

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ความปลอดภัยของหม้อแปลงไฟฟ้า
รีแอกเตอร์ พาวเวอร์ซัพพลายยูนิต และการรวมกันของอุปกรณ์ดังกล่าว

เล่ม ๑ คุณลักษณะที่ต้องการทั่วไปและการทดสอบ

พ.ศ. ๒๕๖๘

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ความปลอดภัยของหม้อแปลงไฟฟ้า
รีแอกเตอร์ พาวเวอร์ซัพพลายยูนิต และการรวมกันของอุปกรณ์ดังกล่าว เล่ม ๑ คุณลักษณะที่ต้องการทั่วไป
และการทดสอบ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๕ แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
พ.ศ. ๒๕๑๑ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ฉบับที่ ๗)
พ.ศ. ๒๕๕๘ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม จึงออกประกาศตามข้อเสนอของคณะกรรมการ
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไว้ ดังนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์
อุตสาหกรรม ความปลอดภัยของหม้อแปลงไฟฟ้า รีแอกเตอร์ พาวเวอร์ซัพพลายยูนิต และการรวมกัน
ของอุปกรณ์ดังกล่าว เล่ม ๑ คุณลักษณะที่ต้องการทั่วไปและการทดสอบ พ.ศ. ๒๕๖๘”

ข้อ ๒ ประกาศนี้ให้มีผลนับแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ความปลอดภัยของหม้อแปลงไฟฟ้า
รีแอกเตอร์ พาวเวอร์ซัพพลายยูนิต และการรวมกันของอุปกรณ์ดังกล่าว เล่ม ๑ คุณลักษณะที่ต้องการ
ทั่วไปและการทดสอบ มาตรฐานเลขที่ มอก. 61558 เล่ม 1 - 2567 ไว้ ดังมีรายละเอียดท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๒๓ เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๘

เอกนัฏ พร้อมพันธุ์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

ข้อมูลมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

แนบท้ายประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ชื่อมาตรฐาน	: ความปลอดภัยของหม้อแปลงไฟฟ้า รีแอกเตอร์ พาวเวอร์ซัพพลายยูนิต และการรวมกันของอุปกรณ์ดังกล่าว เล่ม 1 คุณสมบัติที่ต้องการทั่วไป และการทดสอบ SAFETY OF TRANSFORMERS, REACTORS, POWER SUPPLY UNITS AND COMBINATIONS THEREOF – PART 1: GENERAL REQUIREMENTS AND TESTS
มาตรฐานเลขที่	: มอก. 61558 เล่ม 1-2567
ผู้จัดทำ	: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กรรมการวิชาการ	: คณะกรรมการวิชาการรายสาขา คณะที่ 14 ไฟฟ้ากำลังและสายไฟฟ้า
ขอบข่าย	: มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ - เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของหม้อแปลงไฟฟ้า รีแอกเตอร์ พาวเวอร์ซัพพลายยูนิตและการรวมกันของอุปกรณ์ดังกล่าว เช่น ความปลอดภัยทางไฟฟ้า ทางความร้อน และทางกล - ครอบคลุมดังต่อไปนี้ หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดแห้งแบบอยู่กับที่หรือแบบพกพา หรือแบบอิสระหรือแบบรวม พาวเวอร์ซัพพลายยูนิต รวมถึงพาวเวอร์ซัพพลายยูนิตแบบวิธีการสวิตช์ รีแอกเตอร์ และการรวมกันของอุปกรณ์ดังกล่าวในด้านความปลอดภัย โดยอาจห่อหุ้มขดลวดหรือไม่มีการห่อหุ้มได้ อุปกรณ์ดังกล่าวไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของโครงข่ายจำหน่ายไฟฟ้า หมายเหตุ 1 ความแตกต่างระหว่างหม้อแปลงไฟฟ้า พาวเวอร์ซัพพลายยูนิต กับ พาวเวอร์ซัพพลายยูนิตแบบวิธีการสวิตช์ มีดังนี้ - สำหรับหม้อแปลงไฟฟ้าที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงความถี่ อย่างไรก็ตาม หม้อแปลงไฟฟ้า (เช่น หม้อแปลงไฟฟ้าแรงดันไฟฟ้าคงที่) สามารถมีความถี่เรโซแนนซ์ภายในได้ไม่เกิน 30 kHz - สำหรับพาวเวอร์ซัพพลายยูนิต ความถี่ในการทำงานภายในและรูปคลื่นแตกต่างกับความถี่จ่ายและรูปคลื่น และความถี่ในการทำงานภายในไม่เกิน 500 Hz (ดูนิยามข้อ 3.1.19) - สำหรับพาวเวอร์ซัพพลายยูนิตแบบวิธีการสวิตช์ ความถี่การทำงานภายในและรูปคลื่นจะแตกต่างกับความถี่ของแหล่งจ่ายและรูปคลื่น และความถี่การทำงานภายในเกิน 500 Hz และไม่เกิน 100 MHz - มาตรฐานเล่มที่เกี่ยวข้องของ IEC 61558-2 สามารถดูได้ในบทนำของมาตรฐานนี้ ก) หม้อแปลงไฟฟ้าแบบอยู่กับที่หรือแบบพกพา เฟสเดียวหรือหลายเฟส ระบายความร้อนด้วยอากาศ (ธรรมชาติหรือแบบบังคับ) หม้อแปลงไฟฟ้า

