



# การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 15

## The 15<sup>th</sup> Electrical Engineering Network 2023

### 1-3 พฤษภาคม 2566 ณ โรงแรมฟอร์จูน ริเวอร์วิว นครพนม

ยานยนต์ไฟฟ้าและรถไฟฟ้าระบบราง อนาคตการเดินทางใหม่ของประเทศไทย  
 Next Generation of Electric Vehicles and Railway Transit in Thailand

## Abstract

### Conference Topic

1. Electrical Power (PW)  
ไฟฟ้ากำลัง
2. Electronics, Circuit and Communication (EC)  
อิเล็กทรอนิกส์ วงจรและสื่อสาร
3. Power Electronics (PE)  
อิเล็กทรอนิกส์กำลัง
4. Computer and Information Technology (CP)  
คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
5. Control Systems and Instrumentation (CT)  
ระบบควบคุมและการวัด
6. Digital Signal Processing (DS)  
ระบบประมวลผลสัญญาณดิจิทัล
7. Energy and Conservation of Energy (ES)  
พลังงานและการอนุรักษ์พลังงาน
8. Innovation and Invention (IN)  
นวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์
9. General Electrical Engineering (GN)  
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้า
10. Special Session on Electric Vehicles and Railway Transit (SS)  
หัวข้อพิเศษทางยานยนต์และรถไฟฟ้าระบบราง



บริษัท นีโอ ไดแดกติก จำกัด  
**NEO DIDACTIC CO.,LTD.**





## การออกแบบและสร้างชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์สามเฟสด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ และจอสัมผัส

### Design and Construction of 3 Phases Motors Control Experiment Set by Programmable Logic Controller and Touch Screen

ไวยพจน์ สุภวรรเสถียร<sup>1</sup> และ สันติสุข สว่างกล้า<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

38 ถนนเพชรเกษม แขวงบางหว้า เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร 10160 โทรศัพท์ 086-412-2995

E-mail: vyapote.sup@siam.edu, santisuk@siam.edu

#### บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการออกแบบและสร้างชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์สามเฟสด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์และจอสัมผัส ชุดทดลองนี้ประกอบไปด้วย 1. แมกเนติกคอนแทคเตอร์ 2. รีเลย์ 24 V 3. มอเตอร์สามเฟส 4. โอเวอร์โหลดรีเลย์ 5. สวิตช์กดติดปล่อยดับ 6. หลอดไฟแสดงผล 7. โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ และ 8. จอสัมผัส โดยสามารถต่อวงจรและเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของมอเตอร์ได้ 3 แบบ คือ แบบกลับทางหมุน แบบทำงานตามลำดับ และแบบสตาร์ทสตาร์-รันเดลต้า ชุดทดลองที่นำเสนอนี้ได้ถูกสร้างขึ้นและทำการทดสอบ ผลการทดสอบแสดงให้เห็นถึงการทำงานที่น่าพอใจของชุดทดลองนี้

คำสำคัญ : ชุดควบคุมมอเตอร์สามเฟส, จอสัมผัส, โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

#### Abstract

This article presents the design and construction of 3 phases motors control experiment set by programmable logic controller and touch screen. The control set composes of 8 parts (1. Magnetic Contactors, 2. Relays 24 V, 3. Three Phases Motors, 4. Over Load Relays, 5. Push Button Switches, 6. Pilot Lamps, 7. Programmable Logic Controller and 8. Touch Screen). All circuits can connect and programmable to control performance of motors into 3 types (Direction Movement, Sequence Run and Start Star-Run Delta). This experiment set is constructed and tested and its performance is demonstrated to be satisfactory.

