MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

# หลักสูตรการบำรุงรักษาอินเวอร์เตอร์ สำหรับ FR-800

หลักสูตรนี้มีไว้สำหรับผู้ใช้อินเวอร์เตอร์ของ FR ซีรีส์ เมื่อรับการอบรมในหลักสูตรนี้ คุณจะได้เรียนรู้วิธีแก้ปัญหาด้วยตัวเองเมื่อมีfaultเกิดขึ้น และวิธีในการกู้คืนระบบอย่างรวดเร็ว

Copyright ©2015 Mitsubishi Electric Corporation. All Rights Reserved.

# บทนำ วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

หลักสูตรนี้มีไว้สำหรับผู้ใช้อินเวอร์เตอร์ FR ซีรีส์ที่จะสร้างระบบโดยใช้อินเวอร์เตอร์ FR ซีรีส์เป็นครั้งแรก เพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับการบำรุงรักษาอินเวอรเตอร

หลักสูตรนี้กำหนดให้คุณจำเป็นต้องใช้งานอินเวอร์เตอร์ FR-A800 ซีรีส์
ขอแนะนำให้คุณผ่านหลักสูตร "ข้อมูลเบื้องตนของอินเวอรเตอร (การทำงาน)" และ "ข้อมูลเบื้องต้นของอินเวอร์เตอร์ (ฟังก์ชัน)" (สำหรับอินเวอรเตอร 800 ซีรีส์) ก่อน

- หลักสูตรนี้ไม่รวมถึงคำอธิบายของมอเตอร์ IPM

บทนำ

# โครงสร้างหลักสูตร

เนื้อหาของหลักสูตรนี้มีดังนี้
เราขอแนะนำให้คุณเริ่มต้นจากบทที่ 1

## บทที่ 1 กลไกของอินเวอร์เตอร์

เรียนรู้กลไกพื้นฐานของอินเวอร์เตอร์เพื่อเป็นความรู้ที่จำเป็นสำหรับการบำรุงรักษา

## บทที่ 2 แผนการบำรุงรักษา

เรียนรู้วิธีออกแบบและดำเนินการตามแผนการบำรุงรักษา

## บทที่ 3 การบำรุงรักษาและการตรวจสอบ

เรียนรู้วิธีบำรุงรักษาและตรวจสอบระบบอินเวอร์เตอร์

## บทที่ 4 การแก้ปัญหา

เรียนรู้วิธีแก้ปัญหาที่สาเหตุของปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

## บทที่ 5 ฟังก์ชันการติดตาม

เรียนรู้ภาพรวมของฟังก์ชันการติดตาม ซึ่งมีประโยชน์ในการตรวจหาสาเหตุของปัญหา และวิธีใช้งาน

## แบบทดสอบประเมินผล

6 คำถาม (13 รายการ)
เกรดที่จะผ่านหลักสูตร: 60% หรือสูงกว่า

# บทนำ วิธีการใช้งานเครื่องมือการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์นี้

| | | |
|---|---|---|
| ไปที่หน้าถัดไป | | ไปที่หน้าถัดไป |
| กลับไปยังหน้าที่แล้ว | | กลับไปยังหน้าที่แล้ว |
| เลื่อนไปยังหน้าที่ต้องการ | | ระบบจะแสดง "สารบัญ" ซึ่งช่วยให้คุณสามารถไปยังหน้าที่ต้องการได้ |
| ออกจากโปรแกรมการเรียนรู้ | | ออกจากโปรแกรมการเรียนรู้<br>หน้าต่างโปรแกรมการเรียนรู้จะถูกปิด |

# ข้อควรระวังสำหรับการใช้งาน

## คำแนะนำเพื่อความปลอดภัย

เมื่อคุณใช้ผลิตภัณฑ์จริงสำหรับการเรียนรู้ โปรดอ่านข้อควรระวังเพื่อความปลอดภัยในคู่มือที่สอดคล้องกัน

# บทที่ 1 กลไกของอินเวอร์เตอร์

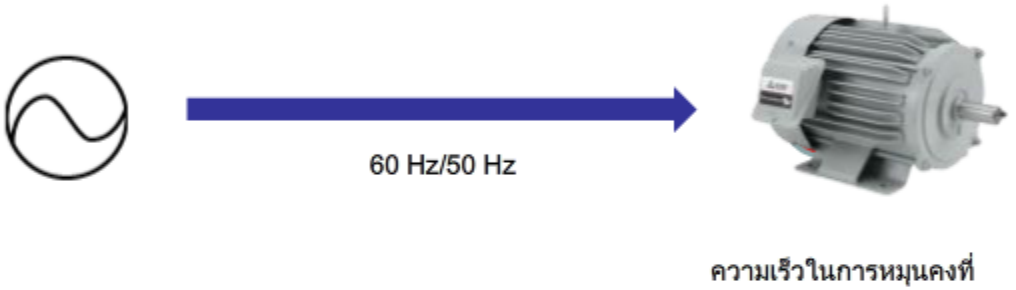
บทนี้จะอธิบายกลไกพื้นฐานของอินเวอร์เตอร์เพื่อเป็นความรู้ที่จำเป็นสำหรับการบำรุงรักษา
ขอแนะนำผู้ที่เรียนรู้หลักการพื้นฐานไปแล้วให้ทบทวนเนื้อหาของบทนี้อีกครั้ง

1.1 วัตถุประสงค์สำหรับการใช้อินเวอร์เตอร์
1.2 โครงสร้างภายในของอินเวอร์เตอร์
1.3 วงจรคอนเวอร์เตอร์
1.4 วงจรกรองด้วยตัวเก็บประจุ
1.5 วงจรอินเวอร์เตอร์
1.6 วงจรควบคุม
1.7 ข้อมูลสรุปของบทนี้

# 1.1 วัตถุประสงค์สำหรับการใช้อินเวอร์เตอร์

เนื่องจากความถี่ของแหล่งจ่ายไฟ AC ที่จ่ายมาจากบริษัทสาธารณูปโภคไฟฟ้าถูกกำหนดคงที่ไว้ที่ (60 Hz/50 Hz) มอเตอร์ที่เชื่อมต่อโดยตรงกับแหล่งจ่ายพลังงานจึงทำงานที่ความเร็วคงที่
อินเวอร์เตอร์ช่วยให้สามารถเปลี่ยนแปลงความถี่และแรงดันไฟฟ้าได้อย่างยืดหยุ่น ซึ่งทำให้สามารถเปลี่ยนความเร็วของมอเตอร์ได้ เช่น เครื่องปรับอากาศใช้มอเตอร์สำหรับการปรับอุณหภูมิ อินเวอร์เตอร์ของเครื่องปรับอากาศช่วยให้คุณสามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้อย่างอิสระ โดยการควบคุมความเร็วของมอเตอร์

■ ไม่มีอินเวอร์เตอร์




ความเร็วในการหมุนคงที่

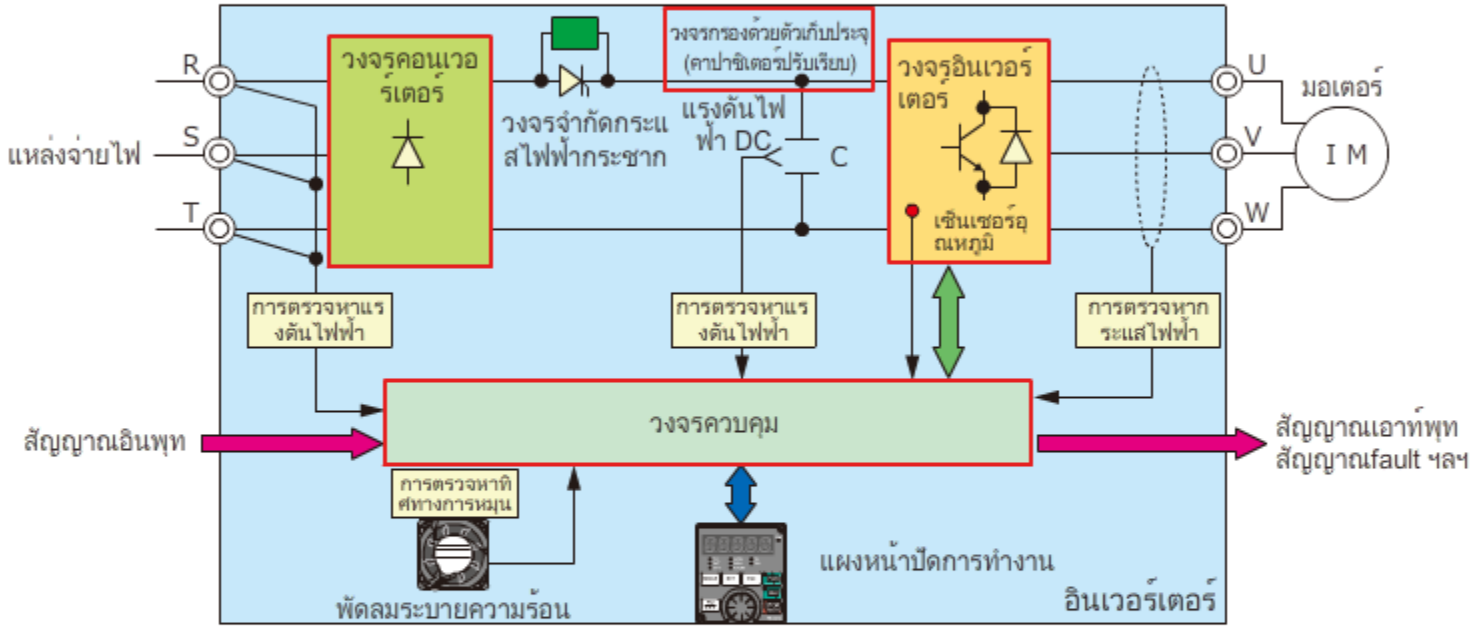
■ มีอินเวอร์เตอร์

ควบคุมความถี่และแรงดันไฟฟ้า

สามารถเปลี่ยนแปลงความเร็วในการหมุนได้อย่างยืดหยุ่น

# 1.2 โครงสร้างภายในของอินเวอร์เตอร์

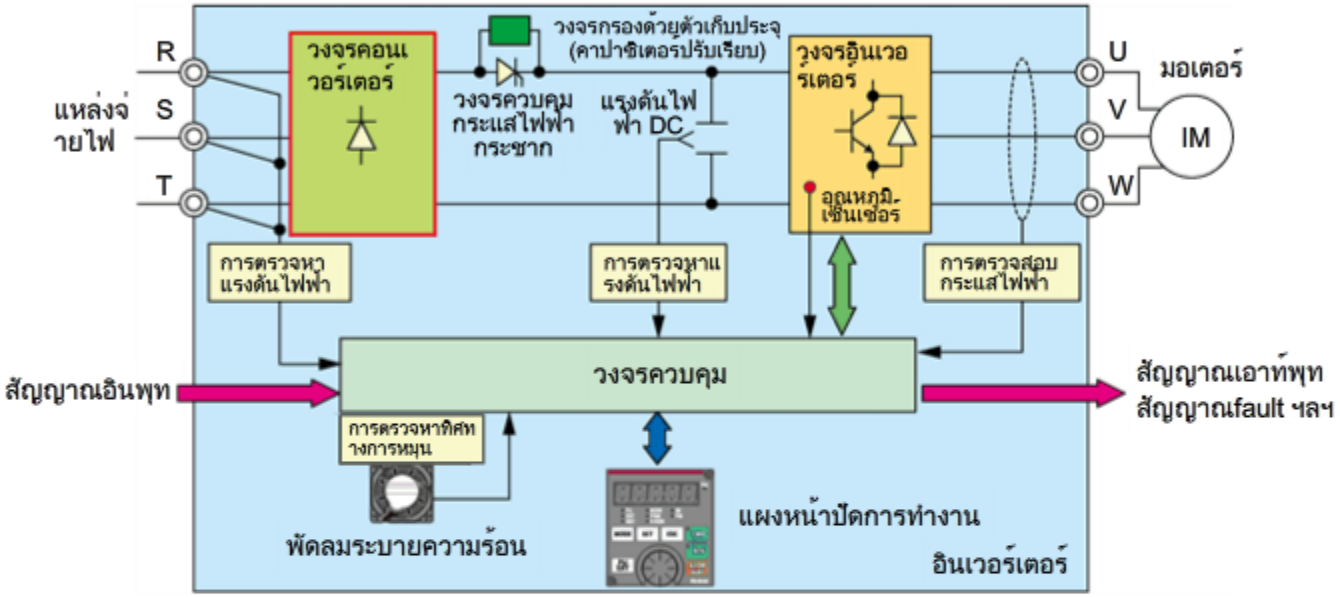
สุ่วนนี้จะอธิบายโครงสร้างภายในของอินเวอร์เตอร์
ตอไปนี้คือแผนภาพบล็อกของวงจรภายในของอินเวอร์เตอร์และฟังก์ชันของแต่ละวงจร



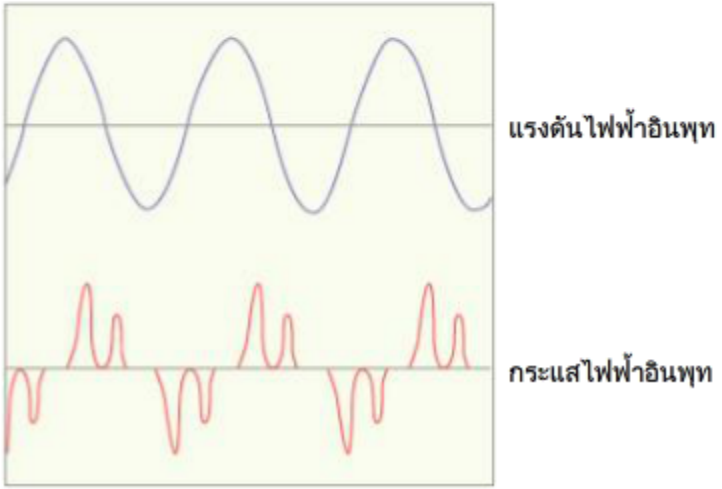

| ชื่อวงจร | บทบาท |
|---|---|
| วงจรคอนเวอร์เตอร์ | แปลงไฟ AC เป็น DC |
| คาปาซิเตอร์ปรับเรียบ | ปรับเรียบแรงดันไฟฟ้า DC ที่แปลงในวงจรคอนเวอร์เตอร์ |
| วงจรอินเวอร์เตอร์ | แปลงไฟ DC เป็นไฟ AC ที่ความถี่ซึ่งวงจรควบคุมกำหนดไว้ |
| วงจรควบคุม | รับคำสั่งจากสัญญาณอินพุทและส่งไปยังวงจรอินเวอร์เตอร์<br>ส่งเอาท์พุทสถานะของวงจรอินเวอร์เตอร์ |

# 1.3 วงจรคอนเวอร์เตอร์

วงจรตัวแปลงจะแปลงไฟ AC ในท้องตลาดเป็นอินพุท DC

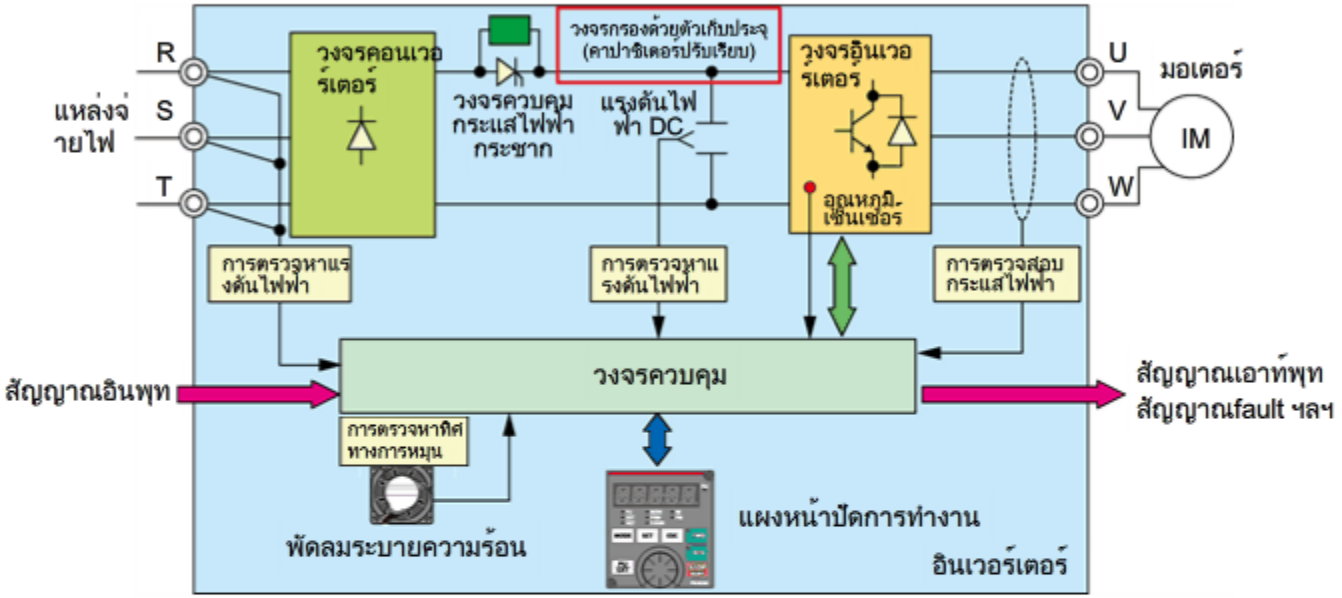



ต่อไปนี้เป็นรูปคลื่นของแรงดันไฟฟ้า/กระแสไฟฟ้าอินพุท



# 1.4 วงจรกรองด้วยตัวเก็บประจุ

คาปาซิเตอร์ปรับเรียบจะปรับเรียบแรงดันไฟฟ้า DC ที่แปลงในวงจรตัวแปลง



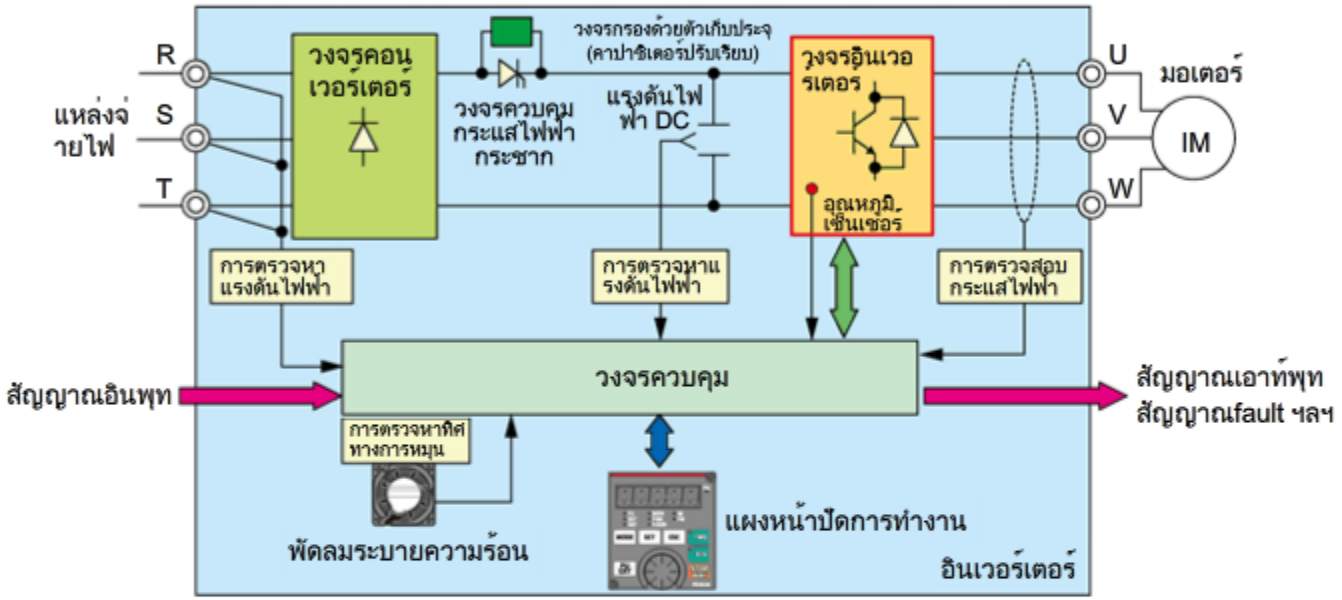

ภาพต่อไปนี้แสดงรูปคลื่นของแรงดันไฟฟ้า DC ก่อนและหลังกรองให้เรียบ

รูปคลื่นแรงดันไฟฟ้าก่อนกรองให้เรียบ

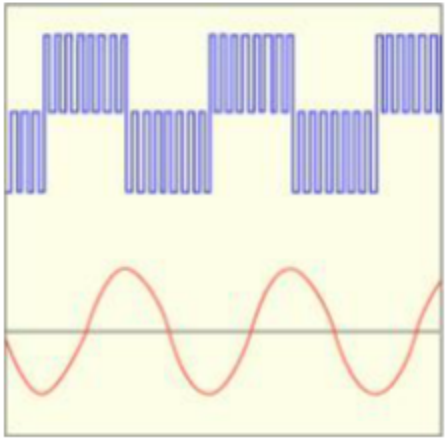
รูปคลื่นแรงดันไฟฟ้าหลังกรองให้เรียบ

# 1.5 วงจรอินเวอร์เตอร์

วงจรอินเวอร์เตอร์จะแปลงแรงดันไฟฟ้า DC เป็น AC และส่งเอาท์พุทไปยังมอเตอร์
เมื่อแปลงเป็นไฟ AC วงจรจะเปลี่ยนแปลงความถี่ตามคำสั่งจากวงจรควบคุม




ต่อไปนี้เป็นรูปคลื่นของแรงดันไฟฟ้า/กระแสไฟฟ้าเอาท์พุท

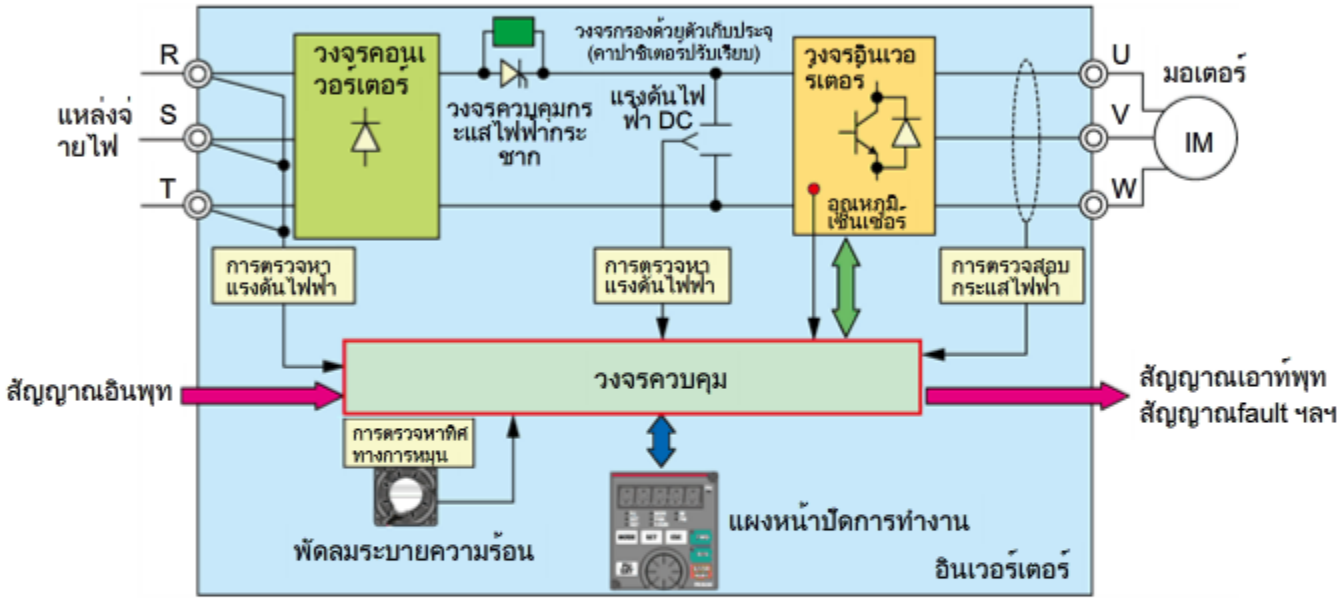


แรงดันไฟฟ้าเอาท์พุท

กระแสไฟฟ้าเอาท์พุท

# 1.6 วงจรควบคุม

วงจรควบคุมคือสมองของอินเวอร์เตอร์
ตามคำสั่งจากแผงหน้าปัดการทำงานบนอินเวอร์เตอร์หรืออินพุทภายนอก วงจรจะเริ่มและหยุดมอเตอร์ และเปลี่ยนแปลงความถี่โดยการควบคุมวงจรอินเวอร์เตอร์



# 1.7 ข้อมูลสรุปของบทนี้

ในบทนี้คุณจะเรียนรู้เกี่ยวกับ:

- วัตถุประสงค์สำหรับการใช้อินเวอร์เตอร์
- โครงสร้างภายในของอินเวอร์เตอร์
- วงจรตัวแปลง
- คาปาซิเตอร์ปรับเรียบ
- วงจรอินเวอร์เตอร์
- วงจรควบคุม

ประเด็นสำคัญ

| | |
|---|---|
| กลไกของอินเวอร์เตอร์ | อินเวอร์เตอร์จะเปลี่ยนแปลงความถี่ของไฟ AC ตามท้องตลาด (60 Hz/50 Hz) และจะควบคุมความเร็วของมอเตอร์ |
| โครงสร้างภายในของอินเวอร์เตอร์ | วงจรไฟฟ้าภายในของอินเวอร์เตอร์ประกอบด้วยวงจรตัวแปลง คาปาซิเตอร์ปรับเรียบ วงจรอินเวอร์เตอร์ และวงจรควบคุม |
| วงจรตัวแปลง | วงจรตัวแปลงจะแปลงไฟ AC ในท้องตลาดเป็นอินพุท DC |
| วงจรปรับเรียบ | คาปาซิเตอร์ปรับเรียบจะปรับเรียบแรงดันไฟฟ้า DC ที่แปลงในวงจรตัวแปลง |
| วงจรอินเวอร์เตอร์ | วงจรอินเวอร์เตอร์จะแปลงแรงดันไฟฟ้าวงจรตัวแปลงจาก DC เป็น AC และส่งเอาท์พุทไปยังมอเตอร์<br>เมื่อแปลงเป็นไฟ AC วงจรจะเปลี่ยนแปลงความถี่ตามคำสั่งจากวงจรควบคุม |
| วงจรควบคุม | วงจรควบคุมคือสมองของอินเวอร์เตอร์ซึ่งจะเริ่มและหยุดมอเตอร์ ตามคำสั่งจากแผงหน้าปัดการทำงานบนอินเวอร์เตอร์หรืออินพุทภายนอก วงจรจะเริ่มและหยุดมอเตอร์ และเปลี่ยนแปลงความถี่โดยการควบคุมวงจรอินเวอร์เตอร์ |

# บทที่ 2 แผนการบำรุงรักษา

บทนี้จะอธิบายวิธีออกแบบและดำเนินการตามแผนการบำรุงรักษา

2.1 วงจรชีวิตของระบบ
2.2 การวางแผน
2.3 การออกแบบ
2.4 การเริ่มระบบ
2.5 การทำงาน
2.6 การปรับปรุง
2.7 ข้อมูลสรุปของบทนี้

# 2.1 วงจรชีวิตของระบบ

เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องออกแบบและดำเนินการตามแผนการบำรุงรักษาตามระยะของวงจรชีวิตของระบบ

■ แผนการบำรุงรักษาตามระยะของวงจรชีวิต

| | |
|---|---|
| การวางแผน | เริ่มพิจารณาการบำรุงรักษาที่ระยะการวางแผน เลือกผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมโดยการระบุวัตถุประสงค์และฟังก์ชันที่จำเป็นของระบบให้ชัดเจน |
| การออกแบบ | กำหนดการออกแบบระบบที่เหมาะสม ผลิตภัณฑ์ที่เลือกไว้อย่างไม่เหมาะสม หรือการติดตั้ง การเดินสาย หรือการจัดเรียงที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้เกิดปัญหาได้ |
| การเริ่มระบบ | ทดสอบและยืนยันระบบก่อนใช้งานอย่างเต็มระบบ เพื่อลดจำนวนของปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงาน |
| การทำงาน | หลังจากระบุปัญหาทั้งหมดแล้ว ระบบก็จะสามารถทำงานได้อย่างมีเสถียรภาพ อย่างไรก็ตาม เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องเตรียมตัวให้พร้อมรับมือความล้มเหลว ถ้าชิ้นส่วนใกล้หมดอายุการใช้งาน |
| การปรับปรุง | เมื่อระบบทั้งหมดล้าสมัยไปแล้ว ให้พิจารณาปรับปรุงระบบโดยใช้ผลิตภัณฑ์ซีรีส์ใหม่ |

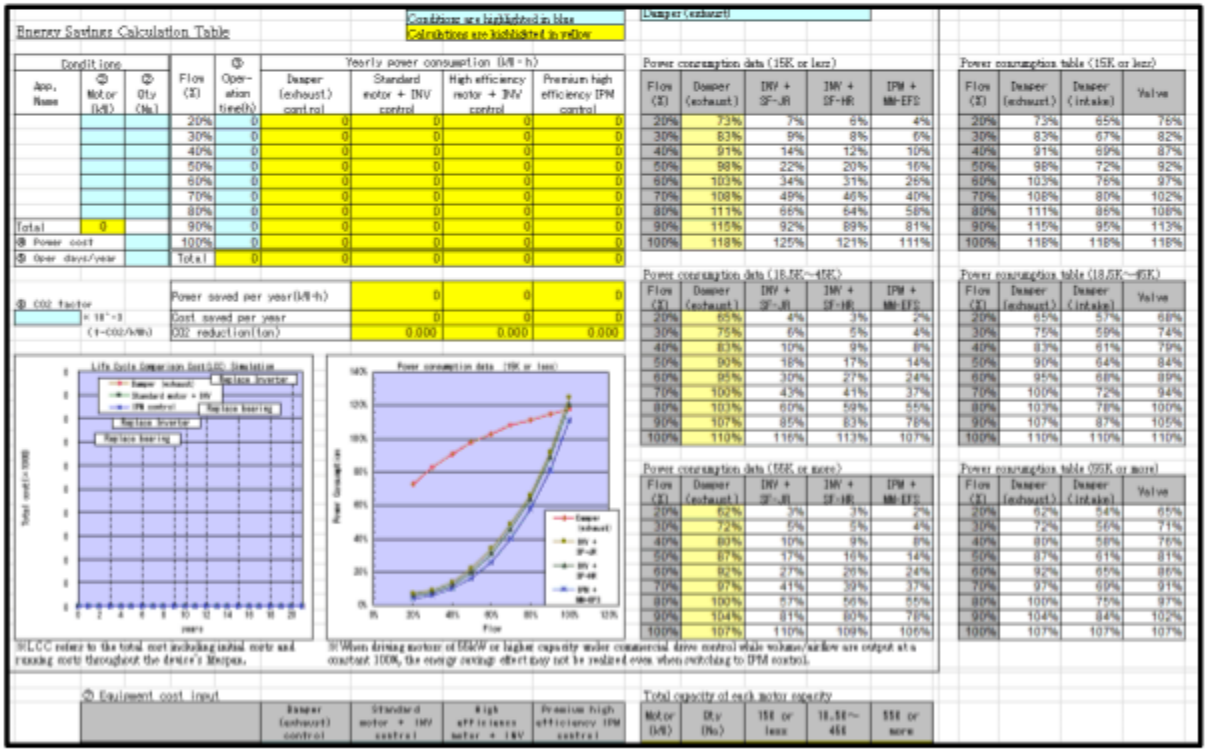
# 2.2 การวางแผน

การนำอินเวอร์เตอร์มาใช้ช่วยประหยัดพลังงานได้อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้แหล่งจ่ายไฟตามท้องตลาด สำหรับการเลือกอินเวอร์เตอร์ ผลของการประหยัดพลังงานเป็นหนึ่งในปัจจัยที่สำคัญ

## ■ เอกสารการคำนวณการประหยัดพลังงาน

สามารถดาวน์โหลดเอกสารการคำนวณการประหยัดพลังงานได้ฟรีที่เว็บไซต์ส่วนกลางของ Mitsubishi Electric FA สามารถคำนวณผลของการประหยัดพลังงานที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยน "แหล่งจ่ายไฟตามท้องตลาด" เป็น "การควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์" ได้ด้วยเอกสาร Excel

ในการคำนวณผลของการประหยัดพลังงาน เพียงป้อนกำลังของมอเตอร์ จำนวนของมอเตอร์ เวลาในการทำงาน ฯลฯ



# 2.2 การวางแผน

ในการเลือกอินเวอร์เตอร์ โปรดพิจารณาซื้อผลิตภัณฑ์ต่อไปนี้
ผลิตภัณฑ์ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการบำรุงรักษา การตรวจสอบ และการแก้ปัญหา

| ผลิตภัณฑ์ | ภาพ | คำอธิบาย |
|---|---|---|
| แผงหน้าปัดการทำงานแบบ LCD (FR-LU08) | | • สามารถติดตั้งแผงหน้าปัดการทำงานแบบ LCD นี้จากภายนอกได้<br>• แผงหน้าปัดการทำงานแบบ LCD นี้มีจอ LCD ที่สามารถแสดงข้อมูลแบบข้อความ เช่น เมนู ได้<br>• สามารถตั้งค่าพารามิเตอร์และบันทึกด้วยอุปกรณ์นี้ได้ |
| FR Configurator2 (ซอฟต์แวร์ตั้งค่า) | | ฟังก์ชันตัวช่วยสร้าง (แบบโต้ตอบ) ของ FR Configurator2 (ซอฟต์แวร์ตั้งค่า) ช่วยให้คุณสามารถตั้งค่าพารามิเตอร์ได้ สามารถใช้การสุ่มด้วยความเร็วสูงในฟังก์ชันกราฟในระหว่างการเชื่อมต่อ USB ได้ |
| เครื่องมือวัด | | เครื่องมือเหล่านี้มีประโยชน์สำหรับการวัดแรงดันไฟฟ้า/กระแสไฟฟ้าและดูข้อมูลรูปคลื่น |

# 2.3 การออกแบบ

ในการออกแบบระบบอินเวอร์เตอร์ การติดตั้งและการเดินสายที่จะไม่ก่อให้เกิดปัญหาในการใช้งาน

■ การเดินสายดิน (การต่อสายดิน)

ถ้าไม่เดินสายดิน (ต่อสายดิน) อย่างเหมาะสม อินเวอร์เตอร์อาจทำให้มีสัญญาณรบกวนที่ส่งผลกระทบต่ออุปกรณ์อื่นๆ นอกจากนี้สัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์อื่นๆ อาจรบกวนสัญญาณอินพุทภายนอกที่ส่งไปยังอินเวอร์เตอร์ และทำให้ทำงานผิดปกติได้

A) ถ้าเป็นไปได้ ให้ใช้การเดินสายดิน (การต่อสายดิน) แยกต่างหากสำหรับอินเวอร์เตอร์
หากการเดินสายดิน (การต่อสายดิน) (I) แยกต่างหากไม่สามารถทำได้ ให้ใช้ (II) การเดินสายดิน (การต่อสายดิน) ร่วมตามรูปด้านล่าง ซึ่งจะเชื่อมต่ออินเวอร์เตอร์กับอุปกรณ์อื่นๆ ที่จุดเดินสายดิน (ต่อสายดิน) หามใช้สายของการเดินสายดิน (การต่อสายดิน) ของอุปกรณ์อื่นเพื่อเดินสายดิน (ต่อสายดิน) กับอินเวอร์เตอร์ตามที่แสดงไว้ใน (III)
กระแสไฟฟ้ารั่วไหลที่มีส่วนประกอบของคลื่นความถี่สูงจำนวนมากไหลเข้ามาในสายของการเดินสายดินของสาย (การต่อสายดิน) ของอินเวอร์เตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง ด้วยเหตุนี้ อินเวอร์เตอร์จึงต้องเดินสายดิน (ต่อสายดิน) แยกต่างหากจากอุปกรณ์อื่น
อินเวอร์เตอร์นี้ต้องเดินสายดิน (ต่อสายดิน) การเดินสายดิน (การต่อสายดิน) จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของกฎระเบียบด้านความปลอดภัยและแนวทางด้านระบบไฟฟ้าระดับประเทศ (NEC section 250, IEC 536 class 1 และมาตรฐานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง)
จะต้องใช้จุดนิวทรัลเดินสายดิน (ต่อสายดิน) ของแหล่งจ่ายไฟสำหรับอินเวอร์เตอร์คลาส 400 V ที่ตรงตามมาตรฐาน EN