แยกโดดและหม้อแปลงไฟฟ้าแยกโดดชั้นปลอดภัย (safety isolating transformer) แบบอิสระหรือแบบรวม มีลักษณะเฉพาะต่อไปนี้

- แรงดันจ่ายไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 1 000 V AC
- ความถี่จ่ายไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 500 Hz

ค่าต่างๆ เป็นไปตามที่กำหนด และหากมิได้กำหนดไว้ในมาตรฐานเล่มที่เกี่ยวข้องของ IEC 61558-2

● สำหรับหม้อแปลงไฟฟ้าแยกโดด:

- ค่าด้านออกที่กำหนดสำหรับหม้อแปลงไฟฟ้าเฟสเดียวไม่เกิน 25 kVA และสำหรับหม้อแปลงไฟฟ้าหลายเฟสไม่เกิน 40 kVA
- แรงดันไฟฟ้าค่าด้านออกที่ไม่มีโหลดและแรงดันไฟฟ้าค่าด้านออกที่กำหนดเกิน 50 V AC และไม่เกิน 500 V AC หรือ 1 000 V AC ตามมาตรฐานการติดตั้งหรือการใช้งานพิเศษ

● สำหรับหม้อแปลงไฟฟ้าแยกโดดชั้นปลอดภัย:

- ค่าด้านออกที่กำหนดสำหรับหม้อแปลงไฟฟ้าเฟสเดียวไม่เกิน 10 kVA และสำหรับหม้อแปลงไฟฟ้าหลายเฟสไม่เกิน 16 kVA
- แรงดันไฟฟ้าค่าด้านออกที่ไม่มีโหลดและแรงดันไฟฟ้าค่าด้านออกที่กำหนดไม่เกิน 50 V AC ระหว่างตัวนำไฟฟ้า หรือตัวนำไฟฟ้าใดๆ กับจุดต่อลงดินเพื่อป้องกัน

หมายเหตุ 2 หม้อแปลงไฟฟ้าแยกโดดและหม้อแปลงไฟฟ้าแยกโดดชั้นปลอดภัย ใช้ในกรณีที่ต้องมีฉนวนสองชั้นหรือฉนวนเสริมแรงระหว่างวงจรการติดตั้งทางไฟฟ้า หรือข้อกำหนดคุณลักษณะของเครื่องไฟฟ้า (เช่น ของเล่นกระดิ่ง เครื่องมือพกพา ดวงโคมไฟมือถือ)

ข) หม้อแปลงไฟฟ้าแบบอยู่กับที่หรือแบบพกพา เฟสเดียวหรือหลายเฟส ระบายความร้อนด้วยอากาศ (ธรรมชาติหรือแบบบังคับ) หม้อแปลงไฟฟ้าแยกขดลวด หม้อแปลงไฟฟ้าออโตและหม้อแปลงไฟฟ้าปรับค่าได้ และรีแอคเตอร์ขนาดเล็ก แบบอิสระหรือแบบรวม มีลักษณะเฉพาะต่อไปนี้

