ้าเข้ามาใช้ เช่น การควบคุมแรงดันไฟฟ้า (Voltage Control) และการควบคุมความถี่ของไฟฟ้ากระแสสลับ (Frequency Control)

การพัฒนาที่สำคัญเกิดขึ้นเมื่อมีการนำ อินเวอร์เตอร์ (Inverter) หรือ ตัวแปลงความถี่ (Variable Frequency Drive - VFD) มาใช้ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า อินเวอร์เตอร์สามารถปรับแรงดันไฟฟ้าและความถี่ได้อย่างแม่นยำ ทำให้สามารถควบคุมความเร็วของมอเตอร์ตามความต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้เกิดการประหยัดพลังงาน ลดการสึกหรอของอุปกรณ์ และเพิ่มความยืดหยุ่นในการทำงาน อินเวอร์เตอร์ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมหลากหลายประเภท เช่น อุตสาหกรรมการผลิต ระบบสายพานลำเลียง (Conveyor Systems) เครื่องจักรกลอัตโนมัติ ระบบปั๊มน้ำ ระบบปรับอากาศ และระบบพลังงานทดแทน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม เป็นต้น

ปัจจุบัน อุตสาหกรรมมีความต้องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุนด้านพลังงาน และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ระบบขับเคลื่อนมอเตอร์เป็นส่วนสำคัญของกระบวนการผลิต และหากไม่มีระบบควบคุมที่มีประสิทธิภาพ อาจส่งผลให้เกิดปัญหาดังต่อไปนี้

1.1.1 การใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลือง

มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าสูง โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ หากไม่สามารถควบคุมความเร็วและแรงบิดได้อย่างเหมาะสม จะทำให้เกิดการใช้พลังงานเกินความจำเป็น

1.1.2 อายุการใช้งานของอุปกรณ์ลดลง

การสตาร์ทและหยุดมอเตอร์อย่างรวดเร็วอาจทำให้เกิดกระแสกระชากสูง (Inrush Current) ซึ่งส่งผลให้มอเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องเกิดความร้อนสูงและเสื่อมสภาพเร็วขึ้น

1.1.3 การควบคุมกระบวนการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ

ในอุตสาหกรรมที่ต้องการการควบคุมความเร็วและแรงบิดของมอเตอร์อย่างแม่นยำ เช่น ระบบสายพานลำเลียงหรือเครื่องจักรกลอัตโนมัติ หากไม่มีระบบควบคุมที่ดี อาจทำให้กระบวนการผลิตไม่มีเสถียรภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อศึกษาและวิเคราะห์หลักการทำงานของอินเวอร์เตอร์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า รวมถึงผลกระทบต่อประสิทธิภาพและการใช้พลังงานในภาคอุตสาหกรรม

1.2.2 เพื่อประเมินและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบควบคุมมอเตอร์ที่ใช้อินเวอร์เตอร์กับระบบควบคุมแบบดั้งเดิม เพื่อหาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนพลังงานในอุตสาหกรรม

1.2.3 เพื่อฝึกทักษะทางสังคมในการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นในหน่วยงาน

1.2.4 เพื่อฝึกทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้จากทฤษฎีมาใช้ในการปฏิบัติงานจริง

1.2.5 เพื่อฝึกทักษะการวางแผนงานและแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบขณะปฏิบัติงาน

1.2.6 เพื่อฝึกความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1.3.1 ศึกษาหลักการทำงานของอินเวอร์เตอร์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า

1.3.2 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของอินเวอร์เตอร์ในการลดการใช้พลังงาน

1.3.3 ศึกษาการประยุกต์ใช้อินเวอร์เตอร์ในอุตสาหกรรม

1.3.4 มีทักษะในการติดตั้งอินเวอร์เตอร์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า

1.3.5 ใช้ซอฟต์แวร์จำลองการทำงานของอินเวอร์เตอร์และมอเตอร์ไฟฟ้า

1.3.6 สามารถนำผลการปฏิบัติงานไปปรับปรุงระบบควบคุมมอเตอร์ในอุตสาหกรรมเพื่อใช้เป็นแนวทางในการลดต้นทุนพลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องจักร

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เทคโนโลยีอินเวอร์เตอร์

2.1.1 ความหมายของอินเวอร์เตอร์

อินเวอร์เตอร์ (Inverter) เป็นอุปกรณ์ทางไฟฟ้าที่ใช้ในการแปลงกระแสไฟฟ้าจาก กระแสตรง (DC) เป็น กระแสสลับ (AC) โดยสามารถปรับค่าความถี่และแรงดันของไฟฟ้าได้ ทำให้สามารถควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้าได้อย่างแม่นยำ ซึ่งช่วยให้เกิดการประหยัดพลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องจักร

ในภาคอุตสาหกรรม อินเวอร์เตอร์ถูกนำมาใช้ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเพื่อปรับความเร็วตามความต้องการ เช่น ในระบบสายพานลำเลียง ระบบปั๊มน้ำ เครื่องปรับอากาศ และเครื่องจักรกลอัตโนมัติ

2.1.2 หลักการทำงานของอินเวอร์เตอร์

อินเวอร์เตอร์ทำงานโดย แปลงไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) เป็นกระแสตรง (DC) แล้วแปลงกลับเป็นกระแสสลับ (AC) ที่สามารถควบคุมความถี่และแรงดันได้

ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนหลักดังนี้

1. Rectifier (วงจรแปลงไฟ AC เป็น DC)

อินเวอร์เตอร์จะรับไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) จากแหล่งจ่ายไฟและแปลงเป็นกระแสตรง (DC) ผ่านวงจรเรียงกระแส (Rectifier)

2. DC Bus (ตัวเก็บพลังงาน)

ไฟฟ้ากระแสตรงที่ได้จะถูกเก็บไว้ในตัวเก็บประจุ (Capacitor) เพื่อให้สามารถจ่ายพลังงานได้อย่างสม่ำเสมอ

3. Inverter Bridge (วงจรแปลงกลับเป็น AC)

วงจรอินเวอร์เตอร์จะใช้ IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) หรือ MOSFET เพื่อสร้างกระแสสลับ (AC) ใหม่ที่มีความถี่และแรงดันที่สามารถปรับได้

2.1.3 ประเภทของอินเวอร์เตอร์

อินเวอร์เตอร์สามารถแบ่งออกเป็นหลายประเภทตามการใช้งาน ดังนี้

1. Voltage Source Inverter (VSI)
    - ใช้กันแพร่หลายในอุตสาหกรรม เนื่องจากสามารถควบคุมแรงดันขาออกได้อย่างแม่นยำ
    - ใช้ตัวเก็บประจุเป็นแหล่งเก็บพลังงาน
2. Current Source Inverter (CSI)
    - ควบคุมกระแสขาออกได้อย่างมีเสถียรภาพ
    - ใช้ตัวเหนี่ยวนำเป็นแหล่งเก็บพลังงาน
3. Pulse Width Modulation (PWM) Inverter
    - ควบคุมความถี่และแรงดันโดยใช้เทคนิคการสับเปลี่ยนพัลส์

2.1.4 ประโยชน์ของอินเวอร์เตอร์ในอุตสาหกรรม

- ประหยัดพลังงาน – ลดการใช้ไฟฟ้าโดยควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ให้เหมาะส
- ยืดอายุการใช้งานของมอเตอร์ – ลดกระแสกระชากขณะสตาร์ท
- ควบคุมความเร็วได้แม่นยำ – ปรับรอบมอเตอร์ได้ตามต้องการ
- ลดเสียงรบกวน – ลดการสั่นสะเทือนและเสียงจากมอเตอร์

2.2 ลักษณะการใช้งานของอินเวอร์เตอร์

อินเวอร์เตอร์เป็นอุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรมเพื่อควบคุมการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า ช่วยให้กระบวนการผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ลดต้นทุนพลังงาน และเพิ่มความปลอดภัยในการทำงาน โดยสามารถใช้งานได้ในหลายระบบ ดังนี้

2.2.1 การควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้า

อินเวอร์เตอร์สามารถควบคุมความเร็วของมอเตอร์โดยการปรับแรงดันและความถี่ของไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ทำให้สามารถปรับรอบหมุนของมอเตอร์ให้เหมาะสมกับการใช้

ตัวอย่างการใช้งาน

- เครื่องจักรกลอัตโนมัติ (Automated Machinery) – ปรับรอบการหมุนของมอเตอร์ให้สอดคล้องกับโหลดของเครื่องจักร เช่น เครื่องกลึง CNC และเครื่องพิมพ์
- ระบบสายพานลำเลียง (Conveyor Systems) – ปรับความเร็วของสายพานให้เหมาะสมกับกระบวนการผลิต ลดการสิ้นเปลืองพลังงาน

2.2.2 ระบบปั๊มน้ำและระบบพัดลมอุตสาหกรรม

อินเวอร์เตอร์สามารถควบคุมการทำงานของปั๊มน้ำและพัดลมในโรงงานอุตสาหกรรมได้ โดยช่วยลดพลังงานที่ใช้เมื่อโหลดงานต่ำ และเพิ่มรอบการทำงานเมื่อมีความต้องการสูง

ตัวอย่างการใช้งาน

- ระบบปั๊มน้ำในโรงงาน (Industrial Pump Systems) – ลดการใช้พลังงานโดยปรับรอบมอเตอร์ให้สัมพันธ์กับปริมาณน้ำที่ต้องการ เช่น ในระบบระบายความร้อน
- ระบบพัดลมระบายอากาศ (Industrial Ventilation Fans) – ควบคุมความเร็วพัดลมตามอุณหภูมิและคุณภาพอากาศ เพื่อลดต้นทุนพลังงาน

ประโยชน์: ลดการสึกหรอของปั๊มและพัดลม ยืดอายุการใช้งาน ลดค่าไฟฟ้า

2.2.3 ระบบควบคุมลิฟต์และบันไดเลื่อน

อินเวอร์เตอร์ถูกใช้ในระบบขนส่งแนวตั้งเพื่อควบคุมความเร็วของมอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อนลิฟต์และบันไดเลื่อน ช่วยให้การเคลื่อนที่เป็นไปอย่างราบรื่นและปลอดภัย

ตัวอย่างการใช้งาน

- ลิฟต์อุตสาหกรรม (Industrial Elevators) – ปรับความเร็วขณะลิฟต์เริ่มต้นและหยุดเคลื่อนที่ ลดแรงกระชาก
- บันไดเลื่อน (Escalators) – ควบคุมความเร็วให้เหมาะสมกับปริมาณผู้ใช้งาน ลดการใช้พลังงานเมื่อไม่มีคนใช้งาน

ประโยชน์: เพิ่มความปลอดภัย ลดแรงกระแทก ลดต้นทุนพลังงาน

2.2.4 ระบบอัดอากาศ (Air Compressor Systems)

เครื่องอัดอากาศใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อจ่ายแรงดันลมให้กับเครื่องมือหรือกระบวนการผลิต อินเวอร์เตอร์ช่วยให้สามารถปรับกำลังของมอเตอร์ให้สอดคล้องกับปริมาณลมที่ต้องการ

ตัวอย่างการใช้งาน

- โรงงานผลิตอาหารและเครื่องดื่ม – ใช้ควบคุมแรงดันอากาศสำหรับเครื่องจักรบรรจุ
- โรงงานประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ – ควบคุมแรงดันลมที่ใช้กับแขนกลและอุปกรณ์

ประโยชน์: ลดการใช้พลังงาน ป้องกันแรงดันลมเกิน ลดการสึกหรอของเครื่องอัดอากาศ

2.2.5 ระบบขนส่งอุตสาหกรรม

อินเวอร์เตอร์ถูกใช้ในระบบขับเคลื่อนของรถไฟฟ้าและระบบรางภายในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อควบคุมการทำงานของมอเตอร์ขับเคลื่อน ลดการใช้พลังงาน และเพิ่มความเสถียรของระบบ

ตัวอย่างการใช้งาน

- เครนไฟฟ้าและรอกยกของ (Electric Cranes & Hoists) – ควบคุมความเร็วของมอเตอร์ขณะยกและลดระดับวัตถุ เพื่อป้องกันการกระชากและเพิ่มความปลอดภัย
- รถขนส่งไฟฟ้าในโรงงาน (Electric Factory Vehicles) – ปรับรอบมอเตอร์ของรถขนส่งวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ภายในโรงงาน

ประโยชน์: ลดการใช้พลังงาน เพิ่มความปลอดภัยในการขนส่ง

2.2.6 ระบบพลังงานทดแทน (Renewable Energy Systems)

อินเวอร์เตอร์ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องการลดต้นทุนพลังงานโดยใช้พลังงานทดแทน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม

ตัวอย่างการใช้งาน

- โรงงานผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Power Plants) – ใช้อินเวอร์เตอร์แปลงไฟฟ้ากระแสตรงจากแผงโซลาร์เซลล์เป็นไฟฟ้ากระแสสลับเพื่อใช้ในโรงงาน
- โรงงานใช้กังหันลม (Wind Energy Systems) – ควบคุมการแปลงพลังงานจากกังหันลมเป็นไฟฟ้าเพื่อใช้ในกระบวนการผลิต

ประโยชน์: ลดต้นทุนด้านพลังงาน ส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาด

2.3 ชนิดของ Inverter

อินเวอร์เตอร์ในอุตสาหกรรมมีหลากหลายประเภท ขึ้นอยู่กับการใช้งานและลักษณะของระบบที่ต้องการควบคุม โดยสามารถแบ่งออกเป็นประเภทห3ลักๆ ได้ดังนี้

2.3.1 Voltage Source Inverter (VSI) – อินเวอร์เตอร์ชนิดแหล่งจ่ายแรงดัน

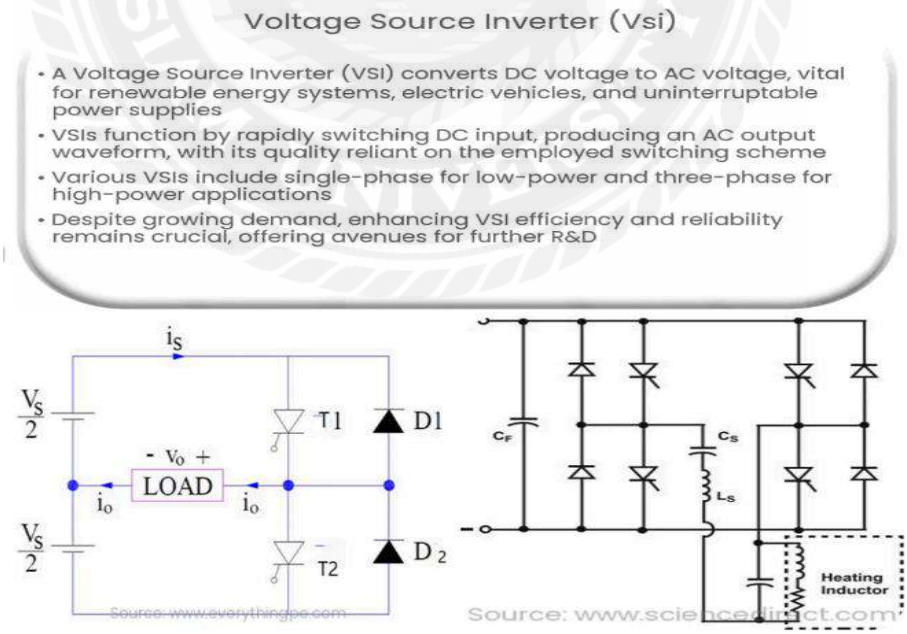
อินเวอร์เตอร์ประเภทนี้ใช้ตัวเก็บประจุ (Capacitor) เป็นตัวเก็บพลังงานและจ่ายไฟให้กับมอเตอร์ไฟฟ้า เป็นประเภทที่พบมากที่สุดในภาคอุตสาหกรรม