B) ใช้สายของการเดินสายดิน (การต่อสายดิน) ที่หนาที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

C) ความยาวสายของสายดิน (กราวด์) ควรสั้นที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

D) การเดินสายดิน (การต่อสายดิน) ให้ไกลที่สุดจากการเดินสาย I/O ของอุปกรณ์เท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวน และเดินสายให้ห่างกันอย่างสม่ำเสมอ

(I) การเดินสายดิน (การต่อสายดิน) แยกต่างหาก...ดี

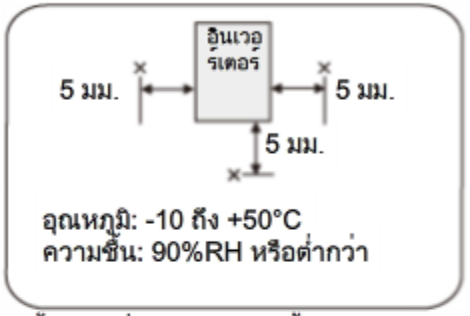
(II) การเดินสายดิน (การต่อสายดิน) ร่วม...ดี

(III) สายของการเดินสายดิน (การต่อสายดิน) ร่วม...ห้ามใช้

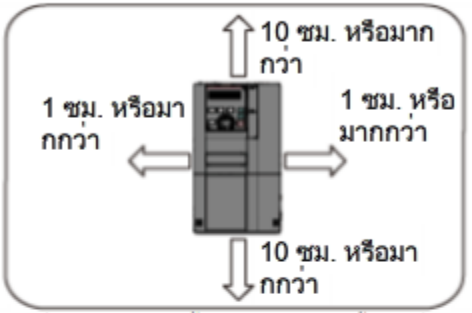
# 2.3 การออกแบบ

## ■ สภาพแวดล้อมในการติดตั้ง

การติดตั้งอุปกรณ์อินเวอร์เตอร์จะต้องคำนึงถึงความร้อนและฝุ่นละออง ให้พิจารณาสภาพแวดล้อมในการติดตั้งดังต่อไปนี้



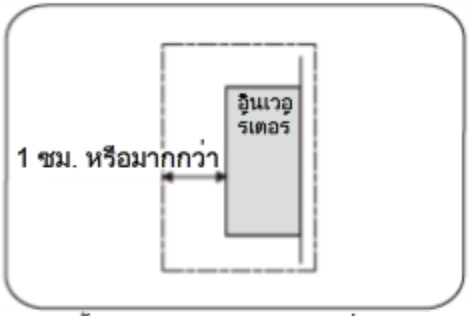

เว้นระยะห่างและเตรียมให้มีการระบายความร้อน




* ที่อุณหภูมิแวดล้อม 40°C หรือน้อยกว่า จะสามารถติดตั้งอินเวอร์เตอร์ได้โดยไม่ต้องเว้นระยะห่างระหว่างเครื่อง (ระยะ 0 ซม.) (เฉพาะ 22K หรือต่ำกว่า)

เมื่ออุณหภูมิแวดล้อมเกิน 40°C ระยะห่างระหว่างอินเวอร์เตอร์ควรอยู่ที่ 1 ซม. หรือมากกว่า (5 ซม. หรือมากกว่า สำหรับอินเวอร์เตอร์ที่มีกำลัง 5.5K หรือสูงกว่า)

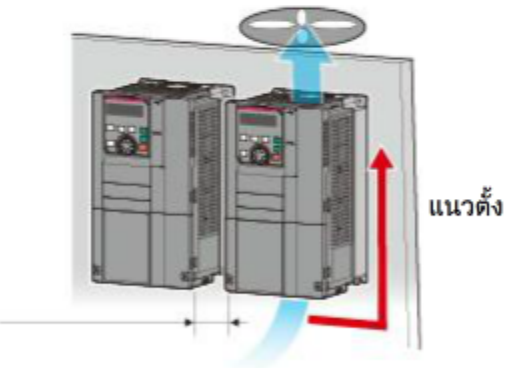
สำหรับอินเวอร์เตอร์ที่มีกำลัง 75K หรือสูงกว่า ให้เว้นระยะห่างอย่างน้อย 20 ซม. สำหรับทั้งด้านบนและด้านล่าง และอย่างน้อย 10 ซม. สำหรับทั้งทางซ้ายและทางขวา




* เว้นระยะ 5 ซม. หรือมากกว่า สำหรับกำลัง 5.5K หรือมากกว่า

เมื่อบรรจุอินเวอร์เตอร์หลายเครื่อง ให้ติดตั้งแบบคู่ขนานเพื่อให้มีการระบายความร้อน

ติดตั้งอินเวอร์เตอร์ในแนวตั้ง




อินเวอร์เตอร์มีชิ้นส่วนกลไกและชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งมีความเที่ยงตรงสูง
หามติดตั้งหรือจัดการในสภาพต่อไปนี้ เพราะอาจทำให้เกิดfaultหรือความผิดพลาดในการทำงาน

# 2.4 การเริ่มระบบ

การทดสอบการใช้งานอินเวอร์เตอร์หลังจากที่เสร็จสิ้นการตั้งค่าระบบอินเวอร์เตอร์ (การติดตั้ง การเดินสาย และการตั้งค่าพารามิเตอร์) เป็นสิ่งที่ต้องระวังเป็นพิเศษ
การเดินสายหรือการตั้งค่าพารามิเตอร์ที่ไม่ถูกต้องอาจทำให้เกิดปัญหา ซึ่งนำไปสู่ความเสียหายและการเกิดอุบัติเหตุได้
ดังนั้น ให้ดำเนินการตรวจสอบตามขั้นตอนด้านล่างนี้เพื่อตรวจสอบให้แน่ใจว่าสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องก่อนเริ่มต้นการทำงานอย่างเต็มรูปแบบ

■ ขั้นตอนการตรวจสอบ

1. การตรวจสอบการเดินสายและสภาพแวดล้อมในการติดตั้ง
ตรวจสอบให้แน่ใจว่าการเดินสายถูกต้องและครบถ้วน และสภาพแวดล้อมในการติดตั้งอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ (ความร้อน การสั่นสะเทือน การกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ (การเกิดสนิม) กาซที่มีฤทธิ์กัดกร่อน)

↓

2. การตรวจสอบพารามิเตอร์
ตรวจสอบให้แน่ใจว่าการตั้งค่าพารามิเตอร์ของอินเวอร์เตอร์ถูกต้องและครบถ้วน

↓

3. ทดสอบการทำงานกับอินเวอร์เตอร์เท่านั้น
เปิดเครื่องด้วยการจ่ายไฟและเชื่อมต่ออุปกรณ์ I/O ภายนอก เพื่อให้แน่ใจว่าอินเวอร์เตอร์เปิดใช้งานได้เป็นปกติ

↓

4. ทดสอบการทำงานของอินเวอร์เตอร์ + มอเตอร์ขณะไม่มีโหลด
เชื่อมต่ออินเวอร์เตอร์กับมอเตอร์ และตรวจสอบให้แน่ใจว่ามอเตอร์ทำงานตามคำสั่งต่อไปนี้ได้

↓

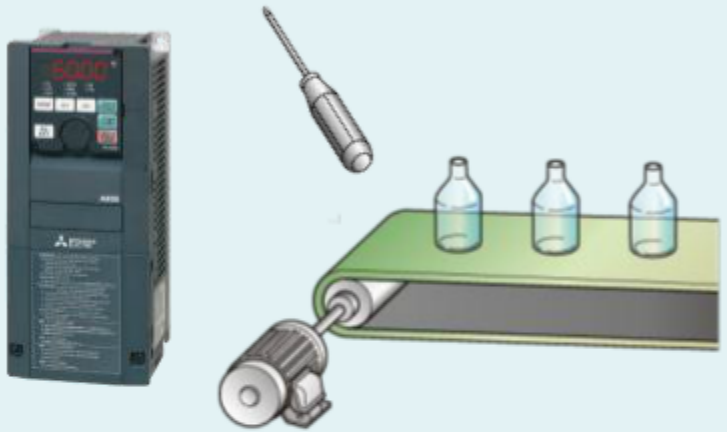
5. ทดสอบการทำงานขณะมีโหลด
ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามอเตอร์ทำงานตามคำสั่งต่อไปนี้ขณะมีโหลดได้

↓

6. การสำรองข้อมูลพารามิเตอร์
หากการตั้งค่าพารามิเตอร์ถูกลบออกโดยเหตุการณ์อย่างเช่น ความล้มเหลวของอินเวอร์เตอร์และการเปลี่ยน พารามิเตอร์เหล่านั้นจะสามารถกู้คืนได

# 2.5 การทำงาน

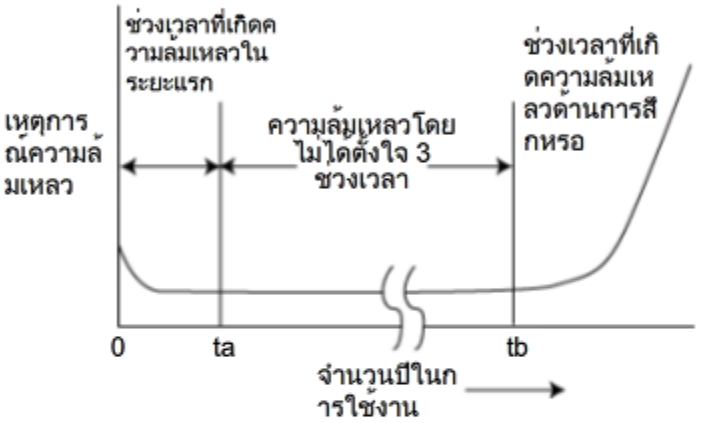
เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหา ให้บำรุงรักษาและตรวจสอบระบบอินเวอร์เตอร์ตามช่วงเวลาปกติในขณะที่เครื่องกำลังทำงานอยู่
หากเกิดปัญหา ให้แก้ปัญหาอย่างแม่นยำเพื่อลดระยะเวลาในการคืนสู่สภาวะปกติ
(รายละเอียดของการบำรุงรักษาและการตรวจสอบจะระบุไว้ในบทที่ 3)



# 2.6 การปรับปรุง

หากมีการใช้อินเวอร์เตอร์เกินอายุการใช้งาน จะต้องเปลี่ยนเครื่องใหม่
รายละเอียดของขั้นตอนการเปลี่ยนจะระบุไว้ในบทที่ 3

รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนปีในการใช้งานและเหตุการณ์ความล้มเหลว




■ ความสำคัญของการสำรองข้อมูลพารามิเตอร์

เมื่อมีการทำงานผิดพลาดของอินเวอร์เตอร์ การตั้งค่าพารามิเตอร์อาจถูกลบ
หรือเมื่อมีการร้องขอจากผู้ผลิตในการซ่อมแซมอินเวอร์เตอร์ ผู้ผลิตอาจลบการตั้งค่าพารามิเตอร์
ดังนั้นจึงต้องสำรองข้อมูลการตั้งค่า เมื่อเริ่มต้นหรือเปลี่ยนการตั้งค่าพารามิเตอร์ของอินเวอร์เตอร์
การสำรองขอมูลการตั้งคาจำเป็นตองใชแผงหนาปัดการทำงาน คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ติดตั้ง
FR Configurator2 ไว้ หรืออุปกรณ์หน่วยความจำ USB ที่มีจำหน่ายตามทองตลาด
* โปรดดู "3.3 การเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์" สำหรับรายละเอียด

# 2.7 ข้อมูลสรุปของบทนี้

ในบทนี้คุณจะเรียนรู้เกี่ยวกับ:

- วงจรชีวิตของระบบ
- การวางแผน
- การออกแบบ
- การเริ่มระบบ
- การทำงาน
- การปรับปรุง

ประเด็นสำคัญ

| | |
|---|---|
| แผนการบำรุงรักษา | เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องออกแบบและดำเนินการตามแผนการบำรุงรักษาตามระยะของวงจรชีวิตของอินเวอร์เตอร์ |
| การวางแผน | สามารถคำนวณผลของการประหยัดพลังงานที่คาดว่าจะได้รับเมื่อนำอินเวอร์เตอร์มาใช้ได้โดยใช้เอกสาร Excel สามารถดาวน์โหลดเอกสารได้ฟรีที่เว็บไซต์ส่วนกลางของ Mitsubishi Electric FA |
| การออกแบบ | เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องพิจารณาการติดตั้งและการเดินสายเกี่ยวกับการคายความร้อน รวมทั้งวิธีแก้ไขสัญญาณรบกวนและการเล็ดลอดของสิ่งแปลกปลอม |
| การเริ่มระบบ | เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องตรวจสอบการเดินสายและการทำงานก่อนการทำงานอย่างเต็มรูปแบบ |
| การทำงาน | เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหา สิ่งสำคัญก็คือจะต้องทำการบำรุงรักษาและตรวจสอบระบบอินเวอร์เตอร์ตามช่วงเวลาปกติในขณะที่เครื่องกำลังทำงานอยู่ |
| การปรับปรุง | เมื่ออินเวอร์เตอร์เสียหรือจำเป็นต้องเปลี่ยนเป็นรุ่นอื่น ก็จำเป็นต้องเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์เครื่องใหม่<br>เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องสำรองข้อมูลการตั้งค่าพารามิเตอร์เมื่อเริ่มต้นการทำงานของอินเวอร์เตอร์หรือเปลี่ยนการตั้งค่าพารามิเตอร์ |

# บทที่ 3 การบำรุงรักษาและการตรวจสอบ

ในบทนี้จะอธิบายวิธีบำรุงรักษาและตรวจสอบระบบอินเวอร์เตอร์

3.1 รายการตรวจสอบ
3.2 อายุการใช้งานและการเปลี่ยนชิ้นส่วน
3.3 การเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์
3.4 ข้อมูลสรุปของบทนี้

# 3.1 รายการตรวจสอบ

เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหา ให้ตรวจสอบfaultของระบบอินเวอร์เตอร์
หากชิ้นส่วนบางอย่างสึกหรอ ให้เปลี่ยนใหม่
รายการตรวจสอบและวิธีทำความสะอาดจะแสดงไว้ด้านล่างนี้

■ การตรวจสอบประจำวัน

ตรวจสอบfaultต่อไปนี้ในระหว่างการทำงานในแต่ละวัน

- faultในการทำงานของมอเตอร์
- สภาพแวดล้อมในการติดตั้งไม่ถูกต้อง
- faultของระบบระบายความร้อน
- การสั่นสะเทือนที่ผิดปกติ เสียงดังผิดปกติ
- ความร้อนขึ้นสูงผิดปกติ การเปลี่ยนสี

■ การตรวจสอบตามระยะเวลา

ตรวจสอบพื้นที่ไม่สามารถเข้าถึงได้ในระหว่างการทำงาน และตรวจสอบตามระยะเวลาที่ต้องการ

- ตรวจสอบfaultของระบบระบายความร้อน (ทำความสะอาดพัดลมระบายความร้อน)
- การตรวจสอบการขันให้แน่นและการคลาย
- ตรวจสอบวัสดุตัวนำและวัสดุฉนวนสำหรับการป้องกันการกัดกร่อนและการชำรุดเสียหาย
- วัดความต้านทานของฉนวน
- ตรวจสอบและเปลี่ยนพัดลมระบายความร้อนและรีเลย์

■ การทำความสะอาด

ใช้งานอินเวอร์เตอร์ในสภาพที่สะอาดเสมอ
เมื่อทำความสะอาดอินเวอร์เตอร์ ให้ค่อยๆ เช็ดทำความสะอาดบริเวณที่สกปรกด้วยผ้านุ่มที่ชุบน้ำยาทำความสะอาดที่มีฤทธิ์เป็นกลางหรือเอธานอล

# 3.2 อายุการใช้งานและการเปลี่ยนชิ้นส่วน

อินเวอร์เตอร์ประกอบด้วยชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์จำนวนมาก เช่น อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ
ชิ้นส่วนต่อไปนี้อาจเสื่อมสภาพไปตามอายุเนื่องจากโครงสร้างหรือคุณสมบัติทางกายภาพ ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพลดลงหรือเกิดfault ของอินเวอร์เตอร์
สำหรับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ต้องเปลี่ยนชิ้นส่วนเป็นระยะๆ
ใช้ฟังก์ชันการตรวจสอบอายุการใช้งาน (โปรดดูที่หัวข้อที่ 3.2.1) เป็นแนวทางของการเปลี่ยนชิ้นส่วน

| ชื่อชิ้นส่วน | อายุการใช้งานโดยประมาณ*1 | คำอธิบาย |
|---|---|---|
| พัดลมระบายความร้อน | 10 ปี | เปลี่ยน (ตามต้องการ) |
| คาปาซิเตอร์ปรับเรียบของวงจรหลัก | 10 ปี*2 | เปลี่ยน (ตามต้องการ) |
| คาปาซิเตอร์ปรับเรียบแบบออนบอร์ด | 10 ปี*2 | เปลี่ยน (ตามต้องการ) |
| รีเลย์ | - | ตามต้องการ |
| ฟิวส์ (160K หรือสูงกว่า) | 10 ปี | เปลี่ยน (ตามต้องการ) |

*1 อายุการใช้งานโดยประมาณในกรณีที่อุณหภูมิของอากาศโดยรอบเฉลี่ยในแต่ละปีอยู่ที่ 40°C (ไม่มีการกัดกร่อนก๊าซ ก๊าซไวไฟ ละอองน้ำมัน ฝุ่นผง และสิ่งสกปรก ฯลฯ)
*2 กระแสไฟฟ้าเอาท์พุท: 80% ของพิกัดอินเวอร์เตอร์

■ ข้อควรระวัง

อายุตามการออกแบบเป็นค่าจากการคำนวณ และไม่ได้เป็นการรับประกันถึงอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์

# 3.2.1 ฟังก์ชันการตรวจสอบอายุการใช้งาน

ตั้งค่า "1" ในพารามิเตอร์ E704 (Pr.259) จากนั้นจึงตัดกำลังไฟของวงจรเพื่อเริ่มการตรวจสอบอายุการใช้งานโดยอัตโนมัติของคาปาซิเตอร์วงจรหลัก
สำหรับแผงคาปาซิเตอร์ของวงจรหลัก คาปาซิเตอร์ของวงจรควบคุม พัดลมระบายความร้อน และวงจรจำกัดกระแสไฟฟ้ากระชาก สามารถส่งการแจ้งเตือนเป็นเอาท์พุทได้ตามที่จำเป็น ซึ่งจะช่วยให้การบ่งชี้เวลาที่จะต้องเปลี่ยนใหม่
โปรดทราบว่าการวินิจฉัยอายุใช้งานของฟังก์ชันนี้ควรนำไปใช้เป็นแนวทางเท่านั้น เนื่องจากมีข้อยกเว้นของคาปาซิเตอร์ของวงจรหลักและพัดลมระบายความร้อน ค่าอายุการใช้งานจะมาจากการคำนวณทางทฤษฎี

■ การตั้งค่าสำหรับการวัดอายุการใช้งานของชิ้นส่วนของอินเวอร์เตอร์

| หมายเลขพารามิเตอร์ | ชื่อ | ค่าเริ่มต้น | ช่วงการตั้งค่า | คำอธิบาย |
|---|---|---|---|---|
| E704 (Pr.259) | การวัดอายุการใช้งานของคาปาซิเตอร์ของวงจรหลัก | 0 | 0, 1 | การตั้งค่า "1" และการปิดแหล่งจ่ายไฟจะเริ่มการวัดอายุการใช้งานของคาปาซิเตอร์ของวงจรหลัก<br>ถ้าการตั้งค่าของ E704 (Pr.259) กลายเป็น "3" หลังจากที่เปิดแหล่งจ่ายไฟอีกครั้ง แสดงว่าการวัดเสร็จสมบูรณ์แล้ว ระดับการเสื่อมสภาพจะถูกอ่านไปยัง E703 (Pr.258) |

■ การตั้งค่าการแสดงอายุการใช้งานของชิ้นส่วนของอินเวอร์เตอร์

| 4 | ชื่อ | ค่าเริ่มต้น | ช่วงการตั้งค่า | คำอธิบาย |
|---|---|---|---|---|
| E700 (Pr.255) | การแสดงสถานะเตือนอายุการใช้งาน | 0 | 0 ถึง 15 | แสดงว่าชิ้นส่วนของคาปาซิเตอร์ของวงจรควบคุม คาปาซิเตอร์ของวงจรหลัก พัดลมระบายความร้อน และวงจรจำกัดกระแสไฟฟ้ากระชากได้มาถึงระดับเอาท์พุทการเตือนอายุการใช้งานแล้วหรือยัง |
| E701 (Pr.256) | การแสดงอายุการใช้งานของวงจรจำกัดกระแสไฟฟ้ากระชาก | 100% | 0 ถึง 100% | แสดงระดับของการเสื่อมสภาพของวงจรจำกัดกระแสไฟฟ้ากระชาก |
| E702 (Pr.257) | การแสดงอายุการใช้งานของคาปาซิเตอร์ของวงจรควบคุม | 100% | 0 ถึง 100% | แสดงระดับการเสื่อมสภาพของคาปาซิเตอร์ของวงจรควบคุม |
| E703 (Pr.258) | การแสดงอายุการใช้งานของคาปาซิเตอร์ของวงจรหลัก | 100% | 0 ถึง 100% | แสดงระดับการเสื่อมสภาพของคาปาซิเตอร์ของวงจรหลัก<br>ค่าที่วัดได้โดย E704 (Pr.259) จะปรากฏขึ้น |

* โปรดดูคู่มือของผลิตภัณฑ์สำหรับรายละเอียดพารามิเตอร์ของแต่ละรุ่น

# 3.3 การเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์

เมื่ออินเวอร์เตอร์เสียหรือจำเป็นต้องเปลี่ยนเป็นรุ่นอื่น ก็จำเป็นต้องเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์เครื่องใหม่
จำเป็นตองสำรองขอมูลกอนเปลี่ยนพารามิเตอร
วิธีสำรองข้อมูลพารามิเตอร์มี 4 แบบดังนี้

■ แผงหน้าปัดการทำงาน (FR-DU08)

- สำรองข้อมูลของพารามิเตอร์ไปยังแผงหน้าปัดการทำงานบนอินเวอร์เตอร์ (ถอดได้)

■ แผงหน้าปัดการทำงานแบบ LCD (FR-LU08)

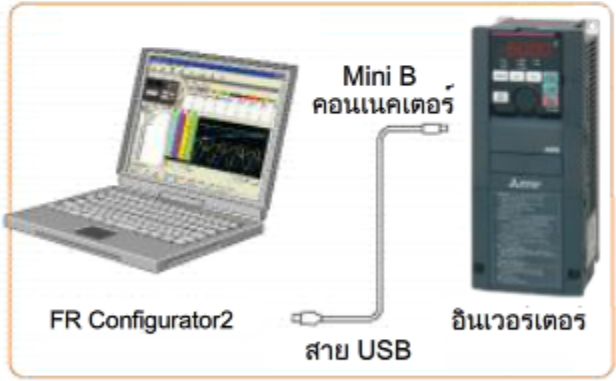
- แผงหน้าปัดการทำงานแบบ LCD เสริมนี้ (ถอดได้) สามารถจัดเก็บค่าของการตั้งค่าของอินเวอร์เตอร์ได้สูงสุดสามเครื่อง

■ FR Configurator2 (ซอฟต์แวร์)

- เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่สามารถใช้งานร่วมกันได้ซึ่งมีการติดตั้ง FR Configurator2 กับอินเวอร์เตอร์โดยใช้สาย USB เพื่อสำรองข้อมูลของพารามิเตอร์

■ อุปกรณ์หน่วยความจำ USB

- เชื่อมต่ออุปกรณ์หน่วยความจำ USB ที่มีจำหน่ายตามท้องตลาดกับอินเวอร์เตอร์เพื่อสำรองข้อมูลของพารามิเตอร์



# 3.3.1 ขั้นตอนการเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์

คุณจำเป็นต้องทราบสิ่งที่ควรทำก่อนเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์

■ ขั้นตอนการเปลี่ยน

1. การบันทึกพารามิเตอร์
บันทึกพารามิเตอร์ที่ตั้งค่าไว้

↓

2. การถอดอินเวอร์เตอร์เดิม
ถอดสายของขั้วต่ออินเวอรเตอร์จากระบบ

↓

3. การติดตั้งอินเวอร์เตอร์ใหม่
ติดตั้งอินเวอรเตอร์ใหม่บนแผงหน้าปัด และเดินสายของขั้วต่อวงจรควบคุม และวงจรหลัก

↓

4. การกู้คืนพารามิเตอร์
กูคืนการตั้งค่าพารามิเตอร์เพื่องานระบบอินเวอร์เตอร์

* มีเฉพาะบางรุ่นที่สามารถเปลี่ยนได้ขณะที่ยังเชื่อมต่อสายขั้วต่อของวงจรควบคุม

# 3.4 ข้อมูลสรุปของบทนี้

ในบทนี้คุณจะเรียนรู้เกี่ยวกับ:

- รายการตรวจสอบ
- อายุการใช้งานและการเปลี่ยนชิ้นส่วน
- การเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์

ประเด็นสำคัญ

| | |
|---|---|
| การตรวจสอบ | การตรวจสอบประจำวัน การตรวจสอบตามกำหนดเวลา และการทำความสะอาดเป็นสิ่งสำคัญในการป้องกันไม่ให้เกิดปัญหา |
| อายุการใช้งานและการเปลี่ยนชิ้นส่วน | สำหรับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน จำเป็นต้องเปลี่ยนชิ้นส่วนทดแทนเป้าหมายตามช่วงเวลาปกติ ฟังก์ชันการตรวจสอบอายุการใช้งานจะแสดงสถานะของการจังหวะเวลาสำหรับการเปลี่ยนชิ้นส่วน |
| การเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์ | เมื่ออินเวอร์เตอร์เสียหรือจำเป็นต้องเปลี่ยนเป็นรุ่นอื่น ก็จำเป็นต้องเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์เครื่องใหม่ จำเป็นต้องสำรองข้อมูลก่อนเปลี่ยนพารามิเตอร์ |
| การสำรองข้อมูลของพารามิเตอร์ | วิธีสำรองข้อมูลพารามิเตอร์มี 4 แบบดังนี้<br>• แผงหน้าปัดการทำงานบนอินเวอร์เตอร์<br>• แผงหน้าปัดการทำงานแบบ LCD (FR-LU08)<br>• คอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งโปรแกรม FR Configurator2<br>• อุปกรณ์หน่วยความจำ USB ที่มีจำหน่ายตามท้องตลาด |

# บทที่ 4 การแก้ปัญหา

บทนี้จะอธิบายวิธีแก้ไขสาเหตุของปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

4.1 ขั้นตอนการแก้ปัญหา
4.2 หากมีข้อผิดพลาดปรากฏขึ้น
4.3 หากไม่มีข้อผิดพลาดปรากฏขึ้น
4.4 ข้อมูลสรุปของบทนี้

# 4.1 ขั้นตอนการแก้ปัญหา

ในส่วนนี้จะอธิบายขั้นตอนสำหรับการขจัดปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการเริ่มต้นหรือการทำงานของระบบอินเวอร์เตอร์
ขั้นตอนการแกปัญหามีดังนี้

1. การตรวจสอบการแสดงผลข้อผิดพลาด
2. การตรวจสอบประวัติfault
3. การขจัดสาเหตุของปัญหา
4. การรีเซ็ตฟังก์ชันป้องกัน

# 4.1.1 การตรวจสอบการแสดงผลข้อผิดพลาด

ตรวจสอบว่าจอแสดงผลของแผงหน้าปัดการทำงานแสดงข้อผิดพลาดหรือไม่

การแสดงผลข้อผิดพลาดของอินเวอร์เตอร์มีประเภทต่างๆ ดังนี้

| ประเภทของการแสดงผลข้อผิดพลาด | คำอธิบาย |
|---|---|
| ข้อความแสดงข้อผิดพลาด | ข้อความเกี่ยวกับข้อผิดพลาดในการทำงานและfaultในการตั้งค่าบนแผงหน้าปัดการทำงานและหน่วยพารามิเตอร์จะปรากฏขึ้น<br>อินเวอร์เตอร์ไม่ทริป |
| คำเตือน | อินเวอร์เตอร์ไม่ทริปแม้จะมีคำเตือนปรากฏขึ้น อย่างไรก็ตาม การไม่ใช้มาตรการที่เหมาะสมจะนำไปสู่การทำงานที่ล้มเหลวได้ |
| สัญญาณเตือน | อินเวอร์เตอร์ไม่ทริป<br>สามารถส่งเอาท์พุทการเตือนด้วยการตั้งค่าพารามิเตอร์ได้ |
| ข้อผิดพลาด | เมื่อฟังก์ชันป้องกันเปิดการทำงาน อินเวอร์เตอร์จะทริปและสัญญาณข้อผิดพลาดจะถูกส่งเอาท์พุท |

■ ข้อควรระวังเกี่ยวกับวิธีอ่านจอแสดงผลดิจิตอล

โปรดสังเกตว่าตัวอักษรบางตัวอาจปรากฏเป็นตัวพิมพ์เล็ก (b และ d) และตัวเลขและตัวอักษรบางตัวอาจจะอ่านยาก (เช่น 5 และ S) ระวังอย่าอ่านผิด

# 4.1.2 การตรวจสอบประวัติfault

ใช้ฟังก์ชันประวัติfaultเพื่อตรวจสอบความถี่ของการเกิดข้อผิดพลาด และเกิดข้อผิดพลาดอื่นๆ บ้างหรือไม่ จดบันทึกขอผิดพลาดที่ตรวจพบ

ตรวจสอบประวัติfaultโดยใช้ตัวจำลองแผงหน้าปัดการทำงานที่ด้านล่างนี้

จอแสดงผลจะกลับไปที่ "E.0C1"

การทำงานของการตรวจสอบประวัติfaultเสร็จสมบูรณ์

# 4.1.3 การขจัดสาเหตุของปัญหา

ขจัดสาเหตุของปัญหา
ดำเนินการแก้ไขที่เหมาะสมตามการแสดงข้อผิดพลาดและรายละเอียดของข้อผิดพลาด

- ถ้ามีข้อผิดพลาดปรากฏขึ้น
  ให้ตรวจสอบรายละเอียดของข้อผิดพลาดที่แสดงผลและการดำเนินการแก้ไขในคู่มือและแหล่งอื่นๆ แล้วดำเนินการแก้ปัญหา
  ส่วนที่ 4.2 ของหลักสูตรนี้จะอธิบายวิธีตรวจหาและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกี่ยวข้องกับฟังก์ชันป้องกันหลัก (18 ประเภท)

- ถ้าไม่มีข้อผิดพลาดปรากฏขึ้น
  ให้ตรวจสอบอินเวอร์เตอร์และมอเตอร์ แล้วดำเนินการแก้ไข
  ส่วนที่ 4.3 ของหลักสูตรนี้จะอธิบายวิธีตรวจหาและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกี่ยวข้องกับฟังก์ชันป้องกันหลัก (7 ประเภท)

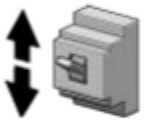
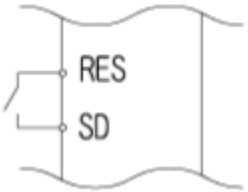
■ ข้อควรระวัง

1. อย่าปล่อยให้คำเตือนและการแจ้งเตือนซึ่งไม่ได้ทริปอินเวอร์เตอร์เกิดขึ้นโดยไม่ได้รับการแก้ไข
   ไม่เช่นนั้นอินเวอร์เตอร์อาจทริปหรือเสีย

2. อย่ารีเซ็ตอินเวอร์เตอร์ก่อนขจัดสาเหตุของของปัญหา
   ไม่เช่นนั้นการปฏิบัติงานที่ไม่คาดคิดอาจทำให้เกิดความเสียหายกับระบบ หรืออาจทำให้เกิดอุบัติเหตุได้

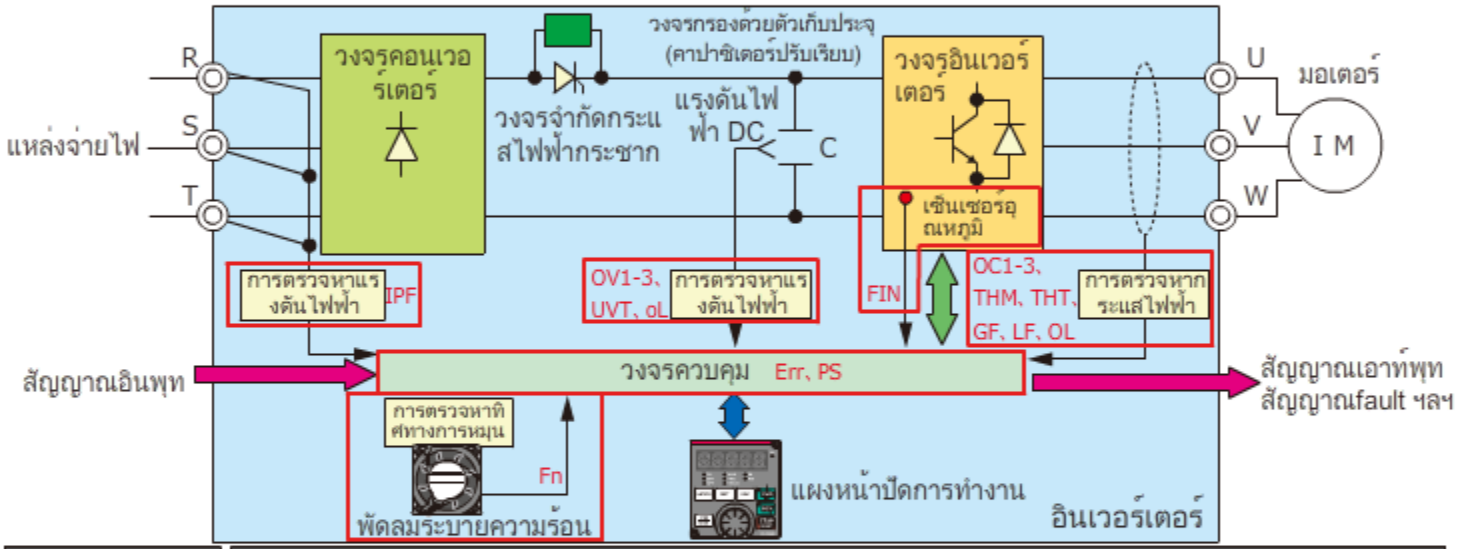
# 4.1.4 การรีเซ็ตฟังก์ชันป้องกัน

หลังจากขจัดสาเหตุของปัญหาแล้ว ให้รีเซ็ตฟังก์ชันป้องกันเพื่อกู้คืนระบบ
วิธีรีเซ็ตสามประเภทมีดังนี้

| ประเภทการรีเซ็ต | วิธีรีเซ็ต |
|---|---|
| การกดปุ่ม "STOP/RESET (หยุด/รีเซ็ต)" | รีเซ็ตด้วยปุ่ม "STOP/RESET" บนแผงหน้าปัดควบคุม<br>โปรดทราบว่าการดำเนินการนี้จะทำได้เฉพาะเมื่อมีfaultเกิดขึ้น และฟังก์ชันป้องกันอินเวอร์เตอร์ถูกเปิดใช้งานแล้ว<br> <br> <br>นอกจากนั้น บนแผงหน้าปัดการทำงาน FR-LU08 ยังสามารถรีเซ็ตอินเวอร์เตอร์ได้ด้วยปุ่ม "STOP/RESET" |
| เปิด/ปิดกำลังไฟให้ครบรอบ | ปิดสวิตช์ OFF หนึ่งครั้งแล้วเปิดสวิตช์ ON อีกครั้ง<br>  |
| การเปิด ON สัญญาณ RES (รีเซ็ต) (reset (รีเซ็ต)) | เปิด ON สัญญาณ RES ค้างไว้อย่างน้อย 0.1 วินาที<br>หากสัญญาณ RES ยังคงอยู่ที่ ON ตลอด "Err (ข้อผิดพลาด)" ก็จะปรากฏขึ้น (กะพริบ) เพื่อบ่งชี้ว่าอินเวอร์เตอร์อยู่ในสถานะรีเซ็ต ตรวจสอบการบ่งชี้ แล้วปิด OFF สัญญาณ RES อีกครั้ง)<br>* จะไม่สามารถยกเลิกสภาวะการรีเซ็ตได้หากสัญญาณ RES ON อยู่<br>  |