- แรงดันแหล่งจ่ายไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 1 000 V AC
- ความถี่แหล่งจ่ายไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 500 Hz

หากมิได้กำหนดไว้ในมาตรฐานเล่มที่เกี่ยวข้องของ IEC 61558-2

ค่าต่างๆ ให้เป็นไปตามที่กำหนดข้างล่าง

- แรงดันไฟฟ้าค่าด้านออกที่ไม่มีโหลดและแรงดันไฟฟ้าค่าด้านออกที่กำหนดทั้งแบบอิสระและแบบรวมไม่เกิน 15 kV AC และสำหรับหม้อแปลงไฟฟ้าแบบอิสระไม่เกิน 50 V AC
- ค่าด้านออกที่กำหนดไม่เกินค่าต่อไปนี้
 - 1 kVA สำหรับหม้อแปลงไฟฟ้าเฟสเดียว
 - 2 kVAR สำหรับรีแอคเตอร์เฟสเดียว
 - 5 kVA สำหรับหม้อแปลงไฟฟ้าหลายเฟส
 - 10 kVAR สำหรับรีแอคเตอร์หลายเฟส

หมายเหตุ 3 หม้อแปลงไฟฟ้าแยกขดลวด ใช้ในกรณีที่มีฉนวนสองชั้นหรือ
ฉนวนเสริมแรงระหว่างวงจรตามการติดตั้งทางไฟฟ้า หรือข้อกำหนด
คุณลักษณะของเครื่องไฟฟ้า

หมายเหตุ 4 โดยทั่วไปหม้อแปลงไฟฟ้าชนิด ข) มีเจตนาใช้ร่วมกับบริภัณฑ์ไฟฟ้าที่มี
แรงดันไฟฟ้าแตกต่างกับแรงดันไฟฟ้าแหล่งจ่ายสำหรับคุณลักษณะ
ที่ต้องการตามหน้าที่ของบริภัณฑ์ไฟฟ้า การป้องกันช็อกไฟฟ้า
สามารถจัดเตรียมไว้หรือครบสมบูรณ์ได้โดยลักษณะอื่นของบริภัณฑ์ไฟฟ้า
เช่น โครง ส่วนของวงจรค่าด้านนอกสามารถต่อกับวงจรด้านเข้าหรือจุด
ต่อลงดินเพื่อป้องกัน

ค) พาวเวอร์ซัพพลายยูนิตแบบรวมหรือแบบอิสระ และพาวเวอร์ซัพพลาย
ยูนิตแบบวิธีการสวิตช์ แบบอยู่กับที่หรือแบบพกพา เฟสเดียวหรือ
หลายเฟส ระบายความร้อนด้วยอากาศ (ธรรมชาติหรือแบบบังคับ) ที่มี
หม้อแปลงไฟฟ้าหนึ่งเครื่องหรือหลายเครื่องชนิด ก) หรือ ข)
มีลักษณะเฉพาะต่อไปนี้

- แรงดันแหล่งจ่ายไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 1 000 V AC
 - ความถี่แหล่งจ่ายไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 500 Hz
 - ความถี่การทำงานภายในสำหรับพาวเวอร์ซัพพลายยูนิตไม่เกิน 500 Hz
และพาวเวอร์ซัพพลายยูนิต แบบวิธีการสวิตช์ไม่เกิน 100 MHz
- หากมิได้กำหนดไว้ในมาตรฐานเล่มที่เกี่ยวข้องของ IEC 61558-2
ค่าต่าง ๆ ให้เป็นไปตามที่กำหนดข้างล่าง

● สำหรับพาวเวอร์ซัพพลายยูนิตและพาวเวอร์ซัพพลายยูนิตแบบวิธี
การสวิตช์ที่มีหม้อแปลงไฟฟ้าแยกโดด

