

คู่มือราคาผลิตภัณฑ์

# แอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์แรงดันต่ำ โมดูลเซอร์กิตเบรกเกอร์

SACE Emax2, Formula AIR, Tmax, Tmax XT and FORMULA

**ABB Limited**

161/1 SG Tower, 1st-4th Floor, Soi Mahadlekluang 3,  
Rajdamri Road, Lumpini, Pathumwan  
Bangkok 10330 THAILAND  
Phone : +662 6651000  
Fax : +662 6651043

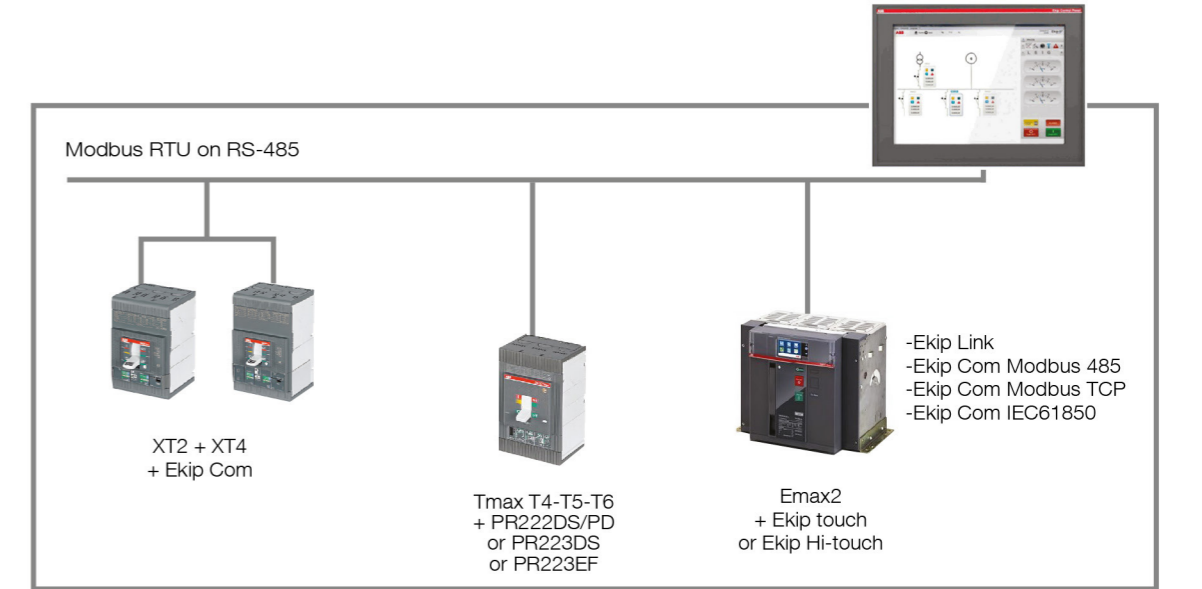
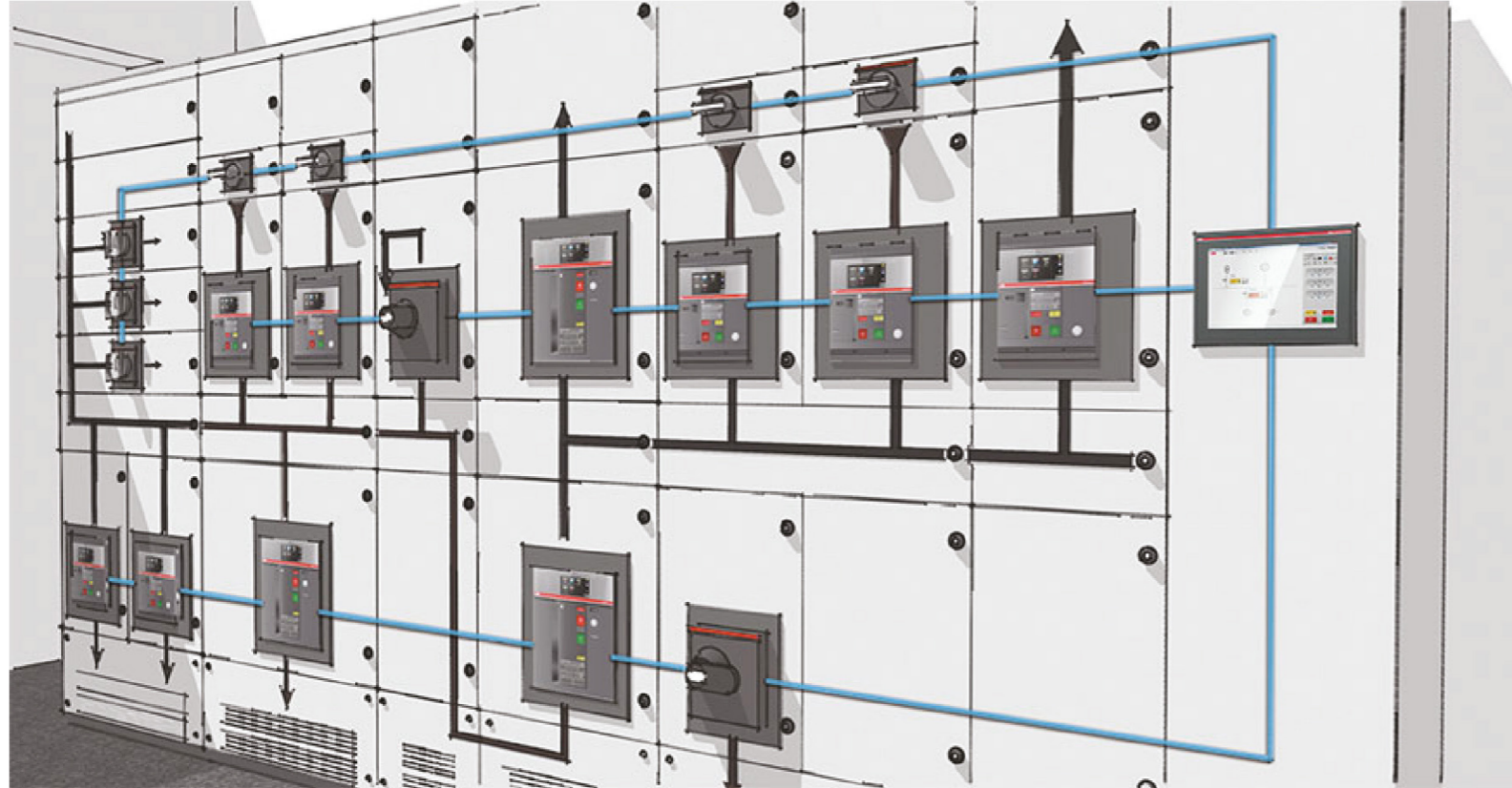
[www.abb.com](http://www.abb.com)



TH P BS1017-001

# ABB circuit breakers

## Meet all application's requirement



**Network Communication**  
 เซอร์กิตเบรกเกอร์เอบีบีสามารถ เชื่อมต่อสื่อสารบน Network ได้หลากหลายรูปแบบสำหรับ Emax2 เมื่อติดตั้ง Module เสริม สามารถเชื่อมต่อได้ทั้ง Modbus 485, Ethernet Module, Modbus TCP และยังสามารถรับ IEC61850 อีกด้วย

สำหรับเซอร์กิตเบรกเกอร์รุ่น MCCB (Molded case circuit-breaker) เมื่อติดตั้งอุปกรณ์เสริม สามารถเชื่อมต่อสื่อสารบน Network ได้ ที่เป็น Modbus Communication



**Off Shore Site**  
 เซอร์กิตเบรกเกอร์เอบีบี และอุปกรณ์เสริม ได้รับการออกแบบและ รับรองมาตรฐาน อาทิเช่น IEC 60947-2, RINA, Det Norske Veritas, Lloyd's register of shipping, Germanischer Lloyd, Bureau Veritas และอื่นๆ เพื่อแสดงถึงความสามารถในการใช้งานบน Marine Application ได้



**Infrastructure Application**  
 สำหรับงานไฟฟ้าขนาดใหญ่ที่มีความต้องการใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ ที่มีฟังก์ชันการป้องกันที่หลากหลาย และต้องการขนาดกระแสป้องกัน ตั้งแต่ขนาดเล็กๆ กระแสใช้งานต่ำ จนถึงเซอร์กิตเบรกเกอร์ขนาดใหญ่ ซึ่งมีขนาดสูงสุดถึง 6300A พร้อมด้วยอุปกรณ์เสริมต่างๆ ที่หลากหลาย และสามารถรองรับตามความต้องการที่ซับซ้อนรวมถึงสามารถเพิ่ม ฟังก์ชันการควบคุมให้ใช้งานโดยรวมได้ง่ายขึ้น



**Solar Application**  
 ปัจจุบันพลังงานทางเลือกมีความสำคัญมาก เอบีบีจึงออกแบบ เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่สามารถรองรับ Solar application ซึ่งใช้งาน กับไฟฟ้ากระแสตรงแรงดันสูง ตั้งแต่กระแสใช้งานต่ำๆ สำหรับการ ป้องกัน String ย่อย รวมถึงกระแสใช้งานสูงๆ สำหรับป้องกันอุปกรณ์ Converter DC/AC



**Office & Residence Application**  
 เอบีบี ออกแบบเซอร์กิตเบรกเกอร์ในรุ่นต่างๆ ให้เหมาะกับการ ใช้งานหลากหลายประเภท ไม่ว่าจะเป็นโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จนถึงบ้านเรือน และสำนักงานที่ต้องการใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์เพื่อ กระจายกระแสไฟฟ้าไปยังส่วนต่างๆ ด้วยความปลอดภัยสูงสุด



**Building Application**  
 เซอร์กิตเบรกเกอร์เอบีบี มีการรักษาความสัมพันธ์ในการตัดวงจร กระแสไฟฟ้าตั้งแต่เซอร์กิตเบรกเกอร์ขนาดเล็กอย่าง ACB, MCCB ตลอดจนเซอร์กิตเบรกเกอร์ขนาดเล็กอย่าง Miniature เพื่อ รักษาเสถียรภาพ และประสิทธิภาพในการป้องกันสูงสุดนอกจากนี้ ยังสามารถต่อขยายการ Monitoring Energy เข้าสู่ระบบปฏิบัติการ ผ่านระบบ Networking ได้อย่างดี



**Industrial Application**  
 ลักษณะงานไฟฟ้าตามโรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องการอุปกรณ์ไฟฟ้า ที่มีความคงทนและมีประสิทธิภาพสูง เพื่อรองรับการใช้งานอย่างต่อเนื่อง และสามารถทำการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันได้อย่างดี เซอร์กิตเบรกเกอร์ของเอบีบีสามารถรองรับการใช้งานได้หลาย Application ซึ่งสามารถใช้กับโหลดได้หลากหลายประเภท อาทิเช่น โหลดมอเตอร์ โหลดเจนเนอเรเตอร์ โหลดเครื่องเชื่อม โหลดแสงสว่าง โหลดทั่วไปหรืออื่นๆ

# ABB circuit breakers panorama



## FORMULA Range

Moulded Case Circuit Breakers รุ่นล่าสุดจากเอบีบี ผลิตจากประเทศอิตาลี ซึ่งมีความโดดเด่นในขนาดกะทัดรัด ประหยัดเนื้อที่ติดตั้ง ซึ่งใช้ระบบป้องกัน (Protection Unit Release) แบบ Thermomagnetic ชนิด Fixed In โดยไม่ต้องปรับตั้งค่ากระแสใช้งานโดยมี 1, 2, 3, 4 poles

รองรับกระแสได้สูงสุดถึง 630 A. และค่า kA สูงสุดถึง 50 kA.เหมาะสำหรับลักษณะงานอุตสาหกรรม อาคารสำนักงาน ห้างสรรพสินค้า และบ้านพักอาศัย

## The Highest Optimum

Rated Current				
A1 UP TO 125 A.	A2 UP TO 250 A.	A3 UP TO 630 A.		
Short Circuit Capacity (Icu)				
A : 10 kA.	B : 16 kA.	C : 25 kA.	N : 36 kA.	S : 50 kA.



## XT and Tmax New Generation

Moulded Case Circuit Breakers รุ่น Tmax XT และรุ่น Tmax ประกอบไปด้วยเฟรมทั้งหมด 8 ขนาดที่รองรับกระแสใช้งานสูงสุดถึง 1600 A. โดยมีส่วนประมวลผลป้องกัน (Protection Unit Release) ทั้งประเภท Thermomagnetic และ Electronic ที่มีรูปแบบการป้องกันให้เลือกใช้อย่างสมบูรณ์ ครอบคลุมทุกฟังก์ชันการใช้งาน ทั้งโรงงานอุตสาหกรรมห้างสรรพสินค้า และอาคารสำนักงาน

Power Plant, Offshore, Solar Plant โรงพยาบาล ระบบสาธารณูปโภค และอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุปกรณ์ประกอบเสริมที่ครบครัน อาทิ หน้าจอ LCD, Modbus communication module, Energy Display, Interlocking, Remote Operate Remote signal, Mechanical Accessory และอื่นๆ

## The Most Advance

Rated Current, Thermomagnetic						
XT1 UP TO 160 A.	XT3 UP TO 250 A.					
Rated Current, Electronic Release						
XT2 UP TO 160 A	XT4 UP TO 250 A	T4 UP TO 320 A	T5 UP TO 630 A.	T6 UP TO 800 A.	T7 UP TO 1600 A.	
Short Circuit Capacity (Icu)						
B : 16 kA.	C : 25 kA.	N : 36 kA.	S : 50 kA.	H : 70 kA.	L : 120 kA.	V : 200 kA.



## Emax2 Evolution

Emax2 ถูกออกแบบมาเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานหลายประเภท ไม่ว่าจะเป็นโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จนถึงอาคารสำนักงานที่พักอาศัย ด้วยเทคโนโลยีหน่วยประมวลผล Ekip ซึ่งมีฟังก์ชันการป้องกันระบบไฟฟ้าได้หลากหลาย Application ครอบคลุมทุกความต้องการ และรองรับการสื่อสารต่างๆ ทุกรูปแบบได้แก่ Modbus RTU, Modbus TCP, Profibus, Profinet, Devicenet, Ethernet/IP,

IEC 61850 โดยติดตั้ง Module ซึ่งสามารถติดตั้งพร้อมกันได้ 2 Protocol ในรุ่น E1.2 และสามารถติดตั้งพร้อมกันได้ 3 Protocol ในรุ่น E2.2-E6.2 ทั้งนี้ Emax2 ยังประกอบด้วย 4 เฟรม ที่มีขนาดการใช้งานสูงสุดได้ถึง 6300 A มีทั้ง 3 โพลและ 4 โพล มีการติดตั้งแบบ Fixed Version และแบบ Withdrawable Version

## The Best Intelligence

Rated Current, Electronic Release				
E1.2 UP TO 1600 A	E2.2 UP TO 2500 A	E4.2 UP TO 4000 A	E6.2 UP TO 6300 A.	
Short Circuit Capacity (Icu)				
B : 42 kA.	C : 50 kA	N : 66 kA	S : 85 kA.	H : 100 kA.



## Formula AIR Simplicity up to 50 kA

Air circuit breakers มีเฟรม 2 ขนาดรองรับการใช้งานสูงสุดถึง 4000 A พร้อมกับหน่วยประมวลผล Ek1 (Dip Switch) ซึ่งใช้งานได้ง่ายมีทั้ง 3 โพล และ 4 โพล ทั้งรุ่น Fixed Version และ

Withdrawable Version เหมาะกับการใช้งานได้หลากหลายรูปแบบทั้งใน โรงงานอุตสาหกรรม จนถึงอาคารสำนักงานที่พักอาศัย

## Simplicity & Safety

Rated Current, Electronic Release	
FA2 UP TO 2000A.	FA4 UP TO 4000A.
Short Circuit Capacity (Icu)	
C: 50 kA.	

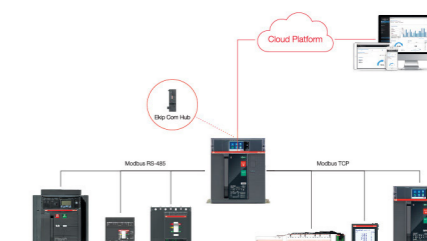
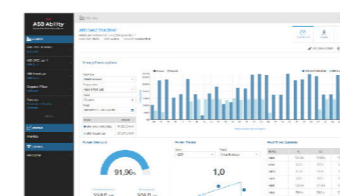
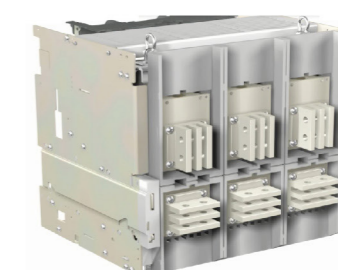
## Air circuit breakers switch power Emax2 manages it



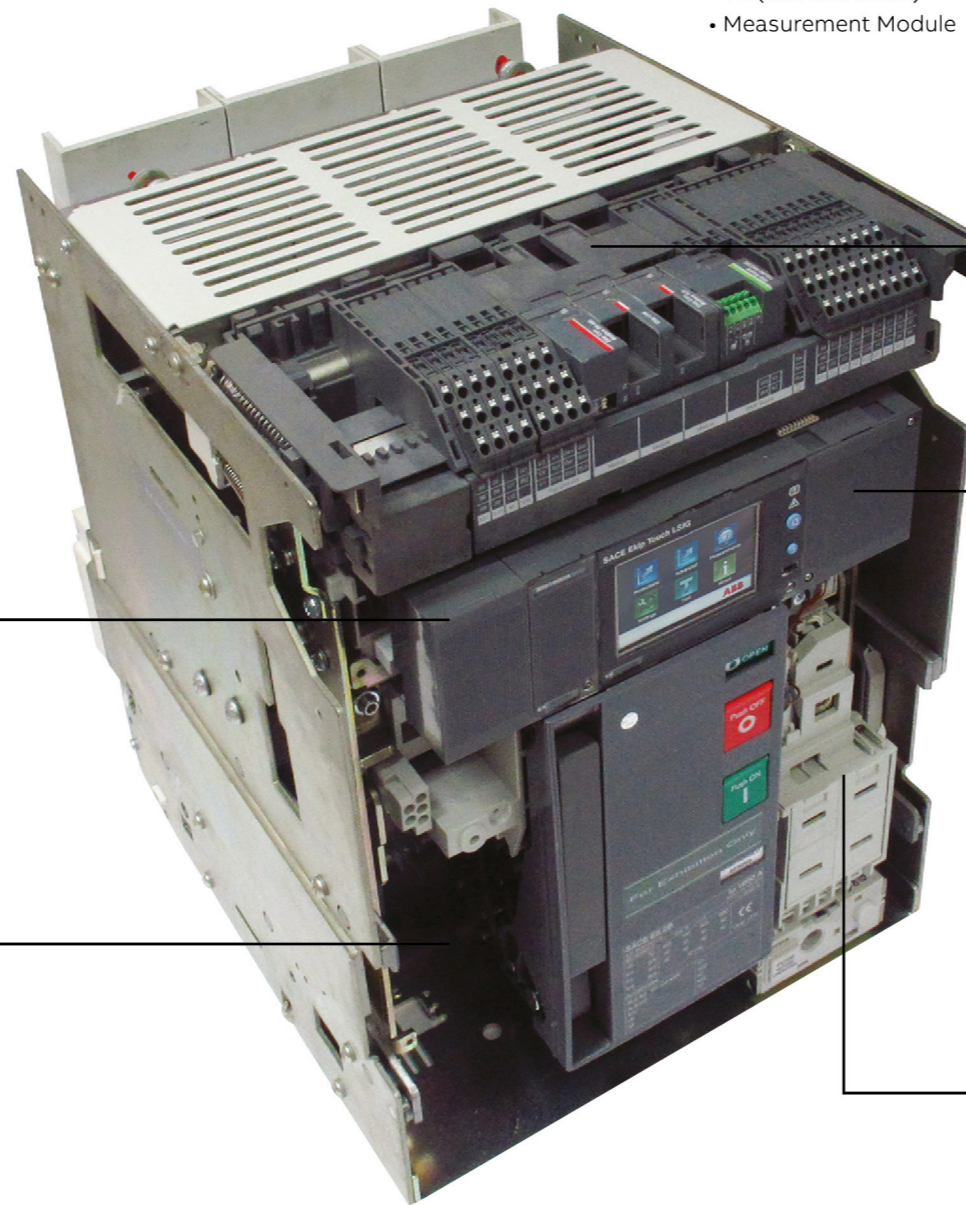
### SACE Emax2-Air circuit breakers

เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ล่าสุดของเอบีปี ด้วยนวัตกรรมที่ผ่านการวิจัยและพัฒนาด้วยเทคโนโลยีระดับสูงทำให้ Emax2 เป็น Air circuit breakers ที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในปัจจุบัน ทั้งในส่วนของ การป้องกันที่มีความแม่นยำในการทำงาน การออกแบบให้ขนาดเล็กลง แต่ได้ประสิทธิภาพสูงที่สุดในปัจจุบัน ทั้งในส่วนของ การป้องกันที่มีความแม่นยำในการทำงาน การออกแบบให้ขนาดเล็กลงแต่ได้ ประสิทธิภาพที่เพิ่มมากขึ้นพร้อมด้วยอุปกรณ์เสริมต่างๆ ที่หลากหลาย เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้หลากหลายรูปแบบ ทั้งในปัจจุบันและอนาคต พร้อมทั้งรองรับระบบ SMART ENERGY ในยุค Industry 4.0 ภายใต้ ABB Ability™ EDCS ซึ่งจะ ช่วยบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Emax2 ถูกออกแบบมาเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานหลายประเภท ไม่ว่าจะเป็นโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จนถึง อาคารสำนักงานที่พักอาศัย ด้วยเทคโนโลยีหน่วยประมวลผล Ekip ซึ่งสามารถป้องกันระบบได้หลากหลาย Application ครอบคลุมทุกความต้องการ และรองรับการสื่อสารต่างๆ ทุกรูปแบบ ได้แก่ Modbus RTU, Modbus TCP Profibus, Profinet, DeviceNet, Ethernet/IP, IEC 61850, Ekip ComHub (Cloud System) โดยติดตั้ง Module ซึ่งสามารถติดตั้งพร้อมกัน ได้ 2 Protocol ในรุ่น E1.2 และสามารถติดตั้งพร้อมกันได้ 3 Protocol ในรุ่น E2.2-E6.2 ทั้งนี้ Emax2 ยังประกอบด้วย 4 เฟรม ที่มีขนาดการใช้งานสูงสุดได้ถึง 6300A มีทั้ง 3 โพล และ 4 โพล มีการติดตั้งแบบ Fixed Version และแบบ Withdrawable Version