# 4.2 หากมีข้อผิดพลาดปรากฏขึ้น

หากฟังก์ชันป้องกันของอินเวอร์เตอร์ตรวจพบข้อผิดพลาด แผงหน้าปัดการทำงานจะแสดงข้อความแสดงข้อผิดพลาดบนจอ เพื่อขจัดสาเหตุของปัญหา จะต้องทำความเข้าใจฟังก์ชันป้องกัน และดำเนินการแก้ไขอย่างถูกต้องตามประเภทของข้อผิดพลาด หลักสูตรการบำรุงรักษานี้จะอธิบายวิธีตรวจหาและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกี่ยวข้องกับฟังก์ชันป้องกันหลัก (18 ประเภท)




| วงจรป้องกัน | คำอธิบาย |
|---|---|
| การตรวจหาแรงดันไฟฟ้าอินพุท | ตรวจหาแรงดันไฟฟ้าอินพุทจากแหล่งจ่ายไฟ ส่วนใหญ่จะใช้ในการตรวจหาความล้มเหลวของกำลังไฟที่เกิดขึ้นอย่างฉับพลัน |
| การตรวจหาแรงดันไฟฟ้า DC | ตรวจหาแรงดันไฟฟ้า (แรงดันไฟฟ้า DC) ผ่านคาปาซิเตอร์ปรับเรียบ ส่วนใหญ่จะใช้ในการตรวจหาแรงดันไฟฟ้าเกินและแรงดันไฟฟ้าตก |
| การตรวจหากระแสไฟฟ้าเอาท์พุท | ตรวจหากระแสไฟฟ้าเอาท์พุทที่ส่งไปยังมอเตอร์ ส่วนใหญ่ใช้ในการตรวจหากระแสไฟฟ้าเกิน โหลดเกิน การต่อสายดินผิดพลาด และการสูญหายของเฟสของเอาท์พุท |
| การตรวจหาพัดลมระบายความร้อน | ตรวจหาการหมุนต่อนาทีของพัดลมระบายความร้อน ใช้ในการตรวจหาความผิดปกติของพัดลมระบายความร้อน (fault) |
| การตรวจหา FIN | ตรวจหาอุณหภูมิของฮีทซิงค์โดยใช้เซ็นเซอร์อุณหภูมิในวงจรอินเวอร์เตอร์ ใช้ในการตรวจหาการเกิดความร้อนสูงเกินไปของฮีทซิงค์ |
| การตรวจหาที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน | การตรวจหาโดยวงจรควบคุม ส่วนใหญ่จะใช้ในการตรวจหาข้อผิดพลาดในการทำงานและการเกิดข้อผิดพลาดในการสื่อสาร |

# 4.2 คำอธิบายของการทำงาน

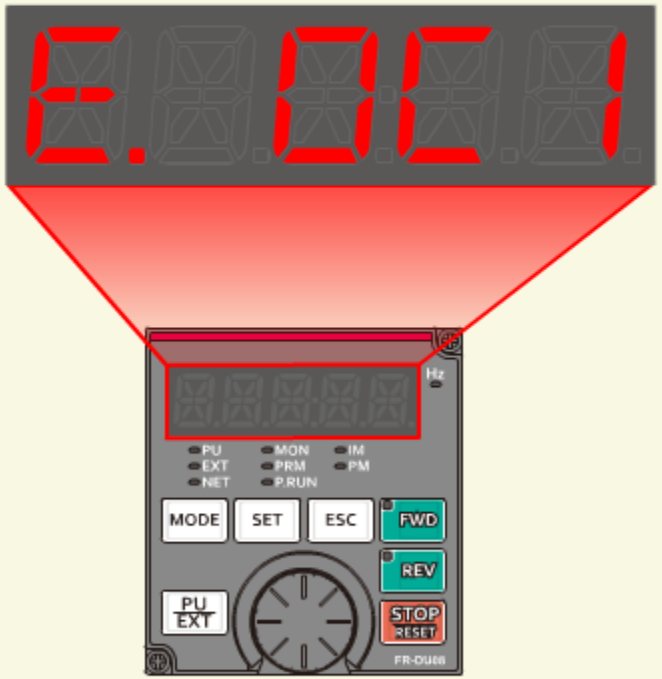
การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.OC1

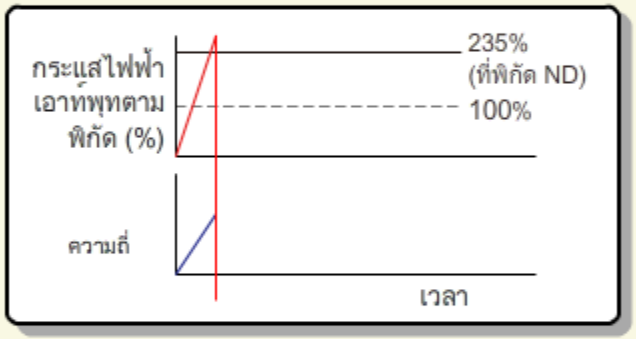
ข้อผิดพลาด | การตรวจหากระแสไฟฟ้าเอาท์พุท

เมื่อกระแสไฟฟ้าเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์ถึงหรือเกินกว่าประมาณ 235% (ที่พิกัด ND)* ของกระแสไฟฟ้าตามพิกัดในระหว่างการเร่งความเร็ว วงจรป้องกันจะถูกเปิดใช้งานเพื่อทริปอินเวอร์เตอร์

*เปอร์เซ็นต์จะแตกต่างกันไปโดยขึ้นอยู่กับพิกัด โปรดดูคู่มือของผลิตภัณฑ์ใช้สำหรับรายละเอียด

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



# 4.2 คำอธิบายของการทำงาน

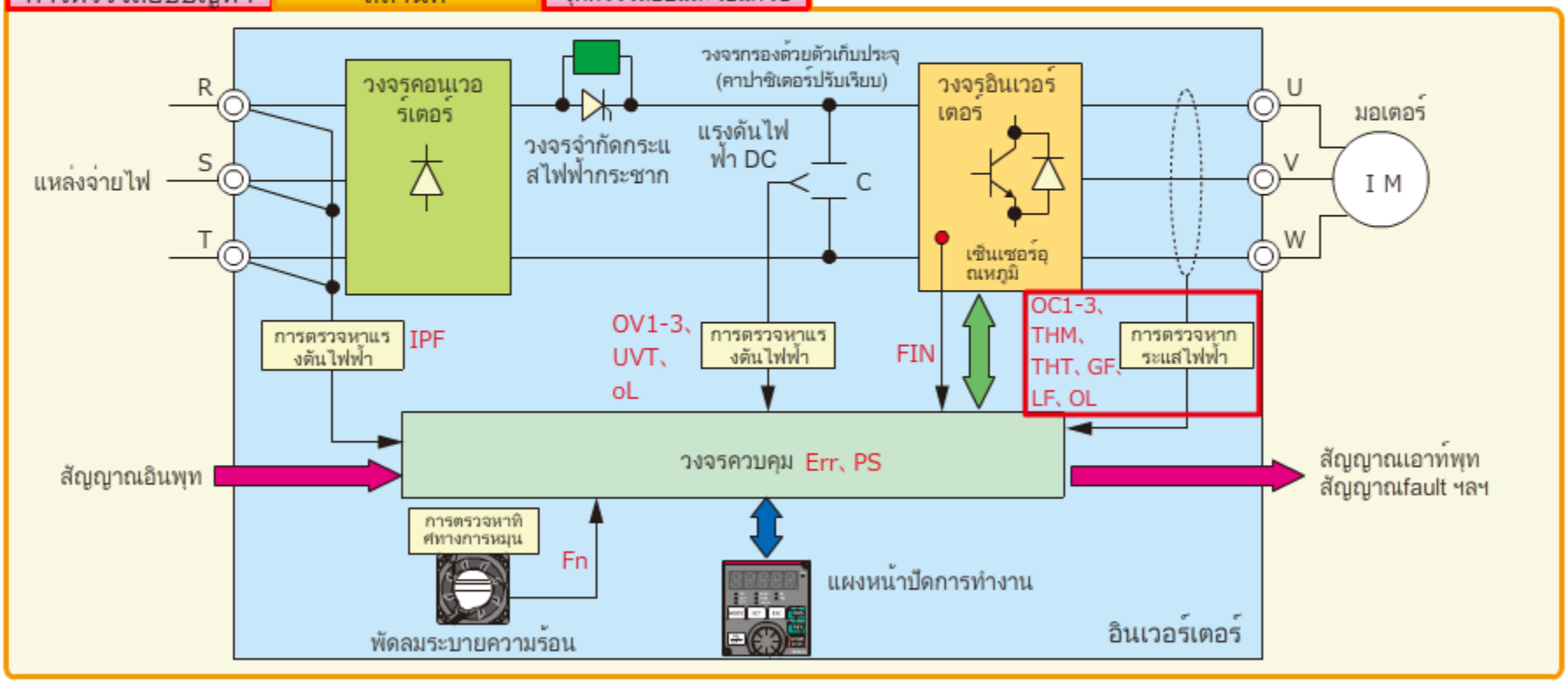
การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.OC1

ข้อผิดพลาด | การตรวจหากระแสไฟฟ้าเอาท์พุท

เมื่อกระแสไฟฟ้าเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์ถึงหรือเกินกว่าประมาณ 235% (ที่พิกัด ND)* ของกระแสไฟฟ้าตามพิกัดในระหว่างการเร่งความเร็ว วงจรป้องกันจะถูกเปิดใช้งานเพื่อทริปอินเวอร์เตอร์

*เปอร์เซ็นต์จะแตกต่างกันไปโดยขึ้นอยู่กับพิกัด โปรดดูคู่มือของผลิตภัณฑ์ใช้สำหรับรายละเอียด

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



# 4.2 คำอธิบายของการทำงาน

การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.OC1

ข้อผิดพลาด | การตรวจหากระแสไฟฟ้าเอาท์พุท

เมื่อกระแสไฟฟ้าเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์ถึงหรือเกินกว่าประมาณ 235% (ที่พิกัด ND)* ของกระแสไฟฟ้าตามพิกัดในระหว่างการเร่งความเร็ว วงจรป้องกันจะถูกเปิดใช้งานเพื่อทริปอินเวอร์เตอร์

*เปอร์เซ็นต์จะแตกต่างกันไปโดยขึ้นอยู่กับพิกัด โปรดดูคู่มือของผลิตภัณฑ์ใช้สำหรับรายละเอียด

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข

- มีfaultเกิดขึ้นอีกหลังจากการรีเซ็ตโดยไม่มีเอาท์พุทจากอินเวอร์เตอร์หรือไม่
  - ใช่ → เปลี่ยนอินเวอร์เตอร์
  - ไม่ใช่ ↓
- faultเกิดขึ้นทันทีหลังจากเริ่มต้นทำงานหรือไม่
  - ใช่ → ตรวจสอบจังหวะเวลาการปลดเบรกแม่เหล็กไฟฟ้า ตรวจสอบวิธีควบคุม (V/F → ฟลักซ์แม่เหล็ก)
  - ไม่ใช่ ↓
- มีโหลดหนักขึ้นหรือไม่
  - ใช่ → ตรวจสอบกำลังของอินเวอร์เตอร์
  - ไม่ใช่ ↓
- เวลาการเร่งความเร็วสั้นเกินไปหรือไม่
  - ใช่ → สามารถกำหนดเวลาในการเร่งความเร็วให้นานขึ้นได้หรือไม่
    - ใช่ → กำหนดเวลาในการเร่งความเร็วให้นานขึ้น และเริ่มการทำงานอีกครั้ง
  - ไม่ใช่ ↓
- มีการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์หรือไม่
  - ใช่ → ตรวจสอบว่าตั้งค่าไว้เหมาะสมที่สุด<br>G000 (Pr.0) การเพิ่มแรงบิด, G001 (Pr.3) ความถี่ฐาน<br>F102 (Pr.13) ความถี่เริ่ม, G003 (Pr.14) การเลือกรูปแบบโหลด<br>H500 (Pr.22) ระดับการทำงานการป้องกันการขัดของ (ระดับขีดจำกัดแรงบิด)
  - ไม่ใช่ ↓
- มีความผันผวนของแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟมากเกินไปหรือไม่
  - ใช่ → ค้นหาสาเหตุของความผันผวนในแหล่งจ่ายไฟ
  - ไม่ใช่ ↓
- การนำสายของ U, V หรือ W ออกช่วยแก้ไขfaultได้หรือไม่
  - ใช่ → ตรวจสอบสภาพของฉนวนมอเตอร์ การลัดวงจรในการเดินสาย ฯลฯ
  - ไม่ใช่ ↓
- ตรวจสอบหรือเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์

# 4.2 คำอธิบายของการทำงาน

หัวข้อนี้จะอธิบายวิธีตรวจสอบและแก้ไขสถานการณ์เมื่อมีfaultปรากฏขึ้น จะใช้เครื่องหมายต่อไปนี้ในส่วนที่ตามมา

| | |
|---|---|
| ข้อผิดพลาด<br>คำเตือน<br>สัญญาณเตือน<br>การหยุดของเอาท์พุทซึ่งขึ้นอยู่กับสภาวะ | แสดงประเภทของการแสดงfault |
| การตรวจหาแรงดันไฟฟ้าอินพุท<br>การตรวจหาแรงดันไฟฟ้า DC<br>การตรวจหาแรงดันไฟฟ้าเอาท์พุท<br>การตรวจหาพัดลมระบายความร้อน<br>การตรวจหวของฮิทซิงค<br>การตรวจหาที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน | แสดงวงจรป้องกันที่ตรวจพบข้อผิดพลาด |

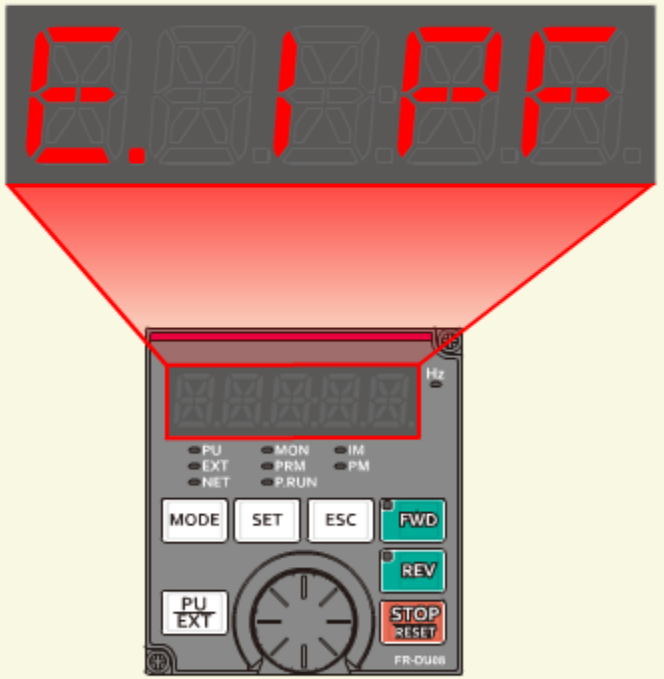
# 4.2.1 E. IPF: ไฟฟ้าขัดข้องชั่วขณะ

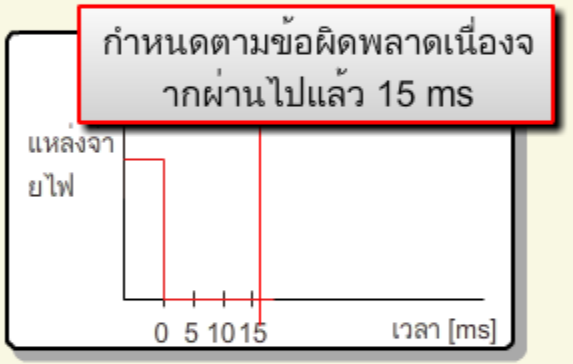
| การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน | E.IPF | E.IPF |
|---|---|---|

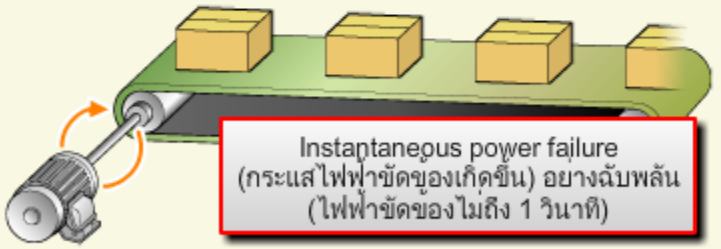
ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้าอินพุท

หากเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้องและเกิดนานกว่า 15 [ms] คำเตือนจะปรากฏขึ้นและอินเวอร์เตอร์จะทริป

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



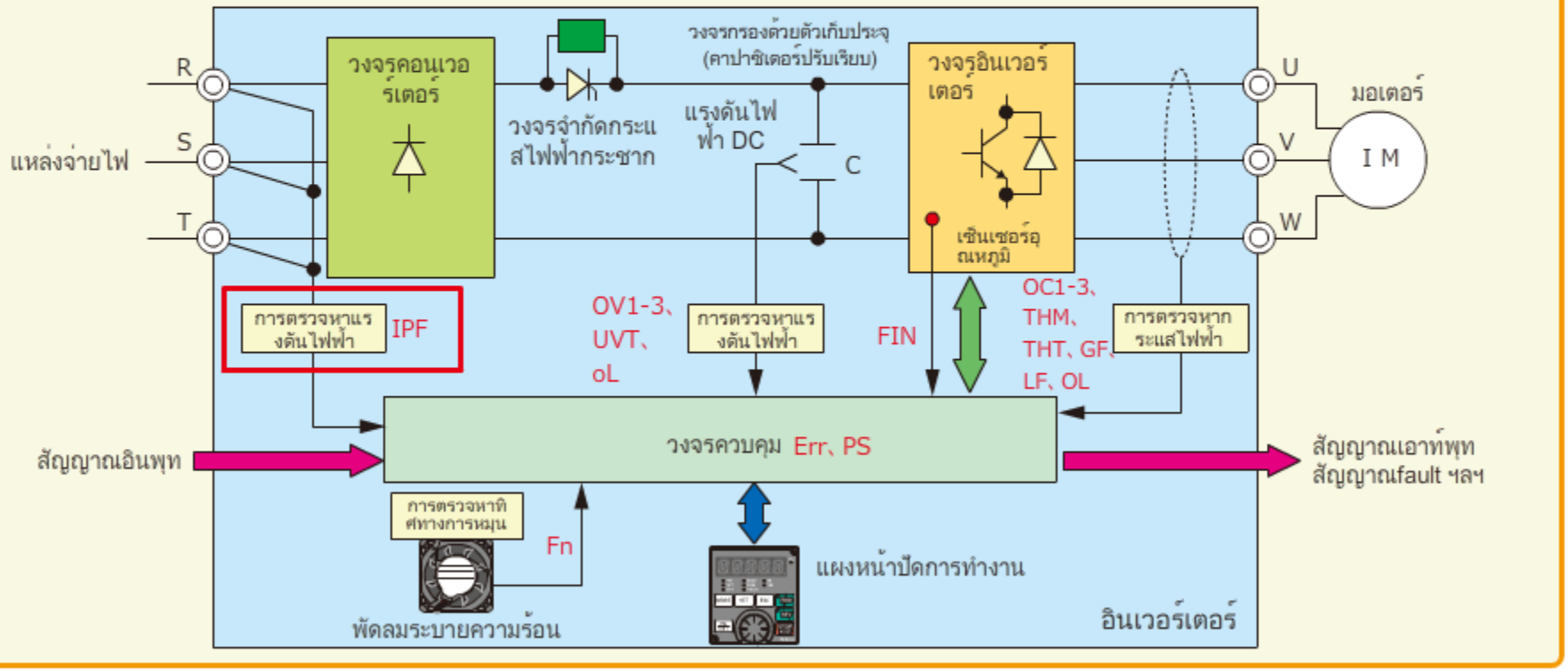
# 4.2.1 E. IPF: ไฟฟ้าขัดข้องชั่วขณะ

การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.IPF

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้าอินพุท

หากเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้องและเกิดนานกว่า 15 [ms] คำเตือนจะปรากฏขึ้นและอินเวอร์เตอร์จะทริป

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



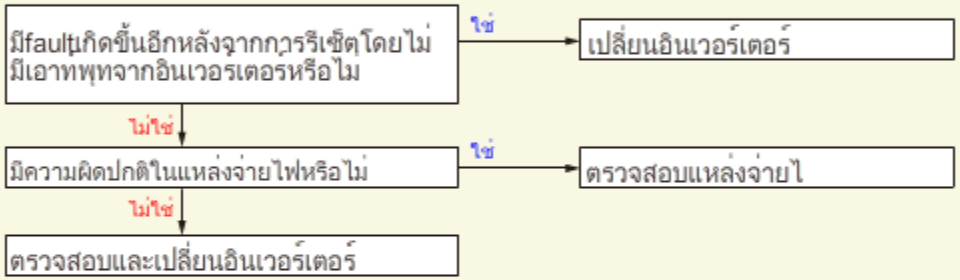
# 4.2.1 E. IPF: ไฟฟ้าขัดข้องชั่วขณะ

การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.IPF

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้าอินพุท

หากเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้องและเกิดนานกว่า 15 [ms] คำเตือนจะปรากฏขึ้นและอินเวอร์เตอร์จะทริป

| การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข |
|---|---|---|



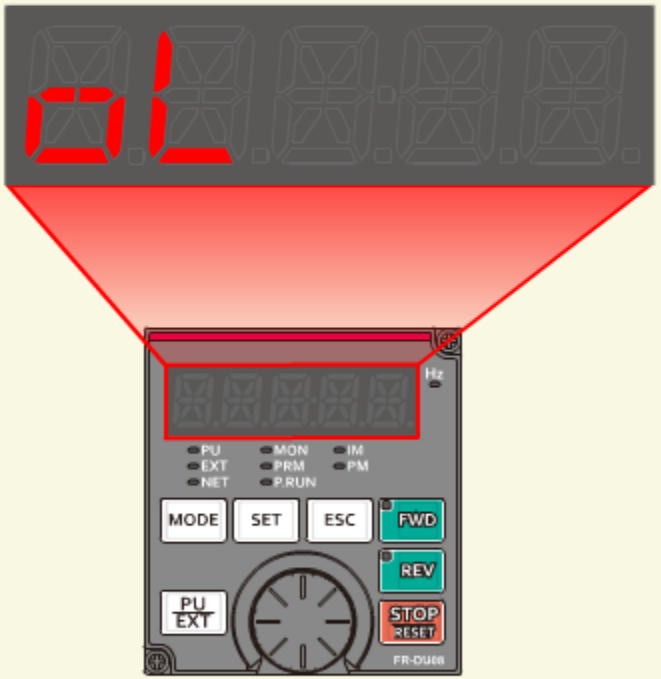
# 4.2.2 oL: การป้องกันการขัดข้อง (แรงดันไฟฟ้าเกิน)

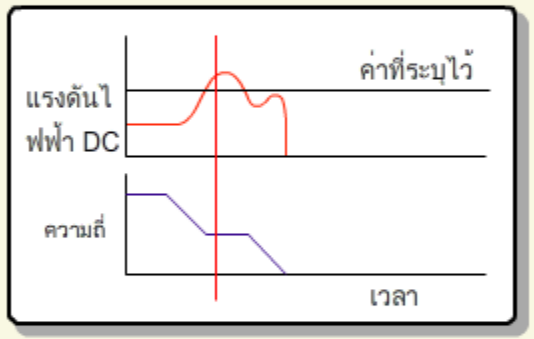
| การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน | oL | |
|---|---|---|

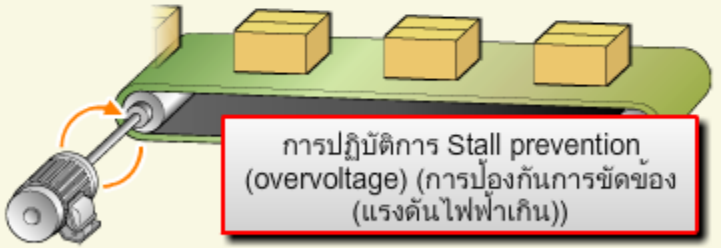
ค่าเตือน | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้า DC

เมื่อกำลังไฟจากการสร้างพลังงานใหม่ของมอเตอร์มากเกินไปและเกินกำลังของการใช้กำลังไฟจากการสร้างพลังงานใหม่ อินเวอร์เตอร์จะส่งเอาท์พุทการเตือน ในขณะเดียวกัน อินเวอร์เตอร์จะลดความถี่เพื่อป้องกันไม่ให้มีการทริปจากแรงดันไฟฟ้าเกิน

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



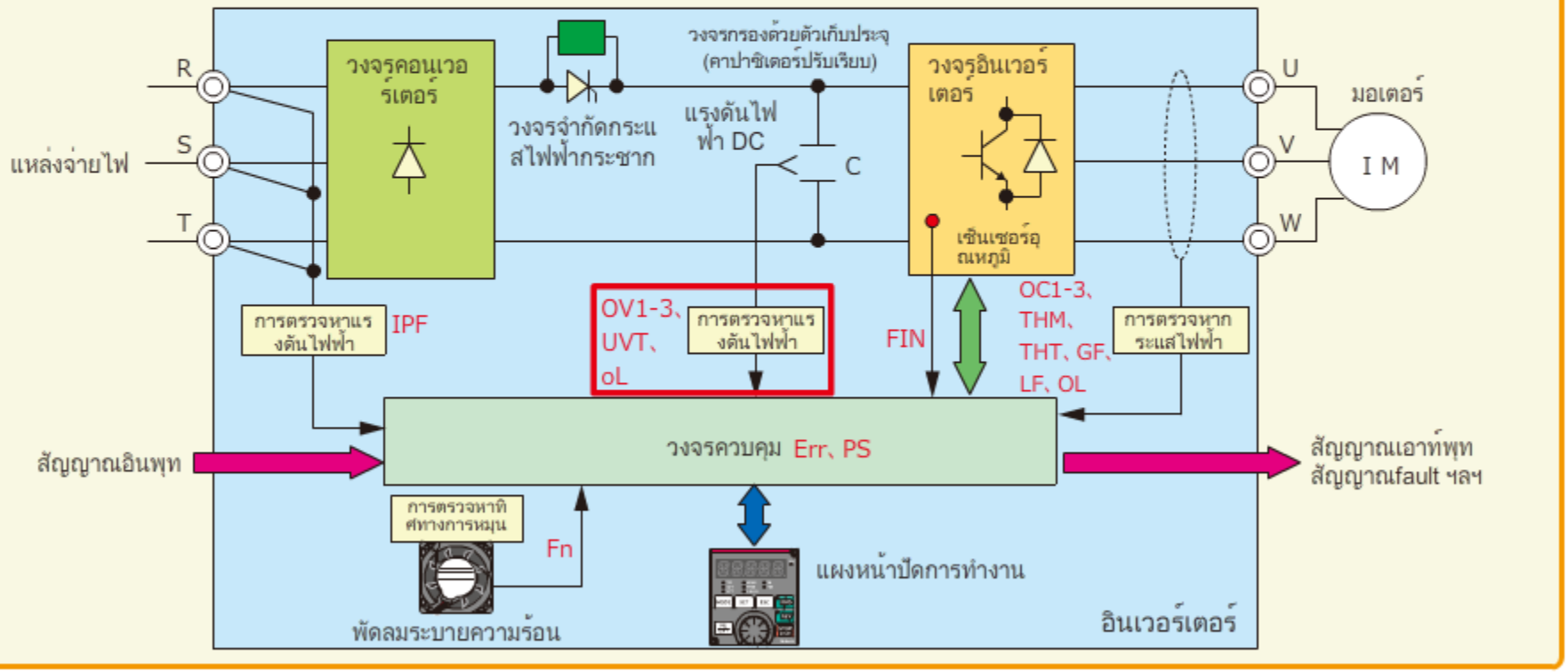
# 4.2.2 oL: การป้องกันการขัดข้อง (แรงดันไฟฟ้าเกิน)

| การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน | oL |
|---|---|

ค่าเตือน | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้า DC

เมื่อกำลังไฟจากการสร้างพลังงานใหม่ของมอเตอร์มากเกินไปและเกินกำลังของการใช้กำลังไฟจากการสร้างพลังงานใหม่ อินเวอร์เตอร์จะส่งเอาท์พุทการเตือน ในขณะเดียวกัน อินเวอร์เตอร์จะลดความถี่เพื่อป้องกันไม่ให้มีการทริปจากแรงดันไฟฟ้าเกิน

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



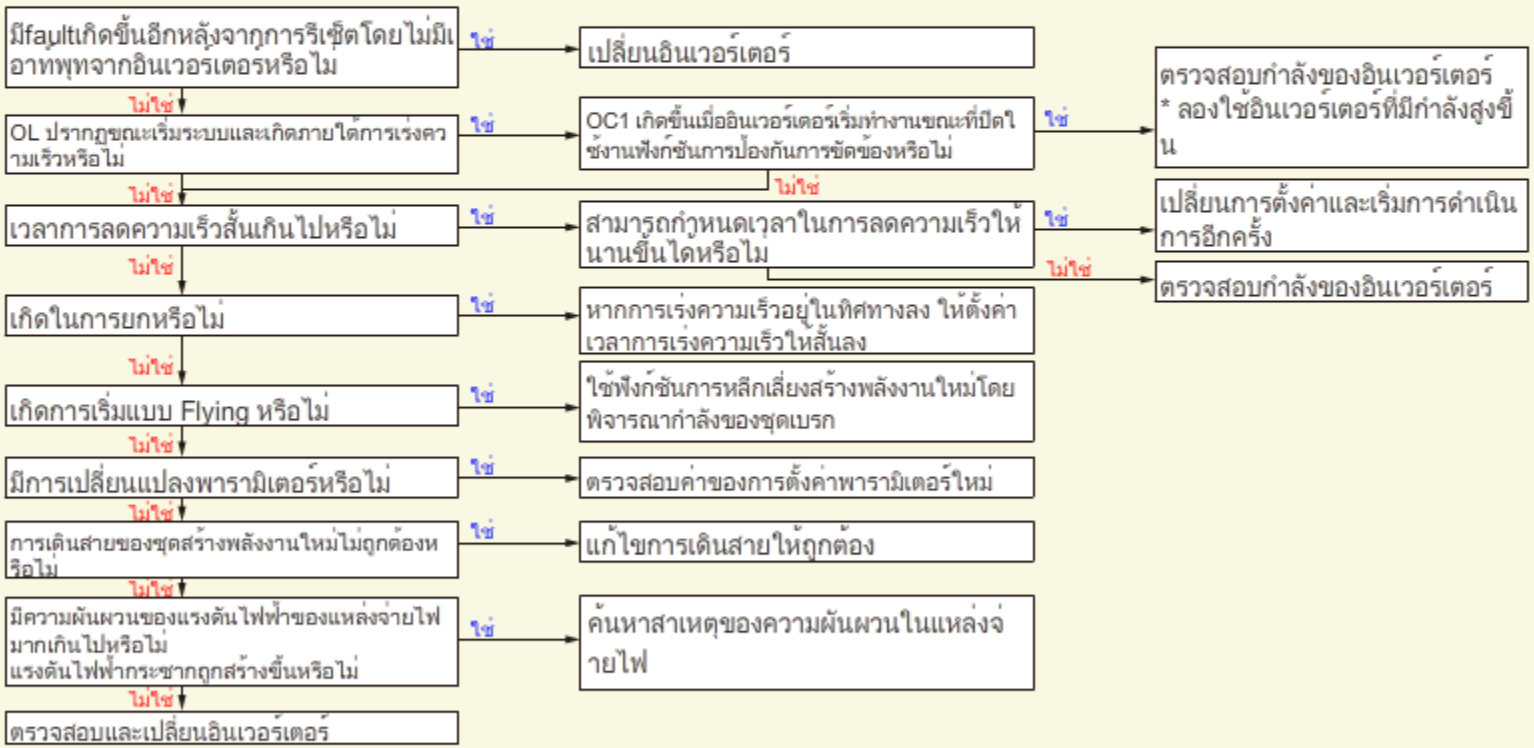
# 4.2.2 oL: การป้องกันการขัดข้อง (แรงดันไฟฟ้าเกิน)

| การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน | oL | |
|---|---|---|

ค่าเตือน | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้า DC

เมื่อกำลังไฟจากการสร้างพลังงานใหม่ของมอเตอร์มากเกินไปและเกินกำลังของการใช้กำลังไฟจากการสร้างพลังงานใหม่ อินเวอร์เตอร์จะส่งเอาท์พุทการเตือน ในขณะเดียวกัน อินเวอร์เตอร์จะลดความถี่เพื่อป้องกันไม่ให้มีการทริปจากแรงดันไฟฟ้าเกิน

| การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข |
|---|---|---|



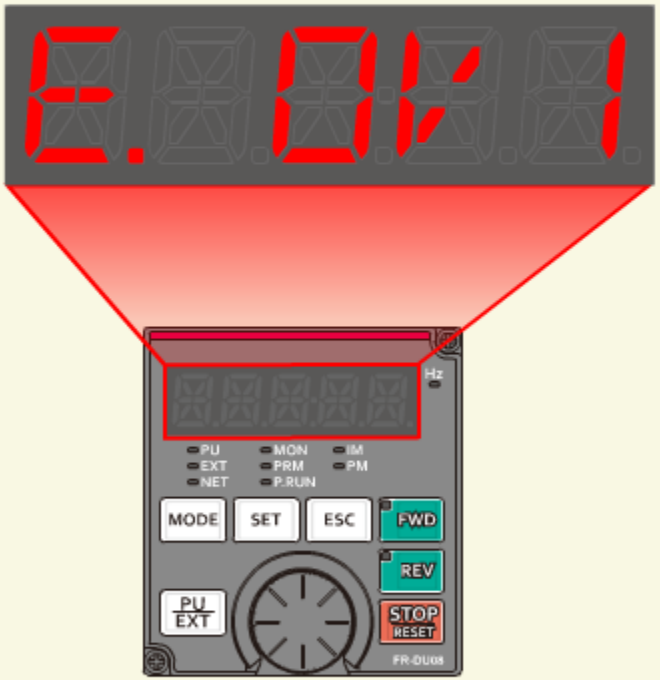
# 4.2.3 E. OV1: การทริปเพราะแรงดันไฟฟ้าเกินจากการสร้างพลังงานใหม่ในระหว่างการเร่งความเร็ว

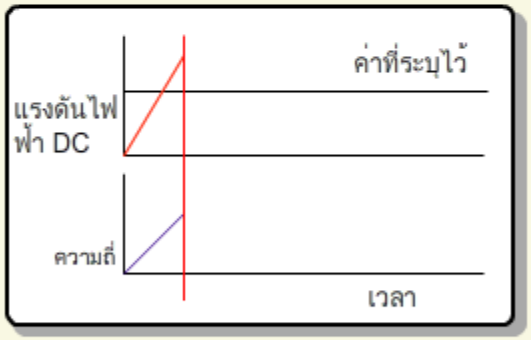
การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.OV1

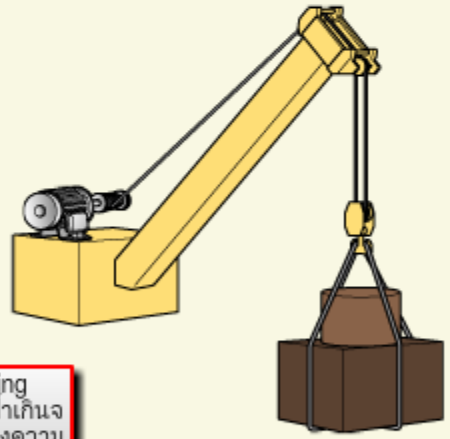
ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้า DC

ถ้าพลังงานที่สร้างใหม่ทำให้แรงดันไฟฟ้า DC ของวงจรหลักภายในของอินเวอร์เตอร์อยู่ที่ระดับหรือเกินระดับของค่าที่กำหนด วงจรป้องกันจะถูกเปิดใช้งานเพื่อหยุดเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์ และวงจรอาจถูกเปิดใช้งานด้วยแรงดันไฟฟ้ากระชากเกิดจากระบบจ่ายไฟ

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



Regenerative overvoltage trip during acceleration (การทริปเพราะแรงดันไฟฟ้าเกินจากการสร้างพลังงานใหม่ในระหว่างการเร่งความเร็ว) เกิดขึ้น