- ค่าด้านนอกที่กำหนดสำหรับพาวเวอร์ซัพพลายยูนิตเฟสเดียวหรือ
หลายเฟส หรือพาวเวอร์ซัพพลายยูนิตแบบวิธีการสวิตช์ไม่เกิน
1 KVA
- แรงดันไฟฟ้าค่าด้านนอกไม่มีโหลดและแรงดันไฟฟ้าค่าด้านนอก
ที่กำหนดไม่เกิน 50 V AC หรือ แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงไม่มีรีปเปิล
120 V และไม่เกิน 500 V AC หรือแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงไม่มี
รีปเปิล 708 V หรือไม่เกิน 1 000 V AC หรือแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง
ไม่มีรีปเปิล 1 415 V ตามการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยหรือ
การใช้งานพิเศษ

● สำหรับพาวเวอร์ซัพพลายยูนิตและพาวเวอร์ซัพพลายยูนิตแบบวิธี
การสวิตช์ที่มีหม้อแปลงไฟฟ้าแยกโดดชั้นปลอดภัย

- ค่าด้านนอกที่กำหนดสำหรับพาวเวอร์ซัพพลายยูนิตเฟสเดียวหรือ
หลายเฟส หรือพาวเวอร์ซัพพลายยูนิตแบบวิธีการสวิตช์ไม่เกิน
1 kVA
- แรงดันไฟฟ้าค่าด้านนอกไม่มีโหลดและแรงดันไฟฟ้าค่าด้านนอก
ที่กำหนดไม่เกิน 50 V AC หรือ แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงไม่มี

รับเปิด 120 V ระหว่างตัวนำไฟฟ้า หรือระหว่างตัวนำกับจุดต่อลงดินเพื่อป้องกัน

หมายเหตุ 5 พาวเวอร์สับพลายูนิตและพาวเวอร์สับพลายูนิตแบบวิธีการสวิตช์ที่มีหม้อแปลงไฟฟ้าแยกโดดและหม้อแปลงไฟฟ้าแยกโดดชั้นปลอดภัยใช้ในกรณีที่ต้องมีฉนวนสองชั้นหรือฉนวนเสริมแรงระหว่างวงจรการติดตั้งทางไฟฟ้า หรือข้อกำหนดคุณลักษณะของเครื่องไฟฟ้า (เช่น ของเล่น กระดิ่ง เครื่องมือพกพา ดวงโคมไฟมือถือ)

- สำหรับพาวเวอร์สับพลายูนิตและพาวเวอร์สับพลายูนิตแบบวิธีการสวิตช์ที่มีหม้อแปลงไฟฟ้าแบบแยกขดลวด หม้อแปลงไฟฟ้าอัตโนมัติและหม้อแปลงไฟฟ้าแบบปรับได้
 - ค่าด้านนอกที่กำหนดสำหรับพาวเวอร์สับพลายูนิตเฟสเดียวหรือหลายเฟส หรือพาวเวอร์สับพลายูนิตแบบวิธีการสวิตช์ไม่เกิน 1 KVA
 - แรงดันไฟฟ้าค่าด้านนอกไม่มีโหลดและแรงดันไฟฟ้าค่าด้านนอกที่กำหนดสำหรับหม้อแปลงทั้งสอง หม้อแปลงไฟฟ้าแบบอิสระหรือแบบรวมไม่เกิน 15 kV AC และสำหรับหม้อแปลงไฟฟ้าแบบอิสระให้มีแรงดันไฟฟ้าค่าด้านนอกไม่เกิน 50 V AC

หมายเหตุ 6 พาวเวอร์สับพลายูนิตและพาวเวอร์สับพลายูนิตแบบวิธีการสวิตช์ ที่มีหม้อแปลงไฟฟ้าแบบแยกขดลวดใช้ในกรณีที่มีฉนวนสองชั้นหรือฉนวนเสริมแรงระหว่างวงจรการติดตั้งทางไฟฟ้า หรือข้อกำหนดคุณลักษณะของเครื่องใช้ไฟฟ้า