# Accessories & Terminal



**1 Terminal Area**  
 เป็นพื้นที่สำหรับ Wiring สาย Accessories ต่างๆ

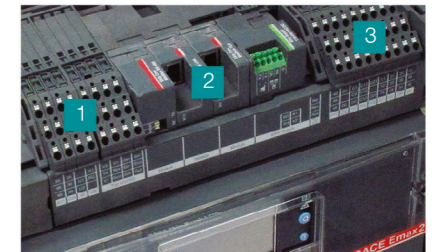
- S51 (Electrical Tripping Indicator)
- S33 (Contact Signalling loaded spring)
- Motor
- YR (Remote Reset)
- Measurement Module

**2 Catridge Module**  
 เป็นพื้นที่สำหรับใส่ Module เสริมต่างๆ

- EKIP Power Supply ต้องอยู่ด้านขวาสุดเสมอ
- EKIP Com
- EKIP Link
- Signalling Module (EKIP 2K)
- EKIP Com Hub
- EKIP Synchrocheck

**3 Terminal Area**  
 เป็นพื้นที่สำหรับ Wiring สาย Accessories ต่างๆ

- RTC (Ready to close)
- YO (Shunt opening)
- YC (Shunt closing)
- YU (Undervoltage)
- Q1-Q4 (Auxiliary Contact)



**Signalling Area**  
 Signalling Module (EKIP 4K)



**Accessories Area**  
 Motor



**External Accessories** ติดตั้งภายนอกเซอร์กิตเบรกเกอร์

1. External CT
2. Electronic Time Delay
3. Signalling Module (EKIP 10K)

### Measuring Area

Measuring Module สามารถตรวจจับค่ากระแส แรงดัน พลังงาน (kVA, kVAR, kW) และสามารถแสดงผลใน Protection Unit รุ่น EKIP touch, EKIP- Hi touch หรือ Measuring Pro Module สามารถตรวจจับค่ากระแส แรงดัน พลังงาน (kVA, kVAR, kW) และสามารถแสดงผลใน Protection Unit รุ่น EKIP touch, EKIP- Hi touch ทั้งยังสามารถป้องกันเมื่อเกิดแรงดันและความถี่ที่ผิดปกติ

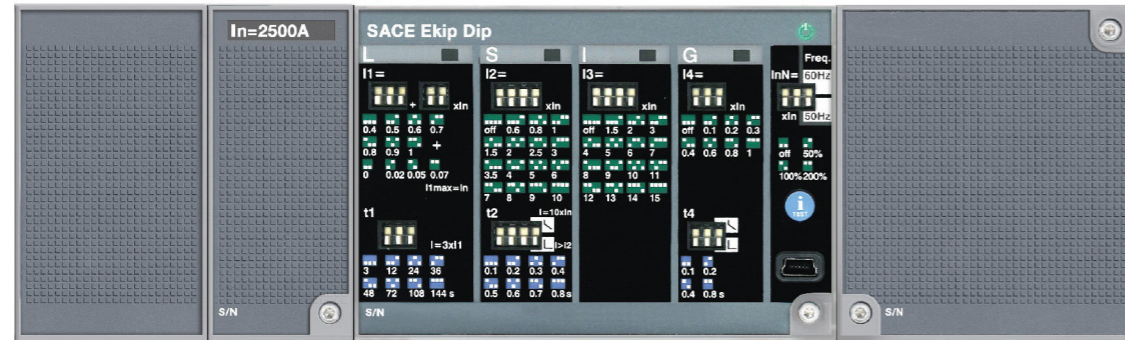


### Accessories Area

1. Shunt Opening
2. Shunt Closing
3. Undervoltage
4. RTC (Ready to close)
5. YR (Remote Reset)
6. Key lock in open position



# Protection Unit Release EKIP DIP



**Feature**

- สามารถปรับเปลี่ยนค่ากระแสพิทัก  $I_n$  โดยการเปลี่ยน Rating Plug ให้สามารถรองรับกระแสใช้งานได้ตั้งแต่ช่วง 100-6300A โดยมีขนาดไม่เกิน Amp Frame ในแต่ละรุ่น
- ปรับตั้งค่า Neutral ได้ 50-100-200%
- ไฟ LED ของแต่ละฟังก์ชันเพื่อแสดงเตือนเมื่อมีการใช้กระแสเกิน รวมถึงแสดงชนิดของประวัติการทริป
- มีฟังก์ชัน Thermal Memory ในฟังก์ชัน L และ S
- รองรับพอร์ต EKIP USB Cable / EKIP Bluetooth / EKIP Link
- สามารถเก็บข้อมูลย้อนหลังเมื่อเกิดการทริปเนื่องจากหัว Protection Unit สูงสุดถึง 30 ครั้ง พร้อมแสดงวันและเวลา
- Rogowski Coil แบบใหม่ทำให้เพิ่มความแม่นยำให้การวัดมากขึ้น โดยมี Accuracy สูงสุด 1% ตามมาตรฐาน IEC61557-12



ABB Code	ANSI/IEEE C37.2 Code	Function	Threshold	Trip time	EKIP Dip
L	49	Overload protection	$I_1=0.4-0.42-0.45-0.47-0.5-0.52-0.55-0.57-0.6-0.62-0.65-0.67-0.7-0.72-0.75-0.77-0.8-0.82-0.85-0.87-0.9-0.92-0.95-0.97-1xI_n$	with $I=I_1$ , $t_1=3-12-24-36-48-72-108-144s^{(2)}$	●
		Thermal memory			●
		Tolerance	Tripping between $1.05$ and $1.2xI_1$	$\pm 10\% I_1 \leq 6I_n$ $\pm 20\% I_1 \leq 6I_n$	
S	51	Short-circuit selective protection	$I_2=0.6-0.8-1-1.5-2-2.5-3-3.5-4-5-6-7-8-9-10xI_n$	$t_2=0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8s$	●
		Tolerance	$\pm 7\% I_f \leq 6xI_n$ $\pm 10\% I_f \geq 6xI_n$	The better of the two data : $\pm 10\%$ or $\pm 40ms$	
		Short-circuit selective protection	$I_2=0.6-0.8-1-1.5-2-2.5-3-3.5-4-5-6-7-8-9-10xI_n$	with $I=10I_n$ , $t_2=0.11-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8s$	●
		Thermal memory			●
I	50	Tolerance	$\pm 7\% I_f \leq 6xI_n$ $\pm 10\% I_f \geq 6xI_n$	$\pm 15\% I_1 \leq 6xI_n$ $\pm 20\% I_1 \geq 6xI_n$	
		Short-circuit instantaneous protection	$I_3=1.5-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15xI_n$	Instantaneous	●
		Tolerance	$\pm 10\%$	$\leq 30ms$	
G	51N	Earth fault protection	$I_4^{(1)}=0.1-0.2-0.3-0.4-0.6-0.8-1xI_n$	$t_4=0.1-0.2-0.4-0.8s$	●
		Tolerance	$\pm 7\%$	The better of the two data : $\pm 10\%$ or $\pm 40ms$	
		Earth fault protection	$I_4^{(1)}=0.1-0.2-0.3-0.4-0.6-0.8-1xI_n$	$t_4=0.1-0.2-0.4-0.8s$	●
Tolerance	$\pm 7\%$	$\pm 15\%$			

(1) G Protection below 100A or below 0.2  $I_n$  available with auxiliary supply  
 (2) The minimum trip time is 18, regardless of the type of curve set (self-protection)

# Protection Unit Release EKIP Touch



**Feature**

- สามารถปรับเปลี่ยนค่ากระแสพิทัก  $I_n$  โดยการเปลี่ยน Rating Plug ให้สามารถรองรับกระแสใช้งานได้ตั้งแต่ช่วง 100-6300A โดยมีขนาดไม่เกิน Amp Frame ในแต่ละรุ่น
- สามารถปรับตั้งค่ากระแสใช้งานผ่านหน้าจอสัมผัสเป็นแบบ Touchscreen
- แสดงค่ากระแสใช้งานผ่านหน้าจอสัมผัส Touchscreen ทั้งในรูปแบบ Ammeter, บาร์กราฟ หรือตัวเลข ทั้ง (L1,L2,L3 Ne, Earth, Fault)
- มีเมนูภาษาไทยช่วยให้การ Setting ค่า Parameter ได้ง่ายขึ้น
- บันทึกประวัติการใช้งานพร้อมทั้งสามารถเรียกดูข้อมูล อาทิ จำนวนครั้งการทริปและค่าเปอร์เซ็นต์ ล็อกหรือหน้าสัมผัส อีกทั้งยังสามารถเก็บค่า last trip จากหัว Protection unit สูงสุด 30 ครั้ง รวมถึงบันทึกเหตุการณ์ต่างๆ เช่น Open/ Close เซอร์คิตเบรกเกอร์ การแก้ไข parameter ต่างๆ และ Pre alarmed
- ไฟ LED แสดงเตือนพร้อมระบุรายละเอียดที่จอ LCD เมื่อมีการใช้กระแสเกิน
- สามารถติดตั้ง Module เสริมทั้ง Measuring Module หรือ Measuring Pro Module โดยอุปกรณ์ Measuring Pro Module จะทำการป้องกันค่าแรงดันและความถี่ที่ผิดปกติที่เกิดขึ้น
- Rogowski Coil แบบใหม่ทำให้เพิ่มความแม่นยำให้การวัดมากขึ้น โดยมี Accuracy สูงสุด 1% ตามมาตรฐาน IE61557-12



ABB Code	ANSI/IEEE C37.2 Code	Function	Threshold	Trip time	EKIP Touch EKIP Hi-Touch	
L	49	Overload protection	$I_1=0.4...1xI_n$	with $I=3I_1$ , $t_1=3...144s$	●	
		Thermal memory			●	
		Tolerance	tripping between $1.05$ and $1.2xI_1$	$\pm 10\% I \leq 6xI_n$ $\pm 20\% I \geq 6xI_n$		
S	49	Overload protection	$I_1=0.4...1xI_n$	with $I=3I_1$ , $t_1=3...144s$ Standard inverse SI : $k=0.14 \alpha=0.02$ Very Inverse VI : $k=13.5 \alpha=1$ Extremely Inverse EI : $k=80 \alpha=2$ $t=k/I_4$ : $k=80 V=4$	●	
		Tolerance	tripping between $1.05$ and $1.2xI_1$	$\pm 10\% I \leq 6xI_n$ $\pm 20\% I \geq 6xI_n$		
		50TD	Time-delayed overcurrent protection	$I_2=0.6...10xI_n$	$t_2=0$	●
		68	Zone selectivity		$t_{2sel}=0.04...0.2s$	●
I	51	Start up	Activation : $0.1...10xI_n$	Range : $0.1...30s$	●	
		Tolerance	$\pm 7\% I \leq 6xI_n$ $\pm 10\% I \geq 6xI_n$	The better of the two data : $\pm 10\%$ or $\pm 40ms$		
		Time-delayed overcurrent protection	$I_2=0.6...10xI_n$	with $I=10I_n$ , $t_2=0.05...0.8s$	●	
		Thermal Memory			●	
G	51N	Tolerance	$\pm 7\% I_2 \leq 6xI_n$ $\pm 10\% I_2 \geq 6xI_n$	$\pm 15\% I \leq 6xI_n$ $\pm 20\% I \geq 6xI_n$		
		Instantaneous overcurrent protection	$I_3= 1.5...15 \times I_n$	Instantaneous	●	
		Start up	Activation: $0.1...10 \times I_n$	Range: $0.1...30s$	●	
Tolerance	$\pm 10\%$	$\leq 30 ms$				
G	51N	Earth fault protection	$I_4^{(1)} = 0.1...1 \times I_n$	with $I \geq I_4$ , $t_4 = 0.1...1s$	●	
		Tolerance	$\pm 7\%$	$\pm 15\%$		

(1) G Protection below 100A or below 0.2  $I_n$  available with auxiliary supply

# ABB Ability™ Electrical Distribution Control System

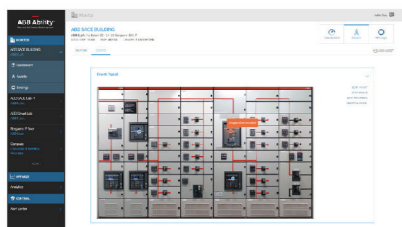
## Understanding power



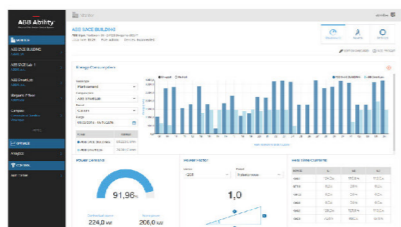
### ABB Ability™ EDCS รับรู้การใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบ เพียงคลิก!

ระบบการบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพบนคลาวด์แพลตฟอร์ม (Cloud platform) ของเอบีบี นวัตกรรมสมัยใหม่ที่จะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถรับรู้การใช้พลังงานในระบบไฟฟ้า อาทิเช่น อาคาร คอนโดมิเนียม ซุปเปอร์มาร์เก็ต โรงงานอุตสาหกรรม ปีโตรเคมี ได้อย่างง่ายดายเพียงคลิก ด้วยระบบคลาวด์นี้เอง ผู้ใช้งานเพียงสามารถโทร เकिनแลต หรือ คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ก็สามารถเข้าถึงการใช้พลังงาน สัญญาณเตือน สัญญาณกริป ที่ตัวอุปกรณ์ไฟฟ้า ได้ทุกที่ ทุกเวลา ตลอดจนการเก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าย้อนหลังในรูปแบบกราฟ หรือ Excel เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์และปรับปรุงระบบไฟฟ้าให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดอย่างต่อเนื่อง ABB Ability™ EDCS ในส่วนระบบความปลอดภัยของการเก็บข้อมูลนั้น เอบีบีได้ร่วมมือกับบริษัทชั้นนำอย่าง Microsoft เพื่อสร้างระบบที่เสถียรภาพและการป้องกันความปลอดภัยของข้อมูลขั้นสูงให้กับผู้ใช้งาน

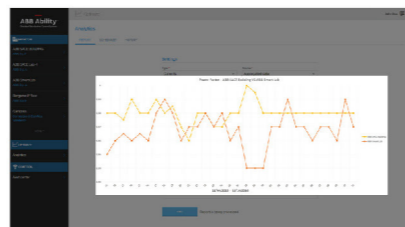
#### Monitor



#### Optimize



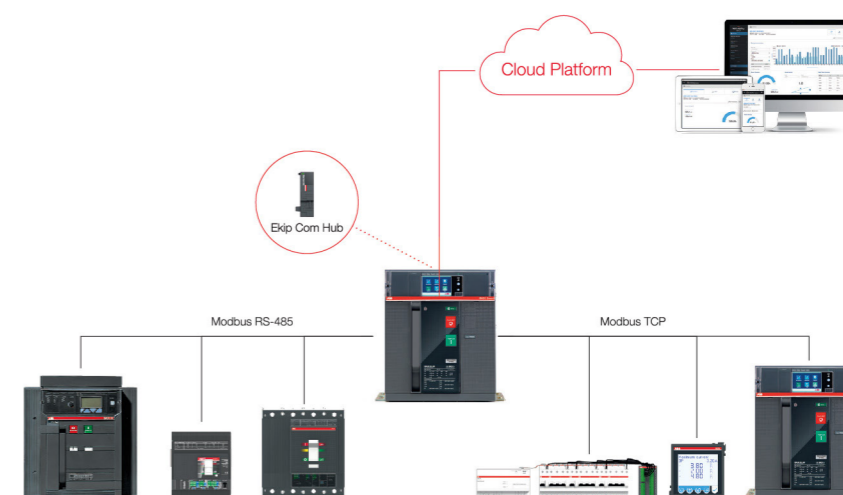
#### Control



ภายในระบบ ABB Ability™ EDCS จะประกอบไปด้วย 3 โปรแกรมหลักนี้

- Monitor : สามารถตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบไฟฟ้าทั้งหมด
- Optimize : รองรับการตั้งเวลาเก็บค่าข้อมูลและจัดส่งรายงานผ่านอีเมลล์ได้อย่างอัตโนมัติ
- Control : สามารถตั้งค่าการส่งสัญญาณเตือน สัญญาณกริปให้กับผู้ดูแลระบบนั้นๆ โดยเฉพาะ และยังสามารถตั้งค่าระบบการจัดการพลังงานในระบบ เพื่อให้เกิดความประหยัดอย่างสูงสุด

ABB Ability™ Electrical Distribution Control System คือระบบที่จะมาช่วยในการรวบรวมข้อมูลจากอุปกรณ์ป้องกันแรงดันต่ำของเอบีบีทั้งหมดที่อยู่ในระบบไฟฟ้า ด้วยรูปแบบ Plug & Play concept เมื่อเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าสู่คลาวด์แพลตฟอร์ม (Cloud platform) โดยการแชร์ข้อมูลร่วมกับ Emax2 เซอร์วิคิตเบรกเกอร์ที่ติดตั้งอุปกรณ์สื่อสารกลาง Ekip Com Hub หรือ Ekip E-Hub ร่วมกับโปรโตคอล Modbus RS-485, Modbus TCP หรือ Ekip Link เพียงติดตั้งอุปกรณ์นี้ ผู้ใช้ไฟฟ้าปลายทาง ผู้ควบคุมระบบไฟฟ้าผู้ออกแบบ และผู้ติดตั้งสามารถรับรู้การใช้พลังงานในระบบไฟฟ้าได้อย่างง่ายดาย รวมถึงเพิ่มมูลค่าในการออกแบบระบบบริหารจัดการไฟฟ้าที่สะดวก และมีความปลอดภัยสูงสุดอีกช่องทางหนึ่ง



#### อุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่อเข้าระบบ ABB Ability™ EDCS

- แอร์เซอร์วิคิตเบรกเกอร์ (Air circuit breakers)
- โมเตสเคสเซอร์วิคิตเบรกเกอร์ (Moulded-case circuit breakers)
- มินิเอเจอร์เซอร์วิคิตเบรกเกอร์ (Miniature circuit breakers)
- มิเตอร์ (Metering devices)
- สวิตช์ตัดต่อและฟิวส์ (Switches and fusegears)
- อุปกรณ์ตรวจจับแสงในตู้ไฟฟ้า (Arc-guard devices)
- ซอร์ฟสตาร์ท (Soft starters)

โปรแกรมสามารถแสดงรายละเอียดในระบบไฟฟ้าได้ตามตารางข้างล่างนี้

Family	Device	Information										COMMUNICATION		
Quality	Load	State	Current	Voltage	Power	Energy	Power Factor	Alarms	Maintenance & Diagnostics	Power Quality	Load management	Environmental parameters	General Info	Protocol
Management	Environmental parameters	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Modbus RS-485, Modbus TCP, Ekip Link"
info	Protocol	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Modbus RS-485
MCCB	Tmax XT (*)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Modbus RS-485
Metering device	M2M	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Modbus RS-485
Metering device	CMS 700	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Modbus RS-485, Modbus TCP
Fusegear	Slimline XR ITS 2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Modbus RS-485, Modbus TCP
"Signalling module for digital inputs (e.g. for MCCBs)"	Ekip Signalling Modbus TCP	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Modbus TCP
Digital Meters/Sensor	Pulse meter (**)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Digital I/O
Analog Meters/Sensor	Analog meter (**)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Analog I/O
Arc guard	TVOC-2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Modbus RS-485
And many others to come...		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Modbus RS-485

\* Provided the product with dedicated accessories for communication and metering functions \*\* only with Ekip E-Hub module

# The smart circuit breakers SACE Emax2

## The innovative power controller function for power management

### Ekip Power Controller Function

คือฟังก์ชันขั้นสูงที่ถูกติดตั้งเพิ่มเข้ามาในหน่วยประมวลผลของ แอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ SACE Emax2 ที่จะมาช่วยในการบริหารจัดการค่า ความต้องการพลังไฟฟ้า (Power Demand) ในระบบ ให้เกิดประสิทธิภาพและมีความประหยัดอย่างสูงสุด โดยฟังก์ชัน Power Controller นี้จะเข้ามาช่วยในการควบคุมค่าความต้องการ พลังไฟฟ้าให้มีค่าที่เหมาะสม ด้วยการบริหารจัดการโหลด วิธีการ ของ Power Controller คือจะเลือกปลดโหลดที่ไม่จำเป็น ออกจาก ระบบและเชื่อมต่อโหลดนั้นกลับมาอีกครั้งโดยอัตโนมัติ หากพบว่า ค่าความต้องการพลังไฟฟ้าในระบบมีค่าอยู่ในระดับตามที่ปรับตั้งไว้