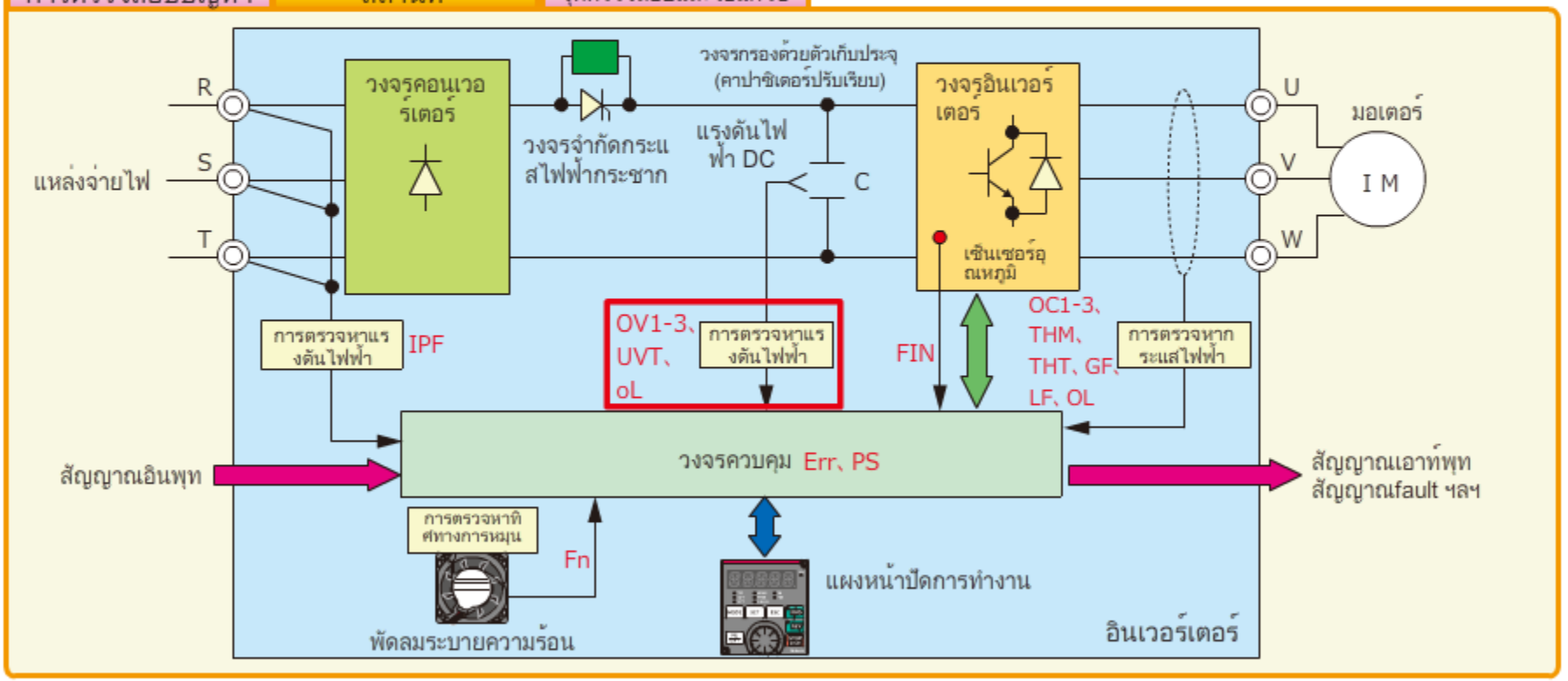
# 4.2.3 E. OV1: การทริปเพราะแรงดันไฟฟ้าเกินจากการสร้างพลังงานใหม่ในระหว่างการเร่งความเร็ว

การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.OV1

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้า DC

ถ้าพลังงานที่สร้างใหม่ทำให้แรงดันไฟฟ้า DC ของวงจรหลักภายในของอินเวอร์เตอร์อยู่ที่ระดับหรือเกินระดับของค่าที่กำหนด วงจรป้องกันจะถูกเปิดใช้งานเพื่อหยุดเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์ และวงจรอาจถูกเปิดใช้งานด้วยแรงดันไฟฟ้ากระชากเกิดจากระบบจ่ายไฟ

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



# 4.2.3 E. OV1: การทริปเพราะแรงดันไฟฟ้าเกินจากการสร้างพลังงานใหม่ในระหว่างการเร่งความเร็ว

การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.OV1

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้า DC

ถ้าพลังงานที่สร้างใหม่ทำให้แรงดันไฟฟ้า DC ของวงจรหลักภายในของอินเวอร์เตอร์อยู่ที่ระดับหรือเกินระดับของค่าที่กำหนด วงจรป้องกันจะถูกเปิดใช้งานเพื่อหยุดเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์ และวงจรอาจถูกเปิดใช้งานด้วยแรงดันไฟฟ้ากระชากเกิดจากระบบจ่ายไฟ

| การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข |
|---|---|---|
| มีfaultเกิดขึ้นอีกหลังจากการรีเซ็ตโดยไม่มีเอาท์พุทจากอินเวอร์เตอร์หรือไม่ | ใช่ | เปลี่ยนอินเวอร์เตอร์ |
| ไม่ใช่ → OL ปรากฏขณะเริ่มระบบและเกิดภายใต้การเร่งความเร็วหรือไม่ | ใช่ | OC1 เกิดขึ้นเมื่ออินเวอร์เตอร์เริ่มทำงานขณะที่ปิดใช้งานฟังก์ชันการป้องกันการขัดข้องหรือไม่ → ใช่ → ตรวจสอบกำลังของอินเวอร์เตอร์ |
| ไม่ใช่ → เกิดในการยกหรือไม่ | ใช่ | หากการเร่งความเร็วอยู่ในทิศทางลง ให้ตั้งค่าเวลาการเร่งความเร็วให้สั้นลง |
| ไม่ใช่ → เกิดการเริ่มแบบ Flying หรือไม่ | ใช่ | ใช้ฟังก์ชันการหลีกเลี่ยงสร้างพลังงานใหม่โดยพิจารณากำลังของชุดเบรก |
| ไม่ใช่ → มีการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์หรือไม่ | ใช่ | ตรวจสอบค่าของการตั้งค่าพารามิเตอร์ใหม่ |
| ไม่ใช่ → การเดินสายของชุดสร้างพลังงานใหม่ไม่ถูกต้องหรือไม่ | ใช่ | แก้ไขการเดินสายให้ถูกต้อง |
| ไม่ใช่ → มีความผันผวนของแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟมากเกินไปหรือไม่ แรงดันไฟฟ้ากระชากถูกสร้างขึ้นหรือไม่ | ใช่ | ค้นหาสาเหตุของความผันผวนในแหล่งจ่ายไฟ |
| ไม่ใช่ → ตรวจสอบหรือเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์ | | |

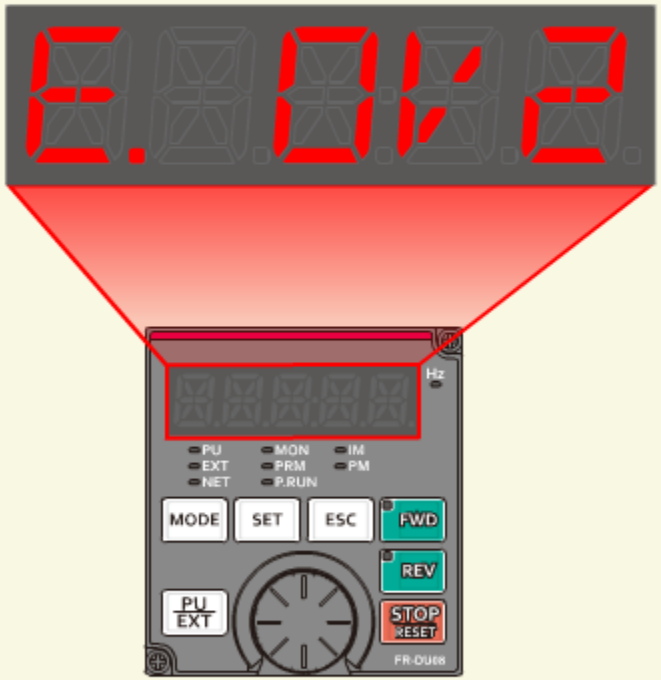
# 4.2.4 E. OV2: การทริปเพราะแรงดันไฟฟ้าเกินจากการสร้างพลังงานใหม่ในระหว่างความเร็วคงที่

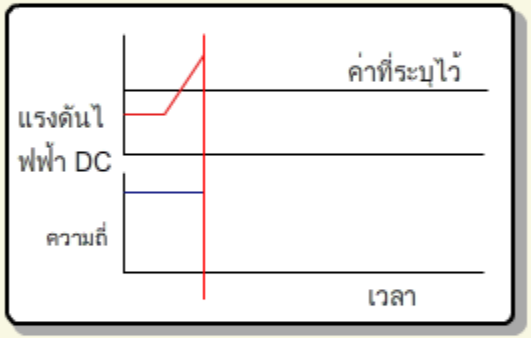
การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.OV2

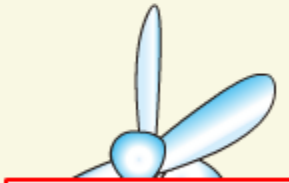
ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้า DC

ถ้าพลังงานที่สร้างใหม่ทำให้แรงดันไฟฟ้า DC ของวงจรหลักภายในของอินเวอร์เตอร์อยู่ที่ระดับหรือเกินระดับของค่าที่กำหนด วงจรป้องกันจะถูกเปิดใช้งานเพื่อหยุดเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์ และวงจรอาจถูกเปิดใช้งานด้วยแรงดันไฟฟ้ากระชากเกิดจากระบบจ่ายไฟ

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



Regenerative overvoltage trip during constant speed (การทริปเพราะแรงดันไฟฟ้าเกินจากการสร้างพลังงานใหม่ในระหว่างความเร็วคงที่) เกิดขึ้น

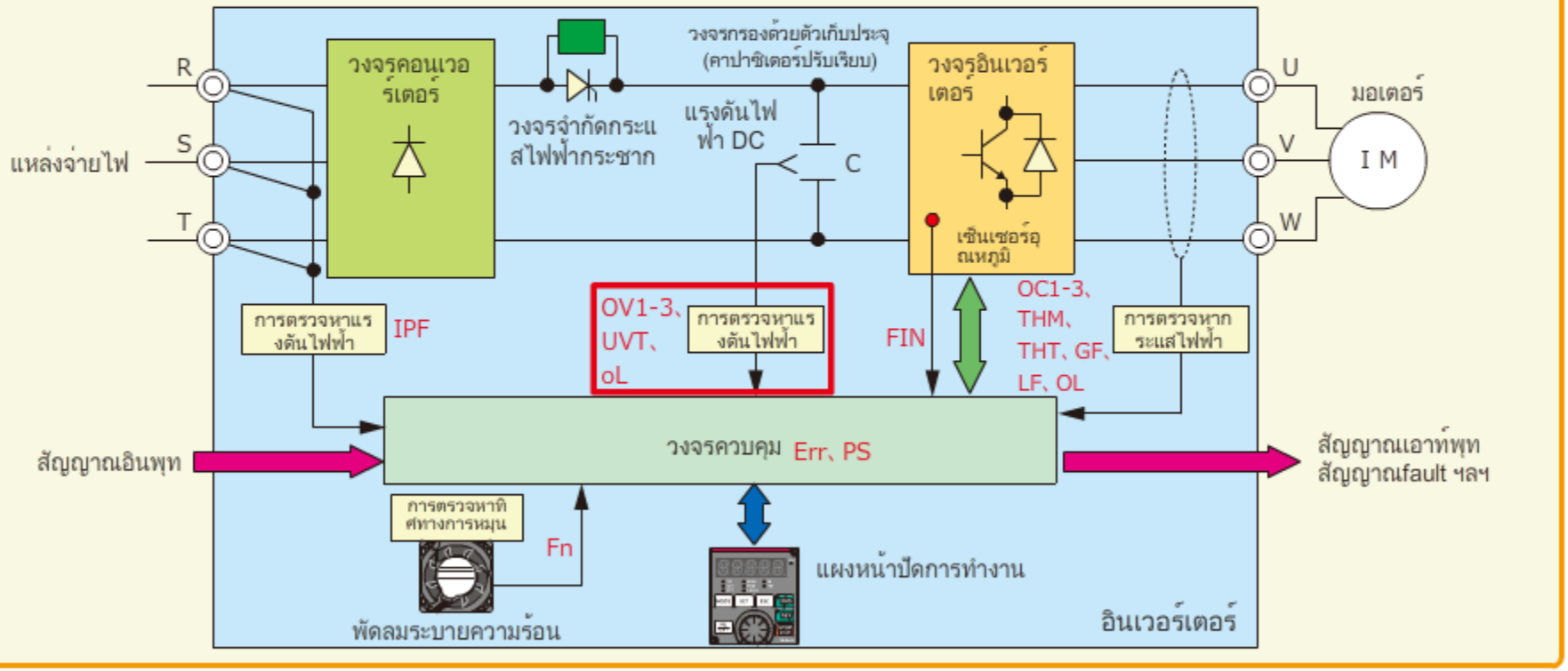
# 4.2.4 E. OV2: การทริปเพราะแรงดันไฟฟ้าเกินจากการสร้างพลังงานใหม่ในระหว่างความเร็วคงที่

การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.OV2

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้า DC

ถ้าพลังงานที่สร้างใหม่ทำให้แรงดันไฟฟ้า DC ของวงจรหลักภายในของอินเวอร์เตอร์อยู่ที่ระดับหรือเกินระดับของค่าที่กำหนด วงจรป้องกันจะถูกเปิดใช้งานเพื่อหยุดเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์ และวงจรอาจถูกเปิดใช้งานด้วยแรงดันไฟฟ้ากระชากเกิดจากระบบจ่ายไฟ

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



# 4.2.4 E. OV2: การทริปเพราะแรงดันไฟฟ้าเกินจากการสร้างพลังงานใหม่ในระหว่างความเร็วคงที่

การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.OV2

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้า DC

ถ้าพลังงานที่สร้างใหม่ทำให้แรงดันไฟฟ้า DC ของวงจรหลักภายในของอินเวอร์เตอร์อยู่ที่ระดับหรือเกินระดับของค่าที่กำหนด วงจรป้องกันจะถูกเปิดใช้งานเพื่อหยุดเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์ และวงจรอาจถูกเปิดใช้งานด้วยแรงดันไฟฟ้ากระชากเกิดจากระบบจ่ายไฟ

| การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข |
|---|---|---|

- มีfaultเกิดขึ้นอีกหลังจากการรีเซ็ตโดยไม่มีเอาท์พุทจากอินเวอร์เตอร์หรือไม่
  - ใช่ → เปลี่ยนอินเวอร์เตอร์
  - ไม่ใช่ ↓
- เกิดในการยกหรือไม่
  - ใช่ → มีการใช้ชุดเบรกหรือไม่
    - ใช่ → ตรวจสอบกำลังของชุดเบรก
    - ไม่ใช่ → ใช้ชุดเบรก
  - ไม่ใช่ ↓
- เกิดการเริ่มแบบ Flying หรือไม่ การยกเกิดขึ้นในทิศทางลงหรือไม่
  - ใช่ → ใช้ฟังก์ชันการหลีกเลี่ยงสร้างพลังงานใหม่โดยพิจารณากำลังของชุดเบรก
  - ไม่ใช่ ↓
- เครื่องจักร เช่น แท่นอัด มีการเคลื่อนไหวแบบสลับซ้ำๆ หรือไม่
  - ใช่ → ใช้ฟังก์ชันการหลีกเลี่ยงสร้างพลังงานใหม่โดยพิจารณากำลังของชุดเบรก
  - ไม่ใช่ ↓
- OL แสดงขึ้นในระหว่างการทำงานด้วยความเร็วคงที่หรือไม่
  - ใช่ → OC2 เกิดขึ้นเมื่ออินเวอร์เตอร์เริ่มทำงานขณะที่ปิดใช้งานฟังก์ชันการป้องกันการขัดข้องหรือไม่
    - ใช่ → ตรวจสอบกำลังของอินเวอร์เตอร์
    - ไม่ใช่ ↓
  - ไม่ใช่ ↓
- มีการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์หรือไม่
  - ใช่ → ตรวจสอบค่าของการตั้งค่าพารามิเตอร์ใหม่
  - ไม่ใช่ ↓
- การเดินสายของชุดสร้างพลังงานใหม่ไม่ถูกต้องหรือไม่
  - ใช่ → แก้ไขการเดินสายให้ถูกต้อง
  - ไม่ใช่ ↓
- มีความผันผวนของแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟมากเกินไปหรือไม่ แรงดันไฟฟ้ากระชากถูกสร้างขึ้นหรือไม่
  - ใช่ → ค้นหาสาเหตุของความผันผวนในแหล่งจ่ายไฟ
  - ไม่ใช่ ↓
- ตรวจสอบหรือเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์

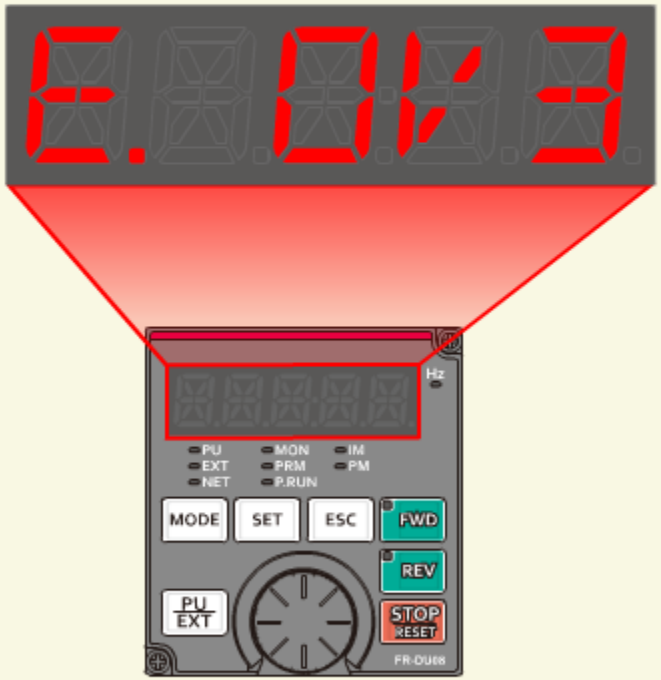
# 4.2.5 E. OV3: การทริปเพราะแรงดันไฟฟ้าเกินจากการสร้างพลังงานใหม่ในระหว่างการลดความเร็วหรือหยุด

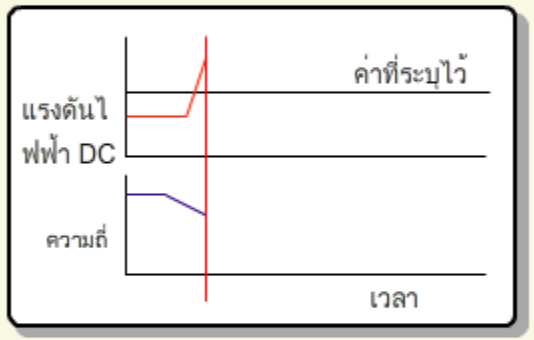
การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.OV3

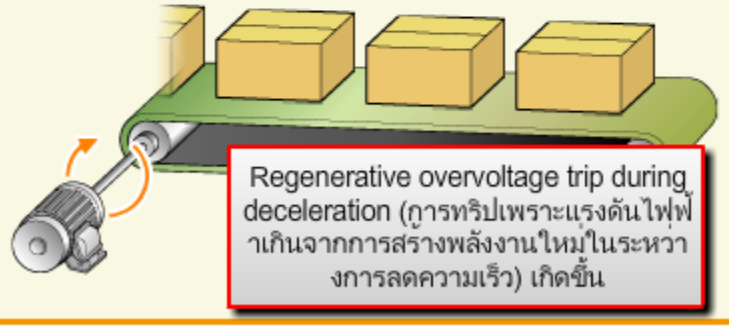
ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้า DC

ถ้าพลังงานที่สร้างใหม่ทำให้แรงดันไฟฟ้า DC ของวงจรหลักภายในของอินเวอร์เตอร์อยู่ที่ระดับหรือเกินระดับของค่าที่กำหนด วงจรป้องกันจะถูกเปิดใช้งานเพื่อหยุดเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์ และวงจรอาจถูกเปิดใช้งานด้วยแรงดันไฟฟ้ากระชากเกิดจากระบบจ่ายไฟ

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



Regenerative overvoltage trip during deceleration (การทริปเพราะแรงดันไฟฟ้าเกินจากการสร้างพลังงานใหม่ในระหว่างการลดความเร็ว) เกิดขึ้น

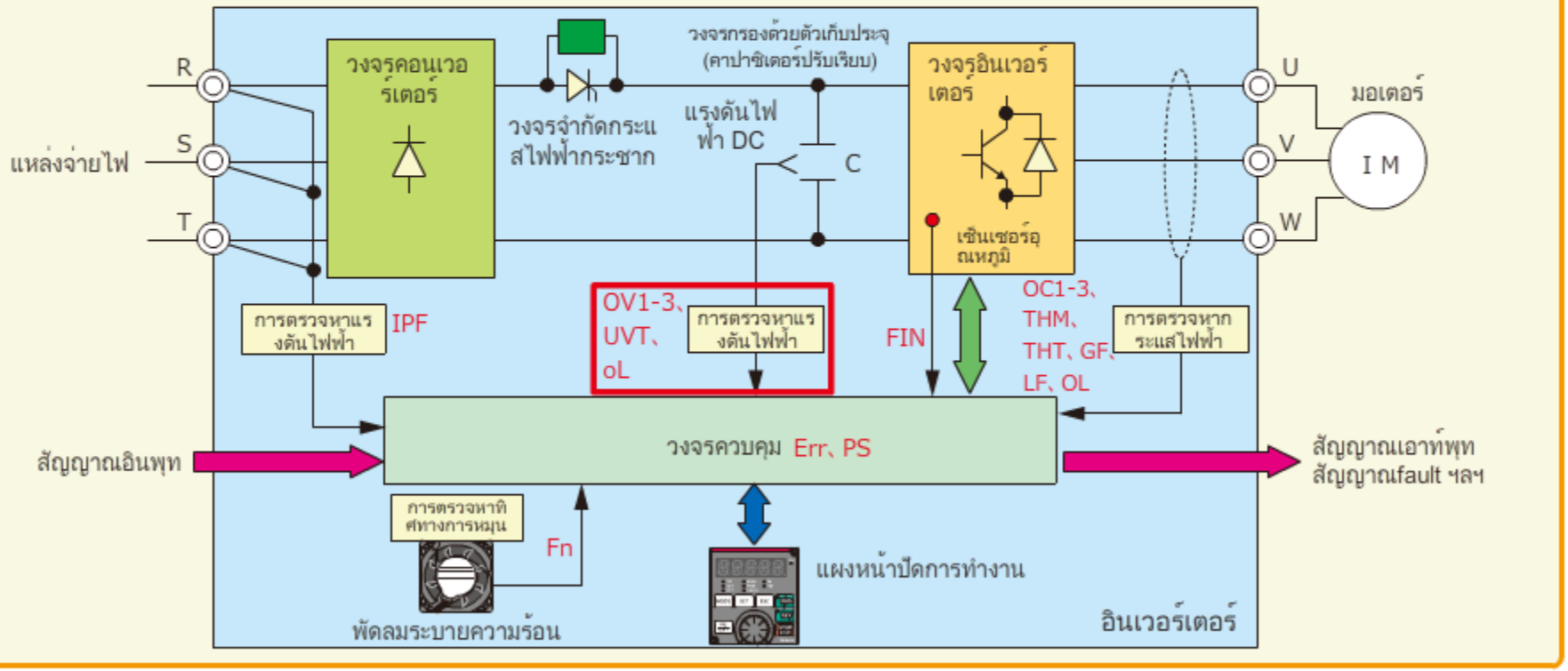
# 4.2.5 E. OV3: การทริปเพราะแรงดันไฟฟ้าเกินจากการสร้างพลังงานใหม่ในระหว่างการลดความเร็วหรือหยุด

การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.OV3

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้า DC

ถ้าพลังงานที่สร้างใหม่ทำให้แรงดันไฟฟ้า DC ของวงจรหลักภายในของอินเวอร์เตอร์อยู่ที่ระดับหรือเกินระดับของค่าที่กำหนด วงจรป้องกันจะถูกเปิดใช้งานเพื่อหยุดเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์ และวงจรอาจถูกเปิดใช้งานด้วยแรงดันไฟฟ้ากระชากเกิดจากระบบจ่ายไฟ

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



# 4.2.5 E. OV3: การทริปเพราะแรงดันไฟฟ้าเกินจากการสร้างพลังงานใหม่ในระหว่างการลดความเร็วหรือหยุด

การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.OV3

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้า DC

ถ้าพลังงานที่สร้างใหม่ทำให้แรงดันไฟฟ้า DC ของวงจรหลักภายในของอินเวอร์เตอร์อยู่ที่ระดับหรือเกินระดับของค่าที่กำหนด วงจรป้องกันจะถูกเปิดใช้งานเพื่อหยุดเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์ และวงจรอาจถูกเปิดใช้งานด้วยแรงดันไฟฟ้ากระชากเกิดจากระบบจ่ายไฟ

| การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข |
|---|---|---|

- มีfaultเกิดขึ้นอีกหลังจากการรีเซ็ตโดยไม่มีเอาท์พุทจากอินเวอรเตอรหรือไม่
  - ใช่ → เปลี่ยนอินเวอร์เตอร์
  - ไม่ใช่ → เกิดในการยกหรือไม่
- เกิดในการยกหรือไม่
  - ใช่ → มีการใช้ชุดเบรกหรือไม่
    - ใช่ → ตรวจสอบกำลังของชุดเบรก
    - ไม่ใช่ → ใช้ชุดเบรก
  - ไม่ใช่ → มีโหลดหนักขึ้นหรือไม่
- มีโหลดหนักขึ้นหรือไม่
  - ใช่ → ใช้ฟังก์ชันการหลีกเลี่ยงสร้างพลังงานใหม่โดยพิจารณากำลังของชุดเบรก
  - ไม่ใช่ → เวลาการลดความเร็วสั้นเกินไปหรือไม่
- เวลาการลดความเร็วสั้นเกินไปหรือไม่
  - ใช่ → สามารถกำหนดเวลาในการลดความเร็วให้นานขึ้นได้หรือไม่
    - ใช่ → เปลี่ยนการตั้งค่าและเริ่มการดำเนินการอีกครั้ง
  - ไม่ใช่ → มีการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์หรือไม่
- มีการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์หรือไม่
  - ใช่ → ตรวจสอบค่าของการตั้งค่าพารามิเตอร์ใหม่
  - ไม่ใช่ → การเดินสายของชุดสร้างพลังงานใหม่ไม่ถูกต้องหรือไม่
- การเดินสายของชุดสร้างพลังงานใหม่ไม่ถูกต้องหรือไม่
  - ใช่ → แก้ไขการเดินสายให้ถูกต้อง
  - ไม่ใช่ → เกิดความผิดปกติในระหว่างที่อินเวอร์เตอร์ไม่ได้ทำงานอยู่หรือไม่
- เกิดความผิดปกติในระหว่างที่อินเวอร์เตอร์ไม่ได้ทำงานอยู่หรือไม่
  - ใช่ → ตรวจสอบการเพิ่มขึ้นของแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟ มีแรงดันไฟฟ้ากระชากถูกสร้างขึ้นหรือไม่ ฯลฯ
  - ไม่ใช่ → ตรวจสอบหรือเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์

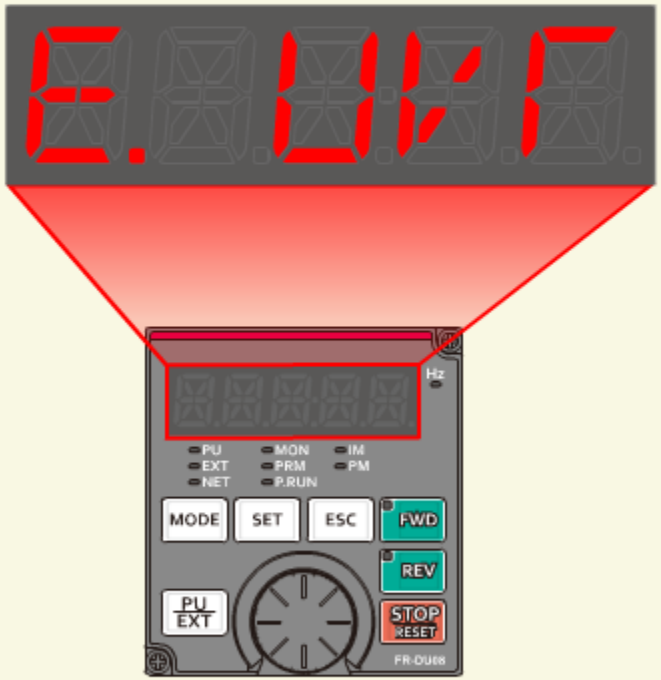
# 4.2.6 E. UVT: แรงดันไฟฟ้าต่ำเกินไป

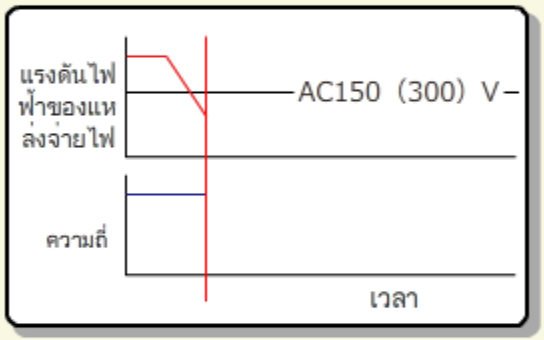
| การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน | E.UVT | E.UVT |
|---|---|---|

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้า DC

เมื่อแรงดันไฟฟ้าตกลงต่ำกว่าที่ประมาณ 150 V AC (ประมาณ 300 V AC สำหรับคลาส 400 V) หรือต่ำกว่า จะมีคำเตือนแสดงขึ้นและอินเวอร์เตอร์จะทริป

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



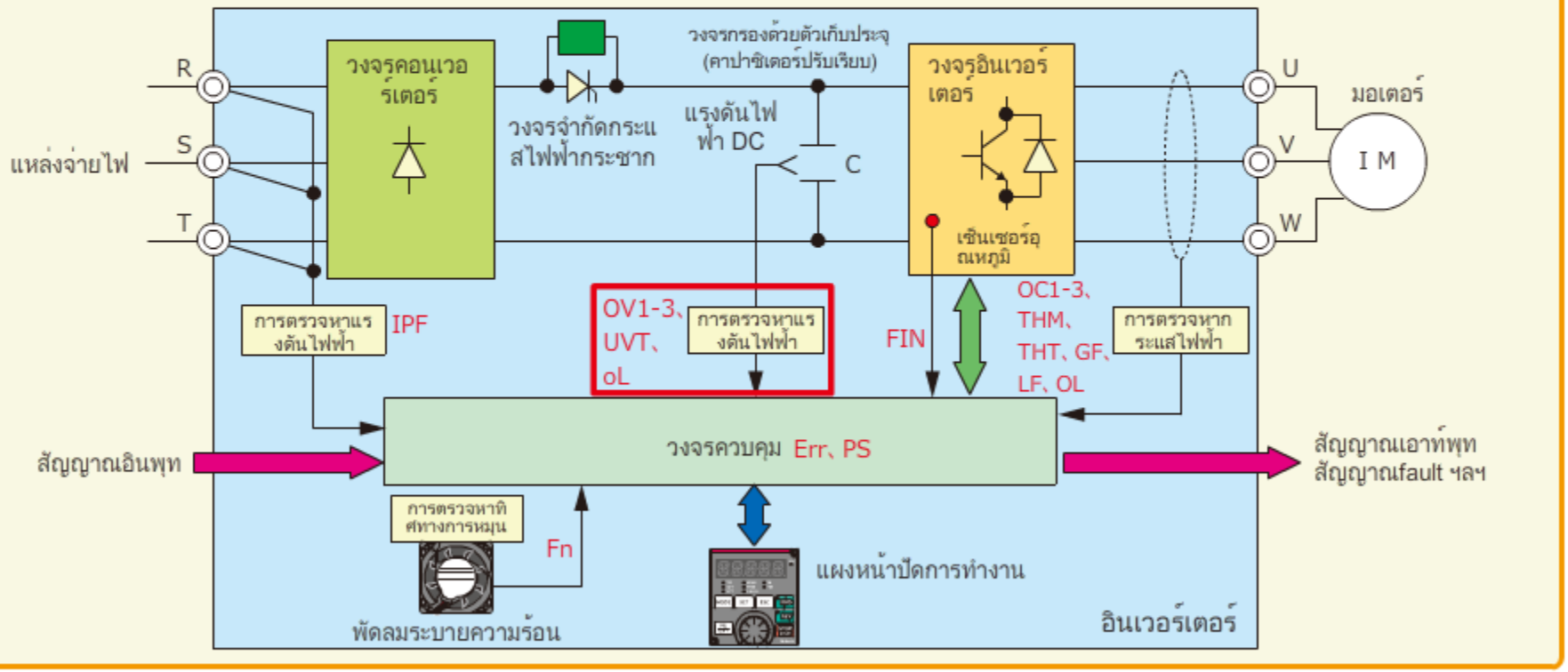
# 4.2.6 E. UVT: แรงดันไฟฟ้าต่ำเกินไป

การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.UVT

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้า DC

เมื่อแรงดันไฟฟ้าตกลงต่ำกว่าที่ประมาณ 150 V AC (ประมาณ 300 V AC สำหรับคลาส 400 V) หรือต่ำกว่า จะมีคำเตือนแสดงขึ้นและอินเวอร์เตอร์จะทริป

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



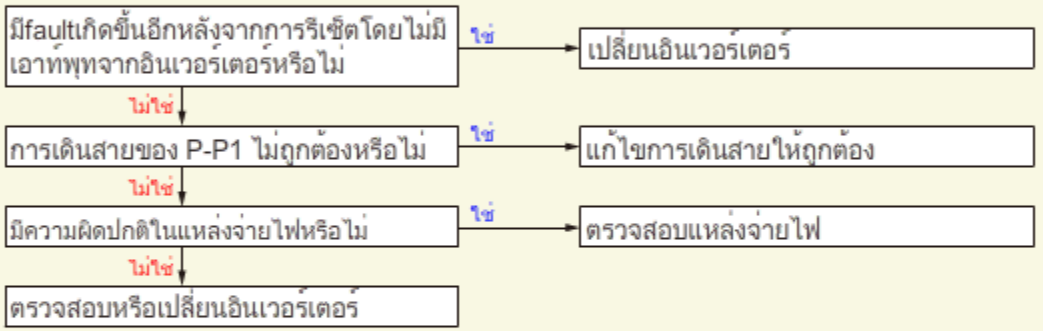
# 4.2.6 E. UVT: แรงดันไฟฟ้าต่ำเกินไป

การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.UVT

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้า DC

เมื่อแรงดันไฟฟ้าตกลงต่ำกว่าที่ประมาณ 150 V AC (ประมาณ 300 V AC สำหรับคลาส 400 V) หรือต่ำกว่า จะมีคำเตือนแสดงขึ้นและอินเวอร์เตอร์จะทริป

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



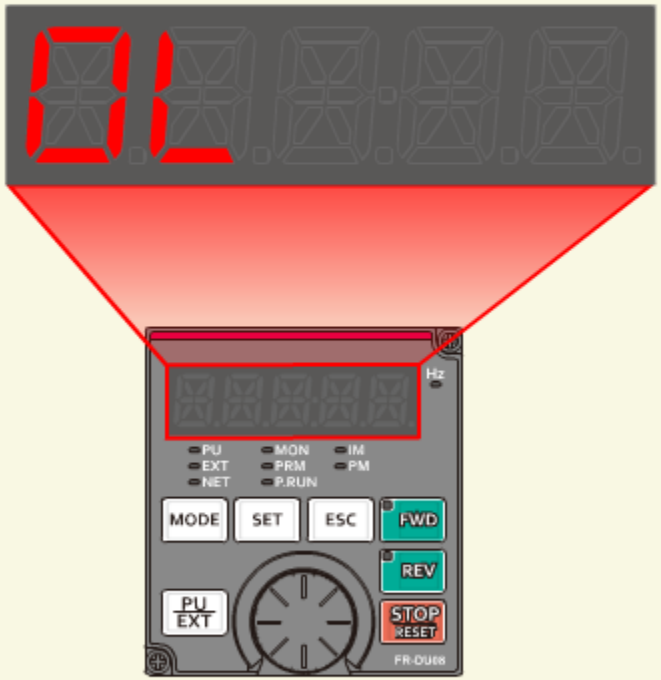
# 4.2.7 OL: การป้องกันการขัดข้อง (กระแสไฟฟ้าเกิน)

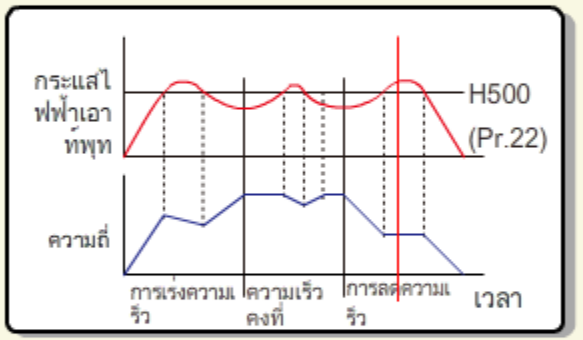
| การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน | OL | |
|---|---|---|

