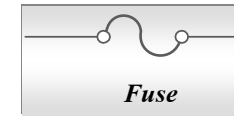


6.3 อุปกรณ์ตัดตอนและอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้า

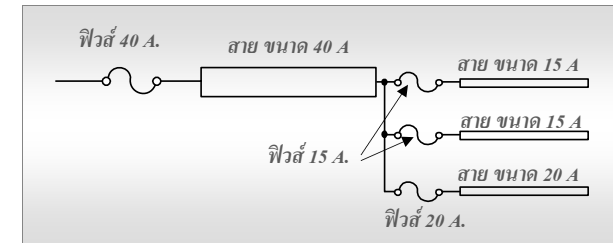
อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีหน้าที่ตัดต่อวงจรไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ กิ่งอัตโนมัติหรือควบคุมด้วยมือ เมื่อวงจรไฟฟ้านั้นเกิดความผิดปกติทางไฟฟ้าขึ้น ได้แก่ฟิวส์ และสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ

6.3.1 ฟิวส์ (Fuse)

สัญลักษณ์ของฟิวส์

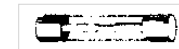


การเลือกขนาดของฟิวส์ให้เหมาะสมกับขนาดสายเมน

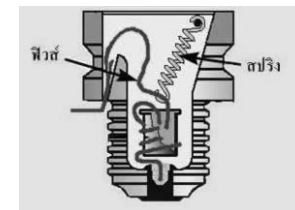


ชนิดของฟิวส์แบ่งตามลักษณะโครงสร้างและการใช้งาน มีดังนี้

- ฟิวส์เส้น
- ฟิวส์หลอด
- ปลั๊กฟิวส์ (Plug Fuse)
- คาร์ทริดจ์ฟิวส์ (Cartridge Fuse)



ก) ฟิวส์หลอด



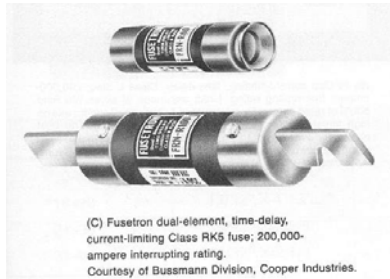
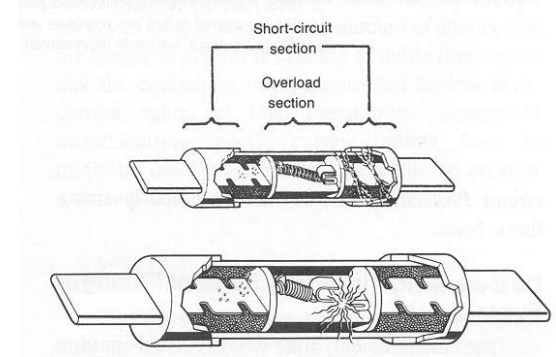
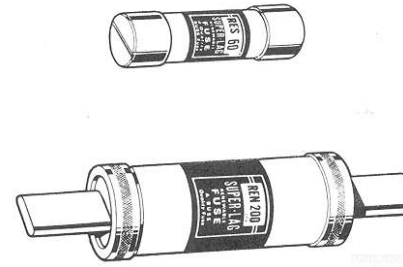
ข) ปลั๊กฟิวส์แบบขนาดซ้ำ