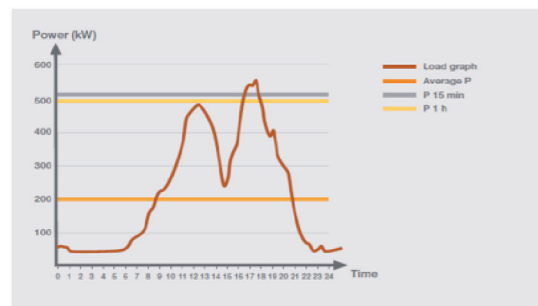
ทั้งนี้อัลกอริทึมในการเลือกปลดโหลดได้ออกนั้น จะต้องคำนึงถึงความ สำคัญของโหลด (Load Priority) ที่ถูกตั้งค่าโดยผู้ควบคุมระบบไฟฟ้า โดยเรียงลำดับจากโหลดที่มีความสำคัญต่ำสุดไปยังโหลดที่มีความ สำคัญสูงสุด โดยจะเฉลี่ยค่าพลังไฟฟ้าทุกๆ 15 นาทีให้ใกล้เคียงกัน ทุกช่วงเวลาและให้มีค่าต่ำที่สุด แต่เพียงพอต่อการใช้พลังงานไฟฟ้า ในระบบ ฟังก์ชัน Ekip Power Controller ในเซอร์กิตเบรกเกอร์นี้ ครอบคลุมการใช้งานทั้ง อาคาร คอนโดมิเนียม ห้างสรรพสินค้า หรือ โรงงานอุตสาหกรรม ที่สะดวกรวดเร็ว และ ติดตั้งได้อย่างง่ายดาย เพื่อช่วยให้ระบบไฟฟ้าเกิดการใช้พลังงานได้ประหยัดอย่างสูงสุด

### ฟังก์ชัน Ekip Power Controller

เป็นฟังก์ชันพิเศษที่ติดตั้งลงในหน่วยประมวลผลของ แอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ SACE Emax2 รองรับในหน่วยประมวลผล รุ่น Ekip Touch หรือ Ekip Hi-Touch ก็สามารถควบคุมพลังงาน ไฟฟ้าในระบบพร้อมทั้งป้องกันความปลอดภัยจากการเกิดไฟฟ้าลัดวงจร ได้ เพียงติดตั้งเมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ที่มีฟังก์ชัน Power Controller

พร้อมกับอุปกรณ์ส่งสัญญาณพื้นฐาน เพื่อไปสั่งการ MCCB, Switch Disconnect, Contactor, Drive control ที่ควบคุม โหลดอยู่ โดยไม่มีความจำเป็นในการเขียนโปรแกรมควบคุมเพิ่มเติม ใดๆ ที่ยุ่งยาก เพียงเท่านั้นเมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ก็สามารถที่จะควบคุม ค่าพลังงานไฟฟ้าได้ครอบคลุมทั้งระบบอย่างง่ายดาย

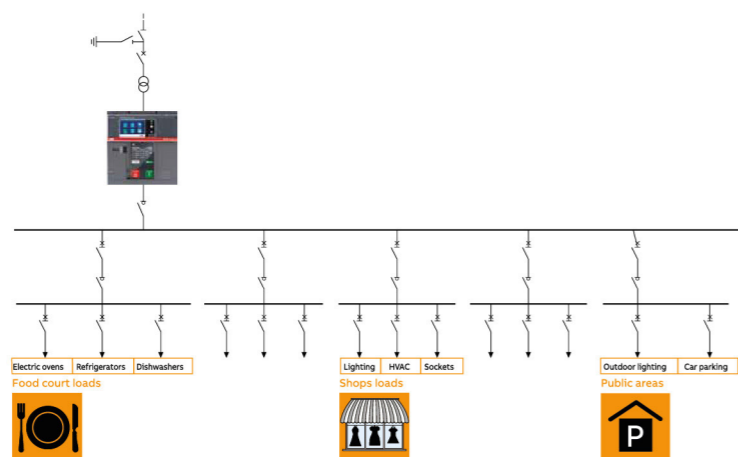
### Graph of daily load



### Ekip Power Controller

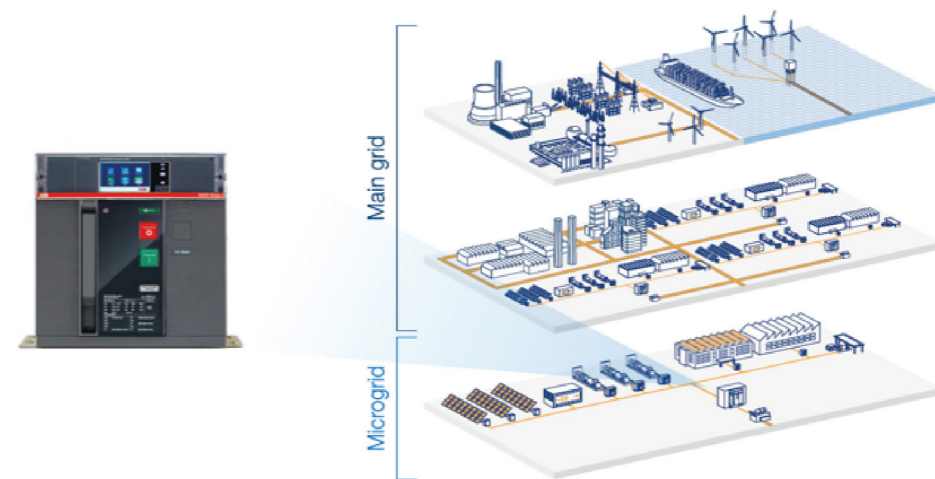
- **มีความง่ายในการติดตั้ง :** ฟังก์ชันควบคุมสำเร็จรูปมาพร้อมกับหน่วยประมวลผลภายในเซอร์กิตเบรกเกอร์ สะดวกและรวดเร็วในการปรับตั้งค่า ผู้ควบคุมสามารถปรับตั้งค่าผ่านทางคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรมของ ABB Ekip Connect
- **มีความยืดหยุ่นในการปรับตั้งค่า :** ผู้ควบคุมสามารถปรับตั้งค่าพลังงานไฟฟ้าในระบบได้ตามความจำเป็นของการใช้ และเลือก การควบคุมโหลดตามลำดับความสำคัญ
- **มีประสิทธิภาพสูง :** อัลกอริทึมการควบคุมจะคำนวณจากการคาดการณ์ของค่าพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย และจะจำกัดค่าพลังงานไฟฟ้า ตามการตั้งค่าโดยผู้ควบคุมระบบนั้น เมื่อใดที่มีการใช้งานพลังงาน ไฟฟ้าเกินค่าที่ตั้งไว้ Power Controller ก็จะปลดโหลด ที่มีความ สำคัญต่ำสุดออกก่อนทันที และเชื่อมต่อกลับเข้ามาเมื่อค่าพลังงาน ไฟฟ้าอยู่ในระดับที่จำกัดไว้

เพียงติดตั้งเมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ที่มี Power Controller Function ก็สามารถควบคุมค่าพลังไฟฟ้าได้ตามต้องการ รูปแบบการติดตั้งเพื่อควบคุมโหลดในห้างสรรพสินค้า เพื่อไปควบคุมโหลด HVAC, Lighting, Sockets



# Innovation for microgrids

## SACE Emax2

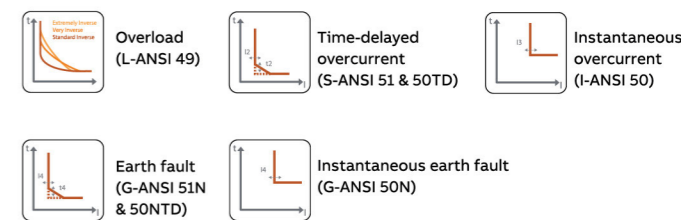


### Grid connect

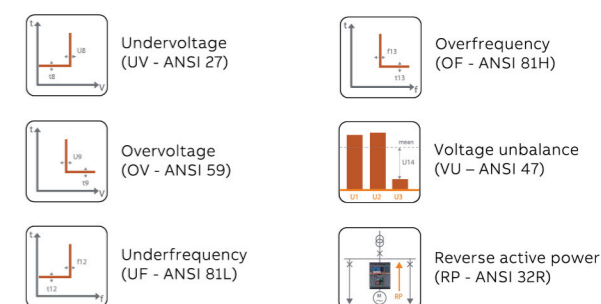
SACE Emax2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเทคโนโลยีสูง และมีฟังก์ชันเหมาะ สำหรับการใช้งานในการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า ซึ่งรองรับ Smart Energy ในยุค Industry 4.0 ซึ่งทำได้โดย Protection Unit รุ่น Ekip Touch หรือ Ekip Hi-Touch และ Measuring Pro Module

สำหรับ Ekip Measuring Pro Module สามารถที่จะ Monitor ค่าแรงดันไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า และยังสามารถ Protection ในกรณี (Undervoltage, Overvoltage, Voltage Unbalance, Reverse Active Power, etc.)

### Ekip Touch



### Ekip Touch + Measuring Pro





## New highlight feature Emax2



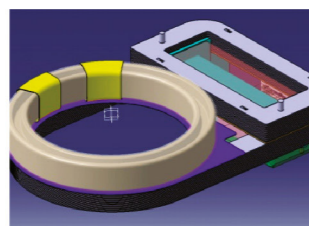
### EKIP Touch, EKIP Hi touch

มีเมนูภาษาไทย ในหัว Protection Unit รุ่น EKIP Touch และ EKIP Hi Touch เพื่อช่วยให้การตั้งค่าและเพิ่มความเข้าใจในการ Setting ค่า Parameter ต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น พร้อมทั้งยังสามารถเรียกดูประวัติการทรียบย้อนหลัง ซึ่งสามารถบ่งบอกได้ทั้งฟังก์ชันในการ ทรียบ วันและเวลา



### Terminal Connection

ด้วยการออกแบบ Terminal Connection ของ Emax2 ช่วยเพิ่มความสะดวกและรวดเร็วในการติดตั้ง



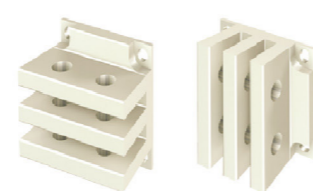
### Current Transformer

ด้วยการออกแบบ Rogowski coil แบบใหม่ เพื่อทำให้เกิดความแม่นยำในการวัดมากที่สุดซึ่งทำให้ค่า Accuracy สูงสุดที่ 1% ตามมาตรฐาน (IEC61557-12)



### T.U.Reset

เมื่อเซอร์กิตเบรกเกอร์เกิด Trip จากหัว Protection Unit จะแสดง Indicator ให้เห็นอย่างชัดเจนและเพิ่มความเข้าใจให้ดียิ่งขึ้นกับ ผู้ใช้งานเซอร์กิตเบรกเกอร์



### Power Terminal

เพื่อความสะดวกสบายในการติดตั้ง Terminal ของ Emax2 สามารถปรับเปลี่ยนจาก Horizontal Rear Terminal เป็น Vertical Rear Terminal



### New operating Mechanism

การออกแบบชุด Mechanism เป็นแบบสปริงในแนวตั้งทำให้ช่วยลดแรงเสียดทานทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์ดียิ่งขึ้น

## Standard accessories



### Shunt Opening Release

เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยในการเปิดวงจร โดยจะรับคำสั่งจากภายนอก มาสั่งการทำงาน

General characteristics		
Power supply (Un)	AC	DC
110V...120V	•	•
220V...240V	•	•
Operating limits (IEC60947-2 standards)	YO/YO2: 70%...110% Un	
Opening time (YO)		
E1.2	20 ms	20 ms
E2.2 ... E6.2	35 ms	35 ms
Closing time (YC)		
E1.2	50 ms	50 ms
E2.2 ... E6.2	50 ms	50 ms



### Shunt Closing Release

เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยในการปิดวงจร โดยจะรับคำสั่งจากภายนอก มาสั่งการทำงาน

General characteristics		
Power supply (Un)	AC	DC
110V...120V	•	•
220V...240V	•	•
Operating limits (IEC60947-2 standards)	YO/YO2: 85%...110% Un	
Opening time (YO)		
E1.2	20 ms	20 ms
E2.2 ... E6.2	35 ms	35 ms
Closing time (YC)		
E1.2	50 ms	50 ms
E2.2 ... E6.2	50 ms	50 ms



### Undervoltage Release

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันแรงดันต่ำผิดปกติซึ่งเมื่อเกิดแรงดัน ผิดปกติเข้ามาจะทำการเปิดวงจรทันที

General characteristics		
Power supply (Un)	AC	DC
110V...120V	•	•
220V...240V	•	•
Operating limits (IEC60947-2 standards)	70%...110% Un	
Opening time (YO)		
E1.2	30 ms	30 ms
E2.2 ... E6.2	50 ms	50 ms



### Motor

เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยในการ Charging spring แบบอัตโนมัติ เมื่อ Indicator อยู่ในตำแหน่ง Discharge Spring

General characteristics		
Power supply (Un)	AC	DC
110V...120V	•	•
220V...240V	•	•
Continuous power (Pc)	100VA	100W



### YR-Remote Reset

เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยในการ Reset เมื่อเซอร์กิตเบรกเกอร์เกิดการทรียบ เนื่องจากหัว Protection trip โดยสามารถสั่งการ Reset ผ่าน คำสั่งจากภายนอก



### RTC-Ready to close signalling contact

เป็นอุปกรณ์ที่ทำการตรวจสอบเซอร์กิตเบรกเกอร์ก่อนทำการ close circuit กลับไปอีกครั้ง (Auto Reclose) ภายใต้งานโซ

- เซอร์กิตเบรกเกอร์อยู่ในสถานะ เปิดวงจร
- Spring Charge เรียบร้อย
- ต้องไม่มีคำสั่ง open circuit เข้ามาและไม่ติดสัญญาณ lock ใดๆ
- เซอร์กิตเบรกเกอร์ต้องทำการ Reset ให้เรียบร้อยเมื่อเกิดการ Trip จากหัว Protection unit

# SACE Emax2 Air circuit breakers

## Specification

### Common data

Rated service voltage $U_e$	[V]	690
Rated insulation voltage $U_i$	[V]	1000
Rated impulse withstand voltage $U_{imp}$	[kV]	12
Frequency	[Hz]	50 - 60
Number of poles		3 - 4
Version		Fixed - Withdrawable
Isolation behaviour		IEC 60947-2



SACE Emax2		E1.2				E2.2				E4.2				E6.2			
		B	C	N	L	B	N	S	H	N	S	H	V	H	V	X	
Performance levels																	
Rated uninterrupted current $I_u$ @ 40°C	[A]	630	630	250	630	1600	800	250	800	3200	3200	3200	2000	4000	4000	4000	
	[A]	800	800	630	800	2000	1000	800	1000	4000	4000	4000	2500	5000	5000	5000	
	[A]	1000	1000	800	1000		1250	1000	1250				3200	6300	6300	6300	
	[A]	1250	1250	1000	1250		1600	1250	1600				4000				
	[A]	1600	1600	1250			2000	1600	2000								
	[A]			1600			2500	2000	2500								
	[A]							2500									
Neutral pole current-carrying capacity for 4-pole CBs	[% $I_u$ ]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	50-100	50-100	50-100	
Rated ultimate short-circuit breaking capacity $I_{cu}$	[kA]	42	50	66	150	42	66	85	100	66	85	100	150	100	150	200	
	[kA]	42	50	66	130	42	66	85	100	66	85	100	150	100	150	200	
	[kA]	42	42	50	100	42	66	66	85	66	66	85	100	100	130	130	
	[kA]	42	42	50	60	42	66	66	85	66	66	85	100	100	100	120	
Rated service short-circuit breaking capacity $I_{cs}$	[% $I_{cu}$ ]	100	100	100 <sup>1)</sup>	100	100	100	100	100	100	100	100	100 <sup>2)</sup>	100	100	100	
Rated short-time withstand current $I_{sw}$	[kA]	42	42	50	15	42	66	66	85	66	66	85	100	100	100	120	
	[kA]	24	24	36	-	42	50	50	66	50	66	73 <sup>3)</sup>	75	100	100	100	
Rated short-circuit making capacity (peak value) $I_{cm}$	[kA]	88	105	145	330	88	145	187	220	145	187	220	330	220	330	440	
	[kA]	88	105	145	286	88	145	187	220	145	187	220	330	220	330	440	
	[kA]	88	88	105	220	88	145	145	187	145	145	187	220	220	286	286	
	[kA]	88	88	105	132	88	145	145	187	145	145	187	220	220	220	264	
Utilization category (according to IEC 60947-2)		B	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
Breaking	Breaking time for $I < I_{sw}$	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
	Breaking time for $I > I_{sw}$	25	25	25	10	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
Dimensions	H - Fixed/Withdrawable	[mm]	296/363.5	296/363.5	296/363.5	296/363.5	371/425	371/425	371/425	371/425	371/425	371/425	371/425	371/425	371/425	371/425	371/425
	D - Fixed/Withdrawable	[mm]	183/271	183/271	183/271	183/271	270/383	270/383	270/383	270/383	270/383	270/383	270/383	270/383	270/383	270/383	270/383
	W - Fixed 3p/4p/4p FS	[mm]	210/280	210/280	210/280	210/280	276/366	276/366	276/366	276/366	384/510	384/510	384/510	384/510	72/888/1014	72/888/1014	72/888/1014
	W - Withdrawable 3p/4p/4p FS	[mm]	278/348	278/348	278/348	278/348	317/407	317/407	317/407	317/407	425/551	425/551	425/551	425/551	803/929/1069	803/929/1069	803/929/1069

1)  $I_{cs}$  : 50 kA for 400V...440V voltage; 2)  $I_{cs}$  : 125 kA for 400V...440V voltage; 3) E4.2H 3200A: 66  $I_{sw}$  (3s)

SACE Emax2		E1.2				E2.2				E4.2				E6.2		
Mechanical and electrical life with regular ordinary maintenance prescribed by the manufacturer	[ $I_u$ ]	≤ 1000	1250	1600	1250 L	< 1600	1600	2000	2500	< 2500	2500	3200	4000	4000	5000	6300
Frequency	[No.oper.x 1000]	20	20	20	20	25	25	25	20	20	20	20	15	12	12	12
Electrical life 440 V	[Oper./Hour]	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
690 V	[No.oper.x 1000]	8	8	8	3	15	12	10	8	10	8	7	5	4	3	2
Frequency	[No.oper.x 1000]	8	6.5	6.5	1	15	10	8	7	10	8	7	4	4	2	2
Frequency	[Oper./Hour]	30	30	30	30	30	30	30	30	20	20	20	20	10	10	10

# SACE Emax2 Air circuit breakers

## Pricelist



1SDC200424F001



1SDC200424F000



1SDC200424F000



1SDC200424F000

	E1.2	E1.2	E2.2	E2.2	E2.2	E2.2	E2.2	E2.2	E2.2	E2.2	E4.2	E4.2	E4.2	E4.2	E6.2	E6.2	E6.2	E6.2
Rated Current I <sub>u</sub> [A]	800	1250	1250	1600	1600	2000	2000	2500	2500		3200	3200	4000	4000	5000	5000	6300	6300
SACE Emax2	E1.2B	E1.2B	E2.2N	E2.2B	E2.2N	E2.2N	E2.2H	E2.2N	E2.2H		E4.2N	E4.2H	E4.2N	E4.2H	E6.2H	E6.2V	E6.2H	E6.2V
No. of Pole [No.]	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4		3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
Icu 400-415Vac [kA]	42	42	66	42	66	66	100	66	100		66	100	66	100	100	150	100	150
Icu 690Vac [kA]	42	42	66	42	66	66	85	66	85		66	85	66	85	100	100	100	100
<b>Ics</b>																		
400-415Vac [kA]	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Utilization category	B	B	B	B	B	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B
service voltage, U <sub>e</sub> [V]	690	690	690	690	690	690	690	690	690		690	690	690	690	690	690	690	690
<b>Basic dimensions</b>																		
for 3 poles fixed version L x H x P [mm.]	296x183x210		371x270x276				371x270x384				371x270x762							
for 3 poles draw-out version L x H x P [mm.]	363x271x278		425x383x317				425x383x425				425x383x803							
<b>ราคาต่อหน่วย - บาท (3 Poles fixed version)</b>																		
EKIP Touch - LI	*	113,500	120,000	*	134,500	153,000	*	200,000	*		250,500	306,000	375,500	443,500	*	*	*	*
EKIP Touch - LSIG	*	162,500	164,000	*	179,000	200,000	*	248,000	*		290,000	355,000	424,500	493,500	*	*	*	*
EKIP DIP - LI	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*
EKIP DIP - LSIG	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*
<b>ราคาต่อหน่วย - บาท (3 Poles draw-out version)</b>																		
EKIP Touch - LI	*	146,500	155,000	*	171,500	197,500	*	253,500	*		324,000	382,500	475,500	545,500	*	*	*	*
EKIP Touch - LSIG	*	196,000	205,500	*	221,500	248,500	*	303,500	*		372,000	432,500	520,000	592,000	*	*	*	*
EKIP DIP - LI	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*
EKIP DIP - LSIG	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*
<b>ราคาอุปกรณ์เสริม - บาท (Accessories)</b>																		
<b>Electrical accessories</b>	<b>E1.2</b>	<b>E2.2-E6.2</b>	<b>Mechanical accessories</b>				<b>E1.2</b>	<b>E2.2-E6.2</b>	<b>Display and Module</b>				<b>Communication and Supervision</b>					
Shunt opening releases 220V.	5,500	5,500	Mechanical interlock for 2 CBs(A)				48,600	48,600	EKIP Multimeter				24,500	24,500	EKIP Link		36,500	36,500
Shunt closing releases 220V.	5,500	5,500	Mechanical interlock for 3 CBs(C)				75,300	75,300	EKIP Power Supply				10,500	10,500	EKIP Control Panel		*	*
Undervoltage releases 220V.	7,000	7,000	Key lock in open position				3,600	3,600	EKIP Signalling 10K E1.2-E6.2				87,500	87,500	EKIP Actuator		*	*
Geared motor charging spring with shunt closing release	34,700	34,700	Mechanical Counter				6,100	6,100	EKIP Signalling 2K					*	EKIP Com Modbus 485		*	
Remote Reset 250Vac/dc	21,000	21,000	Key lock for draw-out position				5,700	5,700	EKIP Signalling 4K					*	EKIP Com Modbus TCP		*	
Auxiliary draw-out position	10,200	10,200	Rating Plug 400-6300A				3,700	3,700	EKIP Measuring module					6,000	EKIP Com Profibus		*	
Ready to close contact 250V	2,200	2,200	ATS022 Controller				72,000	72,000	EKIP Measuring Pro module					36,000	EKIP Com EtherNet/IP		*	
Electrical Tripping indicator	3,900	3,900	EKIP Bluetooth				46,000	46,000	EKIP Synchrocheck					*	EKIP Com DeviceNet		*	
Electronic time-delay	8,300	8,300	EKIP View Computer Software				*	*	EKIP Power Controller					*	EKIP Com IEC61850		*	
Electronic time-delay and undervoltage releases 220V.	15,300	15,300							(always order with new ACB only)						EKIP Com Hub		*	
									Power supply 24 Vdc. - CP-E 24/0.75				3,100	3,100				