Keywords: 3 Phases Motors Control Experiment Set, Touch Screen, Programmable Logic Controller

#### 1. บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วและมีความต้องการที่จะลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิต ดังนั้นจึงได้มีการนำโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์มาใช้ในการควบคุมการผลิต เพื่อที่จะทำให้ขบวนการผลิตนั้นมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว และเป็นการประหยัดต้นทุน เรื่องค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายต่าง ๆ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์จึงได้เข้ามามีบทบาทในงานอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมรถยนต์ อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ถูกนำมาใช้สำหรับการควบคุมเครื่องจักร ควบคุมมอเตอร์ ควบคุมสายพานลำเลียง หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ในงานอุตสาหกรรม การนำโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์มาใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรมสามารถช่วยลดแรงงานของคณงาน ทำให้ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการผลิตได้ โรงงานอุตสาหกรรมจึงใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เป็นตัวควบคุมแบบอัตโนมัติแทนการควบคุมแบบใช้คนซึ่งใช้แมกเนติกคอนแทคเตอร์ร่วมกับรีเลย์เท่านั้น ดังนั้นความรู้และทักษะเกี่ยวกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์จึงเป็นส่วนหนึ่งที่ทางสถานประกอบการ เช่น โรงงานอุตสาหกรรมจะพิจารณารับสมัครพนักงานเข้าไปทำงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน มีผู้วิจัยหลาย ๆ ท่านได้ออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบของการควบคุมมอเตอร์สามเฟสแบบอัตโนมัติด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ [1] คณะผู้จัดทำจึงเกิดแนวความคิดในการออกแบบและสร้างชุดควบคุมมอเตอร์สามเฟสด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์และจอสัมผัส โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดทักษะในการต่อวงจรจริงในการควบคุมมอเตอร์สามเฟสด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์และจอสัมผัส และลดต้นทุนในการซื้อชุดทดลองที่มีราคาแพง โดยมีขอบเขตการทำงานดังนี้

1. ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (Omron รุ่น CPIL) เป็นตัวควบคุม

## บทความวิจัย

การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 15

15<sup>th</sup> Conference of Electrical Engineering Network 2023 (EENET 2023)



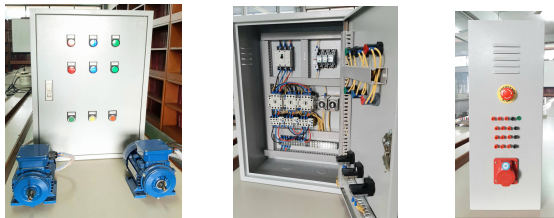
2. รับสัญญาณอินพุตและแสดงผลสถานะการทำงานของมอเตอร์ทางจอสัมผัส (Delta รุ่น DOP-107BV)

3. ใช้ตัววงจรทดลองและเขียนโปรแกรมควบคุมมอเตอร์ได้ 3 แบบ คือ แบบกลับทางหมุน แบบทำงานตามลำดับ และแบบสตาร์ทสตาร์-รันเคลด้า

## 2. การออกแบบและดำเนินการสร้าง

### 2.1 โครงสร้างของงานที่นำเสนอ

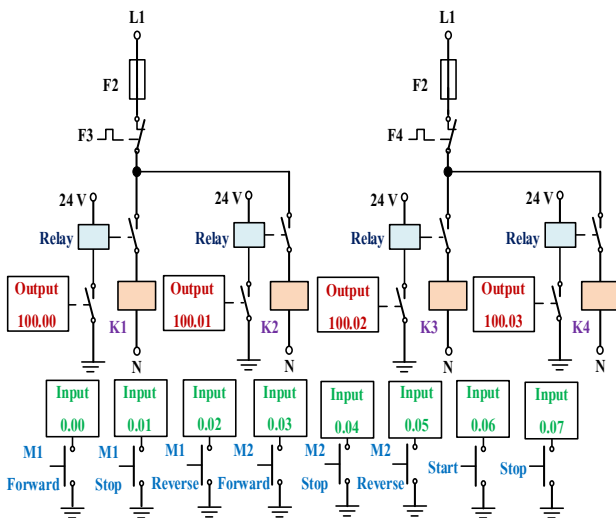
การออกแบบและสร้างชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์สามเฟสด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์และจอสัมผัส มีโครงสร้างตามรูปที่ 1 โดยชุดทดลองประกอบไปด้วย [2] 1. แมกเนติกคอนแทคเตอร์ 2. รีเลย์ 24 V 3. มอเตอร์สามเฟส 4. โอเวอร์โวลติลลิตี 5. สวิตช์กดติดปล่อยดับ 6. หลอดไฟแสดงผล 7. โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์และ 8. จอสัมผัส โดยสามารถตั้งวงจรทดลองและเขียนโปรแกรมควบคุมมอเตอร์ได้ 3 แบบ คือ 1. แบบกลับทางหมุน 2. แบบทำงานตามลำดับ และ 3. แบบสตาร์ทสตาร์-รันเคลด้า