ค) ปลั๊กฟิวส์แบบขาดทันที

ง) คาร์ทริดจ์ฟิวส์

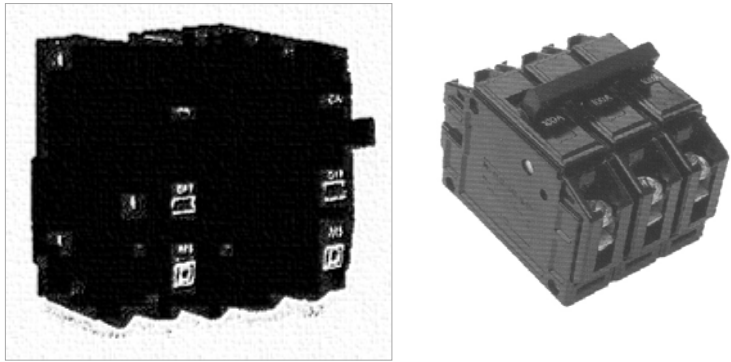
รูปที่ 6.24 ลักษณะของฟิวส์แบบต่าง ๆ



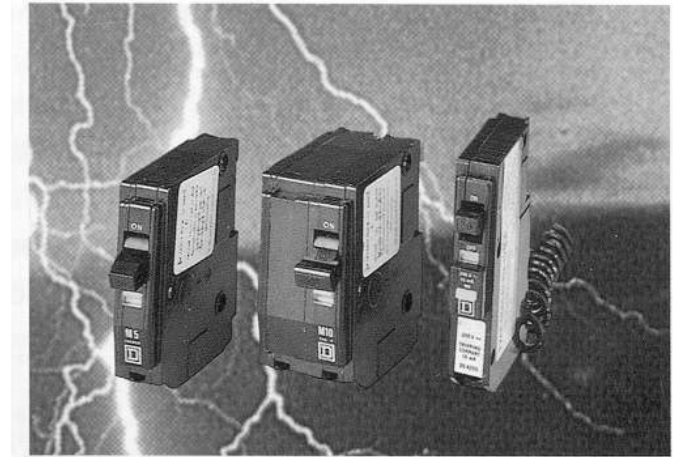
ข้อพิจารณาในการเลือกขนาดของฟิวส์

- ฟิวส์สำหรับป้องกันวงจรที่เป็นมอเตอร์ จะต้องคำนึงกระแสไฟฟ้าขณะเริ่มเดินมอเตอร์ด้วย ซึ่งฟิวส์ภายใต้สภาวะนี้ต้องไม่เกิดการหลอมละลาย
- ฟิวส์ป้องกันขั้วงานไฟฟ้า จะต้องสามารถป้องกันอุปกรณ์ไฟฟ้าของขั้วงานไม่ให้เกิดความเสียหายจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้ เช่น ป้องกันสายเคเบิล และสวิตช์แยกวงจร เป็นต้น

6.3.2 เซอร์คิตเบรกเกอร์(Circuit Breaker)



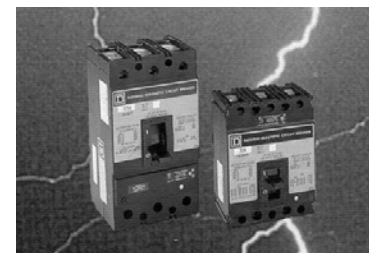
รูปที่ 6.25 เซอร์คิตเบรกเกอร์



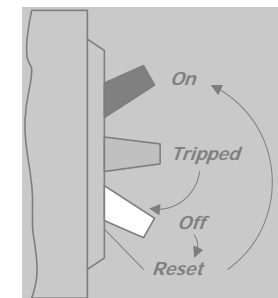
QO MCB & RCDX



Molded Case Circuit Breaker (MCCB)