ลักษณะเด่น

- ควบคุมแรงดันขาออกได้แม่นยำ
- เหมาะสำหรับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Motors)
- นิยมใช้ในงานที่ต้องการประสิทธิภาพสูง

การใช้งานในอุตสาหกรรม

- ระบบสายพานลำเลียง
- ปั๊มน้ำและพัดลม
- เครื่องจักร CNC



รูปที่ 2.3.1 Voltage Source Inverter (VSI) – อินเวอร์เตอร์ชนิดแหล่งจ่ายแรงดัน

2.3.2 Current Source Inverter (CSI) – อินเวอร์เตอร์ชนิดแหล่งจ่ายกระแส

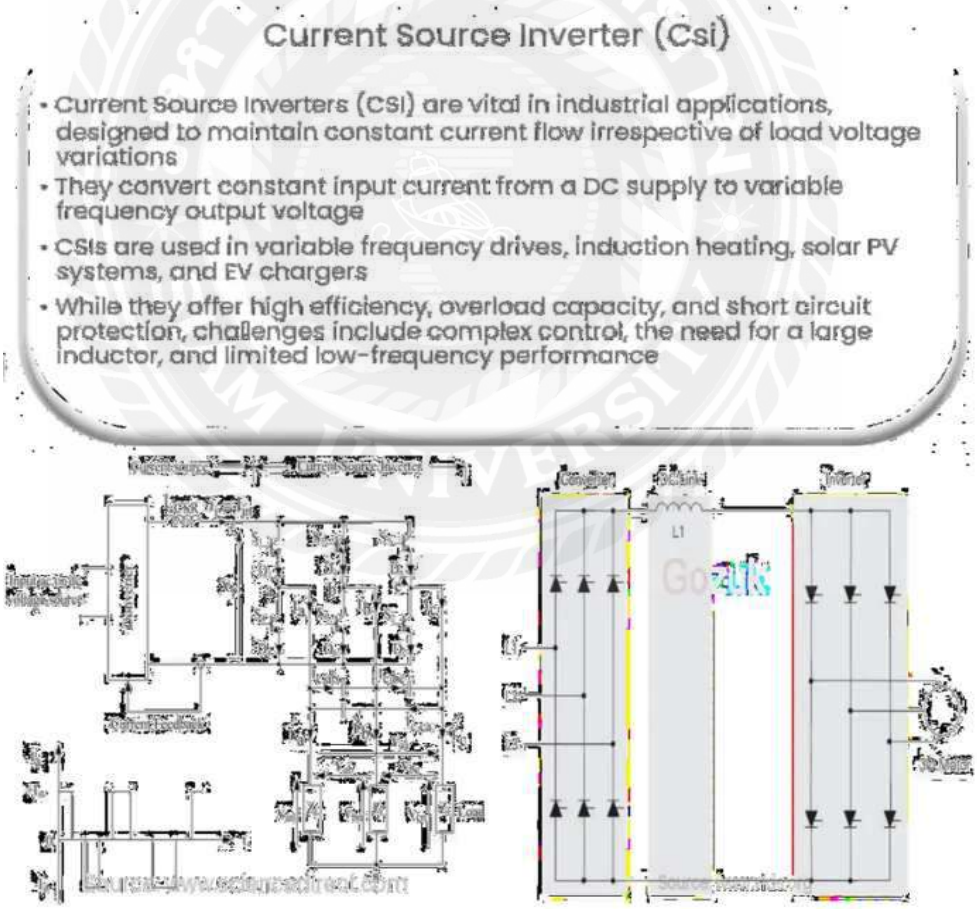
อินเวอร์เตอร์ชนิดนี้ใช้ตัวเหนี่ยวนำ (Inductor) เป็นตัวเก็บพลังงานและควบคุมกระแสขาออกนิยมใช้ในงานที่ต้องการความเสถียรของกระแสสูง

ลักษณะเด่น

- กระแสขาออกมีเสถียรภาพสูง
- เหมาะสำหรับโหลดที่มีลักษณะเป็นตัวเหนี่ยวนำ (Inductive Load)
- ป้องกันกระแสไฟฟ้าไหลย้อนกลับได้ดี

การใช้งานในอุตสาหกรรม

- ระบบควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแรงสูง
- โรงงานที่ใช้ระบบไดรฟ์ไฟฟ้ากำลังสูง



รูปที่ 2.3.2 Current Source Inverter (CSI) – อินเวอร์เตอร์ชนิดแหล่งจ่ายกระแส

2.3.3 Pulse Width Modulation (PWM) Inverter อินเวอร์เตอร์แบบปรับความกว้าง

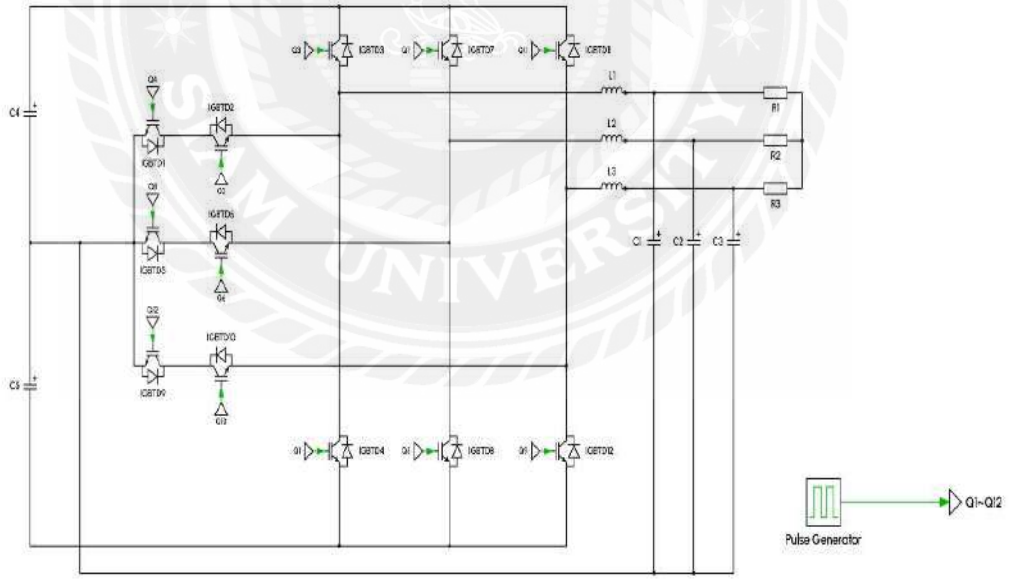
อินเวอร์เตอร์ประเภทนี้ใช้เทคนิค Pulse Width Modulation (PWM) เพื่อควบคุมแรงดันและความถี่ของไฟฟ้า ทำให้สามารถปรับรอบของมอเตอร์ได้อย่างแม่นยำ

ลักษณะเด่น

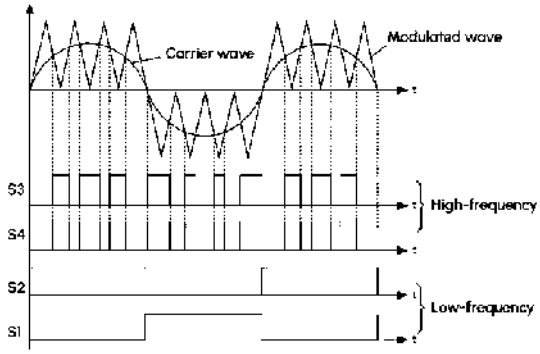
- ประสิทธิภาพสูงและประหยัดพลังงาน
- ลดเสียงรบกวนและแรงบิดกระชากของมอเตอร์
- ใช้กันแพร่หลายที่สุดในปัจจุบัน

การใช้งานในอุตสาหกรรม

- ระบบควบคุมมอเตอร์ในเครื่องจักรอัตโนมัติ
- ระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้าและรถไฟฟ้า
- ระบบอัดอากาศและเครื่องทำความเย็น



รูปที่ 2.3.3 Pulse Width Modulation (PWM) Inverter อินเวอร์เตอร์แบบปรับความกว้างของพัลส์



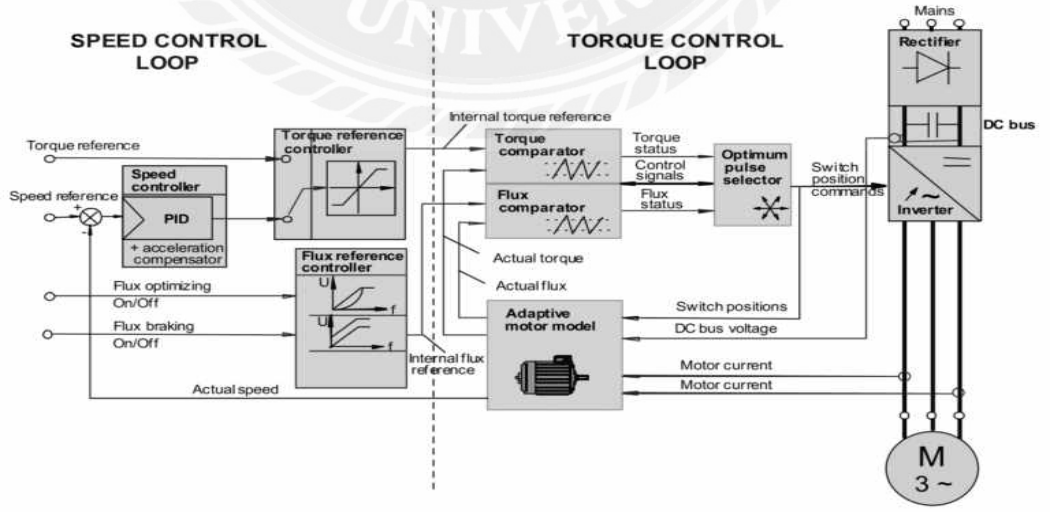
DTC เป็นเทคนิคที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อควบคุมแรงบิดและความเร็วของมอเตอร์โดยตรง โดยไม่ต้องใช้ตัวตรวจจับความเร็ว (Encoder)

ลักษณะเด่น

- ควบคุมแรงบิดได้อย่างแม่นยำ
- ตอบสนองรวดเร็ว ลดการสูญเสียพลังงาน
- ไม่ต้องใช้ตัววัดตำแหน่งเพลา (Encoder-less Control)

การใช้งานในอุตสาหกรรม

- ระบบเครนไฟฟ้าและรอกยกของ
- เครื่องจักรที่ต้องการควบคุมแรงบิดสูงระบบควบคุมเครื่องกลึง CNC



รูปที่ 2.3.4 Direct Torque Control (DTC) Inverter – อินเวอร์เตอร์แบบควบคุมแรงบิดโดยตรง

2.3.5 Regenerative Inverter – อินเวอร์เตอร์แบบจ่ายพลังงานคืนสู่ระบบ

อินเวอร์เตอร์ประเภทนี้สามารถนำพลังงานที่เกิดจากการเบรกของมอเตอร์กลับมาใช้ใหม่ได้ ช่วยให้ประหยัดพลังงานและลดความร้อนที่เกิดขึ้นในระบบ

ลักษณะเด่น

- ลดการสูญเสียพลังงานในระบบ
- ลดความร้อนจากการทำงานของมอเตอร์
- เหมาะกับระบบที่มีการเบรกบ่อย

การใช้งานในอุตสาหกรรม

- ระบบลิฟต์และบันไดเลื่อน
- ระบบขับเคลื่อนเครื่องจักรที่ต้องเบรกบ่อย
- ระบบขนส่งทางรางและรถไฟฟ้า

2.4 ส่วนประกอบของระบบอินเวอร์เตอร์

2.4.1 แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง (DC Power Supply)

เป็นต้นกำลังของอินเวอร์เตอร์ โดยสามารถมาจาก

1. แบตเตอรี่
2. แผงโซล่าเซลล์
3. วงจรเรียงกระแส (Rectifier) ที่เปลี่ยนไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสตรง

หน้าที่:

- เป็นแหล่งพลังงานหลักของอินเวอร์เตอร์ โดยจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ให้ระบบ
- สามารถมาจากแบตเตอรี่, เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Panel), หรือไฟฟ้ากระแสสลับที่ผ่านการเรียงกระแส

หลักการทำงาน:

- หากใช้ไฟฟ้ากระแสตรงจากแบตเตอรี่ ระบบจะรับพลังงาน DC โดยตรง
- หากใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) จากแหล่งจ่าย ระบบจะต้องมีวงจรเรียงกระแส (Rectifier) เพื่อเปลี่ยน AC เป็น DC ก่อน

รูปที่ 2.4.1 แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง (DC Power Supply)

2.4.2 วงจรเรียงกระแส (Rectifier Circuit)

ในกรณีที่อินเวอร์เตอร์รับไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) จากแหล่งจ่ายหลัก (Main Supply) วงจรนี้จะทำหน้าที่แปลงเป็นไฟฟ้ากระแสตรง (DC)

ประเภทของวงจรเรียงกระแส:

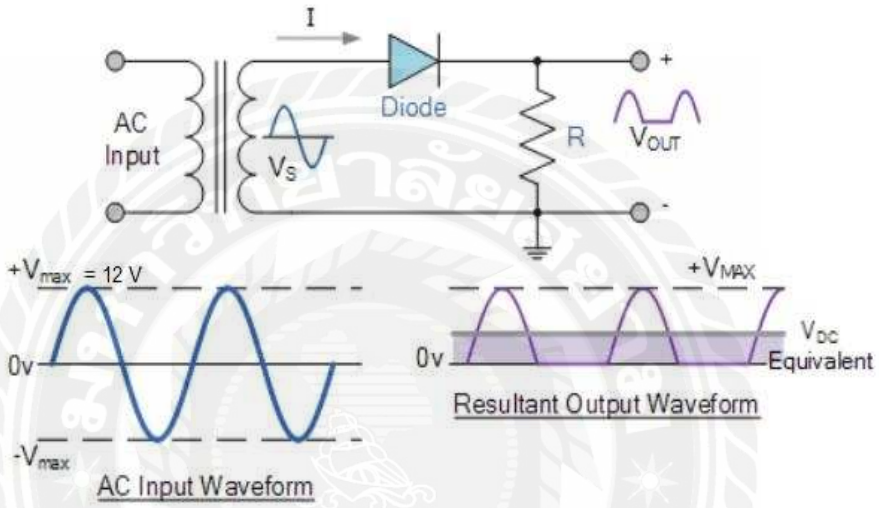
- Diode Rectifier – ใช้ไดโอดเพื่อแปลง AC เป็น DC
- Thyristor Rectifier – ใช้ไทริสเตอร์เพื่อควบคุมแรงดัน DC

หน้าที่:

- แปลงไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) เป็นไฟฟ้ากระแสตรง (DC)
- ลดการรบกวนทางไฟฟ้าและรักษาคุณภาพของแรงดันไฟฟ้า

หลักการทำงาน:

- ใช้ ไดโอด (Diodes) หรือ ไทริสเตอร์ (Thyristors) ในการกำหนดทิศทางของกระแสไฟฟ้า
- กระแสไฟฟ้าที่ได้จะเป็น DC แบบไม่เรียบ ซึ่งต้องมีตัวกรองแรงดัน (Filter Circuit) เพื่อลดการกระเพื่อมของไฟฟ้า



รูปที่ 2.4.2 วงจรเรียงกระแส (Rectifier Circuit)

2.4.3 ตัวกรองแรงดัน DC (DC Link or Filter Circuit)