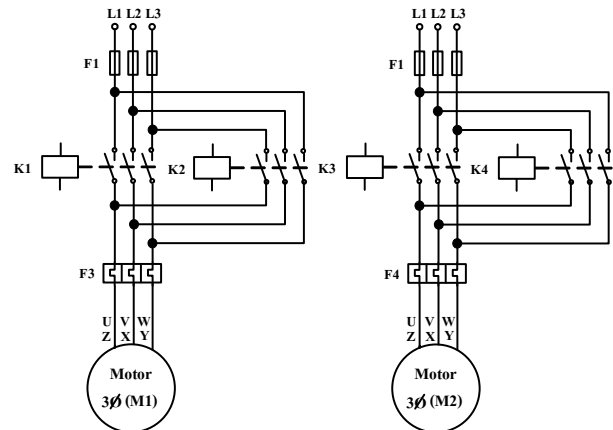
รูปที่ 1 โครงสร้างของชุดทดลองด้านหน้า ด้านในและด้านข้าง

### 2.2 การออกแบบวงจรรวมของงานที่นำเสนอ

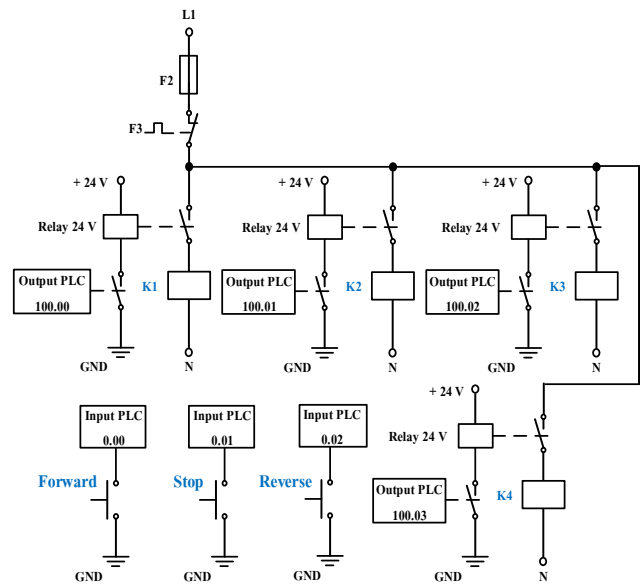
การออกแบบและสร้างชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์สามเฟสด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์และจอสัมผัส ประกอบไปด้วยวงจรควบคุมและวงจรกำลัง ตามรูปที่ 2-5



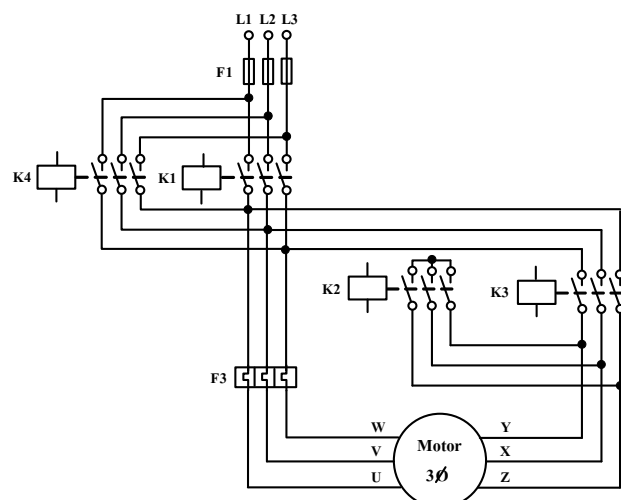
รูปที่ 2 วงจรควบคุมแบบกลับทางหมุนและแบบทำงานตามลำดับ