คำเตือน | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้าเอาท์พุท

เมื่อกระแสไฟฟ้าเอาท์พุทเกินระดับของการป้องกันการขัดข้อง คำเตือนจะปรากฏขึ้น ในขณะเดียวกัน อินเวอร์เตอร์จะควบคุมความถี่เอาท์พุทเพื่อป้องกันไม่ให้ทริปเนื่องจากมีกระแสไฟฟ้าเกิน

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



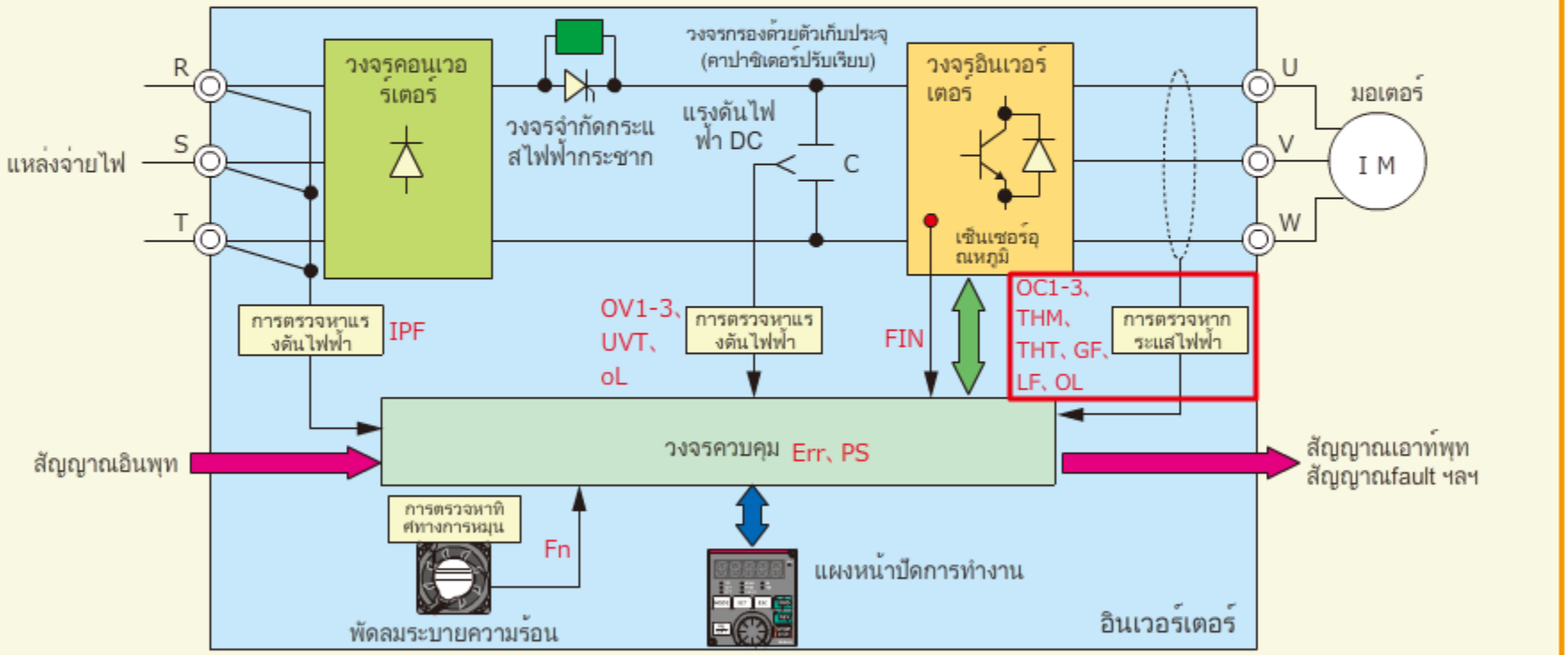
# 4.2.7 OL: การป้องกันการขัดข้อง (กระแสไฟฟ้าเกิน)

การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน | OL | 01.00

คำเตือน | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้าเอาท์พุท

เมื่อกระแสไฟฟ้าเอาท์พุทเกินระดับของการป้องกันการขัดข้อง คำเตือนจะปรากฏขึ้น ในขณะเดียวกัน อินเวอร์เตอร์จะควบคุมความถี่เอาท์พุทเพื่อป้องกันไม่ให้ทริปเนื่องจากมีกระแสไฟฟ้าเกิน

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



# 4.2.7 OL: การป้องกันการขัดข้อง (กระแสไฟฟ้าเกิน)

การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน | OL

คำเตือน | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้าเอาท์พุท

เมื่อกระแสไฟฟ้าเอาท์พุทเกินระดับของการป้องกันการขัดข้อง คำเตือนจะปรากฏขึ้น ในขณะเดียวกัน อินเวอร์เตอร์จะควบคุมความถี่เอาท์พุทเพื่อป้องกันไม่ให้ทริปเนื่องจากมีกระแสไฟฟ้าเกิน

| การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข |
|---|---|---|
| มีfaultเกิดขึ้นอีกหลังจากการรีเซ็ตโดยไม่มีเอาท์พุทจากอินเวอร์เตอร์หรือไม่ | ใช่ | เปลี่ยนอินเวอร์เตอร์ |
| ไม่ใช่ → เกิดความผิดปกติเมื่อเริ่มระบบหรือหยุดการทำงานทันทีก่อนจะหยุดหรือไม่ | ใช่ | ตรวจสอบจังหวะเวลาการปลดเบรกแม่เหล็กไฟฟ้า<br>ตรวจสอบวิธีควบคุม (V/F → ฟลักซ์แม่เหล็ก)<br>ตรวจสอบการเพิ่มแรงบิด |
| ไม่ใช่ → มีโหลดหนักขึ้นหรือไม่ | ใช่ | ตรวจสอบกำลังของอินเวอร์เตอร์ |
| ไม่ใช่ → มีการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์หรือไม่ | ใช่ | ตรวจสอบพารามิเตอร์<br>ตั้งค่าความถี่ฐาน G001 (Pr.3) ไว้ที่ 50 Hz/60 Hz |
| ไม่ใช่ → แรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟสูงหรือไม่ | ใช่ | ตั้งค่าแรงดันไฟฟ้าความถี่ฐาน G002 (Pr.19) |
| ไม่ใช่ → ตรวจสอบหรือเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์ | | |

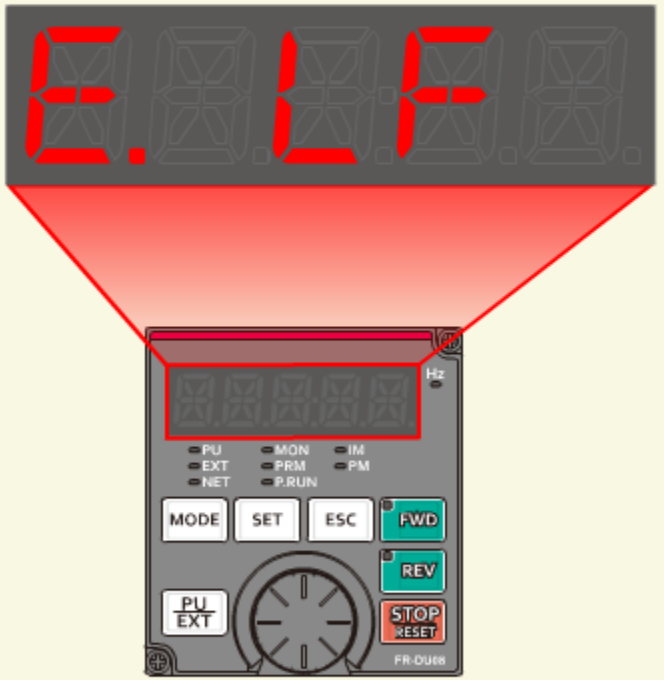
# 4.2.8 E. LF: เฟสเอาท์พุทหาย

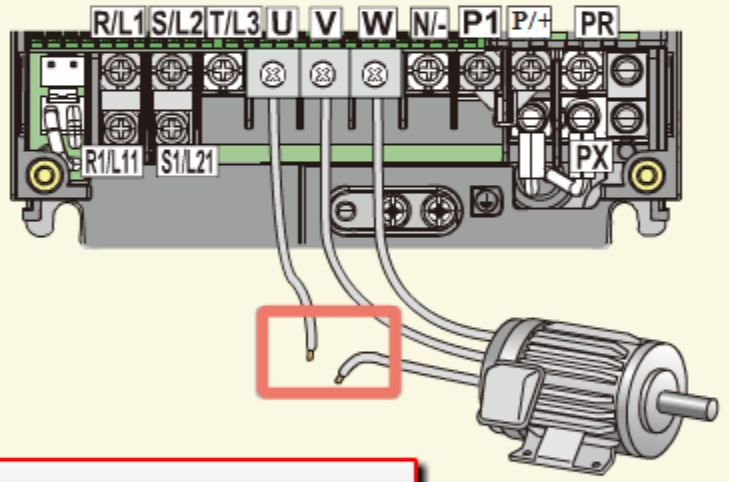
การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.LF

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้าเอาท์พุท

เมื่อหนึ่งในสามเฟส (U, V, W) ของเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์หายไป หรือมอเตอร์มีกำลังต่ำกว่าอินเวอร์เตอร์ (*1) คำเตือนจะปรากฏขึ้นและอินเวอร์เตอร์จะทริป
*1) แนวทางคร่าวคือ กระแสเอาท์พุทควรอยู่ที่ประมาณ 25% หรือต่ำกว่าของกระแสไฟฟ้าตามพิกัดของอินเวอร์เตอร์

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข




การเดินสายขั้วต่อ U เสียหาย

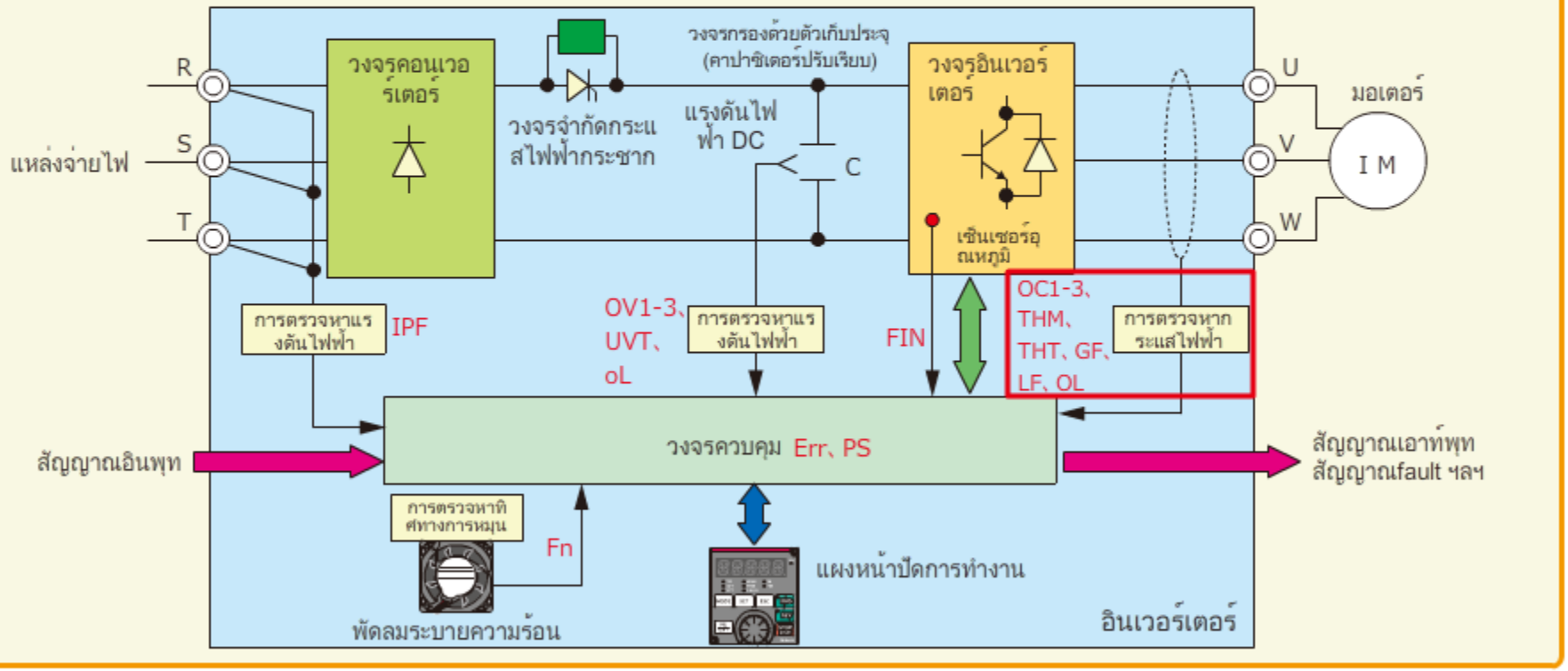
# 4.2.8 E. LF: เฟสเอาท์พุทหาย

การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.LF

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้าเอาท์พุท

เมื่อหนึ่งในสามเฟส (U, V, W) ของเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์หายไป หรือมอเตอร์มีกำลังต่ำกว่าอินเวอร์เตอร์ (*1) คำเตือนจะปรากฏขึ้นและอินเวอร์เตอร์จะทริป
*1) แนวทางคร่าวคือ กระแสเอาท์พุทควรอยู่ที่ประมาณ 25% หรือต่ำกว่าของกระแสไฟฟ้าตามพิกัดของอินเวอร์เตอร์

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



# 4.2.8 E. LF: เฟสเอาท์พุทหาย

การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.LF

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้าเอาท์พุท

เมื่อหนึ่งในสามเฟส (U, V, W) ของเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์หายไป หรือมอเตอร์มีกำลังต่ำกว่าอินเวอร์เตอร์ (*1) คำเตือนจะปรากฏขึ้นและอินเวอร์เตอร์จะทริป
*1) แนวทางคร่าวคือ กระแสเอาท์พุทควรอยู่ที่ประมาณ 25% หรือต่ำกว่าของกระแสไฟฟ้าตามพิกัดของอินเวอร์เตอร์

| การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข |
|---|---|---|

- มีfaultเกิดขึ้นอีกหลังจากการรีเซ็ตโดยไม่มีเอาท์พุทจากอินเวอร์เตอร์หรือไม่
  - ใช่ → เปลี่ยนอินเวอร์เตอร์
  - ไม่ใช่ ↓
- กำลังของมอเตอร์น้อยกว่ากำลังของอินเวอร์เตอร์มากหรือไม่
  - ใช่ → ปิดการทำงานของการป้องกันการสูญหายของเฟสเอาท์พุทด้วย H200 (Pr.251)
  - ไม่ใช่ ↓
- การเดินสายของฝั่งโหลดไม่ถูกต้องหรือไม่ (การเดินสายไม่สมบูรณ์ ชำรุด ฯลฯ)
  - ใช่ → แก้ไขการเดินสายให้ถูกต้อง
  - ไม่ใช่ ↓
- ตรวจสอบหรือเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์

# 4.2.9 E. OC1: การทริปเพราะกระแสไฟฟ้าไฟในระหว่างการเร่งความเร็ว

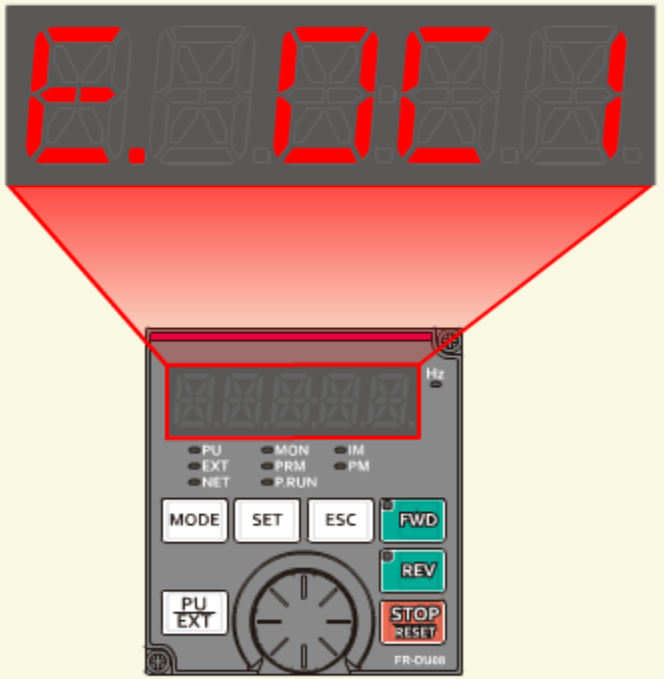
| การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน | E.OC1 | E.OC1 |
|---|---|---|

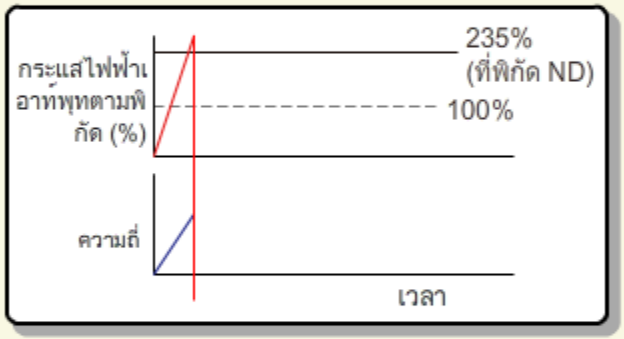
ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้าเอาท์พุท

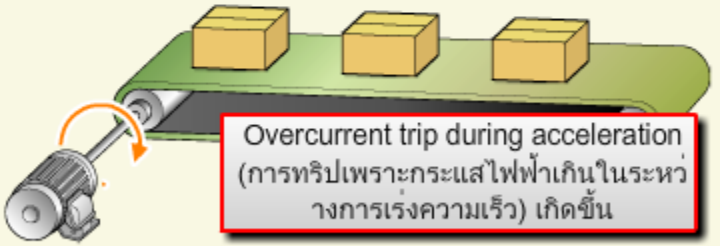
เมื่อกระแสไฟฟ้าเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์ถึงหรือเกินกว่าประมาณ 235% (ที่พิกัด ND)* ของกระแสไฟฟ้าตามพิกัดในระหว่างการเร่งความเร็ว วงจรป้องกันจะถูกเปิดใช้งานเพื่อทริปอินเวอร์เตอร์

*เปอร์เซ็นต์จะแตกต่างกันไปโดยขึ้นอยู่กับพิกัด โปรดดูคู่มือของผลิตภัณฑ์ใช้สำหรับรายละเอียด

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



# 4.2.9 E. OC1: การทริปเพราะกระแสไฟฟ้าไฟในระหว่างการเร่งความเร็ว

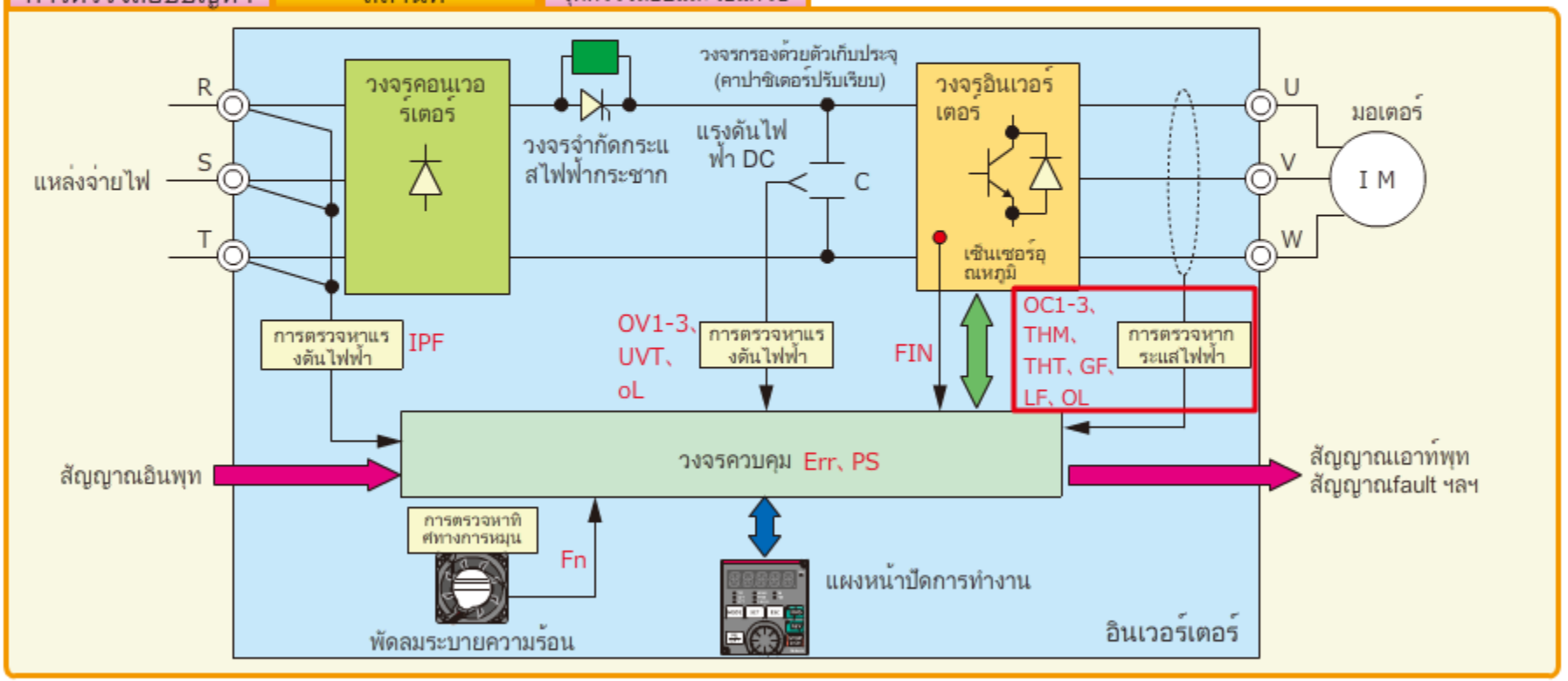
การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.OC1

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้าเอาท์พุท

เมื่อกระแสไฟฟ้าเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์ถึงหรือเกินกว่าประมาณ 235% (ที่พิกัด ND)* ของกระแสไฟฟ้าตามพิกัดในระหว่างการเร่งความเร็ว วงจรป้องกันจะถูกเปิดใช้งานเพื่อทริปอินเวอร์เตอร์

*เปอร์เซ็นต์จะแตกต่างกันไปโดยขึ้นอยู่กับพิกัด โปรดดูคู่มือของผลิตภัณฑ์ใช้สำหรับรายละเอียด

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



# 4.2.9 E. OC1: การทริปเพราะกระแสไฟฟ้าไฟในระหว่างการเร่งความเร็ว

การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.OC1

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้าเอาท์พุท

เมื่อกระแสไฟฟ้าเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์ถึงหรือเกินกว่าประมาณ 235% (ที่พิกัด ND)* ของกระแสไฟฟ้าตามพิกัดในระหว่างการเร่งความเร็ว วงจรป้องกันจะถูกเปิดใช้งานเพื่อทริปอินเวอร์เตอร์

*เปอร์เซ็นต์จะแตกต่างกันไปโดยขึ้นอยู่กับพิกัด โปรดดูคู่มือของผลิตภัณฑ์ใช้สำหรับรายละเอียด

| การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข |
|---|---|---|
| มีfaultเกิดขึ้นอีกหลังจากการรีเซ็ตโดยไม่มีเอาท์พุทจากอินเวอร์เตอร์หรือไม่ | ใช่ | เปลี่ยนอินเวอร์เตอร์ |
| faultเกิดขึ้นทันทีหลังจากเริ่มต้นทำงานหรือไม่ | ใช่ | ตรวจสอบจังหวะเวลาการปลดเบรกแม่เหล็กไฟฟ้า<br>ตรวจสอบวิธีควบคุม (V/F → ฟลักซ์แม่เหล็ก) |
| มีโหลดหนักขึ้นหรือไม่ | ใช่ | ตรวจสอบกำลังของอินเวอร์เตอร์ |
| เวลาการเร่งความเร็วสั้นเกินไปหรือไม่ | ใช่ | สามารถกำหนดเวลาในการเร่งความเร็วให้นานขึ้นได้หรือไม่ (ไม่ใช่ จากตรวจสอบกำลังของอินเวอร์เตอร์) |
| | ใช่ | กำหนดเวลาในการเร่งความเร็วให้นานขึ้น และเริ่มการทำงานอีกครั้ง |
| มีการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์หรือไม่ | ใช่ | ตรวจสอบว่าตั้งค่าไว้เหมาะสมที่สุด<br>G000 (Pr.0) การเพิ่มแรงบิด, G001 (Pr.3) ความถี่ฐาน<br>F102 (Pr.13) ความถี่เริ่ม, G003 (Pr.14) การเลือกรูปแบบโหลด<br>H500 (Pr.22) ระดับการทำงานการป้องกันการขัดข้อง (ระดับขีดจำกัดแรงบิด) |
| มีความผันผวนของแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟมากเกินไปหรือไม่ | ใช่ | ค้นหาสาเหตุของความผันผวนในแหล่งจ่ายไฟ |
| การนำสายของ U, V หรือ W ออกช่วยแก้ไขfaultได้หรือไม่ | ใช่ | ตรวจสอบสภาพของฉนวนมอเตอร์ การลัดวงจรในการเดินสาย ฯลฯ |
| ตรวจสอบหรือเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์ | | |

# 4.2.10 E. OC2: การทริปเพราะกระแสไฟฟ้าเกินในระหว่างความเร็วคงที่

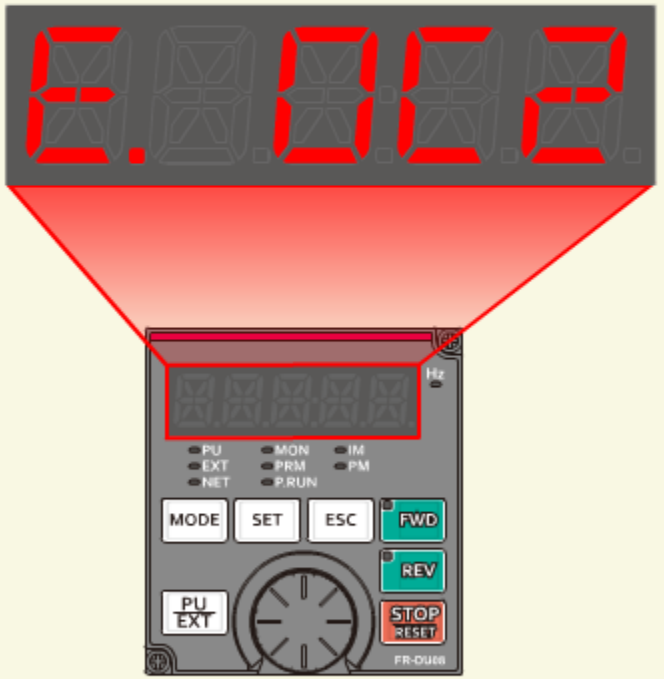
| การบ่งชี้ของแผงหน้าปิดการทำงาน | E.OC2 | E.OC2 |
|---|---|---|

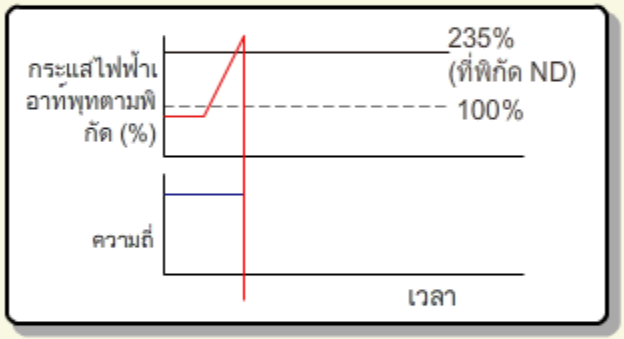
ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้าเอาท์พุท

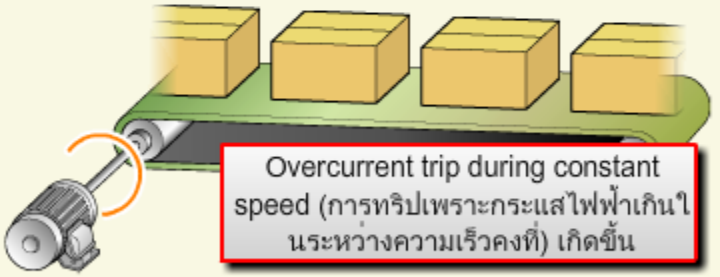
เมื่อกระแสไฟฟ้าเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์ถึงหรือเกินกว่าประมาณ 235% (ที่พิกัด ND)* ของกระแสไฟฟ้าตามพิกัดในระหว่างการทำงานที่ความเร็วคงที่ วงจรป้องกันจะถูกเปิดใช้งานเพื่อทริปอินเวอร์เตอร์

*เปอร์เซ็นต์จะแตกต่างกันไปโดยขึ้นอยู่กับพิกัด โปรดดูคู่มือของผลิตภัณฑ์ใช้สำหรับรายละเอียด

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



# 4.2.10 E. OC2: การทริปเพราะกระแสไฟฟ้าเกินในระหว่างความเร็วคงที่

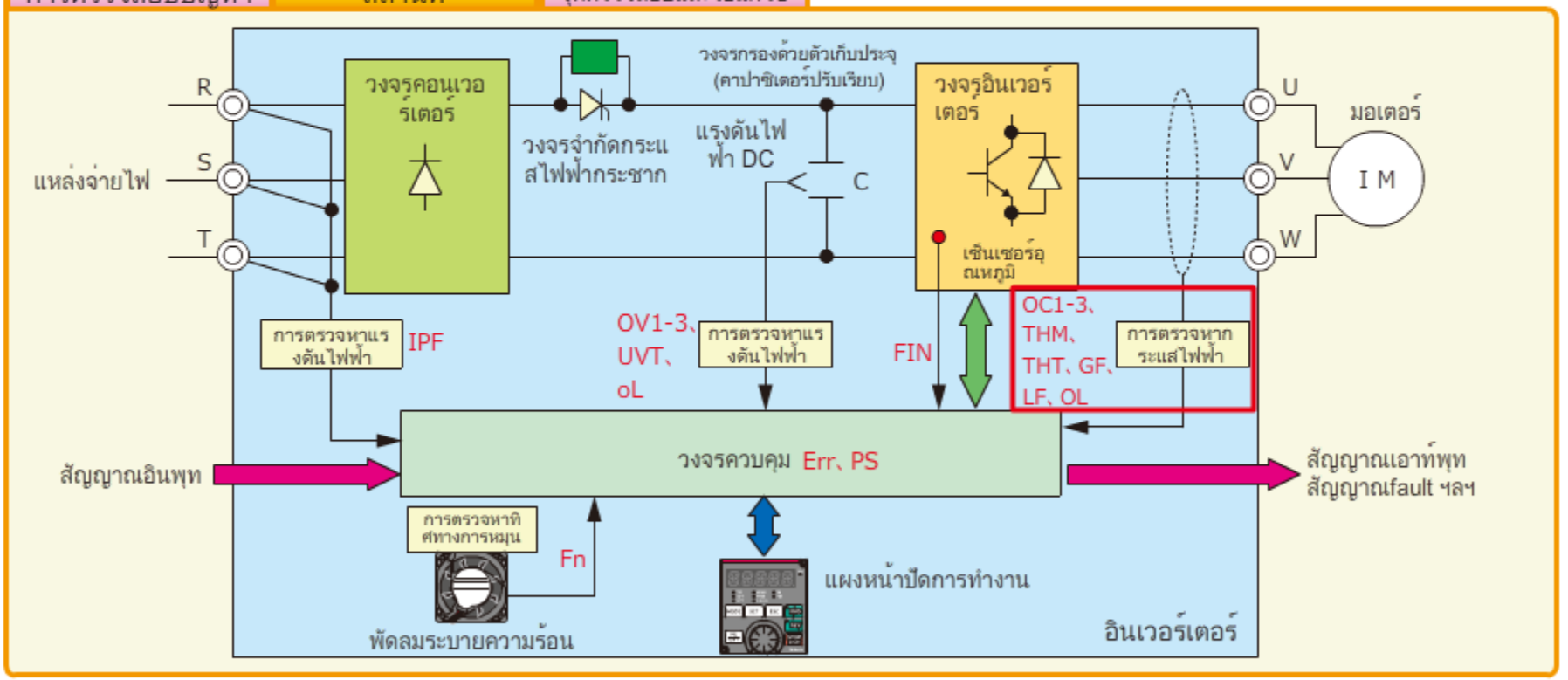
การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.OC2

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้าเอาท์พุท

เมื่อกระแสไฟฟ้าเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์ถึงหรือเกินกว่าประมาณ 235% (ที่พิกัด ND)* ของกระแสไฟฟ้าตามพิกัดในระหว่างการทำงานที่ความเร็วคงที่ วงจรป้องกันจะถูกเปิดใช้งานเพื่อทริปอินเวอร์เตอร์

*เปอร์เซ็นต์จะแตกต่างกันไปโดยขึ้นอยู่กับพิกัด โปรดดูคู่มือของผลิตภัณฑ์ใช้สำหรับรายละเอียด

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



# 4.2.10 E. OC2: การทริปเพราะกระแสไฟฟ้าเกินในระหว่างความเร็วคงที่

การบ่งชี้ของแผงหน้าปิดการทำงาน E.OC2

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้าเอาท์พุท

เมื่อกระแสไฟฟ้าเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์ถึงหรือเกินกว่าประมาณ 235% (ที่พิกัด ND)* ของกระแสไฟฟ้าตามพิกัดในระหว่างการทำงานที่ความเร็วคงที่ วงจรป้องกันจะถูกเปิดใช้งานเพื่อทริปอินเวอร์เตอร์

*เปอร์เซ็นต์จะแตกต่างกันไปโดยขึ้นอยู่กับพิกัด โปรดดูคู่มือของผลิตภัณฑ์ใช้สำหรับรายละเอียด

| การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข |
|---|---|---|
| มีfaultเกิดขึ้นอีกหลังจากการรีเซ็ตโดยไม่มีเอาท์พุทจากอินเวอร์เตอร์หรือไม่ | ใช่ | เปลี่ยนอินเวอร์เตอร์ |
| ไม่ใช่ → มีโหลดหนักขึ้นหรือไม่ จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ก็โหลด | ใช่ | ตรวจสอบกำลังของอินเวอร์เตอร์ |
| ไม่ใช่ → ความถี่ในการทำงานต่ำเกินไปหรือไม่ | ใช่ | ตรวจสอบวิธีควบคุม (V/F → ฟลักซ์แม่เหล็ก) |
| ไม่ใช่ → มีการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์หรือไม่ | ใช่ | ตรวจสอบว่าตั้งค่าไว้เหมาะสมที่สุด G000 (Pr.0) การเพิ่มแรงบิด, G001 (Pr.3) ความถี่ฐาน, H500 (Pr.22) ระดับการทำงานการป้องกันการขัดของ (ระดับขีดจำกัดแรงบิด) |
| ไม่ใช่ → มีความผันผวนของแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟมากเกินไปหรือไม่ | ใช่ | ค้นหาสาเหตุของความผันผวนในแหล่งจ่ายไฟ |
| ไม่ใช่ → การนำสายของ U, V หรือ W ออกช่วยแก้ไขfaultได้หรือไม่ | ใช่ | ตรวจสอบสภาพของฉนวนมอเตอร์ การลัดวงจรในการเดินสาย ฯลฯ |
| ไม่ใช่ → ตรวจสอบหรือเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์ | | |

# 4.2.11 E. OC3: การทริปเพราะกระแสไฟฟ้าเกินในระหว่างการลดความเร็วหรือหยุด

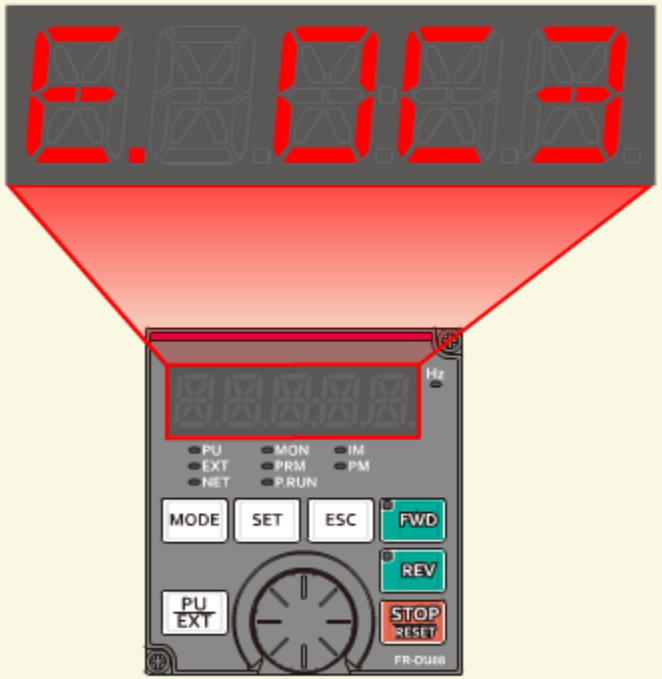
การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.OC3