MOLDED CASE CIRCUIT BREAKERS



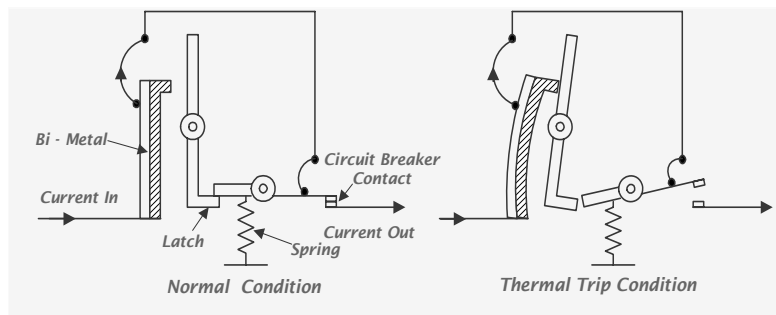
รูปที่ 6.26 แสดง MCCB และการใช้งาน

Thermal Magnetic CB



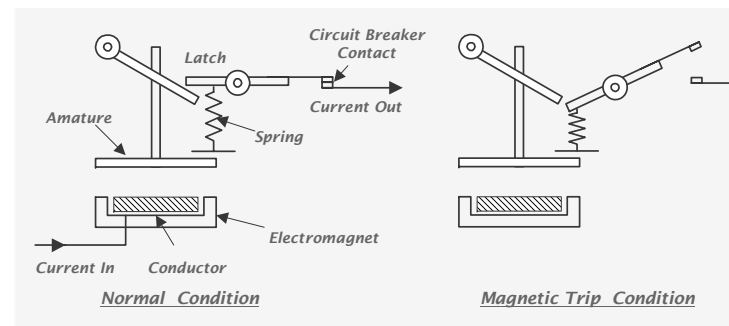
มีส่วนประกอบ 2 ส่วนสำคัญ

- Thermal Unit ส่วนนี้ใช้สำหรับปลดวงจรเมื่อเกิดกระแสไหลเกิน



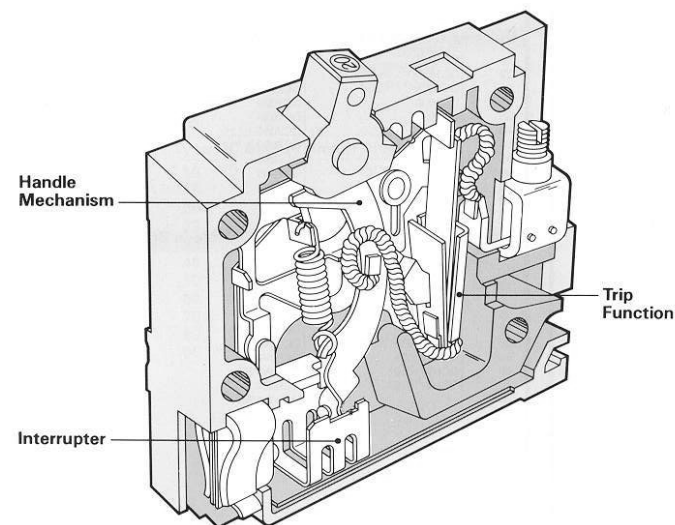
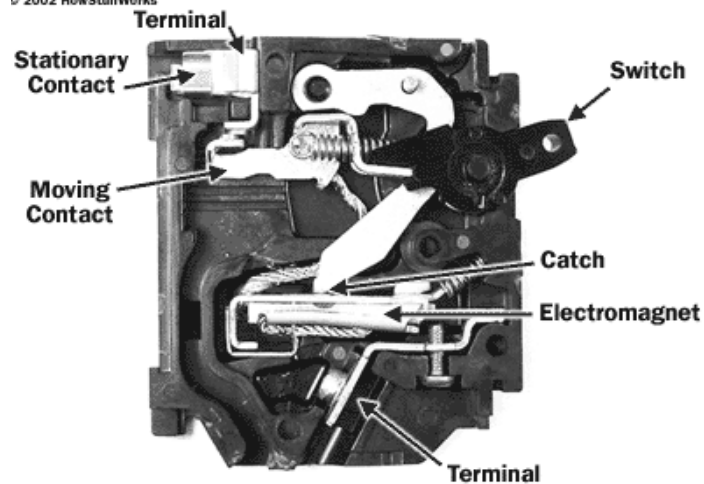
รูปที่ 6.27 Thermal Unit