### อุปกรณ์เสริมมาตรฐานที่มาพร้อมกับเซอร์กิตเบรกเกอร์ทุกรุ่น

- 4 Auxiliary contacts (Change-Over)
- Mechanical Tripping Indicator
- Electrical Tripping Indicator
- Door flange
- External neutral current transformer (สำหรับรุ่น LSIG)
- Rack in-out auxiliary contacts (สำหรับรุ่น LSIG แบบ Draw-out)

หมายเหตุ: ถ้าต้องการ EKIP Measuring Module สำหรับรุ่น EKIP Touch ราคา Pricelist จะเพิ่มขึ้น 6,000 บาท ซึ่งสามารถวัดค่า voltage, power และ energy ได้  
\* กรุณาติดต่อสอบถามจากตัวแทนจำหน่าย บริษัท เอบีบี จำกัด

# Formula AIR

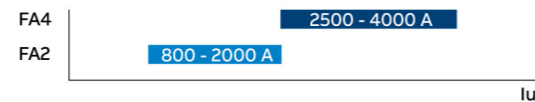
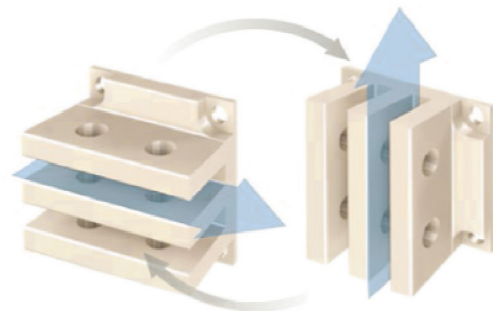
Simplicity and safety, up to 50 kA



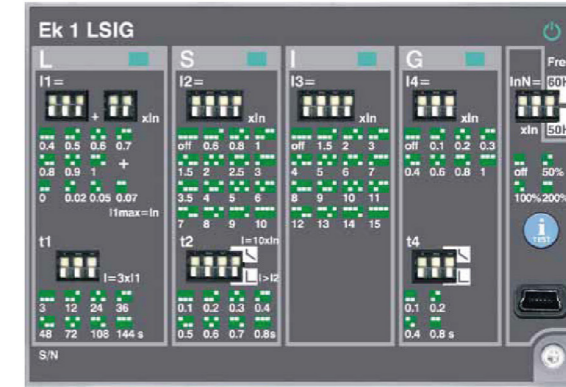
## SACE Formula AIR - Air circuit breakers

เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ล่าสุดที่ถูกผลิตได้ตามมาตรฐาน โดยการออกแบบให้มีความยืดหยุ่นแต่ประสิทธิภาพในการทำงานสูง รวมถึงความสะดวกและง่ายในการใช้งาน ซึ่งสามารถปรับ Terminal ทั้งแบบ Horizontal rear Terminal หรือ Vertical rear Terminal ได้ในตัว

Formula AIR ออกแบบมาให้สามารถใช้งานได้หลากหลายประเภท ทั้งในโรงงานอุตสาหกรรม อาคารสำนักงานที่พักอาศัย ซึ่งมีรุ่น FA2 สามารถรองรับการใช้งานได้ถึง 2000 A และรุ่น FA4 สามารถรองรับการใช้งานได้สูงสุดถึง 4000 A มีทั้งรุ่น 3 โพล และ 4 โพล มีการติดตั้งทั้งแบบ Fixed Version และแบบ Withdrawable Version



# Protection Release EK1



### Feature

- สามารถปรับเปลี่ยนค่ากระแสพิพัต  $I_k$  โดยการเปลี่ยน Rating plug ให้สามารถรองรับกระแสใช้งานได้ตั้งแต่ช่วง 630-4000 A โดยมีความหนาไม่เกิน Amp frame ในแต่ละรุ่น
- ปรับตั้งค่า Neutral ได้ 50-100-200%
- ไฟ LED ของแต่ละฟังก์ชันเพื่อแสดงเตือนเมื่อมีการใช้กระแสเกิน รวมถึงแสดงข้อมูลประเภทของการทริป
- สามารถเก็บข้อมูลย้อนหลังเมื่อเกิดการทริปเนื่องจากหัว Protection Unit สูงสุดถึง 30 ครั้ง พร้อมทั้งแสดงวันและเวลา
- สามารถเก็บข้อมูลหน้าสัมผัส (Contact wear)
- สามารถเก็บข้อมูลการทำ Maintenance พร้อมทั้งสามารถกำหนดการทำ Maintenance ครั้งต่อไป
- มีฟังก์ชัน Thermal Memory ในฟังก์ชัน L และ S



ABB Code	ANSI/IEEE C37.2 Code	Function	Threshold	Trip time	EK1
L	49	Overload protection	$I_1=0.4-0.42-0.45-0.47-0.5-0.52-0.55-0.57-0.6-0.62-0.65-0.67-0.7-0.72-0.75-0.77-0.8-0.82-0.85-0.87-0.9-0.92-0.95-0.97-1xI_n$	with $I=3I_1$ , $t_1=3-12-24-36-48-72-108-144s^{(2)}$	●
		Thermal memory			●
		Tolerance	Tripping between $1.05$ and $1.2xI_1$	$\pm 10\% I_f \leq 6I_n$ $\pm 20\% I_f \leq 6I_n$	
S	51	Short-circuit selective protection	$I_2=0.6-0.8-1-1.5-2-2.5-3-3.5-4-5-6-7-8-9-10xI_n$	$t_2=0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8s$	●
		Tolerance	$\pm 7\% I_f \leq 6xI_n$ $\pm 10\% I_f \geq 6xI_n$	The better of the two data : $\pm 10\%$ or $\pm 40ms$	
		Short-circuit selective protection	$I_2=0.6-0.8-1-1.5-2-2.5-3-3.5-4-5-6-7-8-9-10xI_n$	with $I=10I_n$ , $t_2=0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8s$	●
I	50	Thermal memory			●
		Tolerance	$\pm 7\% I_f \geq 6xI_n$ $\pm 10\% I_f \geq 6xI_n$	$\pm 15\% I_f \leq 6xI_n$ $\pm 20\% I_f \geq 6xI_n$	
		Short-circuit instantaneous protection	$I_3=1.5-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15xI_n$	Instantaneous	●
G	51N	Tolerance	$\pm 10\%$	$\leq 30ms$	
		Earth fault protection	$I_4^{(1)}=0.1-0.2-0.3-0.4-0.6-0.8-1xI_n$	$t_4=0.1-0.2-0.4-0.8s$	●
		Tolerance	$\pm 7\%$	The better of the two data : $\pm 10\%$ or $\pm 40ms$	
G	51N	Earth fault protection	$I_4^{(1)}=0.1-0.2-0.3-0.4-0.6-0.8-1xI_n$	$t_4=0.1-0.2-0.4-0.8s$	●
		Tolerance	$\pm 7\%$	$\pm 15\%$	

(1) G Protection below 100A or below 0.2 In available with auxiliary supply  
(2) The minimum trip time is 18, regardless of the type of curve set (self-protection)

# Formula AIR

## Automatic circuit breakers

### Common data

Rated service voltage $U_e$	[V]	690
Rated insulation voltage $U_i$	[V]	1000
Rated impulse withstand voltage $U_{imp}$	[kV]	12
Frequency	[Hz]	50-60
Number of poles		3-4
Version		Fixed - Withdrawable
Operating temperature		-25°C...+70°C



Formula AIR		FA2	FA4
Performance levels		C	C
Max rated uninterrupted current at 40°C - $I_u$	[A]	800	2500
	[A]	1000	3200
	[A]	1250	4000
	[A]	1600	
	[A]	2000	
Neutral pole current-carrying capacity for 4 poles breakers	[% $I_u$ ]	100	100
Rated ultimate breaking capacity under short circuit - $I_{cu}$	@400-415V [kA]	50	50
	@440V [kA]	50	50
	@500-525V [kA]	42	42
	@690V [kA]	42	42
Rated service breaking capacity under short-circuit - $I_{cs}$	[% $I_{cu}$ ]	100	100
Rated short time withstand current - $I_{cw}$	(1s) @440V [kA]	50	50
	(1s) @690V [kA]	42	42
	(3s) [kA]	25	25
Rated making capacity under short-circuit (peak value) - $I_{cm}$	440 V [kA]	105	105
	690 V [kA]	88	88
Utilization category (according to IEC 60947-2)		B	B
Operating times	[ms]	40	40
Dimensions	H - Fixed/Withdrawable [mm]	371/425	371/425
	D - Fixed/Withdrawable [mm]	270/383	270/383
	W - Fixed 3p/4p [mm]	276/317	384/510
	W - Withdrawable 3p/4p [mm]	317/407	425/551
Weights (CB with trip unit and current sensor)	Fixed 3p/4p kg	41/53	56/70
	Withdrawable 3p/4p (fixed part included) kg	54/99	110/136

Formula AIR		FA2	FA4
Mechanical life with regular ordinary maintenance	[ $I_u$ ]	≤2000	≤3200
	[No. cycles x 1000]	20	20
	[Oper./Hour]	60	60
Electrical life with regular ordinary maintenance	440 V [No. cycles x 1000]	6	5
	690 V [No. cycles x 1000]	4	2.5
	Frequency [Cycles/Hour]	30	20

# Formula AIR

## Pricelist



Formula AIR		FA2					FA4		
Performance level		C	C	C	C	C	C	C	C
Max rated uninterrupted current - $I_u$	[A]	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000
Rated ultimate breaking capacity under short circuit - $I_{cu}$	@400-415V [kA]	50	50	50	50	50	50	50	50
	[% $I_{cu}$ ]	100	100	100	100	100	100	100	100
Rated service breaking capacity under short-circuit - $I_{cs}$	(1s) @440V [kA]	50	50	50	50	50	50	50	50
	(3s) [kA]	25	25	25	25	25	25	25	25
	Utilization category (according to IEC 60947-2)		B	B	B	B	B	B	B
Dimensions	H - Fixed/Withdrawable [mm]						371/425	371/425	
	D - Fixed/Withdrawable [mm]						270/383	270/383	
	W - Fixed 3p/4p [mm]						276/317	384/510	
	W - Withdrawable 3p/4p [mm]						317/407	425/551	

### ราคาต่อหน่วย (3 Poles Fixed version)

EK1 LI	80,300	82,600	85,800	97,000	111,000	144,500	178,100	266,700
EK1 LSIG	104,600	109,800	121,000	132,200	146,200	179,300	213,600	301,900

### ราคาต่อหน่วย (3 Poles Draw-Out version)

EK1 LI	102,500	103,300	107,400	121,300	138,700	180,600	222,500	333,400
EK1 LSIG	130,800	137,300	151,200	165,300	182,600	224,100	267,000	377,200

### Accessories

Geared motor charging spring with shunt closing release set FA2 FA4	43,800	43,800	43,800	43,800	43,800	43,800	43,800	43,800
Electronic time delay device with Undervoltage release set	15,300	15,300	15,300	15,300	15,300	15,300	15,300	15,300
Shunt Opening release YO 220-240 VAC/DC	6,100	6,100	6,100	6,100	6,100	6,100	6,100	6,100
Shunt Closing release - YC 220-240 VAC/DC	9,800	9,800	9,800	9,800	9,800	9,800	9,800	9,800
Geared motor charging spring M 220-250 VAC/DC	34,000	34,000	34,000	34,000	34,000	34,000	34,000	34,000
Undervoltage release - YU 220-240 VAC/DC	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000
Electronic time-delay device for undervoltage release - UVD 220..250V AC/DC	8,300	8,300	8,300	8,300	8,300	8,300	8,300	8,300
Auxiliary contacts - AUX 6Q 400VAC	13,400	13,400	13,400	13,400	13,400	13,400	13,400	13,400
Key lock in open position	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100
Mechanical interlocks FA2-FA2 Type A	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000
Mechanical interlocks FA4-FA4 Type A	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000
Mechanical interlocks FA2-FA2 Type C	73,000	73,000	73,000	73,000	73,000	73,000	73,000	73,000
Mechanical interlocks FA4-FA4 Type C	73,000	73,000	73,000	73,000	73,000	73,000	73,000	73,000

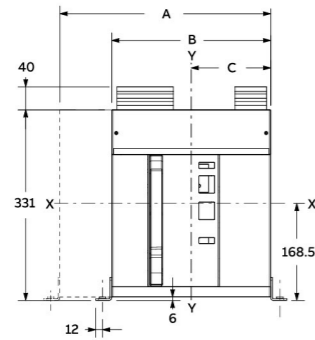
### อุปกรณ์เสริมมาตรฐานที่มาพร้อมกับเซอร์กิตเบรกเกอร์ทุกรุ่น

- 4 Auxiliary contacts (Change-Over)
- Mechanical Tripping Indicator
- Electrical Tripping Indicator
- Door flange
- External neutral current transformer (สำหรับรุ่น LSIG)

# Formula AIR dimension

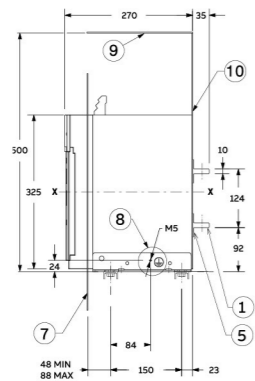
## Fixed circuit breakers

Front view  
FA2-FA4



	A	B	C	C
[mm]	4p	3p	3p	4p
FA2	366	276	138	138
FA4	510	384	192	192

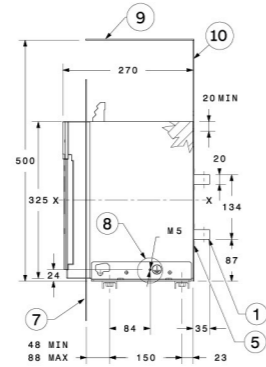
Side view  
FA2



Key

- 1 Horizontal terminals 2000A
- 5 Tightening torque 2000A 8.6Nm
- 7 Door position
- 8 Earthing device
- 9 Metallic sheet
- 10 Insulating sheet or Insulated metallic sheet

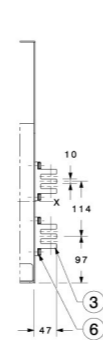
FA4 2500A-3200A



Key

- 1 Horizontal terminals 3200A
- 5 Tightening torque 3200A 20Nm
- 7 Door position
- 8 Earthing device
- 9 Metallic sheet
- 10 Insulating sheet or Insulated metallic sheet

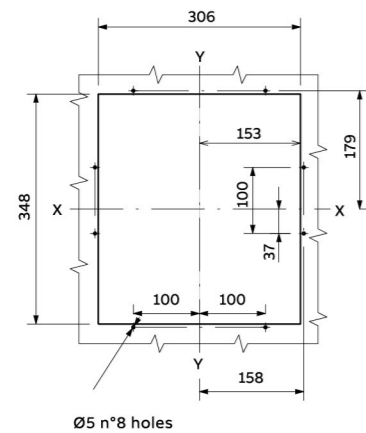
FA4 4000A



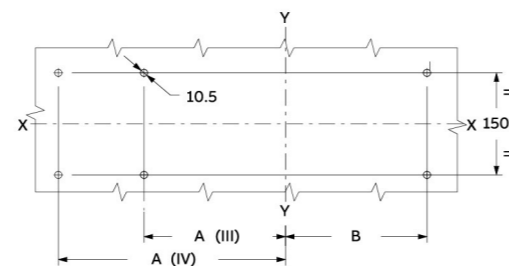
Key

- 3 Horizontal terminals 4000A
- 6 Tightening torque 4000A 20Nm

Compartment door drilling  
FA2-FA4



Floor fixing

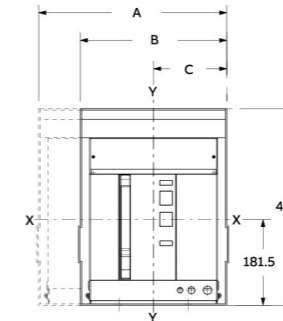


	A	A	B	B
[mm]	3p	4p	3p	4p
FA2	154	244	154	154
FA4	208	334	208	208

# Formula AIR dimension

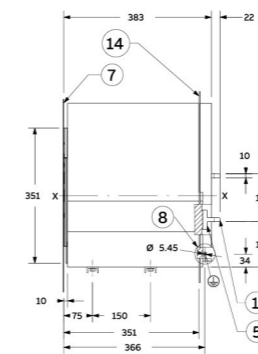
## Withdrawable circuit breakers

Front view  
FA2-FA4



	A	B	C	C
[mm]	4p	3p	3p	4p
FA2	407	317	158.5	158.5
FA4	551	425	212.5	212.5

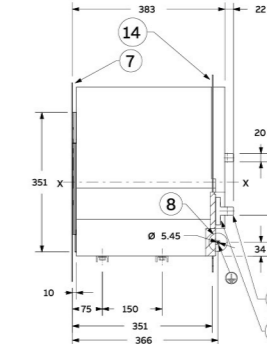
Side view  
FA2



Key

- 1 Horizontal terminals 2000A
- 5 Tightening torque 2000A 8.6Nm
- 7 Door position
- 8 Earthing device
- 14 Segregation (where envisaged)

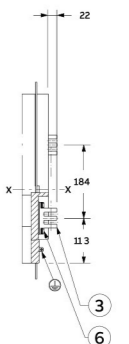
FA4 2500A-3200A



Key

- 1 Horizontal terminals 2500A - 3200A
- 5 Tightening torque 2500A - 3200A 20Nm
- 7 Door position
- 8 Earthing device
- 14 Segregation (where envisaged)

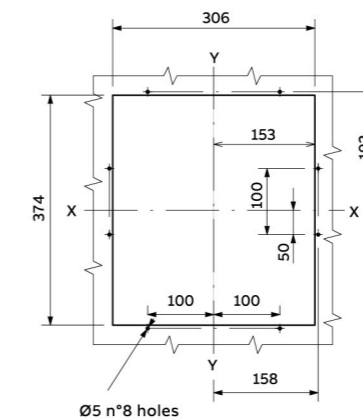
FA4 4000A



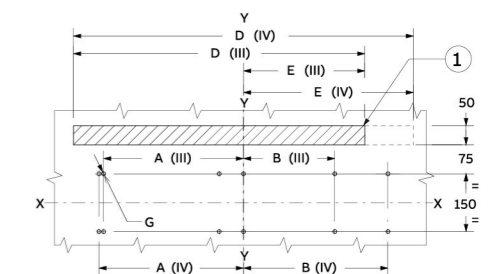
Key

- 3 Horizontal terminals 4000A
- 6 Tightening torque 4000A 20Nm

Compartment door drilling  
FA2 - FA4



Floor fixing

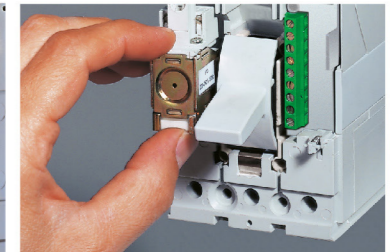
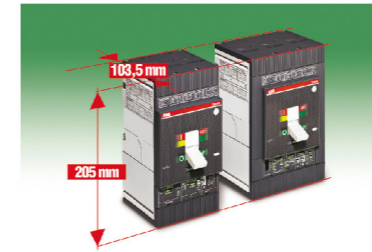
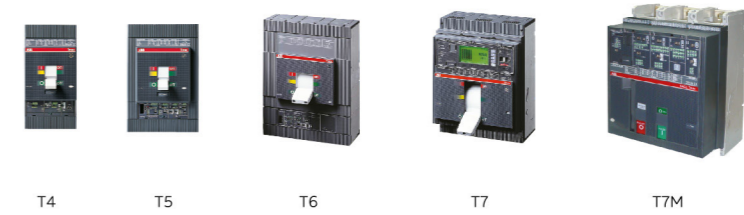


Key

- 1. Ventilation drilling on the switchgear

	A	A	B	B	D	D	E	E
[mm]	3p	4p	3p	4p	3p	4p	3p	4p
FA2	75	175	75	75	270	360	135	135
FA4	100	225	100	100	378	504	189	189

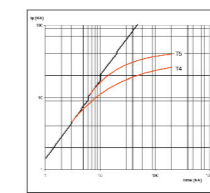
# Tmax The Most Advance Technology of Moulded-case circuit breakers



สะดวกต่อการติดตั้งด้วยขนาดกะทัดรัดที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ขนาดถือเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งในการออกแบบตู้ควบคุมไฟฟ้า ดังนั้นเซอร์กิตเบรกเกอร์เอบีบีจึงได้ถูกออกแบบโดยคำนึงถึงความสะดวกของผู้ใช้งานและผู้ออกแบบตู้ควบคุมไฟฟ้าโดยในรุ่น T4 – T5 มีความสูงเท่ากันและมีความหนาเพียงแค่ 103.5 มม. จนถึงรุ่น T6