รูปที่ 3 วงจรกำลังแบบกลับทางหมุนและแบบทำงานตามลำดับ



รูปที่ 4 วงจรควบคุมแบบสตาร์ทสตาร์-รันเคลด้า



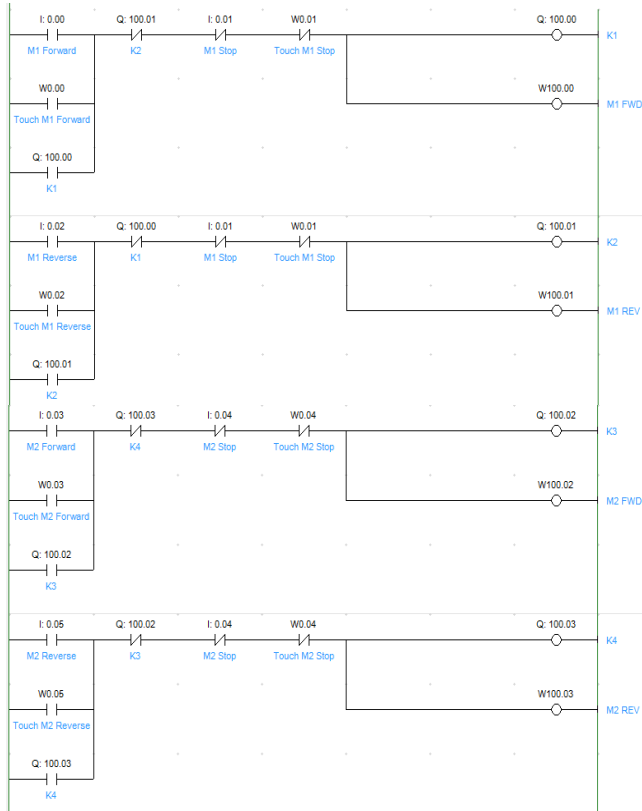
รูปที่ 5 วงจรกำลังแบบสตาร์ทสตาร์-รันเคลด้า

### 3. การทดลองและผลการทดลอง

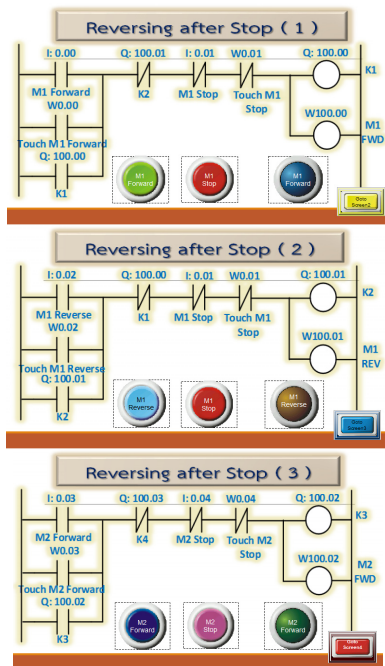
#### 3.1 การควบคุมมอเตอร์แบบกลับทางหมุน

ต่อวงจรควบคุมและวงจรกำลัง ตามรูปที่ 2 และ 3 แล้วเขียน

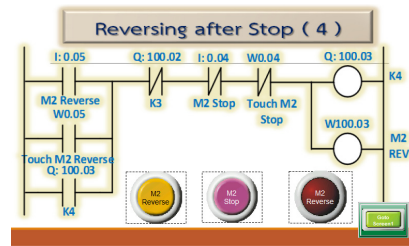
โปรแกรมแลคเคอร์ไลอะแกรมและจอสัมผัส ตามรูปที่ 6 และ 7