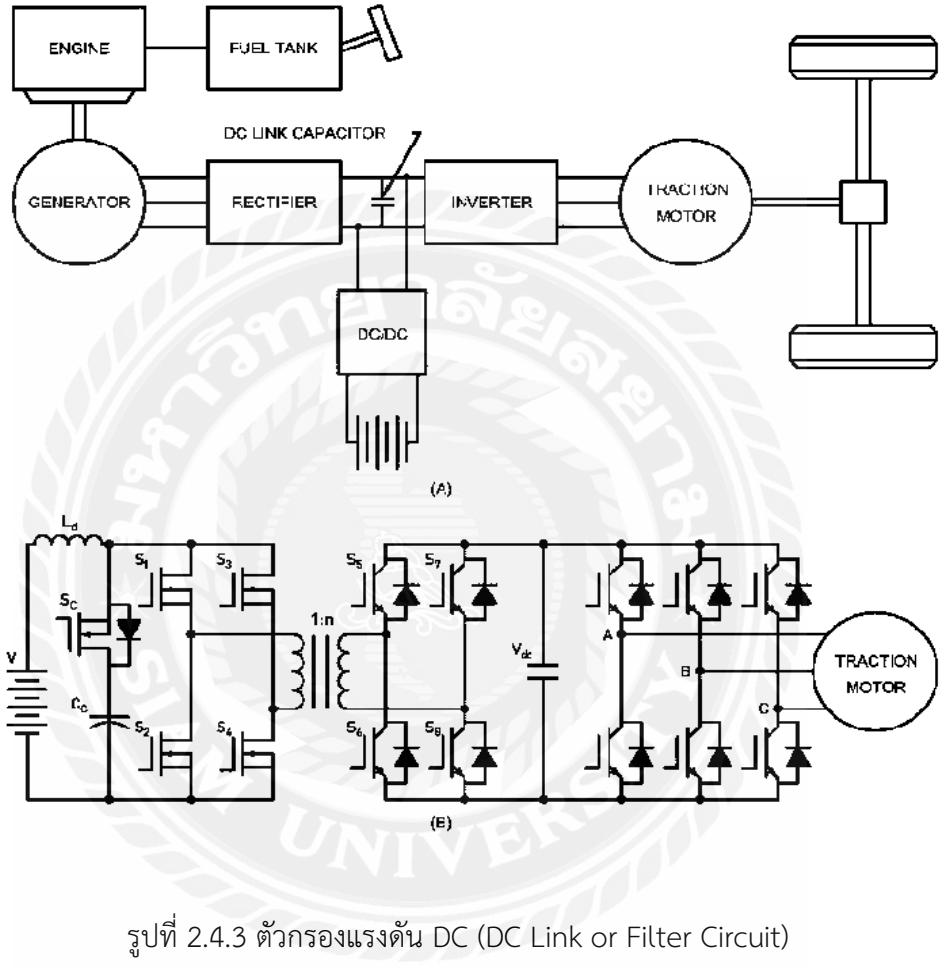
เป็นตัวเก็บประจุ (Capacitor) หรือ ตัวเหนี่ยวนำ (Inductor) ที่ทำหน้าที่กรองแรงดันไฟฟ้า DC ให้มีความเสถียรก่อนส่งไปยังวงจรอินเวอร์เตอร์

หน้าที่:

- กักเก็บพลังงานและทำให้แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงมีความเรียบและสม่ำเสมอ
- ป้องกันการกระเพื่อมของแรงดันที่อาจส่งผลกระทบต่ออินเวอร์เตอร์

หลักการทำงาน:

- ใช้ตัวเก็บประจุ (Capacitor) และตัวเหนี่ยวนำ (Inductor) ช่วยลดสัญญาณรบกวน
- ทำให้แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงคงที่ก่อนเข้าสู่วงจรแปลงกลับเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ



รูปที่ 2.4.3 ตัวกรองแรงดัน DC (DC Link or Filter Circuit)

2.4.4 วงจรอินเวอร์เตอร์หลัก (Inverter Bridge Circuit)

เป็นส่วนสำคัญที่ใช้แปลงไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ โดยใช้ อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ (Semiconductor Devices) เช่น IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor), MOSFET หรือ Thyristor

ประเภทของวงจรอินเวอร์เตอร์:

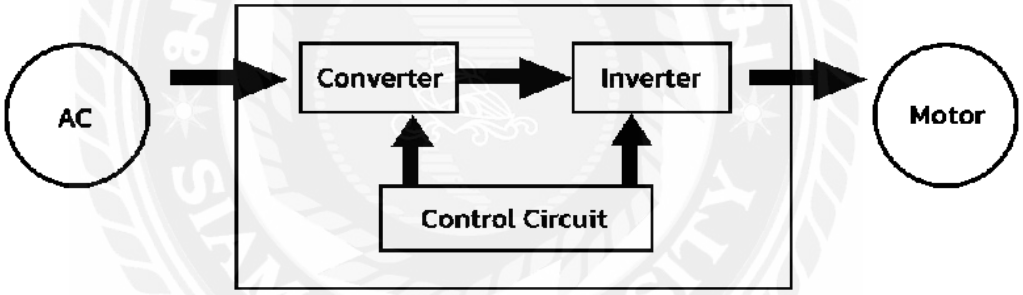
- Half-Bridge Inverter – ใช้อุปกรณ์สวิทช์ชิ่ง 2 ตัว
- Full-Bridge Inverter – ใช้อุปกรณ์สวิทช์ชิ่ง 4 ตัว

หน้าที่:

- แปลงไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (AC)
- ปรับความถี่และแรงดันของไฟฟ้าเพื่อให้เหมาะกับการใช้งาน

หลักการทำงาน:

- ใช้ อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลัง (Power Semiconductor Devices) เช่น IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor), MOSFET หรือ Thyristor ทำหน้าที่เปิด-ปิดกระแสไฟฟ้าอย่างรวดเร็ว
- ใช้เทคนิค Pulse Width Modulation (PWM) เพื่อสร้างรูปคลื่นไฟฟ้ากระแสสลับที่มีความแม่นยำสูง



รูปที่ 2.4.4 วงจรอินเวอร์เตอร์หลัก (Inverter Bridge Circuit)

2.4.5 วงจรควบคุม (Control Circuit)

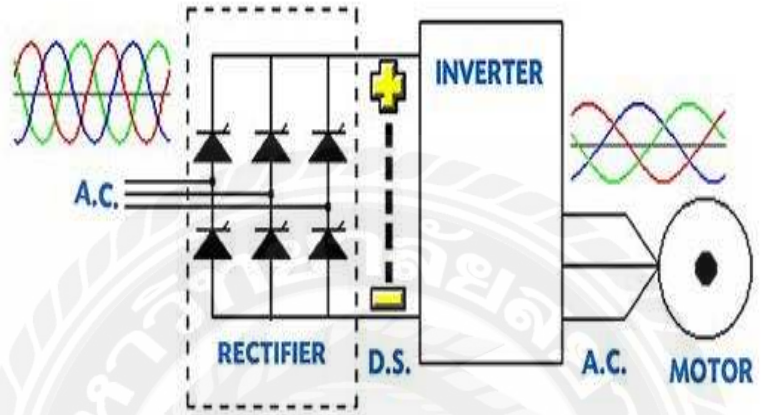
เป็นระบบควบคุมที่ใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) หรือ DSP (Digital Signal Processor) ในการควบคุมการทำงานของอินเวอร์เตอร์

หน้าที่:

- ควบคุมการทำงานของอินเวอร์เตอร์ให้มีความแม่นยำ
- กำหนดความถี่และแรงดันของไฟฟ้ากระแสสลับ

หลักการทำงาน:

- ใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับแรงดันและกระแส
- ควบคุมการสวิทช์ของ IGBT หรือ MOSFET ให้ทำงานตามต้องการ



รูปที่ 2.4.5 วงจรควบคุม (Control Circuit)

2.4.6 วงจรป้องกัน (Protection Circuit)

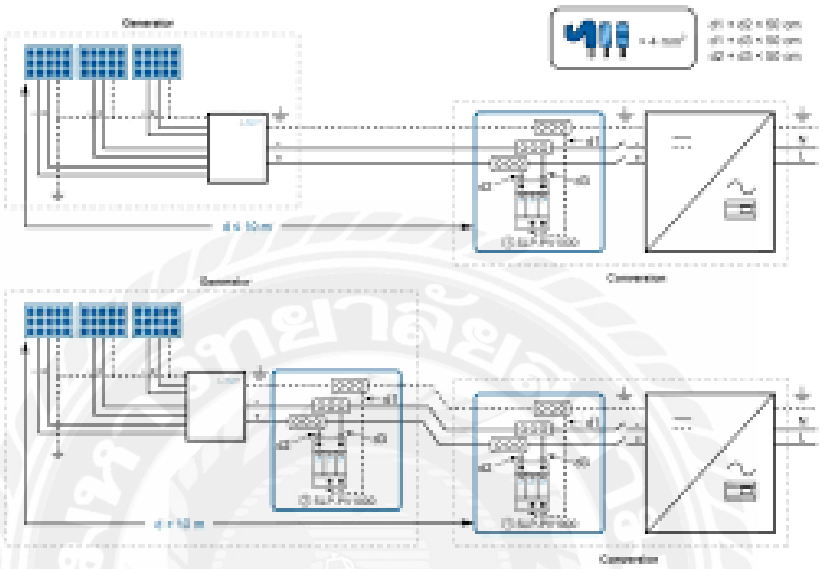
เป็นระบบที่ช่วยป้องกันความเสียหายของอินเวอร์เตอร์จากความผิดพลาดทางไฟฟ้า เช่น ไฟฟ้าเกิน กระแสเกิน หรืออุณหภูมิสูงเกินไป

หน้าที่:

- ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร (Short Circuit Protection)
- ป้องกันแรงดันไฟฟ้าเกิน (Overvoltage Protection)
- ป้องกันกระแสไฟฟ้าเกิน (Overcurrent Protection)
- ป้องกันอุณหภูมิสูงเกิน (Overtemperature Protection)

หลักการทำงาน:

- ใช้รีเลย์, ฟิวส์, หรือเซ็นเซอร์ตรวจจับความผิดปกติของแรงดันและกระแ
- ตัดการทำงานของอินเวอร์เตอร์เมื่อเกิดความผิดพลาด



รูปที่ 2.4.6 วงจรป้องกัน (Protection Circuit)

2.4.7 ระบบระบายความร้อน (Cooling System)

เป็นระบบที่ช่วยลดอุณหภูมิของอินเวอร์เตอร์เพื่อป้องกันความร้อนสูงเกินไป

หน้าที่:

- ป้องกันอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จากความร้อนสะสม
- เพิ่มอายุการใช้งานของอินเวอร์เตอร์

หลักการทำงาน:

- ใช้พัดลมระบายความร้อน หรือ ฮีตซิงค์ (Heatsink)
- บางระบบอาจใช้ ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ (Liquid Cooling)

รูปที่ 2.4.7 ระบบระบายความร้อน (Cooling System)

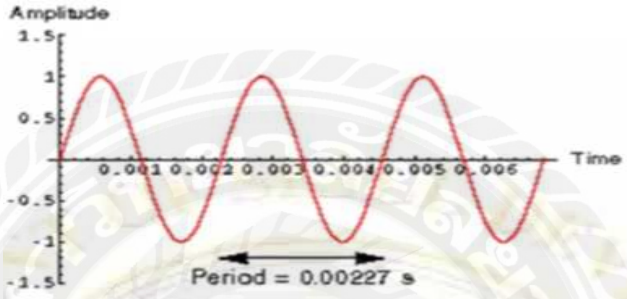
2.5 ระบบไฟฟ้า

2.5.1 ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current หรือ D.C) เป็นไฟฟ้าที่มีทิศทางการไหลไปทางเดียว ตลอดระยะเวลาที่วงจรไฟฟ้าปิดกล่าวคือกระแสไฟฟ้าจะไหลจาก ขั้วบวกภายในแหล่งกำเนิดผ่านตัวต้านหรือภาระไฟฟ้าผ่านตัวนำไฟฟ้าแล้วย้อนกลับเข้าแหล่งกำเนิดที่ขั้วลบ วนเวียนเป็น ทางเดียวเช่นนี้ตลอดเวลา แหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่เรา รู้จักกันดีคือ แบตเตอรี่ ไดนาโม ดีซีเจนเนอเรเตอร์ เป็นต้น

รูปที่ 2.5.1 ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current หรือ D.C

2.5.2 ไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating Current หรือ A.C.) เป็นไฟฟ้าที่มีการไหลกลับไปกลับมา ทั้งขนาดของกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าไม่คงที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ คือ กระแสไฟฟ้าจะไหลไปทางหนึ่งก่อน ต่อมาก็จะไหลสวนกลับแล้วก็เริ่มไหลเหมือนครั้งแรก

2.5.3 ความถี่ หมายถึง จำนวนคลื่นไฟฟ้ากระแสสลับที่เปลี่ยนแปลงใน 1 วินาที กระแสไฟฟ้าสลับในเมืองไทยใช้ ไฟฟ้าที่มีความถี่ 50 เฮิรตซ์ ซึ่งหมายถึง จำนวนลูกคลื่นไฟฟ้าสลับที่เปลี่ยนแปลง 50 รอบ ในเวลา 1 วินาที



รูปที่ 2.5.3 ไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating Current หรือ A.C.)