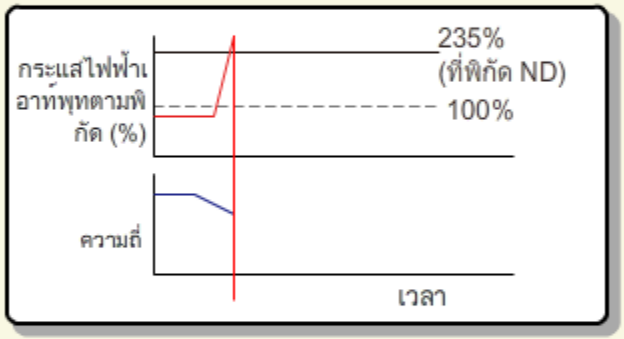
ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้าเอาท์พุท

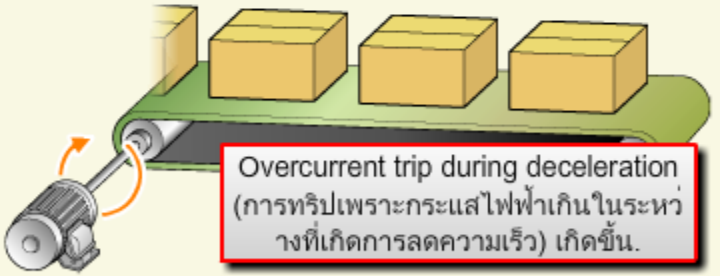
เมื่อกระแสไฟฟ้าเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์ถึงหรือเกินกว่าประมาณ 235% (ที่พิกัด ND)* ของกระแสไฟฟ้าตามพิกัดในระหว่างการลดความเร็ว วงจรป้องกันจะถูกเปิดใช้งานเพื่อทริปอินเวอร์เตอร์

*เปอร์เซ็นต์จะแตกต่างกันไปโดยขึ้นอยู่กับพิกัด โปรดดูคู่มือของผลิตภัณฑ์ใช้สำหรับรายละเอียด

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



# 4.2.11 E. OC3: การทริปเพราะกระแสไฟฟ้าเกินในระหว่างการลดความเร็วหรือหยุด

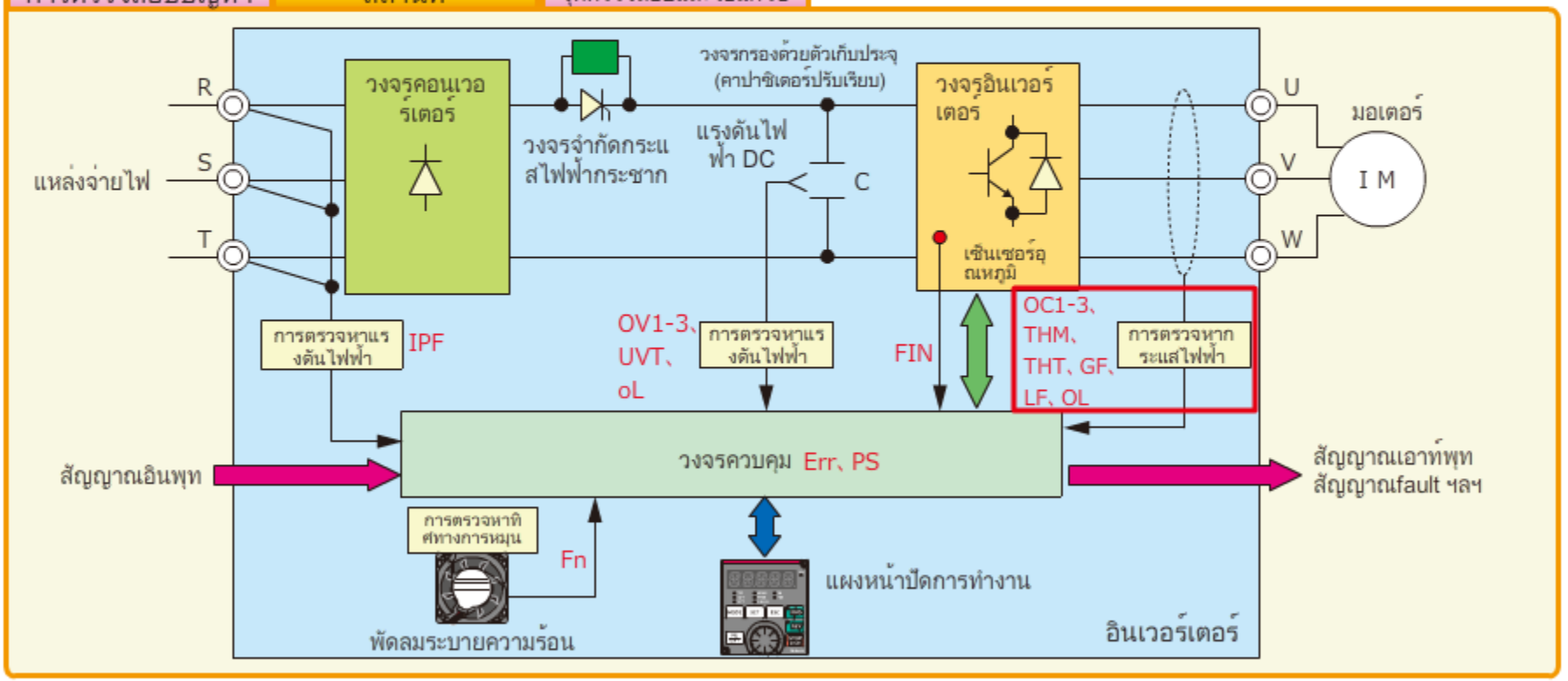
การบ่งชี้ของแผงหน้าปิดการทำงาน E.OC3

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้าเอาท์พุท

เมื่อกระแสไฟฟ้าเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์ถึงหรือเกินกว่าประมาณ 235% (ที่พิกัด ND)* ของกระแสไฟฟ้าตามพิกัดในระหว่างการลดความเร็ว วงจรป้องกันจะถูกเปิดใช้งานเพื่อทริปอินเวอร์เตอร์

*เปอร์เซ็นต์จะแตกต่างกันไปโดยขึ้นอยู่กับพิกัด โปรดดูคู่มือของผลิตภัณฑ์ใช้สำหรับรายละเอียด

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



# 4.2.11 E. OC3: การทริปเพราะกระแสไฟฟ้าเกินในระหว่างการลดความเร็วหรือหยุด

การบ่งชี้ของแผงหน้าปิดการทำงาน E.OC3

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้าเอาท์พุท

เมื่อกระแสไฟฟ้าเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์ถึงหรือเกินกว่าประมาณ 235% (ที่พิกัด ND)* ของกระแสไฟฟ้าตามพิกัดในระหว่างการลดความเร็ว วงจรป้องกันจะถูกเปิดใช้งานเพื่อทริปอินเวอร์เตอร์

*เปอร์เซ็นต์จะแตกต่างกันไปโดยขึ้นอยู่กับพิกัด โปรดดูคู่มือของผลิตภัณฑ์ใช้สำหรับรายละเอียด

## การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข

- มีfaultเกิดขึ้นอีกหลังจากการรีเซ็ตโดยไม่มีเอาท์พุทจากอินเวอร์เตอร์หรือไม่
  - ใช่ → เปลี่ยนอินเวอร์เตอร์
  - ไม่ใช่ ↓
- faultเกิดขึ้นทันทีหลังจากเริ่มต้นลดความเร็วหรือไม่
  - ใช่ → ตรวจสอบจังหวะเวลาการเปิดใช้งานเบรกแม่เหล็กไฟฟ้า
  - ไม่ใช่ ↓
- เกิดความผิดปกติทันทีก่อนจะหยุดหรือไม่
  - ใช่ → ตรวจสอบจังหวะเวลาการเปิดใช้งานเบรกแม่เหล็กไฟฟ้า
  - ไม่ใช่ ↓
- เวลาการลดความเร็วสั้นเกินไปหรือไม่
  - ใช่ → สามารถกำหนดเวลาในการลดความเร็วให้นานขึ้นได้หรือไม่
    - ใช่ → สามารถกำหนดเวลาในการลดความเร็วให้นานขึ้นได้หรือไม่
    - ไม่ใช่ ↓
  - ไม่ใช่ ↓
- ชุดเบรกมีขนาดใหญ่เกินไปหรือไม่
  - ใช่ → ตรวจสอบกำลังของชุดเบรกและกำลังของอินเวอร์เตอร์
  - ไม่ใช่ ↓
- มีการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์หรือไม่
  - ใช่ → ตรวจสอบว่าตั้งค่าไว้เหมาะสมที่สุด<br>G000 (Pr.0) การเพิ่มแรงบิด, G001 (Pr.3) ความถี่ฐาน<br>G003 (Pr.14) การเลือกรูปแบบโหลด H500 (Pr.22) ระดับการทำงานการป้องกันการขัดของ (ระดับขีดจำกัดแรงบิด)
  - ไม่ใช่ ↓
- มีความผันผวนของแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟมากเกินไปหรือไม่
  - ใช่ → ค้นหาสาเหตุของความผันผวนในแหล่งจ่ายไฟ
  - ไม่ใช่ ↓
- การนำสายของ U, V หรือ W ออกช่วยแก้ไข faultได้หรือไม่
  - ใช่ → ตรวจสอบสภาพของฉนวนมอเตอร์ การลัดวงจรในการเดินสาย ฯลฯ
  - ไม่ใช่ ↓
- ตรวจสอบหรือเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์

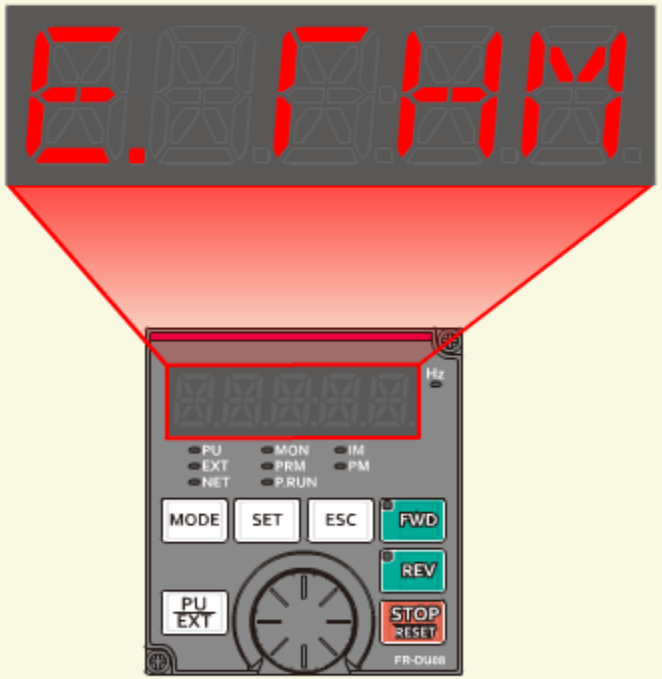
# 4.2.12 E. THM: การทริปเพราะมีโหลดเกินของมอเตอร์ (ฟังก์ชันรีเลย์ความร้อนระบบอิเล็กทรอนิกส์)

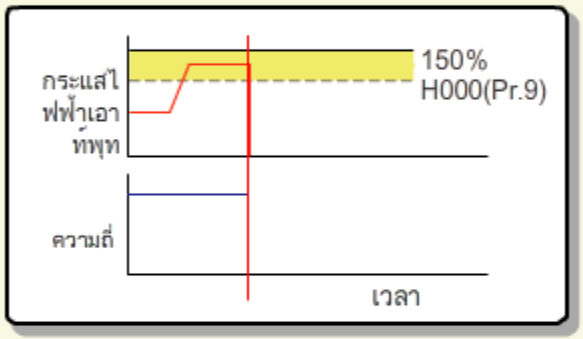
การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.THM

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้าเอาท์พุท

Electronic thermal O/L relay (รีเลย์ O/L ความร้อนแบบอิเล็กทรอนิกส์) ในอินเวอร์เตอร์ตรวจพบการเกิดความร้อนสูงเกินไปของมอเตอร์ คำเตือนก็จะปรากฏขึ้นและอินเวอร์เตอร์จะทริป

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



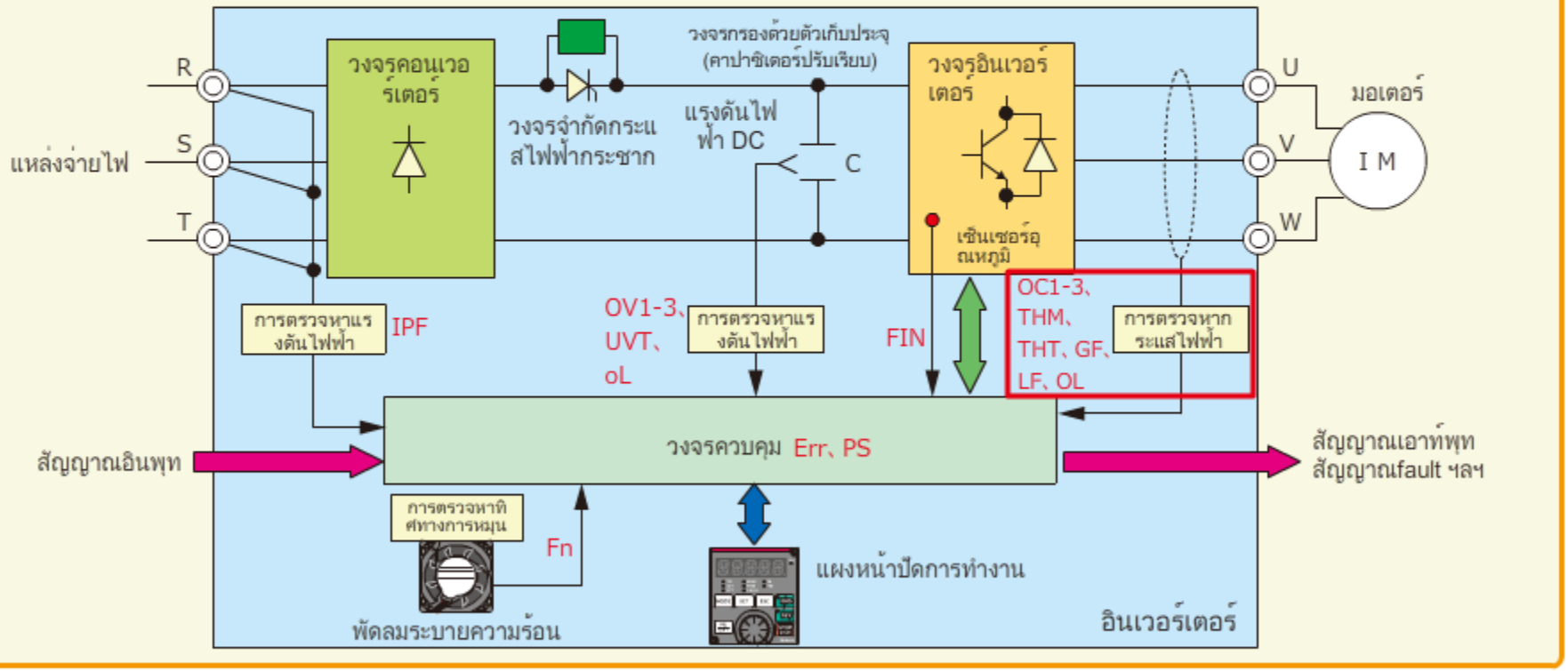
# 4.2.12 E. THM: การทริปเพราะมีโหลดเกินของมอเตอร์ (ฟังก์ชันรีเลย์ความร้อนระบบอิเล็กทรอนิกส์)

การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.THM

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้าเอาท์พุท

Electronic thermal O/L relay (รีเลย์ O/L ความร้อนแบบอิเล็กทรอนิกส์) ในอินเวอร์เตอร์ตรวจพบการเกิดความร้อนสูงเกินไปของมอเตอร์ คำเตือนก็จะปรากฏขึ้นและอินเวอร์เตอร์จะทริป

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



# 4.2.12 E. THM: การทริปเพราะมีโหลดเกินของมอเตอร์ (ฟังก์ชันรีเลย์ความร้อนระบบอิเล็กทรอนิกส์)

การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.THM

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้าเอาท์พุท

Electronic thermal O/L relay (รีเลย์ O/L ความร้อนแบบอิเล็กทรอนิกส์) ในอินเวอร์เตอร์ตรวจพบการเกิดความร้อนสูงเกินไปของมอเตอร์ คำเตือนก็จะปรากฏขึ้นและอินเวอร์เตอร์จะทริป

| การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข |
|---|---|---|
| มีfaultเกิดขึ้นอีกหลังจากการรีเซ็ตโดยไม่มีเอาท์พุทจากอินเวอร์เตอร์หรือไม่ | ใช่ | เปลี่ยนอินเวอร์เตอร์ |
| เกิดความผิดปกติเมื่อเริ่มระบบหรือหยุดการทำงานทันทีก่อนจะหยุดหรือไม่ | ใช่ | ตรวจสอบจังหวะเวลาการปลดเบรกแม่เหล็กไฟฟ้า<br>ตรวจสอบวิธีควบคุม (V/F → ฟลักซ์แม่เหล็ก) |
| เวลาการลดความเร็วสั้นเกินไปหรือไม่ | ใช่ | ตั้งค่าเวลาการเร่งความเร็ว/การลดความเร็วให้นานขึ้น |
| มีโหลดหนักขึ้นหรือไม่ | ใช่ | ตรวจสอบกำลังของอินเวอร์เตอร์ |
| อินเวอร์เตอร์ทำงานที่ความเร็วต่ำในการทำงานอย่างต่อเนื่องหรือไม่ | ใช่ | ตรวจสอบว่ามีการกำหนดค่าที่เหมาะสมที่สุดใน G000 (Pr.0), G001 (Pr.3), H000 (Pr.9), F102 (Pr.13), และ G002 (Pr.19)<br>ถ้าใช้มอเตอร์แรงบิดคง ให้ตั้งค่า C100 (Pr.71) ไว้ที่ "มอเตอร์แรงบิดคงที่" |
| ความถี่ของรอบการทำงานสูงหรือไม่ | ใช่ | ตรวจสอบรอบการทำงาน |
| มีการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์หรือไม่ | ใช่ | ตรวจสอบค่าของการตั้งค่าพารามิเตอร์ใหม่ |
| มีความผันผวนของแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟมากเกินไปหรือไม่<br>หรือเฟสเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์หายไปหรือไม่ | ใช่ | ค้นหาสาเหตุของความผันผวนในแหล่งจ่ายไฟ และตรวจสอบการเดินสาย |
| ตรวจสอบหรือเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์ | | |

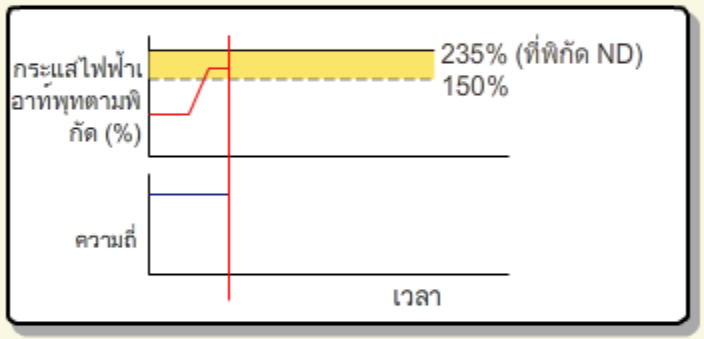
# 4.2.13 E. THT: การทริปเพราะมีโหลดเกินของอินเวอร์เตอร์

การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.THT

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้าเอาท์พุท

เมื่อการไหลของกระแสไฟฟ้าอยู่ที่ 150% หรือสูงกว่า หรือต่ำกว่า 235% (ที่พิกัด ND)* รีเลย์ O/L ความร้อนแบบอิเล็กทรอนิกส์จะถูกเปิดใช้งานเพื่อปกป้องทรานซิสเตอร์เอาท์พุท คำเตือนจะปรากฏขึ้นและอินเวอร์เตอร์จะทริป *เปอร์เซ็นต์จะแตกต่างกันไปโดยขึ้นอยู่กับพิกัด โปรดดูคู่มือของผลิตภัณฑ์ใช้สำหรับรายละเอียด

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



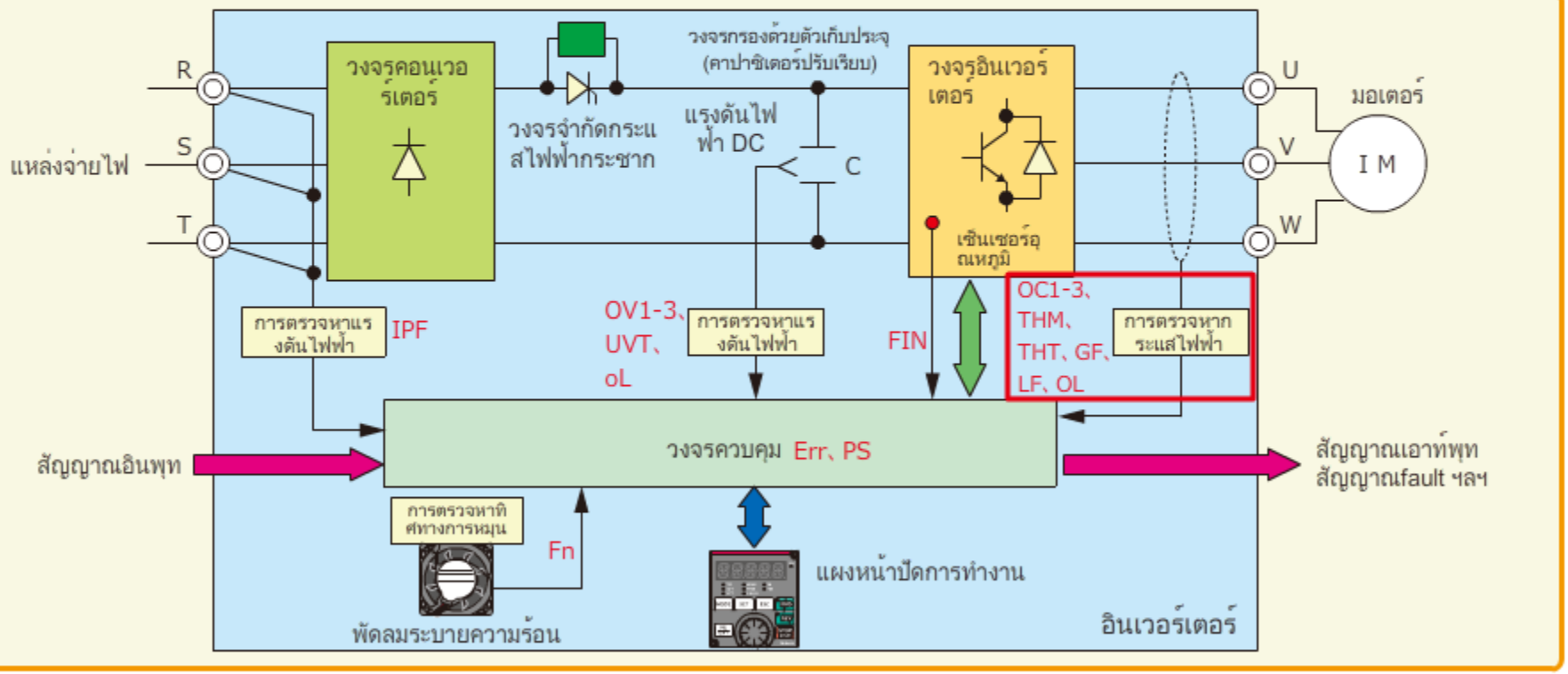
# 4.2.13 E. THT: การทริปเพราะมีโหลดเกินของอินเวอร์เตอร์

การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.THT

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้าเอาท์พุท

เมื่อการไหลของกระแสไฟฟ้าอยู่ที่ 150% หรือสูงกว่า หรือต่ำกว่า 235% (ที่พิกัด ND)* รีเลย์ O/L ความร้อนแบบอิเล็กทรอนิกส์จะถูกเปิดใช้งานเพื่อปกป้องทรานซิสเตอร์เอาท์พุท คำเตือนจะปรากฏขึ้นและอินเวอร์เตอร์จะทริป *เปอร์เซ็นต์จะแตกต่างกันไปโดยขึ้นอยู่กับพิกัด โปรดดูคู่มือของผลิตภัณฑ์ใช้สำหรับรายละเอียด

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



# 4.2.13 E. THT: การทริปเพราะมีโหลดเกินของอินเวอร์เตอร์

การบ่งชี้ของแผงหน้าปิดการทำงาน E.THT

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้าเอาท์พุท

เมื่อการไหลของกระแสไฟฟ้าอยู่ที่ 150% หรือสูงกว่า หรือต่ำกว่า 235% (ที่พิกัด ND)* รีเลย์ O/L ความร้อนแบบอิเล็กทรอนิกส์จะถูกเปิดใช้งานเพื่อปกป้องทรานซิสเตอร์เอาท์พุท คำเตือนจะปรากฏขึ้นและอินเวอร์เตอร์จะทริป *เปอร์เซ็นต์จะแตกต่างกันไปโดยขึ้นอยู่กับพิกัด โปรดดูคู่มือของผลิตภัณฑ์ใช้สำหรับรายละเอียด

## การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข

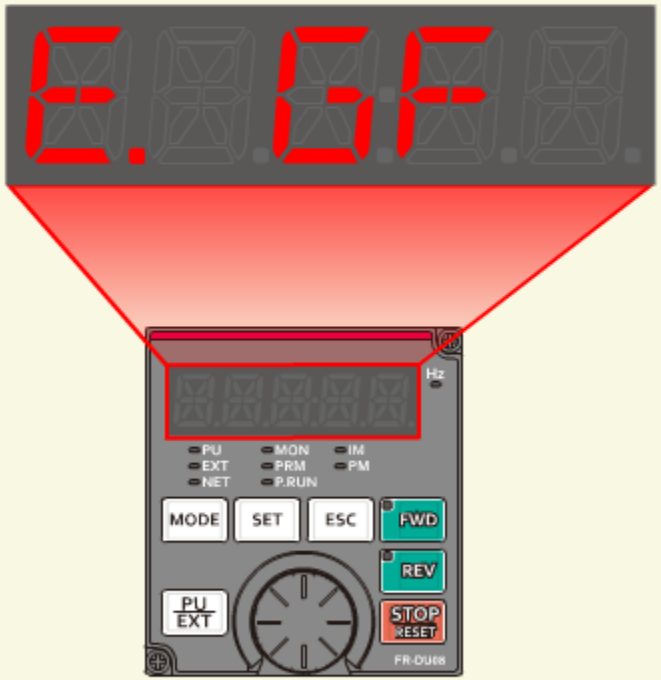
# 4.2.14 E. GF: กระแสไฟฟ้าเกินผิดปกติของสายดิน (กราวนด์) ด้านเอาท์พุท

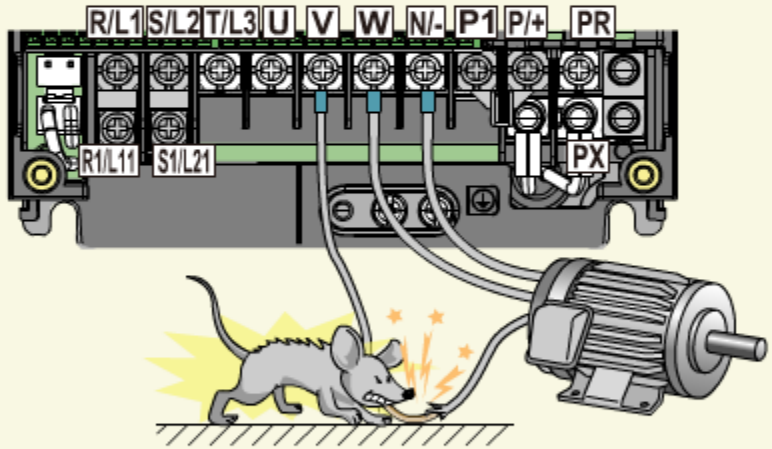
| การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน | E.GF | E.GF |
|---|---|---|

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้าเอาท์พุท

คำเตือนจะปรากฏขึ้นและอินเวอร์เตอร์จะทริปหากมีการไหลของกระแสไฟฟ้า (Ground) Fault (ความผิดปกติลงดิน (กราวนด์)) เนื่องจากเกิดfaultในการต่อลงดิน (กราวนด์) ที่ฝั่งเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์ (ฝั่งโหลด)

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



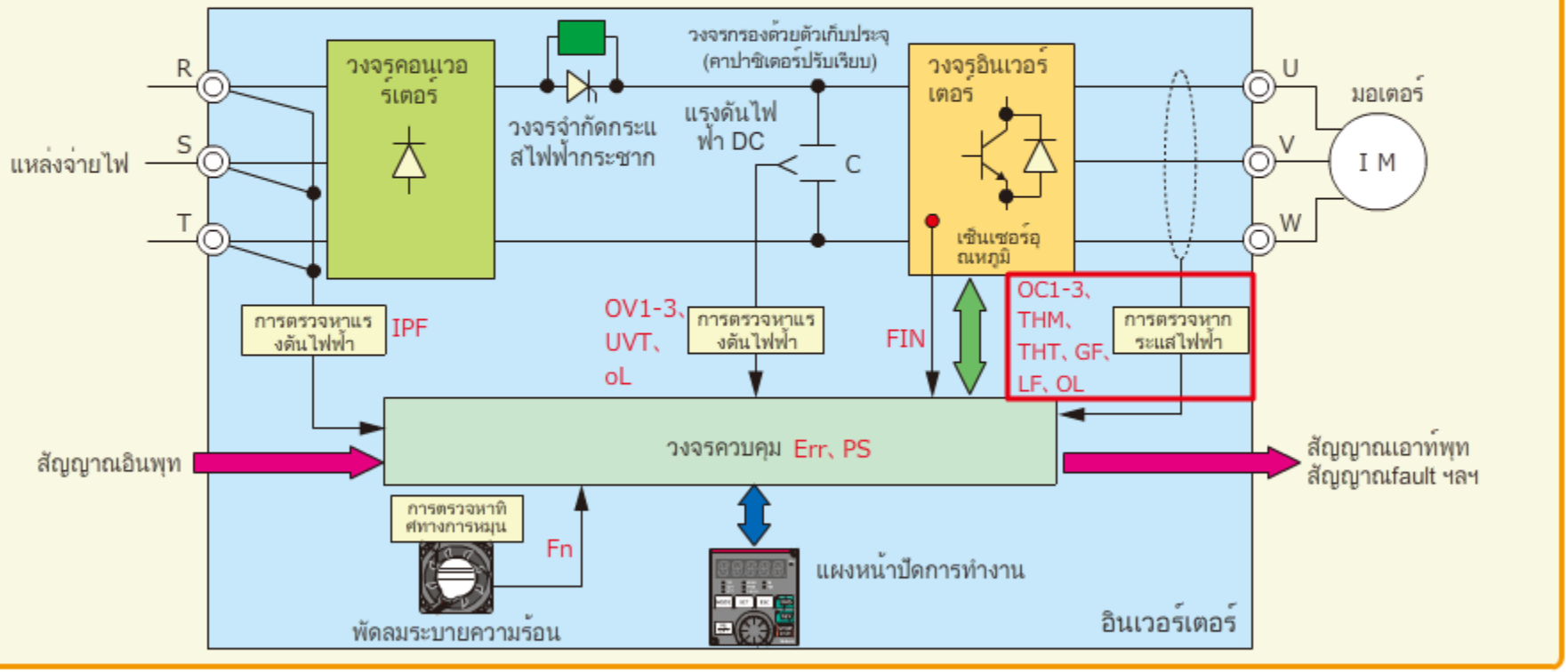
# 4.2.14 E. GF: กระแสไฟฟ้าเกินผิดปกติของสายดิน (กราวนด์) ด้านเอาท์พุท

การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.GF

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้าเอาท์พุท

คำเตือนจะปรากฏขึ้นและอินเวอร์เตอร์จะทริปหากมีการไหลของกระแสไฟฟ้า (Ground) Fault (ความผิดปกติลงดิน (กราวนด์)) เนื่องจากเกิดfaultในการต่อลงดิน (กราวนด์) ที่ฝั่งเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์ (ฝั่งโหลด)

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



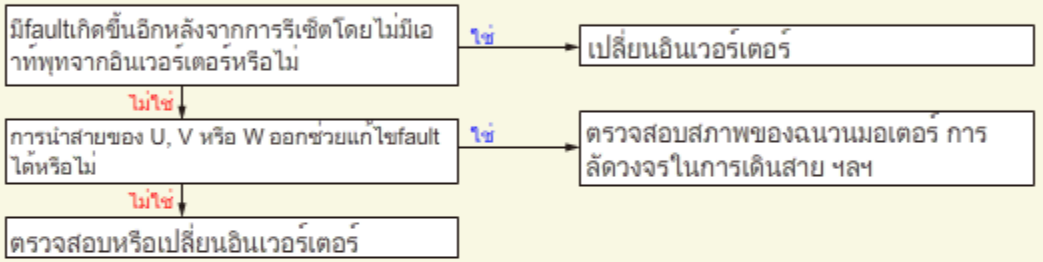
# 4.2.14 E. GF: กระแสไฟฟ้าเกินผิดปกติของสายดิน (กราวนด์) ด้านเอาท์พุท

การบ่งชี้ของแผงหน้าปิดการทำงาน | E.GF

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาแรงดันไฟฟ้าเอาท์พุท

คำเตือนจะปรากฏขึ้นและอินเวอร์เตอร์จะทริปหากมีการไหลของกระแสไฟฟ้า (Ground) Fault (ความผิดปกติลงดิน (กราวนด์)) เนื่องจากเกิดfaultในการต่อลงดิน (กราวนด์) ที่ฝั่งเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์ (ฝั่งโหลด)

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



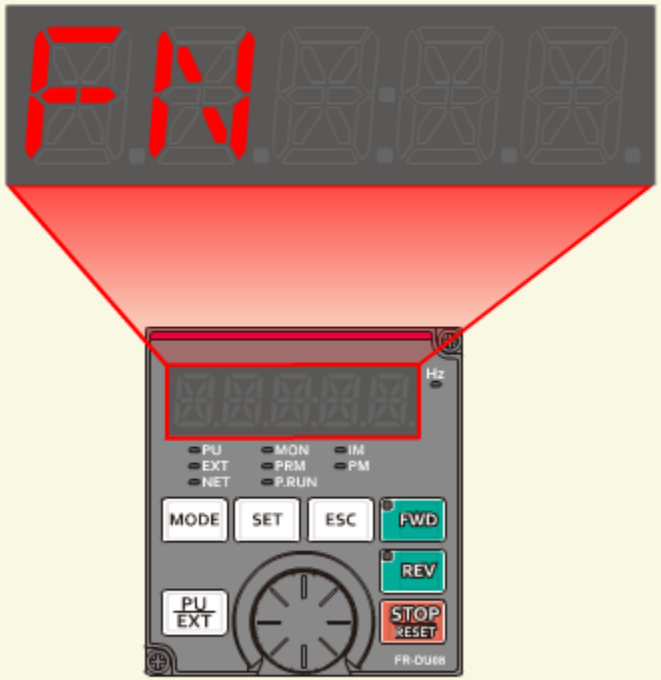
# 4.2.15 FN: การเตือนพัดลม

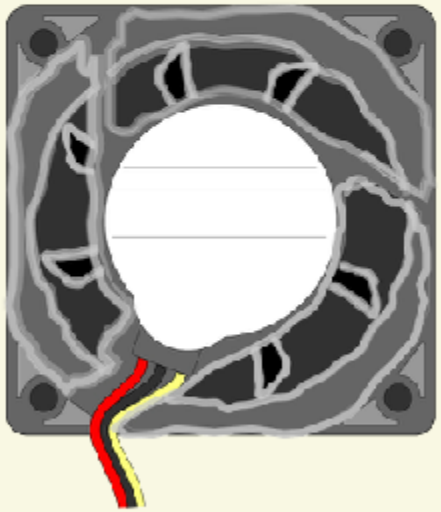
| การบ่งชี้ของแผงหน้าปิดการทำงาน | FN | FN |
|---|---|---|