- Magnetic Unit ส่วนนี้จะใช้สำหรับปลดวงจรเมื่อเกิดกระแสลัดวงจร

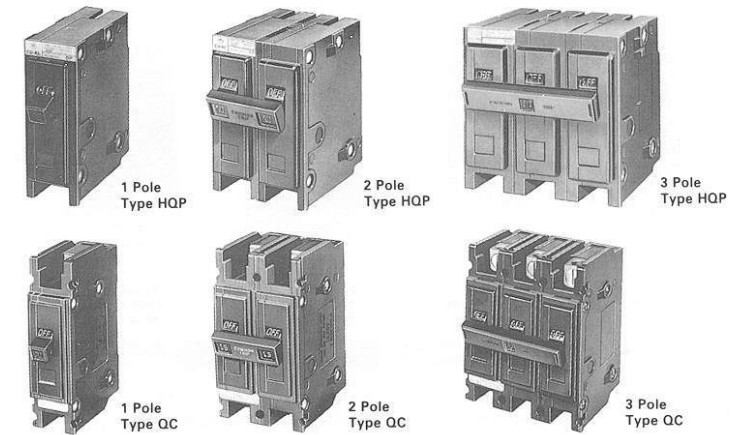
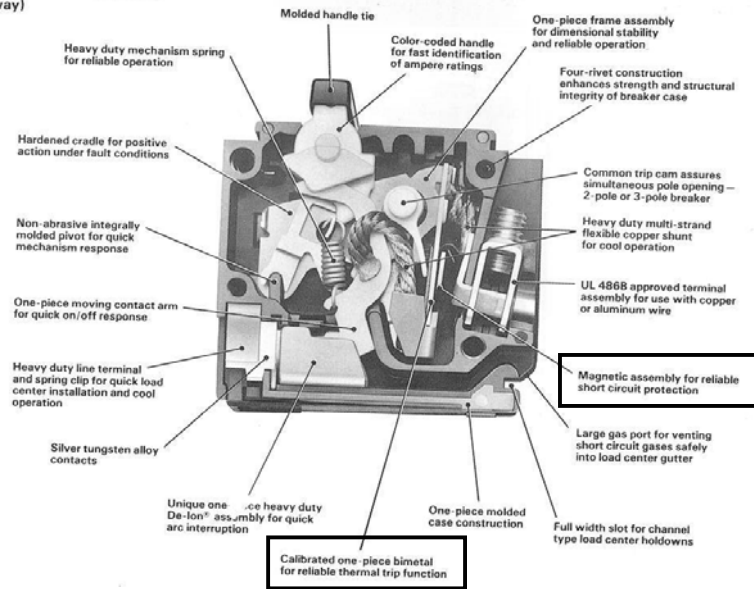


รูปที่ 6.28 Magnetic Unit

© 2002 HowStuffWorks



**Molded Case Circuit Breaker
(Cut Away)**



การพิจารณาค่าพิกัดกระแสเมื่อใช้ในสภาวะต่าง ๆ

เซอร์กิตเบรกเกอร์แบบ Molded Case ถูกออกแบบมาให้ใช้งานที่อุณหภูมิ 40 °C และความถี่ที่ 50/60 Hz หากนำไปใช้ในสภาวะอื่น ๆ การทำงานและพิกัดกระแสของเซอร์กิตเบรกเกอร์อาจเปลี่ยนแปลงไปจากภาวะปกติได้

1. ผลเนื่องจากความถี่

- Thermal Unit ถ้ามีความต่ำกว่า 50/60 Hz จะไม่มีผล แต่ถ้ามีความถี่ สูงกว่า 50/60 Hz จะมีผลทำให้ค่ากระแสพิกัดมีค่าลดลง
- Magnetic ที่ความถี่สูงกว่า 50/60 Hz ค่ากระแสที่ทำให้ Magnetic Unit ทำงานจะมีค่ามากกว่าปกติ

2. ผลเนื่องจากอุณหภูมิ

- ที่อุณหภูมิตั้งแต่ 25 °C ถึง 40 °C ค่ากระแสพิกัดจะไม่เปลี่ยน ใช้ค่าตามที่ระบุได้เลย
- ที่อุณหภูมิตั้งแต่ - 10 °C ถึง 24 °C เบรกเกอร์ที่ใช้งานจะรับค่ากระแสพิกัดได้มากขึ้นกว่าที่ระบุได้ โดยไม่ต้องวงจรออก
- ที่อุณหภูมิตั้งแต่ 41 °C ถึง 60 °C เบรกเกอร์ที่ใช้งานจะมีค่าพิกัดกระแสลดลงจากค่าที่กำหนดไว้ ซึ่งจะทำให้เบรกเกอร์ปลดวงจรก่อนค่าที่กำหนด

3. ผลเนื่องจากความสูงของพื้นที่

Attitude Multiplier		
Attitude (ft)	Current	Voltage
0 - 6,600	1.00	1.00
6,600 - 8,500	0.99	0.95
8,500 - 13,000	0.96	0.80
13,000 - 30,000	0.75	0.40

4. ผลเมื่อใช้กับไฟฟ้ากระแสตรง

ในกรณีที่นำเซอร์กิตเบรกเกอร์ไปใช้ในระบบไฟฟ้ากระแสตรง ตัว Thermal Unit จะไม่เปลี่ยนแปลง แต่ตัว Magnetic Unit นั้นจะมีผลเปลี่ยนไปเนื่องจากกราฟคุณลักษณะของส่วน Magnetic Unit สร้างขึ้นโดยใช้ค่า RMS ของกระแสสลับ ในขณะที่เมื่อระบบเป็นไฟฟ้ากระแสตรงจะมีค่าตัวคูณค่าหนึ่งซึ่งต้องนำมาคูณเข้ากับค่ากระแสที่ทำให้ตัว Magnetic ทำงาน ซึ่งจะมีผลให้ค่านั้นโดยทั่วไปมีค่ามากกว่าเดิม