2.6 หน่วยของไฟฟ้า

หน่วยไฟฟ้าเป็นสิ่งที่จะบ่งบอกถึงปริมาณการใช้ไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้านั้น ๆ ว่ามีมากน้อยเพียงใด มีการบอก ค่าต่าง ๆ ดังนี้

2.6.1 กระแสไฟฟ้า (Current) มีหน่วยเป็นแอมแปร์ (Ampere) ใช้ตัวอักษร A เป็นหน่วยมาตรฐาน ใช้ ตัวอักษร แทนกระแสไฟฟ้า สามารถแปลงหน่วยได้ดังนี้

หน่วยกระแสไฟฟ้า	ตัวย่อ	การเปรียบเทียบหน่วย
เมกะแอมแปร์ (Mega ampere)	MA	1 MA = 1000 kA
กิโลแอมแปร์ (Kilo ampere)	kA	1kA = 1000 A
แอมแปร์ (Ampere)	Amp , A	1A = 1000 mA
มิลลิแอมแปร์ (Milli ampere)	mA	1mA = 1000 µA
ไมโครแอมแปร์ (Micro ampere)	µA	

รูปที่ 2.6.1 ตารางหน่วย กระแสไฟฟ้า (Current)

2.6.2 แรงดันไฟฟ้า (Voltage) มีหน่วยเป็นโวลต์ (Volt) เป็นหน่วยมาตรฐาน ใช้อักษร V และใช้อักษร E หรือ V แทนแรงดันไฟฟ้า สามารถแปลงหน่วยได้ดังนี้

หน่วยแรงดันไฟฟ้า	ตัวย่อ	การเปรียบเทียบหน่วย
เมกะโวลต์ (Mega Volt)	MV	1 MV = 1000 kV
กิโลโวลต์ (Kilo Volt)	kV	1kV = 1000 V
โวลต์ (Volt)	V	1V = 1000 mV
มิลลิโวลต์ (Milli Volt)	mV	1mV = 1000 μV
ไมโครโวลต์(Micro Volt)	μV	

รูปที่ 2.6.2 ตารางหน่วย แรงดันไฟฟ้า (Voltage)

2.6.3 ความต้านทานไฟฟ้า (Resistance) มีหน่วยเป็นโอห์ม (Ohm) เป็นหน่วยมาตรฐาน ใช้สัญลักษณ์ Ω และ ใช้ตัวอักษร R แทนความด้านทาน สามารถแปลงหน่วยได้ดังนี้

หน่วความต้านทาน	ตัวย่อ	การเปรียบเทียบหน่วย
เมกะโอห์ม (Mega ohm)	MΩ	1 MΩ = 1000 kΩ
กิโลโอห์ม (Kilo ohm)	kΩ	1kΩ = 1000 Ω
โอห์ม (ohm)	Ω	

รูปที่ 2.6.3 ตารางหน่วย ความต้านทานไฟฟ้า (Resistance)

2.6.4 กำลังไฟฟ้า (Power) มีหน่วยเป็นวัตต์ (Watt) เป็นหน่วยมาตรฐาน ใช้ตัวอักษร W และ ใช้ตัวอักษร P แทนกำลังไฟฟ้า สามารถแปลงหน่วยได้

หน่วยแรงดันไฟฟ้า	ตัวย่อ	การเปรียบเทียบหน่วย
เมกะวัตต์ (Mega watt)	MW	1 MW = 1000 kW
กิโลวัตต์ (Kilo watt)	kW	1kW = 1000 W
วัตต์ (watt)	W	1W = 1000 mW
มิลลิวัตต์ (Milli watt)	mW	1mW = 1000 μW
ไมโครวัตต์ (Micro watt)	μW	

รูปที่ 2.6.4 ตารางหน่วย กำลังไฟฟ้า (Power)

2.7 การติดตั้งระบบInverter

ประเภทของอินเวอร์เตอร์ในอุตสาหกรรม

1. Variable Frequency Drive (VFD) – อินเวอร์เตอร์ควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์
2. Grid-Tied Inverter – ใช้ในระบบพลังงานแสงอาทิตย์ เชื่อมต่อกับโครงข่ายไฟฟ้า
3. Stand-alone Inverter – ใช้ในระบบพลังงานสำรองแบบออฟกริด

2.7.1 องค์ประกอบของระบบอินเวอร์เตอร์ในอุตสาหกรรม

- แหล่งพลังงาน (Power Supply) – ไฟฟ้าจากการไฟฟ้าหรือพลังงานทางเลือก
- อินเวอร์เตอร์ (Industrial Inverter) – แปลงไฟ DC เป็น AC หรือควบคุมความถี่
- มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor) – ใช้หมุนเครื่องจักร
- ตู้ควบคุมไฟฟ้า (Control Panel) – รวมเบรกเกอร์, ฟิวส์, และรีเลย์

2.7.2 ขั้นตอนการติดตั้งอินเวอร์เตอร์อุตสาหกรรม

ขั้นตอนที่ 1: การเลือกสถานที่ติดตั้ง

- ติดตั้งในพื้นที่ระบายอากาศดี หลีกเลี่ยงความร้อนสะสม
- ต้องอยู่ใกล้โหลดที่ต้องการควบคุม เพื่อป้องกันการสูญเสียพลังงาน
- ควรติดตั้งบนแผงควบคุมไฟฟ้าในโรงงาน

รูปที่ 2.7.1 ขั้นตอนที่ 1 การเลือกสถานที่ติดตั้ง

ขั้นตอนที่ 2: การเดินสายไฟ

- ใช้สายไฟที่มีฉนวนหนา ทนกระแสสูง และป้องกันสัญญาณรบกวน
- ติดตั้งเซอร์กิตเบรกเกอร์ก่อนเข้าอินเวอร์เตอร์เพื่อป้องกันไฟเกิน
- เดินสายไฟจากอินเวอร์เตอร์ไปยังโหลด (มอเตอร์หรือเครื่องจักร)

รูปที่ 2.7.2 ขั้นตอนที่ 2 การเดินสายไฟ

ขั้นตอนที่ 3: การเชื่อมต่อสายไฟ

(ข้อควรระวัง: ควรปิดเบรกเกอร์ก่อนต่อสายทุกครั้ง)

- ต่อสาย ไฟเข้า (Input) จากแหล่งพลังงาน เข้าที่อินเวอร์เตอร์
- ต่อสาย ไฟออก (Output) จากอินเวอร์เตอร์ ไปที่มอเตอร์หรือโหลด
- ติดตั้งสายดินเพื่อป้องกันไฟฟ้ารั่ว

รูปที่ 2.7.3 ขั้นตอนที่ 3 การเชื่อมต่อสายไฟ

ขั้นตอนที่ 4: การตั้งค่าการทำงานของอินเวอร์เตอร์

- ตั้งค่าความถี่เริ่มต้นที่ต้องการ (ปกติ 50Hz หรือ 60Hz)
- ตั้งค่ากระแสสูงสุดของมอเตอร์ เพื่อป้องกันกระแสเกิน
- เชื่อมต่อกับ PLC หรือระบบควบคุมอัตโนมัติในโรงงาน

รูปที่ 2.7.4 ขั้นตอนที่ 4 การตั้งค่าการทำงานของอินเวอร์เตอร์

ขั้นตอนที่ 5: การทดสอบการทำงาน

- เปิดเบรกเกอร์แล้วตรวจสอบแรงดันขาเข้าอินเวอร์เตอร์
- ค่อย ๆ เปิดใช้งานอินเวอร์เตอร์ และเช็คความเร็วรอบของมอเตอร์
- ตรวจสอบอุณหภูมิและเสียงรบกวน เพื่อดูความผิดปกติ

รูปที่ 2.7.5 ขั้นตอนที่ 5 การทดสอบการทำงาน

2.8 เทคโนโลยีการติดตั้งInverter

การติดตั้งอินเวอร์เตอร์ (Inverter) ในโรงงานอุตสาหกรรมมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากช่วยควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้า ลดการใช้พลังงาน และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องจักร การติดตั้งอินเวอร์เตอร์อย่างถูกต้องและเหมาะสมจะช่วยให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

ขั้นตอนการติดตั้งอินเวอร์เตอร์

1. การเลือกสถานที่ติดตั้ง:
   - เลือกสถานที่ที่มีการระบายอากาศที่ดี ปราศจากฝุ่น ความชื้น และอุณหภูมิที่สูงเกินไป
   - ตรวจสอบให้แน่ใจว่าสถานที่ติดตั้งสามารถเข้าถึงได้ง่ายสำหรับการบำรุงรักษา

2. การติดตั้งทางไฟฟ้า:
   - ต่อสายดินของอินเวอร์เตอร์อย่างถูกต้องเพื่อป้องกันความผิดพลาดทางไฟฟ้า
   - ใช้สายเคเบิลที่มีขนาดและประเภทที่เหมาะสมกับกระแสและแรงดันไฟฟ้าที่อินเวอร์เตอร์ใช้งาน
   - ตรวจสอบการเชื่อมต่อทั้งหมดให้แน่นหนา และปิดแหล่งจ่ายไฟก่อนเริ่มการติดตั้ง

3. การตั้งค่าและการดีบัก (Debugging):
    - ป้อนข้อมูลพื้นฐานของมอเตอร์ เช่น กำลังไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า และความถี่ เพื่อให้อินเวอร์เตอร์ปรับการทำงานให้เหมาะสม
    - กำหนดโหมดการควบคุม เช่น การควบคุมด้วยปุ่มกด การควบคุมภายนอก หรือการควบคุมผ่านโปรโตคอลการสื่อสาร
    - ปรับเวลาการเร่งความเร็วและการชะลอตัวให้เหมาะสมกับการใช้งาน เพื่อให้การสตาร์ทและหยุดมอเตอร์เป็นไปอย่างราบรื่น

4. การทดสอบและการแก้ไขปัญหา:
    - ทดสอบระบบเพื่อให้แน่ใจว่าทำงานได้ตามที่ตั้งใจ
    - หากพบปัญหา ใช้ฟังก์ชันการวินิจฉัยของอินเวอร์เตอร์เพื่อตรวจสอบและแก้ไขปัญหา เช่น แรงดันไฟฟ้าเกิน ความร้อนสูงเกินไป หรือข้อบกพร่องในมอเตอร์หรือสายไฟ

5. การบำรุงรักษาและการเพิ่มประสิทธิภาพ:
    - ตรวจสอบอินเวอร์เตอร์เป็นระยะเพื่อป้องกันการหยุดทำงานที่ไม่คาดคิด
    - ปรับพารามิเตอร์ต่างๆ เช่น การชดเชยแรงดันไฟฟ้า การเพิ่มแรงบิด และการตั้งค่าความถี่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบและลดการใช้พลังงาน

การติดตั้งอินเวอร์เตอร์อย่างถูกต้องและการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอจะช่วยให้ระบบมอเตอร์ในโรงงานอุตสาหกรรมทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประหยัดพลังงาน และยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์

2.9 การประเมินประสิทธิภาพระบบอินเวอร์เตอร์

การประเมินประสิทธิภาพของระบบอินเวอร์เตอร์เป็นขั้นตอนสำคัญในการรับรองว่าระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน อินเวอร์เตอร์มีบทบาทสำคัญในการแปลงพลังงานไฟฟ้า

กระแสตรง (DC) จากแหล่งพลังงาน เช่น แผงโซล่าเซลล์ ให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ที่สามารถใช้งานได้ในระบบไฟฟ้าทั่วไป

ประเภทของประสิทธิภาพอินเวอร์เตอร์

1. ประสิทธิภาพของอินเวอร์เตอร์ไม่ได้คงที่ แต่จะเปลี่ยนแปลงตามสภาวะการทำงาน สำคัญเกี่ยวกับประสิทธิภาพของอินเวอร์เตอร์ ได้แก่:
    - ประสิทธิภาพสูงสุด (Peak Efficiency): เป็นค่าประสิทธิภาพสูงสุดที่อินเวอร์เตอร์สามารถทำได้เมื่อทำงานที่ความจุสูงสุด ตัวอย่างเช่น อินเวอร์เตอร์ขนาด 3kW อาจมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อรับพลังงาน DC 3kW จากแผงโซล่าเซลล์ อย่างไรก็ตาม อินเวอร์เตอร์อาจทำงานที่ประสิทธิภาพสูงสุดนี้ในช่วงเวลาสั้น ๆ ของวันเท่านั้น
    - ประสิทธิภาพเฉลี่ย (Weighted Efficiency): เนื่องจากอินเวอร์เตอร์ไม่ได้ทำงานที่ความจุสูงสุดตลอดเวลา การวัดประสิทธิภาพเฉลี่ยจึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อสะท้อนถึงประสิทธิภาพของอินเวอร์เตอร์ในสภาวะการทำงานที่หลากหลายตลอดทั้งวัน ตัวอย่างเช่น ประสิทธิภาพยูโร่ (Euro Efficiency) และประสิทธิภาพ CEC ที่ใช้ในบางประเทศ

2. การประเมินประสิทธิภาพของอินเวอร์เตอร์สามารถทำได้โดยการวัดพลังงานที่ป้อนเข้า (DC) และพลังงานที่ส่งออก (AC) แล้วคำนวณอัตราส่วนระหว่างสองค่านี้ การใช้เครื่องมือวัดที่มีความแม่นยำสูง เช่น เครื่องวิเคราะห์พลังงาน (Power Analyzer) ร่วมกับอุปกรณ์แบ่งแรงดันไฟฟ้า (Voltage Divider) ที่รองรับแรงดันสูง สามารถช่วยในการวัดและประเมินประสิทธิภาพของอินเวอร์เตอร์ได้อย่างถูกต้อง

3. การบำรุงรักษาและดูแลอินเวอร์เตอร์เพื่อยืดอายุการใช้งาน

การบำรุงรักษาอินเวอร์เตอร์อย่างสม่ำเสมอเป็นสิ่งสำคัญเพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและยาวนาน ข้อแนะนำในการบำรุงรักษา ได้แก่:

- ทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ: ตรวจสอบและทำความสะอาดตัวเครื่องเพื่อป้องกันฝุ่นและสิ่งสกปรกสะสม ซึ่งอาจทำให้การระบายความร้อนของอินเวอร์เตอร์ทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพ
- ตรวจสอบความร้อนและระบบระบายความร้อน: อินเวอร์เตอร์มักมีพัดลมระบายความร้อนและชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่อาจสึกหรอ การตรวจสอบและเปลี่ยนพัดลมเป็นสิ่งสำคัญหากพัดลมเริ่ม
- ตรวจสอบการเชื่อมต่อและสายไฟ: ตรวจสอบการเชื่อมต่อของสายไฟฟ้าและการต่อสายดินให้ถูกต้องและแน่นหนา เพื่อป้องกันปัญหาที่อาจเกิดจากการต่อสายไฟหลวม ซึ่งอาจทำให้เกิดการลัดวงจรและความเสียหายอื่น ๆ
- ตรวจสอบตัวเก็บประจุ (Capacitor): ตัวเก็บประจุในอินเวอร์เตอร์เป็นชิ้นส่วนที่มีอายุการใช้งานจำกัด ควรตรวจสอบและเปลี่ยนตามระยะเวลาที่เหมาะสม เพื่อป้องกันปัญหาจากการเสื่อมสภาพของตัวเก็บประจุ
- การบำรุงรักษาประจำและตรวจสอบการทำงาน: ควรตรวจสอบการทำงานของอินเวอร์เตอร์เป็นระยะ รวมถึงการตรวจสอบแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟ และอุณหภูมิ เพื่อให้แน่ใจว่าทุกอย่างทำงานได้ตามปกติ
- ตั้งค่าการป้องกันและการแจ้งเตือน: ใช้ฟังก์ชันการป้องกันที่มีในอินเวอร์เตอร์ เช่น การแจ้งเตือนล่วงหน้าสำหรับความร้อนเกินหรือพัดลมที่ทำงานผิดปกติ ซึ่งจะช่วยยืดอายุการใช้งานได้อย่างมาก

การปฏิบัติตามคำแนะนำเหล่านี้จะช่วยให้ระบบอินเวอร์เตอร์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและยาวนานขึ้น

2.10 การบำรุงรักษาและการแก้ไขปัญหา

การบำรุงรักษาและการแก้ไขปัญหาอินเวอร์เตอร์อุตสาหกรรมเป็นสิ่งสำคัญเพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ การดูแลรักษาอย่างถูกต้องสามารถป้องกันการหยุดชะงักของการผลิตและลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม

การบำรุงรักษาอินเวอร์เตอร์

1. รักษาความสะอาด: อินเวอร์เตอร์มักมีช่องระบายอากาศเพื่อช่วยในการระบายความร้อน ฝุ่นละอองที่สะสมอาจทำให้อากาศไหลผ่านไม่สะดวก ส่งผลให้การระบายความร้อนไม่มีประสิทธิภาพ ควรทำความสะอาดอินเวอร์เตอร์อย่างสม่ำเสมอเพื่อป้องกันปัญหานี้
2. ตรวจสอบความชื้น: การติดตั้งอินเวอร์เตอร์ควรอยู่ในที่แห้งและสะอาด เพื่อป้องกันความชื้นที่อาจทำให้แผ่นวงจรเกิดการผุกร่อน
3. ตรวจสอบการเชื่อมต่อ: ความสั่นสะเทือนและการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอาจทำให้จุดเชื่อมต่อหลวม ควรตรวจสอบและขันแน่นจุดเชื่อมต่อเป็นประจำ เพื่อป้องกันการเกิดอาร์คที่อาจทำให้อุปกรณ์เสียหาย
4. ตรวจสอบพัดลมระบายความร้อน: พัดลมที่ใช้ระบายความร้อนอาจเสื่อมสภาพหรือมีสิ่งกีดขวาง ควรตรวจสอบการทำงานของพัดลม ฟังเสียงที่ผิดปกติ และตรวจสอบการโยกของแกนพัดลม
5. ตรวจสอบตัวเก็บประจุ (Capacitor): ตัวเก็บประจุมีอายุการใช้งานจำกัด ควรตรวจสอบว่ามีการโป่งหรือรั่วซึมหรือไม่ และเปลี่ยนเมื่อจำเป็น