สัญญาณเตือน | การตรวจหาพัดลมระบายความร้อน

คำเตือนจะปรากฏขึ้นในเหตุการณ์ต่อไปนี้: "พัดลมระบายความร้อนหยุดทำงานเนื่องจากความล้มเหลว" "พัดลมระบายความร้อนทำงานแตกต่างออกไปจากการตั้งค่าการเลือกการทำงานของพัดลมระบายความร้อน" หรือ "พัดลมระบายความร้อนหมุนที่รอบหมุนต่อนาทีในระดับของค่าที่กำหนดไว้หรือต่ำกว่า" *เฉพาะอินเวอร์เตอร์ที่มีพัดลมระบายความร้อนในตัว

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



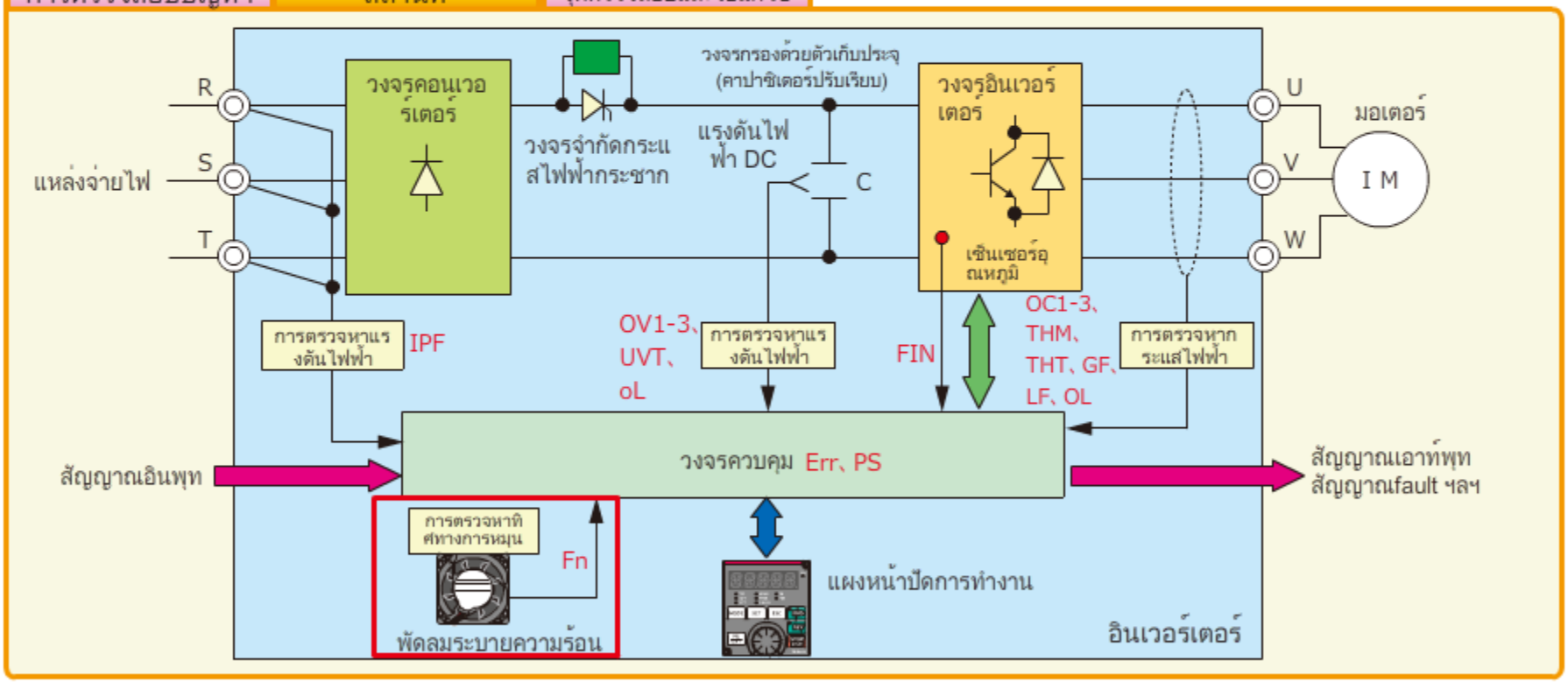
# 4.2.15 FN: การเตือนพัดลม

| การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน | FN |
|---|---|

สัญญาณเตือน | การตรวจหาพัดลมระบายความร้อน

คำเตือนจะปรากฏขึ้นในเหตุการณ์ต่อไปนี้: "พัดลมระบายความร้อนหยุดทำงานเนื่องจากความล้มเหลว" "พัดลมระบายความร้อนทำงานแตกต่างออกไปจากการตั้งค่าการเลือกการทำงานของพัดลมระบายความร้อน" หรือ "พัดลมระบายความร้อนหมุนที่รอบหมุนต่อนาทีในระดับของค่าที่กำหนดไว้หรือต่ำกว่า" *เฉพาะอินเวอร์เตอร์ที่มีพัดลมระบายความร้อนในตัว

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



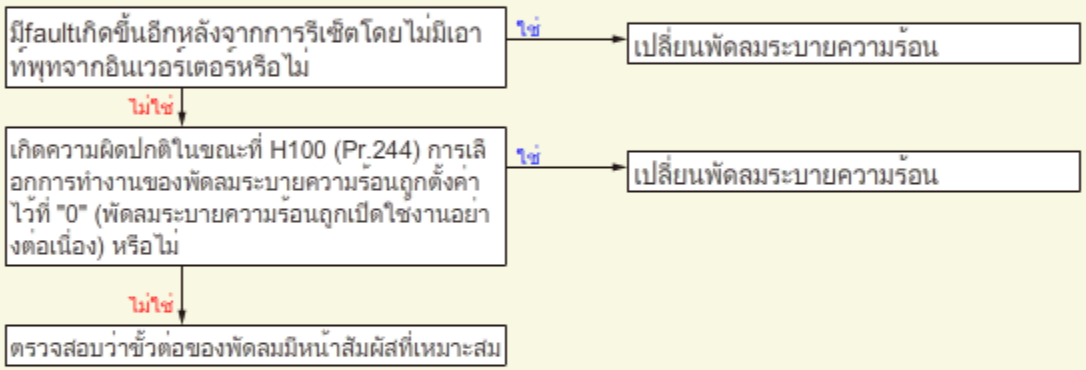
# 4.2.15 FN: การเตือนพัดลม

| การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน | FN | |
|---|---|---|

สัญญาณเตือน | การตรวจหาพัดลมระบายความร้อน

คำเตือนจะปรากฏขึ้นในเหตุการณ์ต่อไปนี้: "พัดลมระบายความร้อนหยุดทำงานเนื่องจากความล้มเหลว" "พัดลมระบายความร้อนทำงานแตกต่างออกไปจากการตั้งค่าการเลือกการทำงานของพัดลมระบายความร้อน" หรือ "พัดลมระบายความร้อนหมุนที่รอบหมุนต่อนาทีในระดับของค่าที่กำหนดไว้หรือต่ำกว่า" *เฉพาะอินเวอร์เตอร์ที่มีพัดลมระบายความร้อนในตัว

| การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข |
|---|---|---|



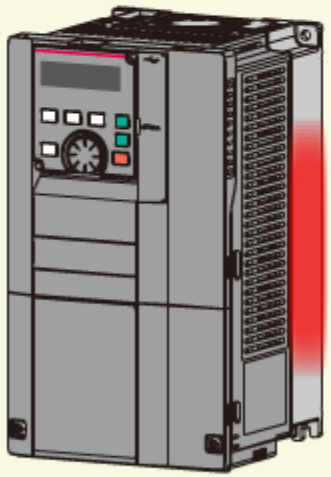
# 4.2.16 E. FIN: ฮีทซิงค์มีความร้อนสูงเกิน

การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.FIN

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาของฮีทซิงค์

ฮีทซิงค์ในอินเวอร์เตอร์ตรวจพบว่ามีความร้อนสูงเกินไป
คำเตือนจะปรากฏขึ้นและอินเวอร์เตอร์จะทริป

การตรวจสอบปี | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



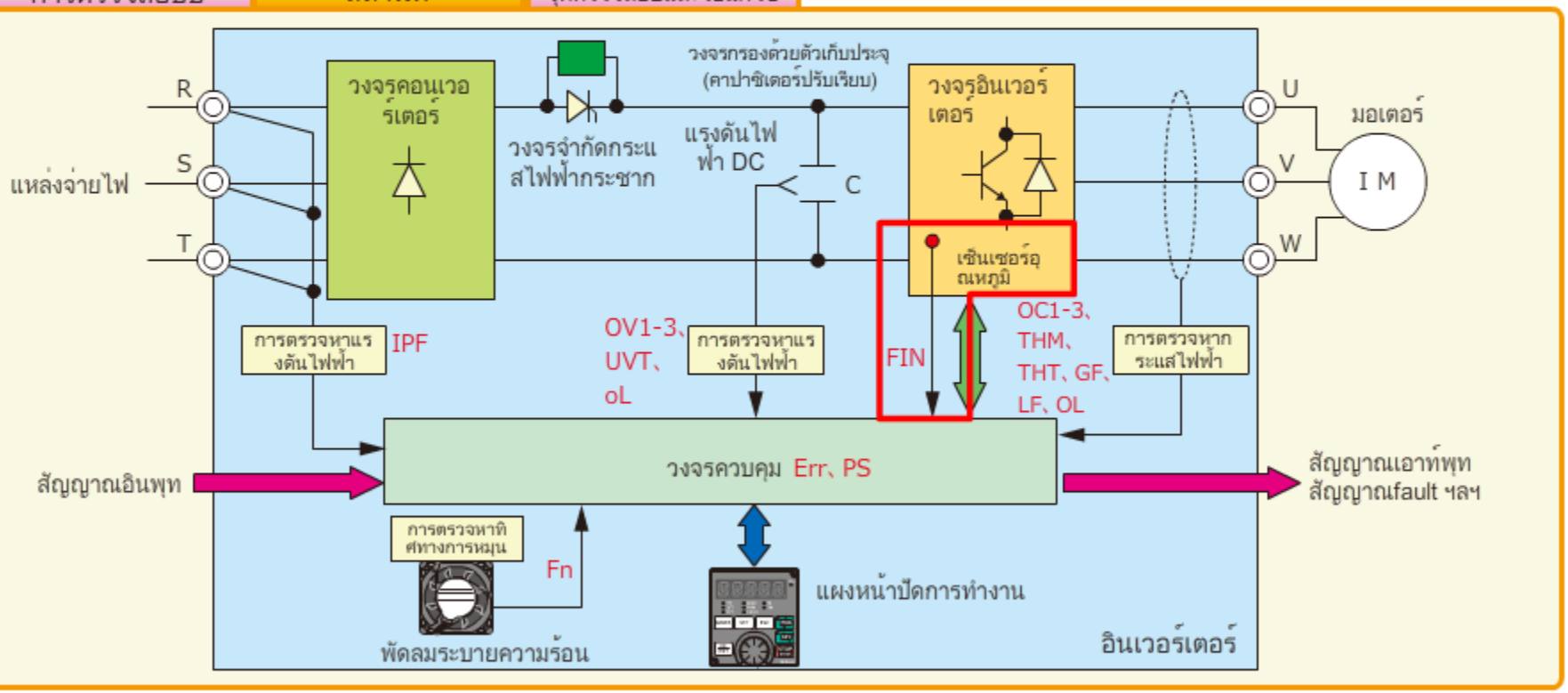
# 4.2.16 E. FIN: ฮีทซิงค์มีความร้อนสูงเกิน

การบ่งชี้ของแผงหน้าปิดการทำงาน E.FIN

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาของฮีทซิงค์

ฮีทซิงค์ในอินเวอร์เตอร์ตรวจพบว่ามีความร้อนสูงเกินไป
คำเตือนจะปรากฏขึ้นและอินเวอร์เตอร์จะทริป

การตรวจสอบปั | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



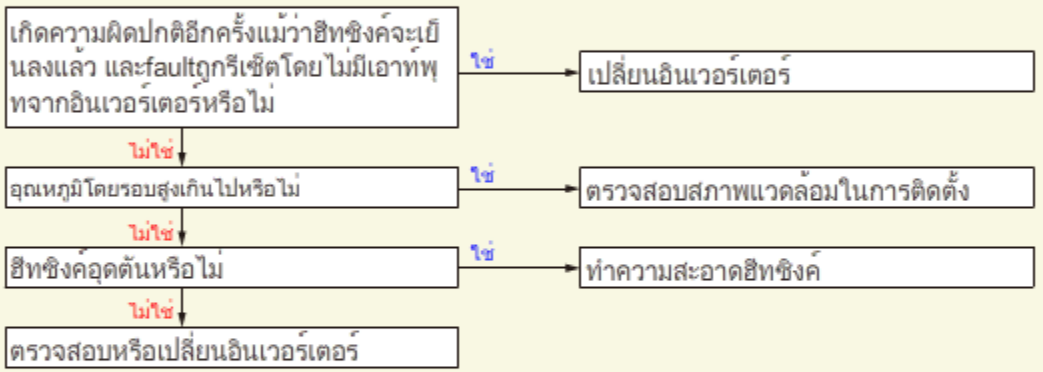
# 4.2.16 E. FIN: ฮีทซิงค์มีความร้อนสูงเกิน

การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน E.FIN

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาของฮีทซิงค์

ฮีทซิงค์ในอินเวอร์เตอร์ตรวจพบว่ามีความร้อนสูงเกินไป
คำเตือนจะปรากฏขึ้นและอินเวอร์เตอร์จะทริป

การตรวจสอบปี | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



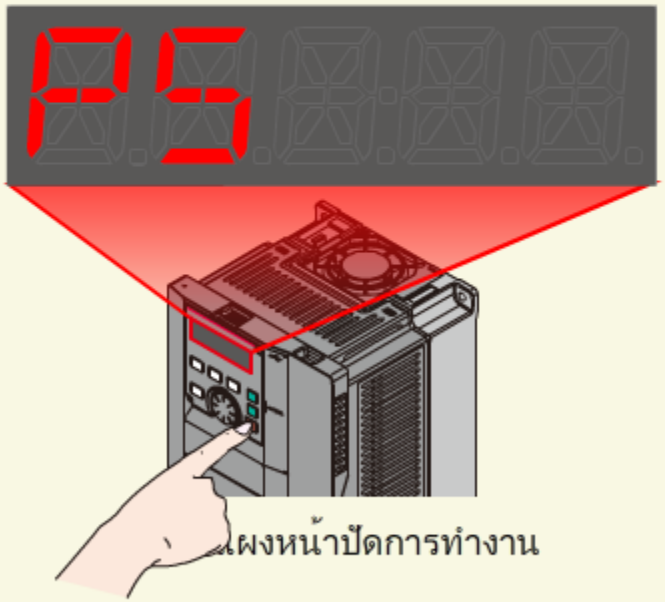
# 4.2.17 PS: PU หยุด

การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน | PS | PS

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาที่เกี่ยวของกับการทำงาน

เมื่อกดปุ่ม STOP บนแผงหน้าปัดการทำงานในระหว่างโหมดการทำงานภายนอก การเตือนจะปรากฏขึ้นและอินเวอร์เตอร์จะลดความเร็วเพื่อหยุด

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข




แผงหน้าปัดการทำงาน

สวิตช์เริ่มภายนอก

PU stop (การหยุดของ PU) เกิดขึ้น

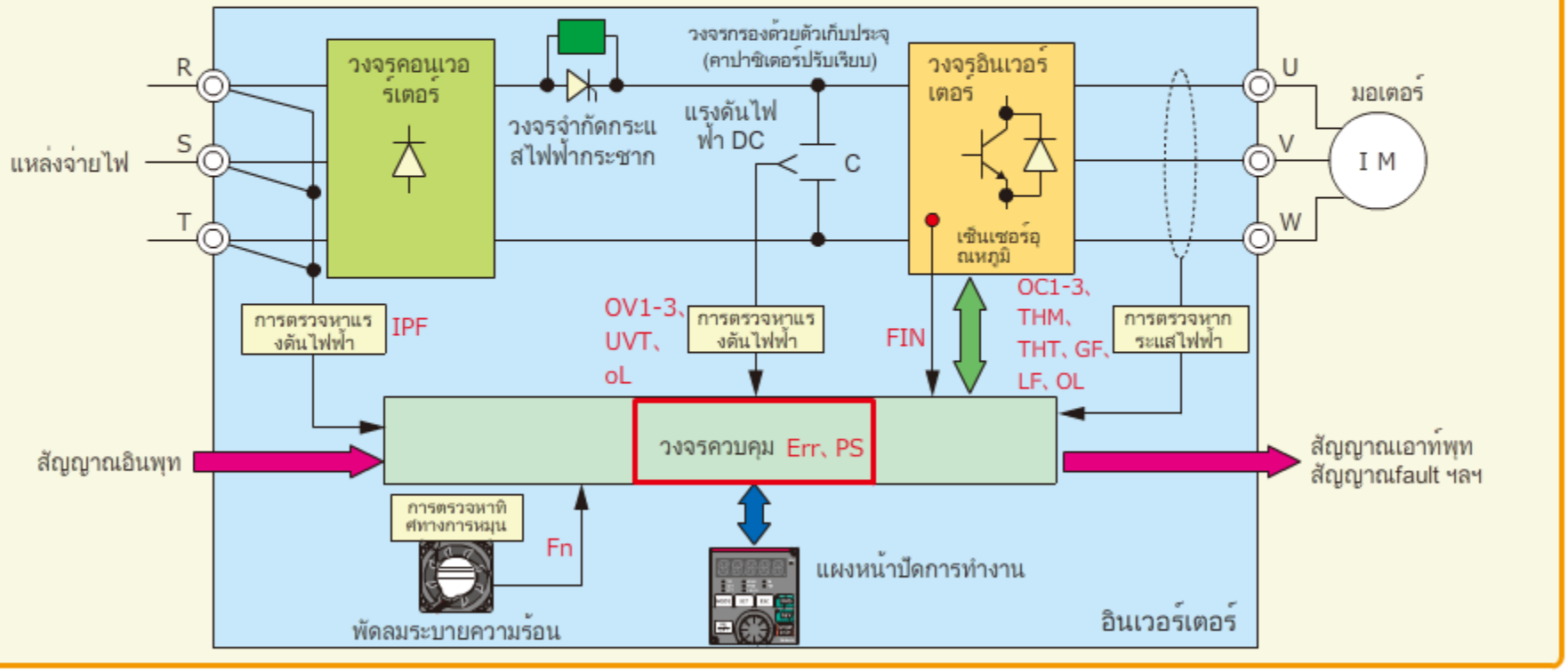
# 4.2.17 PS: PU หยุด

การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน PS

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาที่เกี่ยวของกับการทำงาน

เมื่อกดปุ่ม STOP บนแผงหน้าปัดการทำงานในระหว่างโหมดการทำงานภายนอก การเตือนจะปรากฏขึ้นและอินเวอร์เตอร์จะลดความเร็วเพื่อหยุด

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



# 4.2.17 PS: PU หยุด

การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน PS

ข้อผิดพลาด | การตรวจหาที่เกี่ยวของกับการทำงาน

เมื่อกดปุ่ม STOP บนแผงหน้าปัดการทำงานในระหว่างโหมดการทำงานภายนอก การเตือนจะปรากฏขึ้นและอินเวอร์เตอร์จะลดความเร็วเพื่อหยุด

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข

มีการกดปุ่ม STOP บนแผงหน้าปัดการทำงานในระหว่างโหมดการทำงานภายนอกหรือไม่

ใช่ → รีเซ็ตเพื่อเริ่มการทำงานอีกครั้ง

ไม่ใช่ → หากมีfaultปรากฏขึ้นอีกครั้งหลังจากการรีเซ็ต ให้ตรวจสอบและเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์

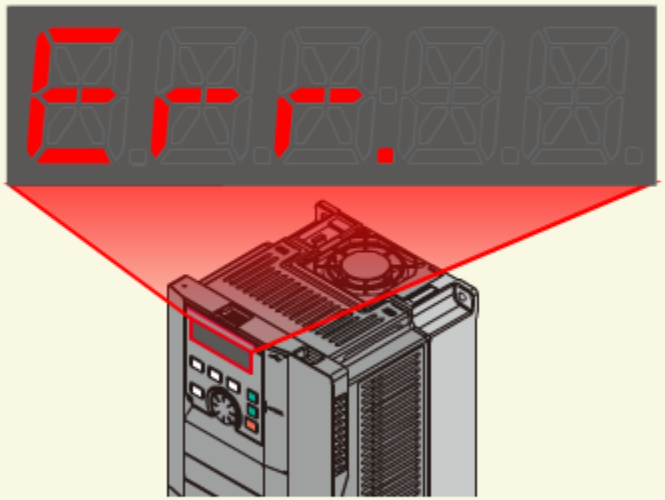
# 4.2.18 Err.: ข้อผิดพลาด

การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน | ข้อผิดพลาด | Err.

การหยุดของเอาท์พุทซึ่งขึ้นอยู่กับสภาวะ | การตรวจหาที่เกี่ยวข้องกับการทำงา

เมื่อการรีเซ็ตทำให้สัญญาณ RES อยู่ที่ ON ตลอด หรืออินเวอร์เตอร์ไม่สามารถสื่อสารกับแผงหน้าปัดการทำงานได้เนื่องจากแผงหน้าปัดกำลังจะหลุดออก คำเตือนจะปรากฏขึ้นและอินเวอร์เตอร์จะทริป * เมื่อเกิดข้อผิดพลาดในการสื่อสารกับแผงหน้าปัดการทำงานในระหว่างโหมดการทำงานภายนอก อินเวอร์เตอร์จะไม่ทริป

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข




แผงหน้าปัดการทำงาน

สวิตช์เริ่มภายนอก

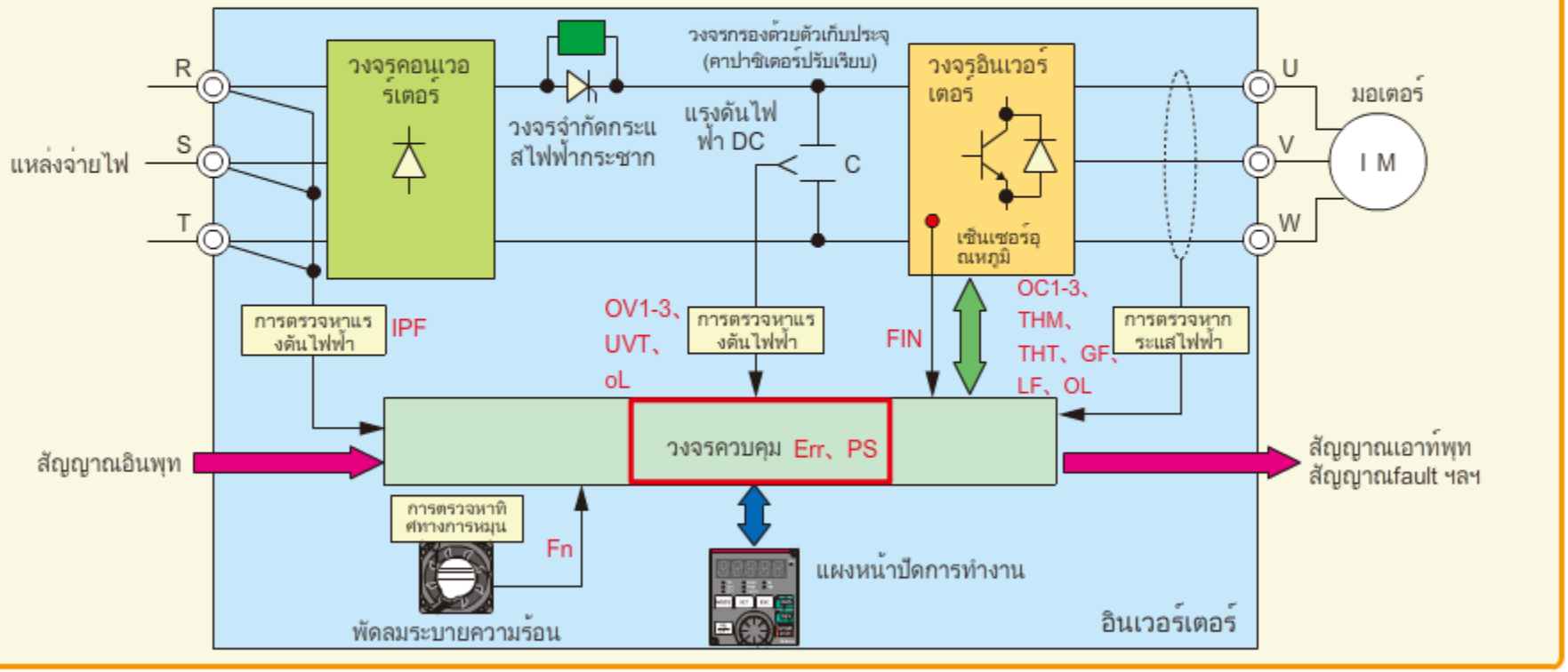
# 4.2.18 Err.: ข้อผิดพลาด

การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน | ข้อผิดพลาด | Err.

การหยุดของเอาท์พุทซึ่งขึ้นอยู่กับสภาวะ | การตรวจหาที่เกี่ยวข้องกับการทำงา

เมื่อการรีเซ็ตทำให้สัญญาณ RES อยู่ที่ ON ตลอด หรืออินเวอร์เตอร์ไม่สามารถสื่อสารกับแผงหน้าปัดการทำงานได้เนื่องจากแผงหน้าปัดกำลังจะหลุดออก คำเตือนจะปรากฏขึ้นและอินเวอร์เตอร์จะทริป * เมื่อเกิดข้อผิดพลาดในการสื่อสารกับแผงหน้าปัดการทำงานในระหว่างโหมดการทำงานภายนอก อินเวอร์เตอร์จะไม่ทริป

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



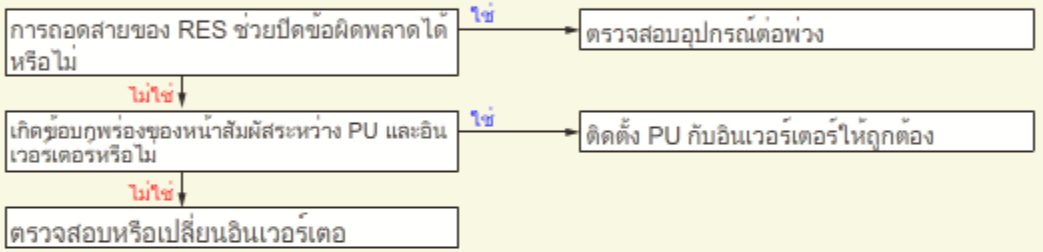
# 4.2.18 Err.: ข้อผิดพลาด

การบ่งชี้ของแผงหน้าปัดการทำงาน | ข้อผิดพลาด | Err.

การหยุดของเอาท์พุทซึ่งขึ้นอยู่กับสภาวะ | การตรวจหาที่เกี่ยวข้องกับการทำงา

เมื่อการรีเซ็ตทำให้สัญญาณ RES อยู่ที่ ON ตลอด หรืออินเวอร์เตอร์ไม่สามารถสื่อสารกับแผงหน้าปัดการทำงานได้เนื่องจากแผงหน้าปัดกำลังจะหลุดออก คำเตือนจะปรากฏขึ้นและอินเวอร์เตอร์จะทริป * เมื่อเกิดข้อผิดพลาดในการสื่อสารกับแผงหน้าปัดการทำงานในระหว่างโหมดการทำงานภายนอก อินเวอร์เตอร์จะไม่ทริป

การตรวจสอบปัญหา | สถานที่ | จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



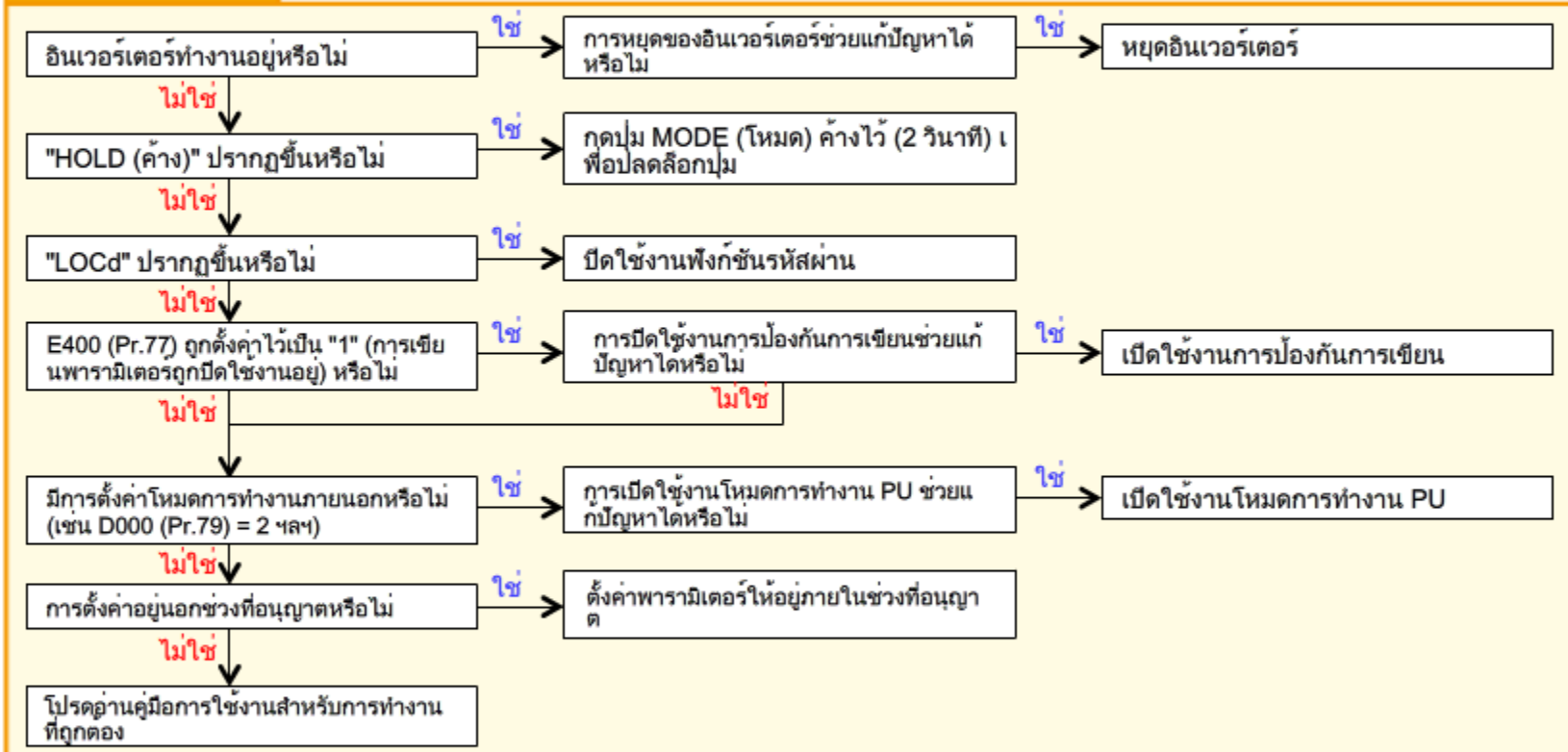
# 4.3 หากไม่มีข้อผิดพลาดปรากฏขึ้น

หากมีปัญหาเกิดขึ้นและไม่มีข้อผิดพลาดปรากฏขึ้น ให้ตรวจสอบอินเวอร์เตอร์และมอเตอร์เพื่อตรวจหาการดำเนินการแก้ไขที่เหมาะสม ผังการไหลที่ตามมาจะแสดงปัญหาที่เกิดบ่อยและวิธีแก้ไข

# 4.3.1 เมื่อไม่สามารถตั้งค่าพารามิเตอร์

เมื่อไม่สามารถตั้งค่าพารามิเตอร์ ให้ทำตามผังการไหลด้านล่างนี้เพื่อติดตามสาเหตุและดำเนินการแก้ไข

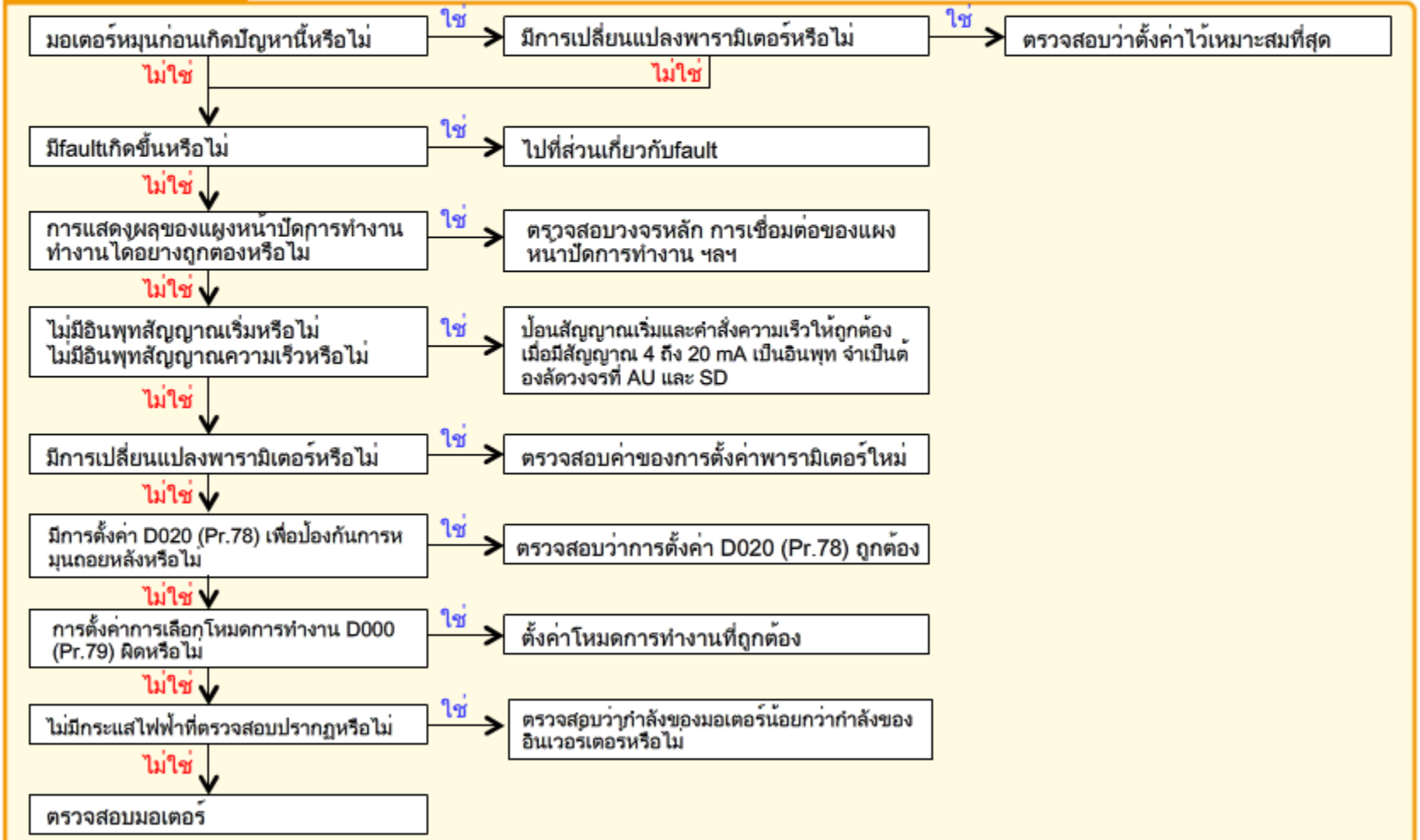
จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



# 4.3.2 เมื่อมอเตอร์ไม่หมุน

เมื่อมอเตอร์ไม่หมุน ให้ทำตามผังการไหลด้านล่างนี้เพื่อติดตามสาเหตุและดำเนินการแก้ไข