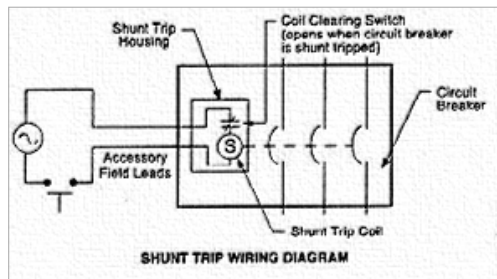
คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการเลือกใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์

- Amp Trip (AT)** ⇨ คือพิกัดกระแส หรือ Handle Rating จะแสดงไว้ที่ Name Plate หรือที่ด้ามคันโยกของเซอร์กิตเบรกเกอร์
- Amp Frame (AF)** ⇨ คือขนาด AT สูงสุดที่ CB ในรุ่นนั้นมีจำหน่ายและเป็นขนาดพิกัดของส่วนประกอบภายนอกหรือโครงที่ CB สามารถทนกระแสได้
- Pole** ⇨ เป็นตัวบ่งบอกว่า CB นี้เป็น 1 Phase หรือ 3 Phase

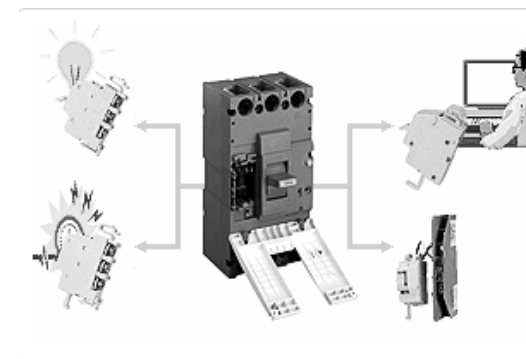
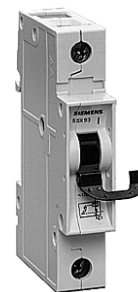
- Interrupting Capacity (IC)** ⇨ กระแสตัดวงจรสูงสุดที่ CB นั้นสามารถปลดวงจรได้ โดยตัวมันเองไม่ได้รับความเสียหาย
- Push to trip** ⇨ ปุ่มสำหรับทดสอบอุปกรณ์ทางกลที่ใช้สำหรับปลดวงจร
- Tripping curve** ⇨ หรือ I - T Curve คือกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระแสกับเวลาปลดวงจร
- Coordination** ⇨ การจัดลำดับการปลดวงจรของ CB เพื่อที่จะทำให้การป้องกันในระบบไฟฟ้าทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Accessories ⇨ คืออุปกรณ์ประกอบเพื่อเพิ่มความสามารถของเซอร์กิตเบรกเกอร์

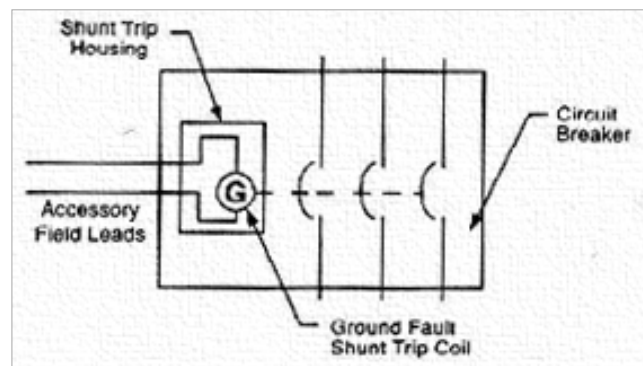
- Shunt Trip ทำหน้าที่สั่งปลดวงจรเซอร์กิตเบรกเกอร์เมื่อ Coil Shunt Trip ได้รับคักตาจากระบบอื่น ดังรูป