การแก้ไขปัญหาอินเวอร์เตอร์

เมื่ออินเวอร์เตอร์เกิดปัญหา ควรปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้:

1. ตรวจสอบรหัสข้อผิดพลาด: อินเวอร์เตอร์มักจะแสดงรหัสข้อผิดพลาดเมื่อเกิดปัญหา ควรตรวจสอบรหัสเหล่านี้เพื่อระบุสาเหตุของปัญหา
2. ตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟ: ตรวจสอบว่าแหล่งจ่ายไฟเข้าสู่อินเวอร์เตอร์มีแรงดันและความถี่ที่ถูกต้อง
3. ตรวจสอบมอเตอร์และโหลด: ตรวจสอบว่ามอเตอร์และโหลดที่เชื่อมต่อกับอินเวอร์เตอร์ทำงานปกติหรือไม่
4. ตรวจสอบการตั้งค่า: ตรวจสอบการตั้งค่าพารามิเตอร์ของอินเวอร์เตอร์ว่าเหมาะสมกับการใช้งานหรือไม่
5. ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ: หากไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้ ควรปรึกษาผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ผลิตอินเวอร์เตอร์เพื่อขอความช่วยเหลือ

การบำรุงรักษาและการแก้ไขปัญหาอินเวอร์เตอร์อย่างถูกต้องจะช่วยให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดการหยุดชะงักของการผลิต และยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์

2.11 ความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน

ความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน

ความปลอดภัยในสถานที่ทำงานเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยป้องกันอุบัติเหตุ ลดความเสี่ยง และสร้างสภาพแวดล้อมการทำงานที่ดีขึ้นสำหรับพนักงานทุกระดับ การจัดการความปลอดภัยที่มีประสิทธิภาพช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ลดต้นทุนจากการบาดเจ็บ และเสริมสร้างความมั่นใจให้กับบุคลากรในองค์กร

1. มาตรฐานด้านความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน

การรักษาความปลอดภัยในสถานที่ทำงานต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากลและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เช่น:

- ISO 45001 ระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
- มาตรฐาน OSHA (Occupational Safety and Health Administration)
- กฎหมายความปลอดภัยแรงงานของไทย เช่น พ.ร.บ. ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

2. อันตรายที่อาจเกิดขึ้นในสถานที่ทำงาน

อุบัติเหตุและอันตรายในโรงงานอุตสาหกรรมมักเกิดจากปัจจัยหลักดังนี้:

- อันตรายทางกายภาพ เช่น เครื่องจักรที่ไม่มีการป้องกัน เสียงดัง ฝุ่นละออง แสงสว่างไม่เพียงพอ
- อันตรายทางเคมี เช่น สารเคมีที่เป็นพิษ วัตถุไวไฟ การสัมผัสสารเคมีโดยไม่มีอุปกรณ์ป้องกัน
- อันตรายทางชีวภาพ เช่น เชื้อโรคที่เกิดจากของเสียหรือกระบวนการผลิต
- อันตรายจากสภาพแวดล้อมการทำงาน เช่น ความร้อนสูง ความชื้นมาก หรือการทำงานในพื้นที่อับอากาศ

3. หลักการสร้างความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน

การจัดการความปลอดภัยในสถานที่ทำงานควรดำเนินการตามแนวทางดังต่อไปนี้:

3.1 การออกแบบสถานที่ทำงานที่ปลอดภัย

- จัดวางเครื่องจักรและอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับพื้นที่
- มีป้ายเตือนและสัญลักษณ์ความปลอดภัยที่ชัดเจน
- ใช้เทคโนโลยีเพื่อช่วยลดความเสี่ยง เช่น ระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับอันตราย

3.2 การฝึกอบรมและให้ความรู้แก่พนักงาน

- ให้พนักงานได้รับการอบรมเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน
- ฝึกซ้อมแผนฉุกเฉิน เช่น อพยพกรณีไฟไหม้ หรืออุบัติเหตุจากสารเคมี
- ส่งเสริมวัฒนธรรมความปลอดภัยภายในองค์กร

3.3 การใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE)

- พนักงานควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสมกับประเภทงาน เช่น หมวกนิรภัย ถุงมือแว่นตานิรภัย รองเท้าเซฟตี้ หน้ากากกันฝุ่นหรือสารเคมี
- ตรวจสอบสภาพของ PPE เป็นประจำ

3.4 การตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องจักร

- ตรวจสอบเครื่องจักรและอุปกรณ์เป็นประจำ
- เปลี่ยนหรือซ่อมแซมอุปกรณ์ที่เสื่อมสภาพหรือไม่ปลอดภัย
- ติดตั้งระบบล็อกเครื่องจักร (Lockout/Tagout) เพื่อป้องกันอุบัติเหตุจากการเริ่มทำงานโดยไม่ตั้งใจ

3.5 การมีแผนป้องกันและรับมือเหตุฉุกเฉิน

- จัดทำแผนฉุกเฉินสำหรับอัคคีภัย การรั่วไหลของสารเคมี และเหตุการณ์ที่อาจก่อให้เกิดอันตราย
- มีอุปกรณ์ดับเพลิงและชุดปฐมพยาบาลในจุดที่เข้าถึงได้ง่าย
- ซักซ้อมแผนฉุกเฉินเป็นระยะ

4. การปฏิบัติตามกฎหมายและข้อกำหนดด้านความปลอดภัย

- องค์กรต้องปฏิบัติตามกฎหมายแรงงานและความปลอดภัยของแต่ละประเทศ
- มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย (จป.) ดูแลและตรวจสอบมาตรฐานความปลอดภัยภายในองค์กร
- รายงานอุบัติเหตุและหาสาเหตุเพื่อนำไปปรับปรุงมาตรการความปลอดภัย

5. ประโยชน์ของการจัดการความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน

- ลดอุบัติเหตุและการบาดเจ็บของพนักงาน
- ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงและค่ารักษาพยาบาล
- เพิ่มประสิทธิภาพและความพึงพอใจในการทำงาน
- สร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์กร

บทที่ 3
รายละเอียดการปฏิบัติงาน

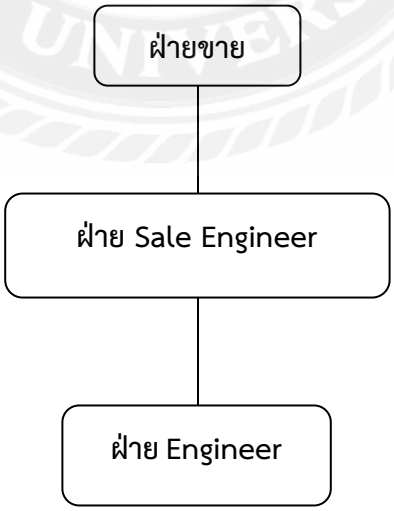
3.1 ชื่อและที่ตั้งสถานประกอบการ

บริษัทอินเวอร์เตอร์ โซลูชั่น จำกัด ซอย 2 เอกชัย 97 แขวงบางบอนใต้ เขตบางบอน กรุงเทพมหานคร 10150

3.2 ลักษณะการประกอบการ

บริษัทอินเวอร์เตอร์ โซลูชั่น จำกัด ก่อตั้งเมื่อวันที่ 2 กันยายน พ.ศ. 2546 โดยมีทุนจดทะเบียนเริ่มต้น 1,000,000 บาท และได้เพิ่มเป็น 5,000,000 บาทในภายหลัง บริษัทดำเนินธุรกิจจำหน่ายและบริการซ่อมแซมมอเตอร์ทุกประเภท รวมถึงเป็นตัวแทนจำหน่ายหลักอย่างเป็นทางการของอินเวอร์เตอร์และ PLC แบรนด์ "HITACHI" นอกจากนี้ ยังจัดจำหน่ายสินค้าอุตสาหกรรมที่รองรับมาตรฐานสากล และให้บริการให้คำปรึกษาด้านการติดตั้งและการซ่อมบำรุงโดยทีมงานวิศวกรมืออาชีพที่มีประสบการณ์กว่า 20 ปี

3.3 รูปแบบการจัดองค์การและการบริหารงานขององค์กร



1. ฝ่ายขาย

ฝ่ายขายของ บริษัท อินเวอร์เตอร์ โซลูชั่น จำกัด มีหน้าที่หลักในการนำเสนอและจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์อินเวอร์เตอร์และอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าสำหรับอุตสาหกรรม โดยมีรายละเอียดดังนี้

หน้าที่และบริการของฝ่ายขาย

1.1 ให้คำปรึกษาและแนะนำผลิตภัณฑ์

- แนะนำอินเวอร์เตอร์ที่เหมาะสมกับการใช้งานของลูกค้า เช่น สำหรับมอเตอร์โรงงาน ระบบสายพาน หรือเครื่องจักรอัตโนมัติ
- วิเคราะห์ความต้องการของลูกค้าเพื่อเลือกอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพและคุ้มค่าที่สุด

1.2 นำเสนอและจัดจำหน่ายสินค้า

- จำหน่ายอินเวอร์เตอร์, PLC, และอุปกรณ์ไฟฟ้าอุตสาหกรรมที่ผ่านมาตรฐานสากล
- เป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการของแบรนด์ HITACHI

1.3 ให้บริการก่อนและหลังการขาย

- ให้คำแนะนำด้านเทคนิคเกี่ยวกับการติดตั้งและใช้งาน
- บริการฝึกอบรมการใช้งานอินเวอร์เตอร์สำหรับลูกค้า
- มีทีมงานวิศวกรช่วยแก้ไขปัญหาทางเทคนิคและสนับสนุนการใช้งาน

1.4 การจัดการและดูแลลูกค้าองค์กร

- ติดต่อลูกค้ากลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม ผู้รับเหมา และบริษัทที่เกี่ยวข้อง
- สร้างความสัมพันธ์กับลูกค้าเพื่อให้เกิดความต่อเนื่องในการใช้บริการ

ฝ่ายขายอินเวอร์เตอร์อุตสาหกรรมเน้นการให้บริการแบบครบวงจร ตั้งแต่ให้คำปรึกษา จัดจำหน่าย ติดตั้ง และดูแลหลังการขาย เพื่อให้ลูกค้าได้รับโซลูชันที่ดีที่สุดในการปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม

2. ฝ่าย Sale Engineer

ฝ่าย Sale Engineer สำหรับอินเวอร์เตอร์อุตสาหกรรม มีหน้าที่หลักในการให้การสนับสนุนด้านวิศวกรรมและเทคนิคแก่ฝ่ายขาย รวมถึงการออกแบบและพัฒนาโซลูชันที่เหมาะสมกับการใช้งานของลูกค้าในภาคอุตสาหกรรม โดยมีรายละเอียดดังนี้

หน้าที่และความรับผิดชอบของฝ่าย Sale Engineer

2.1 การสนับสนุนทางเทคนิคแก่ฝ่ายขาย

- ประสานงานกับฝ่ายขายในการให้คำแนะนำทางเทคนิคเกี่ยวกับอินเวอร์เตอร์และอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้า
- ช่วยฝ่ายขายวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้าและเลือกผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม

2.2 **การออกแบบและพัฒนาโซลูชันสำหรับลูกค้า**

- ออกแบบระบบควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์ให้สอดคล้องกับกระบวนการผลิตของลูกค้า
- ทดสอบและตรวจสอบระบบเพื่อให้แน่ใจว่าการใช้งานเป็นไปตามข้อกำหนดทางเทคนิค

2.3 **การติดตั้งและการปรับแต่งระบบ**

- สนับสนุนการติดตั้งและการตั้งค่าระบบอินเวอร์เตอร์ให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ
- ปรับแต่งพารามิเตอร์ของอินเวอร์เตอร์ให้เหมาะสมกับลักษณะงานของลูกค้า

2.4 **การแก้ไขปัญหาและบำรุงรักษา**

- วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับอินเวอร์เตอร์และระบบควบคุม
- ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เพื่อลดการหยุดชะงักของกระบวนการผลิต

ฝ่าย Sale Engineer มีบทบาทสำคัญในการช่วยให้ฝ่ายขายสามารถนำเสนอและส่งมอบโซลูชันอินเวอร์เตอร์ที่ตอบโจทย์ลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านการออกแบบ ติดตั้ง และสนับสนุนหลังการขาย

3. ฝ่าย Engineer

ฝ่าย Engineer มีหน้าที่หลักในการสนับสนุนฝ่ายขายด้วยข้อมูลทางเทคนิค การออกแบบระบบ และการติดตั้งอุปกรณ์อินเวอร์เตอร์ให้ตรงตามความต้องการของลูกค้าอุตสาหกรรม เพื่อให้การทำงานของเครื่องจักรและระบบไฟฟ้ามีประสิทธิภาพสูงสุด

หน้าที่และความรับผิดชอบของฝ่าย Engineer

3.1 สนับสนุนฝ่ายขายด้านเทคนิค

- ให้ข้อมูลทางวิศวกรรมเกี่ยวกับอินเวอร์เตอร์และอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้า
- วิเคราะห์ความต้องการของลูกค้าและเลือกผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม
- ประสานงานกับฝ่ายขายเพื่อให้แน่ใจว่าโซลูชันที่นำเสนอสามารถตอบโจทย์ลูกค้าได้

3.2 ออกแบบและพัฒนาโซลูชันอินเวอร์เตอร์

- ออกแบบระบบควบคุมมอเตอร์ที่ใช้กับอินเวอร์เตอร์ในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรม
- คำนวณและกำหนดค่าพารามิเตอร์ของอินเวอร์เตอร์ให้เหมาะสมกับโหลดของเครื่องจักร
- ทดสอบการทำงานของอินเวอร์เตอร์ก่อนการส่งมอบ

3.3 ติดตั้งและตั้งค่าระบบ

- ให้บริการติดตั้งอินเวอร์เตอร์และอุปกรณ์ควบคุมในหน้างาน
- ตั้งค่าระบบและปรับแต่งโปรแกรมให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า
- ทดสอบการทำงานของระบบก่อนส่งมอบ

3.4 การบำรุงรักษาและการแก้ไขปัญหา

- ให้บริการตรวจสอบและบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)
- วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาทางเทคนิคเกี่ยวกับอินเวอร์เตอร์และระบบควบคุม
- ให้คำแนะนำลูกค้าเกี่ยวกับการใช้งานที่ถูกต้องและแนวทางการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

ฝ่าย Engineer มีบทบาทสำคัญในการช่วยให้ฝ่ายขายสามารถนำเสนอและส่งมอบอินเวอร์เตอร์ที่มีคุณภาพสูง พร้อมให้บริการด้านเทคนิคที่ครบวงจร เพื่อรองรับความต้องการของอุตสาหกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ

3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

นายณัทพงศ์ โสภาสาย เด็กฝึกงานฝ่าย **Engineer**

ลักษณะงาน รับผิดชอบให้บริการบำรุงรักษา ตรวจสอบ ทดสอบ แก้ไข ซ่อมแซม ออกแบบ ปรับปรุง ตรวจรับระบบฯ วิเคราะห์ให้คำปรึกษางานด้านวิศวกรรม งานบำรุงรักษา งานติดตั้ง

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

นายอภิชาติ ทรัพย์อนันต์ ตำแหน่ง Senior Service Engineer

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

ระยะเวลาในการดำเนินงานทั้งหมด 4 เดือน ตั้งแต่วันที่ 21 เดือน สิงหาคม ถึงวันที่ 8 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2566