ตำแหน่งบ่งชี้ที่ชัดเจน ทุกตำแหน่งของก้านเปิด-ปิด เซอร์กิตเบรกเกอร์ เอบีบีสามารถบ่งชี้สถานะของเซอร์กิตเบรกเกอร์ได้อย่างชัดเจนในทุกตำแหน่ง คือตำแหน่ง ON-สีแดง ตำแหน่ง TRIP- สีเหลืองและตำแหน่ง OFF -สีเขียว ทั้งนี้กลไกการทริปของเซอร์กิตเบรกเกอร์จะทำงานโดยอิสระต่อแรงกดที่กระทำก้านเปิด-ปิดตามหลักการของทริปโดยอิสระ (Trip-Free)

ความปลอดภัยสำหรับผู้ใช้งาน เซอร์กิตเบรกเกอร์เอบีบีได้เพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้ใช้งานโดยใช้ฉนวนป้องกัน 2 ชั้น (Double Insulation) เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ใช้งานสามารถสัมผัสกับส่วนที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน (Live Part) ในขณะที่ติดตั้งอุปกรณ์เสริมให้กับเซอร์กิตเบรกเกอร์



ความทนทานในการใช้งาน เพื่อสร้างความมั่นใจสูงสุดให้กับผู้ใช้งาน เซอร์กิตเบรกเกอร์เอบีบีจึงถูกออกแบบให้ทนทานและรองรับการใช้งานภายใต้สภาวะแวดล้อมต่างๆ รวมถึงภายใต้สภาวะภูมิอากาศร้อนชื้นอย่างประเทศไทย โดยเซอร์กิตเบรกเกอร์เอบีบีสามารถทำงานที่อุณหภูมิตั้งแต่ -25°C ถึง +70°C อีกทั้งยังสามารถติดตั้งใช้งานที่ระดับความสูงถึง 2,000 เมตร เซอร์กิตเบรกเกอร์เอบีบีได้รับการออกแบบตามมาตรฐาน IEC ในหัวข้อเรื่อง EMC, (Electromagnetic Compatibility) จึงทำให้เซอร์กิตเบรกเกอร์ทำงานได้อย่างปกติภายใต้สภาวะที่มีคลื่นสัญญาณไฟฟ้ารบกวน

เทคโนโลยีที่ยอดเยียม ด้วยการออกแบบที่ยอดเยียมของเซอร์กิตเบรกเกอร์เอบีบีไม่ว่าจะเป็นระบบ Double Breaking โครงสร้างของช่องดับอาร์กและวัสดุคุณภาพสูง รวมถึงเทคโนโลยีอื่นทันสมัยในการผลิตล้วนทำให้เซอร์กิตเบรกเกอร์มีประสิทธิภาพสูงสุดดังจะเห็นได้ว่า เซอร์กิตเบรกเกอร์เอบีบีสามารถทนกระแสลัดวงจรได้ถึง 200 kA (Breaking Capacity, Icu) อีกทั้งสามารถลดพลังงานอันเนื่องมาจากกระแสลัดวงจรได้ต่ำกว่าเซอร์กิตเบรกเกอร์ธรรมดาอย่างมาก (High limitation of the specific let-through energy)

อุปกรณ์เสริม เซอร์กิตเบรกเกอร์เอบีบีได้รับการออกแบบให้ใช้อุปกรณ์เสริมที่หลากหลาย สะดวกต่อการเลือกใช้และการติดตั้งเพื่อรองรับการใช้งานแบบต่างๆ อาทิ Motor Operator, Auxiliary Contact, Undervoltage Release, Time-Delay, Shunt Opening Release RC221, RC222 และอื่นๆ เซอร์กิตเบรกเกอร์เอบีบี ยังมีให้เลือกติดตั้งในรูปแบบต่างๆ ทั้งแบบ Fixed, Plug-in หรือ Withdrawable และรูปแบบของการเข้าสายไฟฟ้าแบบต่างๆ อาทิเช่น Copper Cable, Front Terminal Busbar ฯลฯ

## Available Products

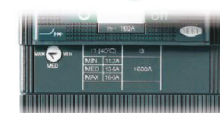
	T4	T5	T6	T7 และ T7M
	$I_n = 250-320A$ $I_{cu} = 200kA$	$I_n = 400-630A$ $I_{cu} = 200kA$	$I_n = 800A$ $I_{cu} = 100kA$	$I_n = 1000-1600A$ $I_{cu} = 150kA$
Type	T4	T5	T6	T7 และ T7M
Thermomagnetic TMA ปรับตั้งกระแสได้	■	■	■	
Electronic PR221DS-LS/I	■	■	■	
PR231DS-LS/I				■
Electronic PR222DS/LSIG	■	■	■	
PR331DS/LSIG				■
AC application	PR222MP			
AC Motor application	Thermomagnetic TMA			

- L** : ป้องกันกระแสใช้งานเกินพิกัด Against Overload
- I** : ป้องกันกระแสลัดวงจรแบบทันทีที่ Against Short-circuit with instantaneous

- S** : ป้องกันกระแสลัดวงจรแบบหน่วงเวลา Against Short circuit with delay time
- G** : ป้องกันกระแสรั่วลงดิน Against Earth Fault

## Tmax Protection

### Thermomagnetic



- TMA**
- L**  $I_1 = 0.7 - 1 \times I_n$
  - I**  $I_3 = 5 - 10 \times I_n$

เซอร์กิตเบรกเกอร์ชนิดเทอร์โมแมกเนติกที่สามารถใช้ได้ทั้งไฟฟ้ากระแสสลับและไฟฟ้ากระแสตรงสามารถปรับตั้งค่ากระแสใช้งานช่วงกระแสโหลดเกินได้ตั้งแต่ 70% - 100% และสามารถปรับตั้งค่ากระแสป้องกัน กระแสลัดวงจรได้ตั้งแต่ 5-10 เท่าของ  $I_n$

### PR221DS/P LS/I



- L**  $I_1 = 0.4-1.0 \times I_n$   
 $t_1 = 3, 6^{(1)}, 12^{(2)}$  S
- S**  $I_2 = 1-10 \times I_n$   
 $t_2 = 0.1, 0.25$  S
- I**  $I_3 = 1-10 \times I_n$

Note:  
(1) สำหรับเบรกเกอร์รุ่น T2  
(2) สำหรับเบรกเกอร์รุ่น T4/T5

เซอร์กิตเบรกเกอร์ชนิดไมโครโพรเซสเซอร์ที่ใช้สำหรับไฟฟ้ากระแสสลับโดยที่สามารถเลือกฟังก์ชันการป้องกันได้ 2 แบบ โดย dip-switch ระหว่าง LI หรือ LS ทั้งนี้ฟังก์ชันการป้องกันทั้งสองแบบสามารถปรับตั้งได้

### PR222MP



- L**  $I_1 = 0.4 - 1.0 - 1 \times I$   
Class 10A, 10, 20, 30
- R**  $I_5 = OFF-10 \times I_n$   
 $t_5 = 1-10S$
- I**  $I_3 = 6-13 \times I_n$
- U**  $I_4 = ON (0.4 \times I_1) - OFF$   
 $t_4 = 45$

เซอร์กิตเบรกเกอร์ชนิดไมโครโพรเซสเซอร์ที่ถูกรออกแบบสำหรับป้องกันโหลดประเภทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งมีฟังก์ชันการป้องกันสำหรับมอเตอร์โดยเฉพาะ อาทิ ปรับ ตั้งเวลาหน่วงแบบ Class 10, 10A, 20 และ 30 ฟังก์ชันป้องกันกระแสโรเตอร์ (R), ฟังก์ชันป้องกันกระแสไม่สมดุล (U), ฟังก์ชันการป้องกันอุณหภูมิของมอเตอร์เกินโดย PCT

### PR222DS/P LSIG



- L**  $I_1 = 0.4-1 \times I_n$   
 $t_1 = 3, 6, 9, 18^{(3)}$  S
- S**  $I_2 = 0.6-1 \times I_n$   
 $t_2 = 0.05, 0.1, 0.25, 0.5$  S
- I**  $I_3 = 1.5 \times 12 \times I_n$
- G**  $I_4 = 0.2-1 I_n$   
 $t_4 = 0.1, 0.2, 0.4, 0.8$  S

Note : (3) สำหรับT4(320A) = 12 S สำหรับ T5 (630 A) = 12 S

เซอร์กิตเบรกเกอร์ชนิดไมโครโพรเซสเซอร์ที่ใช้สำหรับไฟฟ้ากระแสสลับที่มีฟังก์ชันการป้องกันอย่างครบครันทั้ง L S I G โดยฟังก์ชันการป้องกันทุกอย่างสามารถปรับตั้งค่าได้ อีกทั้งยังสามารถเลือกปรับตั้งค่าของเฟสนิวทรัลได้ระหว่าง 50% - 100% ทางด้านหน้าของเบรกเกอร์จะมี LED เตือนเมื่อปริมาณการใช้ไฟฟ้ามากกว่าหรือเท่ากับ 90% ของกระแสพิกัด พร้อมด้วยพอร์ตการสื่อสารสำหรับการตรวจวัดค่ากระแส การทดสอบการทริป ประวัติการทริป และค่าปรับตั้งของแต่ละฟังก์ชัน

## New T7 1000-1250-1600A

### PR221DS/P LS/I



- L**  $I_1 = 0.4-1.0 \times I_n$   
 $t_1 = 3, 12$  S
- S**  $I_2 = 1-10 \times I_n$   
 $t_2 = 0.1, 0.25$  S
- I**  $I_3 = 1-10 \times I_n$

### PR331/P LSIG



- L**  $I_1 = 0.4 \times I_n$   
 $t_1 = 3, 12, 24, 36, 48, 72, 108, 144$ s
- S**  $I_2 = 0.6-1 \times I_n$   
 $t_2 = 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8$ s
- I**  $I_3 = 1-10 \times I_n$
- G**  $I_4 = 0.2-1 I_n$   
 $t_4 = 0.1, 0.2, 0.4, 0.8$  S

- การปรับตั้งค่าฟังก์ชันที่ละเอียดมากขึ้นเพื่อป้องกันที่สมบูรณ์แบบสำหรับโหลดหลากหลายประเภท
- Rating Plug เพื่อการเปลี่ยนค่าพิกัดเซอร์กิตเบรกเกอร์ ได้อย่างง่ายดาย
- LED แสดงสถานะ การทำงานทั้งสถานะปกติสัญญาณเตือนและเมื่อเกิดความผิดปกติขึ้น
- สามารถแสดงฟังก์ชันการทริปครั้งสุดท้ายได้โดยไม่ต้องรออาศัยแหล่งจ่ายไฟจากภายนอก
- มีพอร์ตการสื่อสารสำหรับอ่านค่าต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นค่ากระแสการทริปครั้งสุดท้ายรายการทริป 20 ครั้ง ล่าสุดและค่าปรับตั้งของแต่ละฟังก์ชัน
- สามารถติดตั้งอุปกรณ์เสริมสำหรับแสดงค่าหน้าตู้ (HMI030) หรือแปลงสัญญาณต่างๆ จากเซอร์กิตเบรกเกอร์ เป็นหน้าสัมผัสทางไฟฟ้า (PR021/K)

## Moulded-case circuit breakers for power distribution Characteristics



### SACE Tmax : T4-T5-T6

		T4					T5					T6			
Size	[A]	320					400/630					630/800/1000			
Rate service voltage, Ue	[V]	690					690					690			
Versions		Fixed, Plug-in, Withdrawable					Fixed, Plug-in, Withdrawable					Fixed, Plug-in, Withdrawable			
Breaking capacity		N	S	H	L	V	N	S	H	L	V	N	S	H	L
Rated ultimate short-circuit breaking capacity, Icu	[KA]	70 85 100 200 200					70 85 100 200 200					70 85 100 200			
Icu @ 220/230 Vac 50-60 Hz	[KA]	36 50 70 120 200					36 50 70 120 200					36 50 70 100			
Icu @ 380/415 Vac 50-60 Hz	[KA]	36 50 70 100 150					36 50 70 100 150					36 50 70 100			
Icu @ 250 Vdc 2 poles in series	[KA]	25 36 50 70 100					25 36 50 70 100					20 35 50 65			
Icu @ 500 Vdc 2 poles in series	[KA]	16 25 36 50 70					16 25 36 50 70					16 20 36 50			
Icu @ 750 Vdc 3 poles in series	[KA]	105 x 103.5 x 205					140 x 103.5 x 205					210 x 103.5 x 268			
Dimensions (WxDxH) 3P	[mm]	140 x 103.5 x 205					280 x 103.5 x 268								
4P	[mm]											280 x 103.5 x 268			

### SACE Tmax : T7-T7M\*

		T7			
Size	[A]	800/1000/1250/1600			
Rate service voltage, Ue	[V]	690			
Versions		Fixed, Withdrawable			
Breaking capacity		S	H	L	V
Rated ultimate short-circuit breaking capacity, Icu	[KA]	85 100 200 200			
Icu @ 220/230 Vac 50-60 Hz	[KA]	50 70 120 150			
Icu @ 380/415 Vac 50-60 Hz	[KA]				
Dimensions (WxDxH) 3P	[mm]	210 x 154 x 268			
4P	[mm]	280 x 154 x 268			

\*Moulded-case circuit breakers รุ่น Motor Breakers กรุณาสอบถามเพิ่มเติมได้ที่ตัวแทนจำหน่าย หรือ บริษัท เอบีบี จำกัด



# Moulded-case circuit breakers for power distribution

## Tmax T4-T5



Electrical Characteristic for AC application	Tmax T4				Tmax T5					
	320 A	320 A	400 A	400 A	400 A	630 A	630 A	630 A		
Rated uninterrupted current, I <sub>u</sub>	[A]	T4N	T4H	T5N	T5S	T5H	T5N	T5S	T5H	
No. of Pole	[No.]	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	
Breaking capacity, I <sub>cu</sub>	(AC) 50-60Hz 220/230V	[kA]	70	100	70	85	100	70	85	100
	(AC) 50-60Hz 380/415V	[kA]	36	70	36	50	70	36	50	70
Breaking capacity, I <sub>cs</sub>	220/230/380/400/415 Vac	[kA]	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Rated service voltage, U <sub>e</sub>	[V]	690	690	690	690	690	690	690	690
Overcurrent release/relays										
Microprocessor										
Basic dimensions										
ราคาต่อหน่วย - บาท (3 Poles fixed Version)										
Thermomagnetic										
Electronic Release										
Electronic Release with ground fault protection										
อุปกรณ์เสริม - บาท (Accessories)										
Duty releases 220V 50Hz										
Auxiliary contacts										
Motor operator 220V 50Hz.										
Operating mechanism and lock										
Operating security										
ATS Controller ATS022										

\*สามารถเลือกใช้อุปกรณ์เสริมตามตารางราคาสำหรับรุ่น T4, T5 ตามลำดับ

\*\*สอบถามรายละเอียดได้ที่ตัวแทนจำหน่ายหรือบริษัท เอบีบี จำกัด

# Moulded-case circuit breakers for power distribution

## Tmax T6-T7



Electrical Characteristic for AC application	Tmax T6				Tmax T7						
	800 A	800 A	800 A	1000 A	1000 A	1250 A	1250 A	1600 A	1600 A		
Rated uninterrupted current, I <sub>u</sub>	[A]	T6N	T6S	T6H	T7S	T7H	T7S	T7H	T7S	T7H	
No. of Pole	[No.]	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	
Breaking capacity, I <sub>cu</sub>	(AC) 50-60Hz 220/230V	[kA]	70	85	100	85	100	85	100	85	100
	(AC) 50-60Hz 380/415V	[kA]	36	50	70	50	70	50	70	50	70
Breaking capacity, I <sub>cs</sub>	220/230/380/400/415 Vac	[kA]	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Rated service voltage, U <sub>e</sub>	[V]	690	690	690	690	690	690	690	690	690
Overcurrent release/relays											
Microprocessor											
Basic dimensions											
ราคาต่อหน่วย - บาท (3 Poles fixed Version)											
Electronic Release											
Electronic Release with ground fault protection											
อุปกรณ์เสริม - บาท (Accessories)											
Duty releases 220V 50Hz											
Auxiliary contacts for T6											
Auxiliary contacts for T7											
Motor operator 220V 50Hz.											
Operating mechanism and lock											
Operating security											
ATS Controller - ATS022											

## Moulded-case circuit breakers for power distribution Tmax T7-M



T7- M - Motorizable สามารถติดตั้งอุปกรณ์เสริม Spring Charging Motor สำหรับควบคุมการเปิดปิดทางสัญญาณไฟฟ้าได้ ซึ่งได้รับการออกแบบมาเพื่อรองรับการทำชุด Automatic Transfer Switch ระหว่างเซอร์กิตเบรกเกอร์รุ่น Tmax T7 ทั้งชนิด Fixed และ Withdrawable

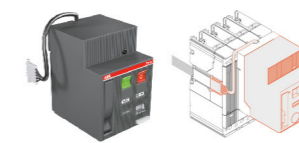
Electrical Characteristic for AC application		Tmax T7-M					
Rated uninterrupted current, I <sub>u</sub>	[A]	1000 A	1000 A	1250 A	1250 A	1600 A	1600 A
		T7S-M	T7H-M	T7S-M	T7H-M	T7S-M	T7H-M
No. of Pole	[No.]	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
Breaking capacity, I <sub>cu</sub>							
(AC) 50-60Hz 220/230V	[kA]	85	100	85	100	85	100
(AC) 50-60Hz 380/415V	[kA]	50	70	50	70	50	70
Breaking capacity, I <sub>cs</sub>							
220/230/380/400/415 Vac	[kA]	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Rated service voltage, U <sub>e</sub>	[V]	690	690	690	690	690	690
Basic dimensions							
W x D x H	[mm.]	210 x 154 x 268					
ราคาต่อหน่วย - บาท (3 Poles fixed Version)		T7S-M	T7H-M	T7S-M	T7H-M	T7S-M	T7H-M
Electronic Release		PR231/P-LS/I					
		87,500	97,500	100,500	112,500	126,500	137,500
Electronic Release with ground fault protection		PR331/P-LSIG					
		119,000	135,000	133,000	153,000	150,000	181,000
ราคาอุปกรณ์เสริม - บาท (Accessories)							
Key Lock for Motor Operator		1,850	1,850	1,850	1,850	1,850	1,850
Duty releases 220V 50Hz							
Shunt opening releases		5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
Undervoltage releases		5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
Electronic time-delay		8,300	8,300	8,300	8,300	8,300	8,300
Auxiliary contacts for T7-M							
2 Change Over (2Q)		2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Electronic Trip Indicator (Auxiliary contact – SA)		2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Spring Charging Motor with Shunt Closing Release		22,000	22,000	22,000	22,000	22,000	22,000
Operating mechanism and lock							
Mechanical Interlock (1 cable Set + 2 plates)		13,400	13,400	13,400	13,400	13,400	13,400
Operating security							
Pad lock in Open Position		1,990	1,990	1,990	1,990	1,990	1,990
ATS Controller – ATS022		72,000	72,000	72,000	72,000	72,000	72,000

## Electrical Accessories for Tmax T4-T6

Shunt Opening Release -SOR



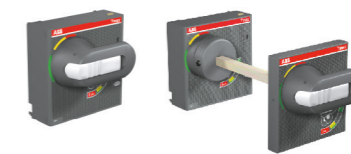
Stored energy motor operate For T4,T5 and T6 MOE and MOE\_E



Time delay for undervoltage release-UVD

Mechanical Accessories  
Mechanical Interlock

Rotary Handle operating mechanism RHD/RHE



## Electrical Accessories for Tmax T7-T7M

Shunt Opening Release -SOR /  
Shunt Closing Release-SCRSpring charging motor for  
T7 MotorizableElectornic Time delay for  
undervoltage release-UVD

Undervoltage Release - UVR



Trip Reset

Mechanical Accessories  
Mechanical Interlock

Mechanical Operation Counter



Key lock



# Moulded-case circuit breakers for power distribution

## Most advance to meet all application requirements



ด้วยคุณสมบัติที่ครบถ้วนจากเซอร์กิตเบรกเกอร์รุ่น Tmax, เอบีบี ยังพัฒนาเซอร์กิตเบรกเกอร์อย่างต่อเนื่องให้มีประสิทธิภาพ และความสมบูรณ์แบบมากขึ้น ทำให้เซอร์กิตเบรกเกอร์เอบีบี Tmax XT มีประสิทธิภาพการป้องกันที่มีเสถียรภาพ และใช้งานได้หลากหลายมากขึ้นอีกด้วย ซึ่งมีหน่วยประมวลผลการป้องกันระบบไฟฟ้าที่แม่นยำนั้น

มาพร้อมกับความสามารถขั้นสูงเพิ่มเติมต่างๆ เช่น ระบบการแสดงผล การติดต่อสื่อสาร รูปแบบการทำ Interlocking อุปกรณ์เสริมต่างๆ และความสามารถของเซอร์กิตเบรกเกอร์ที่เพิ่มขึ้นในขนาดกะทัดรัด



- ด้วยระบบการป้องกันที่ทันสมัย แต่มีผลกระทบต่อโครงสร้างตู้ไฟฟ้าน้อยที่สุด เนื่องจากขนาดที่เท่าเดิมกับ Tmax (XT1 = T1 และ XT3 = T3)

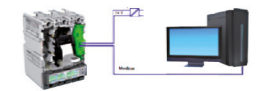
- LCD Display เป็นอุปกรณ์เสริมที่ติดตั้งง่าย ด้วยระบบ Auto plug-in configuration ที่แสดงค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ในรูปแบบของเลขดิจิตอล หรือหลอด LED เมื่อติดตั้งร่วมกับ Ekip Protection Unit\*

\*ตรวจสอบชนิด Ekip Protection Unit ที่รองรับจากหน้าราคาสินค้า



- New! Protection release : Ekip ด้วยประสิทธิภาพสูงและแม่นยำ จึงสามารถป้องกันระบบไฟฟ้าได้หลากหลาย Application นอกจากนี้ยังสามารถ upgrade เซอร์กิตเบรกเกอร์ โดยการเปลี่ยน Protection release ได้อีกด้วย

- สามารถทำ mechanical interlock ได้ทุกรุ่นจึงทำให้ XT เป็นเซอร์กิตเบรกเกอร์ที่สามารถทำ ATS ได้ ตั้งแต่รุ่น XT1 ขนาดกระแสเฟรมที่ 160 A. ทั้งนี้สามารถทำ Mechanical interlock ข้ามรุ่นระหว่าง กระแสเฟรม 160 A. กับ 250 A. ได้



- ด้วยรูปแบบที่หลากหลายมากขึ้น XT จึงมีทั้งแบบ Fixed, Plug-in และ Draw-out ได้ตั้งแต่รุ่น XT1 ขนาดกระแสเฟรมที่ 160A.