รูปที่ 6 โปรแกรมแลคเคอร์ไลอะแกรมแบบกลับทางหมุน



รูปที่ 7 โปรแกรมจอสัมผัสแบบกลับทางหมุน



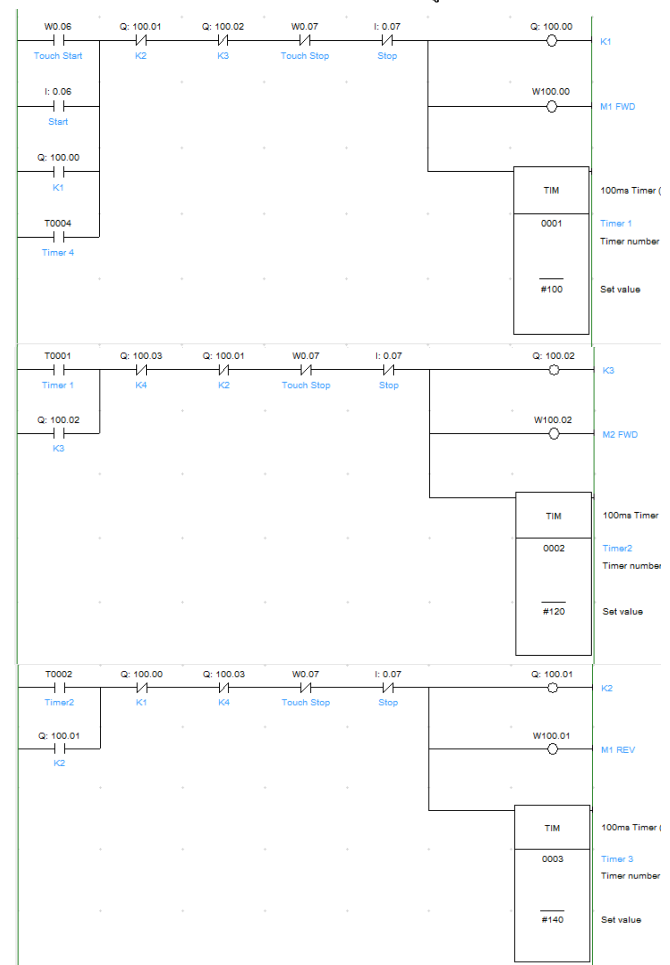
รูปที่ 7 โปรแกรมจอสัมผัสแบบกลับทางหมุน (ต่อ)

หลังจากต่อวงจรและโปรแกรมลงที่แอลซีและจอสัมผัสเรียบร้อยแล้วทดลองกดจอสัมผัส M1 Forward มอเตอร์ตัวที่ 1 จะหมุนตามเข็มนาฬิกา เมื่อต้องการกลับทางหมุนให้กดจอสัมผัส M1 Stop ก่อนแล้วจึงกดจอสัมผัส M1 Reverse มอเตอร์ตัวที่ 1 จะหมุนทวนเข็มนาฬิกา เมื่อต้องการกลับทางหมุนให้กดจอสัมผัส M2 Stop ก่อนแล้วจึงกดจอสัมผัส M2 Reverse มอเตอร์ตัวที่ 2 จะหมุนทวนเข็มนาฬิกา

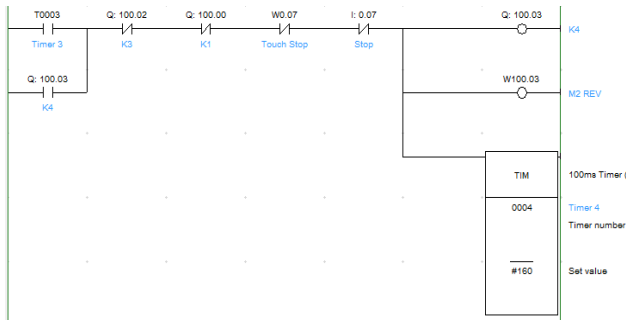
#### 3.2 การควบคุมมอเตอร์แบบทำงานตามลำดับ