3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

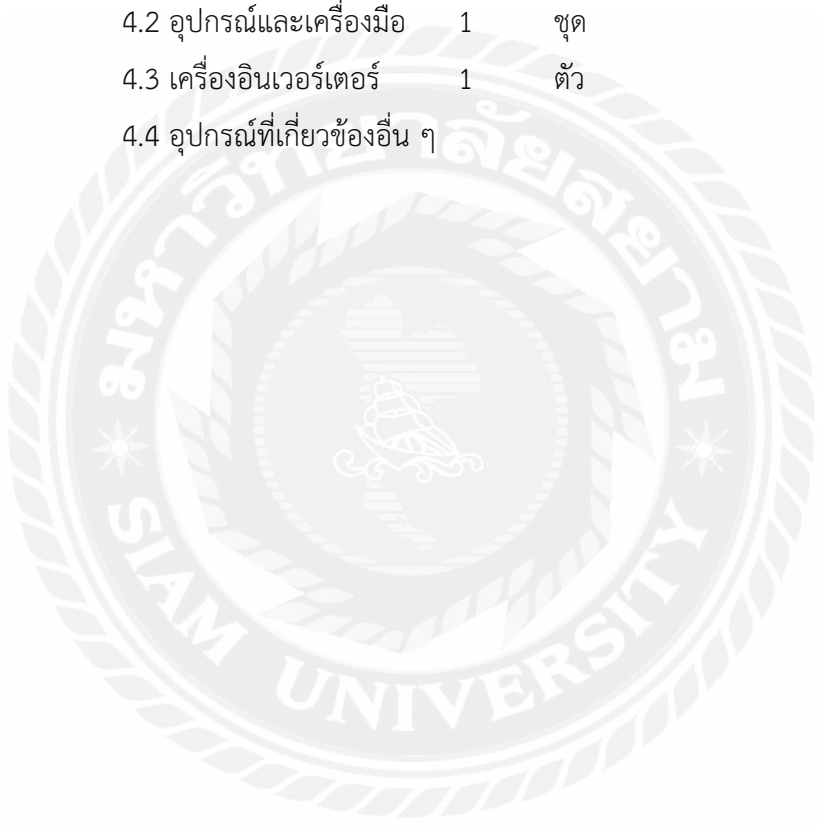
1. กำหนดหัวข้อการทำโครงงาน ขออนุมัติโครงงานและวางแผนการดำเนินงาน
2. ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. ดำเนินการปฏิบัติงานการควบคุมงานติดตั้ง
4. อธิปรายและสรุปผลการดำเนินการ

ขั้นตอนการดำเนินงาน	**ส.ค. 2566**	**ก.ย. 2566**	**ต.ค. 2566**	**พ.ย. 2566**	**ธ.ค. 2566**
กำหนดหัวข้อการทำโครงงาน ขออนุมัติโครงงานและวางแผนการดำเนินงาน					
ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง					
ดำเนินการปฏิบัติงานการควบคุมงานติดตั้ง					
สรุปผลการดำเนินการ					

3.8 เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

1. คู่มือการปฏิบัติงานติดตั้ง
2. คู่มือการปฏิบัติงานในอุตสาหกรรม
3. คู่มือความปลอดภัยในการปฏิบัติงานอุตสาหกรรม
4. อุปกรณ์ในการเพื่อติดตั้งอินเวอร์เตอร์

4.1 รถกระบะ	1	คัน
4.2 อุปกรณ์และเครื่องมือ	1	ชุด
4.3 เครื่องอินเวอร์เตอร์	1	ตัว
4.4 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ		



บทที่ 4
ผลการปฏิบัติตามโครงการ

ดำเนินการออกแบบและติดตั้งระบบอินเวอร์เตอร์ควบคุมมอเตอร์ เพื่อควบคุมความเร็วและประหยัดหลังงานไฟฟ้า ทำงานเครื่องจักรอุตสาหกรรม มีวัตถุประสงค์ เพื่อการศึกษาศักยภาพการใช้งานระบบอินเวอร์เตอร์

4.1 การปฏิบัติงาน

การดำเนินงานควบคุมงานออกแบบและติดตั้งระบบอินเวอร์เตอร์ควบคุมมอเตอร์ ณ บริษัท ไทยยูเนี่ยม ฟิดมิลล์ จำกัด (มหาชน)ได้ดำเนินการตั้งแต่วันที่ 8 สิงหาคม ถึงวันที่ 9 สิงหาคม พ.ศ. 2567

4.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

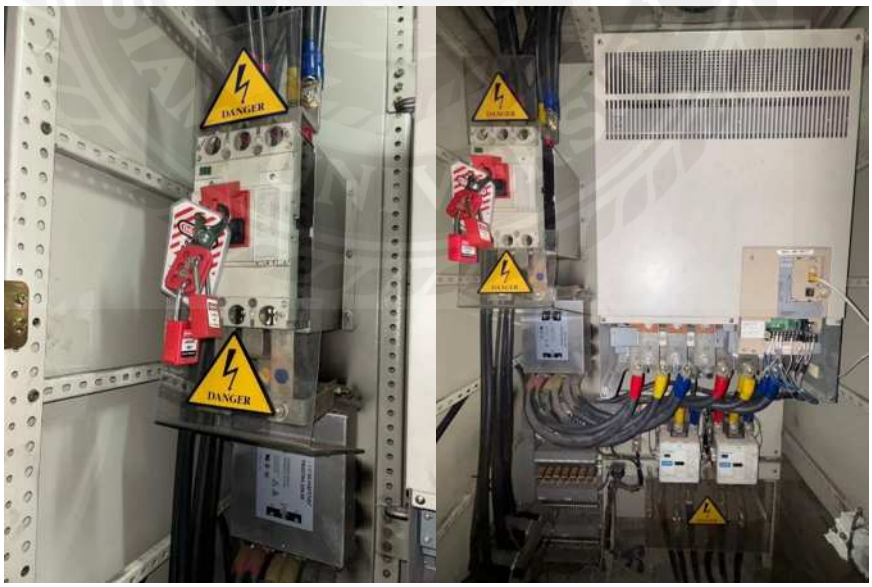
4.2.1 ดำเนินเตรียมของเพื่อเอาไปติดตั้งให้ลูกค้า

รูปที่ 4.2.1 เตรียมเครื่อง และตรวจเช็ค

4.2.2 สำรวจหน้างานก่อนจะขนสินค้ามาติดตั้ง และประเมินหน้างาน

รูปที่ 4.2.2 สำรวจพื้นที่ และประเมินหน้างาน

4.2.3 ทำการติดตั้งเซพตี้เบรกเกอร์ เพื่อป้องกันความอันตราย



รูปที่ 4.2.3 เซฟความปลอดภัย

4.2.4 ทำการถอดสายไฟ และอุปกรณ์ที่ติดตั้งของอินเวอร์เตอร์เครื่องเก่าออก

รูปที่ 4.2.4 ทำการถอดและติดตั้งใหม่

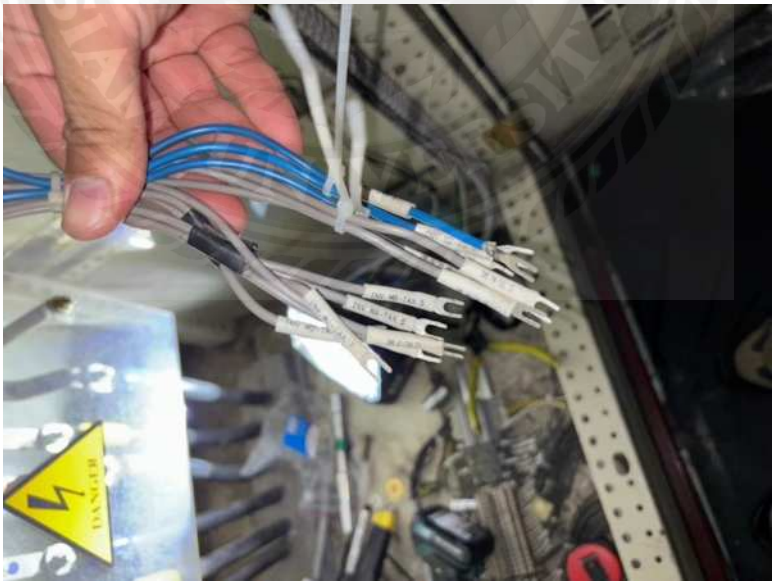
4.2.5 เริ่มยกเครื่องอินเวอร์เตอร์ตัวใหม่ มาติดตั้งมาใส่ตู้

รูปที่ 4.2.5 เริ่มเอาเครื่องตัวใหม่ติดตั้ง

4.2.6 เริ่มวายริ่งสายไฟ และต่อสายคอนโทรนเข้าเครื่องอินเวอร์เตอร์

รูปที่ 4.2.6 วายริ่งสายเข้าอินเวอร์เตอร์

4.2.7 เสียบสายคอนโทรน



รูปที่ 4.2.7 สายคอนโทรนใช้ควบคุมการทำงาน และคำสั่ง

4.2.8 วายริ่งสายเรียบร้อยแล้ว เริ่มการตรวจเช็ค วัดกระแสความต้านทาน

รูปที่ 4.2.8 วัดความต้านทาน

4.2.9 เริ่มตรวจเช็คสายคอนโทรน เพื่อความปลอดภัย

รูปที่ 4.2.9 ตรวจเช็ค

4.2.10 วงจรของการเครื่องอินเวอร์เตอร์

4.4 Control circuit standard wiring

4.4.1 Basic control circuit wiring diagram

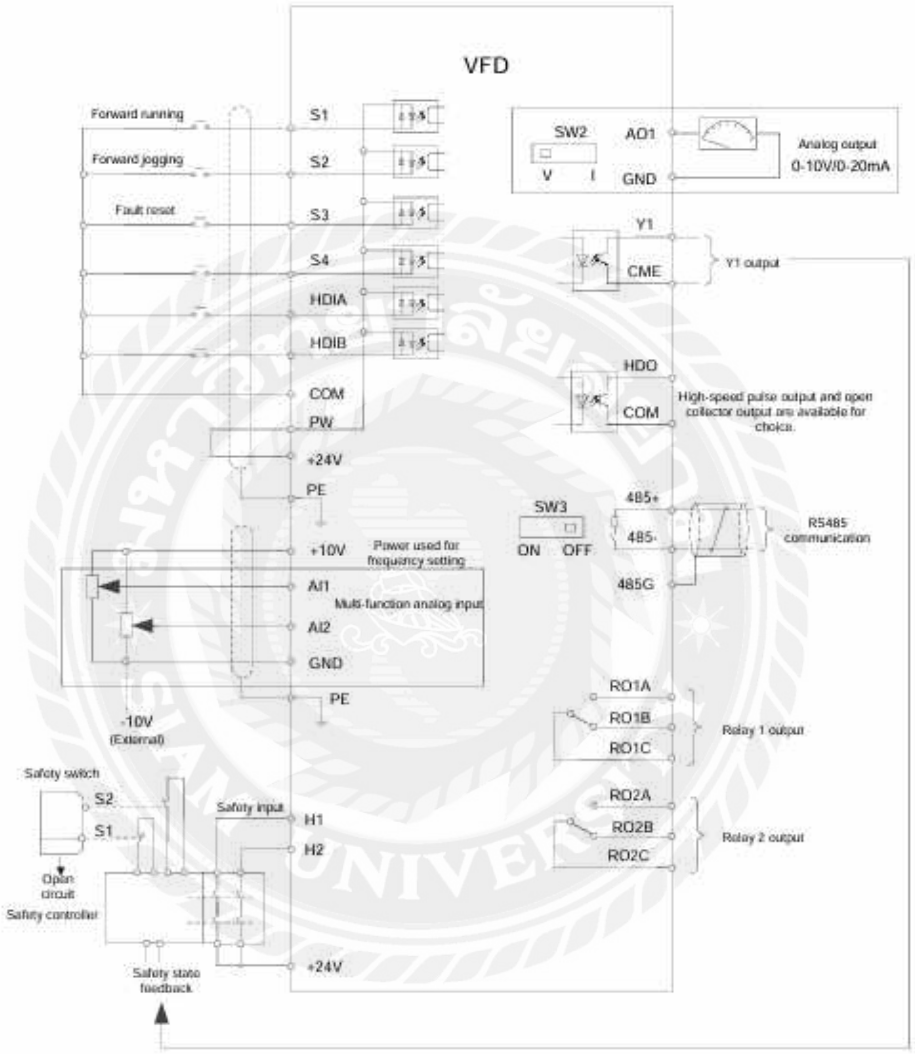


Figure 4.15 Control circuit wiring diagram

Terminal name	Description
+10V	Locally provided +10.5V power supply
AI1	• Input range: AI1 voltage/current can choose 0–10V / 0–20mA; AI2: -10V – +10V;
AI2	

รูปที่ 4.2.10 วงจร INVT GD350A

INVT GD350A เป็นอินเวอร์เตอร์ (VFD - Variable Frequency Drive) ที่ใช้ควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Motor) โดยสามารถปรับแรงดันและความถี่ได้ตามต้องการ เหมาะสำหรับงานอุตสาหกรรมที่ต้องการประสิทธิภาพและความแม่นยำสูง

4.2.11 เริ่มทำการตั้งค่า แรงดัน ความถี่ และความเร็วรอบ

5 Basic operation guidelines

5.1 What this chapter contains

This chapter describes how to operate the VFD by using the keypad.

5.2 Keypad introduction

The VFD has been equipped with the LCD keypad as a standard configuration part. You can use the keypad to control the start and stop, read status data, and set parameters of the VFD.

Figure 5.1 Keypad diagram

Note:

- The LCD keypad is equipped with a real-time clock, which can run properly after being installed with batteries even if the power line is disconnected. The clock battery (type: CR2032) is user purchased.
- The LCD keypad has the parameter copying function.
- If you need install the keypad on another position rather than on the VFD, use M3 screws or a keypad installation bracket for fixing, and use a keypad extension cable with a standard RJ45 crystal head.

Item	Description		
Status indicator	1	RUN	VFD running status indicator. LED off: The VFD is stopped.