- สามารถติดตั้งระบบสื่อสาร โดยใช้ Modbus Module ในรุ่น XT2\*, XT4\* และเมื่อติดตั้ง Motor operator จะสามารถควบคุมการเปิด-ปิด ของเซอร์กิตเบรกเกอร์ได้โดยผ่านระบบ Network

\*ตรวจสอบชนิด Ekip Protection Unit ที่รองรับจากตัวแทนจำหน่าย และบริษัท เอบีบี จำกัด

		XT1	XT2	XT3	XT4
AC/DC application	Thermomagnetic TMD	■	■	■	■
	Thermomagnetic TMA		■		■
AC application	Electronic ; Ekip LS/I		■		■
	Electronic ; Ekip LSI		■		■
	Electronic ; Ekip LSIG		■		■
AC Motor application	Electronic ; Ekip M-LIU		■		■
	Electronic ; Ekip M-LRIU		■		■

- L** : ป้องกันกระแสใช้งานเกินพิกัด Against Overload
- I** : ป้องกันกระแสลัดวงจรแบบตัดทันที Against Short Circuit with Instantaneous

- S** : ป้องกันกระแสลัดวงจรแบบหน่วงเวลา Against Short circuit with delay time
- G** : ป้องกันกระแสรั่วลงดิน Against Earth Fault

# New Feature Tmax XT

รูปแบบการติดตั้งทั้ง 3 ประเภทคือ Fixed, Plug-in และ Withdrawable ถูกออกแบบให้รองรับการใช้งานตามความต้องการแบบต่างๆ

Side Rotary Handles สำหรับรูปแบบตู้ไฟฟ้าที่มีการเปิด-ปิดจากด้านข้าง

Ekip Protection Release มี LED แสดงสถานะต่างๆ รวมถึงชนิด last-trip ของเซอร์กิตเบรกเกอร์

Ekip Protection Release สามารถ upgrade ระหว่างรุ่น Thermomagnetic, Electronic LS/I, Electronic LSIG ได้



- กระแสใช้งานสูงสุด 250 A
- ค่าตัดกระแสลัดวงจรสูงสุด 200 kA @380 Vac
- สามารถใช้งานในระบบ 400 Hz

ติดตั้ง Mechanical interlock สำหรับระบบ ATS ตั้งแต่รุ่น XT1 ซึ่งสามารถทำ Mechanical interlock ระหว่าง XT1 กับ XT3

ติดตั้งอุปกรณ์เสริมเพื่อให้เซอร์กิตเบรกเกอร์สามารถสื่อสารผ่านระบบ Modbus ได้



Ekip Test: อุปกรณ์เสริมที่ช่วยให้ตรวจสอบฟังก์ชัน Last Trip และทดสอบการทริปของเซอร์กิตเบรกเกอร์ผ่าน mini USB port

## Protection Release : Ekip

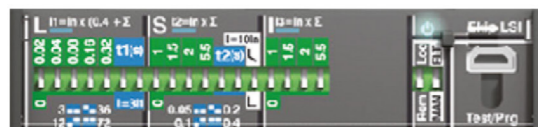
Ekip Protection Unit Release เป็นหน่วยประมวลผลป้องกันประเภท Electronic Release บนสถาปัตยกรรม 32 bit Microprocessor ให้เสถียรภาพและความแม่นยำในการป้องกัน

ทั้งนี้หน่วยประมวลผลดังกล่าวได้รับการออกแบบให้รองรับการติดต่อสื่อสารเพื่อการรับรองลักษณะการใช้งานที่จะต้องอ่านค่าหรือควบคุมผ่าน Network ได้เป็นอย่างดี



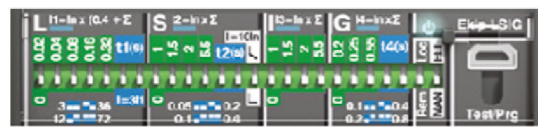
LS/I L :  $I_1 = 0.4 - 1 \times I_n$  เลือกระหว่าง S :  $I_2 = 1 - 10 \times I_n$   
 $t_1 = 12-36 \text{ s.}$  หรือ  $t_2 = 0.1 - 0.2 \text{ s.}$   
 I :  $I_3 = 1 - 10 \times I_n$

Ekip LS/I	XT2	XT4
ราคา	6,000	13,500



LSI L :  $I_1 = 0.4 - 1 \times I_n$  I :  $I_3 = 1 - 10 \times I_n$   
 $t_1 = 3-72 \text{ s.}$  I :  $I_3 = 1 - 10 \times I_n$   
 S :  $I_2 = 1 - 10 \times I_n$   
 $t_2 = 0.05-0.4 \text{ s.}$

Ekip LSI	XT2	XT4
ราคา	7,500	15,000



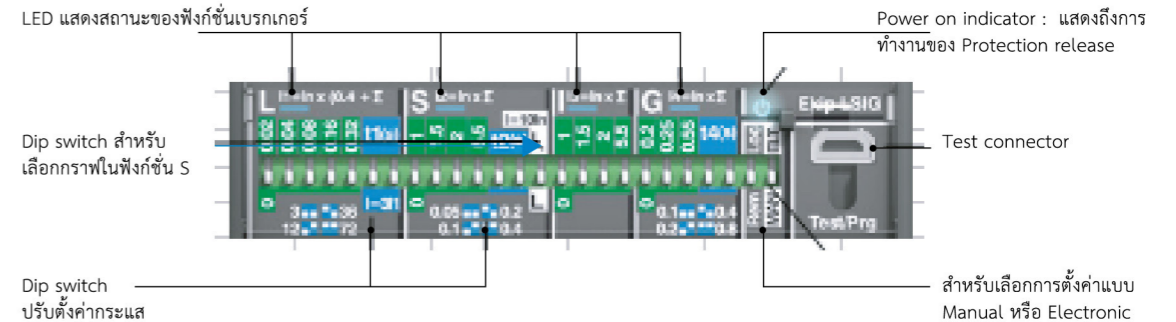
LSIG L :  $I_1 = 0.4 - 1 \times I_n$  I :  $I_3 = 1 - 10 \times I_n$   
 $t_1 = 3-72 \text{ s.}$  G :  $I_4 = 0.2-1 \times I_n$   
 S :  $I_2 = 1 - 10 \times I_n$  :  $t_4 = 0.1-0.8 \text{ s.}$   
 $t_2 = 0.05-0.4 \text{ s.}$

Ekip LSIG	XT2	XT4
ราคา	8,500	18,000

# Ekip Protection Unit Release

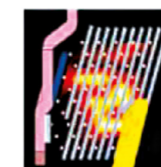
Protection Release รุ่น Ekip เป็นชนิด Electronic Release รุ่นล่าสุดที่ออกมาพร้อมกับ MCCB Tmax XT ที่รองรับการใช้งานหลากหลายประเภท อาทิ Power distribution, Motor Protection, Generator Protection และอื่นๆ ซึ่งสามารถ

upgrade เปลี่ยนส่วน Protection Release บนเซอร์กิตเบรกเกอร์เดิมได้ ทั้งนี้ Ekip Protection Unit Release สามารถเพิ่มเติมอุปกรณ์เสริมเพื่อรองรับรูปแบบการใช้งานที่หลากหลาย



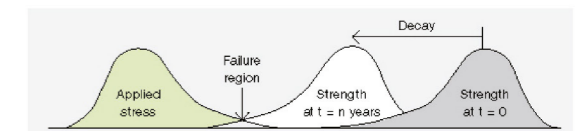
- ระบบ Self - Supply ที่ไม่ต้องการพลังงานเพิ่มเติมจากแหล่งจ่ายภายในสำหรับการทำงาน
- หน่วยประมวลผลสามารถ upgrade ได้
- LED แสดงสถานะการทำงาน สถานะ Alarm, Time to Trip และ Last Trip ได้
- Port การสื่อสารผ่าน Mini USB เชื่อมต่อ Ekip Tester เพื่อตรวจสอบฟังก์ชัน Last Trip และ ฟังก์ชันการทริป (Trip)

- การปรับตั้งค่าแบบ dip-switch เพื่อความละเอียดในการปรับตั้งหลากหลายรูปแบบได้อย่างแม่นยำ
- หน้าจอแสดงกระแสใช้งาน และสถานะการทำงานชนิด LED และ LCD
- สามารถติดตั้ง Modbus Module เพิ่ม ช่วยให้เซอร์กิตเบรกเกอร์สื่อสารผ่านระบบ Network
- Motor Operates ชนิด dialogue unit ที่ช่วยให้ควบคุม การเปิด-ปิด เซอร์กิตเบรกเกอร์ผ่านคำสั่งทาง Modbus ได้โดยตรง



การวิเคราะห์กระบวนการก่อตัวของ Arc ด้วยเครื่องมือทาง optical และการประมวลผลเข้ากับรูปแบบของ Arc Chamber ทำให้ Tmax XT ได้รับการออกแบบให้มีประสิทธิภาพ รวดเร็ว และทนต่อการตัดกระแสลัดวงจร (Icu) ได้สูงสุดถึง 200 kA @ 380 Vac

## Stress-strength in the HALT sequences



ความคงทน ความแข็งแรงของเซอร์กิตเบรกเกอร์ มีที่มาจากการศึกษาถึงความบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตด้วยเทคนิคการเร่งสถานะความเข้มข้นการใช้งาน และสภาพแวดล้อมด้วยเทคนิคแบบ HALT เพื่อศึกษาความบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตแล้วนำมาแก้ไขป้องกันตั้งแต่การออกแบบ



## อุปกรณ์เสริม

เอบีซีได้ออกแบบให้อุปกรณ์เสริมของเซอร์กิตเบรกเกอร์ใช้ในชนิดเดียวกันเป็นกลุ่มคือ XT1 ใช้อุปกรณ์เดียวกับ XT3 XT2 ใช้อุปกรณ์เดียวกับ XT4

เพื่อความสะดวกแก่การเลือกใช้และการติดตั้งและเพื่อรองรับการใช้งานในแบบต่างๆ เช่น Shunt opening, Motor operator, Auxiliary contacts, Undervoltage, Mechanical interlock เป็นต้น

# Moulded-case circuit breakers for power distribution

## Tmax XT

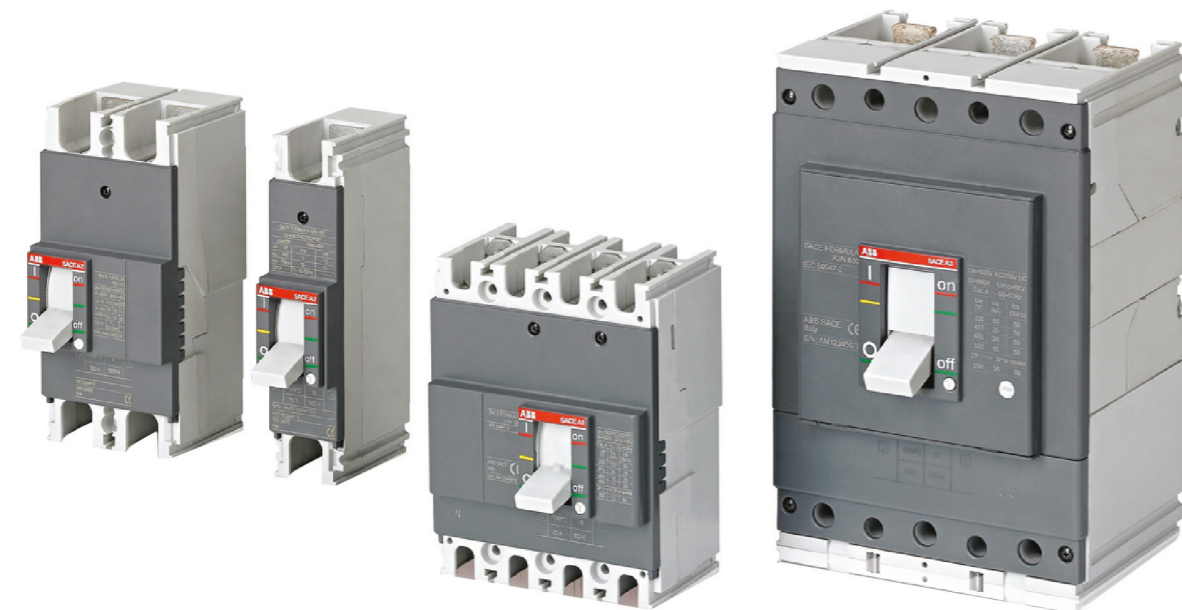


Electrical Characteristics		XT1					XT2			XT3		XT4			
Rated uninterrupted current, Iu		160 A.					160 A.			250 A.		250 A.			
No. of Pole		XT1B	XT1C	XT1N	XT1S	XT1H	XT2N	XT2S	XT2H	XT3N	XT3S	XT4N	XT4S	XT4H	
<b>Breaking capacity, Icu</b>															
(AC) 50-60Hz 220/230V	[kA]	25	40	65	85	100	65	85	100	50	85	65	85	100	
(AC) 50-60Hz 380/415V	[kA]	18	25	36	50	70	36	50	70	36	50	36	50	70	
(DC) 250V - 2 poles in series	[kA]	18	25	36	50	70	36	50	70	36	50	36	50	70	
(DC) 500V - 3 poles in series	[kA]	18	25	36	50	70	36	50	70	36	50	36	50	70	
<b>Breaking capacity, Ics</b>															
(AC) 50-60Hz 220/230V	[kA]	100%	100%	75%	75%	75%	100%	100%	100%	75%	50%	100%	100%	100%	
(AC) 50-60Hz 380V	[kA]	100%	100%	100%	100%	75%	100%	100%	100%	75%	50%	100%	100%	100%	
<b>Rated service voltage, Ue</b>															
(AC) 50-60Hz [V]		690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	
(DC) [V]		500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	
<b>Overcurrent release/relay</b>															
- TMD (ปรับตั้งกระแสใช้งานได้ตั้งแต่ 70-100% ของ In)		■	■	■	■	■				■	■				
<b>Electronic release</b>															
- Ekip LS/I							■	■	■			■	■	■	
- Ekip LSI							■	■	■			■	■	■	
- Ekip LSIG							■	■	■			■	■	■	
<b>Basic dimensions</b>															
Wide x Depth x Height [mm]		76.2 x 70 x 130					90 x 82.5 x 130			105 x 70 x 150		105 X 82.5 X 160			
<b>ราคาต่อหน่วย - บาท (3 Poles fixed version)</b>															
<b>Thermomagnetic</b>															
	16 A	3,050	3,150	3,650*	7,200*	8,500*									
	20 A	3,050	3,150	3,650*	7,200*	8,500*									
	25, 32, 40, 50 A	3,050	3,150	3,650	7,200	8,500									
	63, 80, 100 A	3,050	3,150	3,650	7,200	8,500				7,200	10,200				
	125, 160 A	3,850	3,950	5,050	8,000	9,300				7,200	10,200				
	200, 250 A									7,200	10,200			16,700	
<b>Electronic release</b>															
	63 A., 100 A., 160 A.						Ekip LS/I	Ekip LS/I	Ekip LS/I			Ekip LS/I	Ekip LS/I	Ekip LS/I	
							14,000	16,000	17,800			250 A.	19,500	22,000	24,700
							Ekip LSI	Ekip LSI	Ekip LSI			Ekip LSI	Ekip LSI	Ekip LSI	
							30,500	34,000	38,000			250 A.	35,500	39,500	46,000
							Ekip LSIG	Ekip LSIG	Ekip LSIG			250 A.	Ekip LSIG	Ekip LSIG	Ekip LSIG
							42,000	45,000	49,500			250 A.	51,500	55,500	61,500
<b>ราคาอุปกรณ์เสริม - บาท (Accessories)</b>															
<b>Duty releases 220V 50Hz</b>															
	Shunt opening releases	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	
	Undervoltage releases	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	
	Electronic Time Delay	7,700	7,700	7,700	7,700	7,700	7,700	7,700	7,700	7,700	7,700	7,700	7,700	7,700	
<b>Electrical signalling</b>															
<b>Auxiliary contacts</b>															
	1 Change over + 1 trip signal	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	
	2 Change over + 1 trip signal	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	
	3 Change over + 1 trip signal						2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	
<b>Motor operator 220V 50Hz.</b>		17,000	17,000	17,000	17,000	17,000	34,000	34,000	34,000	17,000	17,000	34,000	34,000	34,000	
<b>Operating mechanism and lock</b>															
	Rotary handle (Direct)	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	
	Rotary handle (Door mounted)	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900	
	Sided Rotary handle (Left or Right)	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	
	Key lock for circuit breaker/Rotary handle/motor operator	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	
<b>Mechanical interlock</b>		9,800	9,800	9,800	9,800	9,800	9,800	9,800	9,800	9,800	9,800	9,800	9,800	9,800	
<b>Operating security</b>															
	Removable PLL	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	-	-	-	1,400	1,400	-	-	-	
	Pad lock	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	
	Front Flange	-	-	-	-	-	1,400	1,400	1,400	-	-	1,400	1,400	1,400	
<b>Residual current release</b>															
	RC Instantaneous	15,900	15,900	15,900	15,900	15,900	-	-	-	16,500	16,500	-	-	-	
	RC Selective	17,900	17,900	17,900	17,900	17,900	-	-	-	18,000	18,000	-	-	-	
<b>Accessories for electronic trip units (สำหรับรุ่น Ekip LSI และ LSIG)</b>															
	Ekip LED meter	-	-	-	-	-	4,650	4,650	4,650	-	-	4,650	4,650	4,650	
	Ekip Display	-	-	-	-	-	4,650	4,650	4,650	-	-	4,650	4,650	4,650	

\*เป็น Thermomagnetic แบบ TMF

# FORMULA Moulded-case circuit breakers

## Characteristic and Feature



Test Push Button



ปุ่มทดสอบการทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์  
ว่ายังสามารถใช้งานได้ตามปกติหรือไม่

Positive Operation

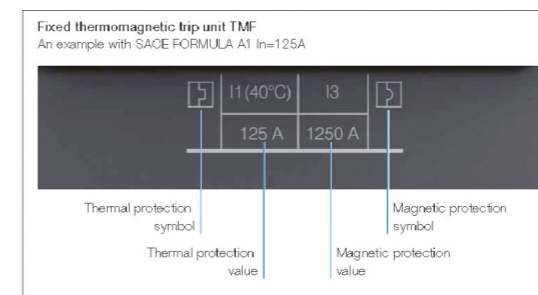


ก้านเปิด-ปิด แสดงตำแหน่งสถานะของเซอร์กิตเบรกเกอร์อย่างชัดเจน  
ว่าอยู่ใน ตำแหน่งเปิด-ปิด-หรือ

Double Insulation



ฉนวนป้องกัน 2 ชั้น เพื่อป้องกันการสัมผัสส่วนที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน  
ในขณะที่ติดตั้งอุปกรณ์เสริม

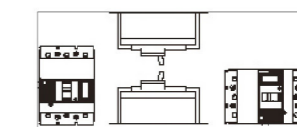


Moulded-case circuit breakers ซีรีส์ FORMULA รุ่นล่าสุดจาก  
เอบีบี ผลิตจากประเทศอิตาลี โดยในซีรีส์ FORMULA นั้นประกอบ  
ไปด้วยรุ่น A1, A2 และ A3 ซึ่งทั้งหมดมีความโดดเด่นในด้านขนาด  
กะทัดรัด แต่ทนกระแสสูงสุดได้ถึง 630A ทำให้ประหยัดเนื้อที่ติดตั้ง

สามารถติดตั้ง Moulded-case ซีรีส์ FORMULA ได้ที่ตู้หรือ DIN Rail  
ซึ่งทำให้ง่ายต่อการใช้งานอย่างมาก และด้วยคุณสมบัติที่เป็น Fix  
Version มีตั้งแต่ 1-4 โพล สามารถใช้งานได้ในช่วงกระแสตั้งแต่  
15-630A และรองรับแรงดันได้สูงสุดถึง 550V มีค่า I<sub>cu</sub> สูงสุดถึง  
50kA อีกทั้งยังสามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้ากระแสตรงรวมถึง  
รองรับการใช้งานกับอุปกรณ์เสริมได้ โดยได้รับมาตรฐาน IEC 60947-2

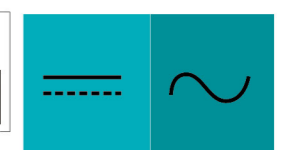
FORMULA เป็นเซอร์กิตเบรกเกอร์ที่ทำงานด้วยระบบ thermomagnetic  
Trip Unit, TMF ซึ่งผู้ใช้งานสามารถนำเซอร์กิตเบรกเกอร์ไปติดตั้ง  
ใช้งานได้ทันที โดยไม่ต้องปรับตั้งค่าใดๆ โดยการอาศัยหลักการ  
Thermal Device ในการป้องกันภาวะ Overload และ Magnetic  
Device สำหรับป้องกันภาวะ Short Circuit