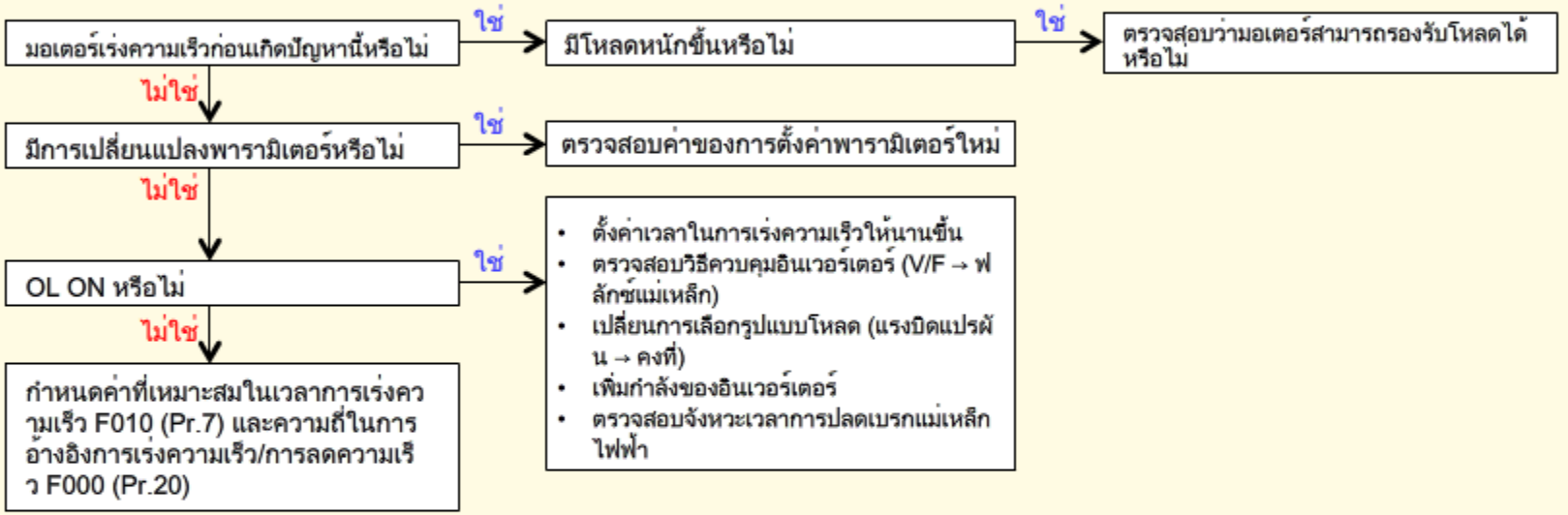
## จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



# 4.3.3 เมื่อมอเตอร์ไม่เร่งความเร็วตามเวลาในการเร่งความเร็วที่กำหนด

เมื่อมอเตอร์ไม่สามารถเร่งความเร็วได้ที่กำหนดไว้ ให้ทำตามผังการไหลด้านล่างนี้เพื่อติดตามสาเหตุและดำเนินการแก้ไข

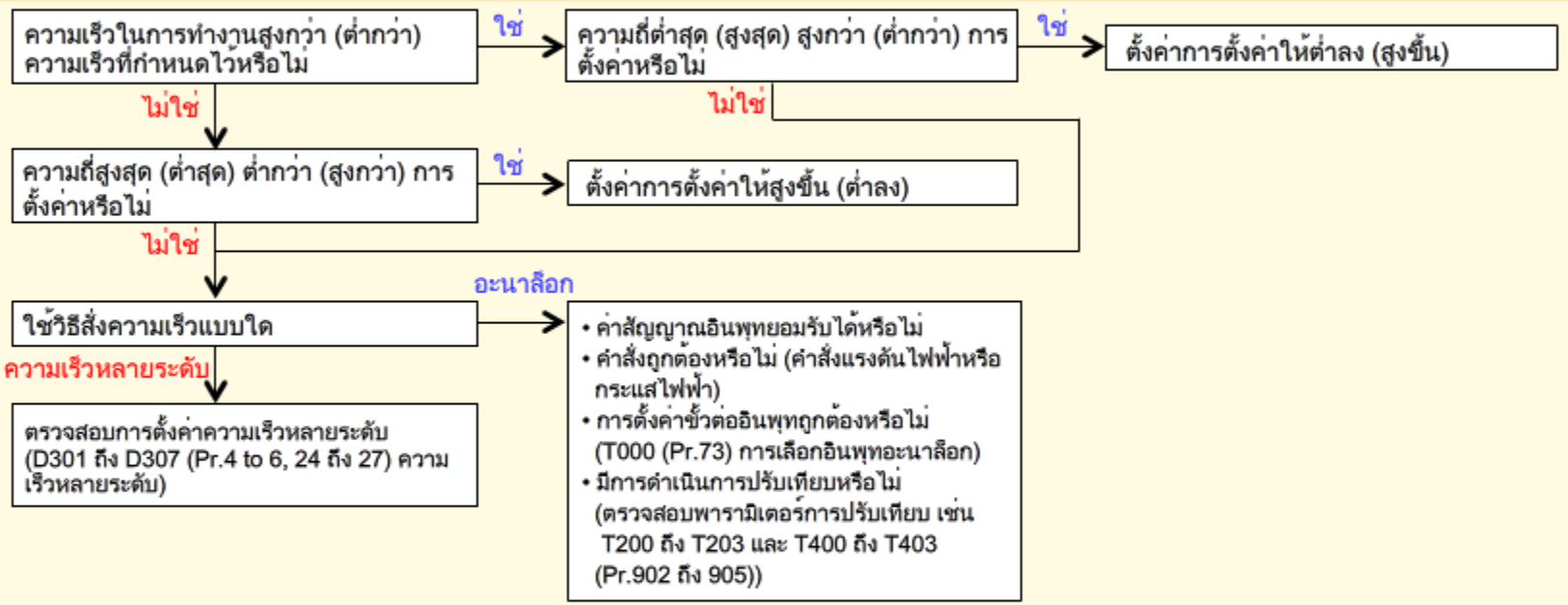
## จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



# 4.3.4 เมื่อการทำงานที่ความเร็วคงที่ไม่เป็นไปตามตามคำสั่ง

เมื่อการทำงานที่ความเร็วคงที่ไม่เป็นไปตามตามคำสั่ง ให้ทำตามผังการไหลด้านล่างนี้เพื่อติดตามสาเหตุและดำเนินการแก้ไข

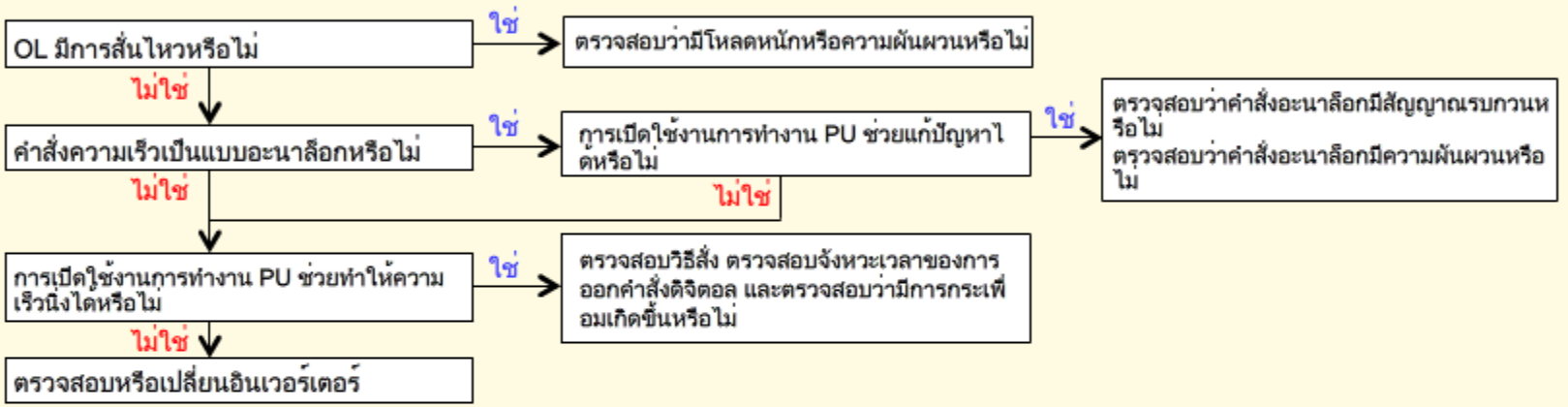
## จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



# 4.3.5 เมื่อความเร็วไม่นิ่ง

เมื่อความเร็วไม่นิ่ง ให้ทำตามผังการไหลด้านล่างนี้เพื่อติดตามสาเหตุและดำเนินการแก้ไข

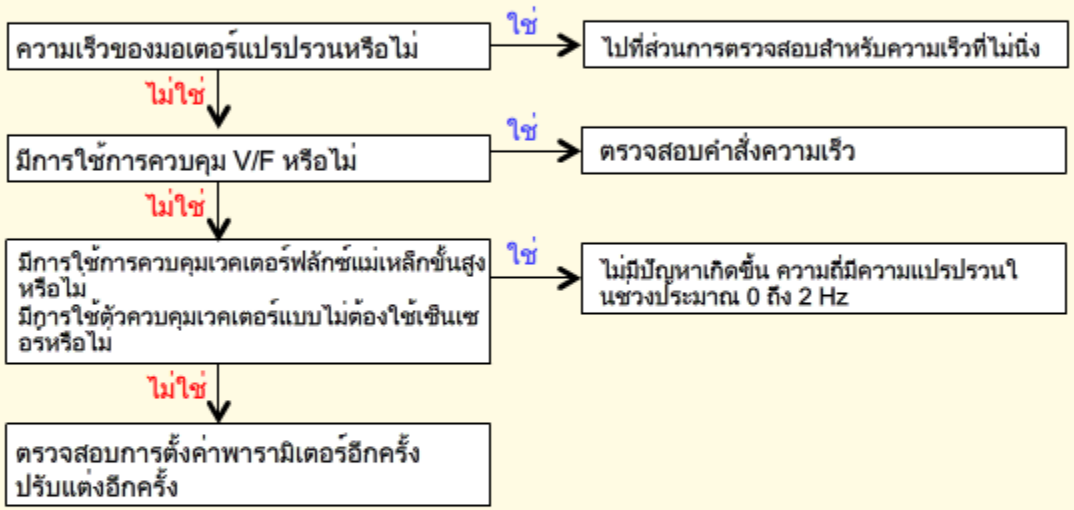
## จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



# 4.3.6 เมื่อความถี่ที่แสดงมีความแปรปรวน

เมื่อความถี่ที่แสดงมีความแปรปรวน ให้ทำตามผังการไหลด้านล่างนี้เพื่อติดตามสาเหตุและดำเนินการแก้ไข

## จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข



# 4.3.7 เมื่อมอเตอร์สร้างเสียงดังผิดปกติ

เมื่อมอเตอร์สร้างเสียงดังผิดปกติ ให้ทำตามผังการไหลด้านล่างนี้เพื่อติดตามสาเหตุและดำเนินการแก้ไข

## จุดตรวจสอบและวิธีแก้ไข

ปิดแหล่งจ่ายไฟจ่ายหรือหยุดเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์ในระหว่างการทำงาน

หากสามารถกำจัดเสียงดังได้อย่างรวดเร็ว → ปัจจัยทางไฟฟ้า

| <ปัจจัยทางไฟฟ้า> | <วิธีแก้ไข> |
|---|---|
| • ความถี่พาห์<br>• แรงดันไฟฟ้าไม่สมดุล<br>• การทำงานขัดข้อง<br>• เรโซแนนซ์<br>• ความแปรปรวนของแรงดันไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟ | • เพิ่มความถี่พาห์<br>• เปลี่ยนอินเวอร์เตอร์<br>• ขจัดขีดจำกัดกระแสไฟฟ้าแบบตอบสนองเร็ว<br>• เพิ่มความถี่ฐาน<br>• กำหนดแรงดันไฟฟ้าความถี่ฐาน |

หากยังคงได้ยินเสียงดัง → ปัจจัยทางกลไก

<ปัจจัยทางกลไก>

- ความผิดปกติของลูกปืน เสียงลมรบกวนจากมอเตอร์พัดลม ฯลฯ

# 4.4 ข้อมูลสรุปของบทนี้

ในบทนี้คุณจะเรียนรู้เกี่ยวกับ:

- ขั้นตอนการแก้ปัญหา
- หากมีข้อผิดพลาดปรากฏขึ้น
- หากไม่มีข้อผิดพลาดปรากฏขึ้น

ประเด็นสำคัญ

| | |
|---|---|
| ขั้นตอนการแก้ปัญหา | เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น ให้ทำตามขั้นตอนด้านล่างนี้<br>1.การตรวจสอบการแสดงผลข้อผิดพลาด<br>2.การตรวจสอบประวัติfault<br>3.การแก้ปัญหา<br>4.การรีเซ็ตฟังก์ชันป้องกัน |
| การรีเซ็ตฟังก์ชันป้องกัน | วิธีสำหรับการรีเซ็ตฟังก์ชันป้องกันมีสามประเภทดังนี้<br>• กดปุ่ม STOP/RESET (หยุด/รีเซ็ต) บนแผงหน้าปัดควบคุม<br>• ปิดสวิตช์ OFF หนึ่งครั้งแล้วเปิดสวิตช์ ON อีกครั้ง<br>• เปิด ON สัญญาณ RES (รีเซ็ต) ค้างไว้อย่างน้อย 0.1 วินาที |
| ฟังก์ชันป้องกัน | ฟังก์ชันป้องกันช่วยป้องกันวงจรภายในของอินเวอร์เตอร์จากกระแสไฟฟ้าเกิน แรงดันไฟฟ้าเกิน และความร้อน ฟังก์ชันป้องกันจะตรวจหาค่าอะนาล็อก เช่น แรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า ในวงจร และจะหยุดเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์ในกรณีที่ตรวจพบว่ามีค่าเกินช่วงที่อนุญาต |
| ปัญหาเกี่ยวกับการแสดงข้อผิดพลาด | หากฟังก์ชันป้องกันของอินเวอร์เตอร์ตรวจพบข้อผิดพลาด แผงหน้าปัดการทำงานจะแสดงข้อความแสดงข้อผิดพลาดบนจอ<br>เพื่อขจัดสาเหตุของปัญหา จะต้องทำความเข้าใจฟังก์ชันป้องกัน และดำเนินการแก้ไขอย่างถูกต้องต้องตามประเภทของข้อผิดพลาด |
| ปัญหาเกี่ยวกับการไม่มีการแสดงข้อผิดพลาด | หากมีปัญหาเกิดขึ้นและไม่มีข้อผิดพลาดปรากฏขึ้น ให้ตรวจสอบอินเวอร์เตอร์และมอเตอร์เพื่อตรวจหาการดำเนินการแก้ไขที่เหมาะสม |

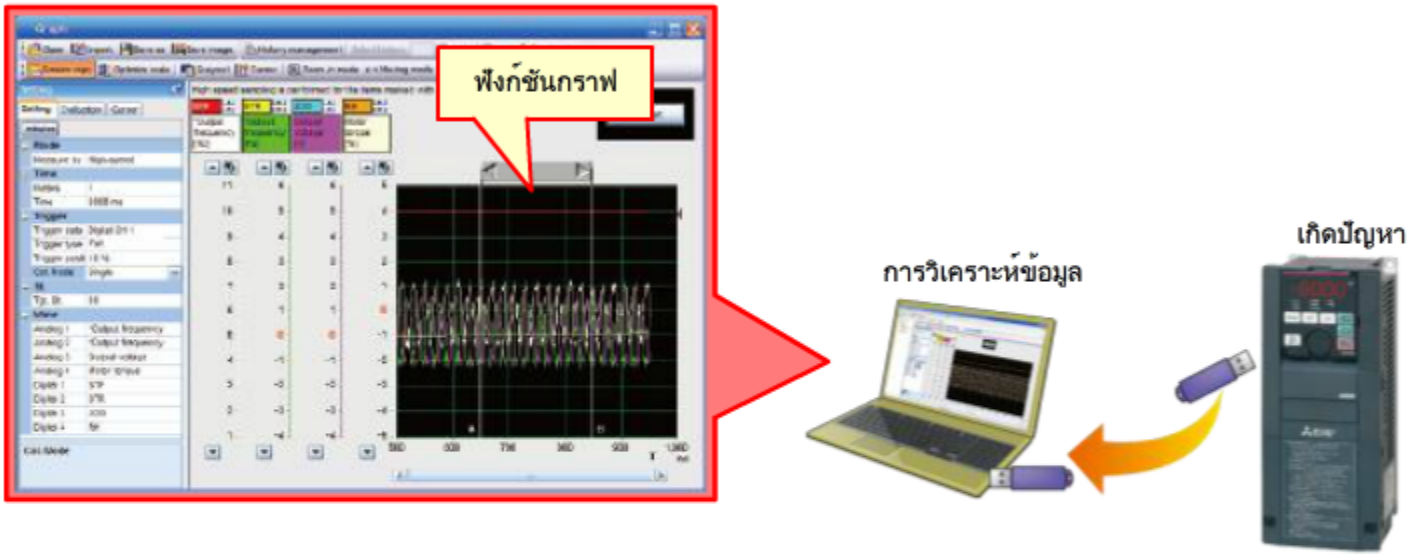
# บทที่ 5 ฟังก์ชันการติดตาม

บทนี้จะอธิบายภาพรวมของฟังก์ชันการติดตาม ซึ่งมีประโยชน์ในการตรวจหาสาเหตุของปัญหา และวิธีใช้งาน

5.1 ภาพรวมของฟังก์ชันการติดตาม
5.2 วิธีใช้ฟังก์ชันการติดตาม
5.3 ข้อมูลสรุปของบทนี้

# 5.1 ภาพรวมของฟังก์ชันการติดตาม

"trace function (ฟังก์ชันการติดตาม)" จะบันทึกสถานะการทำงานของอินเวอร์เตอร์ และคุณจะสามารถวิเคราะห์สาเหตุโดยย้อนกลับไปในเวลาที่เกิดปัญหาได
ขอมูลที่ติดตาม (บันทึก) สามารถบันทึกไว้ในอุปกรณ์หน่วยความจำ USB ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดเพื่อทำการวิเคราะห์ในสถานที่อื่นๆ




ต่อไปนี้จะอธิบายอย่างคร่าวๆ เกี่ยวกับคำศัพท์ที่ใช้อธิบายฟังก์ชันการติดตาม

- Sampling (การสุ่ม)

  การสุ่มเป็นการดำเนินการเก็บข้อมูลของอินเวอร์เตอร์ในช่วงเวลาที่แน่นอน สามารถเลือกข้อมูลประเภทใดๆ ก็ได้ (เช่น ความถี่เอาท์พุทและกระแสไฟฟ้าเอาท์พุท) ข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้จะไม่ถูกบันทึกไว้ใน RAM ในตัวหรืออุปกรณ์หน่วยความจำ USB จนกว่าจะเกิดการทริกเกอร์

- Trigger (การทริกเกอร์)

  การทริกเกอร์เป็นเหตุการณ์ที่ทำให้บางสิ่งเกิดขึ้น หากเกิดการทริกเกอร์ การบันทึกข้อมูลที่สุ่มเก็บก็จะเริ่มขึ้น สามารถกำหนดเงื่อนไขการทริกเกอร์ได เช่น หากการเกิดfaultถูกตั้งค่าเป็นการทริกเกอร์ ก็จะสามารถนำขอมูลที่เก็บรวบรวมไว้ไปใช้ในการสืบหาสาเหตุของfaultได

# 5.2 วิธีใช้ฟังก์ชันการติดตาม

ส่วนนี้จะอธิบายขั้นตอนตั้งแต่การบันทึกข้อมูลการติดตาม (โดยใช้การเกิดfaultเป็นการทริกเกอร์) ไปจนถึงการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนต่อไปนี้จะใช้faultการทริปเมื่อมีโหลดเกินของมอเตอร์ (E.THM) เป็นตัวอย่าง
การทริปเมื่อมีโหลดเกินของมอเตอร์จะเกิดขึ้นเมื่อมีการเปิดใช้งานฟังก์ชันป้องกันเพื่อป้องกันไม่ให้มอเตอร์เกิดความร้อนมากเกินไป (รีเลย์ O/L ความร้อนแบบอิเล็กทรอนิกส์)
หากกระแสไฟฟ้าเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์ยังคงอยู่ในระดับเดียวกันหรือสูงกว่ากระแสไฟฟ้าของมอเตอร์ตามพิกัดในระยะเวลาหนึ่ง ฟังก์ชันนี้จะถูกเปิดใช้งาน

สามารถวิเคราะห์ข้อมูลการติดตามที่บันทึกได้โดยใช้ฟังก์ชันกราฟของ FR Configurator2

## ■ การตั้งค่าพารามิเตอร์

### 1. การเลือกโหมดการติดตาม

เลือกที่ตั้งปลายทางของข้อมูลการติดตามที่ได้มา
ตั้งค่าพารามิเตอร์ไว้ที่ "โหมดหน่วยความจำ (การถ่ายโอนอัตโนมัติ)" เมื่อเกิดการทริกเกอร์ ข้อมูลการติดตามจะถูกบันทึกลงในหน่วยความจำของอุปกรณ์ USB

| พารามิเตอร์ | | ค่าเริ่มต้น | คำอธิบาย |
|---|---|---|---|
| A901 (Pr.1021) | การเลือกโหมดการติดตาม | 0: โหมดหน่วยความจำ (ข้อมูล จะถูกบันทึกไว้ใน RAM ในตัว) | 1: โหมดหน่วยความจำ (การถ่ายโอนอัตโนมัติ) |

### 2. การเลือกแหล่งเสียงอะนาล็อก

เลือกข้อมูลอะนาล็อกที่จะสุ่ม
ตั้งค่า ch1 ไว้ที่ "กระแสไฟฟ้าเอาท์พุท" และตั้งค่า ch2 ไว้ที่ " Electronic thermal O/L Relay Function "
จะมีfaultเกิดขึ้นเมื่อปัจจัยโหลดของฟังก์ชันรีเลยความร้อนแบบอิเล็กทรอนิกส์กลายเป็น 100%

| พารามิเตอร์ | | ค่าเริ่มต้น | คำอธิบาย |
|---|---|---|---|
| A910 (Pr.1027) | การเลือกแหล่งอะนาล็อก (1ch) | 201: ความถี่เอาท์พุท | 2: กระแสไฟฟ้าเอาท์พุท |
| A911 (Pr.1028) | การเลือกแหล่งอะนาล็อก (2ch) | 202: กระแสไฟฟ้าเอาท์พุทเฟส U | 10: Electronic thermal O/L Relay Function |

(มีต่อที่หน้าถัดไป)

# 5.2 วิธีใช้ฟังก์ชันการติดตาม

(ต่อจากหน้าก่อน)

3. การเลือกแหล่งดิจิตอล

เลือกข้อมูลดิจิตอลที่จะสุ่ม
กำหนด "สัญญาณ STF" ซึ่งเป็นค่าเริ่มต้นไว้ที่ ch1 และกำหนด "สัญญาณ ALM" ไว้ที่ ch2
สัญญาณ STF จะเปิด ON เมื่อเริ่มการทำงานเดินหน้า สัญญาณ ALM จะเปิด ON เมื่อมีfaultเกิดขึ้น

| พารามิเตอร์ | | ค่าเริ่มต้น | คำอธิบาย |
|---|---|---|---|
| A930 (Pr.1038) | การเลือกแหล่งดิจิตอล (1ch) | 1: STF | ไม่มีการเปลี่ยนแปลง |
| A931 (Pr.1039) | การเลือกแหล่งดิจิตอล (2ch) | 2: STR | 106: ขั้วต่อ ABC1 (สัญญาณ ALM) |

4. การเลือกโหมดการทริกเกอร์

เลือกเงื่อนไขการทริกเกอร์
ใช้การเกิดfaultซึ่งเป็นค่าเริ่มต้น ให้เป็นเงื่อนไขการทริกเกอร์

| พารามิเตอร์ | | ค่าเริ่มต้น | คำอธิบาย |
|---|---|---|---|
| A905 (Pr.1025) | การเลือกโหมดการทริกเกอร์ | 0: การทริกเกอร์fault | ไม่มีการเปลี่ยนแปลง |

5. การเลือกการดำเนินการติดตาม

การตั้งค่าพารามิเตอร์นี้จะเป็นการเริ่ม/หยุดการสุ่ม
ตั้งค่าเป็น "1" เพื่อเริ่มสุ่ม

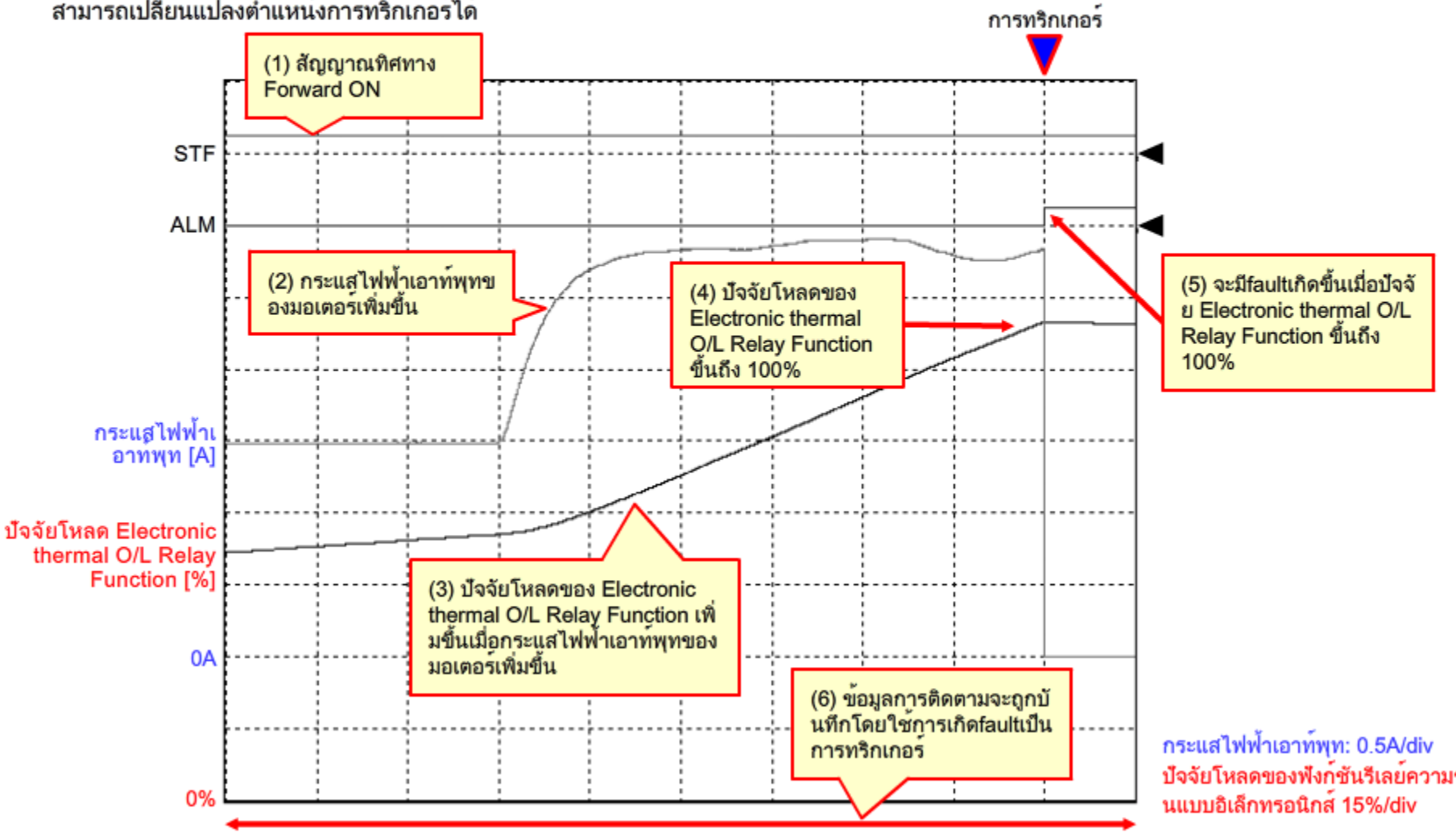
| พารามิเตอร์ | | ค่าเริ่มต้น | คำอธิบาย |
|---|---|---|---|
| A900 (Pr.1020) | การเลือกการดำเนินการติดตาม | 0: การสแตนด์บายการสุ่ม | 1: เริ่มสุ่ม |

คุณเสร็จสิ้นการตั้งค่าพารามิเตอร์พื้นฐานแล้ว
เมื่อมีfaultเกิดขึ้น ขอมูลการติดตามจะถูกบันทึกไว้โดยอัตโนมัติ

# 5.2 วิธีใช้ฟังก์ชันการติดตาม

■ การวิเคราะห์ข้อมูล

ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลบันทึกที่ได้มา
เมื่อข้อมูลที่บันทึกไว้ในอุปกรณ์หน่วยความจำ USB ข้อมูลจะถูกเปิดด้วยฟังก์ชันกราฟของ FR Configurator2 ข้อมูลจะถูกแสดงเป็นกราฟ
ข้อมูลก่อนเกิดการทริกเกอร์จะถูกบันทึกไว้ ซึ่งจะช่วยในการตรวจหาสาเหตุของfault
สามารถเปลี่ยนแปลงตำแหน่งการทริกเกอร์ได้




โปรดดูคู่มือของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติมของฟังก์ชันการติดตาม

# 5.3 ข้อมูลสรุปของบทนี้

ในบทนี้คุณจะเรียนรู้เกี่ยวกับ:

- ภาพรวมของฟังก์ชันการติดตาม
- วิธีใช้ฟังก์ชันการติดตาม

ประเด็นสำคัญ

| | |
|---|---|
| ภาพรวมของฟังก์ชันการติดตาม | "trace function (ฟังก์ชันการติดตาม)" จะบันทึกสถานะการทำงานของอินเวอร์เตอร์ และคุณจะสามารถวิเคราะห์สาเหตุโดยย้อนกลับไปในเวลาที่เกิดปัญหาได้<br>จุดเด่นของฟังก์ชันนี้ก็คือ ข้อมูลที่ติดตาม (บันทึก) สามารถบันทึกไว้ในอุปกรณ์หน่วยความจำ USB ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดเพื่อทำการวิเคราะห์ในสถานที่อื่นๆ |
| ฟังก์ชันกราฟ | สามารถวิเคราะห์ข้อมูลการติดตามที่ได้มาโดยใช้ฟังก์ชันกราฟของซอฟต์แวร์การตั้งค่าอินเวอร์เตอร์ (FR Configurator2) |

# แบบทดสอบ แบบทดสอบประเมินผล

ตอนนี้คุณได้ผ่านบทเรียนทั้งหมดของ หลักสูตรการบำรุงรักษาอินเวอร์เตอร์สำหรับ FR-800 ซีรีส์ และพร้อมทำแบบทดสอบขั้นสุดท้ายแล้ว หากคุณยังไม่มั่นใจเกี่ยวกับหัวข้อต่างๆ ที่จะทดสอบ โปรดทบทวนหัวข้อเหล่านั้น
คำถามในแบบทดสอบขั้นสุดท้ายนี้มีทั้งหมด 6 ข้อ (13 รายการ)
คุณสามารถทำแบบทดสอบประเมินผลได้หลายครั้งตามต้องการ

## วิธีตอบคำถามในแบบทดสอบ

หลังจากเลือกคำตอบแล้ว คุณต้องคลิกปุ่ม ตอบ คำตอบจะหายไป ถ้าคุณดำเนินการต่อโดยไม่คลิกปุ่ม Answer (โดยจะถือว่าคุณยังไม่ได้ตอบคำถามนั้น)

## ผลคะแนน

จำนวนคำตอบที่ถูกต้อง จำนวนคำถาม เปอร์เซ็นต์คำตอบที่ถูกต้อง และผลลัพธ์ที่แสดงว่าผ่าน/ไม่ผ่านจะปรากฏบนหน้าผลคะแนน

คำตอบที่ถูกต้อง : 11

จำนวนคำถามทั้งหมด : 11

เปอร์เซ็นต์ : 100%

คุณต้องตอบคำถามถูก 60% จึงจะการผ่านการทดสอบ

ดำเนินการต่อ | ทบทวน

- คลิกปุ่ม ดำเนินการต่อ เพื่อออกจากแบบทดสอบ
- คลิกปุ่ม ทบทวน เพื่อทบทวนแบบทดสอบ (ตรวจสอบคำตอบที่ถูกต้อง)
- คลิกปุ่ม ลองใหม่ เพื่อทำแบบทดสอบอีกครั้ง

# แบบทดสอบ แบบทดสอบประเมินผล 1

ต่อไปนี้จะอธิบายการตรวจสอบซึ่งควรทำก่อนเริ่มต้นระบบอินเวอร์เตอร์ เติมคำลงในช่องว่างเพื่ออธิบาย

ก่อนอื่นให้ตรวจสอบ --Select-- และสภาพแวดล้อมในการติดตั้ง

ถัดไปให้ตรวจสอบว่าการตั้งค่า --Select-- ถูกต้องและครบถ้วน

หลังตรวจสอบเสร็จแล้ว ให้ทำ --Select-- กับอินเวอร์เตอร์เท่านั้น แล้วทำกับ --Select-- และอินเวอร์เตอร์

ถ้าไม่มีปัญหาเกิดขึ้น ให้ทำ --Select-- กับ --Select-- ขณะโหลด

เพื่อให้แน่ใจว่าระบบจะทำงานตามที่ได้รับการออกแบบมา

ขั้นตอนสุดท้ายให้ทำ --Select-- ของ --Select--

ตอบ ย้อนกลับ

# แบบทดสอบ แบบทดสอบประเมินผล 2

เลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในการติดตั้งสำหรับอินเวอร์เตอร์ (เลือกข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้)

- เพื่อให้ใช้พื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ให้ติดตั้งอินเวอร์เตอร์โดยไม่ต้องเว้นระยะห่างรอบๆ
- เพื่อระบายความร้อนออกและให้สิ่งสกปรกหลุดออกไปได้ ให้เว้นระยะห่างรอบอินเวอร์เตอร์ให้กว้างที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ตอบ ย้อนกลับ

# แบบทดสอบ แบบทดสอบประเมินผล 3

เลือกคำศัพท์ที่ไม่ได้ใช้เป็นประเภทของการแสดงfault (เลือกข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้)

- สัญญาณเตือน
- ความล้มเหลว
- ข้อผิดพลาด

ตอบ ย้อนกลับ

# แบบทดสอบ แบบทดสอบประเมินผล 4

เลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการแก้ปัญหา (เลือกข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้)

- ปัญหาที่ไม่หยุดเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์อาจถูกละเลย
- เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น ให้รีเซ็ตอินเวอร์เตอร์โดยเร็วที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้
- อย่าเพิกเฉยต่อปัญหา แม้ว่าจะไม่หยุดเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์ก็ตาม ขจัดสาเหตุของปัญหา

ตอบ ย้อนกลับ

# แบบทดสอบ แบบทดสอบประเมินผล 5

เลือกคำอธิบายที่ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับปัญหาที่มีแนวโน้มจะเกิดขึ้น (เลือกข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้)

- ทันทีหลังจากที่เริ่มระบบอินเวอร์เตอร์
- เมื่อมีการใช้โหลดหนักเกินความสามารถของอินเวอร์เตอร์หรือมอเตอร์
- เมื่อมีการใช้อินเวอร์เตอร์เกินอายุการใช้งาน

ตอบ ย้อนกลับ

# แบบทดสอบ แบบทดสอบประเมินผล 6

เลือกคำอธิบายที่ดีที่สุดเกี่ยวกับการป้องกันปัญหา (เลือกข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้)

- ทำความคุ้นเคยกับการแก้ปัญหา
- ระบุว่าวัตถุประสงค์ของการใช้งานและฟังก์ชันที่จำเป็น เลือกผลิตภัณฑ์ และพัฒนาการออกแบบให้ดีไว้ก่อน
- ปัญหาอาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ไม่มีประโยชน์ที่จะต้องพิจารณาอะไร

ตอบ ย้อนกลับ

# แบบทดสอบ คะแนนการทดสอบ

คุณทำแบบทดสอบประเมินผลเสร็จสิ้นแล้ว ผลลัพธ์ของคุณมีดังต่อไปนี้
ในการสิ้นสุดแบบทดสอบประเมินผล ให้ไปยังหน้าถัดไป

คำตอบที่ถูกต้อง: 6

จำนวนคำถามทั้งหมด: 6

เปอร์เซ็นต์: 100%

ดำเนินการต่อ ทบทวน

## ขอแสดงความยินดี คุณผ่านการทดสอบ

คุณเสร็จสิ้น หลักสูตรการบำรุงรักษาอินเวอร์เตอร์สำหรับ FR-800 แล้ว

ขอขอบคุณสำหรับการเรียนรู้หลักสูตรนี้

เราหวังว่าคุณจะเพลิดเพลินกับบทเรียน และข้อมูลที่คุณได้รับจากหลักสูตรนี้จะเ
ป็นประโยชน์ในอนาคต

คุณสามารถทบทวนหลักสูตรได้หลายครั้งตามต้องการ

ทบทวน ปิด