ต่อวงจรควบคุมและวงจรกำลังตามรูปที่ 2 และ 3 แล้วเขียน

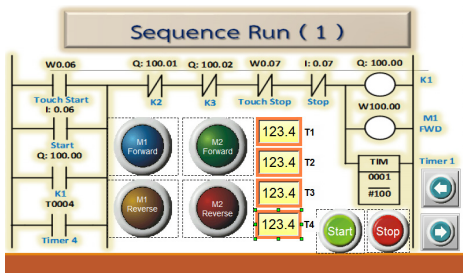
โปรแกรมแลคเคอร์ไลอะแกรมและจอสัมผัส ตามรูปที่ 8 และ 9



รูปที่ 8 โปรแกรมแลคเคอร์ไลอะแกรมแบบทำงานตามลำดับ



รูปที่ 8 โปรแกรมแลคเตอร์ไคอะแกรมแบบทำงานตามลำดับ (ต่อ)



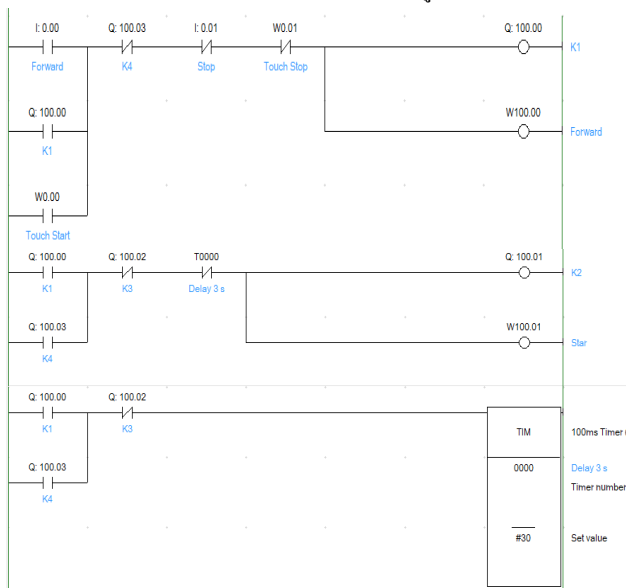
รูปที่ 9 โปรแกรมจอสัมผัสแบบทำงานตามลำดับ

หลังจากต่อวงจรและโปรแกรมลงพีแอลซีและจอสัมผัสเรียบร้อยแล้ว ทดลองกดจอสัมผัส Start มอเตอร์ตัวที่ 1 จะหมุนตามเข็มนาฬิกา เป็นเวลา 10 วินาทีแล้วหยุด มอเตอร์ตัวที่ 2 จะหมุนตามเข็มนาฬิกา เป็นเวลา 12 วินาทีแล้วหยุด มอเตอร์ตัวที่ 1 จะหมุนทวนเข็มนาฬิกา เป็นเวลา 14 วินาทีแล้วหยุด มอเตอร์ตัวที่ 2 จะหมุนทวนเข็มนาฬิกา เป็นเวลา 16 วินาทีแล้วหยุด ย้อนกลับไปที่มอเตอร์ตัวที่ 1 ทำงานซ้ำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะกดจอสัมผัส Stop มอเตอร์ทุกตัวจะหยุดหมุน