Installation positions



ความสามารถติดตั้งเซอร์กิต-  
เบรกเกอร์ในตำแหน่งต่างๆ  
ได้โดยสามารถติดตั้งได้หลาย  
ทิศทาง

DC Application and AC  
Application



ด้วย Protection unit ชนิด  
Thermomagnetic ทำให้  
FORMULA เซอร์กิตเบรกเกอร์  
รองรับการใช้งานได้ทั้งระบบ  
ไฟฟ้าแรงดันกระแสสลับและ  
แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง

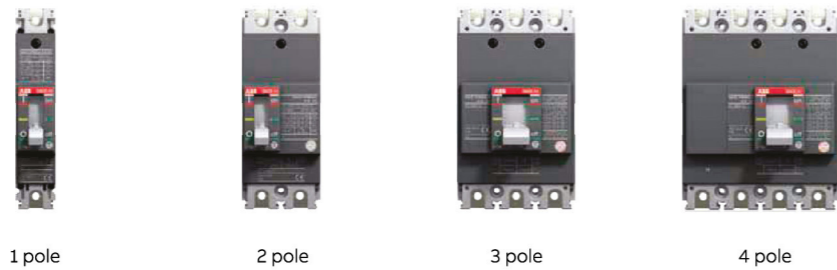
## FORMULA Moulded-case circuit breakers

### Characteristic and Feature

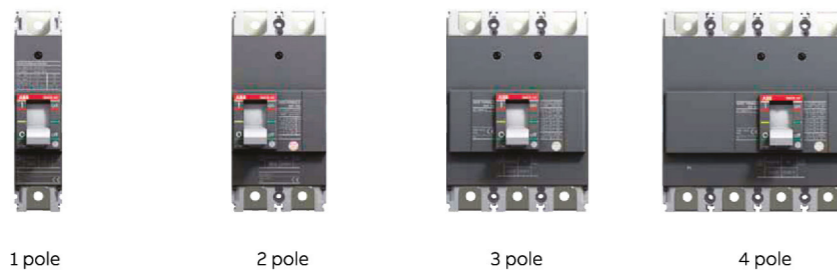
Moulded-case circuit breaker ซีรีส์ FORMULA รุ่นใหม่ล่าสุดจาก เอบีบี ผลิตจากประเทศอิตาลี โดยในซีรีส์ FORMULA ประกอบไปด้วยรุ่น A1, A2, A3 พร้อมทั้งสามารถติดตั้งได้ทั้งตู้หรือที่ DIN Rail ซึ่งทำให้ง่ายต่อการใช้งานอย่างมากมีคุณสมบัติหลัก ดังนี้

- ทุกรุ่นเป็นแบบ fixed version
- มีตั้งแต่ 1-4 โพล โดยรองรับกระแสใช้งานตั้งแต่ 15-630 A
- ส่วนประมวลผลชนิด TMF แบบกระแสใช้งานคงที่ (Fixed In, Thermomagnetic Release)
- มีค่า Icu สูงสุดที่ 50 kA ที่ 415 Vac.
- ขนาดกะทัดรัด ง่ายต่อการติดตั้ง
- สามารถใช้งานและติดตั้งได้ทันที
- สามารถใช้งานกระแสตรงได้ถึง 500A

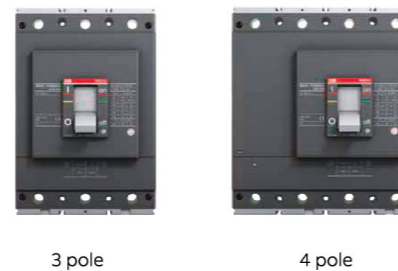
#### SACE FORMULA A1



#### SACE FORMULA A2

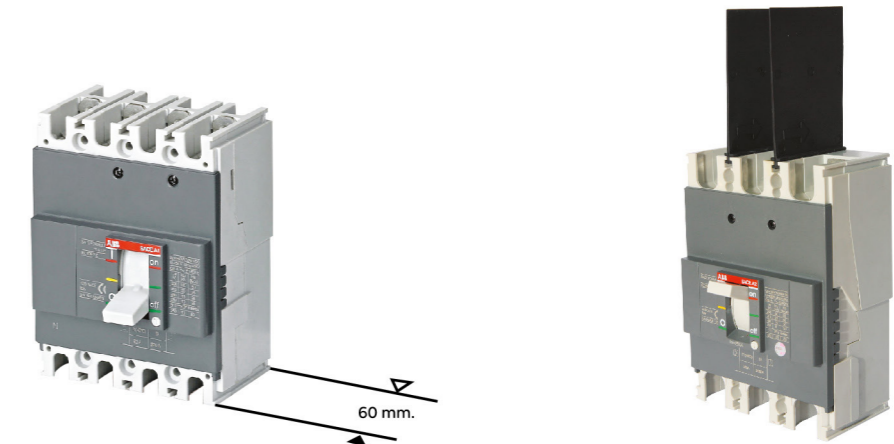


#### SACE FORMULA A3



## Accessories for FORMULA

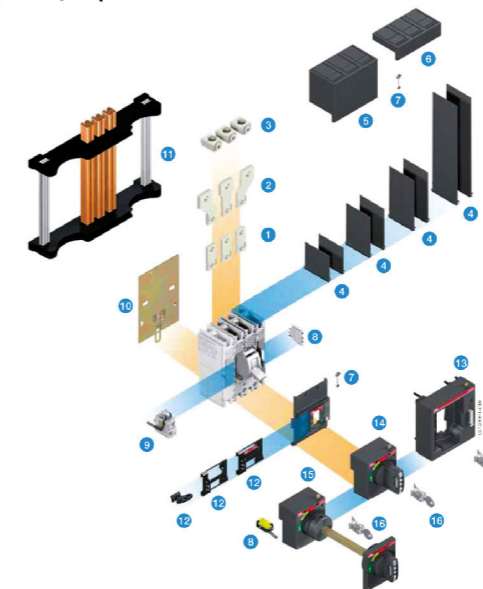
FORMULA มีความหนาเพียง 60 mm ในรุ่น A1 และ A2 (250A) ช่วยให้สะดวก และประหยัดพื้นที่ในการติดตั้ง แต่สามารถให้ประสิทธิภาพและความปลอดภัยสูงสุด ทั้งนี้อุปกรณ์กันเฟส (Phase barrier) เป็นอุปกรณ์มาตรฐานสำหรับ FORMULA ทุกรุ่นเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการติดตั้งเซอร์กิตเบรกเกอร์เข้ากับบัสบาร์ของระบบ



ผู้ใช้งานสามารถใช้งานเซอร์กิตเบรกเกอร์ร่วมกับอุปกรณ์เสริมประเภทต่างๆ ได้ทั้งประเภท mechanical เช่น Rotary handle, key lock นอกจากนี้ยังสามารถเปลี่ยน terminal ได้ตามต้องการ ไม่ว่าจะเป็นแบบ front extended, front extended spread terminal รวมถึงแบบ electrical เช่น shunt opening, under voltage, auxiliary contact เป็นต้น ทั้งนี้เซอร์กิตเบรกเกอร์ FORMULA link ที่ช่วยให้จ่ายกระแสไฟฟ้าไปยังเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อยประเภท 1 หรือ 3 โพลผสมกันได้ สำหรับขนาดกระแสพิกัดใช้งานและความยาวของบัสบาร์นั้นผู้ใช้งานสามารถเลือกได้ตามรูปแบบ

และจำนวนเซอร์กิตเบรกเกอร์ได้อย่างอิสระ ด้วยคุณสมบัติอันครบถ้วน ที่ผ่านการออกแบบและพัฒนาด้วยประสบการณ์และความเชี่ยวชาญที่เอบีบีมาอย่างยาวนานและตั้งอยู่บนพื้นฐานของความต้องการของผู้ใช้งานอย่างแท้จริง ทำให้ FORMULA คือเซอร์กิตเบรกเกอร์ที่พร้อมใช้งานง่ายสะดวกต่อการติดตั้ง มีฟังก์ชันการทำงานที่ครบถ้วน จึงมั่นใจได้ว่า FORMULA จะสามารถทำหน้าที่ควบคุมและป้องกันระบบไฟฟ้าของท่านได้อย่างปลอดภัย และทำให้ขั้นตอนการผลิตมีความน่าเชื่อถือในระดับสูง FORMULA คือทางเลือกอันชาญฉลาดสำหรับอุตสาหกรรมในยุคสมัยใหม่

#### SACE FORMULA A1 - A2 - A3 3 poles / 4 poles accessories



#### Caption

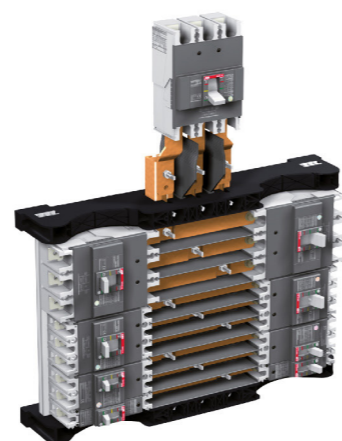
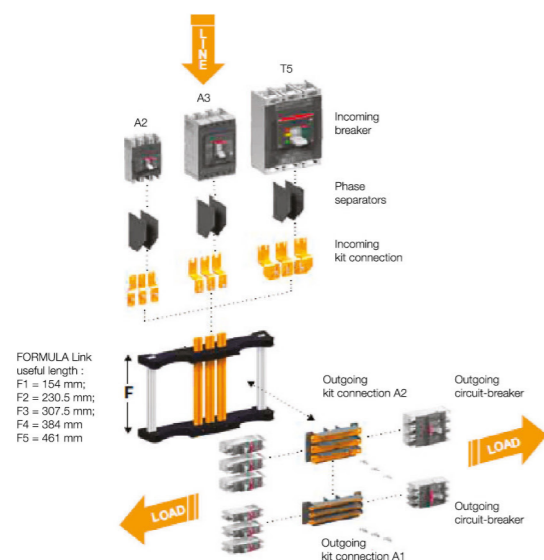
1. EF: extended front terminals
2. ES: extended spread terminals
3. FCCuAl: front terminals for copper and aluminium cables
4. PS: phase separators
5. HTC: high terminal cover
6. LTC: low terminal cover
7. Sealable screw
8. AUX-C/AUE-C: auxiliary contact
9. SOR-C/UVR-C: service releases
10. DIN: Din rail
11. FORMULA Link
12. PLL: padlocks
13. FLD: front for locks
14. RHD: rotary handle direct
15. RHE: transmitted rotary handle
16. Key lock

# Moulded-case circuit breakers for power distribution

## FORMULA Link-power distribution system

อุปกรณ์เสริมชุดบัสบาร์ FORMULA Link มีหลายรุ่นตามกระแสใช้งานโดยรองรับกระแสตั้งแต่ 250, 400 และ 800A โดยรองรับเบรกเกอร์ย่อย 1 poles และ 3 poles แบบผสมได้ โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกจำนวนเบรกเกอร์ได้อย่างอิสระ ทำให้สะดวกและ

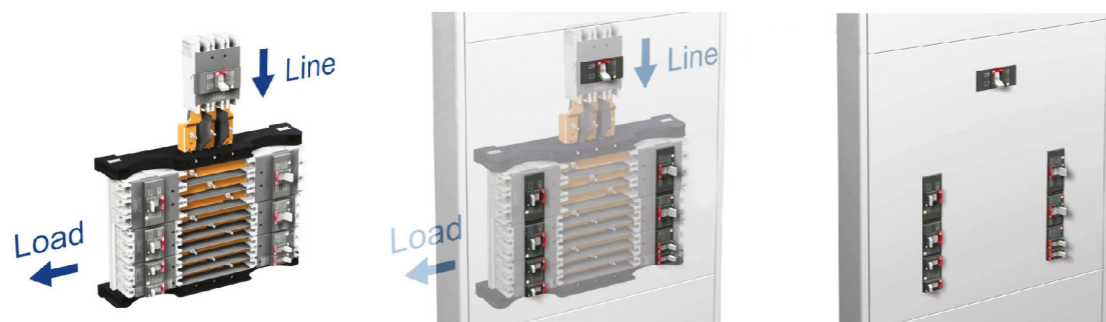
ง่ายต่อการใช้งาน อีกทั้งได้รับมาตรฐาน IEC 60439 ทำให้วางใจได้ว่า FORMULA Link เป็นอุปกรณ์ที่มีความน่าเชื่อถือ และปลอดภัยในการใช้งาน



FORMULA Link เป็นอุปกรณ์บัสบาร์สำเร็จรูป มีหน้าที่กระจายกระแสไฟฟ้าไปสู่เบรกเกอร์ลูกย่อย โดยรองรับเบรกเกอร์หลักได้ที่กระแส 250A 400A 800A และลูกย่อยได้ตั้งแต่ 15-250A ที่ 1 และ 3 โพล โดยสามารถติดตั้งผสมกันได้ นอกจากนี้ ชุด FORMULA Link มีความยาวที่รองรับเบรกเกอร์ลูกย่อยได้ตั้งแต่ 12-36 Modules โดยสามารถเลือกรุ่นได้ตามตารางในหน้าต่อไป

โดยชุด FORMULA Link ประกอบด้วย 3 ส่วนคือ

1. Busbar link
2. Incoming kit
3. Outgoing kit



รูปแบบการติดตั้งเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย :

ตัวอย่างเช่น : FORMULA Link ความยาว Length ขนาด F2 สามารถติดตั้ง MCCB ด้าน Outgoing ได้ 3 วิธี ตามตารางด้านล่างกล่าวคือ

- 1) ติดตั้ง MCCB รุ่น A1 ได้ 18 Modules
- 2) ติดตั้ง MCCB รุ่น A2 ได้ 12 Modules
- 3) ติดตั้ง MCCB รุ่น A1 ได้ 6 Modules ผสมกับ MCCB รุ่น A2 ได้อีก 6 Modules

- 3) MCCB A2 250A 3-poles จำนวน 1 ตัว (เท่ากับ 3 modules)
- 4) MCCB A2 250A 1-poles จำนวน 3 ตัว (เท่ากับ 3 modules) รวมจำนวน Module สำหรับ MCCB รุ่น A2 เท่ากับ 6 Modules ต้องใช้ Outgoing Terminal A2 for FORMULA Link 800A จำนวน 1 set (6 ทาร 6) เพราะ 1 set ประกอบได้ 6 Modules

ดังนั้นจึงเลือก FORMULA Link 800A ที่มีขนาด Length ความยาวเท่ากับรุ่น Length F3 (ตามตารางรูปแบบการติดตั้งข้างต้น)

หลักการเลือก : ชุดบัสบาร์ FORMULA Link

ชุดสำเร็จรูปของ FORMULA Link ต้องประกอบด้วยส่วนประกอบย่อยดังนี้

- 1) Main MCCB = 1 ตัว
- 2.1) Incoming Terminal connect with MCCB = 1 ตัว
- 2.2) หรือ Incoming Terminal connect with cableplug = 1 ตัว
- 3) FORMULA Link Busbar = 1 ตัว
- 4) Feeder MCCB = ตามจำนวนของเซอร์กิตเบรกเกอร์ขาออก
- 5.1) Outgoing Terminal สำหรับ เซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย รุ่น A1 = ตามจำนวน Module รวมของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (รุ่น A1) ขาออก
- 5.2) และ Outgoing Terminal สำหรับ เซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย รุ่น A2 = ตามจำนวน Module รวมของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (รุ่น A2) ขาออก

- 1) Main MCCB type T6 800A 1 ตัว
- 2) FORMULA Link Size 800A Length F3 For Main MCCB T6 1 ตัว
- 3) Incoming Terminal connect FORMULA Link 800A with Main MCCB T6 1 ตัว
- 4) Feeder MCCB A1 125A 3-poles 2 ตัว
- 5) Feeder MCCB A1 125A 1-poles 6 ตัว
- 6) Outgoing Terminal A1 for FORMULA Link 800A 2 ตัว
- 7) Feeder MCCB A2 250A 3-poles 1 ตัว
- 8) Feeder MCCB A2 250A 1-poles 3 ตัว
- 9) Outgoing Terminal A2 for FORMULA Link 800A 1 ตัว

ความหมายของ Module :

เซอร์กิตเบรกเกอร์ 1 pole มีความกว้าง 1 Modules  
 เซอร์กิตเบรกเกอร์ 3 pole มีความกว้าง 3 Modules  
 ยกตัวอย่างถ้าสามารถติดตั้ง MCCB ได้ 18 Modules แสดงว่าสามารถติดตั้งเซอร์กิตเบรกเกอร์ 3 poles ได้ 6 ตัว หรือติดตั้งเซอร์กิตเบรกเกอร์ 1 poles ได้ 18 ตัว หรือติดตั้งผสมกันระหว่างเซอร์กิตเบรกเกอร์ 3 poles หรือ 1 poles โดยที่ให้อาจรวม Modules รวมไม่เกิน 18 Modules

ตัวอย่างการเลือก : ชุดบัสบาร์ FORMULA Link

ต้องการบัสบาร์ขนาดกระแส 800A ที่ใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์เมนขนาด 800A โดยที่ใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย 4 ประเภทดังต่อไปนี้

- 1) MCCB A1 125A 3-poles จำนวน 2 ตัว (เท่ากับ 6 modules)
- 2) MCCB A1 125A 1-poles จำนวน 6 ตัว (เท่ากับ 6 modules) รวมจำนวน Module สำหรับ MCCB รุ่น A1 เท่ากับ 12 Modules ต้องใช้ Outgoing Terminal A1 for FORMULA Link 800A จำนวน 2 set (12 ทาร 6) เพราะ 1 set ประกอบได้ 6 Modules

### FORMULA Link

Instant Busbar Distribution			
จำนวน module ของเบรกเกอร์ย่อย			
Frame	ขนาด A1	และ	ขนาด A2
F1	12	+	0
	0	+	6
	18	+	0
F2	6	+	6
	0	+	12
	24	+	0
F3	12	+	6
	6	+	12
	30	+	0
F4	18	+	6
	12	+	12
	0	+	18
F5	36	+	0
	24	+	6
	18	+	12
F5	6	+	18
	0	+	24



# Moulded-case circuit breakers for power distribution

## FORMULA & Accessory



	FORMULA 125A						FORMULA 250A				FORMULA 400A		FORMULA 630A		
Electrical Characteristics	A1C	A1N	A1N	A1A	A1B	A1C	A1N	A2N	A2B	A2C	A2N	A3N	A3S	A3N	A3S
No. of Pole [No.]	1	1	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
<b>Breaking capacity, I<sub>cu</sub></b>															
(AC) 50-60Hz 240V [kA]	18	25	50	10	25	30	100	50	25	50	85	85	100	85	100
(AC) 50-60Hz 380V [kA]	2.5	5	36***	10	18	25	36	36	18	25	36	36	50	36	50
(AC) 50-60Hz 415V [kA]	2.5	5	36***	10	18	25	36***	36	18	25	36	36	50	36	50
(DC) 125V-1 poles in series, เฉพาะรุ่น Thermomagnetic Release [kA]	5	10													
(DC) 250V-2 poles in series, เฉพาะรุ่น Thermomagnetic Release [kA]			10	5	5	10	10	10	18	25	36	36	50	36	50
<b>Breaking capacity, I<sub>cs</sub></b>															
(AC) 50-60Hz 240V [kA]	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
(AC) 50-60Hz 380V [kA]	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
<b>Rated service voltage, U<sub>e</sub> (AC)</b> [Vac]	415	415	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550
<b>Rated service voltage, U<sub>e</sub> (DC)</b> [Vdc]	125	125	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
<b>Overcurrent release/relays</b>															
Thermomagnetic: TMF (ปรับตั้งกระแสไม่ได้)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Electronic: ELT Fixed LI (ปรับตั้งกระแสไม่ได้)															
Basic dimension (W x D x H) [mm.]	25.4x60x130		50.8x60x130			76.2x60x130		70x60x150		105x60x150		139.5x103.5x205		139.5x103.5x205	
<b>ราคาต่อหน่วย = บาท (3 poles fixed version)</b>															
<b>Thermomagnetic</b>															
15A	TMF	TMF	TMF	TMF	TMF	TMF	TMF	TMF	TMF	TMF	TMF	TMF	TMF	TMF	TMF
	1,980			2,800	2,900	3,000	3,550								
16A	1,980		2,550	2,800	2,900	3,000	3,550								
20A, 25A, 30A, 40A, 50A, 60A, 70A, 80A, 90A, 100A	1,980	2,150	2,550	2,800	2,900	3,000	3,550								
125A	2,050	2,300	3,000	3,300	3,800	3,900	4,850	6,500	4,900	5,000	6,900				
160A								6,500	4,900	5,000	6,900				
175A, 200A, 225A, 250A								7,750	5,400	5,500	7,400				
320A												15,000	16,300		
400A												15,000	16,300		
500A															
Electronic Release 630A															16,500 17,800
															<b>Electronic ELT Fixed LI</b>
															25,500 26,000
<b>ราคาอุปกรณ์เสริม = บาท (Assessories)</b>															
<b>Duty releases 220V 50Hz</b>															
Shunt opening releases			2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	3,000	3,000	3,000	3,000
Undervoltage releases			3,400	3,400	3,400	3,400	3,400	3,400	3,400	3,400	3,400	3,000	3,000	3,000	3,000
Electronic Time Delay															
<b>Electrical signalling</b>															
<b>Auxiliary contacts</b>															
1 Chang over + 1 trip single			1,900	1,900	1,900	1,900	1,900		1,900	1,900	1,900	2,250	2,250	2,250	2,250
2 Chang over + 1 trip single				2,100	2,100	2,100	2,100	2,600	2,100	2,100	2,100				
3 Chang over + 1 trip single												3,000	3,000	3,000	3,000
<b>Motor operator 220V 50Hz.</b>															
<b>Operating mechanism and lock</b>															
Rotary handle (Direct)				1,750	1,750	1,750	1,750		1,750	1,750	1,750	4,050	4,050	4,050	4,050
Rotary handle (Door mounted)				2,750	2,750	2,750	2,750		2,750	2,750	2,750	6,700	6,700	6,700	6,700
Key lock on Rotary handle				1,650	1,650	1,650	1,650		1,650	1,650	1,650	1,000	1,000	1,000	1,000
<b>Operating security</b>															
Removable PLL	580	580	580	580	580	580	580	580	580	580	580				
Pad lock (A1&A2), Front Flange Level(A3&T5-T6)				1,150	1,150	1,150	1,150		1,150	1,150	1,150	1,400	1,400	1,400	1,400