รูปที่ 6.29 Shunt Trip



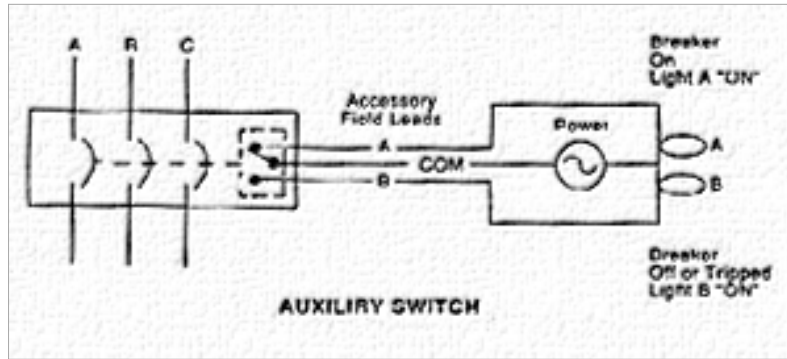
- Under Voltage Release (UVR) เป็นอุปกรณ์สั่งปลดวงจรเมื่อคักตาของระบบต่ำกว่าค่าที่กำหนดไว้
- Ground Fault Shunt Trip เป็นอุปกรณ์สั่งปลดวงจรเมื่อมีกระแสรั่วออกจากระบบเกินกว่าที่ตั้งไว้



รูปที่ 6.30 Ground Fault Shunt Trip



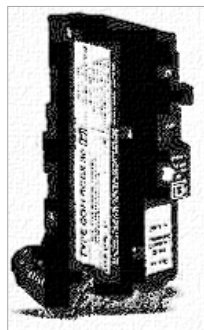
- Auxiliary Switch เป็นอุปกรณ์หน้าสัมผัสช่วย โดยจะเปลี่ยนสถานะเมื่อ เซอร์กิตเบรกเกอร์ ON หรือ OFF/TRIP



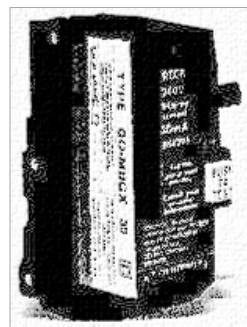
รูปที่ 6.31 Auxiliary Switch

- Alarm Switch เป็นอุปกรณ์หน้าสัมผัสช่วยซึ่งจะเปลี่ยนสถานะเมื่อเซอร์กิตเบรกเกอร์ปลดวงจร (Trip)
- Handle Padlock สำหรับล็อกเซอร์กิตเบรกเกอร์ให้อยู่ในตำแหน่ง ON หรือ OFF และเซอร์กิตเบรกเกอร์เกิด Trip ดำเนินการจะอยู่ในตำแหน่ง Trip Free
- Motor Operate เป็นมอเตอร์ที่ใช้สำหรับ ON/OFF เซอร์กิตเบรกเกอร์

Earth Leakage Circuit Breaker (ELCB)

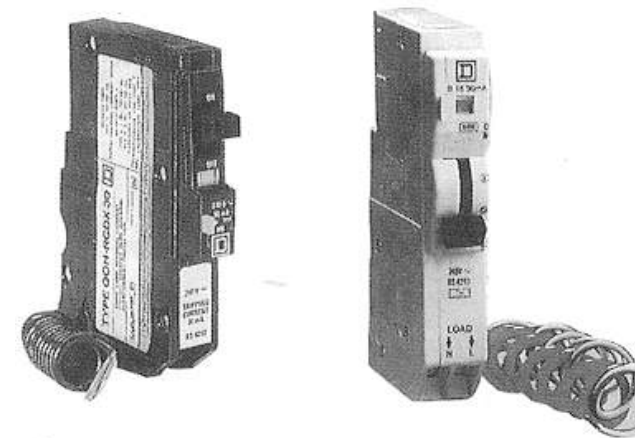


1 Pole



2 Pole

รูปที่ 6.32 ลักษณะของ ELCB



หมายเลขกำกับการติดตั้ง Consumer Unit

- หมายเลข 1 เมน 2 สาย 10 kA มีขนาดแอมแปร์ให้เลือกตามมิเตอร์ของการไฟฟ้า
- หมายเลข 2 Bus Bar สำหรับวงจรขนาด 100 A ด้วยระบบ Plug – in
- หมายเลข 3 Neutral Lug (N) มีช่องเข้าสายเท่ากับจำนวนวงจรย่อยของรูนั้น ๆ
- หมายเลข 4 Ground Bar (G)
- หมายเลข 5 ลูกย่อย 1 Pole
- หมายเลข 6 ลูกย่อยกันดูดเฉพาะ 1 Pole