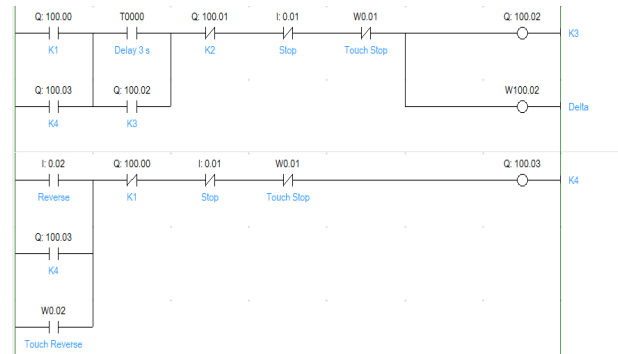
### 3.3 การควบคุมมอเตอร์แบบสตาร์ทสตาร์-รีนเดลต้า

ต่อวงจรควบคุมและวงจรกำลังตามรูปที่ 2 และ 3 แล้วเขียน

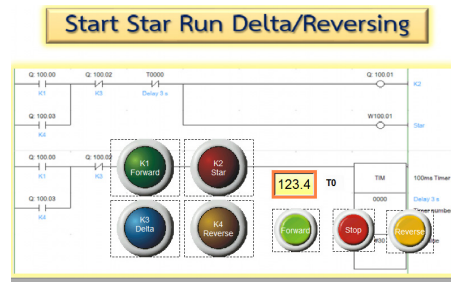
โปรแกรมแลคเตอร์ไคอะแกรมและจอสัมผัส ตามรูปที่ 10 และ 11



รูปที่ 10 โปรแกรมแลคเตอร์ไคอะแกรมแบบสตาร์ทสตาร์-รีนเดลต้า



รูปที่ 10 โปรแกรมแลคเตอร์ไคอะแกรมแบบสตาร์ทสตาร์-รีนเดลต้า(ต่อ)



รูปที่ 11 โปรแกรมจอสัมผัสแบบสตาร์ทสตาร์-รีนเดลต้า

หลังจากต่อวงจรและโปรแกรมลงพีแอลซีและจอสัมผัสเรียบร้อยแล้ว ทดลองกดจอสัมผัส Forward มอเตอร์จะสตาร์ทสตาร์-รีนเดลต้า หมุนตามเข็มนาฬิกา กลับทางหมุนต้องกดจอสัมผัส Stop ก่อนแล้วจึงกดจอสัมผัส Reverse มอเตอร์จะสตาร์ทสตาร์-รีนเดลต้า หมุนทวนเข็มนาฬิกา

### 4. สรุป

จากผลการทดลองการควบคุมมอเตอร์สามเฟสด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์และจอสัมผัสที่ได้ออกแบบและสร้างขึ้นนี้ พบว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์และขอบเขตที่ทางคณะผู้จัดทำคาดหวังไว้ คือ การทำงานในทุกแบบของการควบคุมมีการควบคุมการทำงานของมอเตอร์ได้ตามที่ต้องการ โดยไม่มีข้อผิดพลาดเลย สรุปได้ว่าชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์ที่ทางคณะผู้จัดทำได้ออกแบบและสร้างขึ้นมานี้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นำไปใช้งานได้จริงในการเรียนการสอน ลดต้นทุนในการจัดซื้อได้ถึง 100 % เนื่องจากถ้าสั่งซื้อชุดทดลองนี้จำนวน 4 ชุดเป็นจำนวนเงิน 50,000 บาทแต่ชุดทดลองนี้ใช้งบประมาณเพียง 25,000 บาท นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นเครื่องต้นแบบเพื่อพัฒนาต่อยอดในเรื่องการออกแบบและสร้างชุดทดลองที่ควบคุมการทำงานโดยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์และจอสัมผัสได้

### เอกสารอ้างอิง

- [1] ไวยพจน์ สุภบรรเสถียร และวิภาวัลย์ นาคทรัพย์. (2558). การออกแบบและสร้างชุดสวิตติการควบคุมมอเตอร์ 3 เฟสด้วยพีแอลซี. EENET 2015 หน้า 424-427.
- [2] มอเตอร์คอนแทกเตอร์ รีเลย์ สวิตช์ควบคุม. (ม.ป.ป.). เข้าถึงได้จาก <https://mall.factorart.com/principle-of-magnetic-contactor/>