\*สอบถามรายละเอียดได้ที่ตัวแทนจำหน่ายหรือบริษัท เอบีบี จำกัด  
 \*\*สำหรับรุ่น 4 Poles สามารถใช้ราคาตั้งของรุ่น 3 Poles คูณด้วย 1.4  
 \*\*\*I<sub>n</sub> = 15A, I<sub>cu</sub> = 30kA

# Moulded-case circuit breakers for power distribution FORMULA Link



## FORMULA Link

	FORMULA 125A							FORMULA 250A				FORMULA 400A		Tmax 400A.		Tmax 800A.					
Electrical Characteristics	A1C	A1N	A1N	A1A	A1B	A1C	A1N	A2N	A2B	A2C	A2N	A3N	A3S	T5N	T5H	T6N	T6S	T6H			
No. of Pole	[No.]																				
<b>Breaking capacity, Icu</b>																					
(AC) 50-60Hz 240V	18	25	50	10	25	30	100	50	25	50	85	85	100	70	100	70	85	100			
(AC) 50-60Hz 380V	2.5	5	36***	10	18	25	36	36	18	25	36	36	50	36	70	36	50	70			
(AC) 50-60Hz 415V	2.5	5	36***	10	18	25	36***	36	18	25	36	36	50	36	70	36	50	70			
(DC) 125V-1 poles in series, เฉพาะรุ่น Thermomagnetic Release	5	10												-	-						
(DC) 250V-2 poles in series, เฉพาะรุ่น Thermomagnetic Release			10	5	5	10	10	10	18	25	36	36	50	-	-						
<b>Breaking capacity, Ics</b>																					
(AC) 50-60Hz 240V	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	100%	50%	100%	100%	100%			
(AC) 50-60Hz 380V	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	100%	50%	100%	100%	100%			
<b>Rated service voltage, Ue</b>	[Vac]																				
(AC) 50-60Hz 240V	415	415	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	690	690	690	690	690			
<b>Rated service voltage, Ue</b>	[Vdc]																				
(DC) 125V-1 poles in series	125	125	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250								
<b>Overcurrent release/relays</b>																					
Thermomagnetic: TMF (ปรับตั้งกระแสไม่ได้)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Electronic: ELT adjusted LS/I (ปรับตั้งกระแสใช้งานได้ตั้งแต่ 40-100% ของ In)														■	■	■	■	■			
Electronic: ELT adjusted LSIG (ปรับตั้งกระแสใช้งานได้ตั้งแต่ 40-100% ของ In)																					
<b>Basic dimensions W x D x H</b>	[mm.]																				
Thermomagnetic	25.4x60x130		50.8x60x130			76.2x60x130				70x60x150			105x60x150		139.5x103.5x205		139.5x103.5x205		210x103.5x208		
<b>ราคาตัวอย่าง = บาท (3 poles fixed version)</b>																					
Thermomagnetic																					
15A, 16A	TMF	TMF	TMF	TMF	TMF	TMF	TMF	TMF	TMF	TMF	TMF	TMF	TMF	TMF	TMF	TMF	TMF	TMF			
20A, 25A, 30A, 40A, 50A, 60A, 70A, 80A, 90A, 100A	1,980	2,150	2,550	2,800	2,900	3,000	3,550														
125A	2,050	2,300	3,000	3,300	3,800	3,900	4,850	6,500	4,900	5,000	6,900										
160A								6,500	4,900	5,000	6,900										
175A, 200A, 225A, 250A								7,750	5,400	5,500	7,400										
320A, 400A												15,000	16,300								
<b>Electronic Release</b>															<b>Tmax 400</b>		<b>Tmax 800</b>				
															PR221DS/P-LS/I		PR221DS/P-LS/I				
															18,800 20,000		40,500 41,000 47,500				
<b>Electronic Release</b>															<b>PR222DS/P-LSIG</b>		<b>PR222DS/P-LSIG</b>				
															37,500 40,000		65,500 69,500 74,000				
<b>FORMULA Link - บาท (Instant Busbar Distribution)</b>																					
<b>Electrical Characteristics</b>																					
Rated Operational Voltage 50 – 60 Hz : 550 [Vac]																					
Rated Insulation Voltage : 690 [Vac]																					
FORMULA Link Busbar (1 set required for 1 system)																					
FORMULA Link Size 250A Length F1 For Main MCCB A2								4,000	4,000	4,000											
FORMULA Link Size 250A Length F2 For Main MCCB A2								4,700	4,700	4,700											
FORMULA Link Size 250A Length F3 For Main MCCB A2								5,400	5,400	5,400											
FORMULA Link Size 250A Length F4 For Main MCCB A2								6,100	6,100	6,100											
FORMULA Link Size 250A Length F5 For Main MCCB A2								6,850	6,850	6,850											
<b>Incoming Terminal (1 set required for 1 system)</b>																					
Incoming Terminal connect FORMULA Link 250A with Main MCCB A2								700	700	700											
Incoming Terminal connect FORMULA Link 250A with cable lug								700	700	700											
<b>FORMULA Link Busbar (1 set required for 1 system)</b>																					
FORMULA Link Size 400A Length F1 For Main MCCB A3 or T5								5,250	5,250	5,250	5,250	5,250									
FORMULA Link Size 400A Length F2 For Main MCCB A3 or T5								6,100	6,100	6,100	6,100	6,100									
FORMULA Link Size 400A Length F3 For Main MCCB A3 or T5								7,050	7,050	7,050	7,050	7,050									
FORMULA Link Size 400A Length F4 For Main MCCB A3 or T5								7,900	7,900	7,900	7,900	7,900									
FORMULA Link Size 400A Length F5 For Main MCCB A3 or T5								8,900	8,900	8,900	8,900	8,900									
<b>Incoming Terminal (1 set required for 1 system)</b>																					
Incoming Terminal connect FORMULA Link 400/630A with Main MCCB A3 or T5								1,000	1,000	1,000	1,000	1,000									
Incoming Terminal connect FORMULA Link 400A with cable lug								1,000	1,000	1,000	1,000	1,000									
<b>FORMULA Link Busbar (1 set required for 1 system)</b>																					
FORMULA Link Size 630/800A Length F1 For Main MCCB T6								6,250	6,250	6,250	6,250	6,250									
FORMULA Link Size 630/800A Length F2 For Main MCCB T6								7,250	7,250	7,250	7,250	7,250									
FORMULA Link Size 630/800A Length F3 For Main MCCB T6								8,350	8,350	8,350	8,350	8,350									
FORMULA Link Size 630/800A Length F4 For Main MCCB T6								9,400	9,400	9,400	9,400	9,400									
FORMULA Link Size 630/800A Length F5 For Main MCCB T6								10,600	10,600	10,600	10,600	10,600									
<b>Incoming Terminal (1 set required for 1 system)</b>																					
Incoming Terminal connect FORMULA Link 630/800A with Main MCCB T6								1,600	1,600	1,600	1,600	1,600									
Incoming Terminal connect FORMULA Link 630/800A with cable lug								1,600	1,600	1,600	1,600	1,600									
<b>Outgoing Terminal</b>																					
(order 1 set for 6 units of 1-pole MCCB or order 1 set for 2 units of 3-pole MCCB)																					
Outgoing Terminal 1 set (6 modules) for MCCB Size A1 connect FORMULA Link 250A	750	750	750	750	750	750	750														
Outgoing Terminal 1 set (6 modules) for MCCB Size A1 or A2 connect FORMULA Link 400A	750	750	750	750	750	750	750	900	900	900	900										
Outgoing Terminal 1 set (6 modules) for MCCB Size A1 or A2 connect FORMULA Link 800A	750	750	750	750	750	750	750	900	900	900	900										

\* In = 15A, Icu = 30 kA

# Automatic Transfer Switch Controller



## ATS022 - Automatic Transfer Switch Controller

ATS022 คืออุปกรณ์ควบคุมการสลับแหล่งจ่ายไฟปกติไปยังแหล่งจ่ายไฟสำรองโดยอัตโนมัติ โดยใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์ ควบคุมแบบไมโครโปรเซสเซอร์โดยการทำงานจะตรวจสอบคุณสมบัติทางไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟปกติในกรณีที่ข้อผิดพลาด ตัวควบคุมจะสั่ง Start/Stop ไปยังแหล่งจ่ายไฟสำรองหรือเจนเนอเรเตอร์ โดยผ่านการสลับสถานะการทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์ 2 ตัว ชุด ATS022 นี้สามารถใช้ได้ทั้ง MCCB และ ACB SACE โดยติดตั้ง ชุดมอเตอร์ในการทำงานทั้งสองชุด โดยการเปลี่ยนสถานะของเซอร์กิตเบรกเกอร์สามารถตั้งค่าช่วงเวลา และฟังก์ชันการทำงานอื่นๆ ได้ SACE ATS022

- ควบคุมการจ่ายไฟระหว่างแหล่งจ่ายไฟปกติและแหล่งจ่ายไฟสำรอง การตัดต่อและตรวจสอบแหล่งไฟ
- ไม่ต้องใช้แหล่งจ่ายไฟสำรองจากภายนอกเพื่อมาเลี้ยงอุปกรณ์
- 2 network sensor : ตรวจวัดสถานะแหล่งจ่ายไฟฟ้าทั้ง 2 ที่เลือกได้ทั้งระบบ 3 phase หรือ Single phase
- voltage : ตรวจวัดระดับแรงดันปรับตั้งค่าที่ + 15%, 20%, 30%
- Phase balance : ตรวจวัดระดับแรงดันไฟฟ้าไม่สมดุล
- Frequency : ตรวจวัดความถี่ 0.9 เท่า < f < 1.1 เท่า

### สถานะของเซอร์กิตเบรกเกอร์

- แสดงสถานะของแหล่งจ่ายทั้ง 2 แหล่งพร้อมทั้งแยกแยะข้อบกพร่อง
- แสดงสถานะ ON-OFF ของเซอร์กิตเบรกเกอร์แต่ละตัว

- แสดงสถานะ ON-OFF ของเซอร์กิตเบรกเกอร์เชื่อมต่อ, การทริป และตำแหน่ง withdrawable ของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (เฉพาะรุ่น ATS022)
- ปรับตั้งเวลาในส่วนการทำงาน และเวลาของเจนเนอเรเตอร์
  - TS : 0 – 30 s คำสั่งสตาร์ทเจนเนอเรเตอร์(เปิดเซอร์กิตเบรกเกอร์ด้าน Normal หลังจากไฟฟ้าด้านเจนเนอเรเตอร์พร้อม)
  - TCE : 0 – 60 s ปิดเซอร์กิตเบรกเกอร์ด้าน Emergency
  - TBS : 0 – 30 s เปิดเซอร์กิตเบรกเกอร์ด้าน Emergency
  - TCN : 0 – 60 s ปิดเซอร์กิตเบรกเกอร์ด้าน Normal
  - TG off : 0 – 5 min หน่วงเวลาหยุดเจนเนอเรเตอร์

### ฟังก์ชันอื่นๆ

- เลือกระบบได้ทั้ง AUTO และ MANUAL ด้วยปุ่มควบคุมที่แสดงไว้ รวมถึงมีฟังก์ชันการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์และเจนเนอเรเตอร์ สำหรับรุ่น ATS022
- มี Modbus RS485 สำหรับเชื่อมต่อเข้ากับอุปกรณ์ควบคุม
- หน้าจอแสดงผล LCD สำหรับแสดงค่าพารามิเตอร์และสถานะของระบบ
- เลือก priority ของแหล่งจ่ายได้
- มี Event log สำหรับเก็บสถานะผิดปกติที่เกิดขึ้นกับระบบ 20 ครั้งย้อนหลัง
- มี password ในการป้องกันการเปลี่ยนแปลงใช้งาน
- เลือกระบบไฟฟ้า หม้อแปลงกับเจนเนอเรเตอร์หรือหม้อแปลงกับหม้อแปลง

### Technical Characteristics

#### Formula AIR

	Auxiliary Power Supply	Not Required (24-110 Vdc is required only for Modbus dialogue and 16 2/3 Hz system)	
	Rated Voltage, Un	Max 480 Vac	
	Frequency, fn	50, 60 Hz	
General	Dimensions	H mm	96
		L mm	144
		D mm	170
	Type of installation	Din-Rail Mounting – Door mounting	
	Operating Mode	Auto/Manual	
Features	Monitoring of the Normal and Emergency lines	•	
	Controlling CBS of the Normal and Emergency lines	•	
	Generator set startup	•	
	Generator set shutdown with adjustable delay	•	
	No-priority Line	•	
	Modbus RS485 Dialogue	•	
	Display	LCD	
Price		72,000	

# Automatic Transfer Switch



สำหรับระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าที่ต้องการเสถียรภาพที่สูงขึ้น ด้วยระบบการสลับแหล่งจ่ายอัตโนมัติ (Automatic Transfer Switch) เอบีบี ขอแนะนำอุปกรณ์เซอร์กิตเบรกเกอร์ทั้งประเภท Air Circuit Breakers และ Moulded Case Circuit Breakers ที่สามารถรองรับ

Application ประเภท ATS โดยเริ่มตั้งแต่ขนาดเฟรม 160A ถึง 6300 A ทั้งนี้ เอบีบี เซอร์กิตเบรกเกอร์ รุ่นต่างๆ สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมการทำงานอัตโนมัติ Automatic Transfer Switch Controller รุ่น ATS022 ได้

## Tmax XT ; XT1 และ XT3 ( Protection Unit Release ประเภท Thermomagnetic)

Rated Current (A)	XT1					XT3	
	160					250	
Icu Breaking Capacity at 415Vac	B	C	N	S	H	N	S
	18	25	36	50	70	36	50
Price ราคาต่อชุด (Rated Current ≤100A)	57,570	57,770	58,770	65,870	68,470	66,270	72,270
Price ราคาต่อชุด (Rated Current ≥125A)	59,170	59,370	61,570	67,470	70,070	66,270	72,270

โดยในชุดประกอบด้วย

1. Moulded Case circuit breakers	2 ตัว	4. Mechanical Interlock	1 ตัว	6. Mechanical interlock for contactor VM4	1 ตัว
2. Auxiliary contact*	2 ตัว	5. Contactor AF09-30-01	2 ตัว	7. ชุด Pluggable relay**	4 ชุด
3. Motor Operator	2 ตัว				

\*Auxiliary contact ประเภท 2Q+1SY สำหรับรุ่น XT3 และ 1Q+1SY สำหรับรุ่น XT1  
 \*ราคาตั้งกล่าวไม่รวม ATS controller ATS022  
 \*\* ชุด Pluggable relay ประกอบด้วย CR-MX230AC4L และ CR-M45FB

## การทำชุด Interlock ข้ามรุ่นระหว่าง Tmax XT ; XT1 และ XT3

Rated Current (A)	XT1 : XT3	
	160 และ 250	
Icu Breaking Capacity at 415Vac	N	S
	36	50
Price ราคาต่อชุด (XT1 Rated Current ≤100A กับ XT3 Rated Current = 250A)	62,520	69,070
Price ราคาต่อชุด (XT1 Rated Current >125A กับ XT3 Rated Current = 250A)	63,920	69,870

โดยในชุดประกอบด้วย

1. Moulded Case circuit breakers	2 ตัว	4. Mechanical Interlock	1 ตัว	6. Mechanical interlock for contactor VM4	1 ตัว
2. Auxiliary contact*	2 ตัว	5. Contactor AF09-30-01	2 ตัว	7. ชุด Pluggable relay**	4 ชุด
3. Motor Operator	2 ตัว				

\*Auxiliary contact ประเภท 2Q+1SY สำหรับรุ่น XT3 และ 1Q+1SY สำหรับรุ่น XT1  
 \*ราคาตั้งกล่าวไม่รวม ATS controller ATS022  
 \*\* ชุด Pluggable relay ประกอบด้วย CR-MX230AC4L และ CR-M45FB



XT4,T4, T5 และT6 แต่ละชุดประกอบด้วย

1. Moulded Case circuit breakers	2 ตัว	3. Motor Operator	2 ตัว	5. Contactor AF09-30-01	2 ตัว
2. Auxiliary contact*	2 ตัว	4. Mechanical Interlock	1 ตัว	6. Mechanical interlock for contactor VM4	1 ตัว

\*Auxiliary contact 2Q +1 SY สำหรับรุ่น Tmax XT4  
 \*Auxiliary contact 3Q +1 SY สำหรับรุ่น Tmax T4,T5,T6

## Tmax : XT4 : 250A / Tmax : T4, T5, T6, T7M : 320A ถึง 1600A

Circuit Breaker Type	XT4		Tmax T4		Tmax T5			
	Rated Current [A]	250		320	320	400	400	630
Breaking Capacity Icu	H		N	H	N	H	N	H
220/415 Vac	70		36	70	36	70	36	70
Price	117,570		117,470	120,470	113,070	115,470	117,070	136,470

Remark : ราคาต่อชุดเป็นราคาของชุด ATS รุ่น XT4H R250 ชนิด Thermomagnetic และไม่รวม ATS controller ATS022  
 Remark : ราคาต่อชุดเป็นราคาของชุด ATS รุ่น T4, T5, T6 ชนิด PR221/P-LS/I และไม่รวม ATS controller ATS022

Circuit Breaker Type	Tmax T6				Tmax T7M				
	Rated Current (a)	800	800	800	1000	1000	1250	1250	1600
Breaking Capacity Icu	N	S	H	S	H	S	H	S	H
220/415 Vac	36	50	70	50	70	50	70	50	70
Price	186,970	187,970	200,970	254,570	274,570	280,570	304,570	332,570	354,570

T7-M แต่ละชุดประกอบด้วย

1) Moulded case circuit breakers T7-M	2 ตัว	4) Electrical Trip Indicator Auxiliary contact – SA	2 ตัว	7) Contactor AF09-30-01	2 ตัว
2) Spring charging motor + Shunt closing release	2 ตัว	5) Shunt Opening Release	2 ตัว	8) Mechanical interlock for contactor VM4	1 ตัว
3) Auxiliary contact 2Q	2 ตัว	6) ชุด Mechanical Interlock	1 ตัว		

Remark : ราคาต่อชุดเป็นราคาของชุด ATS รุ่น T7 ชนิด PR231/P-LS/I และไม่รวม ATS Controller ATS022

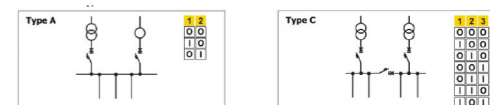


## Air Circuit Breaker - Emax2

Circuit Breaker Type	E1.2		E2.2			E4.2			
	Rated Current [A]	1250	1250	1600	2000	2500	3200	3200	4000
Breaking Capacity, Icu [kA]	B	N	N	N	N	N	H	N	H
220/230/380/415 Vac	42	66	66	100*	100*	66	100	66	100
ราคาต่อชุดระหว่างเบรกเกอร์ 2 ตัว	358,170	371,170	400,170	437,170	531,170	632,170	743,170	882,170	1,018,170
(Type A) - บาท									
ราคาต่อชุดระหว่างเบรกเกอร์ 3 ตัว	-	563,670	607,170	662,670	803,670	955,170	1,121,670	1,330,170	1,534,170
(Type C) - บาท									

Type A แต่ละชุดประกอบด้วย

1) Air Circuit Breaker Fixed EKIP Touch LI	2 ตัว	Type C แต่ละชุดประกอบด้วย	1) Air Circuit Breaker Fixed EKIP Touch LI	3 ตัว	
2) Gear Motor For charging spring	2 ตัว	2) Gear Motor For charging spring	3 ตัว	2) Time relay, multifunction CT-MFD 12	2 ตัว
3) Shunt Closing Release	2 ตัว	3) Shunt Closing Release	3 ตัว	7) Contactor AF09-30-01	2 ตัว
4) Shunt Opening Release	2 ตัว	4) Shunt Opening Release	3 ตัว	8) Mechanical interlock for contactor VM4	1 ตัว
5) Mechanical Interlock type A	1 ตัว	5) Mechanical Interlock type C	1 ตัว		
6) Contactor AF09-30-01	2 ตัว	6) Time relay, multifunction CT-MFD 12	2 ตัว		
7) Mechanical interlock for contactor VM4	1 ตัว	7) Contactor AF09-30-01	2 ตัว		



หมายเหตุ  
 ผู้ใช้งานสามารถทำชุดอินเตอร์ล๊อคข้ามรุ่นระหว่างเซอร์กิตเบรกเกอร์ รุ่น E1.2 ถึง E6.2 ได้ กรุณาสอบถามข้อมูลจากตัวแทนจำหน่าย

Remark : ราคาต่อชุด Interlock Type C เป็นราคาที่รวม Time relay CT-MFD แล้ว  
 Remark : ราคาต่อชุดเป็นราคาของ ATS รุ่น Emax2 DIP LI และไม่รวม ATS Controller 022