รูปที่ 4.2.11 ปุ่มการตั้งค่าแต่ละตัวทำหน้าที่แตกต่างกัน

ภาพที่คุณให้มาเป็นคู่มือของ Goodrive350A (GD350A) ซึ่งอธิบายเกี่ยวกับแป้นควบคุม (LCD Keypad) ที่ใช้สำหรับสั่งงานอินเวอร์เตอร์ (VFD - Variable Frequency Drive)

- INVT GD350A Keypad ใช้ควบคุมการทำงานของอินเวอร์เตอร์ **(VFD)**
- มีปุ่ม RUN/STOP และปุ่มตั้งค่าพารามิเตอร์
- มีหน้าจอ LCD แสดงค่าต่างๆ

4.2.12 หน้าแสดงสถานะขอจอแสดงผล

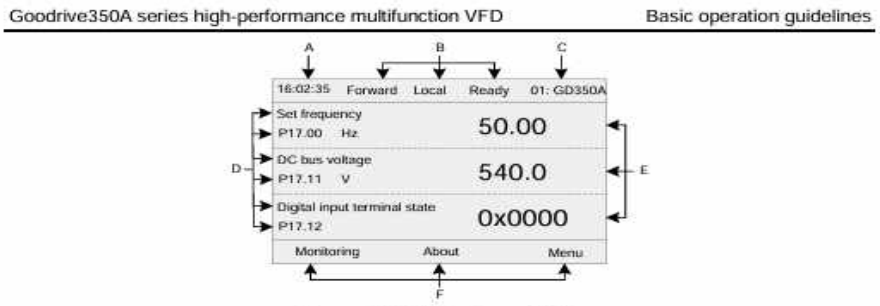


Figure 5.2 Main interface of LCD

Area	Name	Displayed contents
Header A	Real-time display area	Display the real-time; clock battery is not included; the time needs to be reset when powering on the VFD.
Header B	VFD running state display area	Display the running state of the VFD: 1. Display motor rotating direction: "Forward" – Run forward during operation; Reverse – Run reversely during operation; "Forbid" – Reverse running is forbidden; 2. Display VFD running command channel: "Local" – Keypad; "Terminal" – Terminal; "Remote" - Communication 3. Display current running state of the VFD : "Ready" – The VFD is in stop state (no fault); "Run" – The VFD is in running state; "Jog" – The VFD is in jogging state; "Pre-alarm" – the VFD is under pre-alarm state during running; "Fault" – VFD fault occurred.
Header C	VFD station no. and model display area	1. Display VFD station no.: 01–99, applied in multi-drive applications (reserved function); 2. VFD model display: "GD350A" – current VFD is GD350A series VFD
Display D	The parameter name and function code monitored by the VFD	Display the parameter name and corresponding function code monitored by the VFD; three monitoring parameters can be displayed simultaneously. The monitoring parameter list can be edited.
Display E	Parameter value monitored by the VFD	Display the parameter value monitoring by the VFD, the monitoring value will be refreshed in real time

รูปที่ 4.2.12 ข้อมูลจอแสดงสถานะ

จากรูปที่ 4.2.12 คือ หน้าหลักของจอ LCD ของอินเวอร์เตอร์ INVT GD350A ซึ่งใช้แสดงข้อมูลและสถานะการทำงานต่างๆ ของ VFD (Variable Frequency Drive)

- หน้าจอ LCD ของ INVT GD350A ใช้แสดง สถานะการทำงาน, พารามิเตอร์ **และ**ข้อผิดพลาดของอินเวอร์เตอร์
- สามารถดู ทิศทางการหมุน, แหล่งสั่งงาน, และสถานะ VFD ได้ในโซน B

4.2.13 แสดงสถานะหน้าจอ

รูปที่ 4.2.13 จอจริงที่แสดงสถานะ

4.2.14 ทำการตั้งค่าเรียบร้อยแล้ว ตรวจเช็คหน้างาน

รูปที่ 4.2.14 ตรวจเช็คหน้างาน ก่อนเปิดเครื่อง

4.2.15 เริ่มเปิดเครื่องทำงาน

รูปที่ 4.2.15 หน้างานเครื่องจักร

รูปที่ 4.2.16 เครื่องรีดผ้าดิบ และอบ

4.3 ผลการปฏิบัติงาน

ดำเนินการออกแบบและติดตั้งระบบอินเวอร์เตอร์ควบคุมมอเตอร์ เพื่อควบคุมความเร็วและประหยัดหลังงานไฟฟ้า ทำงานเครื่องจักรอุตสาหกรรม มีวัตถุประสงค์ เพื่อการศึกษาศักยภาพการใช้งานระบบอินเวอร์เตอร์

ลำดับ	รายการ	จำนวนที่จะติดตั้ง
1.	INVT GD350A	1
2.	อุปกรณ์เครื่องมือ	1
3.	ของสแปร	1

4.3.1 ตารางแสดงถึงข้อมูลการดำเนินการ

การดำเนินงานควบคุมงานออกแบบและติดตั้งระบบอินเวอร์เตอร์ควบคุมมอเตอร์ ณ บริษัท ไทยยูเนี่ยม ฟิดมิลล์ จำกัด (มหาชน)ได้ดำเนินการตั้งแต่วันที่ 8 สิงหาคม ถึงวันที่ 9 สิงหาคม พ.ศ. 2567

4.4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

การดำเนินงานควบคุมงานออกแบบและติดตั้งระบบอินเวอร์เตอร์ควบคุมมอเตอร์ ณ บริษัท ไทยยูเนี่ยม ฟิดมิลล์ จำกัด (มหาชน) ผู้ปฏิบัติงานได้พบกับปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานดังกล่าว และได้เสนอแนะข้อแก้ไขปัญหาที่พบ

4.4.1 พบปัญหาหน้างานที่ไม่สามารถรู้ได้ว่า สถานที่จริงมีพื้นที่หน้างานเป็นอย่างไร

ข้อเสนอแนะ : อยากให้ฝ่ายเซลล์ฝ่ายขายที่ติดต่อลูกค้า เอารูปสถานที่ส่งให้ฝ่าย Engineering ได้เห็นหน้างานก่อน 1 วันเพื่อที่จะได้วางแผนหน้างานรอบครอบและทำงานได้อย่างสมบูรณ์

4.4.2 พบสินค้าที่สั่งไม่ตรงสเปคตามหน้างานจริง

ข้อเสนอแนะ : เกิดความผิดพลาดจากเซลล์ที่สื่อสารกับลูกค้า และแนะนำสินค้าไม่เหมาะกับสเปคมอเตอร์ จึงทำให้เกิดเสียเวลาในการเตรียมของ หรือเสียเวลาในหน้างานที่ได้เข้ามาหน้างาน อยากให้ทางเซลล์ คุยกับลูกค้าให้ละเอียด จะได้ไม่เกิดผลตามมา

4.4.3 พบปัญหาชื่อบริษัทของลูกค้าที่แจ้งใบเอกสารในใบแจ้งสินค้าไปติดตั้ง ระบุสถานที่ ไม่ตรง จึงทำให้เกิดปักหมุดหมาย ไปไม่ถึงที่บริษัทนั้นๆ และเกิดเสียเวลา

ข้อเสนอแนะ : อยากให้ฝ่ายจัดการเอกสาร ตรวจสอบสถานที่ให้เรียบร้อยก่อนส่งมาให้ฝ่าย Engineering และระบุ GPS ให้เรียบร้อย เวลาฝ่าย Engineering จะทำการค้นหาสถานที่ จะได้ตรงที่ปักหมุดไว้ และสะดวกต่อการเดินทางมากยิ่งขึ้น

4.4.4 พบปัญหาที่ต้องเอาสินค้าตัวใหญ่ 60 แรงขึ้นไป แต่ให้ไปติดตั้งคนเดียว

ข้อเสนอแนะ : อยากให้ทางบริษัท ปรับเปรียน จัดหาคนที่ให้ไปช่วยการทำงาน เพราะสินค้า 60 แรงขึ้นไป สินค้ามีขนาดที่ใหญ่และน้ำหนักตัวหนักมากขึ้น จึงเกิดปัญหา การทำงานคนเดียวมาก และยิ่งเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าด้วย จึงสมควรทำงาน 2 คนขึ้นไป

4.4.5 พบปัญหาหน้าที่ที่ไม่เคยเจอ

ข้อเสนอแนะ : อยากให้ทางเซลล์บอกข้อมูลของลูกค้าให้ละเอียด เพื่อไม่ให้เกิดความล่าช้าของงานนั้นๆ และส่งรูปมาด้วยยิ่งดีเพื่อสะดวกต่อการทำงานมากขึ้น เพื่อที่จะได้ เอามาศึกษาก่อน ไปทำงานจริง

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

1. การประหยัดพลังงาน: การปรับความเร็วของมอเตอร์ให้เหมาะสมกับภาระงานช่วยลดการใช้พลังงาน โดยเฉพาะในระบบที่ต้องการควบคุมความเร็ว เช่น พัดลม ปั๊ม และคอมเพรสเซอร์ ซึ่งสามารถลดการใช้พลังงานได้ถึง 20-50% เมื่อเปรียบเทียบกับระบบที่ไม่ใช้อินเวอร์เตอร์
2. การลดการสึกหรอของอุปกรณ์: การสตาร์ทและหยุดมอเตอร์อย่างนุ่มนวลช่วยลดกระแสกระชากและความเครียดเชิงกลบนมอเตอร์และระบบขับเคลื่อน ทำให้อายุการใช้งานของอุปกรณ์ยาวนานขึ้น
3. การปรับปรุงคุณภาพกระแสไฟฟ้า: อินเวอร์เตอร์สามารถลดปัญหาที่เกิดจากการกระชากของกระแสไฟฟ้า ทำให้ระบบไฟฟ้ามีความเสถียรมากขึ้น ลดการเกิดความเสียหายกับอุปกรณ์ไฟฟ้า
4. การควบคุมความเร็วที่แม่นยำ: อินเวอร์เตอร์ช่วยให้สามารถปรับความเร็วของมอเตอร์ได้ตามความต้องการของกระบวนการผลิต ซึ่งเพิ่มความแม่นยำและลดข้อผิดพลาดในการผลิต
5. การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบ: การควบคุมความเร็วและแรงบิดของมอเตอร์อย่างแม่นยำช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือของระบบขับเคลื่อน
6. การติดตั้งเป็นไปอย่างสมบูรณ์แบบใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. การประหยัดพลังงานและลดค่าไฟฟ้า: อินเวอร์เตอร์ช่วยปรับความเร็วรอบของมอเตอร์ให้เหมาะสมกับภาระงานที่ต้องการ หากโหลดงานน้อย อินเวอร์เตอร์จะปรับให้มอเตอร์หมุนช้าลง ซึ่งช่วยลดการใช้พลังงานและลดค่าไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. การยืดอายุการใช้งานของมอเตอร์และลดต้นทุนการบำรุงรักษา: การสตาร์ทมอเตอร์โดยไม่ใช้อินเวอร์เตอร์อาจทำให้เกิดกระแสกระชาก (Inrush Current) ที่สูง ส่งผลให้มอเตอร์และอุปกรณ์ไฟฟ้าเสื่อมสภาพเร็วขึ้น อินเวอร์เตอร์ช่วยให้การเริ่มต้นและหยุด

3. การควบคุมกระบวนการผลิตอย่างแม่นยำ: อินเวอร์เตอร์สามารถตั้งค่าความเร็วหรือแรงบิดของมอเตอร์ได้ตามต้องการ ทำให้การควบคุมการทำงานของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตที่ต้องการความสม่ำเสมอ เช่น ความเร็ว แรงดัน หรืออัตราการไหลเป็นไปอย่างแม่นยำ นอกจากนี้ ยังสามารถเชื่อมต่อกับระบบควบคุมอัตโนมัติ (PLC) เพื่อการสั่งการที่สะดวกและรวดเร็ว
4. การเพิ่มความยืดหยุ่นในการผลิต: ด้วยความสามารถในการปรับค่าต่าง ๆ ได้หลากหลาย อินเวอร์เตอร์ช่วยให้โรงงานสามารถปรับกระบวนการผลิตได้อย่างยืดหยุ่น เช่น การเพิ่มหรือลดกำลังการผลิตโดยการปรับความเร็วรอบของมอเตอร์ ลดความยุ่งยากในการเปลี่ยนอุปกรณ์หรือสายการผลิต
5. การใช้เป็นแหล่งจ่ายไฟสำรอง: ในกรณีที่แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับหลักเกิดปัญหาขัดข้อง อินเวอร์เตอร์สามารถทำหน้าที่เป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับสำรอง เพื่อให้เครื่องจักรและอุปกรณ์ยังคงทำงานได้อย่างต่อเนื่อง
6. การแปลงไฟฟ้าให้เหมาะสมกับการใช้งาน: อินเวอร์เตอร์ช่วยแปลงระบบส่งกำลังของไฟฟ้าแรงสูงในรูปแบบกระแสตรง ให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับที่เหมาะสมกับการใช้งานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในโรงงาน

5.3 ข้อดีของการปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษา

1. โอกาสในการได้งานหลังสำเร็จการศึกษา: การเข้าร่วมสหกิจศึกษาเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ทำงานในองค์กรจริง ซึ่งเพิ่มโอกาสในการได้รับการเสนองานหลังจากสำเร็จการศึกษา
2. ประสบการณ์ในองค์กรขนาดใหญ่: นักศึกษามีโอกาสทำงานในองค์กรขนาดใหญ่ องค์กรมหาชน หรือบริษัทข้ามชาติ ซึ่งช่วยเพิ่มพูนประสบการณ์และเปิดมุมมองการทำงานในระดับสากล
3. การพัฒนาทักษะและความชำนาญ: การทำงานจริงช่วยให้นักศึกษาได้พัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน ความชำนาญในสาขาวิชาชีพ และการแก้ไขปัญหาในสถานการณ์จริง
4. การเรียนรู้การทำงานเป็นทีม: นักศึกษาได้เรียนรู้การทำงานร่วมกับผู้อื่น การสื่อสารและการประสานงาน ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในการทำงานในอนาคต
5. โอกาสได้รับค่าตอบแทนที่สูงขึ้น: ประสบการณ์จากสหกิจศึกษาช่วยให้นักศึกษามีโอกาสได้รับเงินเดือนในอัตราที่สูงขึ้นเมื่อเข้าสู่ตลาดแรงงาน

5.4 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน

1. ทำการจัดประชุมกันใหม่ เพื่อความเข้าใจงานกันมากขึ้น
2. รับฟังความคิดงานกับทุกคนๆเพื่อ ทำให้งานออกมาสมบูรณ์
3. ปรับปรุงงานกันมากขึ้น
4. ร่วมมือกับการทำงานของทุกคนมากขึ้น
5. ไม่โทษงานกัน แต่จะช่วยพัฒนางานกันมากขึ้น

5.5 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

1. เรียนรู้ สอบถาม และขอคำแนะนำจากผู้มีประสบการณ์ตรง
2. ศึกษาหาความรู้ในทางทฤษฎีเพิ่มเติม
3. มีความมุ่งมั่นที่จะเรียนรู้มากขึ้น เพื่อที่จะปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์มากที่สุด และดำเนินการทันตามระยะเวลาที่กำหนด

บรรณานุกรม

บริษัท ชยนันต์ ซัพพลาย จำกัด. (ม.ป.ป). *อินเวอร์เตอร์คืออะไร และหลักการทำงานอย่างไร.* https://www.inverter.co.th/

บริษัท ซอฟต์แวร์ AI ชั้นนำในประเทศไทย จำกัด. (ม.ป.ป). *ความปลอดภัยในโรงงาน.* https://www.dia.co.th/products-and-services/

บริษัท วิริยะเทคโนโลยี จำกัด. (ม.ป.ป). *การติดตั้งอินเวอร์เตอร์อย่างถูกวิธี.* http://www.thailandindustry.com/indust_newweb/pages.php

บริษัท ที.จี.คอนโทรล จำกัด. (ม.ป.ป). *การบำรุงรักษาอินเวอร์เตอร์.* https://www.tgcontrol.com/en/contact-us-2/

บริษัท เทอรา กรุ๊ป จำกัด. (ม.ป.ป). *การดูแลวิธีรักษาอินเวอร์เตอร์ปรับมอเตอร์.* https://www.teragroup.co.th/about-us/

บริษัท สยาม เซมิตซึ จำกัด. (ม.ป.ป). *การวัดประสิทธิภาพของอินเวอร์เตอร์.* https://www.siamseimitsu.co.th/contact-us/

ภาคผนวก ก

(หนังสือยินยอมให้เผยแพร่รายงาน)

บริษัท อินเวอร์เตอร์ โซลูชั่น จำกัด
INVERTER SOLUTION CO., LTD.
87/511 ถนนกาญจนาภิเษก แขวงบางบอน
เหนือ เขตบางบอน กรุงเทพฯ 10150

วันที่ 6 ธันวามคม พ.ศ.2567

เรื่อง หนังสือยินยอมให้เผยแพร่รายงานปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษา

เรียน อธิการบดี มหาวิทยาลัยสยาม

ข้าพเจ้า นายอภิชาต ทรัพย์อนันต์ Senior Service Engineer บริษัท อินเวอร์เตอร์ โซลูชั่น จำกัด ได้ตรวจสอบข้อมูลทั้งหมดในรายงานการปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษา และการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน เรื่อง การปรับปรุงระบบแสงสว่างภายในสำนักงานและศูนย์บริการเพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพและลดการใช้พลังงาน

ของนาย ณัทพงศ์ โสภาสาย รหัสนักศึกษา 6503200002 สาขาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ยินยอมให้นักศึกษาและมหาวิทยาลัยสยาม เผยแพร่รายงานปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษาดังกล่าวต่อสาธารณะ เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

ผู้ประสานงาน : แผนกทรัพยาการบุคคลฯ

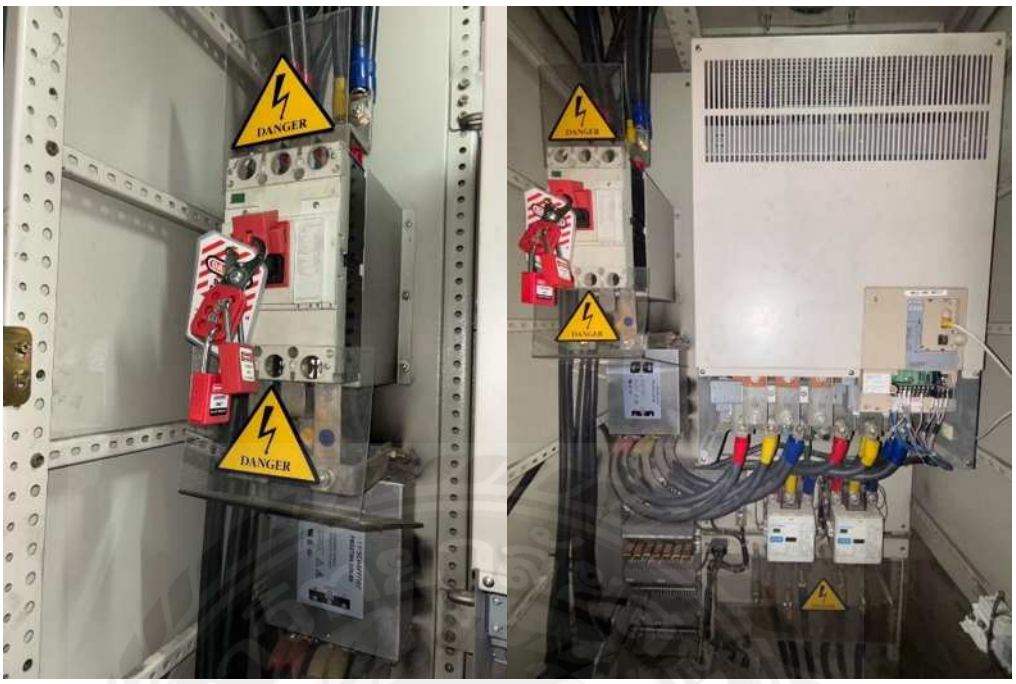
โทรศัพท์ 0-2899-6800

ภาคผนวก ข

(การปฏิบัติงานสหกิจในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเอกสารที่ใช้ในการทำงาน และการนิเทศงานของอาจารย์ที่ปรึกษา)

เตรียมเครื่อง Inverter รุ่น GD350A

ประเมินหน้างาน

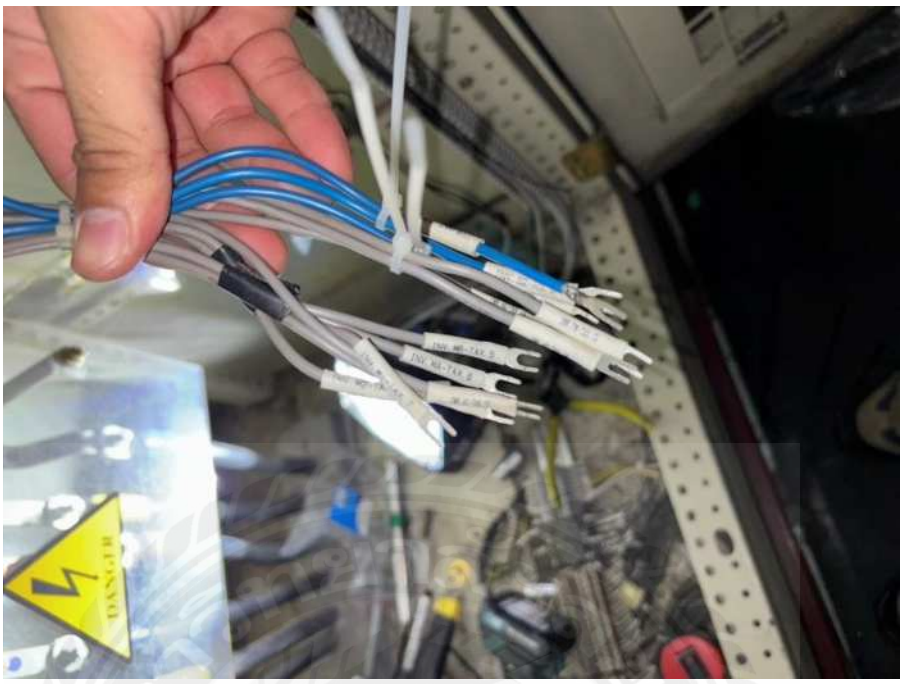


เซพความปลอดภัย

ทำการถอดและติดตั้ง

ติดตั้งเครื่อง Inverter รุ่น GD350A

วายริ่งสายเข้าเครื่อง Inverter



สายคอนโทรนใช้ควบคุมการทำงาน และคำสั่ง

วัดความต้านทาน

เริ่มเอาสายเข้าช่องคอนโทรน

เริ่มตั้งค่าใส่ แรงดัน ความถี่ และความเร็วรอบ

ตรวจเช็คหน้างาน ก่อนเปิดเครื่อง

หน้างานเครื่องจักร

เครื่องรีดผ้าดิบ และอบ

ได้ปฏิบัติงานจริง 1

ได้ปฏิบัติงานจริง 2

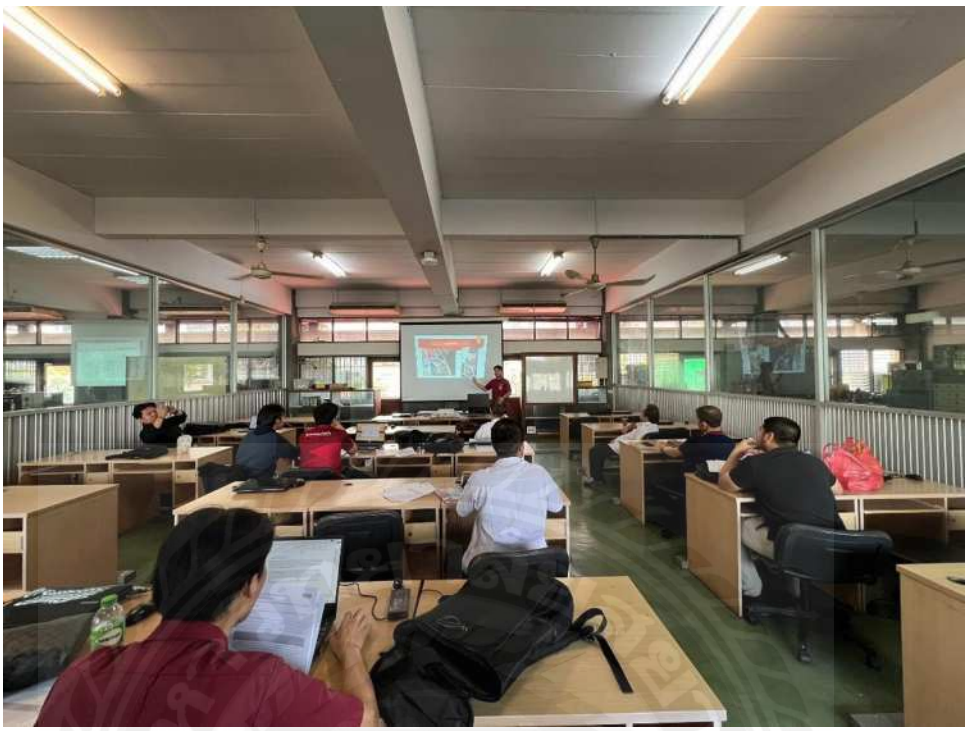
ชิ้นงานก่อนจบฝึกงานทำตู้ลิฟต์ 4 ชั้น

อาจารย์ที่ปรึกษานิเทศสหกิจ 1

อาจารย์ที่ปรึกษานิเทศสหกิจ 2

อาจารย์ที่ปรึกษานิเทศสหกิจ 3

นำเสนอพรีเซ็น 1



นำเสนอพรีเซ็น 2

นำเสนอพรีเซ็น 3

รายงานการตรวจสอบการลอกเลียนแบบ

สร้างเมื่อ 2025-03-04 23:53:04 ที่ 23:53 น.

ข้อมูลการส่งเอกสาร

บัตรประจำตัว	วันที่ส่งเอกสาร	ส่งโดย	องค์กร	ชื่อไฟล์	สถานะ	ดัชนีความคล้ายคลึง
4160170	4 มี.ค. 2568 เวลา 23:50 น.	natthapong.sop@siam.edu	มหาวิทยาลัยสยาม	08_ch2_รวมเล่ม.pdf	สมบูรณ์	0.00 %

ภาพรวมการแข่งขัน

เลขที่	ชื่อ	ผู้แต่ง	แหล่งที่มา	ดัชนีความคล้ายคลึง

ไม่มีข้อมูลในตาราง

แบบสรุปโครงงานสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (CWIE)
มหาวิทยาลัยสยาม

ข้อมูลของนักศึกษา

1. **ชื่อ-สกุล** : นาย ณัทพงศ์ โสภาสาย
2. **สาขาวิชา/คณะ** : สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า คณะ วิศวกรรมศาสตร์
3. **E-mail นักศึกษา** : natthapong.sop@siam.edu
4. **ชื่อโครงการ/ผลงาน** : การติดตั้งอินเวอร์เตอร์ควบคุมมอเตอร์ ร่วมกับ บริษัทอินเวอร์เตอร์ โซลูชั่น จำกัด
5. **ชื่อสถานประกอบการ** : บริษัทอินเวอร์เตอร์ โซลูชั่น จำกัด
6. **ที่อยู่สถานประกอบการ** : 2 ซอย เอกชัย 97 แขวงบางบอนใต้ เขตบางบอน กรุงเทพมหานคร 10150
7. **ระยะเวลาปฏิบัติงาน** : 19 ส.ค. 2567 ถึง 6 ธ.ค. 2567 (ระบุวันที่/เดือน/พ.ศ. ถึง วันที่/เดือน/พ.ศ.)
8. **ผู้นิเทศงานในสถานประกอบการ (พนักงานพี่เลี้ยง)**
   ชื่อ-สกุล : นาย อภิชาติ ทรัพย์อนันต์
   ตำแหน่ง : Senior Service Engineer
   แผนก : Engineering

ข้อมูลโครงงาน/ผลงาน

1. โครงงาน/ผลงาน/งานประจำ ได้รับการจัดระบบการทำงานที่เหมาะสมจากสถานประกอบการ ทั้งลักษณะ งานและระยะเวลา มีการจัดระบบพี่เลี้ยงสอนงาน
   (สรุปข้อมูลที่สนับสนุน สามารถมีรูปภาพประกอบได้)

   งานส่วนมากจะเป็นการติดตั้งเครื่อง Inverter และอยู่ในหน้างานเกี่ยวกับอุตสาหกรรม

2. การดำเนินงานมีความถูกต้องมีระเบียบแบบแผนและให้นักศึกษามีโอกาสประยุกต์ใช้วิชาความรู้/ทักษะตามที่ได้เรียนมา โดยใช้ความรู้ทักษะในการศึกษากระบวนการ การวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาหรือสร้างแนวทางใหม่

(สรุปข้อมูลที่สนับสนุน สามารถมีรูปภาพประกอบได้)

การติดตั้งอินเวอร์เตอร์สำหรับควบคุมมอเตอร์ต้องดำเนินการอย่างถูกต้องและมีระเบียบแบบแผน เพื่อให้ระบบ ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย นักศึกษาหรือผู้ปฏิบัติงานจะมีโอกาสเรียนรู้และฝึกฝนทักษะด้านการ ติดตั้ง ออกแบบวงจรไฟฟ้า การตั้งค่าการทำงานของอินเวอร์เตอร์ และการวิเคราะห์ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น พร้อมทั้ง สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้หรือพัฒนาแนวทางใหม่ในการปรับปรุงระบบให้ดียิ่งขึ้น

3. เป็นโครงงาน/ผลงานที่นำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเป็นรูปธรรมในสถานประกอบการ

<u>หมายเหตุ</u>: - หากเป็นงานประจำต้องสามารถนำไปพัฒนาองค์กร/หน่วยงานได้อย่างชัดเจน อาทิ ลดเวลาในการทำงานประจำ/ลดต้นทุนค่าใช้จ่าย

- โครงงานมีการสร้างความคิดสร้างสรรค์ให้กับสถานประกอบการในระหว่างปฏิบัติสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน หรือมีการยื่นจดคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาหรือไม่ถ้ามีโปรดอธิบาย

(สรุปข้อมูลที่สนับสนุน สามารถมีรูปภาพประกอบได้)

โครงการติดตั้งอินเวอร์เตอร์เพื่อควบคุมมอเตอร์สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในสถานประกอบการได้อย่างเป็นรูป ธรรม โดยช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร ลดการใช้พลังงาน ลดต้นทุนค่าไฟฟ้าและยืดอายุการใช้งาน ของมอเตอร์ นอกจากนี้ยังช่วยให้กระบวนการทำงานมีความแม่นยำมากขึ้น ลดความผิดพลาดที่เกิดจากการควบคุม ด้วยมือ และสามารถปรับเปลี่ยนความเร็วของมอเตอร์ให้เหมาะสมกับลักษณะงานได้

หากโครงการนี้ถูกนำไปใช้จริง จะช่วยลดเวลาและต้นทุนในการปฏิบัติงาน และเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบ อัตโนมัติที่ทันสมัยในสถานประกอบการ การร่วมกับเทคโนโลยีอื่น ๆ ได้ในอนาคต อีกทั้งยังสามารถต่อยอดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการผลิต หรือบูรณา

หมายเหตุ : *แบบสรุปโครงงานสหกิจศึกษาฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายงานสหกิจศึกษา โปรดนำเข้าในเล่มรายงานฯ ด้วย*

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ-นามสกุล : นาย ณัทพงศ์ โสภาสาย

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์

สาขา : : วิศวกรรมไฟฟ้า

ที่อยู่ : 436 ซอย สะแกงาม 35/3 แยก 10 แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน จังหวัด กรุงเทพมหานคร 10150

ประวัติการทำงาน : บริษัท ชยนันต์ ซัพพลาย จำกัด

เบอร์โทรศัพท์ : 090-935-1445

E-mail : natthapong.sop@siam.edu

https://drive.google.com/drive/folders/1Plyh1RwFMYPK5tdaus2GicVVb8AXM20r?usp=drive_link

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การติดตั้งอินเวอร์เตอร์ควบคุมมอเตอร์ ร่วมกับ บริษัทอินเวอร์เตอร์ โซลูชั่น จำกัด

The Installation of Inverter for Control Motors with Inverter Solution Co., Ltd.

โดย

นายณัทพงศ์ โสภาสาย 6503200002

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 152-497 สหกิจศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า 1

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2567