- ใช้กับหม้อแปลงไฟฟ้า พาวเวอร์สับพลายูนิต พาวเวอร์สับพลายูนิตแบบวิธีการสวิตช์และรีแอคเตอร์ที่มีวงจรอิเล็กทรอนิกส์
- ใช้กับหม้อแปลงไฟฟ้าโดยไม่มีขีดจำกัดเรื่องค่าด้านนอกที่กำหนดซึ่งให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับโรงงานผู้ผลิต
- ไม่ใช้กับวงจรภายนอกและชิ้นส่วนที่เจตนาให้ต่อกับขั้วต่อสายด้านเข้าและค่าด้านนอก หรือเต้ารับของหม้อแปลงไฟฟ้า พาวเวอร์สับพลายูนิต พาวเวอร์สับพลายูนิตแบบวิธีการสวิตช์และรีแอคเตอร์
- ให้คำนึงถึงต่อไปนี้
 - สำหรับหม้อแปลงที่มีเจตนาใช้กับยานยนต์ เรือ และเครื่องบิน ให้มีคุณลักษณะที่ต้องการเพิ่มเติมด้วย (มาตรฐานการใช้งานอื่น กฎหมายในประเทศ เป็นต้น) หากจำเป็น
 - อาจพิจารณามาตรการเพื่อปกป้องเปลือกหุ้มและส่วนประกอบภายในเปลือกหุ้มจากอิทธิพลภายนอก เช่น เชื้อรา สัตว์ที่มีฟันกัดแทะ ปลวก แสงอาทิตย์ และน้ำแข็ง
 - เงื่อนไขต่างๆ ในการขนส่ง การจัดเก็บ และการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้า ควรพิจารณาร่วมด้วย
 - คุณลักษณะที่ต้องการเพิ่มเติมตามมาตรฐานที่เหมาะสมและกฎเกณฑ์ระดับชาติอื่น ๆ สามารถใช้กับหม้อแปลงไฟฟ้าที่มีไว้สำหรับใช้ในสภาพแวดล้อมพิเศษ เช่น สภาพแวดล้อมเขตร้อนชื้น

- การพัฒนาเทคโนโลยีในอนาคตของหม้อแปลงไฟฟ้าอาจทำให้จำเป็นต้องเพิ่มขีดจำกัดบนของความถี่ จนกว่าจะถึงตอนนั้นเอกสารนี้สามารถใช้เป็นเอกสารคำแนะนำได้

เนื้อหาประกอบด้วย	: ขอบข่าย เอกสารอ้างอิง บทนิยาม คุณลักษณะที่ต้องการทั่วไป ข้อสังเกตทั่วไป สำหรับการทดสอบ พิกัด การจำแนกประเภท เครื่องหมายและสารสนเทศอื่น การป้องกันช็อกไฟฟ้า การเปลี่ยนของการตั้งแรงดันไฟฟ้าด้านเข้า แรงดันไฟฟ้าด้านออกที่ทดสอบและกระแสไฟฟ้าด้านออกที่มีโหลด แรงดันไฟฟ้าด้านออกไม่มีโหลด แรงดันไฟฟ้าลัดวงจร ความร้อน การป้องกัน การลัดวงจรและโหลดเกิน ความแข็งแรงทางกล การป้องกันฝุ่น วัตถุแข็ง และความชื้น ความต้านทานฉนวน ความทนของไดอิเล็กทริก และกระแสไฟฟ้ารั่ว การสร้าง ส่วนประกอบ การเดินสายภายใน การต่อกับแหล่งจ่ายและสายไฟฟ้าอ่อนตัวหรือสายอ่อนอื่น ขั้วต่อต่อสายสำหรับตัวนำภายนอก ข้อกำหนดสำหรับจุดต่อลงดินเพื่อป้องกัน หมุดเกลียวและการต่อ ระยะห่างในอากาศและระยะห่างตามผิวฉนวน ความทนความร้อน ไฟ และการเกิดรอย ความต้านทานการเกิดสนิม ภาควณก
จำนวนหน้า	: ๑๘๐ หน้า
ISBN (e-book)	: ๙๗๘-๖๑๖-๖๑๗-๔๗๖-๒
ICS	: ๒๙.๑๘๐
สถานที่จัดเก็บ	: ห้องสมุดสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ ๖ กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐ โทรศัพท์ ๐๒ ๔๓๐ ๖๘๓๔ ต่อ ๐๒ ๔๔๐-๒๔๔๑
สถานที่จำหน่าย	: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ ๖ กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐ https://www.tisi.go.th